



2022-04-29

Dagvattenutredning Penninglandet 2

Stockholm stad

: EKOLOGI GRUPPEN

Rapporten är upprättad av Seth von Dardel, Starkstad Project Partners AB.

Beställning: Glommen & Lindberg
Framställt av: Ekologigruppen AB
www.ekologigruppen.se
Telefon: 08-525 201 00
Slutversion: 2022-04-29
Uppdragsansvarig: Ellinor Scharin
Handläggare: Seth von Dardel
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen
Internt projektnummer: 8609
Bild på framsidan Skiss, Glommen & Lindberg

Innehåll

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29

Innehåll	3
Sammanfattning	4
1 Bakgrund och syfte	5
2 Underlag	5
3 Stockholm stads dagvattenstrategi	6
4 Områdesbeskrivning	6
4.1 Recipienter	7
4.1.1 Recipient och statusklassning	7
4.1.2 Vattenskyddsområde	7
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	7
4.1.4 Lokala åtgärdsprogram	7
4.2 Markförhållanden	8
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	8
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	8
4.2.3 Befintlig och planerad markanvändning	9
5 Avrinningsområde och avvattningsvägar	10
5.1 Ytliga avrinningsområden	10
5.2 Tekniska avrinningsområden	11
6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	12
6.1 Flöden	12
6.2 Fördröjning	12
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	12
7 Föroreningar	13
8 Översvämningsrisker	14
8.1 Ledningsnät	14
8.2 Närliggande ytvatten	14
8.3 Instängda områden och skyfall	14
9 Övriga relevanta förutsättningar	15
10 Förslag på dagvattenhantering	16
10.1 Fördröjning och avledning av dagvatten	16
10.2 Exempel på dagvattenlösningar	17
10.3 Föroreningar med LOD	19
11 Hantering av skyfall	20
11 Rekommendationer	25
Referenser	25

Sammanfattning

Ekologigruppen Ekoplan AB har tillsammans med Starkstad Project Partners AB fått i uppdrag av Glommen & Lindberg att ta fram en dagvattenutredning för Penninglandet 2 i Stockholm stad. Planförslaget syftar till att utveckla Penninglandet 2 med två nya byggnader samt att flytta befintlig parkering.

Reducerad area (area multiplicerad med områdets avrinningskoefficient) av berörda delar av planområdet ökar från ca 1 230 m² till 1 300 m². För att uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå ska 26 m³ total fördröjningsvolym anläggas.

I förslaget anläggs ca 26 m³ fördröjningsvolym (Figur 1). I planerad situation beräknas dagvattenflödet från området utan åtgärder förändras marginellt. Genom att effektivt utnyttja föreslagna åtgärdsvolym kan flödet minska från ca 45 l/s till 12 l/s vid ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet.



Figur 1 Förslag på dagvattenhantering

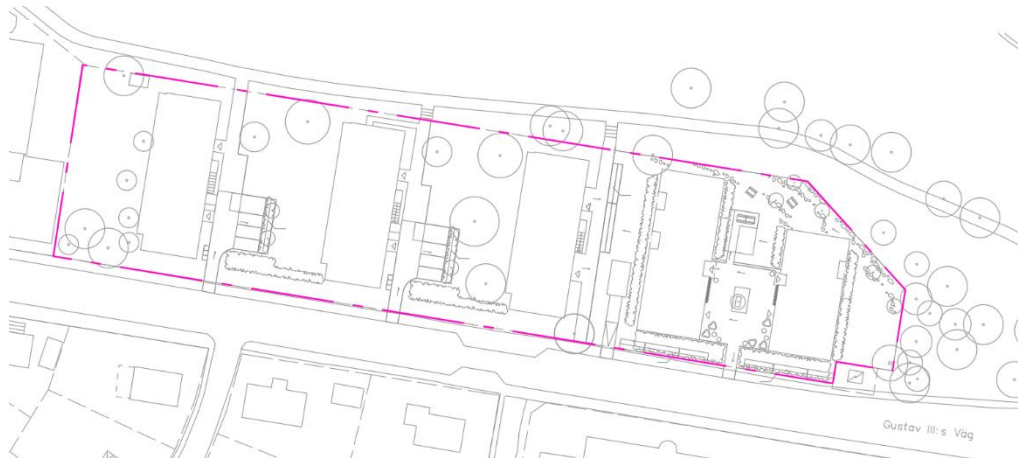
Med föreslagna åtgärder minskar föroreningsbelastningen för alla beräknade föroreningar förutom för löst fosfor. Ökningen i koncentration för löst fosfor är mycket låg (ca 4 %) och kan anses ligga inom felmarginalen för beräkningarna och bör inte ses som en beräknad ökning i koncentration. Möjligheten att uppnå MKN i recipienten förbättras.

I föreslagen situation stängs det eventuella skyfallsstråket när skyfallsvatten bräddar från Gustav 3:s väg genom planområdet och vidare längs norra planområdesgränsen. Skyfallsstråket leds om via Gustav III:s väg och skyfallsvatten från östra delen av fastigheten leds i planerad situation också via Gustav III:s väg istället för längs fastighetens norra gräns. Förändringen innebär att en större andel skyfallsvatten leds längs Gustav 3:s väg och mindre andel via de befintliga byggnader strax väster om planområdet som riskerar att översvämmas idag. Ökningen på Gustav 3:s väg påverkar ej framkomligheten för utryckningsfordon. I befintlig situation finns ca 7 m³ ytlig fördröjningsvolym i lågpunkter. I förslaget anläggs minst 26 m³ fördröjningsvolym, en större volym än vad som fördröjs inom området idag och därmed minskar belastningen på bebyggelse nedströms. Översvämningsrisken för bebyggelsen strax väster om området förbättras och förblir oförändrad för bebyggelse längre nedströms.

1 Bakgrund och syfte

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29

Ekologigruppen Ekoplan AB har tillsammans med Starkstad Project Partners AB fått i uppdrag av Glommen & Lindberg att ta fram en dagvattenutredning för Penninglandet 2 i Stockholm stad. (Figur 2). Planförslaget syftar till att utveckla östra delen av Penninglandet 2 med två nya byggnader samt att flytta befintlig parkering.



Figur 2 Situationsplan

2 Underlag

Vägledande dokument:

- Svenskt vattens publikation P110
- VISS, vatteninformationssystem Sverige
- Dagvattenstrategi: Stockholm stads väg till en hållbar dagvattenhantering
- Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation

Arbetsmaterial:

- Gestaltungsförslag (2022-03-30)
- Befintligt VA, Stockholms Stad
- Underlag för miljö- och hälsofrågor, 2019-11-05
- PM Geoteknik 210204
- Markteknisk undersökningsrapport, 2020-06-23

3 Stockholm stads dagvattenstrategi

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.

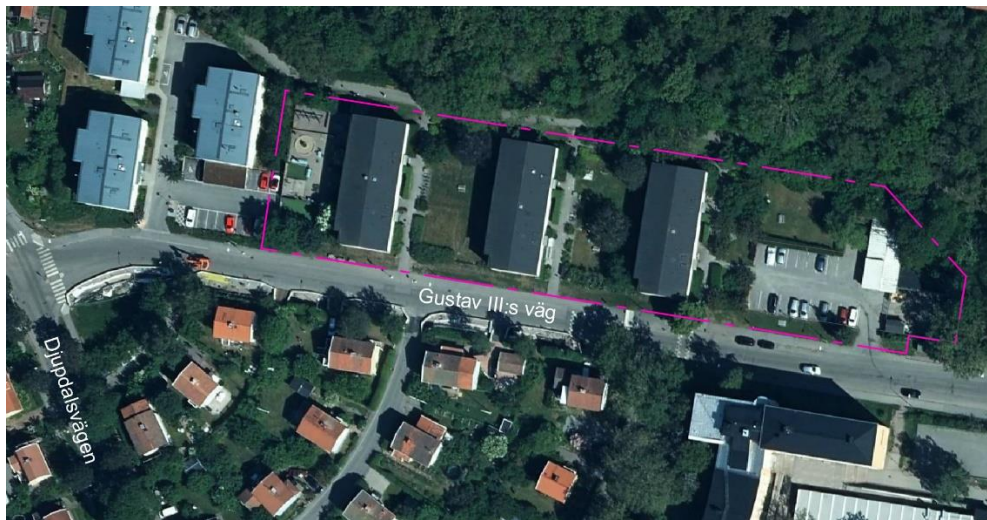
Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016) för dagvatten innebär att:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem
- Systemen ska dimensioneras med en våtvolyms 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

4 Områdesbeskrivning

Fastighet Penninglandet 2 är belägen vid Gustav III:s väg i Bromma, Stockholm stad och omfattar ca 6 440 m² mark (Figur 3). Beräkningar enligt åtgärdsnivå ska endast ske för det område som omfattas i planarbetet. Av fastigheten är det ca 2 550 m² mark, inklusive infarter, som påverkas i planarbetet och därmed utreds i rapporten (Figur 4).



Figur 3 Ungefärlig fastighetsgräns. Bildkälla: Eniro



Figur 4 Fastighetsgräns och ytor som utreds i rapporten

4.1 Recipienter

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ingår i recipient Strömmens tillrinningsområde och tillhör ytvavrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden. Enligt uppgift från Stockholm stad ("Underlag för miljö- och hälsofrågor", 2019-11-05) avleds dagvatten från planområdet via det kombinerade ledningsnätet till Henriksdals reningsverk och därifrån ut i Strömmen.

Strömmen

Ekologisk status för Strömmen är idag otillfredsställande (VISS, 2018-04-03). Måttlig ekologisk status ska uppnås till år 2027. Ekologisk status uppnås inte då bottenfauna uppvisar otillfredsställande status och växtplankton måttlig status. Särskilt förorenande ämnen är koppar och zink.

Kemisk status är idag ej god (VISS, 2018-04-03). Enligt miljökvalitetsnormerna ska god kemisk ytvattenstatus uppnås med undantag av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Kviksilver, polybromerade difenyletrar, PFOS, bly, antracen och tributyltenn uppnår inte god status i Strömmen. Antracen, bly och blyföreningar samt tributyltennföreningar har en tidsfrist till 2027.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inom området finns inga markavvattningsföretag eller vattendomar.

4.1.4 Lokala åtgärdsprogram

Inom området finns inga anläggningar för lokala åtgärdsprogram. Lokalt åtgärdsprogram för recipient Strömmen är planerat att tas fram år 2022.

4.2 Markförhållanden

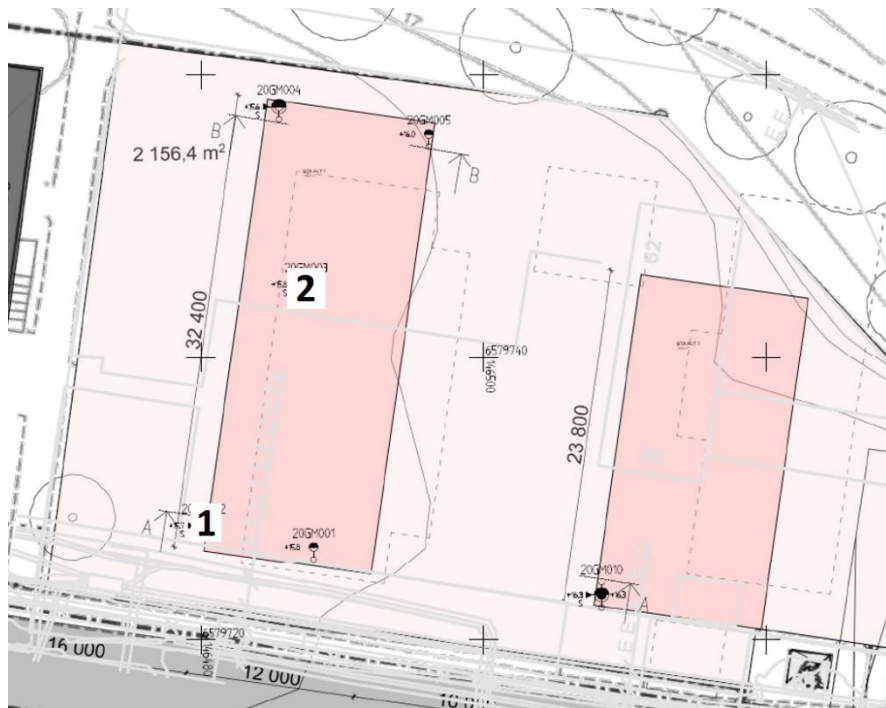
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marklagren består, enligt PM Geoteknik, 210204, av fyllning. Fyllningen varierar mellan 1,5 m och 2 m och utförs av grusig sandig torrskorpelera och grusig sand. Fyllningen underlagras av varvig och rostfläckig torrskorpelera på friktionsjord på berg. Torrskorpelerans mäktighet varierar mellan 1 m och 2,8 m och friktionsjords mäktighet varierar mellan 1m och 3m. Analysen är utförd i planområdets östra del vid de planerade nya byggnaderna.

Grundvattennivå uppmättes i sydöstra delen av planområdet till ca + 13,1, ca 3,2 m under markytan.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Förhöjda halter av tungmetaller kobolt och kvicksilver över känslig markanvändning har påträffats i provpunkt 20GM002 och 003 (punkt 1 respektive punkt 2 i Figur 5). Halter överstigande riktvärdet mindre ringa risk för krom, bly, nickel, koppar och kadmium har påträffats i flera prover. Enligt utredningen (PM Geoteknik, Geomind 2021-02-04) rekommenderas kompletterande utredning för att klargöra föroreningssituationen.

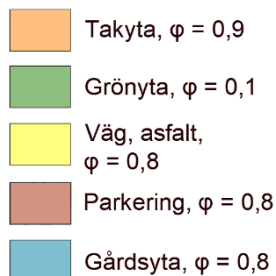


Figur 5 Borrpunkter, Markteknisk undersökningsrapport, Geomind 2020-06-23

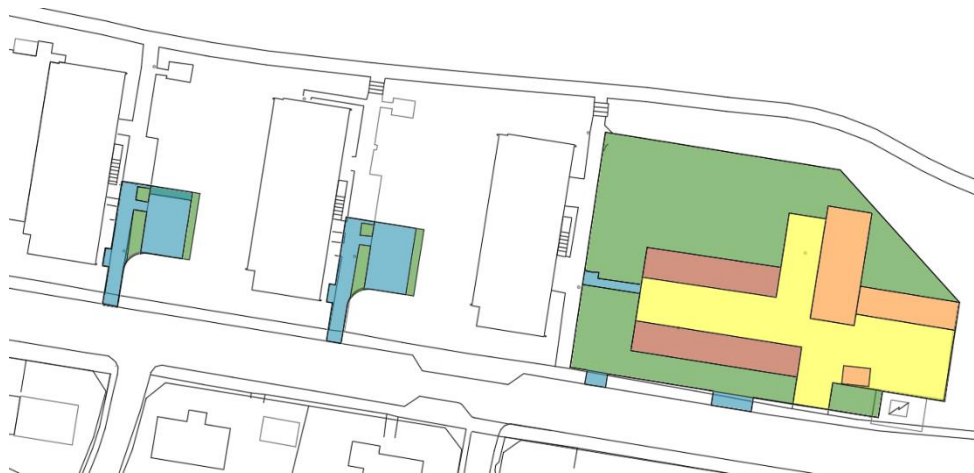
4.2.3 Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig markanvändning och legend över marktyper visas i Figur 6. I Figur 7 visas befintlig markanvändning för del av fastigheten som utreds. I Figur 8 visas planerad markanvändning.

En sammanställning av area och reducerad area visas i Tabell 1. Reducerad area ökar marginellt från ca 1 230 m² till 1 300 m² med föreslagen situation.



Figur 6 Legend, marktyper



Figur 7 Befintlig markanvändning i berörd del av planområdet



Figur 8 Planerad markanvändning i berörd del av planområdet

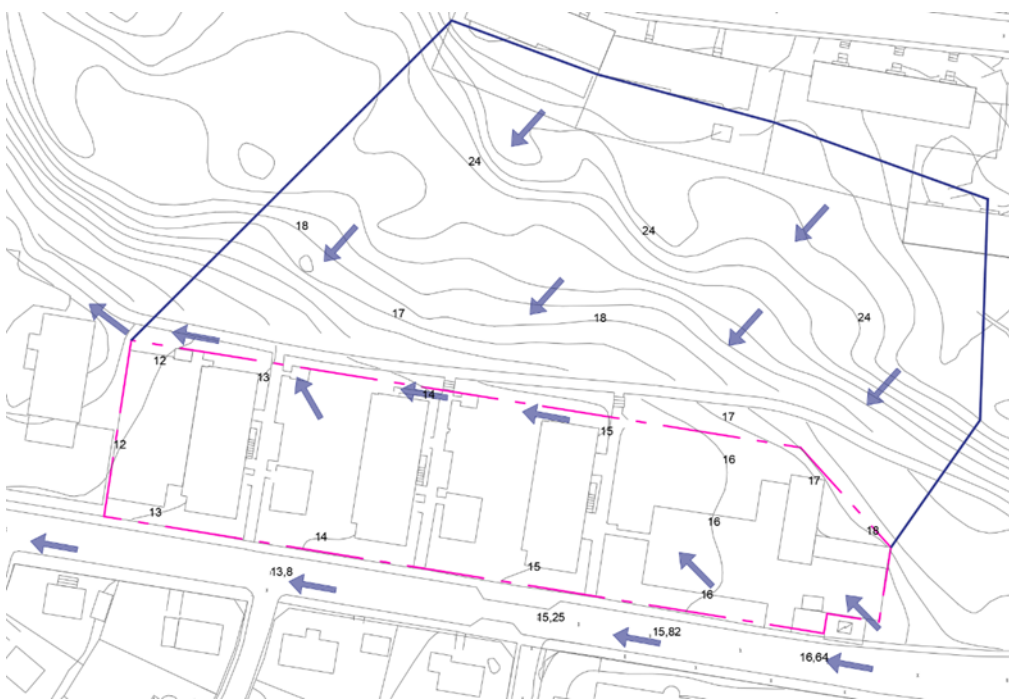
Tabell 1 Area och reducerad area för befintlig och planerad situation i berörd del av planområdet

Markanvändning	Avr.koeff.	Area nuläge (m ²)	Red. area nuläge (m ²)	Area planerad (m ²)	Red. area planerad (m ²)
Takyta	0,90	230	210	780	700
Grönyta	0,10	1 190	120	1 165	120
Väg < 1000 / d	0,80	590	470	215	170
Parkering	0,80	250	200	110	90
Gårdsyta inom kvarter	0,80	290	230	280	220
	Summa:	2 550	1 230	2 550	1 300

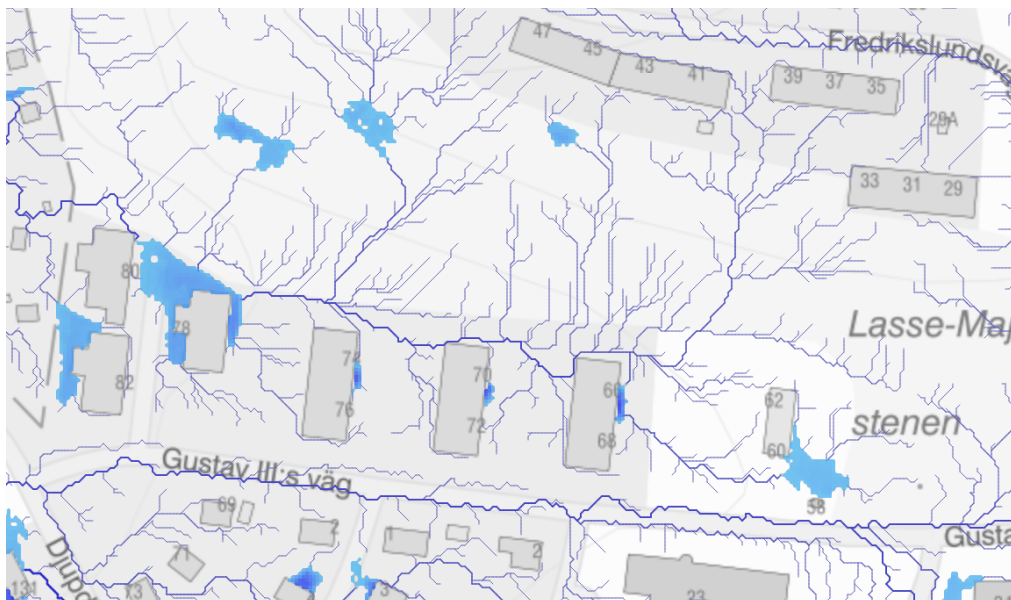
5 Avrinningsområde och avvattningsvägar

5.1 Ytliga avrinningsområden

Området lutar åt väst med markhöjder på ca + 18 m i öst och ca + 12 m i västra delen av planområdet (Figur 9). I norr finns ett större område vars dag- och skyfallsvatten rinner in till planområdet. Detta område består främst av tät vegetation och sannolikt är varken dag- eller skyfallsflöden från avrinningsområdet betydliga. I Figur 10 visas flödesvägar från Scalgo Live som visar hur dagvattnet rör sig i området och var det uppstår lågpunkter. Dagvatten rör sig över den befintliga parkeringen norr om befintliga byggnader och fortsätter vidare i väst. Skyfallsvatten i söder leds längs Gustav III:s väg och kan vid extremfall ledas via planområdet (se Figur 12 i avsnitt 8.3 Instängda områden och skyfall).



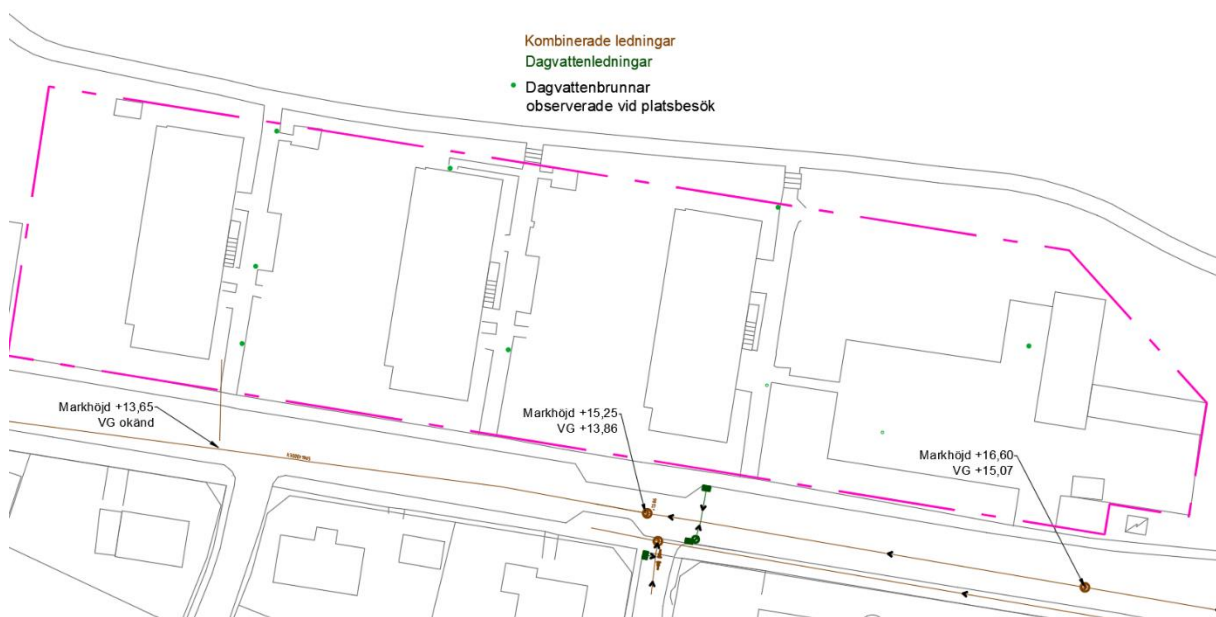
Figur 9 Avrinningsvägar och höjder



Figur 10 Avrinningsvägar och lågpunkter, Scalgo

5.2 Tekniska avrinningsområden

En översikt av dagvattenledningar och kombinerade ledningar visas i Figur 11. Endast underlag för det kommunala VA-nätet har erhållits. Dagvattenbrunnar inom fastigheten observerades vid platsbesök. Hur VA-ledningar leds inom fastigheten är oklart. Vattengångar på brunnar i det kombinerade nätet ligger på +15,07 för den östra brunnen och +13,86 för den västra brunnen, ca 1,4 – 1,5 m under mark för brunnarna sydöst om fastigheten (Figur 11). VG är okänd för den västra servisen.



Figur 11 Kommunalt VA-nät sydöst om fastigheten

6 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 Flöden

I Tabell 2 visas flöden för ett 10- respektive 20-årsregn med 10 minuters varaktighet för befintlig och planerad situation. För det framtida flödet inkluderas en klimatfaktor på 1,25 för att kompensera för ökad nederbördsintensitet.

Tabell 2 Flöden för ett 10- respektive 20-årsregn med 10 minuters varaktighet för befintlig och planerad situation

	Flöde 10 år, k = 1,0 (l/s)	Flöde 20-år, k = 1,25 (l/s)
Befintlig situation	30	45
Planerad situation	30	45

6.2 Fördröjning

Området ska uppnå Stockholm stads åtgärdsnivå vilket innebär 20 mm våtvolum för total reducerad yta. Åtgärdsnivån beräknas till 26 m³. Beräknad fördröjningsvolum visas i Tabell 3. Med en fördröjningsvolum på 26 m³ kan flödet vid ett 20-årsregn maximalt reduceras till 12 l/s från dagens flöde på 45 l/s, en minskning med ca 75 %.

Tabell 3 Fördröjningsvolum samt beräknat maximalt strypt utflöde

	Red. area (m ²)	Åtgärdsnivå (m ³)	Maximalt strypt utflöde (l/s)	Dimensionerande varaktighet
Planerad situation	1 290	26	12	20 min

6.3 Övrigt fördröjningsbehov

Ledningsnätet har redan en begränsad kapacitet (Underlag för miljö- och hälsofrågor, 2019-11-05) och tillförsel av dagvatten bör således begränsas i största möjliga mån.

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 och baseras på vetenskapliga studier. Nederbördsmängd om 600 mm har antagits samt avrinningskoefficienter för respektive markanvändning enligt P110. Rening har beräknats genom att anta att respektive reningslösning är dimensionerad att ta emot 20 mm nederbörd vilket motsvarar 90 % av årsnederbörden.

I Tabell 4 och Tabell 5 visas total föroreningsmängd (ytbelastning) respektive årsmedelkoncentration av föroreningar i dagvatten som släpps till recipienten. Utan rening minskar årsmedelkoncentrationen och ytbelastning för alla beräknade föroreningar förutom för tot-P och löst P. Förändringen beror på förändring av area av olika marktyster. Framförallt ökar area tak och area väg/asfalt och parkering minskar. Schablonhalterna av fosfor (tot-P och löst P) för kategorin tak är högre än för kategorin väg/asfalt och parkering men lägre för övriga beräknade föroreningar.

Tabell 4 Ytbelastning vikt/ha, år

Ytbelastning	Bef. situation	Plan. situation
tot-P [kg]	0,555	0,612
löst P [kg]	0,250	0,275
tot-N [kg]	6,22	5,36
tot-Cu [g]	71,52	49,73
löst Cu [g]	28,61	19,89
tot-Zn [g]	136,89	120,19
löst Zn [g]	47,91	42,07
SS [kg]	240,01	161,96
oil [kg]	1,826	0,882
PAH16 [g]	0,063	0,047

Tabell 5 Årsmedelkoncentration

Årsmedelkoncentration	Bef. situation	Plan. situation
tot-P [mg/l]	0,162	0,169
löst P [mg/l]	0,073	0,076
tot-N [mg/l]	1,814	1,48
tot-Cu [µg/l]	20,851	13,70
löst Cu [µg/l]	8,340	5,48
tot-Zn [µg/l]	39,908	33,11
löst Zn [µg/l]	13,968	11,59
SS [mg/l]	69,973	44,62
oil [mg/l]	0,532	0,2429
PAH16 [µg/l]	0,018	0,013

8 Översvämningsrisker

8.1 Ledningsnät

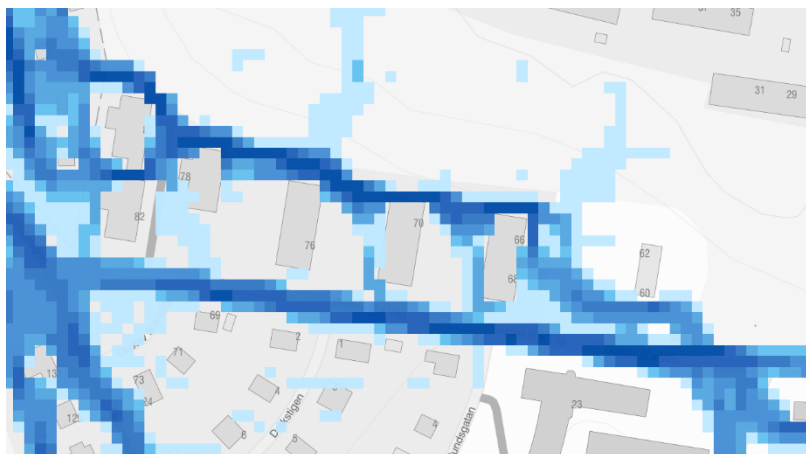
Ledningsnätet har redan idag, enligt uppgift från Stockholm Vatten & Avlopp, begränsad kapacitet varför tillförsel av dagvatten till det kombinerade avloppsnätet bör begränsas i så hög utsträckning som möjligt.

8.2 Närliggande ytvatten

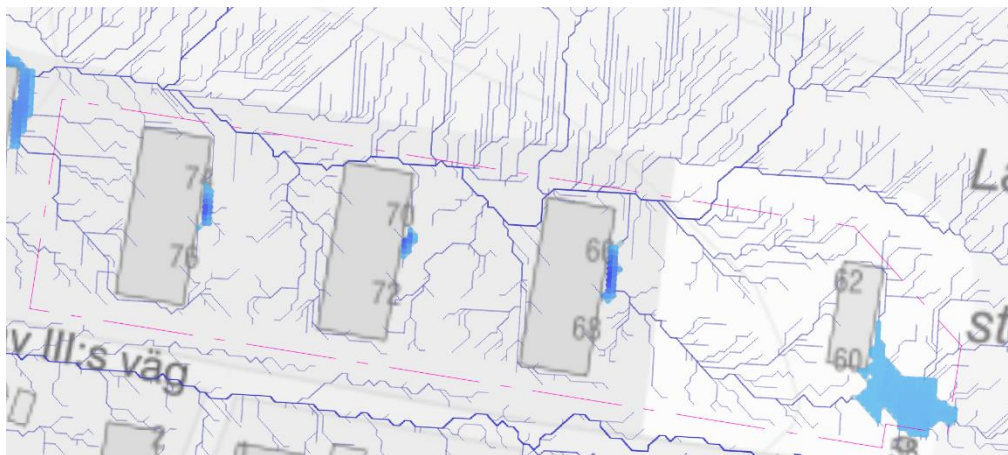
Området ligger inte i närheten av något ytvatten som riskerar att påverka planområdet.

8.3 Instängda områden och skyfall

I Stockholm stads miljödataportal indikeras att det finns ett skyfallsstråk genom området vid ett 100-årsregn (Figur 12). Det är sannolikt att det flödar in vatten genom planområdet från Gustav 3s väg vid planområdets sydöstra hörn. Översvämningsdjupet i östra delen av området är ca 10 cm som mest och upp till 0,5 m norr om de befintliga lamellhusen. Bild tagen från Scalgo Live (Figur 13) visar lågpunkter vid trappor ner till källare. Till den östra trappan är det ett större område från parkeringen som avrinner mot trappan medan de andra trapporna endast som mest tar emot dag- och skyfallsvatten från ytan alldeles i dess närhet.



Figur 12 Skyfallsvägar och översvämmade områden, Miljödataportalen

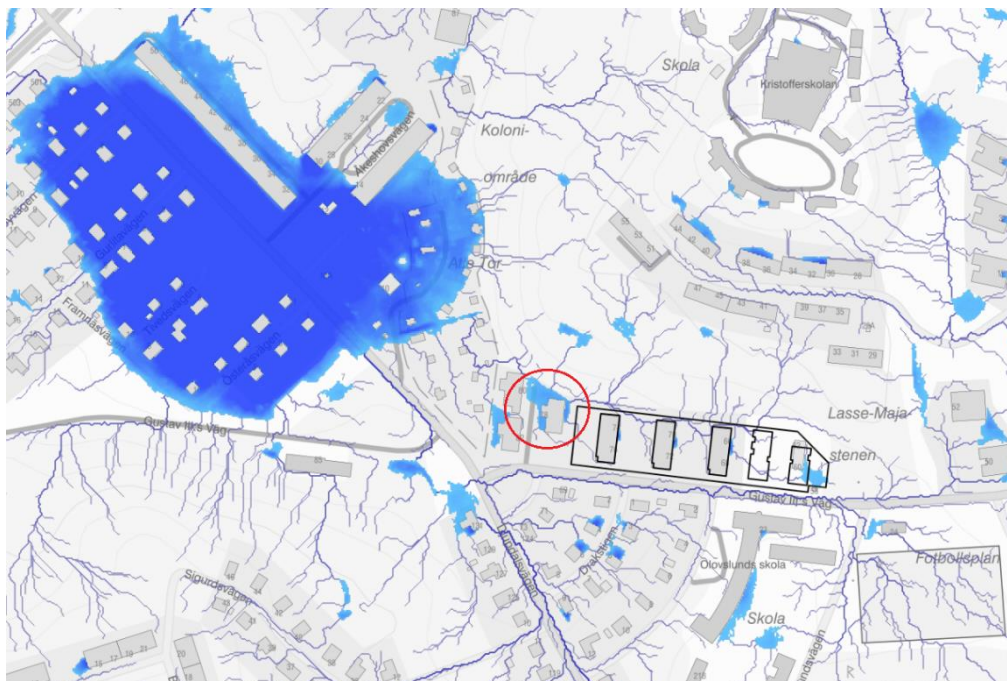


Figur 13 Skyfallsvägar och översvämmade områden, Scalgo Live

Planområdet lutar kraftigt åt väst och skyfallsvattnet rinner snabbt vidare. Väster om planområdet riskerar en byggnad översvämmas av skyfallsvattnet som passerar genom

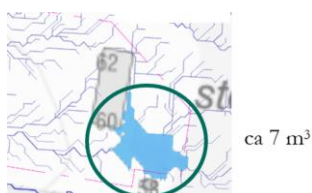
planområdet, och vid Åkeshovsvägen längre västerut samlas skyfallsvattnet i en större lågpunkt (Figur 14).

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29



Figur 14 Skyfallssituation. En byggnad väster om planområdet riskerar översvämning mot fasad 0,5 – 1,0 m djup. Skyfallsvatten samlas längre västerut på Åkeshovsvägen i ett större översvämmat område

Total översvämningsvolym idag inom den del av planområdet som påverkas av exploateringen beräknas i Scalgo Live till ca 7 m³ (Figur 15).



Figur 15 Ytlig översvämningsvolym inom området idag

9 Övriga relevanta förutsättningar

I Figur 16 visas ett E-område som ingår i planområdet. Området berörs inte av nyexploaterings förutsättningar för dag- och skyfallsvatten och behandlas inte i utredningen.

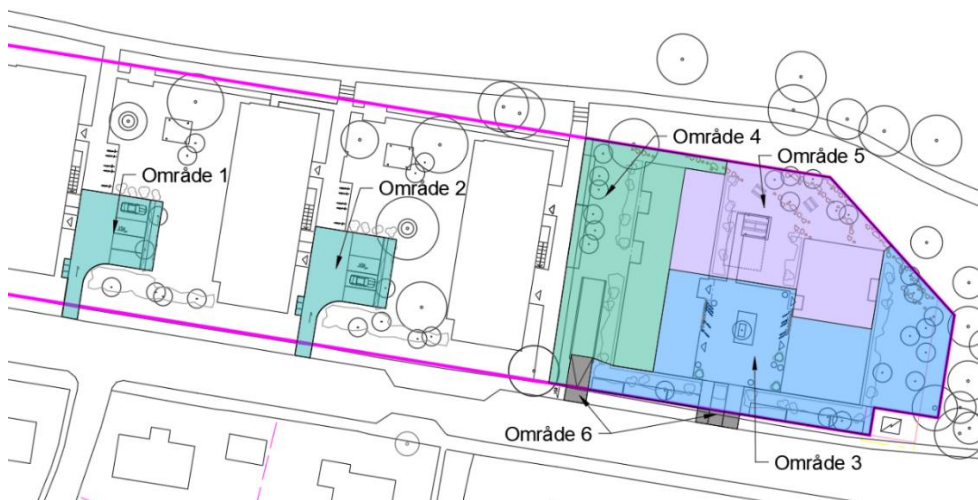


Figur 16 E-område som ingår i planområdet. Området påverkas ej av ny bebyggelse

10 Förslag på dagvattenhantering

10.1 Födröjning och avledning av dagvatten

I förslaget anläggs åtgärdsnivån på minst 26 m³ fördelat i svackdiken, regnbäddar och överdämningsyta mellan olika avrinningsområden (Figur 17).



Figur 17 Avrinningsområden till olika dagvattenanläggningar

Födröjningsanläggningar i form av svackdiken, regnbäddar och överdämningsyta placeras och dimensioneras enligt Figur 18 (figuren visas i större skala i bilaga 1). I förslaget anläggs ca 26 m³ födröjningsvolym. Avrinningsområden 1, 2 och 3 födröjs i svackdiken, område 4 i regnbädd, område 5 i överdämningsyta som först fyller upp en grönyta och vid större regn även närliggande hårdgjord yta. Område 6 födröjs ej. Särskilt till område 3 och 4 kan viss tillrinning ske från naturmarken i norr/öst men detta eventuella tillskott tas inte hänsyn till i beräkningar då det inte är avgörande för dimensionering av åtgärdsnivå eller föroreningsberäkningar. Dagvatten från nya takytor leds ut ytligt för att ledas till respektive dagvattenanläggning.

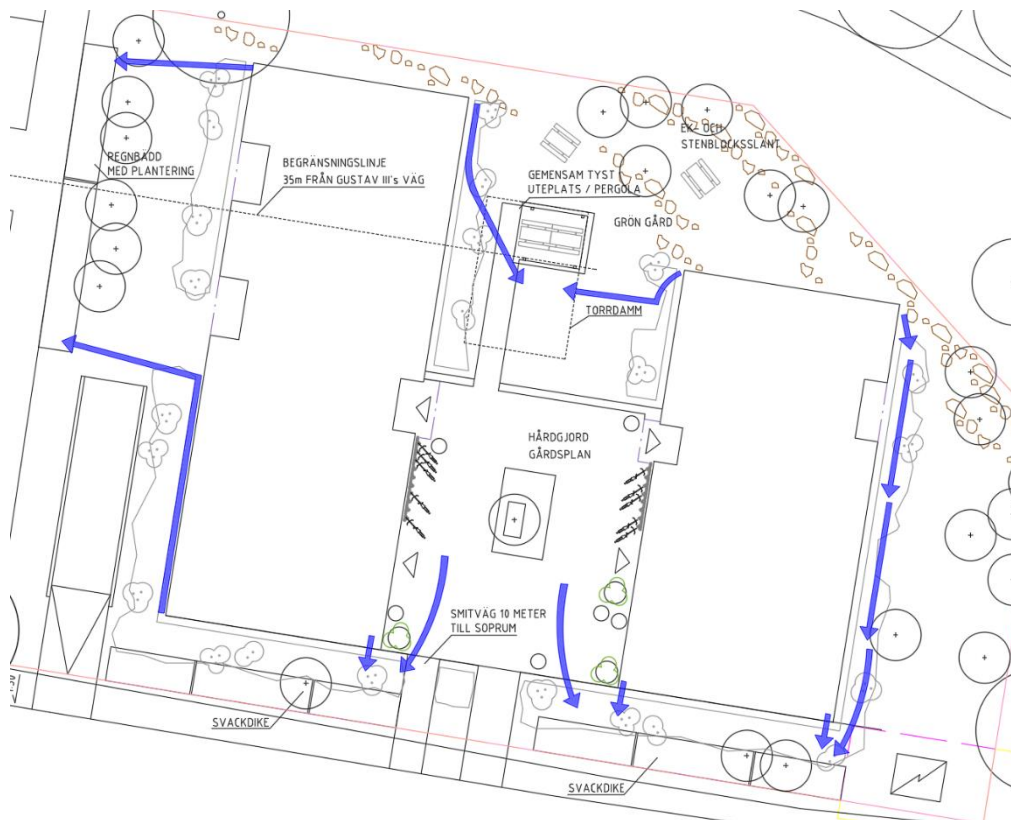
Under föreslagna svackdiken ut mot Gustav III:s väg i avrinningsområde 3 ligger ledningar. Ytliga svackdiken föreslås därmed här istället för regnbäddar eller djupare anläggningar för att det inte ska ske någon konflikt med ledningar.



Figur 18 Förslag på dagvattenhantering

I Figur 19 illustreras avrinningsvägar för dagvatten från tak och hårdgjorda ytor till dagvattenanläggningar.

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29



Figur 19 Illustration över förslag på ytliga avrinningsriktningar från stuprör och hårdgjorda ytor till dagvattenanläggningar

10.2 Exempel på dagvattenlösningar

I Figur 20 och Figur 21 visas exempel på anläggning av regnbäddar för hantering av dagvatten från parkering, väg och takytor.



Figur 20 Exempel på regnbäddar för hantering av dagvatten från parkering och väg



Figur 21 Exempel på regnbäddar för hantering av dagvatten från takytor, utkastare till ytliga rännor eller svackor leder takvatten till regnbädden / planteringen

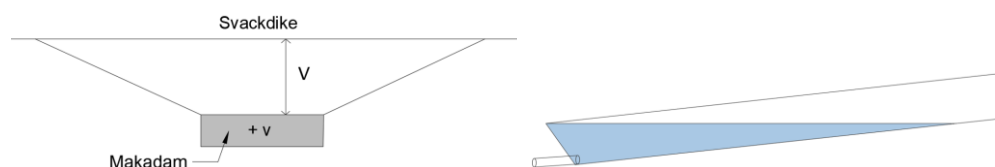
I Figur 22 och Figur 23 visas exempel på svackdiken. Svackdiken kan anläggas som enbart gräsmatta eller med plantering som en regnbädd. Ytterligare volym kan anläggas under svackdiket i form av till exempel gruskross för att öka volymen i svackdiket om det inte kan anläggas tillräckligt djupt eller brett för att uppnå erforderlig volym (Figur 24). Underjordisk stenkrossvolym är sannolikt inte möjligt för de svackdiken ut mot Gustav III:s väg i område 3 på grund av underliggande ledningar.



Figur 22 Exempel på svackdiken, nedsänkt yta som kan anläggas som gräsmatta eller plantering. Svackdiken som anläggs i lutning behöver terrasseras i form av fördämningar (exempel t.h.)



Figur 23 Svackdike med gruskrossfyllnad i mitten, Hammarby Sjästad (t.v.) och stor överdämningsyta med svackdike, Augustenborg (t.h.)



Figur 24 Sektion på svackdike. Volymen kan vara enbart den ytliga volymen alternativt kompletteras med ytterligare volym under mark för att minska svackdikets djup (t.v.). Om svackdiket anläggs i lutning kan inte hela volymen tillgodoräknas såvida inte det anläggs fördämningar (t.h.)

Överdämningsytor är ytor som kan översvämmas temporärt. Ytan kan vara en grönyta, en hårdgjord yta eller en kombination (Figur 25). För att se till att dagvatten leds via en grönyta för infiltration bör åtminstone den lägre delen i överdämningsytan vara permeabel.



Figur 25 Överdämningsyta i Augustenborg. platsen är delvis grönyta med sittplatser, delvis lekpark. Ytan kan svämma över ca 30 cm vid skyfall. I den lägsta delen ligger en kupolbrunn upphöjd för att forcera infiltration av mindre regnmängder

10.3 Föroreningar med LOD

Dagvattenutredning
Peninglandet 2
2022-04-29

I beräkningarna renas dagvattnet enligt uppdelningen i Figur 17 till anläggningarna beskrivna i Figur 18. Med föreslagna åtgärder förbättras årsmedelkoncentrationen för alla beräknade föroreningar förutom för löst fosfor som ökar marginellt. Ökningen av löst fosfor är ca 4 %, långt inom felmarginalen för beräkningarna. Ytbelastningen för beräknade föroreningar minskar förutom för löst fosfor vars utsläpp beräknas öka. Möjligheten att uppnå MKN i recipienten förbättras.

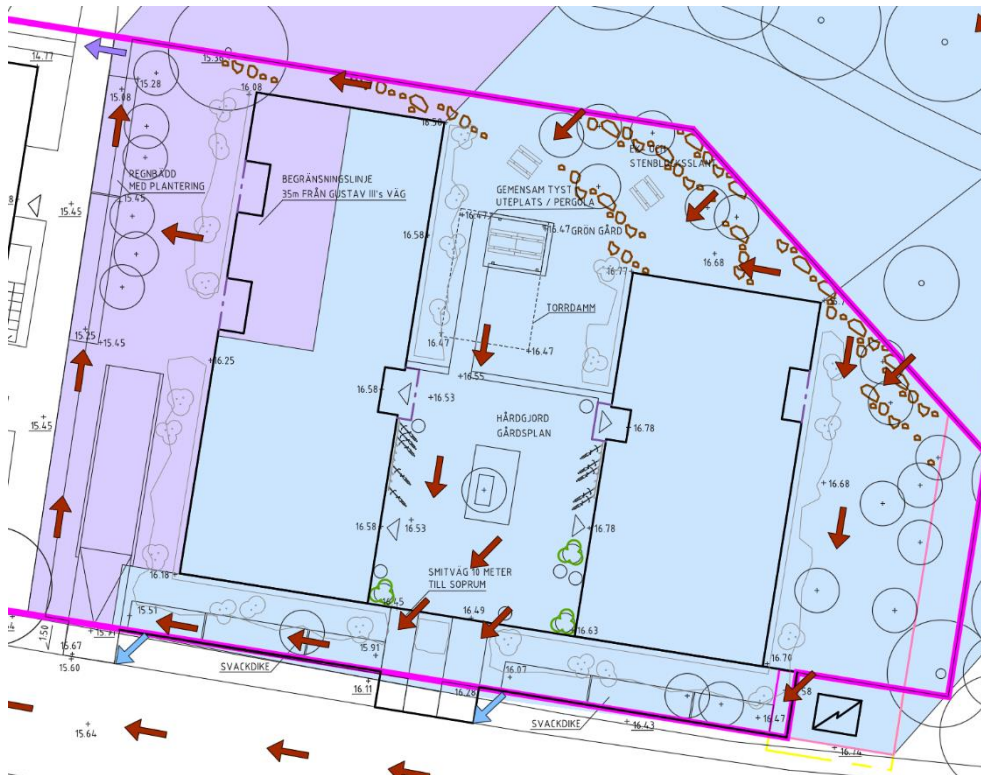
Tabell 6 Ytbelastning

Ytbelastning	Bef. situation	Plan. situation	Plan. sit. m. rening	Förändring, %
tot-P [kg]	0,546	0,603	0,441	-19%
löst P [kg]	0,246	0,271	0,281	15%
tot-N [kg]	6,12	5,26	3,68	-40%
tot-Cu [g]	70,32	48,66	23,85	-66%
löst Cu [g]	28,13	19,46	17,35	-38%
tot-Zn [g]	134,59	118,71	52,25	-61%
löst Zn [g]	47,11	41,55	38,52	-18%
SS [kg]	235,95	158,32	64,02	-73%
oil [kg]	1,793	0,849	0,274	-85%
PAH16 [g]	0,061	0,046	0,026	-57%

Tabell 7 Årsmedelkoncentration

Årsmedelkoncentration	Bef. situation	Plan. situation	Plan. sit. m. rening	Förändring, %
tot-P [mg/l]	0,162	0,169	0,125	-22%
löst P [mg/l]	0,073	0,076	0,076	4%
tot-N [mg/l]	1,811	1,47	1,047	-42%
tot-Cu [µg/l]	20,827	13,61	6,775	-67%
löst Cu [µg/l]	8,331	5,44	4,930	-41%
tot-Zn [µg/l]	39,860	33,20	14,844	-63%
löst Zn [µg/l]	13,951	11,62	10,943	-22%
SS [mg/l]	69,880	44,28	18,185	-74%
oil [mg/l]	0,531	0,2375	0,078	-85%
PAH16 [µg/l]	0,018	0,013	0,007	-59%

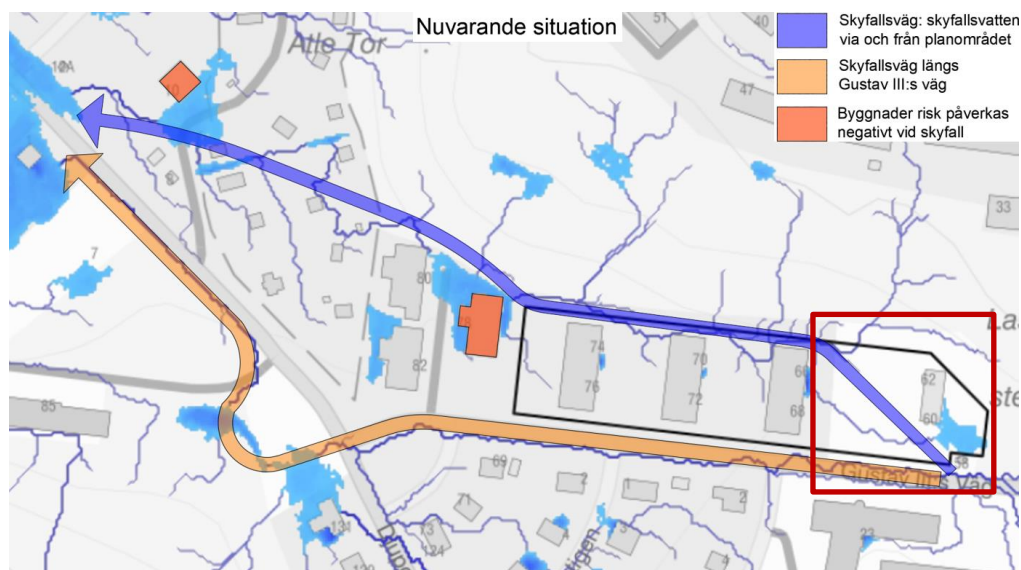
I Figur 26 visas skyfallssituationen för planförslagets östra del. I förslaget leds lilafärgad yta som i befintlig situation mot nordväst och längs norra planområdesgränsen västerut. Belastningen vid skyfall på den östra trappan förbättras i förslaget. Blått område leds ut mot Gustav 3s väg.



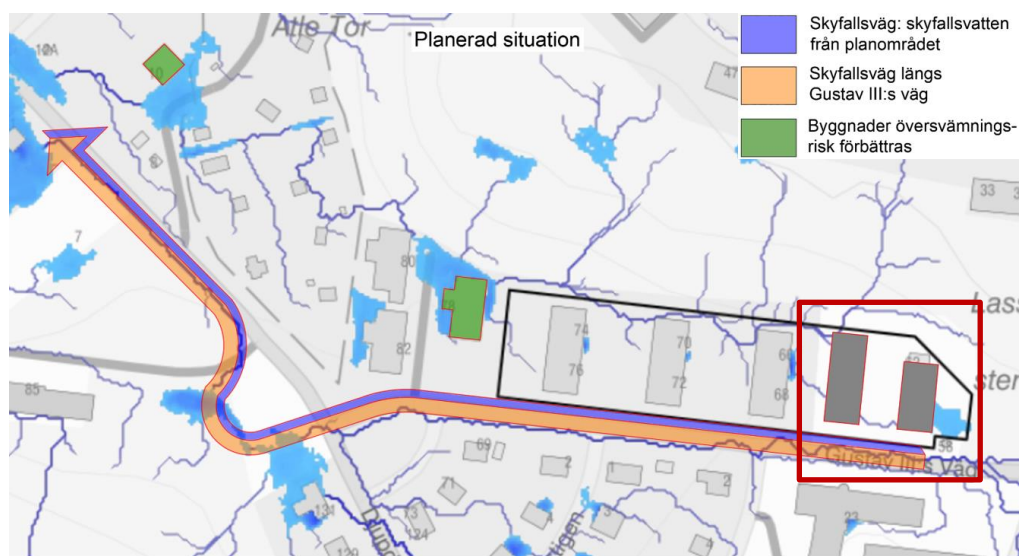
Figur 26 Avrinningsområden vid skyfall. I förslaget leds lilafärgad yta som i befintlig situation mot nordväst och längs norra planområdesgränsen västerut. Blått område leds ut mot Gustav 3s väg. Blå pil visar åt vilket håll blått område leds och lila pil avrinningsriktning för lila område

Den befintliga skyfallsleden som i befintlig situation går igenom östra delen av fastigheten, där nya byggnader placeras, stängs av och flödet leds istället längs Gustav 3:s väg (Figur 27, Figur 28). Översvämningsrisken för några byggnader mellan Penninglandet 2 och det stora lågpunktsområdet (Figur 29) förbättras i planerad situation jämfört med befintlig situation.

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29

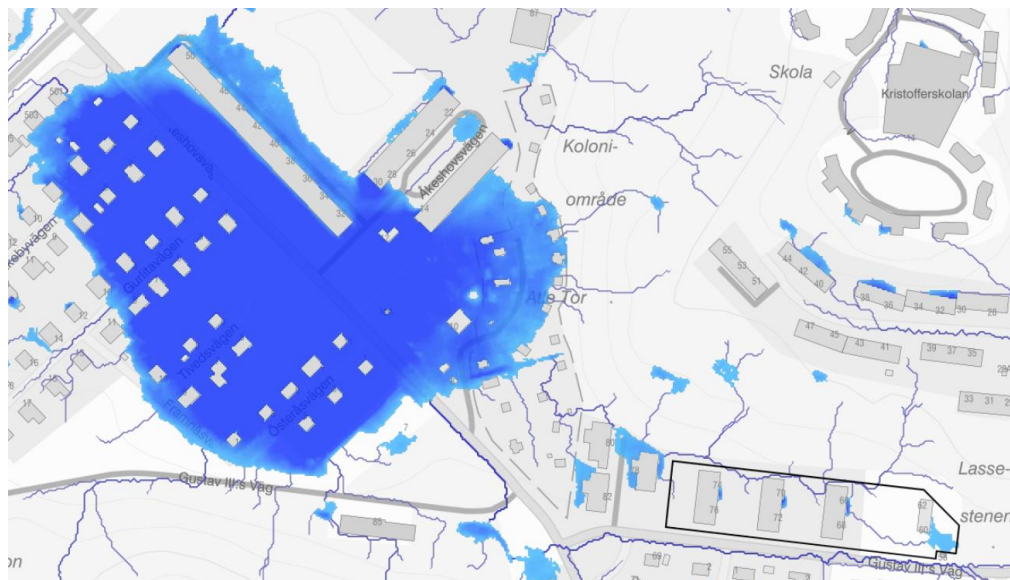


Figur 27 Befintliga skyfallsvägar och översvämningsrisk nedströms



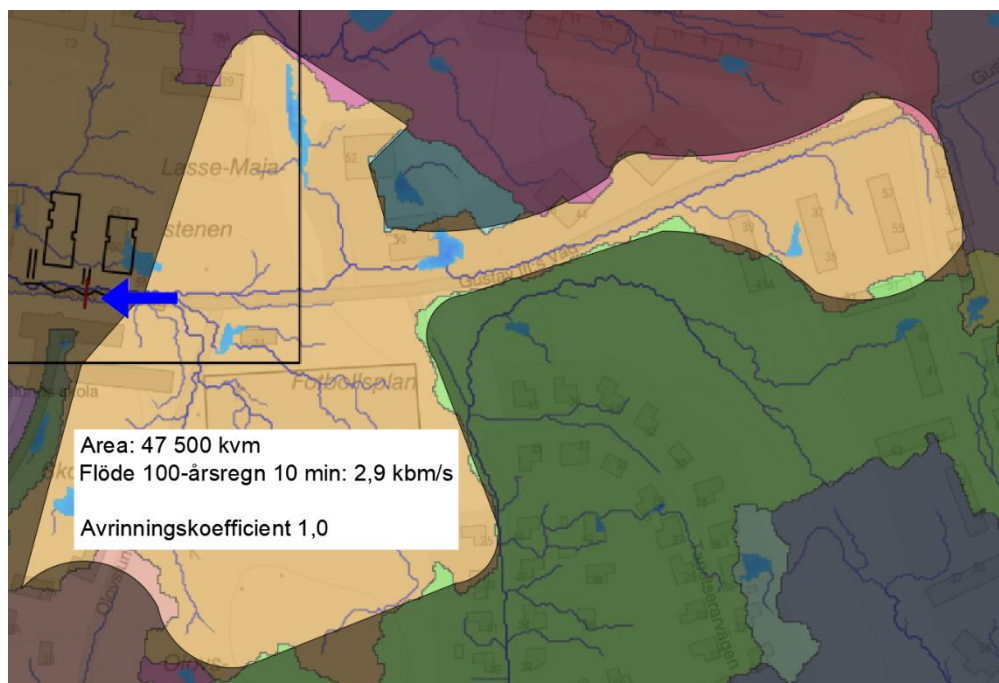
Figur 28 Skyfallsvägar och förändrad översvämningsrisk i planerad situation

Skyfallsvattnet, i planerad situation, når samma stora lågpunktsområde som i befintlig situation (Figur 29). På grund av extra fördröjningsvolym inom planområdet (åtgärdsnivån på 26 m³ mot nuvarande översvämningsvolym på 7 m³, en ökning på 19 m³) förbättras översvämningsrisken i det stora lågpunktsområdet marginellt.



Figur 29 Lågpunktsområde nedströms planområdet

Skyfallsnivån vid Gustav III:s väg är ej modellerad men lutningen på gatan är kraftig (2 %) och högsta nivå når osannolikt över 10 cm, ca 2,6 m³/s. Avrinningsområde som leds förbi fastigheten längs Gustav III:s väg uppskattas till ca 47 500 m² (Figur 30). I ett värsta scenario för ett 100-årsregn flödar ca 3 m³/s längs Gustav III:s väg förbi planområdet. 3,0 m³/s motsvarar en översvämningsnivå på ca 11 cm (borträknat är flöde i dagvattenledningar, rinntid inom ett stort avrinningsområde och dylikt, vilket innebär att exemplet är åtminstone högt räknat). För att avrunda till en högre utgångsnivå används 15 cm överdämningsnivå i resonemang nedan.



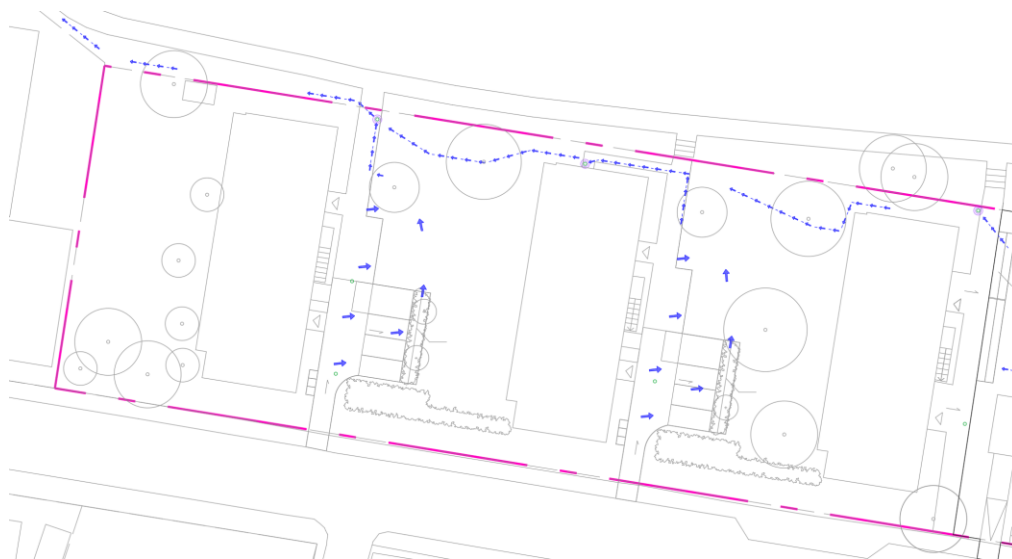
Figur 30 Avrinningsområde till Gustav III:s väg (Scalgo Live)

Technical drawing of a building facade showing elevation points marked in pink circles. The points are labeled with their respective elevations: +15,70, +16,00, +16,25, +16,55, +16,70, +16,63, +16,49, +16,45, +16,58, +16,53, and +16,78. A pink line highlights the main facade profile. A yellow line indicates a lower elevation point at +16,16. A north arrow is present in the bottom right corner.

[illegible]

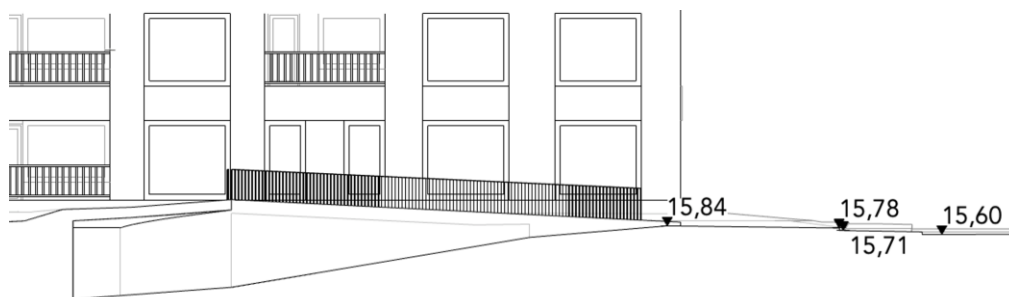
Figur 32 Höjder runt nya byggnader

Ytlig avrinning, och därmed avrinning vid skyfall, för resterande del av området kvarstår enligt befintlig situation där skyfallsvattnet leds längs norra planområdesgränsen och därefter västerut mot Åkeshovsvägen (Figur 33).



Figur 33 Ytliga avrinningsriktningar

Garageinfarten skyddas genom att anlägga en tröskel, en upphöjning, vid infarten. Tröskeln anläggs ca 24 cm över gatans nivå, ca 9 cm över högsta beräknade överdämningsnivå på Gustav III:s väg (Figur 34).



Figur 34 Skiss på höjdsättning för skydd av garageinfart (SR-K)

11 Rekommendationer

Dagvattenutredning
Penninglandet 2
2022-04-29

Platser för renings- och fördröjningsanläggningar rekommenderas att anges i plankartan att ”marken ska vara tillgänglig för dagvattenanläggning”.

Minsta andel grönyta, inklusive yta för svackdiken och torrdamm, bör uppgå till föreslagen yta på ca 1 165 m², eller minst 45 % av påverkad mark enligt gränser i Figur 7. Om en större andel mark hårdgörs kan volymer och föreslagna åtgärder behöva beräknas om.

Marknivå på garageinfarten bör vid någon sträcka ej understiga + 15,85 m (ca 25 cm över marknivå på gata) för att undvika att skyfallsvatten tränger in i garaget.

Nivåer för färdigt golv på östra byggnaden bör ej understiga + 16,90 och för västra byggnaden ej under + 16,35 (20 cm över 15 cm överdämningsnivå på Gustav III:s väg).

Referenser

Stockholms stad. (2015-03-09). *Dagvattenstrategi: Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering: Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad.