



Dagvattenutredning Mariehamn 1

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnr: 30041741	
Daterad: 221020	
Reviderad:	
Handläggare: Magnus Philipson	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING MARIEHAMN 1

KONSULT/KONTAKT

Sweco Sverige AB
Dagvatten och klimatanpassning
Gjörwellsgatan 22
112 60 Stockholm
08-695 60 00
Org.nr. 556767-9849
www.sweco.se
magnus.philipson@sweco.se



ÖVRIG KONTAKTPERSON

Simon Lelie
simon.lelie@sweco.se

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Anna Albrechtsson



Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning inför framtagandet av en ny detaljplan för fastigheten Mariehamn 1 i Akalla centrum. Dagvattenutredningens syfte är att utreda och visa hur dagvattnet kan hanteras på ett hållbart sätt efter den planerade ombyggnationen, och därmed inte försämra möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormer för recipienten Edsviken.

Edsviken har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS 2022). Anledningarna till att god ekologisk status inte är uppnådd är övergödning och miljögifter samt fysisk påverkan. Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av antracen och tributyltenn (TBT) samt polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS 2022). Miljö kvalitetsnormen är satt till god ekologisk status år 2039 samt god kemisk ytvattenstatus år 2027, med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Området består idag av en byggnad som inrymmer framför allt en livsmedelsbutik samt några andra verksamheter, en större parkering, stenlagda gångvägar samt två mindre grönområden. Marken i planområdet består mestadels av fyllnadsmaterial ovanpå glacial lera. Den planerade exploateringen innebär rivning av befintlig byggnad. Denna kommer att ersättas med en ny, högre byggnad med verksamheter i bottenplan och bostäder i de övre planen. Området ligger högst upp i avrinningsområdet och mottar i princip inte något avrinnande vatten från andra områden. Det aktuella området avvattnas mot dagvattentunnel som leder mot Edsviken. Planområdets totala area är 4595 m² och enligt det förslag som ligger till grund för denna utredning kommer en yta motsvarande ca 3414 m² att utgöras av kvartermark och de resterande ca 1181 m² av allmän platsmark.

Planområdets totala fördröjningsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten har för den planerade situationen beräknats till 66 m³. Med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats beräknas utsläpp till dagvatten minska med ca 60% för fosfor, vilket är ett ungefärligt riktmärke för den totala reningseffekten och får anses vara ett gott resultat. Dimensionerande flöden från planområdet minskar efter planens genomförande.

I framtida scenario kommer risken för inströmmande dagvatten på fastighetens södra del att byggas bort. Marken inom planområdet kommer i stället att avrinna mot omgivningen. Bedömningen är att inga delar av planområdet riskerar översvämning vid ett 100-årsregn. Däremot finns risk att det i nuläget såväl som i framtiden vid skyfall strömmar in vatten i bussterminalen strax utanför planområdet. Denna risk minskar dock något efter planens genomförande.

Då planen förbättrar situationen vid skyfall, både inom planområdet och nedströms detta, anses den lämplig att genomföra ur ett skyfallsperspektiv.

De föreslagna öppna dagvattenlösningarna i form av nedsänkt grönyta och skelettjordar bidrar till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Lösningarna bidrar också till den biologiska mångfalden och till en trivsam gestaltning av området. Dagvattenlösningarna sörjer för att uppfylla kraven i Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten. Bedömningen är att de också kommer att förbättra möjligheterna att uppfylla MKN för recipienten Edsviken. Detta eftersom utsläppen via dagvatten av samtliga studerade ämnen enligt beräkningarna strikt minskar i och med planens genomförande. Sammantaget bedöms planen vara genomförbar utifrån de aspekter som behandlas i denna rapport.

Innehåll

Sammanfattning	5
Innehåll.....	6
1. Inledning.....	8
2. Underlag och tidigare utredningar.....	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	9
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering.....	10
4. Områdesbeskrivning	10
4.1 Recipienter.....	12
4.1.1 Recipient och statusklassning	12
4.1.2 Vattenskyddsområde	12
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	13
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	13
4.2 Markförutsättningar	13
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	13
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	13
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	14
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	18
5.1 Ytliga avrinningsområden	18
5.2 Tekniska avrinningsområden.....	19
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet....	20
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	21
6.1 Flöden.....	21
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	21
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	22
7. Föroreningar.....	22
8. Översvämningsrisker	24
8.1 Ledningsnät	24
8.2 Närliggande ytvatten.....	24
8.3 Instängda områden och Skyfall	24
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering.....	27
10. Förslag på dagvattenhantering	27
10.1 Nedsänkt grönyta	27
10.2 Innergård underbyggd med skelettjord.....	28
10.3 Angöringsplats/parkering underbyggd med skelettjord	29
10.4 Övriga ytor	29
11. Hantering av skyfall.....	30
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	31
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	33

1. Inledning

I kvarteret Mariehamn 1, beläget i Akalla i norra Stockholm, pågår ett detaljplanearbete där en befintlig byggnad kommer att rivras och ersättas med ett kombinerat bostads- och verksamhetskvarter. I samband med detta har Sweco fått i uppdrag att göra en dagvattenutredning till detaljplanen för att klargöra behovet av dagvattenhantering och förutsättningar för detta samt ge förslag på lämpliga dagvattenåtgärder.

2. Underlag och tidigare utredningar

Som underlag till denna utredning har använts:

- Situationsplan Mariehamn 1 daterad 2022-03-15, mottagen 2022-04-05
- Baskarta_1900670_200604.dwg, mottagen 2022-04-05
- Skisser från förstudie, Brunnberg & Forshed, daterad 2022-03-30, mottagen 2022-04-05
- Dagvattenhantering; Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, version 1.1, Stockholm Vatten och Avfall, 2017-06-16.
- Dagvattenhantering; Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholm Vatten och Avfall, 2016-11-15.
- Dagvattenstrategi; Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Stockholms stad, 2013.
- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, Stockholms stad, version 2019-09-27.
- Lokalt åtgärdsprogram för Edsviken, Geoveta 2019-07-17
- Komplement till lokalt åtgärdsprogram för Edsviken, Sweco 2021-05-14
- Beräkning av regnintensiteter enligt Dahlström 2010. Bilaga till P110.
- Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerade för 20 millimeters magasinsvolym, version 170629. Stockholm Vatten och Avfall.
- Gestaltungsforslag, Urbio, 2022-09-08.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

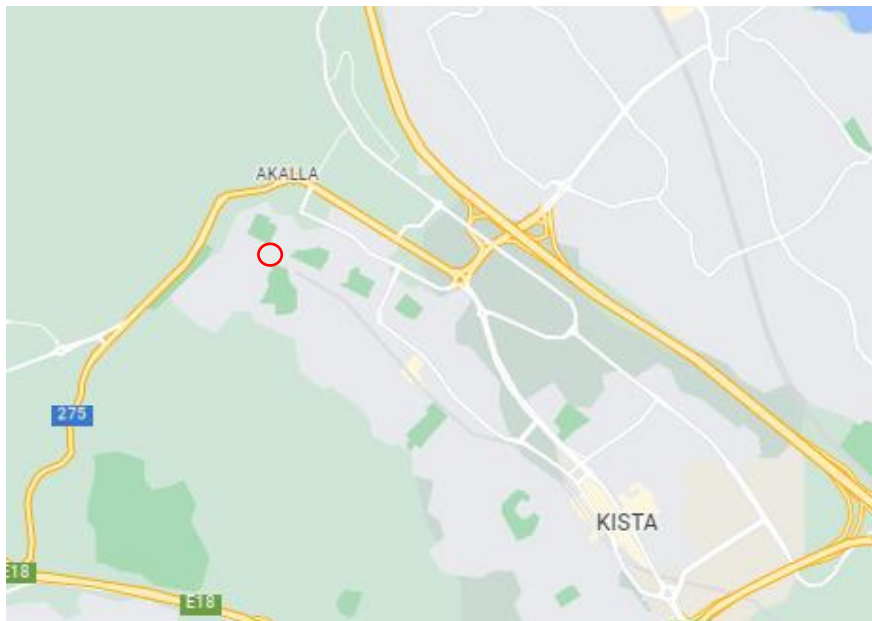
Denna utredning baseras på Stockholms stads riktlinjedokument för dagvattenhantering, se tidigare kapitel. Nedan följer en kort sammanfattning av Åtgärdsnivån samt tillhörande riktlinjer för kvartersmark:

- Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas genom dagvattenåtgärder dimensionerade för en våtvolum motsvarande 20 mm regn från den avvattnade ytan. Som hårdgjord yta räknas tak, köryta, parkering eller gårdsyta som inte släpper igenom vatten. Reningen ska vara mer långtgående än sedimentation.
- Infiltrationsytor ska ha en relativ infiltrationskapacitet på minst 8 mm/h. Om anläggningen utgör 1/10 av ansluten reducerad yta behöver den alltså kunna infiltrera $8 \times 10 = 80$ mm/h.
- Del av tak som vetter mot gata ska i första hand avvattnas mot innergård. För den del av tak som avrinner mot gata ska dagvatten i första hand fördröjas genom gröna tak eller åtgärder på förgårdsmark. I andra hand kompenseras volymen genom åtgärder på innergården.
- Gröna tak och genomsläppliga ytor dit dagvatten från intilliggande ytor leds betraktas som infiltrationsanläggningar och ges i beräkningar avrinningskoefficient 1,0. All nederbörd som faller på själva anläggningen behöver alltså magasineras eller infiltreras.
- Dagvatten ska vid extrema nederbördstillfällen kunna avledas ytligt till allmän plats utan att skada bebyggelse. Kvarter ska höjdsättas och planeras med hänsyn till detta.
- Färg, fogmassor, isoleringsmaterial samt tak- och fasadmaterial ska väljas så att risken för att miljöfarliga ämnen från dessa frigörs till dagvattnet minimeras.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

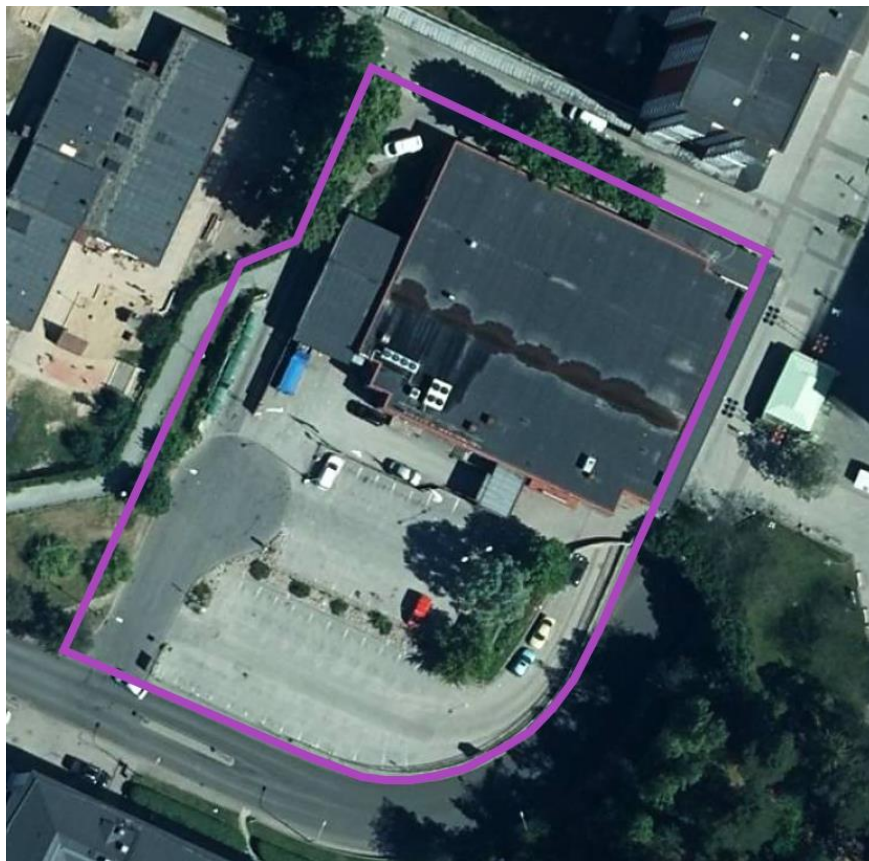
Planområdet är beläget i Akalla, nordvästra Stockholm, se Figur 1.



Figur 1 – Planområdets lokalisering i nordvästra Stockholm markerad med röd ring.

Bild: Google

Akalla är ett bostadsområde utbyggt under 1970-talet enligt den tidens standard för förortsbebyggelse. Planområdet är ca 4595 m² stort och består i dagsläget av en byggnad med mataffär och ett par andra näringsverksamheter, samt ett parkeringsområde direkt söder om byggnaden. Se Figur 2.



Figur 2 – Ortofoto med plangräns. Ortofoto: Eniro

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdets recipient är Edsviken, vilken är en vattenförekomst enligt EU:s ramdirektiv för vatten, se Figur 3. Detta innebär att den har uppställda mål för vattenkvaliteten, s.k. miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormer för ytvatten innefattar kemisk och ekologisk status hos vattenförekomsterna, och beskriver vattnets önskade kvalitet vid en viss tidpunkt.



Figur 3 – Edsviken, recipient för dagvatten från planområdet. Planområdets ungefärliga läge markerat med röd ring. Bild: VISS

Edsviken har i dagens läge otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status (VISS 2022).

Anledningarna till att god ekologisk status inte är uppnådd är övergödning och miljögifter samt fysisk påverkan. Övergödningsfaktorn har varit utslagsgivande för bedömningen. Vad gäller fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer har Edsviken dålig status för parametrarna totalmängd kväve - sommar och totalmängd fosfor - sommar. Detta innebär att fosforbelastningen inte får öka. Bland de särskilda förorenande ämnen har Edsviken måttlig status för icke-dioxinlika PCB:er.

Anledningarna till att recipienten inte uppnår god kemisk status är höga halter av antracen och tributyltenn (TBT) samt polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS 2022). Havs- och vattenmyndigheten har gjort bedömningen att alla recipienter i Sverige överskrider gränsvärdena för kvicksilver och PBDE till följd av långväga atmosfärisk deposition. Undantaget dessa uppnår alltså Edsviken inte god kemisk status i dagsläget på grund av höga TBT- och antracenhalter. TBT var förr vanligt i båtottenfärger men är numera förbjudet i dessa.

Miljökvalitetsnormen är satt till god ekologisk status år 2039 samt god kemisk ytvattenstatus år 2027, med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Edsviken mynnar i Lilla Värtan.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Inga vattenskyddsområden finns inom planområdet.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet och inga vattendomar har erhållits från beställaren.

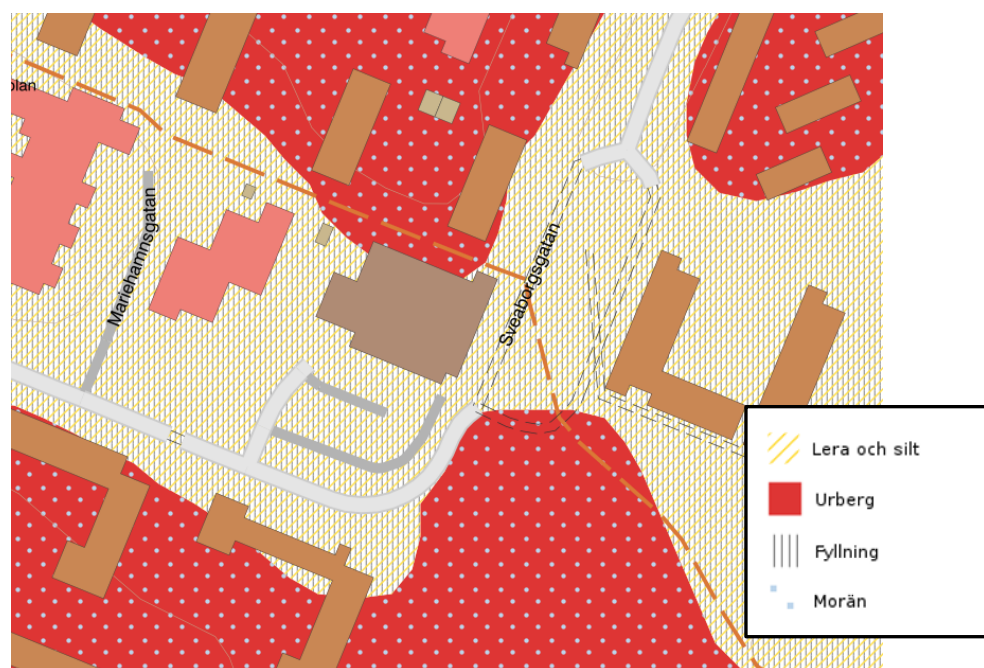
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Edsviken är framtaget. Inga av de föreslagna åtgärderna i LÅP:et är planerade inom det aktuella planområdet.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken i planområdet består mestadels av fyllnadsmaterial ovanpå glacial lera. På en mindre bit av planområdets norra delar består marken av ett tunt lager morän ovanpå urberg. Ett rimligt antagande baserat på dessa markförhållanden är att marken har en begränsad förmåga att infiltrera vatten. Detta är dock endast en översiktlig bedömning baserad på SGU:s öppna data, för att göra en säkrare bedömning behöver en geoteknisk undersökning genomföras.



Figur 4 – Markförhållanden enligt SGU:s databas. Bild: SGU

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

I Länsstyrelsens databas finns inga potentiellt förorenade områden i planområdets närhet. Inga andra undersökningar som redovisar markförorening har funnits att tillgå.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Området karterades med hjälp av erhållet underlag, platsbesök och allmänna karttjänster. Resultatet återfinns i Tabell 1 och Tabell 2. För den planerade situationen redovisas även åtgärdsvolymen motsvarande 20 mm nederbörd.

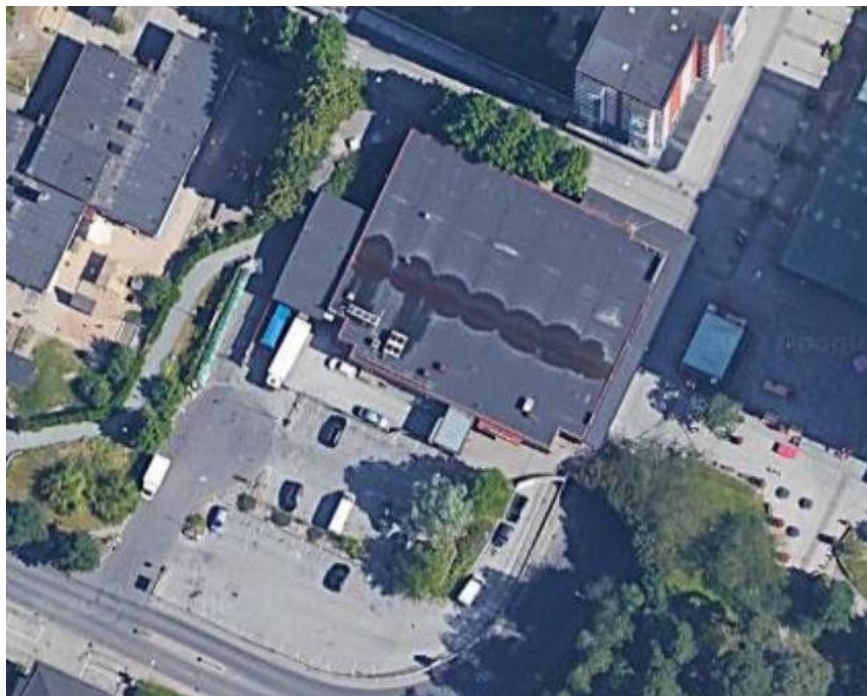
Tabell 1 – Avrinningskoefficienter och kartlagd markanvändning befintlig situation

Markanvändning	Avrinningskoefficient (-)	Area (m ²)	Reducerad area (m ²)
Takyta	0,9	1602	1442
Parkering	0,8	1521	1217
Marksten	0,7	1208	846
Blandat grönområde	0,2	264	53
Summa		4595	3557

Tabell 2 - Avrinningskoefficienter och kartlagd markanvändning planerad situation

Marktyp	Yta	Area (m ²)	Avrk. (-)	RedArea (m ²)	Åtg.vol. 20mm (m ³)
AP	GC-väg (Gata2)	505	0,7	353,5	7
KM	Grönt torg	199	0,2	39,8	0,8
KM	Innergård på bjälklag	596	0,45	268,2	5,4
KM	Takyta	1882	0,9	1693,8	34
AP	Grönområde vid vändplats (Gata1)	256	0,2	51,2	1
AP	Vändplats (Gata1)	420	0,8	336	6,7
KM	Parkering	188	0,8	150,4	3
KM	Gångytor avledbara till torg	266	0,7	186,2	3,7
KM	Gångytor	283	0,7	198,1	4
	Summa	4595		3277	66

Området består idag av en byggnad som inrymmer framför allt en livsmedelsbutik samt några andra verksamheter, en större parkering, stenlagda gångvägar samt två mindre grönområden. Se Figur 5.



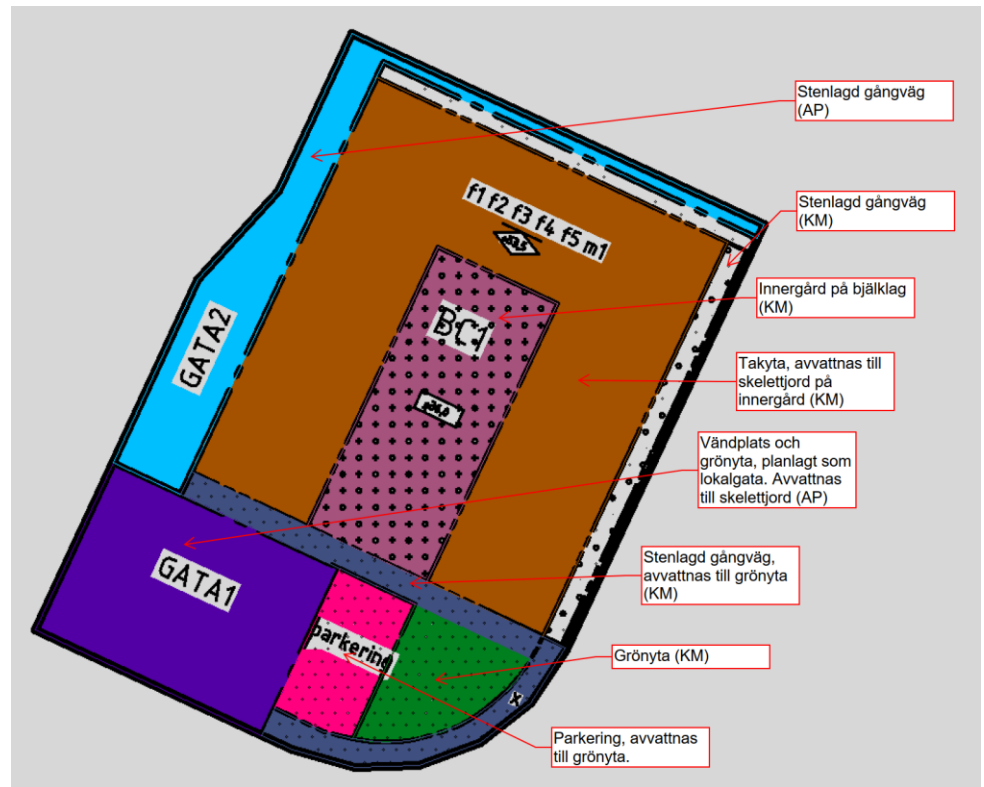
Figur 5 – Befintlig situation inom planområdet. Ortofoto: Google

Den planerade exploateringen innebär rivning av befintlig byggnad. Denna kommer att ersättas med en ny, högre byggnad med verksamheter i bottenplan och bostäder i de övre planen. Befintlig parkering kommer att rivas och parkeringsplatser i stället tillskapas i den nya byggnadens källarplan. Ett mindre antal parkeringsplatser kommer också att tillskapas utomhus. Byggnadens gröna innergård anläggs på bjälklag och ett grönt torg är planerat på kvartersmark söder om byggnaden. Se Figur 6.



Figur 6 – Planerad situation i markplan. Byggnadens takyta är större än dess fotavtryck. Bild från gestaltningsförslag 220908, Urbio.

Den planerade markanvändningen redovisas schematiskt i Figur 7.

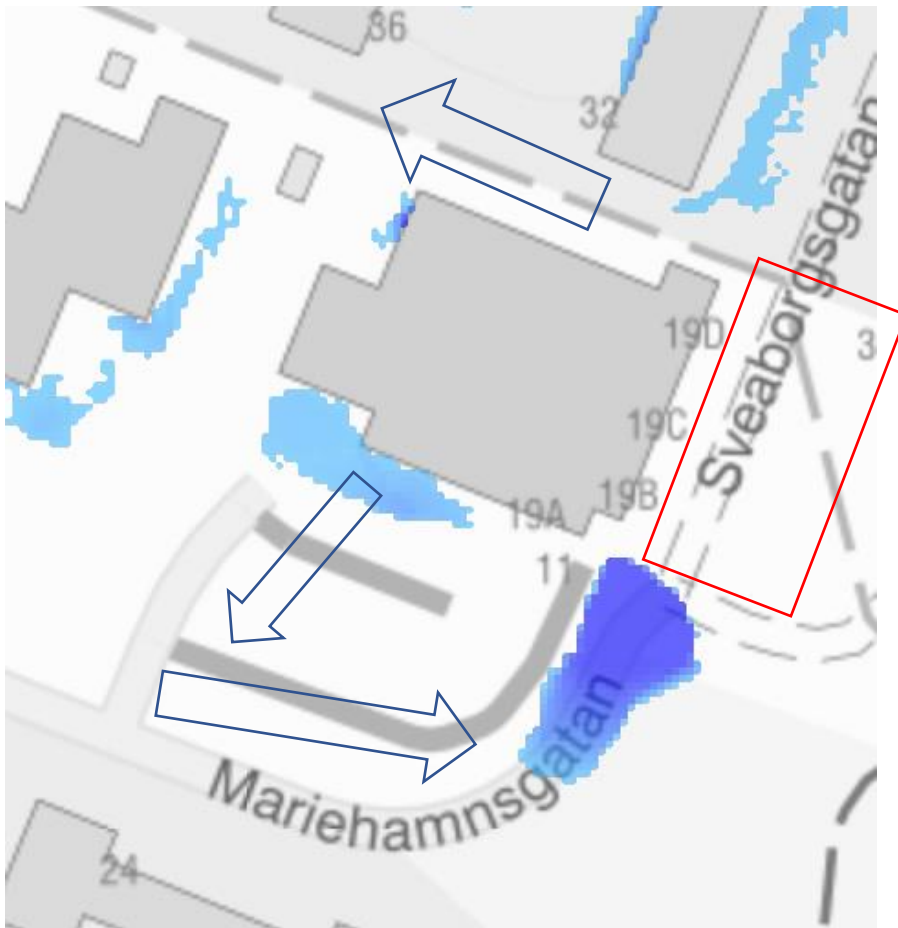


Figur 7 – Planerad markanvändning skissad på föreslagen situationsplan. Inom området Gata1 som är planlagt som lokalgata finns även ett blandat grönområde.

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Området ligger högst upp i avrinningsområdet och mottar i princip inte något avrinnande vatten från andra områden. Ytlig avrinning från norr om butikslokalerna letar sig västerut i riktning mot Stenhagsskolan och avrinning från parkeringen söder om byggnaden leds ut på Mariehamnsgratan och vidare mot en större överdäckad bussterminal. Se Figur 8 och Figur 9.



Figur 8 – Ytliga avrinningsriktningar för befintlig situation. Den överdäckade bussterminalens ungefärliga läge markerat i rött. Bild: ScalgoLive



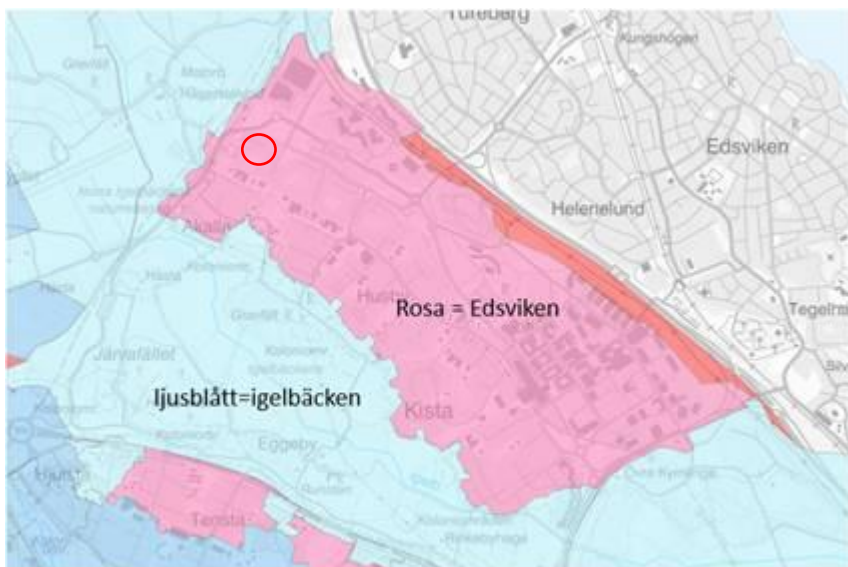
Figur 9 – Vy åt öster från parkeringen. Infarten till den överdäckade bussterminalen skymtar i bakgrunden.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Området avrinner naturligt västerut, vilket gör att den naturliga recipienten skulle vara Igelbäcken. Detta gäller dock bara vid väldigt extrema situationer då dagvattenledningsnätet inte förmår att omhänderta all avrinning, eftersom området avvattnas till en dagvattentunnel som leder mot Edsviken, se Figur 10 och Figur 11.



Figur 10 – Avrinningsriktningar. Planområdet markerat i rött avvattnas mot Edsviken via dagvattentunnel, ungefärlig riktning markerad med grön pil. Den naturliga avrinningsriktningen är västerut mot Igelbäcken, ungefärlig riktning markerad med ljusblå pil.



Figur 11 – Tekniska avrinningsområden. Planområdets ungefärliga läge markerat med röd cirkel. Bild: Miljöförvaltningen Stockholm

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det enda område i närheten med pågående detaljplanearbete är Finlandsgatan. Detta område ligger nedströms det aktuella och är anslutet till samma dagvattentunnel. Den tänkta exploateringen på Finlandsgatan bedöms inte påverkas på något negativt sätt av aktuella planer för Mariehamn 1.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Planområdets totala area är 4595 m² och enligt det förslag som ligger till grund för denna utredning kommer en yta motsvarande ca 3414 m² att utgöras av kvartersmark och de resterande ca 1181 m² av allmän platsmark. Den reducerade arean för befintligt scenario är ca 3560 m² och minskar i planerad situation till ca 3280 m².

6.1 FLÖDEN

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 22.2.3. Indata i modellen är kartlagd markanvändning, avrinningskoefficienter samt rinntider som bestämmer vilken regnvaraktighet som blir dimensionerande. En klimatfaktor på 1,25 har använts för framtida scenarier. För flödesberäkningarna har markanvändning och avrinningskoefficienter enligt Tabell 1 i nästkommande avsnitt använts.

Då området efter exploatering kommer få karaktären av ett centrumområde har dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110 bedömts vara ett 30-årsregn med klimatfaktor. Detta flöde redovisas i Tabell 3 jämte flödet vid ett 10-årsregn avseende befintlig situation. Den dimensionerande regnvaraktigheten har med hänsyn till områdets storlek och karaktär satts till 10 minuter. För det framtida scenariot togs även flödet vid 10-årsregn utan klimatfaktor fram. Det dimensionerande flödet vid ett 10-årsregn minskar enligt beräkningarna med 11%.

Tabell 3 – Dimensionerande flöden

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor (l/s)	30-årsflöde inkl. klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	81	150
Planerad situation	72	130

Beräkningarna är baserade på en och samma anslutningspunkt till det allmänna VA-ledningsnätet. Då planområdet ligger högst upp i avrinningsområdet mottager det inte avrinning från andra områden i sådan utsträckning att det är värt att ta med i beräkningarna.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Planområdets totala fördröjningsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten har för den planerade situationen beräknats till 66 m³. Åtgärdsnivån har beräknats utifrån 20 mm fördröjning beräknat på hårdgjorda ytors reducerade area. Inom planområdet förekommer både kvartersmark och allmän platsmark. För uppdelning mellan dessa, se Tabell 4.

Tabell 4 – Reducerad area och åtgärdsvolym för planområdet, uppdelade på kvartersmark och allmän platsmark.

	Nuvarande situation	Planerad situation
Total area (m ²)	4595	4595
Reducerad area (m ²)	3557	3277
Åtgärdsvolym (m ³)	-	66
Åtgärdsvolym kvartersmark (m ³)	-	51
Åtgärdsvolym allmän platsmark (m ³)	-	15

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Det har i arbetet med utredningen och i kontakt med SVOA inte framkommit något behov av ytterligare fördröjning av dagvatten från planområdet utöver åtgärdsnivån.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har även utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac version 22.2.3. Indata i modellen är kartlagd markanvändning och medelnederbörd på 600 mm/år. För att kunna jämföra flödes- och föroreningsituationen för den befintliga situationen med den planerade situationen har området karterats utifrån ett antal markanvändningstyper. De olika markanvändningarna tilldelades sedan avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110, se Tabell 1.

Då den befintliga parkeringen till stor del flyttas inomhus minskar denna del avsevärt i den planerade situationen. Den planerade innergården på bjälklag har beräknats som gårdsyta inom kvarter.

Beräknade föroreningsmängder redovisas nedan i Tabell 5.

Tabell 5 – Beräknade föroreningsmängder i kg/år, KM står för kvartersmark och AP för allmän platsmark. Kolumnen "Efter exploatering med rening" baseras på föreslagna dagvattenåtgärder, se kommande avsnitt. Gröna siffror markerar ett bättre resultat än nuläget.

Ämne	Nuläge	Planerat scenario utan rening	Planerat scenario utan rening (endast KM)	Planerat scenario utan rening (endast AP)	Planerat scenario med rening
Fosfor (P)	0,29	0,28	0,24	0,044	0,12
Kväve (N)	4	3,3	2,4	0,98	1,5
Bly (Pb)	0,026	0,013	0,0067	0,0067	0,0034
Koppar (Cu)	0,044	0,029	0,018	0,011	0,014
Zink (Zn)	0,15	0,092	0,056	0,037	0,033
Kadmium (Cd)	0,0011	0,0011	0,00093	0,00013	0,00023
Krom (Cr)	0,016	0,01	0,0066	0,0035	0,0029
Nickel (Ni)	0,016	0,01	0,0068	0,0034	0,0035
Kvicksilver (Hg)	0,000077	0,000042	0,000019	0,000023	0,000025
Susp. substans (SS)	130	80	48	32	13
Olja	0,7	0,39	0,18	0,21	0,11
PAH16	0,0037	0,0022	0,0012	0,001	0,001
Benso(a)pyren (BaP)	0,000059	0,000034	0,00002	0,000015	0,000014

Beräknade föroreningshalter redovisas nedan i Tabell 6.

Tabell 6 – Föroreningshalter i µg/l. KM står för kvartersmark och AP för allmän platsmark. Kolumnen "Efter exploatering med rening" baseras på föreslagna dagvattenåtgärder, se kommande avsnitt. Gröna siffror markerar ett bättre resultat än nuläget.

Ämne	Nuläge	Planerat scenario utan rening	Planerat scenario utan rening (endast KM)	Planerat scenario utan rening (endast AP)	Planerat scenario med rening
Fosfor (P)	120	130	140	90	57
Kväve (N)	1700	1500	1400	2000	690
Bly (Pb)	11	6,2	4	14	1,6
Koppar (Cu)	19	14	11	23	6,5
Zink (Zn)	64	43	33	76	15
Kadmium (Cd)	0,48	0,49	0,56	0,26	0,11
Krom (Cr)	6,7	4,7	4	7,2	1,3
Nickel (Ni)	6,8	4,7	4,1	6,9	1,6
Kvicksilver (Hg)	0,033	0,019	0,011	0,046	0,12
Suspenderad substans (SS)	57 000	37 000	29 000	65 000	6300
Olja	300	180	110	430	52
PAH16	1,6	1	0,73	2,1	0,45
Benso(a)pyren (BaP)	0,025	0,016	0,012	0,03	0,0066

Som synes är kommer exploateringen redan utan föreslagna dagvattenåtgärder innebära en minskning av föroreningarna från området. Med de föreslagna dagvattenåtgärderna på plats beräknas utsläpp till dagvatten minska med ca 60% för fosfor, vilket är ett ungefärligt riktmärke för den totala reningseffekten och får anses vara ett gott resultat.

Det bedöms inte föreligga någon ökad risk för utsläpp som kan förorena dagvattnet, till exempel olycka med transport av farligt gods. Det bedöms heller inte föreligga några behov av att anlägga katastrofskydd för dylika händelser.

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

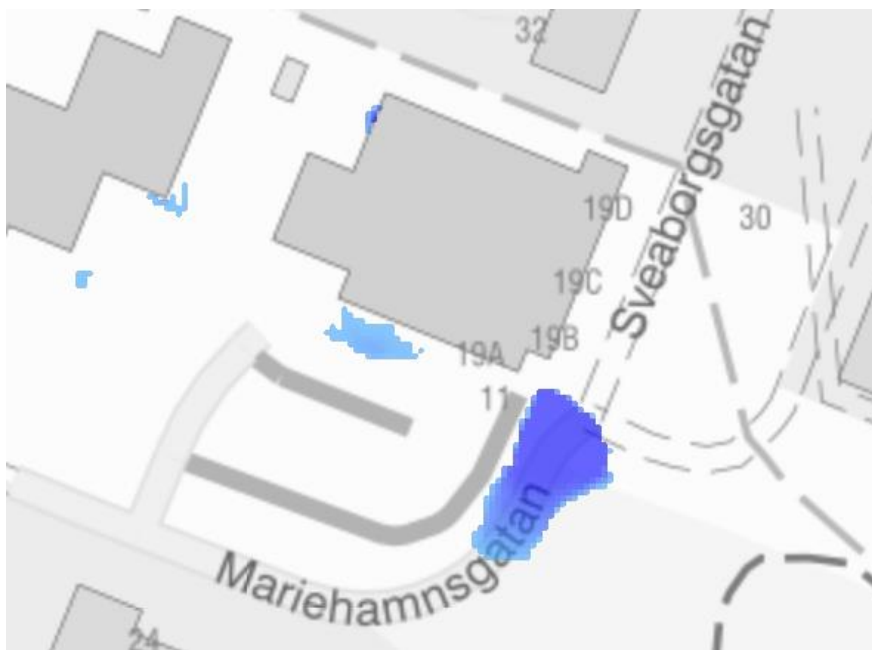
Enligt SVOA finns inga kända problem med översvämningsrisker inom utredningsområdet idag.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

De närmaste ytvattnen är Igelbäcken och Edsviken. Översvämning inom planområdet på grund av höga vattennivåer i näraliggande ytvatten är uteslutet på grund av avståndet till dessa och stora höjdskillnader.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

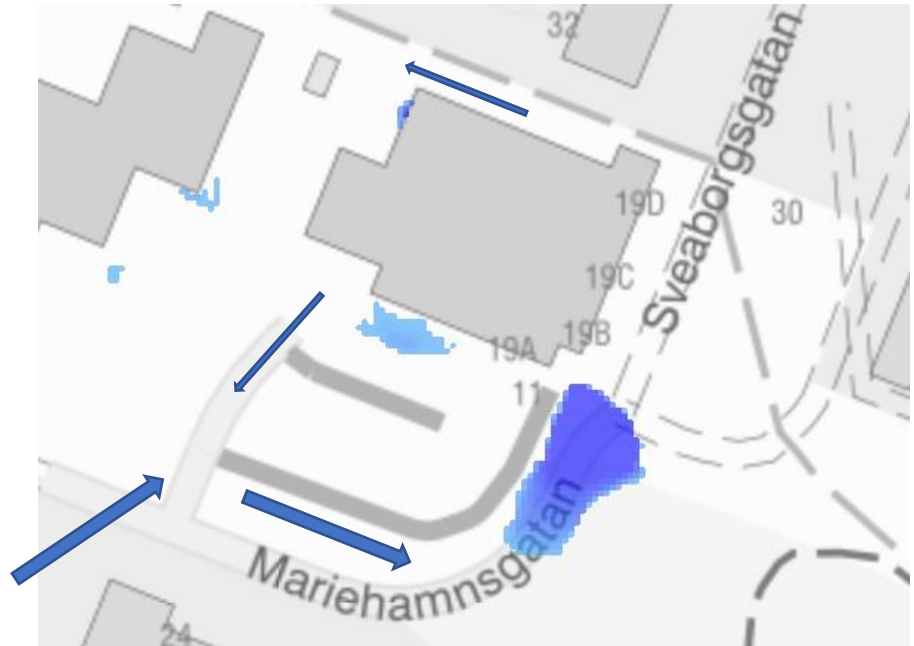
Verktyget Scalgo Live användes för att göra en översiktlig bedömning beträffande instängda områden och skyfall. I dagsläget finns endast ett mindre instängt område inom planområdet; på parkeringen finns en lågpunkt där en mindre mängd vatten riskerar att bli stående. Analysen i Scalgo visar även ett mindre område längs med byggnadens västra sida där det finns en källartrapp utan tak. Den stora vattenansamlingen sydost om byggnaden representerar nedfarten till den överdäckade bussterminalen strax utanför planområdet, vilken saknar naturliga avrinningsvägar. Se Figur 12.



Figur 12 – Risk för stående vatten med större djup än 1 dm på planområdet som det ser ut idag. Bild: Scalgo

Eftersom området i framtiden kommer att höjdsättas så att allt dagvatten rinner bort från byggnaden kommer inga nya instängda områden skapas och de befintliga byggas bort.

Byggnaden ligger högt upp i avrinningsområdet. I dagsläget rinner dock skyfallsvatten från angränsande områden västerut in på den södra delen av parkeringen och vidare österut mot bussterminalen. Detta troligen som en följd av att marken under parkeringen sjunkit sedan anläggandet i kombination med att Mariehamngatan fått ett antal nya lager med asfalt under åren som gått sedan området var nytt. Se Figur 13 och Figur 14.



Figur 13 – Översiktliga avrinningsriktningar vid 100-årsregn.



Figur 14 – Parkeringen riskerar i dagsläget att drabbas av inströmmande skyfallsvatten pga en liten skillnad i markhöjd.

I framtida scenario kommer risken för inrinnande dagvatten på fastighetens södra del att byggas bort. Marken inom planområdet kommer i stället att avrinna mot omgivningen. Bedömningen är att inga delar av planområdet riskerar översvämning vid ett 100-årsregn. Däremot finns risk att det i nuläget såväl som i framtiden strömmar in vatten i bussterminalen strax utanför planområdet vid skyfall. Denna risk kommer inte att avhjälpas i och med exploateringen men planområdets bidrag till översvämning kommer att minska på grund av de föreslagna dagvattenlösningarna. I och med att bussterminalen är byggd i en överdäckad lågpunkt skulle en fullständig säkring mot översvämning vid skyfall betyda långtgående ombyggnationer av terminalen i sig, se Figur 15.



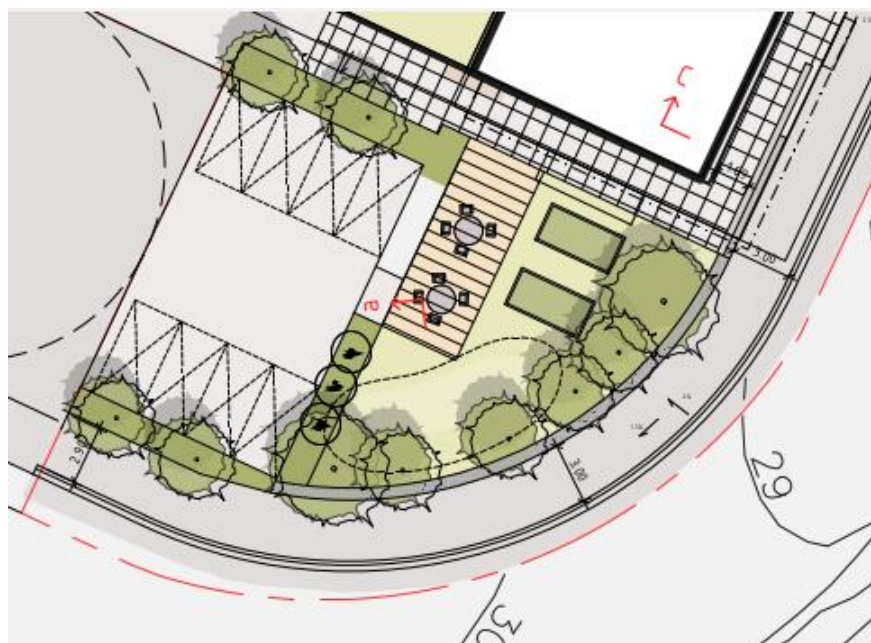
Figur 15 – Infarten till bussterminalen sydost om planområdet. Bild: Google Streetview

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

10.1 NEDSÄNKT GRÖNYTA

Dagvatten från stenlagda gångytor och parkering på kvartersmark söder om den nya byggnaden föreslås ledas till en nedsänkt grönyta för fördröjning och rening. Detta kan gå hand i hand med planer på att skapa en grönstruktur för planteringar och biologisk mångfald på samma yta. Se Figur 16.



Figur 16 – Grönt torg med planteringar och nedsänkt grönyta. Bild: Urbio

Med ett genomsnittligt ytmagasin motsvarande 110 mm får en nedsänkt grönyta enligt SVOA:s dimensioneringstabell ett ytbehov på 15 m² per 100 m² reducerad area för att kunna möta åtgärdsnivån.

För att kunna fördröja 20 mm dagvatten från parkeringen och alla stenlagda ytor inom kvartersmark behöver ca 7 m³ dagvatten fördröjas, vilket kan tillgodoses av en nedsänkt grönyta om 50 m². I den ytan inkluderas även kapacitet för att omhändertaga 20 mm nederbörd som faller direkt på fördröjningsytan. Då den tillgängliga gröna ytan är ca 199 m² stor bedöms lösningen vara rimlig att utföra. Att de omgivande ytorna lutas in mot grönytan kommer att vara positivt för den planerade grönskan. Ytan konstrueras med dränering och bräddbrunn, anslutna till dagvattenledning. Maxdjup när ytan vid extrem nederbörd blir full med vatten och bräddning inträffar föreslås vara 2 dm.

Den föreslagna grönytan kommer att ligga på kvartersmark varvid ansvaret för drift och underhåll av dagvattenlösningen kommer att falla på fastighetsägaren.

Vid torrperioder kommer lösningen inte att behöva underhållas för att bibehålla sin funktion. Däremot kan det vara önskvärt med bevakning ur en estetisk synvinkel.

10.2 INNERGÅRD UNDERBYGGD MED SKELETTJORD

Innergården föreslås anläggas med skelettjord ovanpå bjälklag. På så sätt kommer allt dagvatten som alstras på innergården och taket kunna fördröjas och renas innan det släpps till dagvattenledningsnätet. Se Figur 17.



Figur 17 – Planerad grönskande innergård ovanpå bjälklag. Bild: Urbio

Om skelettjorden anläggs med en medelporositet på 10% och en meters mäktighet behövs 20 m² skelettjord per 100 m² reducerad area för att möta åtgärdsnivån på 20 mm. Skelettjordar kan även anläggas luftigt med en medelporositet på 30%, vilket minskar ytbehovet avsevärt, beräkningarna nedan får alltså anses vara av konservativ typ.

För att hantera 20 mm dagvatten från innergården och hela takytan behöver enligt förutsättningarna ovan ca 400 m² av den 596 m² stora innergården underbyggas med skelettjord. I den ytan inkluderas även kapacitet för att omhändertaga 20 mm nederbörd som faller direkt på fördröjningsytan. En väl dimensionerad skelettjord skulle ge goda förutsättningar för en frodig grönska på innergården.

Landskapsarkitekterna inom projektet har även påtalat intresse av att anlägga ett bevattningssystem av typen Savaq, vilket lagrar dagvatten i ledningar och distribuerar det passivt till växtjord via kapillärkraft. Eftersom ett sådant system är designat för att lagra vatten under regntillfällena går det inte att räkna med att systemet kommer att vara tomt när det kommer ett större regntillfälle. Dessa har alltså utelämnats från beräkningarna då en fördröjande inverkan inte kan garanteras, men det är ändå på sin plats att påpeka att en dylik bevattningslösning likväl kan vara positiv ur en fördröjningsaspekt, beroende på omständigheterna.

Den föreslagna skelettjorden kommer att ligga inom kvartersmark varvid ansvaret för drift och underhåll av dagvattenlösningen kommer att falla på fastighetsägaren.

Skelettjordarna kommer att bibehålla sin funktion även under torrperioder. Grönskan på innergården kan vara betjänt av bevattning under sådana förutsättningar.

10.3 ANGÖRINGSPLATS/PARKERING UNDERBYGGD MED SKELETTJORD

Angöringsplatser samt vändyta föreslås underbyggas med skelettjord för att hantera det dagvatten som uppkommer på dessa områden inom allmän platsmark. Se Figur 18.



Figur 18 – Planerade angöringsytor och vändplats

Om skelettjorden anläggs med en medelporositet på 10% och en meters mäktighet behövs 20 m² skelettjord per 100 m² reducerad area för att möta åtgärdsnivån på 20 mm. Skelettjordar kan även anläggas luftigt med en medelporositet på 30%, vilket minskar ytbehovet avsevärt, beräkningarna nedan får alltså anses vara av konservativ natur.

För att hantera 20 mm dagvatten från berörda ytor inom allmän platsmark behöver enligt förutsättningarna ovan ca 70 m² av de totala 420 m² underbyggas med skelettjord. Skelettjordarna skulle med fördel kunna användas för trädplantering, om så förutsättningarna tillåter.

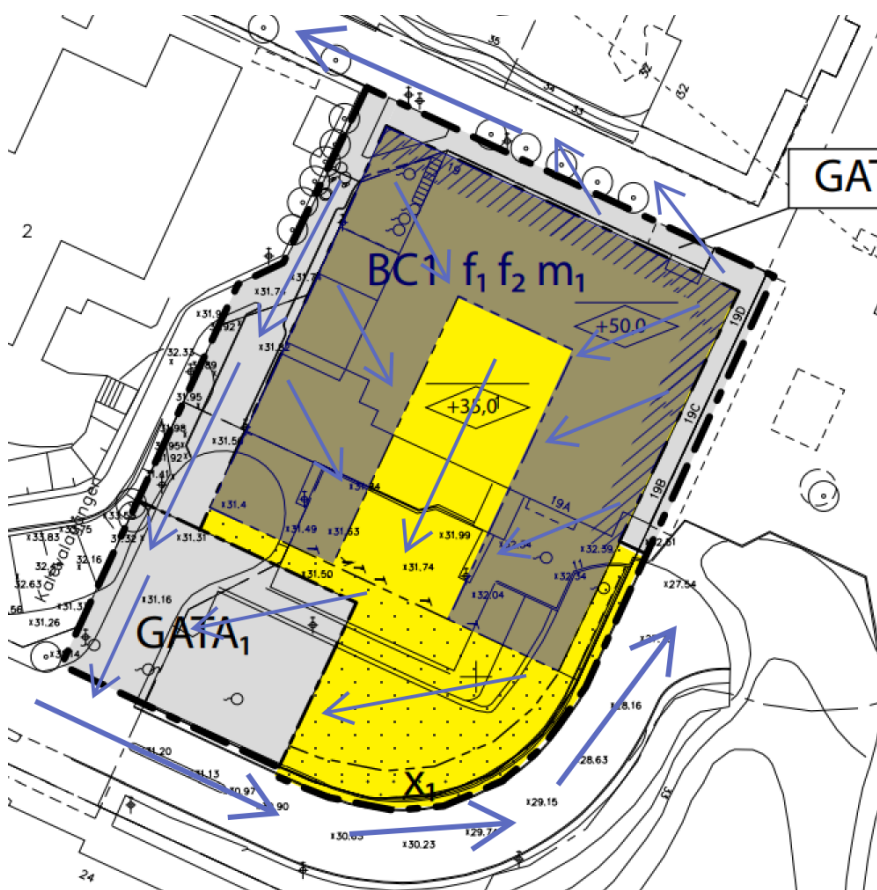
Skelettjordarna kommer att bibehålla sin funktion även under torrperioder.

10.4 ÖVRIGA YTOR

De resterande ytorna tillhörande allmän platsmark, det vill säga den del som är planlagd som gångväg och de smala remsor som återstår kring husliv föreslås anläggas som rasterytor där så är möjligt, till exempel betongarmerad gräsmatta eller liknande. Detta då ytornas beskaffenhet inte möjliggör några större dagvattenanläggningar och då ytorna inte bedöms ge upphov till några större mängder föroreningar. På detta sätt reduceras även avrinningen från berörda ytor betydligt jämfört med om ytorna hade varit helt hårdgjorda. I beräkningarna har dock dessa ytor förutsatts beläggas med marksten för att ta höjd för att det i ett senare skede inte bedöms bli genomförbart att utföra dem som rasterytor.

11. Hantering av skyfall

Vid ett skyfall som är så stort att det inte kommer att kunna hanteras i de föreslagna dagvattenlösningarna kommer vatten att strömma på markytan, bort från byggnaden. Eftersom planområdet ligger högt upp i avrinningsområdet och i princip inte mottager något avrinnande vatten från andra områden är risken för vatten som rinner in i planområdet låg. Ytlig avrinning från planområdets norra delar, norr om byggnaden avrinner västerut i riktning mot Stenhagsskolan och ytlig avrinning söderut hamnar på Mariehamngatan. Se Figur 19.

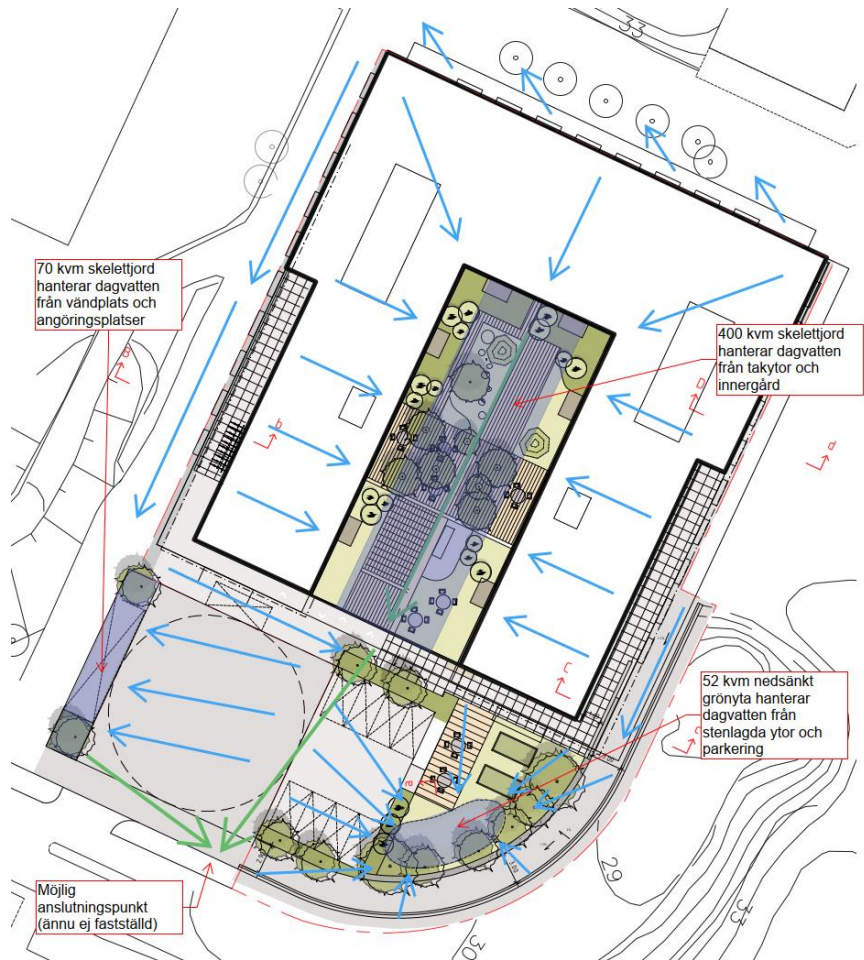


Figur 19 – Översiktlig skyfallsavrinning inom planområdet och dess omgivning. Bilden är konstruerad utifrån en tidigare föreslagen plankarta, de små skillnaderna jämfört med aktuellt förslag spelar dock ingen roll för skyfallsavrinningen.

Det finns som tidigare nämnt en risk att skyfallsavrinning hamnar i den överdäckade bussterminalen öster om planområdet. I och med den planerade exploateringen minskar dock planområdets bidrag till en dylik översvämning, vilket är positivt. Ett större grepp föreslås dock för att lösa skyfallsfrågan inom bussterminalen, vilket dock måste falla utanför aktuellt planarbete.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Dagvatten från torgytan söder om den nya byggnaden föreslås ledas till en nedsänkt grönyta för fördröjning och rening. Innergården föreslås anläggas med skelettjord ovanpå bjälklag för hantering av takdagvatten och dagvatten från innergård. Skelettjordar föreslås hantera det dagvatten som uppkommer på den allmänna platsmark som utgörs av vändplats och angöringsytor. Dagvattenlösningarna anläggs med möjlighet att brädda överskottsvatten till kommunalt dagvattenledningsnät i förbindelsepunkt. Se Figur 20.



Figur 20 – Föreslagna dagvattenanläggningar i översikt. Blå pilar markerar ytavrinning och gröna pilar ledningsbunden avrinning.

Dimensionerande flöden för befintlig situation, planerad situation och planerad situation med dagvattenåtgärder har beräknats. För planerad situation med att dagvattenåtgärder lades fyllnadstiden för föreslagna anläggningar till den uppskattade rinntiden, vilket i sin tur gav förlängda regnvaraktigheter. Se Tabell 7.

Tabell 7 – Dimensionerande flöden

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor (l/s)	30-årsflöde inkl. klimatfaktor (l/s)
Befintlig situation	81	150
Planerad situation	72	130
Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder	33*	60**

* vid 36 minuters regnvaraktighet

** vid 17 minuters regnvaraktighet

Beräknade föroreningsmängder redovisas nedan i Tabell 8.

Tabell 8 – Beräknade föroreningsmängder i kg/år, KM står för kvartersmark och AP för allmän platsmark. Kolumnen "Efter exploatering med rening" baseras på föreslagna dagvattenåtgärder, se kommande avsnitt. Gröna siffror markerar ett bättre resultat än nuläget.

Ämne	Nuläge	Planerat scenario utan rening	Planerat scenario utan rening (endast KM)	Planerat scenario utan rening (endast AP)	Planerat scenario med rening
Fosfor (P)	0,29	0,28	0,24	0,044	0,12
Kväve (N)	4	3,3	2,4	0,98	1,5
Bly (Pb)	0,026	0,013	0,0067	0,0067	0,0034
Koppar (Cu)	0,044	0,029	0,018	0,011	0,014
Zink (Zn)	0,15	0,092	0,056	0,037	0,033
Kadmium (Cd)	0,0011	0,0011	0,00093	0,00013	0,00023
Krom (Cr)	0,016	0,01	0,0066	0,0035	0,0029
Nickel (Ni)	0,016	0,01	0,0068	0,0034	0,0035
Kvicksilver (Hg)	0,000077	0,000042	0,000019	0,000023	0,000025
Susp. substans (SS)	130	80	48	32	13
Olja	0,7	0,39	0,18	0,21	0,11
PAH16	0,0037	0,0022	0,0012	0,001	0,001
Benso(a)pyren (BaP)	0,000059	0,000034	0,00002	0,000015	0,000014

Beräknade föroreningshalter redovisas nedan i Tabell 9.

Tabell 9 – Föroreningshalter i µg/l. KM står för kvartersmark och AP för allmän platsmark. Kolumnen "Efter exploatering med rening" baseras på föreslagna dagvattenåtgärder, se kommande avsnitt. Gröna siffror markerar ett bättre resultat än nuläget.

Ämne	Nuläge	Planerat scenario utan rening	Planerat scenario utan rening (endast KM)	Planerat scenario utan rening (endast AP)	Planerat scenario med rening
Fosfor (P)	120	130	140	90	57
Kväve (N)	1700	1500	1400	2000	690
Bly (Pb)	11	6,2	4	14	1,6
Koppar (Cu)	19	14	11	23	6,5
Zink (Zn)	64	43	33	76	15
Kadmium (Cd)	0,48	0,49	0,56	0,26	0,11
Krom (Cr)	6,7	4,7	4	7,2	1,3
Nickel (Ni)	6,8	4,7	4,1	6,9	1,6
Kvicksilver (Hg)	0,033	0,019	0,011	0,046	0,12
Suspenderad substans (SS)	57 000	37 000	29 000	65 000	6300
Olja	300	180	110	430	52
PAH16	1,6	1	0,73	2,1	0,45
Benso(a)pyren (BaP)	0,025	0,016	0,012	0,03	0,0066

De föreslagna skelettjordarna bedöms enligt StormTacs databas ha en översiktlig reningseffekt på ca 65% och den nedsänkta grönytan en reningseffekt på ca 20%. Den genomsnittliga reningseffekten för de föreslagna dagvattenanläggningarna i planområdet är ca 60%. Bedömningen är att reningseffekten i grönytan är underskattad i beräkningarna, enligt material tillgängligt på SVOA:s dagvattenweb kan reningseffekten vara betydligt högre än beräknat. Troligen är reningseffekten från grönytan bättre än redovisat i beräkningarna.

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvatten från torgytan söder om den nya byggnaden föreslås ledas till en nedsänkt grönyta för fördröjning och rening. Innergården föreslås anläggas med skelettjord ovanpå bjälklag. Dagvatten från vändplats och angöringsytor föreslås hanteras i skelettjordar. Dagvattenlösningarna anläggs med möjlighet att brädda överskottsvatten till kommunalt dagvattenledningsnät i förbindelsepunkt.

De föreslagna lösningarna sörjer för att uppfylla kraven i Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvatten. Bedömningen är att de också kommer att förbättra möjligheterna att uppfylla MKN för recipienten Edsviken. Detta eftersom utsläppen via dagvatten av samtliga studerade ämnen enligt beräkningarna strikt minskar. Därmed går icke-försämringskravet till mötes.

De föreslagna öppna dagvattenlösningarna i form av nedsänkt grönyta och skelettjordar bidrar till lokal fördröjning och rening av dagvatten. Lösningarna bidrar också till den biologiska mångfalden och till en trivsam gestaltning av området.