

Uppdragsnamn
Ångtvätten 16
Stockholm Stad

Uppdragsgivare
JM AB
Malin Thompson

Våra handläggare
Lina Thorén
Sara Värnqvist

Datum
2023-11-17
Senast rev.datum

-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av JM AB utfört en dagvattenutredning i samband med detaljplanearbetet för "Ångtvätten 16, belägen på Stora Essingen i Stockholms stad. Detaljplanen innefattar både allmän platsmark och kvartersmark. Detaljplanearbetet ska möjliggöra etablering av ny bostadsbebyggelse inom planområdet. Planområdet utgörs av 0,86 ha och idag består området främst av kontors- och konferenslokaler med tillhörande parkering- och angöringsytor. De befintliga byggnaderna ska rivas och ersättas med fyra flerfamiljshus. I ett av husen ska förskoleverksamhet bedrivas på entréplan. På allmän platsmark ska en torgyta skapas och befintliga kör- och angöringsytor ska uppdateras och omgestaltas något.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda dagvattensituationen för Ångtvätten 16 samt föreslå dagvattenåtgärder i enlighet med Stockholm stads riktlinjer och checklista för dagvatten samt Svenskt Vattens publikation P110. Åtgärdsnivån kräver att 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor tas omhand inom planområdet, vilket motsvarar ca 107 m³, där 73 m³ ska tas omhand på kvartersmark och 34 m³ på allmän platsmark. Dagvattnet föreslås tas omhand i regnväxtbäddar, skelettjordar och översilningsytor.

I dagsläget avrinner ca 180 l/s från planområdet vid ett 20-årsregn (utan klimatfaktor). Efter exploateringen förväntas en avrinning på ca 200 l/s vid ett 20-årsregn (med klimatfaktor 1,25). Majoriteten av flödet uppstår från kvartersmarken. Då den sammanvägda avrinningskoefficienten minskar för den planerade situationen jämfört befintlig situation beror ökningen på att planerat flöde är anpassat efter framtida klimatförändringar. Exkluderas klimatfaktorn från beräkningarna kommer flödet att minska jämfört befintlig situation. Efter föreslagna dagvattenhantering kommer flödet ut från planområdet minska ytterligare till ca 54 l/s. Det motsvarar en minskning på ca 63 %. Föroreningsberäkningar visar att belastningen kommer att minska för majoriteten av undersökta föroreningsämnen i och med ombyggnationen av planområdet, endast fosfor, kväve och suspenderad substans kommer att öka. Genom att implementera föreslagna dagvattenåtgärder kommer samtliga mängder och halter att minska för samtliga undersökta ämnen. Planen bedöms därför inte ha negativ påverkan recipientens möjlighet att följa MKN och uppnå en god vattenstatus.

För att säkerställa en god avledning vid skyfall behöver höjdsättning utföras på ett genomtänkt sätt där fria ytliga avrinningsvägar skapas och instängda områden undviks. Skyfallsavrinning bör styras mot gatorna och avledas via vägnätet. Garagedfarter behöver planeras så vatten inte rinner ner i dessa vid skyfall. Detta kan förhindras genom lokala upphöjningar eller kantsten.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	5
2.1	Tidigare/pågående utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	6
3.1	Projekteringsanvisningar, SISAB	6
4	Områdesbeskrivning	6
4.1	Recipient och statusklassificering	6
4.2	Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)	8
4.3	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	8
4.4	Föroreningssituation	9
4.5	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	9
4.6	Markavvattningsföretag	10
4.7	Fornlämningar	10
4.8	Skyddsvärda områden	10
4.9	Befintlig och planerad markanvändning	10
5	Avrinning	13
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	13
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	14
6	Befintlig situation.....	14
6.1	Flödesberäkningar.....	14
6.2	Föroreningsberäkningar	15
7	Planerad situation.....	15
7.1	Flödesberäkningar.....	16
7.2	Föroreningsberäkningar	16
7.3	Fördröjningsbehov.....	17
8	Översvämningsrisk.....	17
8.1	Skyfallskartering Stockholm Stad.....	17
8.2	Skyfallsanalys i SCALGO Live	19
8.3	Hantering skyfall.....	19
8.4	Översvämningsrisk Mälaren.....	20
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	20
9.1	Åtgärdsförslag	22
9.2	Principlösningar	24
9.3	Reningseffekt.....	25
9.4	Materialval	27
10	Fortsatt arbete.....	27

11	Påverkan på MKN.....	28
12	Slutsats och rekommendationer	28

Bilagor

Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking har på uppdrag av JM AB utfört en dagvattenutredning i samband med detaljplanen "Ångtvätten 16" som ligger belägen på Stora Essingen i Stockholm och som till största del består av fastigheten Ångtvätten 16 samt en mindre del allmän platsmark, se figur 1. En del av detaljplanen utgörs även av en yta som planeras att omhänders tas av fastigheten Ångtvätten 22. Ångtvätten 22 ligger väster om fastigheten Ångtvätten 16, se figur 2. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda dagvattensituationen för Ångtvätten 16 samt föreslå dagvattenåtgärder i enlighet med Stockholms stads riktlinjer och checklista för dagvatten samt Svenskt vattens publikation P110. Planområdet innefattar både kvartersmark och allmän platsmark. Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten¹.



Figur 1. Överblickskarta över ungefärlig placering av planområdet. Planområdet är markerad med röd stjärna.

Planområdet Ångtvätten 16 utgörs av ca 0,86 ha. Utredningen genomförs i samband med ändring av befintlig detaljplan vilken ska möjliggöra bostadsbebyggelse och förskoleverksamhet. Idag består planen endast av kvartersmark men planeras att planläggas både som kvarter och allmän platsmark i samband med ändringen. Idag utgörs planområdet av kontorsbyggnader med tillhörande parkering- och angöringsytor samt en liten andel grönyta. Detta planeras att ersättas med nya flerfamiljshus vilka bland annat ska erbjuda plats för förskoleverksamhet med tillhörande utemiljöer. De befintliga asfaltsytorna planeras att ersättas med uteplatser och gårdsmiljöer.

¹ [Bjerking - Hållbarhetslöfte dagvatten](#)



Figur 2. Ångtvätten 16 och Ångtvätten 22. Ångtvätten 12 utgör fastigheten mellan Ångtvätten 16 och 22. Karta inhämtad från Eniro.

2 Underlag

Följande underlag har använts i dagvattenutredningen.

Stockholms stad:

- Riktlinjer för dagvattenhantering i Stockholms Kommun
- Stockholm läns länskarta (webbGIS).

Erhållet av beställare:

- Grundkarta (Ångtvätten_baskarta_20180117.dwg). Erhållen 2023-06-15.
- Situationsplan (Ångtvätten 16 – sammanslagen mm- 230928.dwg). Erhållen 2023-09-29
- Miljöteknisk markundersökning för fastigheterna Ångtvätten 12,16 och 22 samt tvålen 4 och 7 (ÅF, Daterad 2018-11-07).
- Miljöteknisk markundersökning för fastigheten Ångtvätten 16 Stora Essingen, Stockholms kommun (AFRY, 2023-09-08).
- Trafikfiler (T-30-P-01.dwg samt T-30-P-02.dwg). Erhållen 2023-11-13

Övrigt:

- Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Riddarfjärden, ekologisk och kemisk status (Tyréns AB, 2020).
- Lokalt åtgärdsprogram – Riddarfjärden och Norrström (Stockholm stad, 2022)
- Ångtvätten 16, Stora Essingen PM Geoteknik för detaljplan UTKAST (Bjerking, 2023-09-01).

2.1 Tidigare/pågående utredningar

Parallellt med dagvattenutredningen genomförs en geoteknisk markundersökning. Tidigare har miljötekniska markundersökningar genomförts. Den miljötekniska markundersökningen genomfördes av AFRY (då ÅF) år 2018.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har tagits fram för att skapa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering inom kommunen. Dagvattenhanteringen ska långsiktigt skapa värden för stadens miljö och inte påverka naturen och människors hälsa negativt. Dagvattenhanteringen bör ske i enlighet med:

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

Detta innebär bland annat att hanteringen av dagvatten ska ske lokalt och vara fokuserad på småskaliga lösningar samtidigt som den integreras i stadsmiljön. Riktlinjer som har tagits fram av Stockholms stad och Stockholm Vatten och Avfall ligger i enlighet med Stockholms dagvattenstrategi. Syftet med riktlinjerna är att ge ett konkret stöd vid ny- eller ombyggnation för att nå en hållbar dagvattenhantering på kvartersmark.

Stockholms stads åtgärdsnivå motsvarar fördröjning och rening av 20 mm nederbörd, där dagvatten som avrinner från kvartersmark ska fördröjas och renas inom fastigheten. Rening ska vara mer långtgående än sedimentation och bör anläggas med bräddfunktion för att omhänderta större regn än 20 mm.

3.1 Projekteringsanvisningar, SISAB

Vattendjupet för stående vatten på skolor/förskolor bör enligt Skolfastigheter i Stockholm AB:s (SISAB) projekteringsanvisningar inte överstiga 7 cm. Detta för att djupare vattenansamlingar kan utgöra en säkerhetsrisk. Åtgärder som föreslås på förskolegården föreslås därför inte överstiga SISAB:s rekommenderade maximala djup.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

År 2000 antogs direktiv (2000/60/EG) i EU med syfte att säkerställa en god vattenstatus i samtliga klassificerade vattenförekomster i EU:s medlemsländer. År 2004 infördes samma direktiv i svensk lagstiftning. Genom direktivet förbinder sig Sverige att kartlägga, bedöma och

klassificera, fastställa miljö kvalitetsnormer och vidta åtgärder att uppnå en god vattenstatus i samtliga svenska vattenförekomster. Planerad exploatering bör inte negativt påverka recipientens möjlighet att uppnå en god vattenstatus.



Figur 3. Recipient för dagvatten som uppstår inom planområdet avrinner till Mälaren-Riddarfjärden, markerad med turkos i figuren. Planområdet är markerad med röd stjärna.

Recipient för dagvatten som uppstår inom planområdet är Mälaren-Riddarfjärden, se figur 3. Dit avrinner vattnet direkt norrut. Mälaren-Riddarfjärden är en naturlig sjö, som enligt senaste förvaltningscykel 3 har klassificerats erhålla en otillfredsställande ekologisk status samt uppnår ej god kemisk vattenstatus, se tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Mälaren-Riddarfjärden ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Mälaren-Riddarfjärden SE658020-162 623						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status		X				2021-07-14
Kvalitetskrav			X ¹			2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god			God		Beslutad
Status		X				2019-11-15
Kvalitetskrav				X ¹		2023-05-02

¹ Kvalitetskraven innefattar ett flertal olika tidsfrister. För kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus innefattas även mindre stränga krav för kvicksilver och bromerad difenyleter.

4.1.1 Ekologisk status

Mälaren-Riddarfjärdens ekologiska status klassificeras som otillfredsställande enligt förvaltningscykel 3. Idag uppnår inte vattenförekomsten någon god vattenstatus då den morfologiska förändringar och kontinuitet begränsar recipientens förmåga att uppnå en bättre status. Kvalitetsfaktorn bottenfauna är utslagsgivande är orsaken till den otillfredsställande status. Gällande de särskilt förorenade ämnena (SFÄ) erhåller recipienten en måttlig status. Ämnen som inte uppnår en god status är koppar och de icke-dioxinlika PCB:erna. Den sammanvägda bedömningen för näringsämnen är att recipienten erhåller en måttlig status.

Miljö kvalitetsnormen är för vattenförekomsten måttlig ekologisk status 2027 med ett flertal undantag och förlängda tidsfrister. På grund av tekniska skäl, att de saknas teknik att påskynda processen, eller att det anses omöjligt att genomföra har kvalitetsfaktorerna näringsämnen, bottenfauna, morfologiskt tillstånd i sjöar, koppar och icke-dioxinlika PCB:er erhållit tidsfrister eller mindre stränga krav.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Mälaren-Riddarfjärden uppnår ej god ytvattenstatus enligt förvaltningscykel 3. Halten perflouroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (PB), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) begränsas statusen i recipienten.

Gällande statusen för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE så klassas dessa som överallt överskridande prioriterade ämnen vilka överskrider i samtliga vattenförekomster i Sverige. Orsaken är långväga atmosfärisk deposition och anses inte vara möjligt att åtgärda. Undantaget gäller inte för kvicksilver eller PBDE:er som släpps ut från punktkällor.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Påverkanskällor som klassificeras ha en betydande påverkan på Mälaren-Riddarfjärden status är olika punkt- och diffusa källor. Punktkällor som anses ha en betydande påverkan är utsläpp från reningsverk och förorenade områden.

Diffusa källor som anses ha en betydande påverkan är utsläpp från urban markanvändning, transport och infrastruktur, förorenad mark, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition.

4.2 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

Det lokala åtgärdsprogrammet (LÅP) för Riddarfjärden (även för Norrström) beslutades om 2022. Syftet med det LÅP:et är ge förslag på åtgärder som möjliggör att Riddarfjärden kan följa beslutade miljö kvalitetsnormer, att uppnå en måttlig ekologisk status och god kemisk status till år 2027. LÅP:et ska utgöra underlag för prioritering av åtgärder inom avrinningsområdet samt vidare identifiera de behov som krävs för att fortsätta arbetet kring åtgärder.

För att förbättra statusen krävs det en minskning av halten näringsämnen och andra föreningar. Då avrinningsområdet främst består av befintlig stadsmiljön har mindre stränga krav beslutats kring hydromorfologisk påverkan men det rekommenderas att den förbättras i rimlig utsträckning med hänsyn till kostnader.

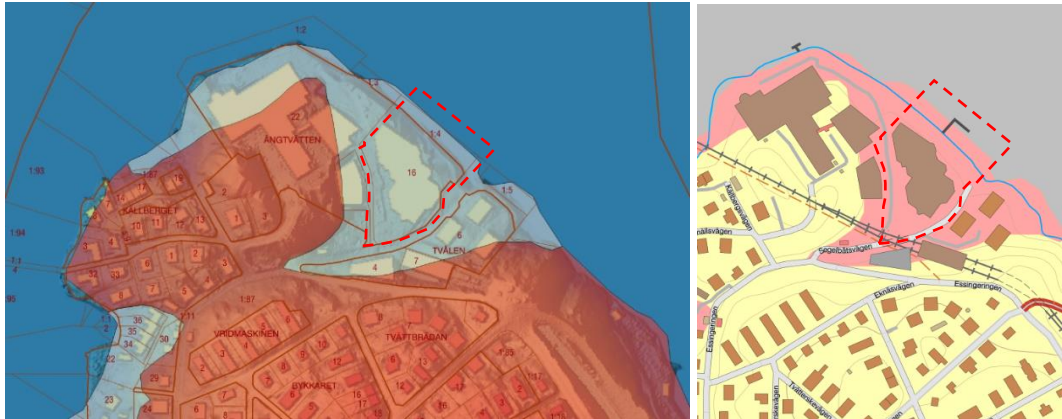
Åtgärder som föreslås är att återskapa grundområden och varierande livsmiljöer samt minska utsläppen av fosfor från landbaserade källor och internbelastningen samt minskning av koppar till 80 %. Halten PCB i fisk föreslås minskas med 5 %.

4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordarskarta, se figur 4, utgörs planområdet av fyllning. Under fyllningen består marken av postglacial lera. Omkringliggande områden består av urberg som delvis är täckt med morän. Enligt SGU erhåller fyllningen en hög genomsläpplighet vilket innebär att infiltrationsmöjligheterna, ur ett geotekniskt perspektiv, i området är goda.

Enligt den geotekniska undersökningen (Bjerking, 2023) består fyllningen av sandigt grus med inslag av lera. Fyllningens medelmåktighet är ca 10 m. Bergsnivån varierar mellan ca -14,1 m och + 0,3 m och djupet till berget från befintlig mark varierar mellan 5 och 19 m.

I samband med AFRY:s markundersökning i tidigare skede av detaljplanarbetet installerades två grundvattenrör inom Ångtvätten 16. Dessa avlästes av geotekniker på Bjerking under juni och augusti 2023. Grundvattennivåerna kunde då mätas till + 0,7 m samt + 0,8 m vilket motsvarar ungefärligt vattenstånd i Mälaren. För vidare information se PM Geoteknik.



Figur 4. Ett urklipp från SCALGO Live (t.v.), aktivt lager jordarter 1:25 000–100 000 (där planområdet består av postglacial lera under fyllning) samt SGU:s genomsläplighetskarta (t.h) (rosa område motsvarar hög genomsläplighet). Data inhämtad från SGU. Planområdet är markerad med röd streckad linje.

4.4 Föroreningssituation

AFRY har utfört en Miljöteknisk markundersökning för Ångtvätten 16, daterad 2023-09-08. Enligt undersökningen har PAH påvisats i jord på flera ställen. Påvisade halter består av medelhög till hög molekylvikt. Dessa binder enligt rapporten hårt till partiklar och risken för exponering sker främst genom oralt intag. PCB har påvisats i jord, dock inte överstigande de storstadsspecifika riktvärdena. Metallerna bly, zink och barium har påvisats i fyllnadsmassor. Kvicksilver har påvisats i jord överstigande KM men understigande storstadsspecifika riktvärden i södra delen av fastigheten.

Enligt miljötekniska undersökningen kunde föroreningar påvisas i fyllnadsmaterialet från markytan ner till 5 meters djup. Föroreningsnivån inom området har bedömts som måttlig/allvarlig upp till mycket allvarlig. Det rekommenderas vidare utredning av fyllnadsmaterialen. Föroreningar som exempelvis kvicksilver, bly och PAH har påträffats inom fastigheten. Exempelvis har kvicksilver uppmätts i större halt/mängd än rekommenderat (AFRY, 2023).

I den miljötekniska markundersökningen gjordes bedömningen att det inte finns problem med förorening i grundvattnet på området. Det rekommenderas dock att nya provtagningar görs samt att grundvattenrör installeras i norra delen av fastigheten.

För mer information se Miljöteknisk markundersökning för fastigheten Ångtvätten 16 Stora Essingen, Stockholms kommun, AFRY 2023-09-08.

4.5 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Enligt Stockholms läns länskarta ingår planområdet inte i något vattenskyddsområde. Dock utgörs det angränsande vattnet (recipienten) av område som klassificerats erhålla ett riksintresse avseende yrkesfiske (2023-06-16).

4.6 Markavvattningsföretag

Inga aktiva markavvattningsföretag ligger belägna inom planområdet, enligt Stockholm läns länskarta (2023-06-15).

4.7 Fornlämningar

Enligt Stockholm läns länskarta finns inga fornlämningar inom planområdet. Dock ligger en fornlämning strax norr om området i vattnet. Fornlämningen är en fartygs-/båtlämning. Byggnationen i området förväntas inte påverka lämningen (2023-06-15).

4.8 Skyddsvärda områden

Planområdet utgörs inte av något naturreservat eller natura 2000-område. Området ingår dock i värdeetrakter ek "Södertälje-Gröndal", enligt Stockholm läns länskarta (2023-06-15).

4.9 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet består idag av kontors- och konferenslokaler med tillhörande parkerings- och angöringsytor, se figur 5. Höjdsättningen inom planområdet varierar från ca +1 meter över havet (m.ö.h) i norr mot recipienten till ca + 6 m.ö.h i söder mot Segelbåtsvägen, se figur 6. Den befintliga bebyggelsen planeras att ersättas med flerfamiljshus med möjlighet för bland annat förskoleverksamhet och tillhörande utemiljöer. I de nordligaste delarna mot recipienten går "Strandpromenaden", ett befintligt grusat gångstråk, som ska bevaras. Strandpromenaden planeras dock att bräddas några meter. Planområdet är ca 0,86 ha och har delats in enligt figur 6 och 7 samt tabell 2.



Figur 5. Bilder från platsbesök (2023-08-23). Befintlig byggnad (t.v), hårdgjord yta (i mitten) och strandpromenaden (t.h).



Figur 6. Markanvändningskartering för befintlig situation inom detaljplan. Markanvändningskarteringen är framtagen via grundkarta och ortofoto.

Markanvändningen för planområdet har delats enligt olika hårdgjorda och genomsläppliga ytor. Kvartersmarken planeras bestå av takyta och varierande gårdsyta. Gårdsyta inom kvarter inkluderar både genomsläppliga grönytor och hårdgjorda ytor. På allmän platsmark planeras utformningen på Segelbåtsvägen att göras om. Tidigare vändplan ersätts med torgyta. Parkering kommer att anläggas under gårdsytan. Se indelning av planerad markanvändning i figur 7.



Figur 7. Planerad markanvändning inom detaljplan. Planerad markanvändning har tagits fram via situationsplan erhållen av JM 2023-09-29 samt allmän platsmark 2023-11-13.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

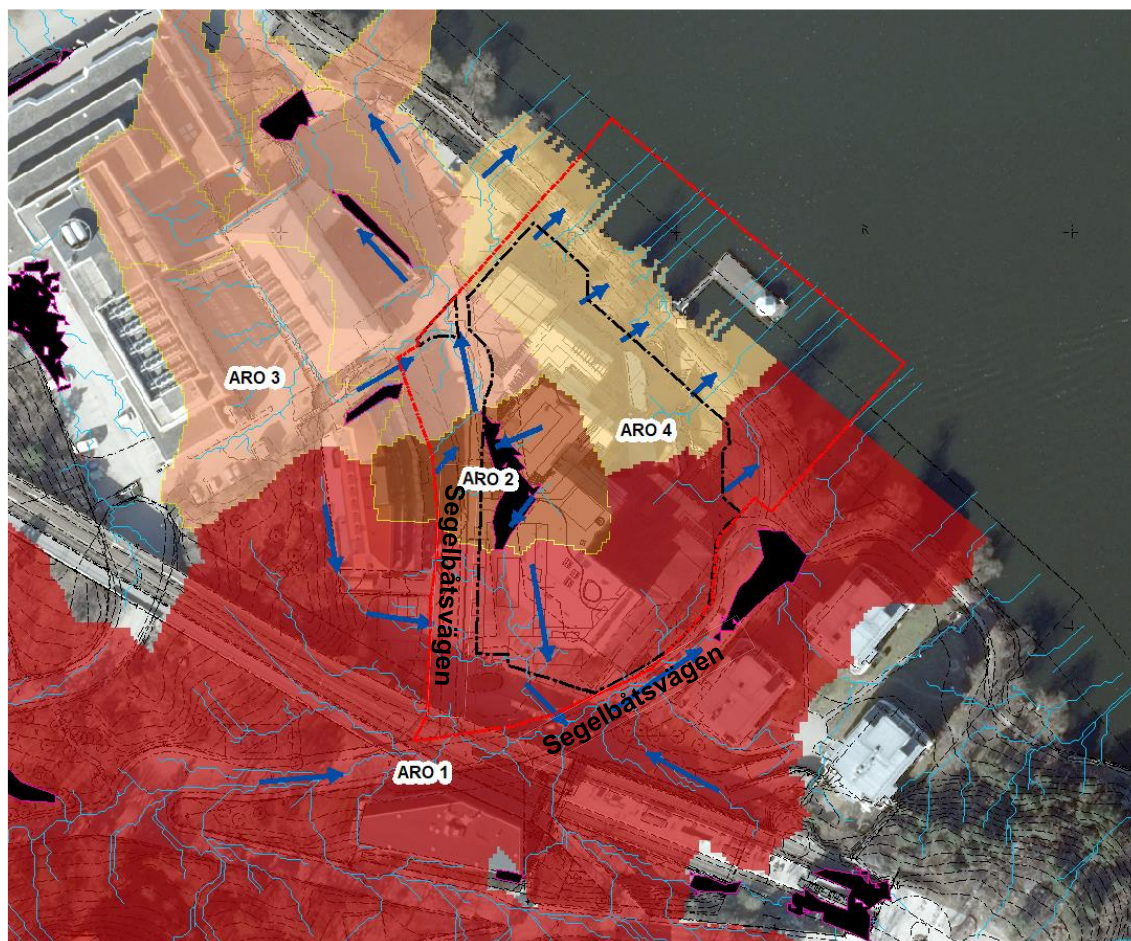
Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Asfalt	0,16	-
Grönyta	0,025	-
Gångväg, plattor	-	0,068
Gångväg, grusad	0,022	0,027
Gårdsyta inom kvarter	-	0,29
Kuperad Grönyta	0,13	0,096
Parkering	0,030	-
Takyta	0,35	0,25
Torg	-	0,035
Trappa	0,005	-
Trädäck	-	0,0084
Väg	0,13	0,090
Totalt	0,86	0,86

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytligt avrinningsområde, lågpunkter och avrinningsstråk har analyserats översiktligt i SCALGO live, utifrån befintlig höjdsättning och redovisas i figur 8. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv nederbörd och skyfall. För analysen i SCALGO live användes höjddata från lantmäteriets nationella höjdmodell med en upplösning 1x1 m. I analysen tas inte hänsyn till ledningsnät eller infiltration.

Analysen visar att dagvatten som uppstår inom planområdet och avrinner ytligt kommer till recipienten Mälaren- Riddarfjärden. Planområdet delas in i fyra mindre delavrinningsområden. Dagvattnet flödar generellt i en nordlig riktning med undantag i ARO 1 där vattnet avrinner söder förbi befintlig byggnad där vattnet ändrar riktning och sedan fortsätter norrut mot recipienten, se figur 8. Inom planområdet finns endast en lågpunkt. Lågpunkten ligger belägen mot fasad på befintlig byggnad. Vattnet i lågpunkten bräddar i två riktningar, mot ARO 1 och ARO 3. Det ligger även en lågpunkt strax öster om området. Lågpunkterna fylls innan vattnet bräddar och rinner vidare.



Figur 8. Befintliga avrinningsstråk samt ytliga avrinningsområden. Planområdet delas in i fyra avrinningsområden. Lågpunkter redovisas som svarta polygoner och flödesriktning med blåa pilar.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Idag finns det enligt uppgifter från SVOA ett befintligt dagvattenledningsnät i Segelbåtsvägen på östra sidan om planområdet som har utlopp i Mälaren. Enligt uppgifterna finns inga dagvattenledningar i Segelbåtsvägen på västra sidan, dock finns rännstensbrunnar i gatan. Enligt SVOA:s uppgifter finns även ett kombinerat ledningsnät för dag- och spillvatten i Segelbåtsvägen vilket är kopplat till en pumpstation. Vid exploatering bör dagvatten i möjligaste mån ansluta till dagvattenledningar.

6 Befintlig situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för befintlig situation har utförts i enlighet med Stockholm stads riktlinjer, Svenskt vattens publikation P110 och Bjerking AB:s hållbarhetslöfte för dagvatten. Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web (v23.3.1) För beräkningar har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac Web använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för befintlig situation har utförts för återkomsttiden 10 år, 20 år och 100 år. Varaktigheten har estimerats till 10 minuter utifrån en längsta rinnsträcka. Varaktigheten är baserat på flöde i ledning med vattenhastigheten 1,0 m/s. Befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöden redovisas i tabell 3. För det befintliga flödet har ingen klimatfaktor använts. Beräkningarna är baserade på den befintliga markanvändningen som delats in enligt bland annat asfalt, grönyta och takyta.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation		ψ
Asfalt [ha]	0,16	0,85
Grönyta [ha]	0,025	0,10
Gångväg, grusad [ha]	0,022	0,55
Kuperad Grönyta [ha]	0,13	0,15
Parkering [ha]	0,030	0,85
Takyta [ha]	0,35	0,90
Trappa [ha]	0,0046	0,70
Väg [ha]	0,13	0,85
Totalt [ha]	0,86	-
t_r [min]	10	-
ψ_s [-]	0,73	-
A_{red} [ha]	0,63	-
$Q_{dim, 10\text{-årsregn}}$ [l/s]	144	-
$Q_{dim, 20\text{-årsregn}}$ [l/s]	181	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	360 ²	-

²För 100-års flöde har den dimensionerande avrinningskoefficienten för permeabla ytor satts till 0,75 enligt MSB:s rapport. Permeabla ytor inkluderar grönyta och kuperad grönyta.

Flödesberäkningarna visar att det från planområdet avrinner 145 l/s vid ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter (utan klimatfaktor). Vid samma varaktighet men med återkomsttiden 20 år uppstår ett flöde på 180 l/s.

² Vägledning för skyfallskartering, MSB, 2017.

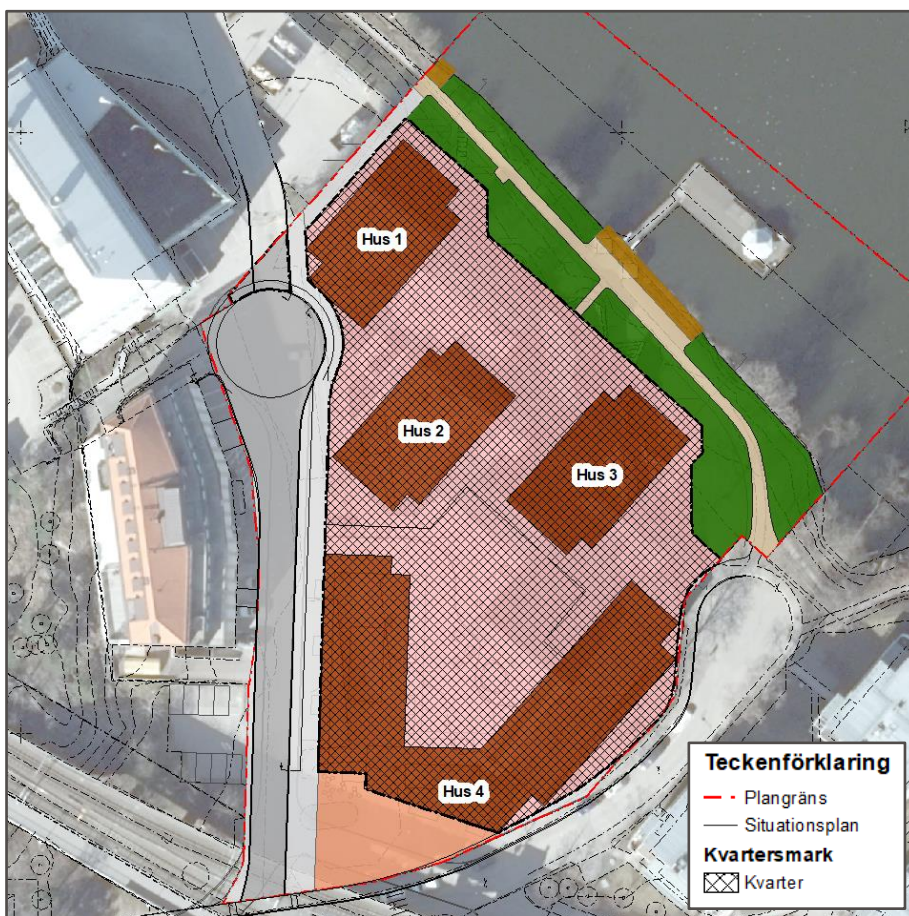
6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac Web (v23.3.1) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör endast ses som en indikation och inte som exakta halter och mängder. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet utifrån en nederbörd på 600 mm/år och baseras på markindelningen enligt figur 6 och tabell 3. Resultatet redovisas i tabell 10 och tabell 11 i kapitel 9.3 Reningseffekt.

7 Planerad situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts i enlighet med Stockholm stads riktlinjer, Svenskt vattens publikation P110 och Bjerking AB:s hållbarhetslöfte för dagvatten. Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web (v23.2.2) För beräkningar har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac Web använts.

Planområdet har delats in i kvartersmark och allmän platsmark, där kvartersmarken utgör ca 0,54 ha och allmän platsmark ca 0,32 ha. En del av vägytan kommer att planläggas som kvartersmark då ytan utgör en del av infarten till Ångtvätten 22, skrafferat område benämnt (A). Detta planeras att övertas av Ångtvätten 22. Det föreslås därför inte någon specifik åtgärd för denna yta. Kvartersmarken redovisas i figur med skraffering, se figur 9.



Figur 9. Fördelning mellan allmän platsmark och kvartersmark.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för planerad situation har utförts för återkomsttiden 10 år, 20 år och 100 år. Varaktigheten har estimerats till 10 minuter utifrån en längsta rinnsträcka. Varaktigheten är baserat på flöde i ledning med vattenhastigheten 1,0 m/s. Planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter, reducerad area, rinntid och dimensionerande flöden redovisas i tabell 4. För det planerade flödet har en klimatfaktor på 1,25 använts. Utifrån SVOAs checklista gällande dagvattenutredningar redovisas även ett planerat 10-årsflöde exklusive klimatfaktor. Beräkningarna är baserade på den befintliga markanvändningen som delats in enligt bland annat asfalt, grönyta och takyta.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation	Kvartersmark ⁴	Allmän platsmark ⁴	Planområdet ⁴	ϕ
Tak [ha]	0,25	-	0,25	0,90
Gårdsyta inom kvarter [ha]	0,29	-	0,29	0,45 ⁵
Grönyta [ha]	-	0,096	0,096	0,15
Gångväg, plattor [ha]	-	0,068	0,068	0,70
Gångväg, grusad [ha]	-	0,027	0,027	0,55
Väg [ha]	0,0055	0,085	0,090	0,85
Torgyta [ha]	-	0,035	0,035	0,80
Trädäck	-	0,0084	0,0084	0,70
Totalt [ha]	0,54	0,32	0,86	-
t_r [min]	10	10	10	-
ϕ_s [-]	0,66	0,59	0,51	-
A_{red} [ha]	0,36	0,19	0,52	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	83	42	120	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] med kf	103	52	160	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] med kf	130	65	200	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s] med kf	274 ³	156 ³	430 ³	-

³För 100-års flöde har den dimensionerande avrinningskoefficienten för permeabla ytor satts till 0,75 enligt MSB:s rapport. Permeabla ytor inkluderar grönyta och kuperad grönyta.

⁴Areor är avrundande

⁵Avrinningskoefficient ansatt utifrån en gårdsyta med blandat hårdgjorda och gröna ytor vilket bedöms motsvara planerad gårdsyta inom planområdet.

Flödesberäkningarna visar att det från planområdet avrinner 160 l/s vid ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter (med klimatfaktor). Detta motsvarar en ökning på 10 % jämfört befintlig situation. Vid samma varaktighet men med återkomsttiden 20 år uppstår ett flöde på 200 l/s, vilket motsvarar en ökning på 11 % jämfört befintlig situation. Ökningen beror på att det för planerad situation har inkluderats en klimatfaktor på 1,25 för att anpassa efter framtida klimatförändringar. Om klimatfaktorn exkluderas kommer i stället flödet ut från området minska efter ombyggnationen då andel hårdgjord yta är lägre i planerad situation.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation i StormTac Web (v23.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning.

Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör endast ses som en indikation och inte som exakta halter och mängder. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet utifrån en

³ Vägledning för skyfallskartering, MSB, 2017.

nederbörd på 600 mm/år och baseras på markindelningen enligt figur 7 och tabell 4. Resultatet redovisas i tabell 10 och tabell 11 i kapitel 9.3 Reningseffekt.

Halterna och mängderna minskar för majoriteten för de undersökta ämnena jämfört befintlig situation. Undantag för fosfor (P) och kväve (N) som ökar något jämfört befintlig situation.

7.3 Fördröjningsbehov

För att fördröja enligt Stockholm stads åtgärdsnivå krävs rening och fördröjning av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor vid nybyggnation eller större ombyggnation. Åtgärdsnivån motsvarar omhändertagande av ca 80–90 % av all nederbörd och har tagits fram för att uppnå en god vattenstatus i samtliga vattenförekomster i kommunen.

För att ta omhand 20 mm nederbörd inom planområdet motsvarar detta en våtvolymp på ca 107 m³ varav 73 m³ på kvartersmark och ca 34 m³ på allmän platsmark, se tabell 5. Om i stället icke-försämrings principen för dagvattenflöden appliceras, det vill säga att flödet ut från området inte ska öka efter byggnationen, krävs en fördröjningsvolym på ca 24 m³, se tabell 6. Då har flödet ut från planområdet reglerats till ett befintligt 10-årsflöde, 145 l/s.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå 20 mm rening och fördröjning.

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Fördröjningsvolym [m ³]
Kvartersmark			73
Takyta	0,25	0,90	46
Gårdsyta	0,29	0,45	26
Väg (område (A))	0,0055	0,9	1
Allmän platsmark			34
Gångväg, plattor	0,068	0,70	10
Gångväg, grusad	0,027	0,55	3
Trädäck	0,0084	0,7	1
Torgyta	0,035	0,80	6
Väg	0,085	0,85	14
Totalt	0,76		107

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym.

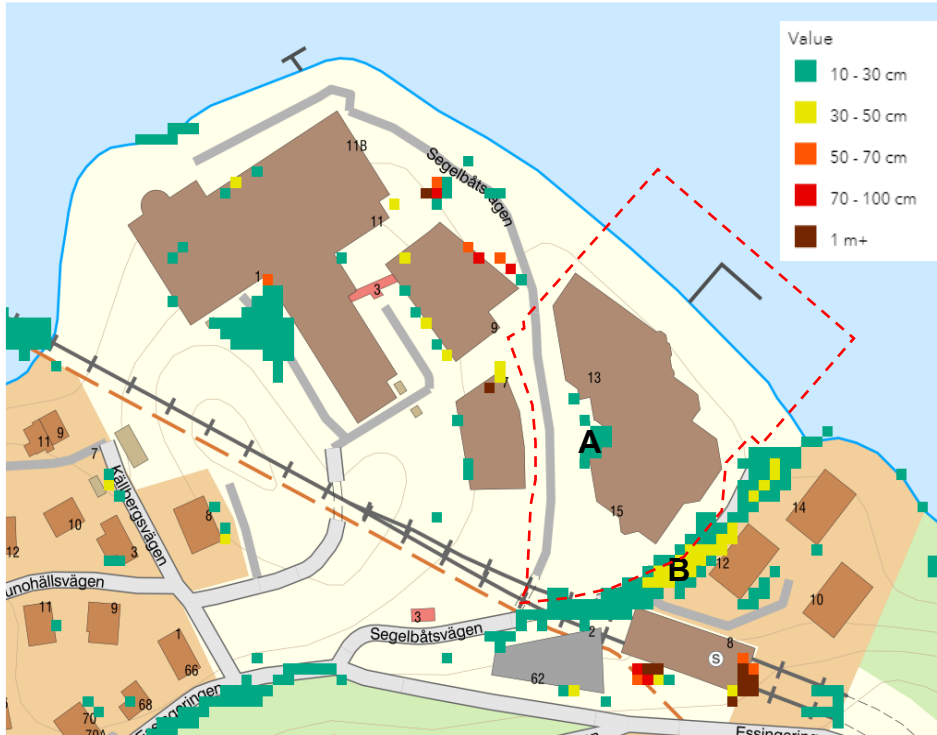
Markanvändning	Befintligt flöde [l/s]	Planerat flöde [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]
Planerat 20-årsregn strypt till bef. 10-årsregn	145	200	24
Planerat 10-årsregn strypt till bef. 10-årsregn	145	160	1,5

8 Översvämningsrisk

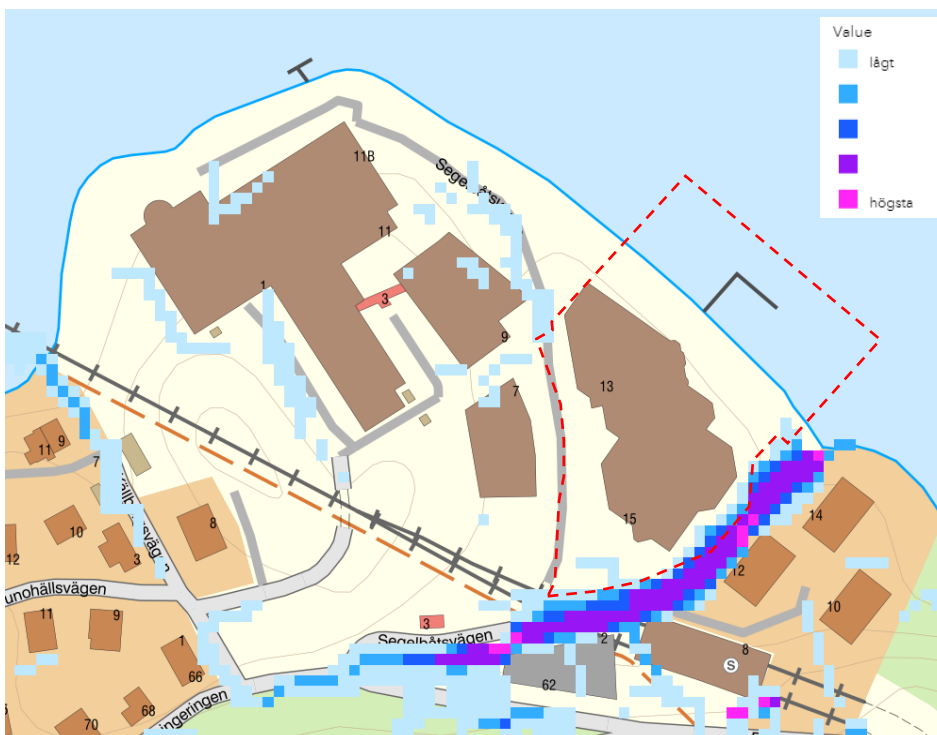
8.1 Skyfallskartering Stockholm Stad

Skyfallskarteringen inhämtad via Stockholms Län länskarta visar att det inom planområdet inte finns några större lågpunkter. Skyfallskarteringen är utförd för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3. Skyfallskarteringen visar att det intill befintlig fastighet uppstår en vattenansamling där det maximala vattendjupet uppgår mot 0,3 m, lågpunkt A. Strax sydöst om planområdet finns en större lågpunkt, Lågpunkt B, där det maximala vattendjupet uppgår mot 0,5 m, se figur 10. Lågpunkt B bedöms inte påverka fastigheten men höjdsättningen inom planområdet mot lågpunkten bör projekteras med lutning från fasad. Lågpunkt A planeras att byggas bort vid

planerad bebyggelse. Skyfallskarteringen visar även att det även vid lågpunkt B som det högsta vattenflödet uppstår, se figur 11.



Figur 10. Urklipp av skyfallskarteringen från Stockholms län länskartan över maximalt djup vid 100-årsregn.



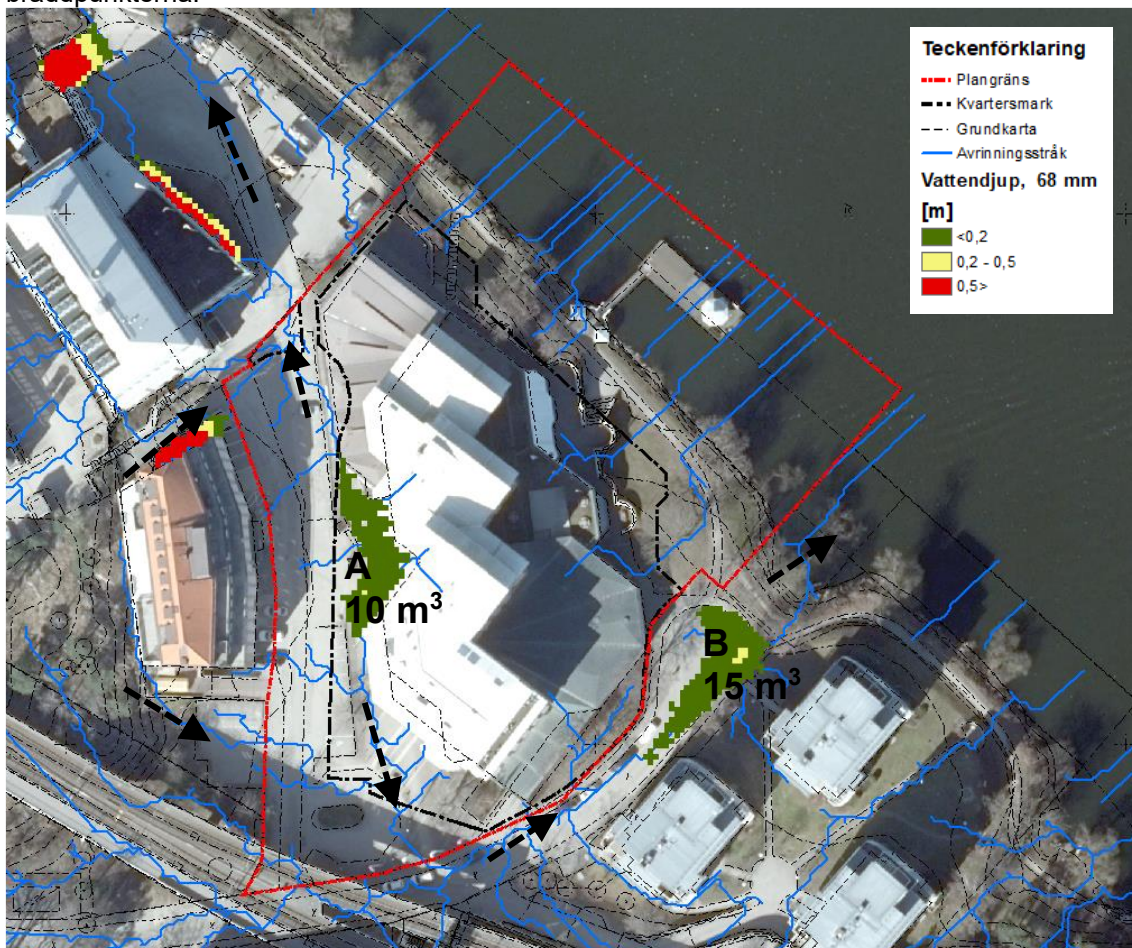
Figur 11. Urklipp av skyfallskarteringen från Stockholms län länskartan över maximalt flöde vid ett 100-årsregn.

8.2 Skyfallsanalys i SCALGO Live

En översiktlig skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live för befintlig höjdsättning. Skyfallsanalysen är utförd för ett 100-års regn med varaktigheten 60 minuter och med en klimatfaktor på 1,25, vilket motsvarar ett regndjup på 68 mm. I analysen tas inte hänsyn till infiltration eller ledningsnät.

Analysen visar att det bildas en lågpunkt (A) inom planområdet. Lågpunkten ligger intill den västra fasaden, se figur 12. Lågpunkten rymmer ca 10 m³ och det maximala vattendjupet uppgår mot 27 cm innan lågpunkten bräddar över. Lågpunkten bräddar vid +5,68 m.

Strax öster om området finns ytterligare en lågpunkt (B) som rymmer ca 15 m³. Det maximala vattendjupet i lågpunkten uppgår mot 25 cm, därefter bräddar vattnet över vid +4,94 m. För att minska risken att vatten rinner in i entréer bör färdigt golv (FG) anläggas med marginal till bräddpunkterna.



Figur 12. En översiktlig skyfallsanalys i SCALGO live. Figuren visar befintliga lågpunkter och dess volym.

8.3 Hantering skyfall

Då det inte finns några större problem med skyfall inom planområdet idag och vatten avleds ytligt mot recipienten är det viktigaste för skyfallshandlingen i planerad situation områdets höjdsättning. Höjdsättningen bör utföras så vatten vid skyfall kan avledas ytligt från området på ett säkert sätt. I största mån bör höjdsättningen planeras så att marken lutar från fasad.

Gårdsytor bör också höjdsättas så vatten kan avledas ytligt ut från gårdar mot recipient vid skyfall när föreslagen dagvattenhantering inte räcker till. Garagedfarter behöver planeras så vatten inte avleds ner i dessa vid skyfall vilket kan ske genom lokala upphöjningar eller kantsten. Lågpunkt A kommer byggas bort i och med exploateringen och gata och gårdsytor bör i så stor mån som möjligt höjdsättas så flödet leds mot recipient utan att belasta lågpunkt B. Enligt Scalgos analys bräddar lågpunkt B ner mot recipienten utan att orsaka skada på befintliga fastigheter, exempelvis Tvålen 6. Föreslagen dagvattenhantering bör också kunna bidra till en bättre skyfallssituation jämfört med idag när ingen fördröjning finns inom området.

8.4 Översvämningsrisk Mälaren

Länsstyrelserna runt Mälaren har tagit fram rekommendationer för ny bebyggelse. Rekommendationerna för Mälaren utgår från lägsta grundläggningsnivå vilket menas underkant på grundsula eller betongplatta. Länsstyrelserna anser att ny sammanhållen bebyggelse samt samhällsfunktioner av betydande vikt behöver placeras ovan nivån 2,7 m (RH2000). Enstaka byggnader av lägre värde bör placeras ovan nivån 1,5 m.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenåtgärder föreslås i enlighet med Stockholm stads riktlinjer och dagvattenpolicy. Åtgärderna dimensioneras för att fördröja och rena 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor, vilket för området motsvarar en volym på 107 m³, varav 73 m³ från kvartersmark och 34 m³ från allmän platsmark. Det skapas endast fördröjningsmöjligheter på 106 m³. Detta då en liten yta från kvartersmarken planeras omhändertags av Ångtvätten 22 (1 m³), varför det inte föreslås några åtgärder för denna yta. Dimensionering av föreslagen hantering, reningseffekter och principlösningar för de föreslagna åtgärderna beskrivs kortfattat i detta avsnitt. Dimensionering och förslag till placering av de föreslagna dagvattenåtgärderna redovisas även i bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten. Åtgärderna utgår ifrån illustrationsplanen erhållen av JM (2023-10-13), se figur 13.

Genom att dimensionera dagvattenåtgärderna enligt åtgärdsnivån kommer flödet från planområdet att minska jämfört befintlig situation. Flödet ut från planområdet kommer efter implementering av åtgärder vara ca 54 l/s, vilket motsvarar en minskning på ca 63 %. Flödet har tagits fram enligt Stockholms stads beräkningsmetodik för flöde efter fördröjning. Beräkningarna utgår ifrån att majoriteten av området genomgår fördröjning i en dagvattenanläggning. Dagvatten som avrinner från mindre ytor där det är svårt att avleda vattnet till en anläggning fördröjs inte. Ytan som inte kan avledas till någon dagvattenåtgärd;

- Vägyta (inom kvartersmakt): ca 55 m²



Figur 13. Illustrationsplan, erhållen 2023-10-13 av JM. Kvartersgräns redovisas med svart linje. I illustrationsplanen redovisas de ytor som inte kan avledas till någon åtgärd med rätt.

9.1 Åtgärdsförslag

Om dagvattenåtgärderna placeras på mark där infiltration är olämplig ska anläggningarna anläggas med tät botten och dräneringsledning. Marken anses som olämplig för infiltration om marken innehåller föroreningar som via dagvattnet kan spridas alternativt att jorden består av ogenomsläppliga lager eller anläggningarna anläggs på bjälklag. Inom stora delar av kvartersmarken anläggs dagvattenanläggningar på bjälklag och måste då göras täta med dränering i botten. Där bedöms därför dagvattenhanteringen inte påverkas av föroreningar i mark. Enligt miljötekniska markundersökningar (AFRY, 2023) har föroreningar påträffats inom planen och i rapporten rekommenderas ytterligare utredningar av föroreningssituationen. Därmed bör frågan beaktas i kommande skeden och om det bedöms nödvändigt kan även dagvattenanläggningar i gatan anläggas täta med dräneringsledning för att minska risken för spridning av framför allt kvicksilver. Då avleds överflödigt vattnet från dagvattenanläggningarna via ledning till dagvattensystemet. Det åligger då ingen risk att föroreningar sprids via dagvattnet.

9.1.1 Bostadshusen

Taken på bostadshusen ger upphov till ett fördröjningsbehov på ca 46 m³. För att ta omhand det dagvatten som avrinner från taken föreslås regnväxtbäddar, där bäddarna föreslås med ytliga magasin. Fördelningen mellan de olika husen redovisas i tabell 7. Hus 1-Hus 3 är de bostadshusen som ligger mot strandpromenaden och Hus 4 den byggnad som ligger längs med Segelbåtsvägen där även förskoleverksamhet ska bedrivas på entréplan.

På förskolegårdar rekommenderas inte vatten stå djupare än 70 mm, enligt riktlinjer framtagna av Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB). Därför föreslås regnväxtbäddar som anläggs på förskolegården ha ett ytligt magasin på 70 mm. Resterande bäddar föreslås ha ett ytligt magasin på 200 mm. Detta gäller dagvattenhanteringen kring hus 4. Där föreslås 160 m² anläggas med ytligt magasin på 70 mm och 60 m² med ett ytligt magasin på 200 mm.

Till växtbäddarna avleds dagvattnet via takavattningen; hängränna, stuprör och utkastare. Bäddarna kan anläggas både upphöjda och nedsänkta. Fördelaktigt anläggs de nedsänkta för att kombinera omhändertagande av dagvatten från tak och innergård.

Tabell 7. Fördröjningsvolymen fördelat över de olika bostadshusen

Tak	Fördröjningsvolym [m ³] *	Ytligt magasin [mm]	Ytbehov [m ²] *
Hus 1	8	150	53
Hus 2	8	150	53
Hus 3	8	150	53
Hus 4	23	70/200	123/72
Totalt	46		354

*Areor/volymer är avrundade

Då kvartersgränsen går längs med fasadliv bör taken lutas mot innergården i största möjligaste mån. Plats för dagvattenhantering på kvartersmark mot gatan är obefintlig i söder och väster. En mindre del av takytan består dock av indragna tak/terrasser ut mot allmän platsmark som ej kan avledas in mot gården. Fördröjningsbehovet som uppstår från dessa ytor kompenseras för på innergården. De kompenserade ytorna måste kopplas direkt till ledningsnät då det råder platsbrist. Mot förgårdsmarken i öster planeras regnväxtbäddar med ett ytligt magasin på ca 200 mm, se bilaga 1 – Åtgärdsförslag, dit takvattnet kan avledas via stuprör och utkastare.

9.1.2 Gårdsytan

Innergården ger upphov till ett fördröjningsbehov på ca 26 m³. För att ta omhand det dagvatten som avrinner från gårdsytan föreslås regnväxtbäddar, där bäddarna föreslås med ytliga magasin som ligger nedsänkt relativt omkringliggande mark. Detta för att möjliggöra ytlig avrinning till bäddarna. För vatten som avrinner från förskolegården anläggs förslagsvis regnväxtbäddarna med ett ytligt magasin med djupet 70 mm vilket innebär en minsta anläggningsyta på ca 129 m². För vatten som avrinner från innergården kan regnväxtbäddarna anläggas något djupare. Bäddarna föreslås anläggas med ett ytligt magasin på 150 mm vilket ger en minsta anläggningsyta på ca 107 m². Förgårdsmarken i öst behöver omhänderta 1 m³ vilket föreslås göras i nedsänkt växtbädd som om den utformas med ett ytligt magasin på 200 mm kräver en yta på 5 m². Totalt krävs regnväxtbäddar på 241 m², se tabell 8.

Tabell 8. Fördröjningsvolym fördelat mellan förskolegård och "innergården" samt ytbehovet för de föreslagna regnväxtbäddarna.

Yta	Fördröjningsvolym [m ³] *	Ytligt magasin [mm]	Ytbehov [m ²] *
Förskolegården	9	70	129
Innergården	16	150	107
Förgårdsmark	1	200	5
Totalt	26		241

*Areor/volymer är avrundade

9.1.3 Allmän platsmark

Allmän platsmark ger upphov till ett fördröjningsbehov på ca 34 m³. Där majoriteten av fördröjningsbehovet uppstår från gångvägen (trottoaren) samt vägen. Dagvatten som avrinner från dessa ytor föreslås tas omhand i skelettjordar som föreslås anläggas längs med Segelbåtsvägen. Totalt ger vägen och gångvägen upphov till ett fördröjningsbehov på 24 m³. Antaget att skelettjordarna anläggs som *luftiga skelettjordar*, se kapitel 9.2 Principlösningar, krävs en minsta anläggningsyta på ca 80 m². Då är skelettjorden beräknad att vara 1 meter djup.

För att ta omhand dagvatten som avrinner från torgytan föreslås regnväxtbäddar anläggas. Regnväxtbäddarna föreslås anläggas nedsänkt relativt omkringliggande mark. Dit ska dagvattnet kunna avledas ytligt. Regnväxtbädden föreslås dimensioneras för att ta omhand 6 m³, enligt åtgärdsnivån, vilket kräver en minsta anläggningsyta på ca 40 m². Då har bädden föreslagits anläggas med ett ytligt magasin på 150 mm.

Ytor längs med strandpromenaden (grusad gångväg och trädäck) ger upphov till ett fördröjningsbehov på ca 4 m³. Vattnet som avrinner från dessa ytor föreslås översilas över omgivande grönytor innan det rinner ner i recipienten. Vatten som avrinner från trädäcken bör avledas så att dagvattnet rinner ut över gräsytan eller in på underliggande gräsyta innan det når recipienten. Undantag gäller för de trädäck som ligger ute över vattnet. Översilningsytan bör enligt Stockholms stads riktlinjer inte vara mindre än 13 m² för att ta omhand dagvatten som avrinner från strandpromenaden vilket befintliga ytor är betydligt större än. Eftersom en befintlig grönyta finns på platsen används denna som översilningsyta och inga nya ingrepp på dessa ytor föreslås. Det föreslås dock att samtliga grönytor längs med vattnet bevaras för att möjliggöra att allt vatten kan översilas någon grönyta. Grönytan längs med vattnet utgör ca 350 m².

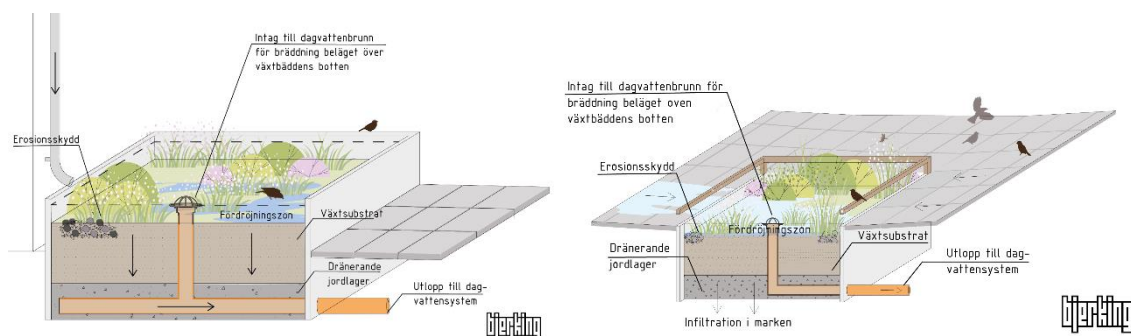
9.2 Principlösningar

Nedan beskrivs utformning, funktion och skötsel för föreslagen dagvattenhantering. Om dagvattenåtgärderna placeras på mark där infiltration är olämplig ska anläggningarna anläggas med tät botten och dräneringsledning. Marken anses som olämplig för infiltration om marken innehåller föroreningar som via dagvattnet kan spridas alternativt att jorden består av ogenomsläppliga lager. Om marktekniska undersökningar visar att det inte åligger risk för spridning av markföroreningar samt att jorden erhåller en genomsläpplig förmåga kan åtgärderna anläggas med öppen botten.

9.2.1 Regnväxtbäddar

En regnväxtbädd anläggs med syfte att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. De är vanliga i många olika miljöer, till exempel på kvartermark, bostadsgårdar och vid parkeringsytor och kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta relativt omslutande mark, se figur 14. Bäddarna kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och till regnväxtbädden kan dagvattnet ledas via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller via ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytligt magasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras därefter genom markbäddens lager av filtermaterial och renas genom upptaget till mark och växter.

Botten av regnväxtbädden fylls med makadam och om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig anläggs en utloppsledning i botten. Vid anläggning av en växtbädd krävs det en regelbunden bevattning som bör följas upp för att säkerställa att växtligheten etableras, behov av bevattning kan även uppstå vid torka. Under tid kan det krävas kompletterande planteringar. Ytterligare krävs ett visst underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar, in-/utlopp och bräddavlopp. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sätts igen, vilket kan åtgärdas genom att jorden luckras upp eller tas bort och ersätts. Genom att ta bort ytlagret reduceras också risken för frisättning av de ackumulerade ämnena. Fördelen med växtbäddar är att det både ger en flödesutjämning och kan ge en hög rening av dagvattnet.

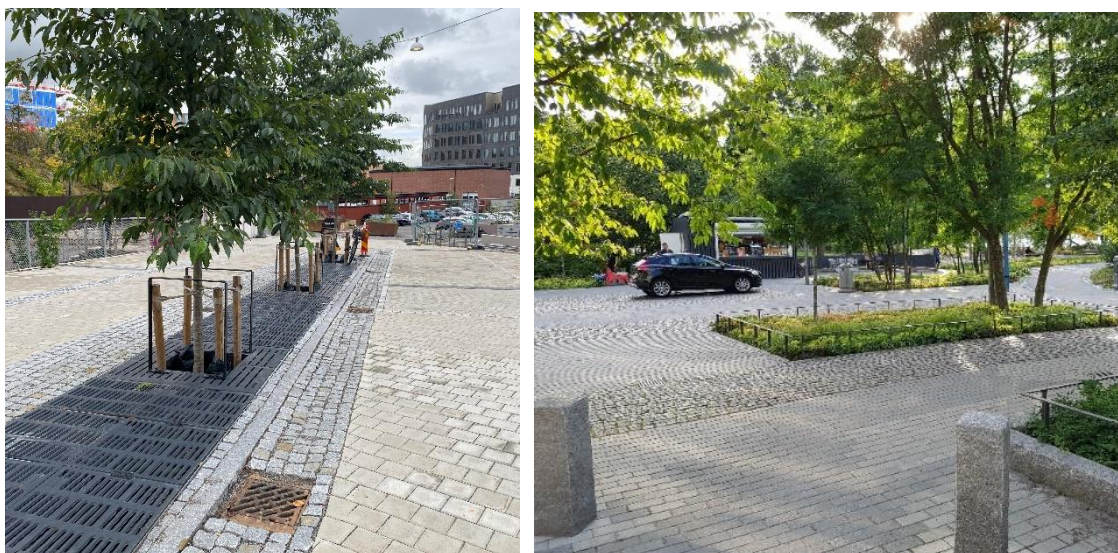


Figur 14. Typskiss över upphöjd (t.v) och nedsänkt (t.h) växtbädd. Bäddarna kan anläggas öppna eller med dräneringsledning med avledning till dagvattennätet.

9.2.2 Skelettjord

Skelettjordar används för trädplanteringar för att skapa ett underjordiskt dagvattenmagasin, se figur 15. Det är ett yteffektivt alternativt som ger utjämning, rening och tillför grönska i området. Skelettjordar består av grov makadam och vatten tillförs genom brunnar med sandfång eller via spridarledning. Skelettjorden kan antingen anläggas som en *vanlig skelettjord* eller en *luftig*

skelettjord. En vanlig skelettjord består av ett luftigt lager i den övre delen och därefter av makadam blandat med jord i den nedre delen. Denna typ av skelettjord medför en porositet på cirka 10%. *Luftig skelettjord* innehåller ingen jord och har därmed en större porositet. En luftig skelettjord kan ha en porositet på cirka 30%. Drift- och underhåll av skelettjord består främst av kontinuerlig skötsel i form av rensning i brunnar och ledningar samt renhållning av skräp och ogräs. Bevattning av träd kan behövas. Jorden kan även blandas eller ersättas med biokol.



Figur 15. Exempelbilder på skelettjordar i Stockholm. Foto: Bjerking.

9.2.3 Översilningsyta

En översilningsyta är en lutande yta dit dagvatten leds. Fördelaktigt avleds dagvattnet fördelat längs den övre kanten. Vattnet flödar sedan jämnt och mot vanligtvis kombineras de med exempelvis ett uppsamlingsdike eller ledning. Översilningsytan bör utformas med en lutning på 2–10 % och längden rekommenderas vara 5–25 meter samt bredden minst 3 meter. Vid större lutning bör terrasser anläggas för att minska vattenhastigheten. Översilningsytan bör ha ett sammanhängande växttäckande av exempelvis gräs för att förhindra erosion. Växttäckningen ser även till att ytan fortsatt förblir genomsläpplig.

Reningsförmågan påverkas av den underliggande jordarten och den ytliga växtligheten. En väl utformad och skött yta kan erbjuda en reningseffekt upp mot 40–80%. Underhållet bör utföras löpande genom inspektion, renhållning och gräsklippning. Det kan även bli aktuellt att luckra upp eller ersätta ytlaget för att minska risken att marken sätter igen.

9.3 Reningseffekt

Generella reningseffekter för de föreslagna dagvattenåtgärderna; regnväxtbäddar och skelettjordar redovisas i tabell 9. Reningseffekterna baseras på schablonvärden och bör endast ses som en fingervisning som kan ge en indikation över hur den framtida föroreningsbelastningen kan påverkas efter implementering av de föreslagna dagvattenåtgärderna. Med föreslagen dagvattenhantering passerar dagvattnet från samtliga hårdgjorda ytor minst ett reningssteg. Hur väl anläggningarna fungerar över tid beror på underhåll och drift, se kapitel om principlösningar.

Tabell 9. Generella reningseffekter i föreslagen dagvattenhantering (StormTac v23.3.1)

Reningseffekt [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Regnväxtbäddar									
65	40	80	65	85	85	55	75	80	85
Skelettjordar									
55	55	75	75	80	65	70	65	90	74
Översilningsyta									
40	30	55	55	50	55	45	45	70	70

Föroreningsberäkningarna är utförda för hela planområdet och baserad på den markanvändning som togs fram via markanvändningskarteringen, se figur 6 och figur 7. För beräkning av *planerad situation med föreslagen dagvattenhantering* utgår resultatet ifrån åtgärdsförslagen beskrivna i föregående delkapitel. I tabell 10 redovisas beräknade föroreningsmängder för befintlig- och planerad situation samt planerad situation med föreslagen dagvattenhantering och tabell 11 redovisar föroreningskoncentrationer för motsvarande scenarion.

Tabell 10. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning utan och med föreslagna åtgärder inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.3.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagna dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,31	0,36	0,12
Kväve (N)	kg/år	6,6	6,1	2,0
Bly (Pb)	kg/år	0,023	0,016	0,0033
Koppar (Cu)	kg/år	0,075	0,061	0,0098
Zink (Zn)	kg/år	0,23	0,17	0,019
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0019	0,0014	0,00025
Krom (Cr)	kg/år	0,023	0,015	0,0048
Nickel (Ni)	kg/år	0,019	0,013	0,0038
Suspenderad substans (SS)	kg/år	120	100	28
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000091	0,000054	0,000021

Tabell 11. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning utan och med föreslagna åtgärder inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.23.2.2) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	76	90	33
Kväve (N)	µg/l	1 600	1700	550
Bly (Pb)	µg/l	5,6	4,5	0,92
Koppar (Cu)	µg/l	19	17	2,7
Zink (Zn)	µg/l	56	47	5,2
Kadmium (Cd)	µg/l	0,46	0,38	0,068
Krom (Cr)	µg/l	5,7	4,1	1,3
Nickel (Ni)	µg/l	4,6	3,6	1,0
Suspenderad substans (SS)	µg/l	29 000	28 000	7800
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,022	0,015	0,0058

Resultatet av de genomförda föroreningsberäkningarna visar att det efter ombyggnation sker en viss ökning för kväve och fosfor. Mängden och halten fosfor ökar efter ombyggnation medan endast halten för kväve ökar. Resterande halter och mängder minskar. Efter implementering av föreslagna åtgärder kan föroreningsbelastningen förväntas minska ytterligare. Resultatet visar att föreslagen dagvattenhantering minskar samtliga mängder och halter jämfört befintlig situation. Det innebär att exploateringen inte bedöms ha en negativ påverkan på recipientens förmåga att följa MKN och uppnå en god vattenstatus.

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna då en del material kan vara källor till föroreningar. Föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Generellt bör därför inte material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen föreskrivas. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branchorganisation samt är i linje med EU:s kemikalielagstiftning REACH. Byggnation bör verka för att uppnå Sveriges nationella miljömål "giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid tillfälle då växtligheten har möjligheten att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar att avledas till recipienten.

10 Fortsatt arbete

I senare skede bör höjdsättning säkerställas så att dagvattnet kan avrinna till de föreslagna dagvattenåtgärderna samt att sekundära avrinningsvägar säkerställs.

Dagvattenservis bör säkerställas och dagvattenåtgärdernas placering bör utredas vidare så att vatten från dessa kan avledas till den avsedda servisen.

Risk för föroreningsspridning och utformning av täta eller öppna dagvattenanläggningar bör utredas vidare i samband med vidare miljötekniska markundersökningar.

11 Påverkan på MKN

Efter exploatering beräknas föroreningsbelastningen från planområdet att minska för samtliga mängder och halter med undantag för kväve och fosfor där halterna ökar jämfört med befintlig situation. Implementeras de föreslagna dagvattenåtgärderna beräknas föroreningsbelastningen att minska för samtliga undersökta ämnen. Planen bedöms därför inte försämra recipientens möjlighet att följa MKN och uppnå en god vattenstatus.

12 Slutsats och rekommendationer

Enligt utförda flödesberäkningar förväntas dagvattenflödet att öka något från planområdet efter exploatering. Ökningen beror på att planerat flöde har anpassats efter framtida klimatförändringar och därmed inkluderar en Klimatfaktor på 1,25. Om klimatfaktorn exkluderas ur beräkningarna minskar flödet från området då den sammanvägda avrinningskoefficienten i området minskar. För ett 20-års regn med varaktigheten 10 minuter ökar flödet från 180 l/s till 200 l/s.

Enligt Stockholms stads riktlinjer krävs omhändertagande av 20 mm vid ny- eller större ombyggnation vilket för planområdet motsvarar en fördröjningsvolym på 107 m³, där 73 m³ ska tas omhand på kvartersmark och 34 m³ på allmän platsmark. Dagvattnet föreslås tas omhand i regnväxtbäddar, skelettjordar och i översilningsytor. Genom att implementera föreslagna åtgärder visar flödes- och föroreningsberäkningar att belastningen minskar jämfört befintlig situation. Planen bedöms därför inte negativt påverka recipientens möjligheter att följa MKN och uppnå en god vattenstatus.

För att säkerställa en god avledning vid skyfall behöver höjdsättning utföras på ett genomtänkt sätt där ytliga avrinningsvägar skapas och instängda områden undviks. Flöden bör vid skyfall avledas via vägnätet där vatten kan avrinna vidare mot recipienten. Garagedfarter behöver planeras så vatten inte avleds ner i dessa vid skyfall vilket kan ske genom lokala upphöjningar eller kantsten. Höjdsättning av bebyggelse bör utföras med hänsyn till identifierade tröskelnivåer för brädning i intilliggande lågpunkter.

För att säkerställa att de föreslagna dagvattenåtgärderna går att genomföra bör dagvattenservis och höjdsättningen säkerställas i senare skede. Placeringen av åtgärderna som rekommenderats i utredningen kan justeras.



Bjerking AB

Författare:

Lina Thorén (UA)

Sara Värnqvist (HL)

Granskad av:

Kajsa Forsberg

Kontakt:

lina.thoren@bjerking.se

Bilaga 1 - Åtgärdsförslag dagvatten

Teckenförklaring

- Plangräns
- Kvartersmark
- Situationsplan
- Flödesriktning
- Sekundär avrinning

Åtgärd

- Skelettjord
- Översilningsyta
- Regnväxtbädd, 70 mm
- Regnväxtbädd, 150 mm
- Regnväxtbädd, 200 mm

Markanvändning

- Gångväg, plattor
- Gångväg, grusad
- Grönytta
- Gårdsyta inom kvarter
- Kuperad grönytta
- Takyta
- Torg
- Trädäck
- Väg

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2023-12-14, Dnr 2020-17437



Uppdragsnamn: Ångtvätten 16
Uppdragsnummer: 23U0894
Handläggare: Sara Värnqvist
Datum: 2023-11-17
Version: Slutversion

