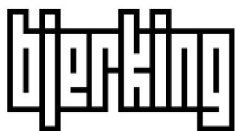


PM Dagvatten

Kv. Vedstapeln





Uppdragsnamn
Kv. Vedstapeln
Stockholm stad

Uppdragsgivare
Svea Fastigheter Bostad
Sågverksgatan AB
Åsa Hansson

Våra handläggare
Carolina Elvsén
Patricia Rull Weissbach
Linn Berkelund

Datum
2022-02-18
Senast rev.datum
2022-03-04

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Sveafastigheter Bostad Sågverksgatan AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag till detaljplanarbete av del av Örby 4:1 invid kv. Vedstapeln 1 i stadsdelen Stureby, Stockholms stad. Planområdet är uppdelat i två områden; norra och södra med en total yta på ca 0,47 ha. Inom planområdet planeras det att uppföras flerbostadshus, parkeringsytor samt ytor för uteplatser. I det norra området kommer bostadshuset ha ett underbyggt garage. Marken består idag främst av trädbevuxen naturmark.

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi som syftar till att skapa långsiktigt hållbar dagvattenhantering i staden samt verka för att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i stadens recipienter uppnås. Strategin kompletteras med en åtgärdsnivå på 20 mm dagvatten som ska tas omhand från hårdgjorda ytor då nyexploatering eller större ombyggnation sker. Dagvatten från planområdet avleds idag till vattenförekomsten Strömmen i Stockholms inre skärgård via Henriksdals reningsverk. Strömmen har idag otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

Flödesberäkningar har utförts i enlighet med Stockholm stads checklista för dagvattenutredningar samt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor på 1,25 har tillämpats för att ta hänsyn till ett framtida klimat med ökad nederbörd. Beräkningarna visar att dagvattenflödet i det norra området efter planerad exploatering förväntas öka med 31 l/s för ett 10-årsregn och med 39 l/s för ett 20-årsregn. För det södra området förväntas dagvattenflödet efter planerad exploatering öka med 25 l/s för ett 10-årsregn och med 32 l/s för ett 20-årsregn. För att efterleva åtgärdsnivån på 20 mm från hårdgjorda ytor behövs en total fördröjningsvolym på 50 m³, varav 27 m³ i norra området och 23 m³ i södra området. Dagvattnet föreslås omhändertas i regnväxtbäddar, gröna tak och krossdike.

Föroreningsberäkningar för planområdet vid planerad situation och med föreslagna åtgärder har beräknats med StormTac för att ge en fingervisning om förändrad belastning. Beräknad föroreningsbelastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering för planerad situation jämfört med befintlig situation, undantaget föroreningsbelastningen för fosfor, kväve, kadmium, krom och BaP. Ökningen av mängder för de tre sistnämnda ämnena är på södra planområdet och bedöms att vara försumbara. Föroreningsbelastningen från fosfor och kväve förväntas med föreslagen dagvattenhantering öka med 0,037 kg/år (fosfor) respektive 0,50 kg/år (kväve). Hur väl anläggningarna renar när de väl är anlagda påverkas av hur de utformas, placeras och underhålls över tid. Marken utgörs idag huvudsakligen av skog som har mycket låga utsläppsmängder av fosfor och kväve. Planområdet utgör ca 0,03 % av recipientens ytliga avrinningsområde och de ökade halterna kan sannolikt bedömas ha liten påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN. Planområdet ligger inte nära någon grundvattenförekomst och under förutsättning att inga markföroreningar finns på platsen bedöms MKN för grundvattenförekomster inte påverkas av planerad exploatering.

Vid södra områdets norra gräns finns en lågpunkt som översvämmas vid skyfall. Lågpunkten planeras att höjas inom planområdet samt där gång- och cykelbana planeras att dras om utanför planområdet. Översiktlig analys i SCALGO Live tyder inte på att lågpunktens kapacitet minskar avsevärt och ingen ökad översvämningsrisk kunde ses i tillrinningsområdet till lågpunkten.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	4
2.1	Tidigare/pågående utredningar	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	5
4	Områdesbeskrivning	6
4.1	Recipient och statusklassificering	6
4.2	Grundvattenförekomst och statusklassificering	8
4.3	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	8
4.4	Föroreningsituation	8
4.5	Markavvattningsföretag	9
4.6	Fornlämningar	9
4.7	Skyddsvärda områden	9
4.8	Befintlig och planerad markanvändning	9
5	Avrinning	10
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	10
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	11
5.3	Framtida avledning av dagvatten	12
5.4	Pågående projekt nära planområdet	13
6	Befintlig situation.....	14
6.1	Flödesberäkningar	14
6.2	Föroreningsberäkningar	15
7	Planerad situation.....	15
7.1	Föroreningsberäkningar	16
7.2	Fördröjningsbehov	16
8	Översvämningsrisk.....	17
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	25
9.1	Åtgärdsförslag	26
9.2	Principlösningar	27
9.3	Reningseffekt.....	30
9.4	Materialval	33
10	Fortsatt arbete.....	33
11	Påverkan på MKN.....	34
12	Slutsats och rekommendationer	34

Bilagor

Bilaga 1 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Sveafastigheter Bostad Sågverksgatan AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag till detaljplanearbete av del av Örby 4:1 invid kv. Vedstapeln 1 i stadsdelen Stureby, Stockholms stad, se **Figur 1**.

Planområdet ligger i Stureby och är uppdelat i två delar, norra och södra, med en totalyta om ca 0,47 ha. Båda de aktuella områdena utgörs idag av sluttande, bitvis låglänt trädbevuxen naturmark och avgränsas åt nordost mot Sågverksgatan och åt sydväst av befintliga fastigheter.



Figur 1. Översiktsskarta kv Vedstapeln och planområdets läge (röd figur). Ortofoto över planområdet visas i höger hörn. (©Lantmäteriet)

Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva nuvarande dagvattensituation (avrinning, flöden och föroreningsinnehåll), de förändringar som den planerade exploateringen innebär på avrinningen, dagvattenflödet och föroreningsmängder från området samt ge förslag på möjliga fördröjnings- och eller reningsåtgärder för dagvatten som är lämpliga inom de båda planområdena.

Utredningen ska beakta miljö kvalitetsnormerna för aktuell recipient samt följa Stockholms Stads riktlinjer för dagvattenhantering.

2 Underlag

- Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, Stockholms stad (2016).
- Dagvattenstrategi, Stockholms stad (2015-03-09).

- Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad. Version 1.1 daterad 2017-10-10
- Samlingskarta med tillval – Vedstapeln Östra och Västra, Stockholms stad (2017-03-02 och 2017-06-12).
- Situationsplan, Kungsladan AB (2022-02-10)
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016).
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige).
- Jordartskarta SGU

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Dagvattenutredning, Bjerking, 2017-12-04

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad arbetar utifrån den dagvattenstrategi som antogs 2015¹ vilken syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning. Syftet med strategin är en förbättrad vattenkvalitet för ytvatten såväl som grundvatten, nyttiggörande av dagvatten samt beredskap inför utmaningar som uppstår med ett förändrat klimat i en förtätad stad. Dagvattenstrategin ska tillämpas vid all om- och nybyggnation samt för åtgärder i befintlig stadsmiljö. Stadens mål är att verka för att gällande miljökvalitetsnormer för vatten uppnås samt att dagvattenproblematiken minimeras genom:

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

Som ett stöddokument till dagvattenstrategin upprättades under 2016 även riktlinjer² dagvattenhantering på kvartersmark. Riktlinjerna och dess exempel ska fungera som ett stöd i arbetet för en hållbar dagvattenhantering.

För att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten har en åtgärdsnivå antagits. Denna nivå har tagits fram för att miljökvalitetsnormerna ska kunna efterföljas för vattenförekomsterna inom Stockholms stad. Föroreningsbelastningen från dagvattnet behöver minska med 70–80%, vilket ligger till grund för dimensioneringskraven i åtgärdsnivån. För att uppnå detta behövs fördröjning samt rening av cirka 90 % av dagvattnets årsvolym. För att uppnå åtgärdsnivån ska därför fördröjande åtgärder som kan magasinera 20 mm nederbörd implementeras vid om- och nybyggnation.

Vidare beskrivs gällande åtgärdsnivån att en våtvolum på 20 mm krävs samt mer långtgående reningstekniker än sedimentering. Dagvattenanläggningarna ska utrustas med en bräddfunktion

¹ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Daterad 2015-03-09

² Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad. Version 1.1 daterad 2017-10-10

för hantering av flöden som överskrider 20 mm. Ytterligare ett steg för att uppnå miljö kvalitetsnormerna är genom val av byggnadsmaterial då många föroreningar i dagvattnet härstammar från byggnadsmaterial. En minskad användning av miljöskadliga ämnen och ytbeläggningar som släpper metaller rekommenderas. Riktlinjerna beskriver även vikten av rätt höjdsättning för att minska risken för skadliga översvämningar.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

I dagsläget leds dagvatten från planområdena till Henriksdals reningsverk via kombinerade avlopps- och dagvattenledningar. Från reningsverket leds vattnet ut i Saltsjön. Saltsjön benämns av Länsstyrelsen som vattenförekomsten Strömmen. I **Figur 2** visas planområdets ungefärliga läge i förhållande till Strömmen.



Figur 2. Vattenförekomsten Strömmens utbredning samt placering i förhållande till planområdet för utredningen markerad med en röd stjärna.

Klassning av vattenförekomsten enligt VISS visas i **Tabell 1**.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Strömmens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Strömmen SE591920-180800						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-04
Kvalitetskrav	X ¹					2021-12-20
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2020-03-11
Kvalitetskrav				X		2021-12-20

¹ Sänkt krav p.g.a. att vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart.

4.1.1 Ekologisk status

Med hög tillförlighet har den ekologiska statusen fastställts till otillfredsställande³. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna Övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar.

Kvalitetskrav för recipienten är beslutat till otillfredsställande ekologisk status till år 2039. Undantag för att uppnå god ekologisk status är dels p.g.a. att vattenförekomsten Strömmen påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. God status bedöms inte kunna uppnås med bibehållen funktion hos hamnanläggningen. För alla andra typer av påverkan ska god status uppnås på kvalitetsfaktornivå. Strömmen uppnår inte god ekologisk status med avseende på bl.a. näringsämnen då det finns en betydande påverkan från urban markanvändning. Gällande detta har vattenförekomsten en tidsfrist till år 2027 med mindre strängt krav.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Med hög tillförlighet har det fastställts att recipienten inte uppnår god kemisk status. Klassningen baseras på att gränsvärden för ett antal prioriterade ämnen, däribland kadmium (Cd), bly (Pb), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids. Hg och PBDE överskrider sina respektive gränsvärden i alla Sveriges ytvattenförekomster. Orsaken till detta är främst påverkan av långväga luftburna föroreningar av PBDE och atmosfäriskt nedfallande kvicksilver. För ämnena (som har mindre stränga krav i enlighet med bilaga 6 i föreskriften HVMFS 2013:19) är kvalitetskravet att halterna från december 2015 inte får öka. Kvalitetskravet är för övriga ämnen god kemisk ytvattenstatus till år 2027.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Enligt VISS påverkas Strömmen av ett antal påverkanskällor, både punktkällor och diffusa. Punktkällor som klassas ha en betydande påverkan är reningsverk, förorenade områden och brandskum som använts vid släckningsinsats.

Diffusa källor som bedöms ha betydande påverkan är bl.a. förorenad mark/gammal industrimark, atmosfärisk deposition och urban markanvändning. Källan urban markanvändning utgör en risk för övergödning p.g.a. belastning av näringsämnena kväve och fosfor.

³ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>. 2021-11-05

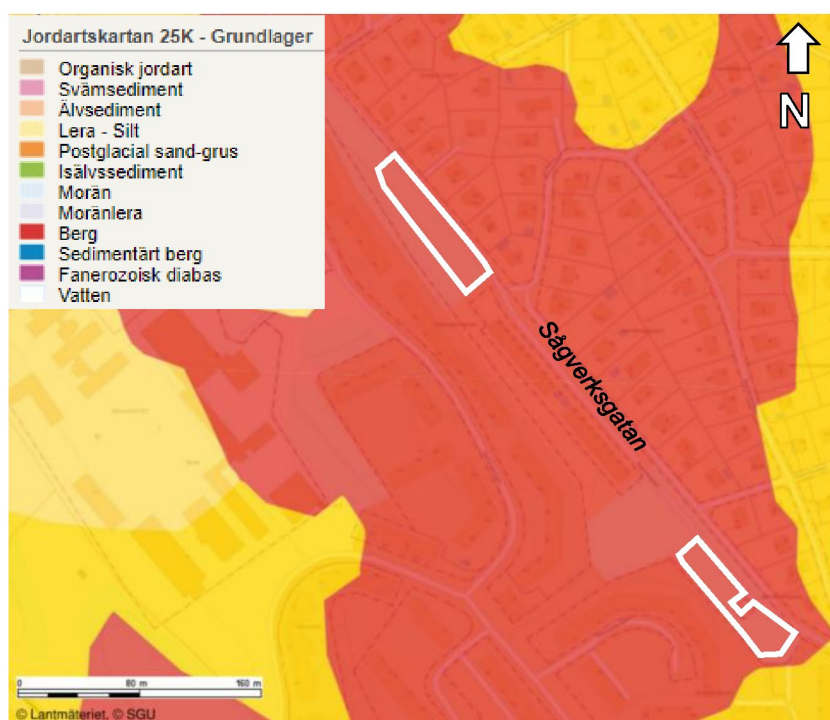
Vattenförekomsten har problem med övergödning p.g.a. belastning av näringsämnen. Förbättringsbehovet, vilket anger minskningen av den lokala bruttobelastningen som behövs för att god status ska uppnås är 11 000 kg totalfosfor och 120 000 kg totalkväve.

4.2 Grundvattenförekomst och statusklassificering

Grundvattenförekomster statusklassificeras och miljökvalitetsnormer används för att skydda grundvattnet. Miljökvalitetsnormer för grundvatten innebär att det ska ha en god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status⁴. Planområdet ligger inte nära någon grundvattenförekomst. Den närmsta är ca 7 km öster om planområdet vid Sandasjön i Nacka kommun och är en sand- och grusförekomst.

4.3 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

I **Figur 3** nedan framgår de geologiska förutsättningarna för planområdet. Både norra och södra området är belägna på berg vilket innebär att låg infiltration råder. Det innebär även att möjligheten att lokalt omhänderta dagvatten (LOD) från hårdgjorda ytor bedöms vara begränsad. Inom vissa delar av områdena förekommer berg i dagen.



Figur 3. Planområdet (vitmarkerat) geologiska förutsättningar.

4.4 Föroreningssituation

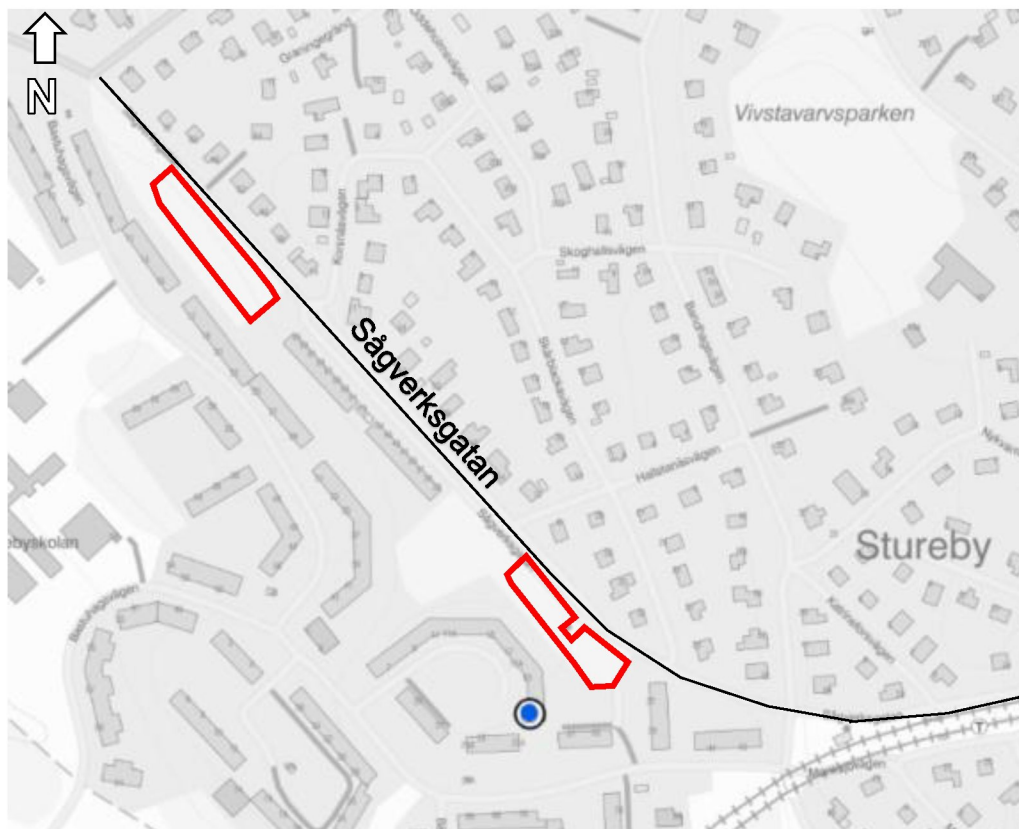
Inga markföroreningar är enligt Länsstyrelsen kända inom planområdena⁵. Dock nämns i tidigare yttrade från Miljö- och hälsoskyddsnämnden för planremiss för gammalt planförslag för att det för norra planområdet eventuellt finns en risk för markföroreningar från tidigare spårtrafik

⁴ <https://www.svenskvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/utslapp-och-recipient/miljokvalitetsnormer/>, 2022-03-02

⁵ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. 2021-12-20.

på platsen. Nämnden rekommenderade att markprovtagning genomförs.⁶ Spårtrafik gick längs Sägverksgatan och detta gäller således både norra och södra delen av planområdet som angränsar mot gatan, se **Figur 4**.

Ca 40 meter söder om södra området, finns enligt EBH-kartan en förorening. Föroreningen är utan branschklassning. Brandklassen är angiven till 4, vilken är den högsta⁷, se **Figur 4**.



Figur 4. Kända föroreningar (blå prick) och Sägverksgatans sträckning (svart linje) i relation till aktuella planområden (rött). © Lantmäteriet.

4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom eller i anslutning till planområdet.

4.6 Fornlämningar

Inga fornlämningar finns inom planområdena.

4.7 Skyddsvärda områden

Inga skyddsvärda områden är identifierade inom planområdena.

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

I dagsläget utgörs planområdets båda delar (norra och södra) av sluttande och bitvis låglänt trädbevuxen naturmark. Planområdena avgränsas åt nordost mot Sägverksgatan och åt sydväst

⁶ Yttrande över planremiss, Miljö- och hälsoskyddsnämnden, Stadsbyggnadskontoret, Dnr: 2018-4331, 2018-04-04.

⁷ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>. 2022-01-04.

av befintliga fastigheter. Exploatören planerar att uppföra flerbostadshus med lägenheter, parkeringsplatser samt ytor för uteplatser, se **Figur 5**.



Figur 5. Planerad markanvändning för norra (t.v.) och södra (t.h.) planområdena.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad Södra tomten [ha]	Planerad Norra tomten [ha]
Naturmark	0,47	0	0
Blandat grönområde	0	0,08	0,09
Takyta	0	0,09	0,14
Marksten med fog ⁸	0	0,01	0,01
Parkering	0	0,03	0,00
Totalt	0,47	0,22	0,25

5 Avrinning

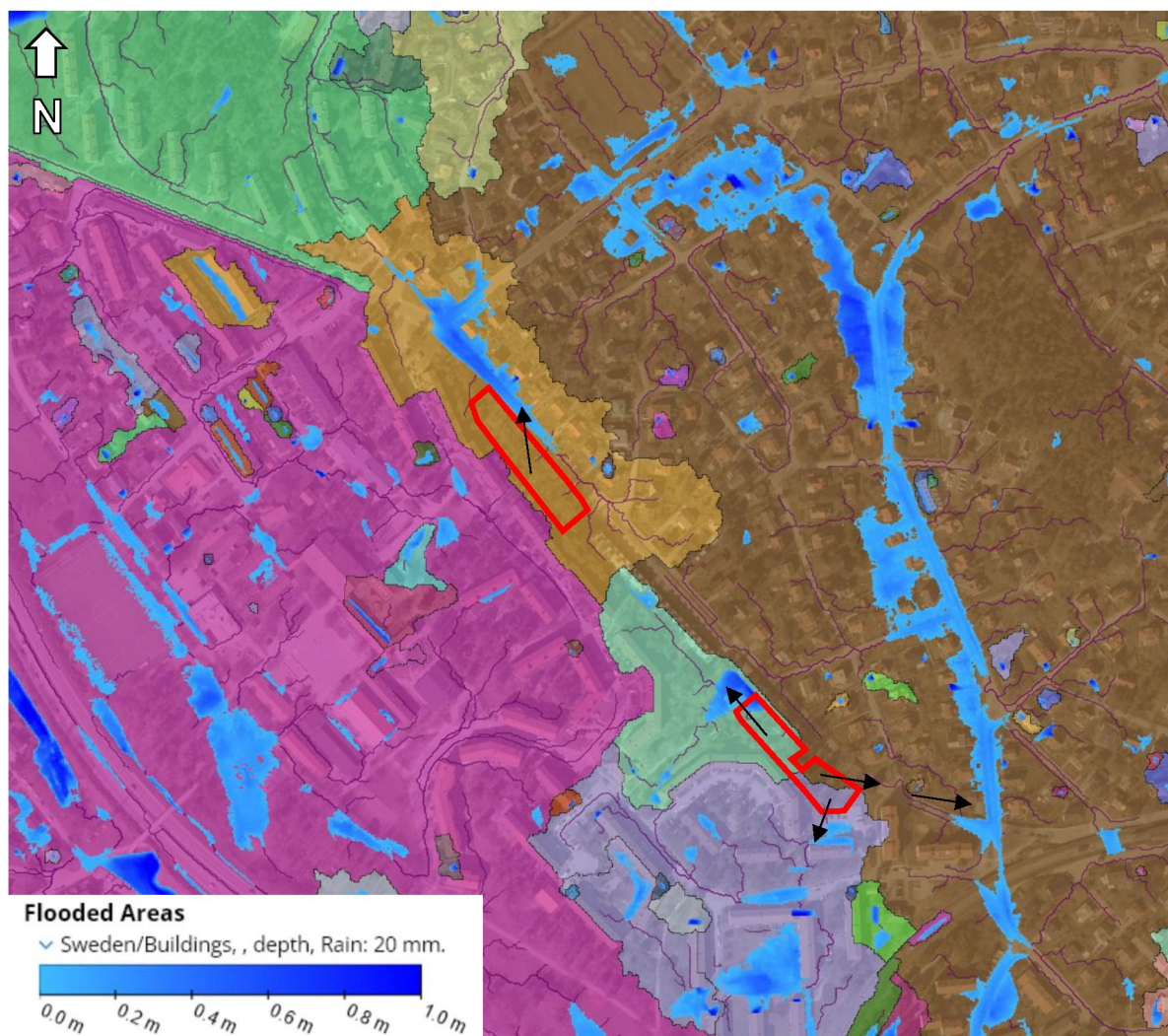
5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytliga avrinningsområden, avrinningsvägar och lågpunkt har modellerats för befintlig höjdsättning i SCALGO Live, se **Figur 6**. Vid ett regn med en nederbörd på 20 mm visar modellen att norra planområdet ligger i ett avrinningsområde som har sin lågpunkt i Sågverksgatan.

Det södra området ligger inom tre olika avrinningsområden vid en nederbörd på 20 mm. Den sydöstra delen avrinner söderut. En liten del av planområdet tillhör avrinningsområde som

⁸ Inkluderar hårdgjorda uteplatser, nerfart till p-garage och entréer.

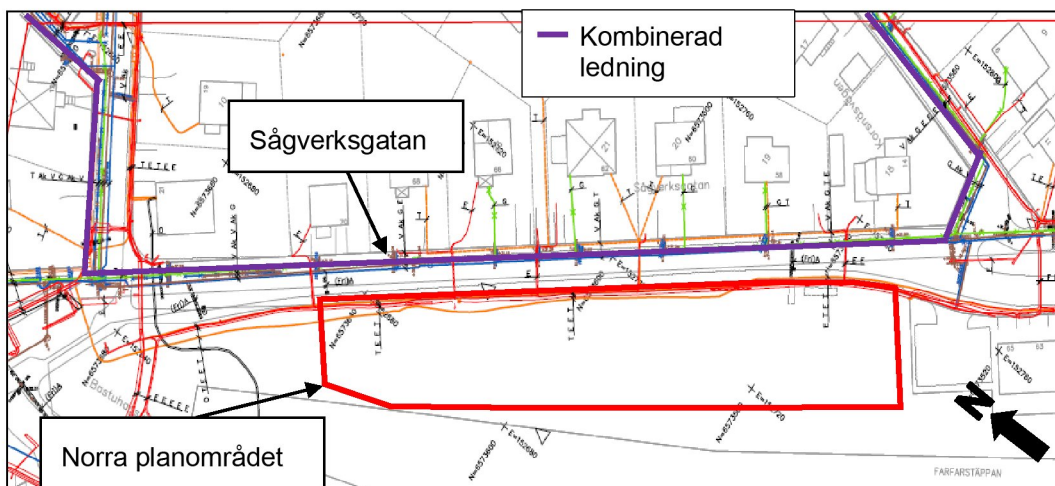
avrinner norrut. Västra delen av södra planområdet tillhör ett avrinningsområde som har sin lågpunkt precis väster om planområdet.



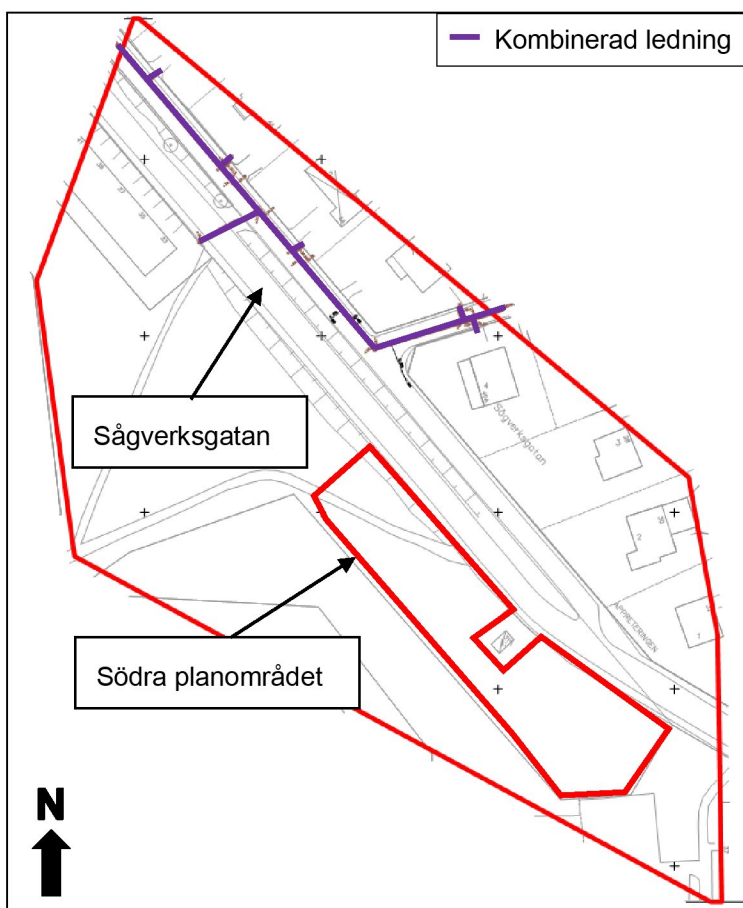
Figur 6. Avrinningsområden och avrinningsvägar vid 20 mm regn. Planområdet norra och södra Vedstapeln markeras i rött.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

För norra planområdet framgår dragningen av kombinerad ledning för spillvatten och dagvatten i Sågverksgatan i **Figur 7** och för södra planområdet i **Figur 8**. Ledningarna går längs med Sågverksgatan och sedan vidare till Henriksdals reningsverk. Inga dagvattensserviser till fastigheterna är kända. Enligt erhållet underlag finns ingen kombinerad ledning eller dagvattenledning i gatan intill det södra planområdet.



Figur 7. Befintliga ledningar intill norra planområdet.



Figur 8. Befintliga ledningar intill södra planområdet.

Enligt uppgift från Stockholm vatten bräddar dagvatten från områdena till bräddpunkten Östbergatunneln.

5.3 Framtida avledning av dagvatten

Enligt SVOA bör det kombinerade ledningsnätet i Sågverksgatan inte belastas med mer dagvatten. Dagvatten från det södra planområdet föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning

i Bandhagsvägen. Dagvatten från det norra planområdet föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning i Kubikenborgsvägen genom att förlänga ledningen till Sågverksgatan (**Figur 9**). Dagvattenledningarna i Kubikenborgsvägen och Bandhagsvägen leds vidare till Hamnbassängerna och dagvattnet släpps sedan ut i Saltsjön. Viktigt att påpeka är att samtliga förslag bör utredas vidare.⁹



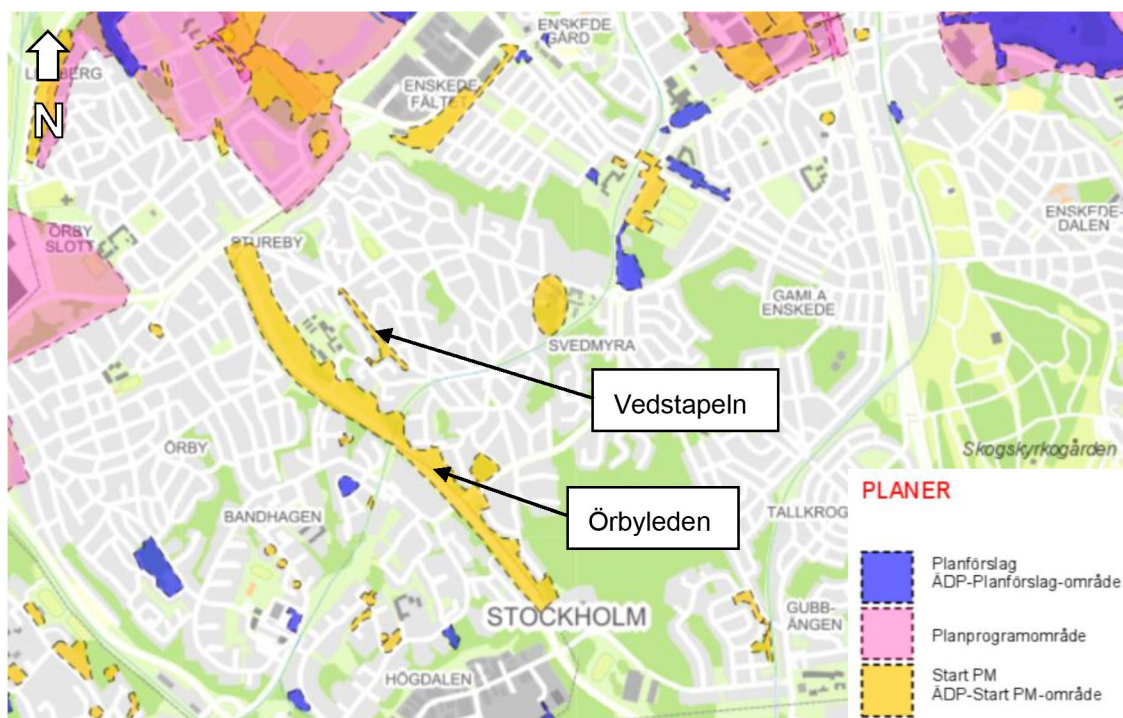
Figur 9. Planområdenas läge i förhållande till Bandhagsvägen och Kubikenborgsvägen.

5.4 Pågående projekt nära planområdet

Det finns flera pågående detaljplaner i relativt nära anslutning till fastigheten Vedstapeln, se **Figur 8**. Det närmsta detaljplanområdet är Örbyleden.

Ett genomförande av detaljplanen för fastigheten Vedstapeln förväntas inte påverka närliggande detaljplaner negativt så länge Stockholm stads riktlinjer för dagvatten och skyfall efterföljs i enlighet med rekommendationer i denna utredning.

⁹ Mailkontakt med SVOA, 2017-11-24



Figur 10. Pågående planer i närområdet (karta från Bygg- och plantjänsten, Stockholms stad – pågående detaljplaner).

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.21.4.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt för ett 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse.

Tabell 3 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (Ared) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan respektive med klimatfaktor på 1,25 samt för ett 20-årsregn utan klimatfaktor. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts utifrån flöde på mark enligt P110, och har satts till 10 minuter. Rinnhastigheten hos sluttande naturmark på berg på 0,2 m/s enligt Stormtac. Befintliga flöden avläses dels i punktlisorna nedan, samt i **Tabell 3**.

Flödena är beräknade utan klimatfaktor.

Befintligt flöde beräknas för *Södra* planområdet uppgå till följande:

- 10-årsregn: 10 l/s
- 20-årsregn: 13 l/s

Befintligt flöde beräknas för *Norra* planområdet uppgå till följande:

- 10-årsregn: 11 l/s

– 20-årsregn: 14 l/s

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

Befintlig situation	Planområden		φ
	Södra	Norra	
Naturmark [ha]	0,22	0,25	0,20
Totalt [ha]	0,22	0,25	-
t_r [min]	10	10	-
φ_s [-]	0,20	0,20	-
A_{red} [ha]	0,044	0,050	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	10	11	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	13	14	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (V22.1.1) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 601 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Stockholm-Observatoriekullen 98210 då den bedömts ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 546,4 mm som normalvärde under perioden 1991–2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

För befintlig situation baseras beräkningarna på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt **Tabell 3**. Resultatet av beräkningarna redovisas i **Tabell 9** och **Tabell 10**.

7 Planerad situation

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse.

Tabell 4 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}).

Regnens återkomsttider har valts i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts enligt flöde på mark enligt P110. Flöden är beräknade för regn med följande återkomsttid:

- 10-årsregn **utan** respektive **med** klimatfaktor 1,25.
- 20-årsregn **med** klimatfaktor på 1,25.

Det totala flödet efter exploatering beräknas till **77 l/s** för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor respektive **98 l/s** för ett 20-årsregn med klimatfaktor.

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

Planerad situation	Delavrinningsområden		φ
	Södra	Norra	
Takyta [ha]	0,09	0,14	0,9
Blandat grönområde [ha]	0,08	0,09	0,1
Marksten med fog [ha]	0,01	0,01	0,7
Parkerings- och stenmjölsytor [ha]	0,03	0,009	0,7
Totalt [ha]	0,22	0,25	-
t_r [min]	10	10	-
φ_s [-]	0,55	0,59	-
A_{red} [ha]	0,122	0,148	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] utan KF	28	34	
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	35	42	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	45	53	

7.1 Föroreningsberäkningar

Föroreningar för planerad situation har beräknats med hjälp av StormTac (V22.1.1). Markanvändningstyper och avrinningskoefficienter använts enligt **Tabell 4**. Resultatet av beräkningarna redovisas i **Tabell 9** och **Tabell 10**.

7.2 Fördröjningsbehov

Enligt stadens checklista ska även nödvändiga fördröjningsvolym baserat på åtgärdsnivån om 20 mm beräknas för vid ny- och större ombyggnation. Detta innebär att dagvattenanläggningar dimensioneras för att fördröja och rena ca 90 % av årsnederbörden.

Åtgärdsnivån innebär att 20 mm nederbörd ska fördröjas för **hårdgjorda ytor** inom planområdet. Total nödvändig fördröjningsvolym för planområdet har beräknats till **50 m³**, se **Tabell 5**. Eftersom åtgärdsnivån om 20 mm fördröjning är större än den fördröjning som krävs för att inte öka belastningen till ledningsnätet, se **Tabell 6**, ska fördröjning ske utifrån åtgärdsnivån på 20 mm.

Tabell 5. Fördelning av nödvändig fördröjningsvolym utifrån tekniska delavrinningsområden för att uppnå åtgärdsnivån om 20 mm fördröjning från hårdgjorda ytor.

Tekniska delavrinningsområden	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Fördröjningsvolym [m ³]
SÖDRA			
Takyta	0,09	0,9	16
Marksten med fog	0,01	0,7	2
Parkering	0,03	0,7	5
Summa	0,13	-	23
NORRA			
Takyta	0,14	0,9	25
Marksten med fog	0,01	0,7	2
Summa	0,15	-	27
Totalt	0,28	-	50

Tabell 6. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym mellan planområdena

Tekniska delavrinningsområden	Flöde: Planerad situation 10 årsregn inkl kf [l/s]	Flöde: Befintlig situation [l/s] 10 årsregn exkl kf [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m³]
Södra	35	10	15
Norra	42	11	15
Totalt	77	21	30

8 Översvämningssrisk

Stora och intensiva skyfall kan utgöra en potentiell översvämningsrisk i tätorter eftersom kommunala avlopssystem dimensioneras för regn med kortare återkomsttid och lägre intensitet. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk att avlopssystemets kapacitet inte räcker till. Stockholm Vatten har därför i samarbete med miljöförvaltningen genomfört en skyfallsmodellerings som visar möjliga översvämningsrisker vid ett intensivt skyfall med 100-års återkomsttid. Skyfallsmodelleringen är senaste uppdaterad med ny metodik under 2018.

I **Figur 11** framgår hur de aktuella områdena bedöms påverkas av ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

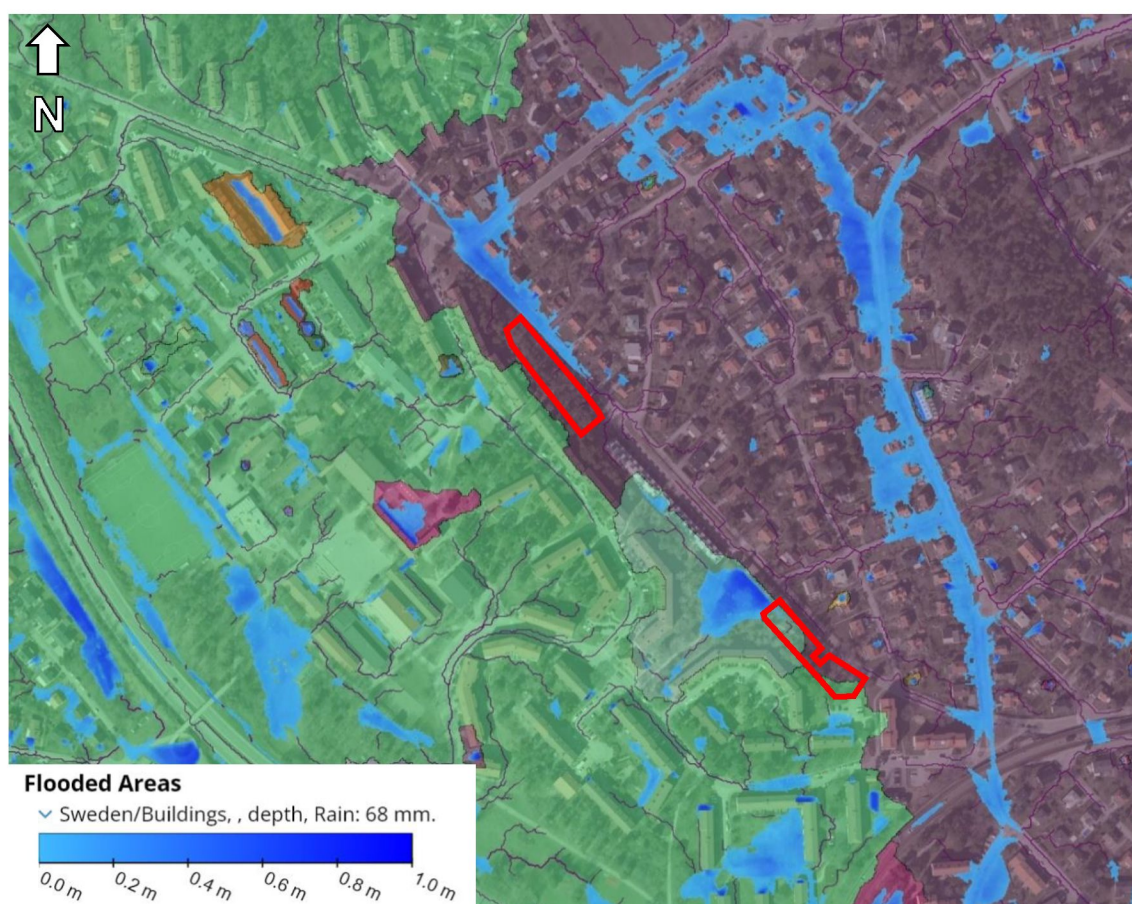


Figur 11. Skyfallsmodellering för 100-årsregn där maximalt vattendjup under simuleringstiden framgår. Det norra och södra planområdena är markerade med röd streckad linje. (miljodataportalen.stockholm.se)

Skyfallsanalys har även utförts i SCALGO Live, se **Figur 12**. I analysen används terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskeras att översvämmas då en given

volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc urskiljas. SCALGO Live är ett mycket bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvåmningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämplig.

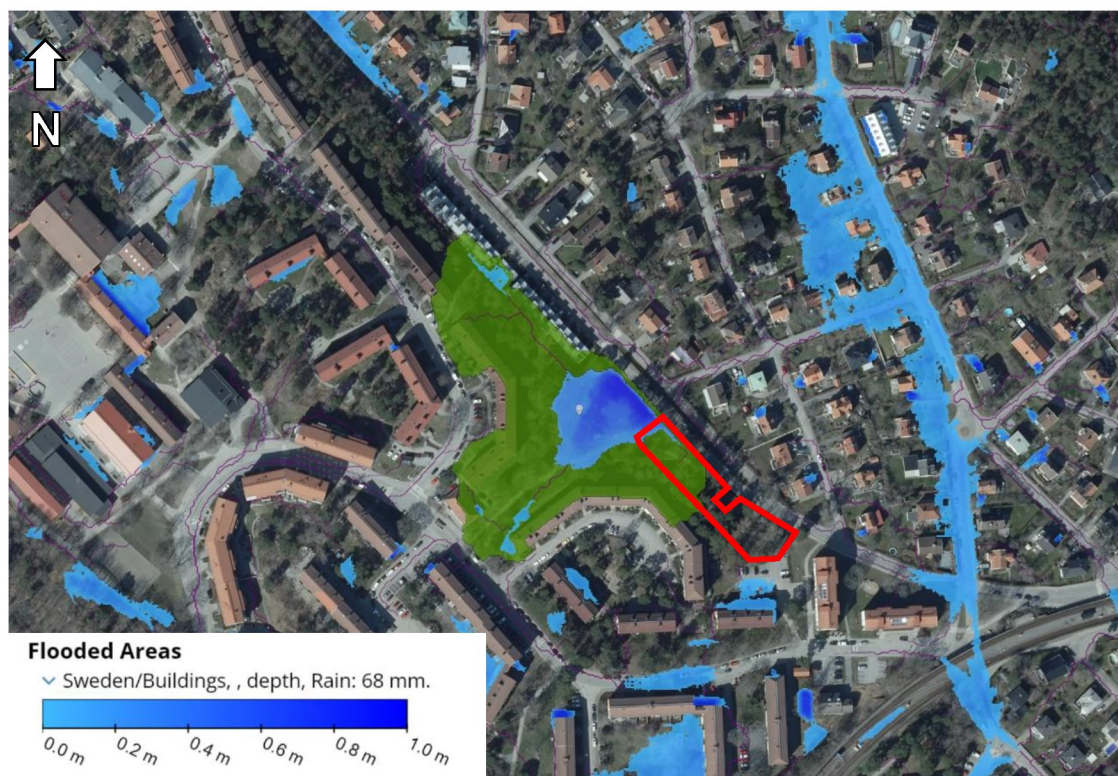
Den regnvolym som presenteras i resultaten motsvarar 68 mm belastning i SCALGO Live. Detta motsvarar ett 100-årsregn med 1 h varaktighet med klimatfaktor 1,25. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avbördar något vatten samt att infiltration på genomsläppliga ytor inte sker. Detta är således ett mycket extremt scenario som är dessutom oberoende av markens hårdgörningsgrad. Inga områden som riskerar att fyllas med vatten vid stora regn har identifierats inom varken det norra eller det södra planområdet (se **Figur 12**). Däremot avvattnar samtliga områden mot befintliga lågpunkter.



Figur 12. Modellerade avrinningsområden, lågpunkter och avrinningsstråk vid en nederbörd på 68 mm för befintlig situation i SCALGO Live.

Del av lågpunkten vid det södra planområdet norra sida planeras att fyllas ut inom kvartersmark. En cykelväg som idag korsar planområdet ska flyttas ut till kommunal mark norr

om planområdet vilket innebär ytterligare utfyllnad. Tillrinningsområde till denna lågpunkt idag visas i **Figur 13** nedan. Lågpunkten kan idag rymma maximalt ca 2600 m³ vatten.



Figur 13. Tillrinningsområde vid 68 mm regn för befintlig situation till lågpunkten vid södra planområdet visas i grönt.

I SCALGO Live har en utfyllnad av lågpunkten modellerats. Höjningen av del av lågpunkten vid framtida cykelvägssträckning och inom kvartersmark uppskattas grovt till att vara ca 1,2 m. Marken har höjts inom området skrafferat i orange, se **Figur 14**.



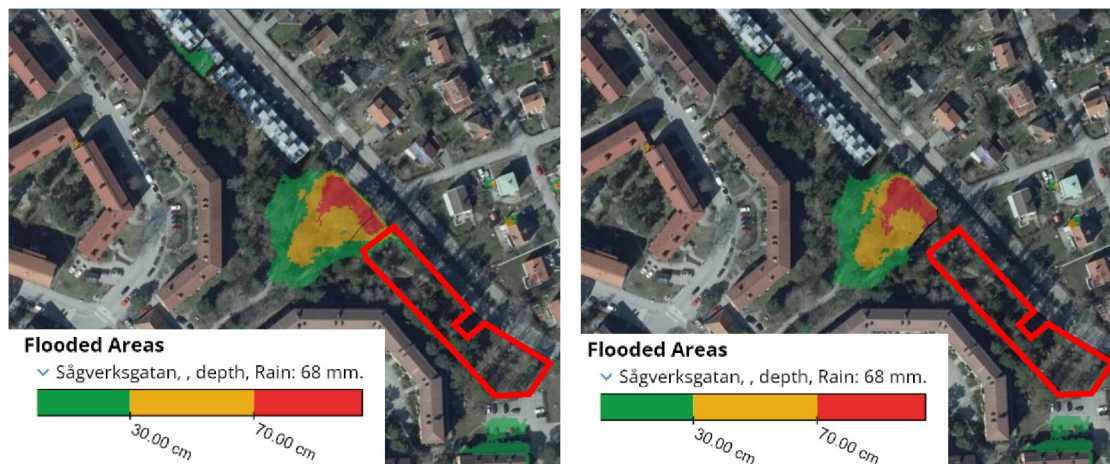
Figur 14. Modellering av höjning av del av lågpunkt vid södra planområdet. Orange skraffering markerar yta som höjts 1,2 m och gul linje markerar läge för planerad utfyllnad slänt.

Efter höjning av marknivån bibehålls i stort sett samma tillrinningsområde till lågpunkten, se **Figur 15**. I figuren visas lågpunkten vid ett regn på 68 mm. Ljusblå färg indikerar att kapacitet fortfarande finns kvar i lågpunkten för mer vatten. Vid ca 160 mm regn blir lågpunkten helt full. Detta innebär att lågpunkten även har kapacitet för att ta emot vatten från ett större tillrinningsområde än idag vid ett 100-årsregn med klimatfaktor (68 mm regn). Lågpunkten kan efter höjningen rymma maximalt ca 2260 m³ vatten.



Figur 15. Tillrinningsområde i grönt till delvis höjd lågpunkt (1,2 m) vid 68 mm regn. Ljusblått indikerar att kapacitet i lågpunkten finns kvar.

I **Figur 16** visas hur vattendjupet ändras i lågpunkten vid södra planområdet vid höjningen. Vattennivån blev i simuleringen 5 cm högre efter höjningen, från +33,40 m innan höjning till +33,45 m efter höjning. Lågpunkten är inte belägen direkt in på några byggnader eller samhällsviktiga funktioner och risken för översvämning av dessa inte förvärras med den planerade exploateringen samt lågpunktens uppfyllnad.



Figur 16. Vattendjup vid lågpunkt (68 mm regn) vid södra planområdet innan höjning (t. vänster) och efter höjning (t. höger).

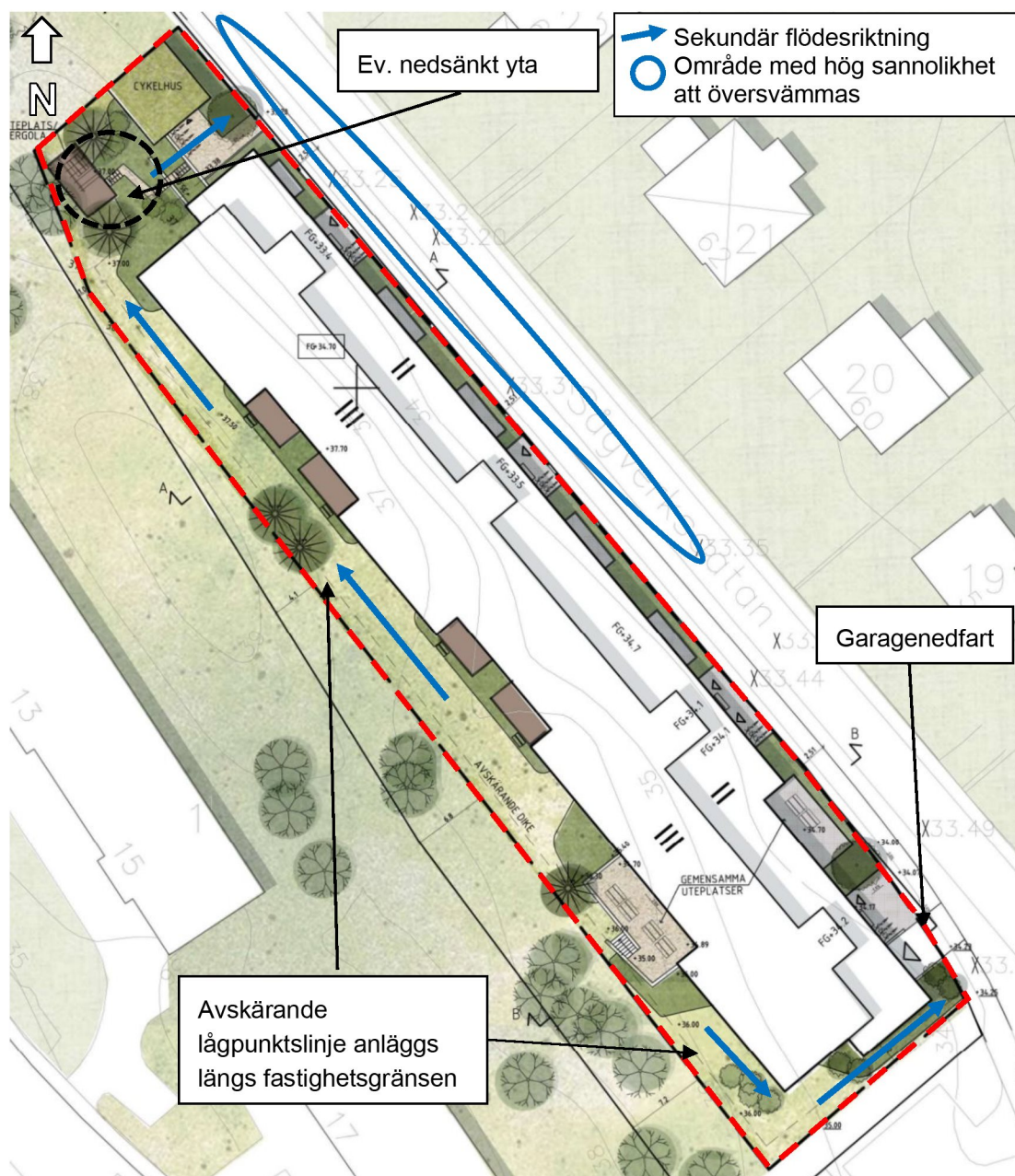
Det norra planområdet avrinner mot en befintlig lågpunkt längs med Sågverksgatan (se **Figur 17**). Lågpunkten fylls redan vid ett regn på 25 mm vilket t.ex. motsvarar ett 10-årsregn med 25 minuters varaktighet. När lågpunkten är full uppgår vattendjupet i lågpunktens centrum till ca 50 cm. Vid fastigheterna närmast som översvämmas står det ca 30 cm vatten. En ökad hårdgöring av området bedöms inte förändra vattenvolymen som samlas i lågpunkten eftersom marken förutsätts vara mättad vid ett 100-årsregn och området utgörs även idag av berg i dagen vilket innebär låg infiltrationskapacitet. I och med detta bedöms att planerad byggnation inte försämrar situationen för området nedströms.



Figur 17. Norra planområdet avvattnas till lågpunkt i Sägverksgatan. Bilden visar situationen vid 68 mm regn.

Höjdsättningen av planområdena är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällena med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar. Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinne och skadar byggnader vid skyfallstillfällen.

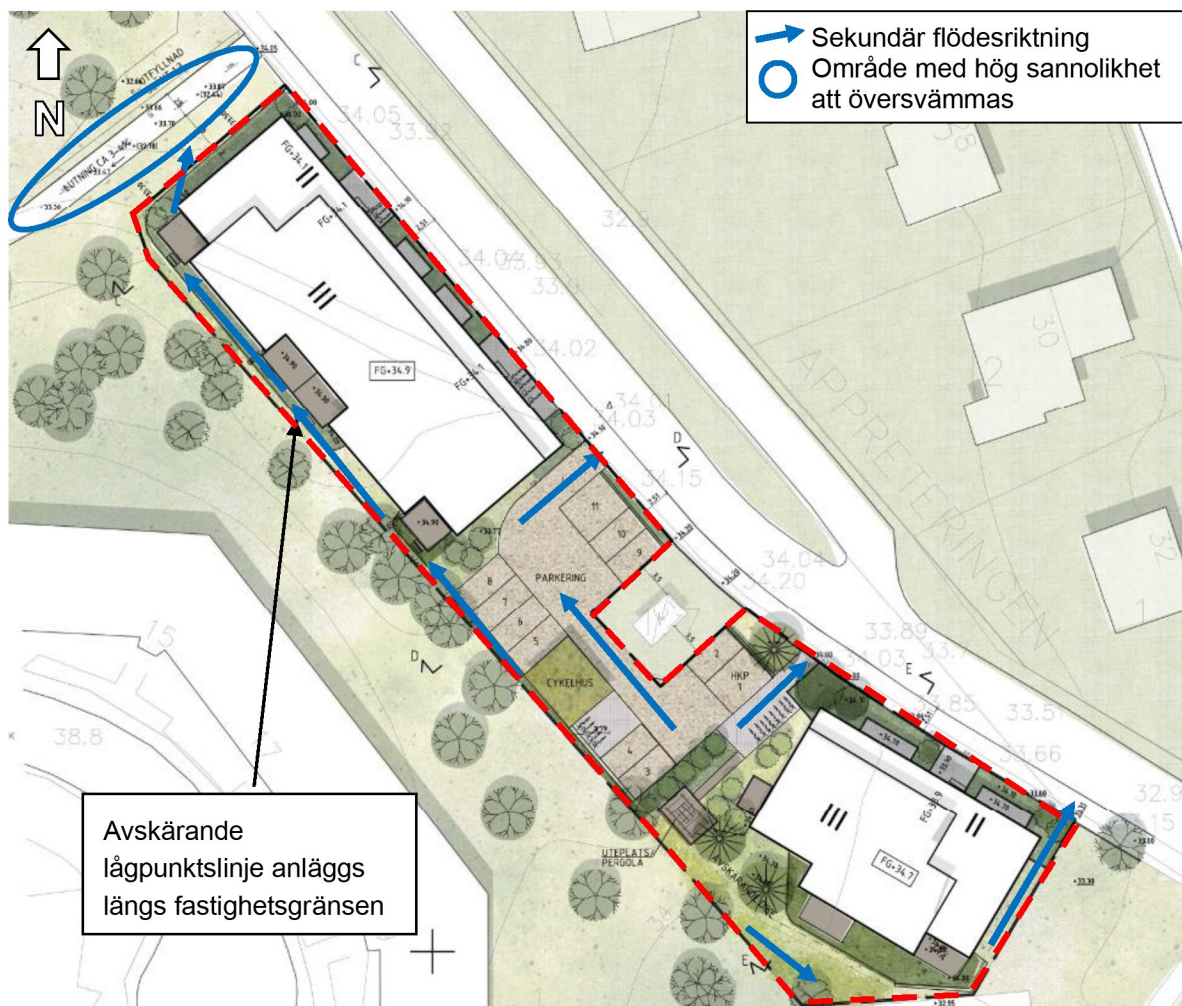
För det norra planområdet kommer en del av området vara avgränsat av huskroppen och planområdesgränsen. Dagvatten väster om huskroppen föreslås ledas i en lågpunktslinje i nordvästlig respektive sydöstlig riktning och sedan ut mot Sägverksgatan som utgör en sekundär avrinningsväg för dagvatten vid skyfall, se **Figur 18**. Lågpunktslinjerna föreslås utformas som gräsbeklädda diken med bräddbrunn och underbyggt med makadam och dräneringsledning i botten med strypt utflöde till framtida anslutningspunkt för dagvatten. Dikets funktion är avskärande och hindrar utanför planområdet att tillrinna byggnaden. Marken intill byggnaden lutar utåt mot diket. Grönytorna öster om huskroppen lutar bort från byggnaden för att undvika skador. En garagednfart med en lång ramp planeras i östra delen av planerad bebyggelse. För att förhindra att vatten rinner ned i garaget vid skyfall föreslås att en vägbula anläggs vid nedfarten. Ytan bakom cykelhuset kan om möjligt göras nedsänkt och utgöra en lågpunkt inom planområdet där vatten tillåts stå vid extremregn för att minska flödet till lågpunkten i Sägverksgatan.



Figur 18. Höjsättningen för det norra planområdet bör utformas så att den sekundära flödesvägen går i nordvästlig respektive sydöstlig riktning och sedan ut mot Sågverksgatan som utgör ett avrinningsstråk vid skyfall.

För det södra planområdet föreslås dagvattnet söder om huskropparna att ledas bort från huskropparna till en lågpunktslinje. Lågpunktslinjen föreslås utformas som ett krossdike med makadam och utflöde till framtida anslutningspunkt för dagvatten. Dikets funktion är avskärande och hindrar dagvatten utanför planområdet att tillrinna byggnaden. Marken intill byggnaden lutas utåt mot diket.

Söder om den västligaste huskroppen bör en sekundär avrinningsväg gå mot lågpunkten vid planområdets norra gräns. För övriga delen av planområdet bör sekundära avrinningsvägar gå mot parkeringsytan och Sågverksgatan som utgör en sekundär avrinningsväg för dagvatten vid skyfall. Sekundära avrinningsvägar redovisas i **Figur 19**.



Figur 19. Höjdsättningen för det södra planområdet bör utformas så att sekundära avrinningsvägar går mot lågpunkt norr om planområdet respektive mot parkering och Sågverksgatan.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan beskrivs föreslagen dagvattenhantering inom planområdena. De åtgärder som föreslås är i första hand gröna, öppna lösningar för en hållbar dagvattenhantering. Lösningarna har utformats i enlighet med Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark. Åtgärderna har dimensionerats med fördröjningsvolymerna som utgår från Stockholm stads åtgärdsnivå på 20 mm regn, se beräknade fördröjningsvolymerna i **Tabell 6**. I bilaga 1 visas föreslagna dagvattenåtgärder med utformning, avrinningspilar för avledning vid normala regn.

9.1 Åtgärdsförslag

9.1.1 Norra planområdet

Inom det norra planområdet ska totalt 27 m³ dagvatten fördröjas för att uppnå åtgärdsnivån. Dagvatten från takytorna föreslås att avledas till upphöjda regnväxtbäddar invid byggnaderna. Totalt behöver 25 m³ dagvatten fördröjas från taken. Förutsatt att regnväxtbäddar dimensioneras med en yttlig fördröjningszon på 0,1 m som underbyggs av ett lager på 0,5 m djup med porositet på 15 % krävs 143 m² regnväxtbäddar för att fördröja 25 m³ dagvatten. Cykelhus föreslås att förses med grönt tak som uppfyller åtgärdsnivån 20 mm.

Hårdgjorda uteplatser föreslås avledas till nedsänkta regnväxtbäddar invid byggnaderna. Totalt behöver 2 m³ dagvatten fördröjas från hårdgjorda uteplatser. Med ovan dimensionering krävs 12 m² regnväxtbäddar för att fördröja 2 m³ dagvatten.

Uteplatser försedda med trätrall har räknats in i grönyta med hänvisning till att trätrallen tillsammans med undermaterial anses ha god genomsläpplighet och upptar en begränsad andel av planområdena.

Gångar och uteplatser med yta av stenmjöl föreslås avledas mot intilliggande grönytor för infiltration.

9.1.2 Södra planområdet

Inom det södra planområdet ska totalt 23 m³ dagvatten fördröjas för att uppnå åtgärdsnivån. Dagvatten från takytorna föreslås att avledas till upphöjda regnväxtbäddar invid byggnaderna. Totalt behöver 16 m³ dagvatten fördröjas från taken.

Förutsatt att regnväxtbäddar dimensioneras med en yttlig fördröjningszon på 0,1 m som underbyggs av ett lager på 0,5 m djup med porositet på 15 % krävs 92 m² regnväxtbäddar för att fördröja 16 m³ dagvatten. Cykelhus föreslås att förses med grönt tak som uppfyller åtgärdsnivån 20 mm.

Hårdgjorda uteplatser föreslås avledas till nedsänkta regnväxtbäddar invid byggnaderna. Totalt behöver 2 m³ dagvatten fördröjas från hårdgjorda uteplatser. Med ovan dimensionering krävs 12 m² regnväxtbäddar för att fördröja 2 m³ dagvatten.

Ca 240 m² parkeringsyta föreslås avledas till nedsänkta regnväxtbäddar. Totalt behöver 3,5 m³ dagvatten fördröjas från nämnd del av parkeringsytan. Med ovan dimensionering krävs 20 m² regnväxtbäddar för att fördröja 3,5 m³ dagvatten.

Ca 100 m² parkeringsyta föreslås avledas till krossdike som utgör en lågpunktslinje i terrängen. Totalt behöver ca 1,5 m³ dagvatten fördröjas från nämnd del av parkeringsytan. Dimensioneras krossdiket med tvärsnittsarean 0,5 m², och har en porositet på 30% och längd ca 55 m (längs planområdets södra gräns) ger möjlighet att fördröja 8 m³ dagvatten. Endast ca 10 m av diket krävs för att uppnå erforderlig volym 1,5 m³, dock uppnås bättre rening genom att ha ett längre krossdike. Diket föreslås även att ha en avskärande effekt vid skyfall och bör således anläggas längs hela planområdets södra gräns.

Uteplatser försedda med trätrall har räknats in i grönyta med hänvisning till att trätrallen tillsammans med undermaterial anses ha god genomsläpplighet och upptar en begränsad andel av planområdena.

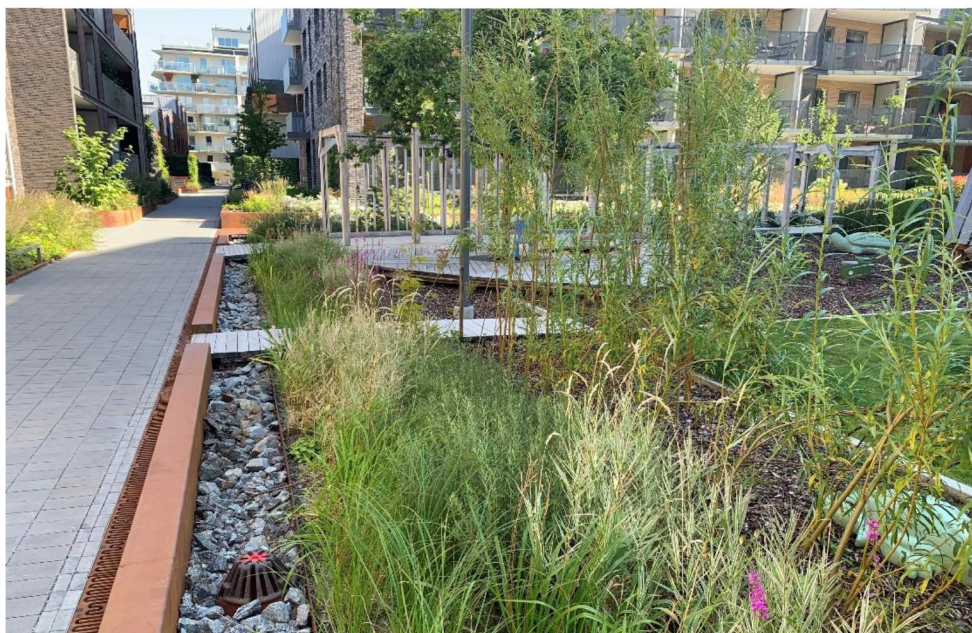
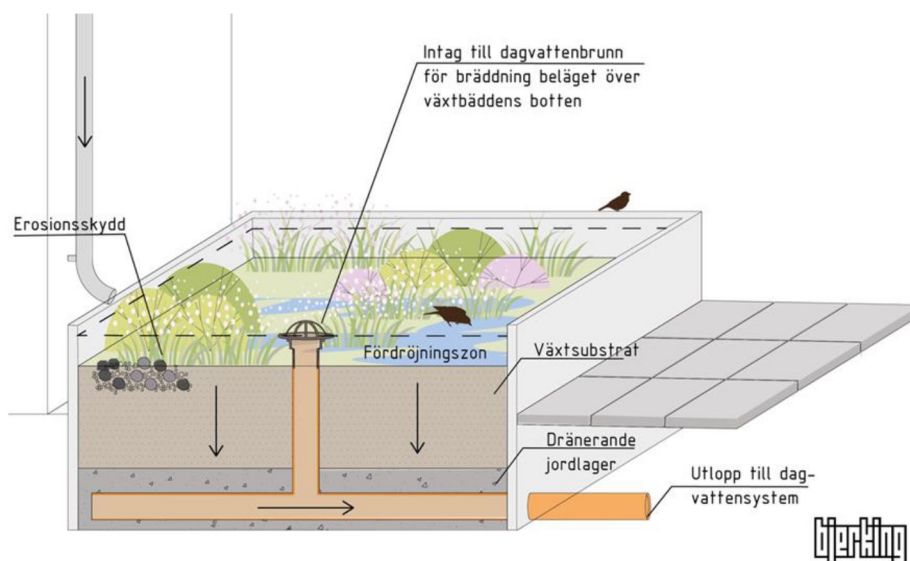
9.2 Principlösningar

För att skapa en god fördröjning och rening inom planområdet kan både takytor och ytor ovan samt under mark nyttjas för att skapa en yteffektiv och samtidigt estetiskt tilltalande dagvattenhantering. Nedan följer principlösningar på de olika dagvattenåtgärderna som är föreslagna för fastigheten.

9.2.1 Regnväxtbäddar

Regnväxtbäddar anläggs i syfte att rena och fördröja dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se **Figur 20**. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och andra insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar. Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och eventuellt utlopp till dagvattenssystemet. Om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig, tex på grund av markförhållanden eller föroreningar, anläggs en utloppsledning i botten. Om infiltration är lämplig kan botten göras öppen för att låta vattnet infiltrera till underliggande mark.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort det övre lagret.



Figur 20. Exempelskiss på upphöjd växtbädd intill husliv som omhändertar takvatten som leds till växtbädden via stuprör och utkastare (övre) samt nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag (nedre). Illustration och bild från Bjerking.

9.2.2 Gröna tak

Förrådskan kan förslagsvis förses med gröna tak, se exempel i **Figur 21**. Gröna tak används för fördröjning av dagvatten men kan även bidra till att reducera mängden dagvatten. Detta sker genom att vegetation och jordlager tar upp nederbörd men även fungerar som ett magasin för att hålla vatten. Mängden som kan fördröjas beror på takets lutning, vald växtlighet samt tjocklek på lagren. Till viss del hinner även nederbörd avdunsta.

Taken byggs upp av flera jordskikt samt ett dränerande lager i botten närmast takstommen. När taket mättats på vatten avrinner överflödigt vatten via dräneringslagret. Beroende på taktyp byggs lagren upp på olika vis. Som exempel kan ett sedumtak med takvinkel på mellan 0–4 grader och bygghöjd 55 mm hålla och fördröja 20 l/m² vatten. Vattenmättat väger då taket 50

kg/m² och klassas som ett i sammanhanget lättare tak¹⁰. Vid större bygghöjd och tjockare jordlager, kan större mängder vatten fördröjas.

För att möjliggöra för växtlighet samt undvika snabb avrinning bör taken konstrueras med en inte allt för brant lutning. För att behålla nödvändig fördröjningseffekten är taklutningen viktig då avrinningskoefficienten beror av lutningen och tjocklek på överbyggnad (se tabell 9 i Gröna takhandboken¹¹).

Funktionen hos gröna tak varierar med årstider, sommartid kan värme och mindre nederbörd innebära en liten mängd vatten som rinner av från taken medan fördröjningsförmågan minskar under vintertid. Reningseffekten är varierande, beroende på val av växter samt lager kan taken riskera att släppa näringsämnen, speciellt om taken kräver gödsling. Reningen kan optimeras genom att exempelvis välja växtlighet med hög näringsämnesupptagning samt att minska näringstillförseln genom gödsling. Regnvatten anses dock ofta som relativt rent. Fördelar finns trots detta då dagvatten fördröjs, kan minska i mängd, grönska och biologisk mångfald gynnas. Taken fungerar även isolerande mot värme, kyla och buller. Dessutom krävs ingen ytterligare plats än takytan. På gröna tak kan även solceller eller bikupor placeras.

Då ett grönt tak anläggs är det viktigt att ha kontinuerlig uppföljning av hur växterna etablerar sig, det kan vara aktuellt att bevattna eller omplantera av vissa plantor. Beroende på växtval kan underhåll krävas i form av bevattning, gödsling eller ogrärensning. Ur synpunkt för näringstillförsel till dagvatten bör dock gödsling undvikas och enbart ske vid behov. Även kontroll av dränering och stuprör bör ske kontinuerligt.



Figur 21. Exempelbilder på skärmtak med växtlighet. Vid tillfällen då växtligheten och jorden är mättad samlas vatten upp i hängränna. Foton tagna av Bjerking AB.

9.2.3 Lågpunktslinjer

För hantering av dagvatten inom kvartersmarken kan takvatten ledas via utkastare och lågpunktslinje (rännal) till gemensamt lågpunktsstråk och vidare till grönyta se **Figur 22**. Om avledning inte kan ske till grönytor kan mindre diken anläggas för att omhänderta dagvattnet.

¹⁰ https://www.vegtech.se/wp-content/uploads/2020/09/VegTech_Katalog_Sedumtak.pdf 2022-02-02.

¹¹ <https://www.gronatakhdboken.se/pdf/>, andra utgåvan

Lågpunktslinjens och dikets yta kan utgöras av makadam eller vara gräsbeklädda underbyggda med makadam. Det gräsbeklädda diket bör förses med en något upphöjd bräddbrunn för att möjliggöra att en större volym kan fördröjas i stråken. I botten av linjerna/dikena kan en dräneringsledning anläggas som samlar upp dagvattnet.



Figur 22. Exempelbilder på utvändig avledning av takvatten via utkastare till makadamstråk (tv) samt avledning via grönt lågpunktsstråk (th). Foton tagna av Bjerking AB.

9.2.4 Sammanställning av fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymerna för södra och norra planområdet uppgår sammanlagt till 47 m³, se **Tabell 7**.

Tabell 7. Översikt föreslagna åtgärder, exempel på dimensionering, samt fördröjning per åtgärd.

Område	Åtgärd	Ytarea [m ²]	Exempel på dimensioner	Fördröjning i åtgärd [m ³]
Södra Planområdet	Regn-växtbädd	111	0,1 m ytmagasin 0,5 m växtbädd med porositet 15%	19
	Krossdike	28	Makadam: Bredd 0,5 m. Djup 1 m, längd 55 m Porositet 30%	8
Norra Planområdet	Regn-växtbädd	158	0,1 m ytmagasin 0,5 m växtbädd med porositet 15%	27
Totalt	-	297	-	54

9.3 Reningseffekt

Rening i föreslagna dagvattenåtgärder har beräknats i StormTac (V22.1.1) utifrån föreslagna åtgärdsförslag, se sammanställning i **Tabell 7**, och redovisas i Bilaga 1. Beräkningarna är baserade på schablonvärden och generella reningseffekter och bör ses som en fingervisning.

De kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från fastigheterna kan komma att påverkas efter föreslagen dagvattenhantering. Nederbörds mängden antas vara 601 mm/år samt ytor och avrinningskoefficienter enligt **Tabell 5**.

Reningseffekterna som beräknas i StormTac är generella och bör ses som en indikation. Reningseffekterna för föreslagna åtgärder redovisas i **Tabell 8**.

Tabell 8. Generella reningseffekter i regnväxtbäddar och krossdike (StormTac v.22.1.1)

Reningseffekt [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Regnväxtbädd									
85	70	83	60	91	90	63	80	75	61
Krossdike									
61	64	91	84	90	82	83	89	95	71

Vid föreslagen rening minskar föroreningar (mängder och halter) efter planerad byggnation för samtliga ämnen utom fosfor och kväve för norra planområdet, se **Tabell 9** och **Tabell 10**.

Vid föreslagen rening för södra planområdet överskrider ämnena fosfor, kväve, kadmium, krom och BaP mängder och halter för befintlig situation, se **Tabell 9** och **Tabell 10**. För de tre sistnämnda ämnena bedöms ökningen vara försumbar.

För båda planområdena sammanslaget, ökar mängden fosfor ökar från 0,016 kg/år till 0,053 kg/år. För båda planområdena sammanslaget, ökar mängden kväve från 0,36 kg/år till 0,86 kg/år. Planområdenas nuvarande markanvändning är naturmark, vilket genererar mycket låga föroreningar.

Tabell 9. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.1.1). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Södra planområdet				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,0064	0,12	0,025
Kväve (N)	kg/år	0,15	1,2	0,42
Bly (Pb)	kg/år	0,0016	0,0059	0,00079
Koppar (Cu)	kg/år	0,0022	0,011	0,00020
Zink (Zn)	kg/år	0,0052	0,038	0,0042
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000054	0,00048	0,000062
Krom (Cr)	kg/år	0,0011	0,0044	0,0014
Nickel (Ni)	kg/år	0,0017	0,0046	0,00071
Suspenderad substans (SS)	kg/år	9,0	35	6,5
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000027	0,000015	0,0000036

Norra planområdet				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,0091	0,14	0,028
Kväve (N)	kg/år	0,21	1,2	0,44
Bly (Pb)	kg/år	0,0023	0,0025	0,00070
Koppar (Cu)	kg/år	0,0030	0,0080	0,0021
Zink (Zn)	kg/år	0,0074	0,026	0,0038
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000077	0,00063	0,000077
Krom (Cr)	kg/år	0,0015	0,0034	0,0013
Nickel (Ni)	kg/år	0,0024	0,0037	0,00074
Suspenderad substans (SS)	kg/år	13	22	7,3
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000038	0,000090	0,0000037

Tabell 10. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac V22.1.1). Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Södra planområdet				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	16	140	30
Kväve (N)	µg/l	370	1400	510
Bly (Pb)	µg/l	4,0	7,1	0,94
Koppar (Cu)	µg/l	5,5	13	2,4
Zink (Zn)	µg/l	13	45	5,1
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,57	0,074
Krom (Cr)	µg/l	2,7	5,2	1,7
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	5,4	0,85
Suspenderad substans (SS)	µg/l	23 000	42 000	7 700
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0069	0,017	0,0043
Norra planområdet				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	16	140	28
Kväve (N)	µg/l	370	1200	440
Bly (Pb)	µg/l	4,0	2,5	0,70
Koppar (Cu)	µg/l	5,5	8	2,1
Zink (Zn)	µg/l	13	26	3,9
Kadmium (Cd)	µg/l	0,14	0,63	0,077
Krom (Cr)	µg/l	2,7	3,4	1,3
Nickel (Ni)	µg/l	4,3	3,7	0,74
Suspenderad substans (SS)	µg/l	23 000	22 000	7300
Benzo(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0069	0,0090	0,0037

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

10 Fortsatt arbete

- Enligt tidigare yttrande från Miljö- och hälsoskyddsnämnden finns en risk att det eventuellt finns markföroreningar inom planområdet från tidigare spårtrafik på Sågverksgatan. Markprovtagningar bör således utföras. Om markprovtagning påvisar

markföroreningar inom planområdet bör täta dagvattenlösningar med ingen infiltration till grundvatten tillämpas.

- Det behöver utredas vidare huruvida befintliga dagvattenledningar i Kubikenborgsvägen och Banshagsvägen kan förlängas fram till planområdena i Sågverksgatan.

11 Påverkan på MKN

Den ökade mängderna av kadmium, krom och BaP för södra planområdet bedöms vara försumbara och därmed inte bidra till ökad föroreningsbelastningen på recipienten. Nuvarande föroreningsbelastningen av fosfor och kväve är låg till följd av att marken inom planområdena utgörs huvudsakligen av skogsmark. Denna låga utsläppsnivå är svår att bibehålla vid exploatering av ett område trots omfattande åtgärder. Reningseffekten i regnväxtbäddar kan troligen ökas något genom inblandning av biokol. Det norra och södra planområdet har en total yta om 0,47 ha och utgör ca 0,03 % av recipienten Strömmens ytliga avrinningsområde som totalt utgörs av 1454 ha¹². Norra och södra planområdets inverkan på ökad föroreningsbelastning av fosfor och kväve till recipienten kan därmed sannolikt bedömas vara liten.

Planområdet ligger inte nära någon grundvattenförekomst och förutsatt att inga markföroreningar finns på platsen bedöms ej grundvatten och MKN för grundvattenförekomster påverkas av planerad exploatering.

12 Slutsats och rekommendationer

Norra och södra planområdet består idag främst av trädbevuxen naturmark. Planerad exploatering innebär att marken bebyggs med flerfamiljshus med tillhörande gårdsytor. I det norra planområdet planeras bostadsbyggnaden vara underbyggd med garage. I det södra planområdet planeras i stället en parkeringsyta med stenmjöl. Dagvattnet avleds idag till recipienten Strömmen (Saltsjön) via Henriksdals reningsverk. Den planerade exploateringen skulle innebära ökade dagvattenflöden samt en ökning av föroreningsinnehåll i dagvattnet från området utan renande och fördröjande dagvattenåtgärder.

För att nå Stockholm stads riktlinjer för dagvattenhantering krävs att 20 mm nederbörd fördröjs och renas. För det norra planområdet motsvarar detta 27 m³ dagvatten och för det södra planområdet 23 m³ dagvatten. Lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås i form av gröna tak, regnväxtbäddar och krossdike. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att Stockholm stads dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå uppfylls. Åtgärdsförslaget redovisas i bilaga 1.

Föroreningsberäkningarna efter exploatering och rening i föreslagna åtgärder har utförts för norra respektive södra planområdet. För södra planområdet överskrider ämnena fosfor, kväve, kadmium, krom och BaP mängder och halter för befintlig situation. För de tre sistnämnda ämnena bedöms ökningen vara försumbar. För norra planområdet minskar både föroreningshalter och föroreningsmängder efter föreslagen dagvattenhantering för samtliga ämnen utom fosfor och kväve. Föroreningsbelastningen från fosfor och kväve förväntas med föreslagen dagvattenhantering öka med totalt 0,037 kg/år (fosfor) respektive 0,50 kg/år (kväve). Dessa mängder är svåra att minska ner till nuvarande föroreningsbelastning då områdena nu

¹² <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

huvudsakligen utgörs av skogsmark med mycket låga utsläpp. Norra och södra planområdet utgör ca 0,03 % av recipient Strömmens ytliga avrinningsområde och bedöms att sannolikt ha liten påverkan på MKN. MKN för grundvatten bedöms inte påverkas av planerad exploatering under förutsättning att inga markföroreningar finns inom planområdet.

Ingen skyfallsproblematik har identifierats vid norra planområdet. Sekundär avledning av större dagvattenflöden efter exploatering föreslås ske mot Sågverksgatan likt dagsläget. Vid det södra planområdets norra gräns ligger idag en lågpunkt som planeras att höjas inom planområdet samt vid framtida sträckning av gång- och cykelbana. Modellerings i SCALGO Live, där del av lågpunkten höjdes 1,2 m, visade att lågpunkten fortfarande har kapacitet att ta emot dagvatten från samma tillrinningsområde som före höjningen vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Avskärande diken föreslås anläggas längs med husens baksidor och fastighetsgränser i båda planområdena. Dikenas syfte är att avleda tillrinnande dagvatten från intilliggande fastigheter vid stora flöden.

Bjerking AB

Digitalt signerad
av Patricia Rull
Weissbach
Datum:
2022.03.04
07:35:02+01'00'

Signatur UA, vid slutleverans

Digitalt
signerad av
Kajsa Forsberg
Datum:
2022.03.03
18:16:07+01'00'

Signatur Granskare, vid slutleverans

Författare:

Patricia Rull Weissbach (UA)

Carolina Elvsén (HL)

Linn Berkelund (HL)

Granskad av:

Kajsa Forsberg

Kontakt:

010-211 80 52

Patricia.rull@bjerking.se



Bilaga 1 - Åtgärdsförslag dagvatten

Teckenförklaring

- Rinnpilar
- Planområde
- Takyta

Åtgärder

- Regnväxtbädd
- Grönt tak
- Avskärande dike, t. ex. svackdike.



Uppdragsnamn: Kv. Vedstapeln
Uppdragsnummer: 21U2525
Handläggare: C. Elvsén, L. Berkelund
Datum: 2022-03-04
Version: slutversion

KUNGSLADAN

