

DAGVATTENUTREDNING FÄRGARPLAN



2023-04-17

UPPDRAG 316892, Dagvattenutredning- Färgarplan

Titel på rapport: Dagvattenutredning Färgarplan

Status: Slutrapport

Datum: 2023-04-17

MEDVERKANDE

Beställare: Folkhem trä AB

Kontaktperson: Elin Rystedt, Felix Antman Debels

Konsult: Johan Ekvall

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall, Felix Antman Debels

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2023-04-17

Version: 4 Ersätter 2023-01-16

Initialer: JE

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

JE

Datum: 2023-04-17

SAMMANFATTNING

Denna rapport syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad omdaning av Färgarplan på östra sidan av Södermalm, Stockholm. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning beräknats och förslag tagits fram för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) på kvarteretsmark efter omdaning. I nuläget består området i huvudsak av en parkeringsyta med gröna inslag samt en återvinningsstation. Utredningen ska ta fram åtgärder för dagvattenhantering inom planområdet i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå.

Området avvattnas till Hammarby sjö som ingår i recipient Strömmen. Hammarby sjö ingår i Stockholms hamnområde och är en av två transportleder för fartygstrafik mellan Östersjön och Mälaren. Strömmens kvalitetskrav (förvaltningscykel 3) är otillfredsställande ekologisk status till 2039. Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Med föreslagna LOD-åtgärder minskar belastningen på recipienten. Planområdets påverkan på Strömmen bedöms dock som försumbar, vattenkvalitén styrs av storskalig påverkan i Mälaren och Östersjön samt dagvattenutsläpp i Stockholmsregionen.

Marken inom utredningsområdet utgörs främst av lera vilket ger begränsade möjligheter för infiltration av dagvattnet inom området.

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning blir något större efter omdaning av fastigheten utan hänsyn taget till LOD-åtgärder. Beräkning med LOD-åtgärder ger mindre flöden ut från kvarteret än i nuläget. För klimatanpassade regn påvisas dock en liten ökning i avrinning efter omdaning även med LOD-åtgärder, främst växtbäddar för avvattning av takytor.

Stockholm stads skyfallsanalys visar det maximala djup av stående vatten som bedöms skapas vid ett 100-årsregn (skyfallssituation). Stadens skyfallsanalys visar på viss risk för stående vatten mot den norra delen av kvarteret. Höjdsättningen har tagit hänsyn till detta, inget stående eller på ytan avrinnande vatten kan skada de planerade husen. Access för räddningstjänsten till kvarteret är god på den södra sidan även vid skyfallssituation. Den västra gården kan dock drabbas av yttlig avrinning då skyfall inträffar (endast intern belastning från hårdgjorda ytor på gården), vatten rinner då in i garaget. För att hindra att denna situation uppstår föreslås ett mindre magasin på kvarteretsmark som kan samla upp vatten från gårdsytan vid skyfall.

För kvarteretsmarken rekommenderas LOD-åtgärderna växtbäddar samt gröna ytor för att rena dagvatten och dämpa avrinningen från kvarteretsmarken enligt stadens åtgärdsnivå (20 mm nederbörd) med undantag för del av ytor på den västra gården där tillräckligt med gröna ytor saknas som medger detta. Orsaken är att gården används som köryta till garage vilket medför att merparten av ytan måste vara hårdgjord. Av ett totalt behov av omhändertagande av 20 m³ enligt åtgärdsnivån utgör volymen 1,5 m³.

Föroreningsberäkning har utförts för utredningsområdet utifrån markanvändning före och efter omdaning med schablonhalter enligt StormTac[®]. Påverkan avseende tillförsel av olika föroreningar till recipienten med föreslagna LOD-åtgärder blir mindre eller densamma som i nuläget vilket generellt innebär att möjligheten att uppnå eftersträvad MKN påverkas i positiv riktning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNING.....	6
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
	4.1 RECIPIENTER.....	7
	4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	7
	4.1.2 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	8
	4.1.3 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	8
	4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
	4.2.1 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	8
	4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	9
	4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
5	AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	9
	5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	9
	5.2 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS/NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	10
6	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	10
	6.1 FLÖDEN.....	10
	6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN.....	11
	6.3 ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV	12
7	FÖRORENINGAR.....	12
8	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	14
	8.1 LEDNINGSNÄT	14
	8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN	14
	8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	14
9	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	17
10	HANTERING AV SKYFALL	17
11	HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	19
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING.....	21
12	BILAGA 2. SITUATIONSPLAN MED HÖJDER.....	22

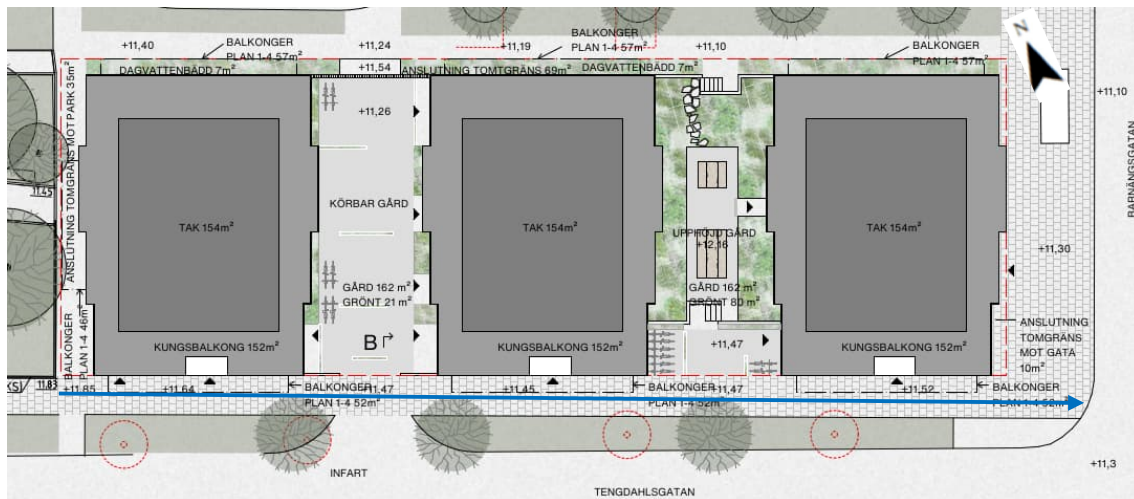
1 INLEDNING

Denna rapport syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad omdaning av Färgarplan på östra sidan av Södermalm, Stockholm se figur 1. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning beräknats och förslag till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) efter ombyggnaden presenteras för kvartersmarken. Viss förändring på allmän platsmark kommer också att ske kring kvartersmarken, exakt hur höjdsättning mm kommer att bli på denna mark är inte känt. Staden utreder sin egen mark avseende dagvattenfrågor.

Utredningsområdet Färgarplan består i nuläget av en parkeringsplats, gröna ytor mot Tengdahlgatan, återvinningsstation samt en elstation mot Barnängsgatan. Omdaning ska ske genom att tre punkthus byggs på platsen, se figur 2. Större delen av kvarteret blir underbyggt med garage och källarutrymmen.



Figur 1. Flygfoto av Färgarplan i nuläge (flygfoto från Eniro.se). Utredningsområdet ungefärligen markerat med gul rektangel.



Figur 2. Färgarplan efter omdaning. Tre punkthus anläggs på ytan för befintlig p-plats. Dagvatten ledning (D400) mot Hammarby sjö ungefärligt markerad, kan behöva flyttas vid omdaning (blå pil).
Gårdsgestaltning General Architecture arkitekter 2021-10-27.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNING

Underlag i form av skisser, gårdsgestaltning m.m. har erhållits från Folkhem trä AB samt General Architecture. En äldre utredning avseende planområdet med annan bebyggelse utformning har också använts som underlag: *Söderkäkar dagvattenhantering*, Tyréns 20160226.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen gårdsgestaltning samt typplan av området efter omdaning. För ytor innan omdaning har gårdsgestaltning i kombination med flygfoto används för att uppskatta avrinningsytor. Beräknad avrinning är begränsad till ytan inom kvarteret.

Information avseende markförhållanden har inhämtats från Stockholms stad. Lägeskarta för VA-ledningar har erhållits från Stockholm Vatten AB (2016-02-18, då äldre utredning påbörjades).

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholm stads dagvattenstrategi.¹ Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på miljön samt människors hälsa. Stockholm stad har i dagvattenstrategi satt upp följande mål:

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

Stockholms stad har förutom denna dagvattenstrategi även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som

¹ Dagvattenstrategi - "Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering" (Antagen 2015-03-09)

krävs för att uppfylla lagkrav samt mål i stadens dagvattenstrategi. Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. I korthet innebär åtgärdsnivån att 20 mm nederbörd skall renas och fördröjas och genom detta bedöms föroreningsbelastningen från dagvatten minska med 70 - 80 procent. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långtgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.²

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Planområdet avvattnas till Hammarby sjö som ingår i recipient Strömmen (SE591920-180800). Hammarby sjö ingår i Stockholms hamnområde och är en av två transportleder för tyngre fartygstrafik mellan Östersjön och Mälaren. Genom Hammarby sluss släpps vatten från Mälaren till Hammarby sjö.

Strömmen är en vattenförekomst som idag klassas med otillfredsställande ekologisk status på grund av övergödning, miljögifter samt morfologiska förändringar. Recipienten uppnår inte heller god kemisk status till följd av förhöjda nivåer av ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium, bly, tributyltenn, kvicksilver samt polybromerade difenyleterar.³

Strömmens kvalitetskrav (förvaltningscykel 3) är otillfredsställande ekologisk status till 2039. Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. All fysisk påverkan ska trots det mindre stränga kravet åtgärdas så långt det är möjligt och rimligt. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Kvalitetskravet för Strömmen är god kemisk ytvattenstatus (förvaltningscykel 3). Undantag i form av mindre stränga krav finns för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyletrar på grund av att de är överallt överstridande ämnen. Undantag med tidsfrist 2027 gäller antracen, kadmium och kadmiumföreningar, flouranten, bly och blyföreningar samt tributyltenn och dess föreningar.

Hamnens konstruktion orsakar sämre än god ekologisk status genom fysisk (hydromorfologisk) påverkan. Det har bedömts omöjligt att nå god status i vattenförekomsten med bibehållen funktion för hamnanläggningen. Hamnens funktion kan inte heller tillgodoses på något annat sätt som är väsentligt bättre för miljön. Hamnen är en del av samhällets transportinfrastruktur och utgör därmed en sådan

² Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny-och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

³ Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>, 2021-09-16

samhällsnytta som kan vara skäl för ett mindre strängt kvalitetskrav. Trots det mindre stränga kravet ska alltid bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten. Det får inte heller ske några försämringar i förhållande till den status för kvalitetsfaktorerna som gällde vid tidpunkten för normsättningen.

4.1.2 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Planområdet omfattas ej av några markavvattningsföretag och berörs ej av några vattendomar.

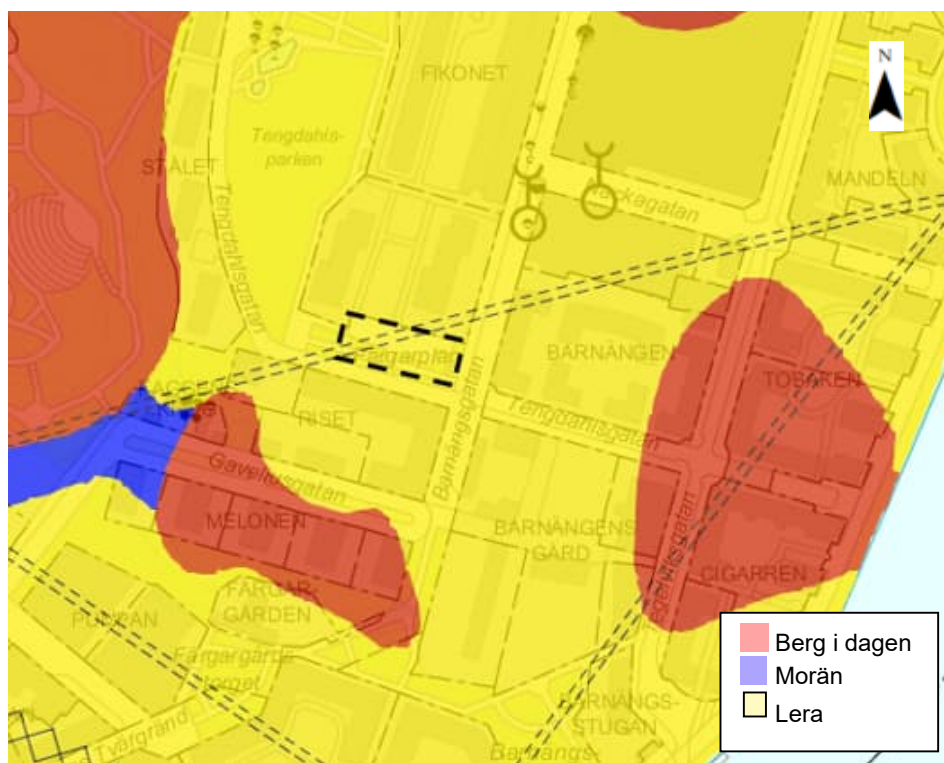
4.1.3 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns idag inget lokalt åtgärdsprogram för Strömmen men enligt uppgifter från Miljöförvaltningen (2022-11-20) planeras LÅP påbörjas efter sommaren 2023, med prognos antagen efter årsskiftet 2024.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Marken inom utredningsområdet utgörs av lera (figur 3). Detta ger begränsade möjligheter för infiltration av dagvattnet ner till grundvattnet inom området.



⁴ Stockholms stad Geoarkiv, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, hämtad 2018-12-10

4.2.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Enligt Länsstyrelsens webbkarta finns inga potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet⁵.

En miljöteknisk markundersökning är genomförd (*PM Färgarplan, SWECO, 2021-10-29*). Resultaten pekar på mindre mängder föroreningar (bl.a. kobolt och PAH) i några provtagningspunkter. Eftersom ingen åtgärd för dagvatten föreslås med infiltration i mark påverkar inte detta LOD-åtgärderna.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Inom området finns i nuläget en parkeringsyta med inslag av gröna ytor mot Tengdahlgatan i söder. Parkeringen kommer att ersättas med underbyggd (garage) bostadsbebyggelse (figur 1 och 2).

I tabell 1 presenteras hur markanvändning bedöms ändras innan och efter omdaning av fastigheten. Det finns en mindre byggnad i anknytning till parkeringsytan som är så pass liten (ca 40 m²) att den saknar betydelse för flödesberäkningarna samt mindre plattsatta ytor, dessa ingår därför beräkningsmässigt i p-ytan.

Tabell 1. Markanvändningsytor inom utredningsområdet före och efter omdaning (m²). Takytor har delats upp efter avrinningsriktning.

Markanvändning	Innan omdaning	Andel av området %	Efter omdaning	Andel av området %
Takyta mot gård		0,0		0,0
Takyta mot norr		0,0	918	69,2
Grönyta	374	28,2	151	11,4
Asfalterade ytor	953	71,8		0,0
Plattsatt yta		0,0	258	19,4
Stenmjöl		0,0		0,0
Totalt:	1327	100	1327	100

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Fastigheten ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet (duplikat ledningssystem) Strömmen – Hammarby sjö.

Det finns en dagvattenledning som avleder dagvatten från planområdet (D 400). Avledning av dagvatten från planområdet sker via dagvattenledningen längs med Tengdahlgatan, se illustration i figur 2. Ytlig avrinning vid skyfall redovisas i figur 4 och avsnitt 8.

Enligt Stockholm Vatten (Mathias von Scherling, e-post 2016-02-18) finns inga kända problem som berör avledningen av dagvatten från planområdet.

⁵ Länsstyrelsens Stockholm, Webbdatabas, <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>, hämtad 2020-02-21



Figur 4. Ytlig avrinning från utredningsområdet (eniro.se), där blå pilar anger flödesriktningen.

5.2 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS/NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Enligt stockholm.se (Stockholm växer) finns inga utbyggnadsplaner i närheten av Färgarplan.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

I tabell 2 visas flöden framräknade för avrinning före och efter omdaning. Fullständiga avrinningsberäkningar presenteras i bilaga 1.

Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för mer intensiva regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt Vatten P110 att använda en klimatfaktor vid beräkning av framtida 10-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 har därför lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Resultaten presenteras i tabell 2 både för exploateringen med gällande regnintensitet vid ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn, där en klimatfaktor 1,25 används.

Tabell 2. Summering och jämförelse av avrinningsberäkningar före och efter ombyggnad med och utan klimatkompensering beräknat för ett 10-årsregn (blockregn). Siffror inom parentes visar flöden och volymer som uppkommer då växtbäddar används för avvattning av tak (avsnitt 11). Detaljerad beräkning inkluderande 2, 5 och 20-årsregn exklusive LOD-åtgärder, se bilaga 1.

DIMENSIONERANDE REGN, 10 min varaktighet. Återkomsttid:				10 år		10 år klimatfaktor 1,25	
REGNINTENSITET				236 l/s, ha		295 l/s, ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koef., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Nuläge	0,133	0,60	0,080	18	11	-	-
Efter omdanning	0,133	0,77	0,102	23 (15)	14(9)	29 (21)	18 (13)
Skillnad i % efter omdanning (ej LOD, resp. med LOD)				28 (-17)		60 (17)	
Skillnad i l/s efter omdanning (ej LOD, resp. med LOD)				5 (-3)		11 (3)	

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att området avrinning blir något efter omdanningen av fastigheten utan hänsyn till LOD-åtgärder. Med LOD-åtgärder minskar flödet från kvarteret efter omdanning. För att inte överdriva reduceringen i LOD-åtgärder vid korta intensiva regn har eventuell flödesutjämning i gröna ytor exkluderats, beräkningen har endast tagit hänsyn till flödesutjämning i växtbäddar (våtvolum 5,2 m³) som tar emot avrinning från taken. Observera att våtvolumen som anges i beräkningar av flödesutjämning inte det detsamma som volym enligt åtgärdsnivån för omhändertagande av 20 mm nederbörd för rening. Flödesutjämningen är främst av intresse vid tillfällena med intensiv nederbörd. Avsikten med åtgärdsnivån är inte att rena dagvatten vid sällan återkommande tillfällena med intensiv nederbörd som åstadkommer höga flöden. Dessa tillfällena har dock på årsbasis liten påverkan på föroreningstransporten till recipienten.

För ett klimatanpassat 10-årsregn påvisas dock en liten ökning i avrinning efter omdanning även med LOD-åtgärder. Ökningen bedöms ligga inom felmarginalen för beräkningarna vilket innebär att flöden ut från kvarteretsmarken ligger kvar på ungefär samma nivå efter omdanning även om hänsyn tas till regn i ett framtida klimat. Om ingen förändring sker avseende markanvändning kommer naturligtvis klimatfaktorn att gälla i framtiden även för befintlig markanvändning vilket innebär 25 % högre avrinning.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅN

Den dagvattenvolym som avrinner från hårdgjorda ytor och som behöver renas samt fördröjas enligt stadens åtgärdsnivå är cirka 20 m³. Denna volym har tagits fram utifrån antagandet att 20 mm nederbörd enligt Stadens åtgärdsnivå skall fördröjas inom fastigheten från den reducerade arean av hårdgjorda ytor efter omdanning vilket innefattar de flesta hårdgjorda ytorna och takytorna.

Dock kan inte åtgärdsnivån uppnås helt för den västra gården som på grund av körtytor mot garageinfart inte kan ha gröna ytor i den omfattning som krävs enligt åtgärdsnivån resterande utrymme på gården är inte tillräckligt, cirka 20 m² gröna ytor för LOD finns tillgängligt på västra gården. För att uppfylla åtgärdsnivån krävs 40 m². Bjällklaget vid västra gården är något sänkt för att komma i höjd med infarten till rampen, sänks det ytterligare med gröna ytor kan eventuellt problem med ledningsdragningar i källaren uppstå.

Detsamma gäller mindre ytor med förgårdsmark längs med husliv i öster och väster där möjlighet till LOD inte finns. Totalt är det en liten del av kvarteret, cirka 100 m² hårdgjord plattsatt yta, som inte kan ledas till LOD-åtgärder vilket motsvarar 1,5 m³ som inte kan renas enligt åtgärdsnivån.

6.3 ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Under utredningsarbetet har det ej inkommit några krav på att övriga fördröjningskrav utöver åtgärdsnivån skulle behövas för planområdet till följd av begränsningar i ledningsnät.

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkning har utförts för utredningsområdet utifrån markanvändning innan och efter omdaning med schablonhalter enligt StormTac[®] version 21.09.02⁶. I beräkningarna har följande markanvändning använts: Parkeringsyta, parkmark (gröna ytor innan omdaning) och flerfamiljshusområde.

För ytterligare beskrivning av markanvändningstyperna samt vilka schablonvärden som använts i beräkningarna i StormTac, se tabell 3. Medelnederbördsmängd 600 mm/år har använts för beräkningar av föroreningsmängder.

Beräkningarna är utförda för hela utredningsområdet innan och efter omdaning och resultatet från dessa presenteras i tabell 5 och 6. Beräkningsresultaten ska inte ses som exakta på grund av osäkerheter i indata avseende avrinningskoefficienter samt schablonvärden. Dock ger beräkningarna en indikation av hur föroreningsbelastningen från planområdet kan komma att förändras i samband med omdaning av planområdet.

Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för de beräknade föroreningshalterna kring 30 %⁷. I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt vara större.

Tabell 3. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v21.09.02.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16
Parkeringsyta	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,050	140 000	800	3,5
Flerfamiljshusområde	230	1600	15	30	100	0,7	12	9,0	0,025	70 000	700	0,60
Parkmark	250	1200	6,0	11	25	0,30	3,0	2,0	0,020	24 000	300	0,12

Omdaning, inklusive LOD-åtgärder, kommer enligt föroreningsberäkningarna att medföra en förbättring i föroreningsbelastning för flertalet ämnen i utgående dagvatten från kvartersmarken (tabell 5). Även utan LOD-åtgärder innebär omdaning en förbättring eftersom många ämnen förekommer i högre halter på parkeringsytor jämfört med bostadsområden.

Undantaget är fosfor som enligt beräkningarna ökar något, det rör sig om små mängder, 9 gram/år efter rening. Eftersom en mindre del av parkeringsytan i den östra

⁶ Hämtad 2021-09-20

⁷ Jiechen Wu, Thomas Larm, Anna Wahlsten, Jiri Marsalek & Maria Viklander (2021): Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control, Urban Water Journal

delen utgörs av en återvinningsstation (figur 1) finns det skäl att anta att fosforhalterna i utgående dagvatten i nuläget är högre än vad schablonhalter för p-tytor anger. Därmed bedöms det troligt att ingen ökning av fosfor i utgående dagvatten sker i och med omdaning.

Föreslagen LOD-åtgärd är växtbäddar för takavvattning (cirka 80 % av flödet ut från kvartermarken) samt gröna ytor på gårdarna. I tabell 4 visas antagen reningsförmåga i växtbädd.

Tabell 4. Av SVOA angiven reningsgrad för växtbäddar.

Ämne	Växtbädd, reningseffekt i %
Tot-P	65
Tot-N	40
Tot-Pb	80
Tot-Cu	65
Tot-Zn	85
Tot-Cd	85
Tot-Cr	25
Tot-Ni	75
Tot-Hg	50
SS	80
Olja	80
PAH16	85

Tabell 5. Beräknad föroreningsmängd (kg/år) i utgående dagvatten från utredningsområdet med och utan LOD-åtgärder. Siffror i rött markerar ökning jämfört med nuläget. Hänsyn ej tagen till befintlig återvinningsstation som utgår efter omdaning. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

Ämne	kg/år			
	Före omdaning	Efter omdaning utan LOD	Efter omdaning med LOD	Differens före omdaning och efter omdaning med LOD-åtgärder
P	0,070	0,12	0,071	+0,001
N	1,6	0,79	0,65	-1,0
Pb	0,014	0,0074	0,0048	-0,092
Cu	0,021	0,015	0,011	-0,011
Zn	0,070	0,049	0,031	-0,039
Cd	0,00022	0,00034	0,00021	-0,00001
Cr	0,0071	0,0059	0,0053	-0,0021
Ni	0,0070	0,0044	0,0029	-0,0041
Hg	0,000023	0,000012	0,0000094	-0,000014
SS	66	34	22	-44
Olja	0,38	0,34	0,22	-0,16
PAH16	0,0016	0,00029	0,00018	-0,0014

Tabell 6. Beräknad föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) i utgående dagvatten från utredningsområdet med och utan LOD-åtgärder. Siffror i rött markerar ökning jämfört med nuläget. Hänsyn ej tagen till befintlig återvinningstation som utgår efter omdaning. Siffror ska inte tolkas som exakta data, endast som en indikation.

Ämne	$\mu\text{g/l}$			
	Nuläge	Efter omdaning utan LOD	Efter omdaning med LOD	Differens nuläge och efter omdaning med LOD-åtgärder
P	145	230	138	-7
N	2360	1600	1300	-940
Pb	29	15	9,7	-20
Cu	39	30	21	-18
Zn	136	100	63	-73
Cd	0,44	0,70	0,44	0,00
Cr	14,6	12	11	-3
Ni	14,6	9,0	6,0	-9
Hg	0,049	0,025	0,020	-0,029
SS	135 000	70 000	45 000	-90 000
Olja	780	700	450	-330
PAH16	3,4	0,60	0,38	-3

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Det finns en dagvattenledning som avleder dagvatten från planområdet (D 400), ledningen måste sannolikt flyttas pga källarplanets utbredning vid omdaning. Avrinning från planområdet sker via dagvattenledningen längs med Tengdahlsgränd, se illustration i figur 2. Recipient är Hammarby sjö. I övrigt ligger området inom del av Stockholm där ledningsnätet till stor del är kombinerat, dvs dagvatten och spillvatten leds gemensamt till reningsverk, i detta fall Henriksdals reningsverk vars renade avloppsvatten släpps i Saltsjön.

Enligt Stockholm Vatten och avfall (Mathias von Scherling, e-post 2016-02-18) finns inga kända problem som berör avledningen av dagvatten från planområdet.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

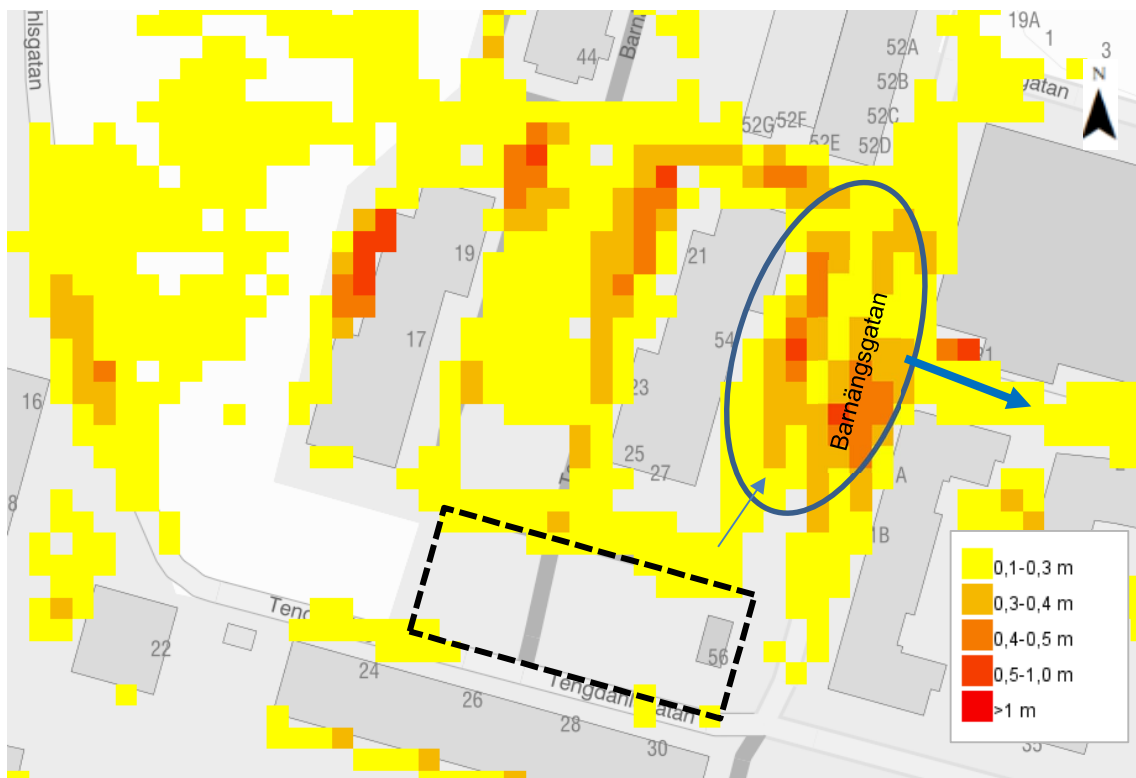
Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenstånd/vattenflöden.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

I figur 5 redovisas utdrag ur Stockholm stads skyfallsanalys (2018) och det maximala djup av stående vatten som i nuläget bedöms skapas vid ett 100-årsregn. Figuren visar att det kan finnas risk för 0,1–0,3 m stående vatten vid skyfall mot den norra delen av utredningsområdet. Analysverktyget Scalgo visar dock inte översvämningsnivåer på 0,3

m i ungefär samma område, nivån blir här cirka 0,1–0,15 m. Detta är den högsta nivån som kan uppnås (ca +11,2m) innan vatten från lågpunkten norr om utredningsområdet töms mot den tydliga lågpunkten i Barnängsgatan som i sin tur töms österut via Barnängsgränd mot Hammarby sjö på ca +11,0 m. Eftersom översvämningarnivån som tangerar den norra delen av utredningsområdet dels är låg och endast marginellt berör ytan för det nya bostadskvarteret bedöms inga negativa konsekvenser vid exploateringen uppstå för omgivande befintlig bebyggelse och infrastruktur.

Därutöver kommer avrinningen tack vare LOD-åtgärder att minska efter omdaning (tabell 2, utan klimatanpassning efter exploatering). Vid skyfall kan antas att avrinningskoefficienten närmar sig 1,0 både före och efter exploatering vilket innebär att avrunna volymer blir ungefär lika. Effekten av fördröjningen i växtbäddar kvarstår därför trots stora nederbördsvolymer. För att säkerställa att vatten inte kan rinna in från norr på den lägst liggande gården i väster höjs sätts marken mot norr på ett sådant sätt att inget ytligt vatten kan rinna in mot gården vid skyfall (se avsnitt 10).



Figur 5. Stockholms stads skyfallskartering med markerat maxdjup vid ett 100 års regn (hämtad 2022-10-30). Utredningsområdet ungefärligt markerat med svart streckad linje. Tydlig lågpunkt i Barnängsgatan markerad med svart ellips, lågpunkten töms österut vid nivån ca +11,0 m (blå pil).

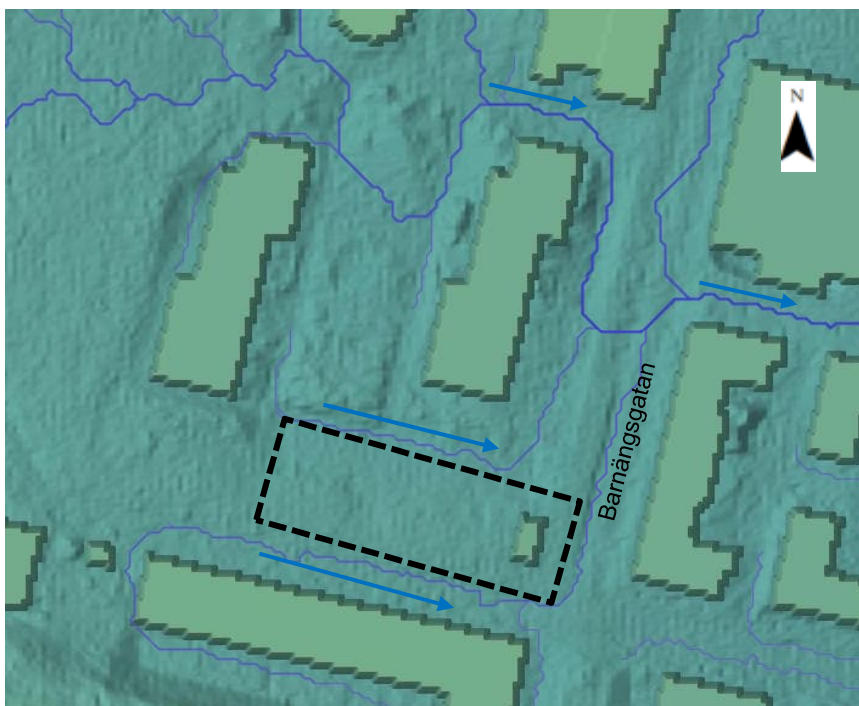
Vid översyn av området i Scalgo⁸ och Stockholms stads skyfallsanalys är det tydligt att avrinning i planområdets omgivning sker från väster till öster norr om den planerade bebyggelsen, se figur 6 och 7.

I detalj skiljer sig Scalgo från Stadens skyfallsmodell på en punkt, det är avrinningen från gården norr om utredningsområdet där Scalgo inte visar någon större avrinning

⁸ Scalgo, ett digitalt GUS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv.

medan Stadens skyfallmodell gör det. Gården norr om utredningsområdet är flack vilket innebär att höjddatas noggrannhet har stor inverkan på analysen av flödesvägar. Då laserscanningen i Scalgo har högre upplösning (1 m² jämfört med stadens modell, 4 m²) kan det antas att flödesvägarna i Scalgo är de mest trovärdiga, dvs att det sannolikt inte rinner några större mängder vatten från norr in mot utredningsområdet.

Avseende access för räddningstjänsten, i den mån lågpunkten i Barnängsgatan har för höga vattennivåer för passage vid skyfallssituationer, kan utredningsområdet nå från väster via Ringvägen/Ljusterögatan/Gaveliusgatan där inga lågpunkter finns som blir översvämmade.



Figur 6. Utklipp ur SCALGO Lågpunktsmodell med flödesackumulationslinjer med en nederbördsmängd i Scalgo, till skillnad från stadens modell, tar inte hänsyn till ledningsnätets kapacitet. Utredningsområdet ungefärligt markerat med svart streckad linje.



Figur 3. Stockholms stads skyfallskartering med markerade flödesvägar vid ett 100 års regn (hämtad 2021-09-20). Utredningsområdet markerat med svart streckad linje. Inlagd rinnpil med frågetecken markerar tveksam rinnriktning i stadens skyfallsmodell. Stadens flödesredovisning visar dock inte riktning vilket skulle kunna betyda att rinnriktningen är den motsatta i modellen.

9 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Inom planområdet ska dagvatten kunna omhändertaras och renas enligt åtgärdsnivån där så är tekniskt möjligt. Utöver rening av dagvatten kan dagvattenanläggningar även bidra med utjämning av flöden från utredningsområdet. Som nämnt tidigare är ökningen av flöden från utredningsområdet efter omdaning marginell och det finns inga övriga krav på flödesutjämning utöver åtgärdsnivån. Men genom dagvattenhanteringen inom området kommer även viss flödesutjämning att ges i växtbäddar norr om husen som omhändertar avrinning takyterna/takterasser.

Regnbäddar kan beskrivas som en plantering ovan ett dränerande system med filtermaterial med upphöjda kanter som även möjliggör för ytlig fördröjning av dagvatten. Anläggningen är anpassad för att både kunna svämmas över och få en synlig vattenyta samt klara sig längre perioder utan regn. Avledning till regnbäddar kan ske med hjälp av marklutning, rännor eller via stuprör.

10 HANTERING AV SKYFALL

För att kunna säkerställa en god skyfallshantering generellt så måste området höjdsättas så att ytlig avrinning längs med lokalgator är möjlig ut från planområdet. För att säkerställa att detta är möjligt är det viktigt att inte skapa barriärer. Dagvatten skall kunna tillåtas ta sig igenom eventuella upphöjningar via exempelvis öppningar i

murar i marknivå eller mindre nedsänkningar i marken. Därutöver är det viktigt att skapa en genomtänkt höjdsättning för att undvika att vatten blir stående intill byggnader en längre tid och kan orsaka skada. Detta görs normalt generellt genom att byggnader placeras högst, hårdgjorda ytor lägre och gröna ytor samt övriga ytor där vatten kan infiltrera och som inte tar skada av att översvämmas placeras lägst.

Någon risk för översvämning inom planområdet via ytligt inrinnande vatten från omgivningen bedöms inte finnas efter exploatering vid skyfall med föreslagen höjdsättning som tagit hänsyn till bedömda maxnivåer i Stockholms skyfallsmodell. Ett farthinder bör dock anläggas vid infarten från Tengdahlgatan mot den västra gården, detta för att förhindra att ytligt avrinnande vatten från gatan rinner in mot gården (se figur 8). Nederbörd som faller över kvarteret kan vid skyfall via ytlig avrinning avledas ut mot de omgivande gatorna. Den planerade bebyggelsen kommer inte heller att påverka översvämningsrisken på andra fastigheter eller installationer.

Dock finns ett undantag internt inom kvarteret, den västra gården där dagvatten som uppstår vid skyfall (förutsatt att ledningsnätet i området är överbelastat och inte kan leda bort vatten) kan rinna ytligt från söder mot norr och ner i garage/källarplan. Därför bör en magasinsvolym skapas för denna typ av situation. Volymen ska endast utnyttjas vid skyfall då dagvatten inte kan ledas ut via ledningar från kvarteret på grund av att dessa antas gå fulla vid skyfall och därmed inte har kapacitet att leda bort vatten. Då gården med främst körytor mot garaget är underbyggd är en placering på gården olämplig av flera skäl. I stället föreslås att ett magasin för skyfallshantering placeras norr om gården i anslutningen mot allmän platsmark (se figur 8).

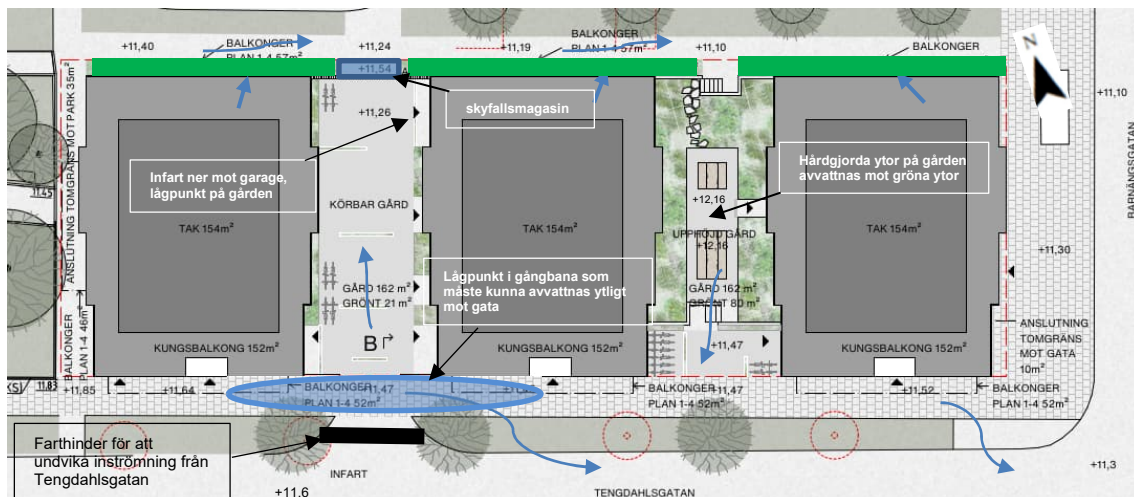
För att beräkna en ungefärlig erforderlig volym har hela gårdens yta på ca 160 m² antagits som hårdgjord avrinningsfaktorn är satt till 1 eftersom det rör sig om stora regnmängder, det är då inte rimligt att använda normala koefficienter enligt Svenskt Vattens rekommendationer (0,7 för plattor på mark). Vid beräkning av skyfallssituationer används ofta cirka 50 mm nederbörd. Med avdrag för ledningsnätets kapacitet (antas ha kapacitet för 10-årsregn, 10 min varaktighet) återstår cirka 30 mm nederbörd som kan förmodas bidra till ytlig avrinning vilket på 160 m² ger $0,03 \times 160 = 4,8$ m³. Ytan som anges ovan i mark som lämplig för magasinet (figur 8) är cirka 4 m² stor, det ska därmed inte finnas några hinder för att anlägga ett magasin med angiven volym på platsen. I senare skeden kan anslutningen till ledningsnätet, inloppskonstruktion, exakta dimensioner mm fastställas mer i detalj.

Ansluts magasinet till ledningsnätet bör det finnas backventil för att undvika inströmning från dagvattenledningar vid hög trycknivå, lämpligen kan detsamma gälla ledning från brunnar på västra gården mot det allmänna ledningsnätet.

11 HELHETSILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

De LOD-lösningar som anses lämpliga för planområdet efter omdaning är planteringar/växtbäddar och grönyta/genomsläppliga ytor inom kvartersmarken. För placering av växtbäddar, se figur 8. Exempel på utformning, figur 9.

Den upphöjda gården som tillkommer i samband med omdaning rekommenderas att utformas med gröna ytor och planteringar som motsvarar minst 25% av dess totala yta. Det porösa infiltrationsdjupet har i och med det angivna ytbehovet antagits vara minst 200 mm och ytmagasinet har antagits ha ett djup på 60 mm. Gårdsytan behöver även höjdsättas så att yttlig avrinning möjliggörs från hårdgjorda ytor ned mot planteringar samt grönytor.



Figur 8. Föreslagna LOD-lösningar för fastigheten efter omdaning bestående av växtbäddar och gröna och permeabla ytor. Områden lämpliga för växtbäddar som kan omhänderta avrinning från tak/takterrasser grönmärkade norr om byggnaderna. Båda gårdarnas höjdsättning hindrar vatten från att komma in från norr på fastigheten. Observera att den markerade lågpunkten i gångbana i nuläget ligger vid befintlig infart till parkering, flyttas till markerat läge enligt figuren. Dagens höjder på gångbanan kommer att anpassas och samordnas i och med att infarten flyttas.

För att uppnå åtgärdsnivån bör växtbäddarnas ytbehov motsvara cirka 5–10% av den tillkopplade hårdgjorda takytan. En växtbädd med högre infiltrationskapacitet (ca 100 mm/timme) har ett lägre ytbehov (ca 5%) än en växtbädd med lägre infiltrationskapacitet (ca 50 mm/timme). För exempelbilder, växtbäddar och utformning, se figur 9.

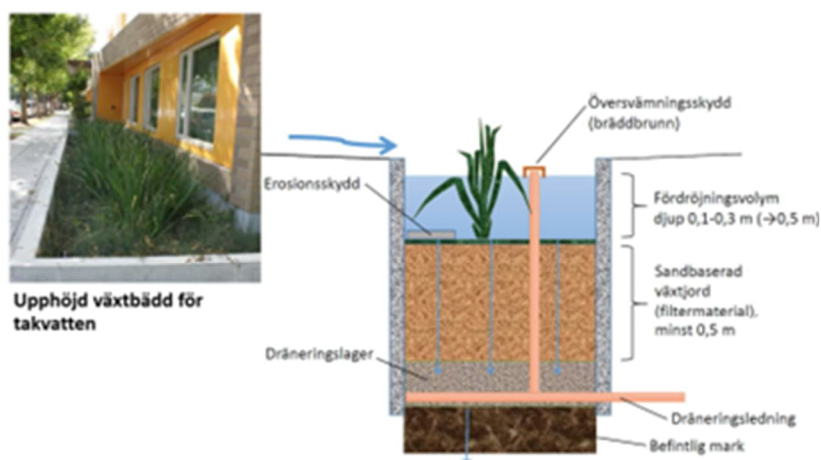
Växtbäddarna behöver ha en total yta på cirka 24 m² för att omhänderta all takavvattning (tabell 8, SVOA:s beräkningsverktyg för växtbäddar). Tillgänglig yta norr om husen är cirka 60 m². Angiven yta förutsätter att växtbäddarna utformas med en infiltrationskapacitet av 100 mm/timme (utrymme för våtvolum ovan växtbädd 200 mm). I tabell 8 redovisas ytbehov av växtbäddar för omhändertagande av takavvattning från planerade byggnader.

Regnväxtbäddar kräver likvärdig skötsel som konventionella planteringar såsom ogräsrensning, bortplockande av skräp osv. I växtbäddens filtermaterial kommer fint

material, som följer med dagvattnet, att sedimentera vilket över tid riskerar att minska infiltrationskapaciteten. För att säkerställa växtbäddarnas kapacitet över tid bör därför mängden sedimenterat material periodvis kontrolleras och vid behov grävas bort.

Tabell 8. Angivet ytbehov för växtbäddar utifrån föreslagen LOD-lösning för planerade takytor/terrasser.

	Takyta [m ²]	Växtbäddar [m ²]
Tak väster	306	8
Tak mitten	306	8
Tak öster	306	8



Figur 9. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten och hur dessa kan utformas.⁹ Observera att infiltration troligen inte är möjlig i det aktuella området på grund av lera.

⁹ Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänkt växtbädd, hämtad: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>, 2020-02-27

BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

Uppdrag: 316892

Färgarplan- dagvattenutredning

Kvartersmark

Ytor hämtade ur underlag från Generale arkitektur 2022 10 27

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år 10 min 134,1 l/s*ha		5 år 10 min 181,3 l/s*ha		10 år 10 min 228 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 284,9 l/s*ha		20 år 10 min 286,7 l/s*ha		20 år 10 min, 1,25 358,4 l/s*ha	
				8 mm		10,9 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
avrinnkoeff red area															
Area (ha)				φ		Area*φ									
Efter exploatering															
Tak mot gata	0,0000	0,9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tak mot förgårdsmark	0,0918	0,9	0,083	11,1	6,6	15,0	9,0	18,8	11,3	23,5	14,1	23,7	14,2	29,6	17,8
Plattsatta ytor	0,0258	0,7	0,018	2,4	1,5	3,3	2,0	4,1	2,5	5,1	3,1	5,2	3,1	6,5	3,9
Gröna ytor	0,0151	0,1	0,002	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3
Grus/stenmjöl		0,2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summa	0,133	0,77	0,102	13,7	8,2	18,5	11,1	23,3	14,0	29,1	17,5	29,3	17,6	36,6	22,0
Före exploatering															
Gröna ytor	0,0374	0,1	0,004	0,5	0,3	0,7	0,4	0,9	0,5	0,9	0,5	1,1	0,6	1,1	0,6
Hårdgjort (asfalt)	0,0953	0,8	0,076	10,2	6	13,8	8,3	17	10,4	17	10,4	22	13	22	13,1
Summa	0,133	0,60	0,080	10,7	6,4	14,5	8,7	18,2	10,9	18,2	10,9	22,9	13,8	22,9	13,8
Flöde efter exploatering:				14	l/s	19	l/s	23	l/s	29	l/s*	29	l/s	37	l/s*
Flöde före exploatering:				11	l/s	15	l/s	18	l/s	18	l/s*	23	l/s	23	l/s*
Diff i %				28	%	28	%	28	%	60	%*	28	%	60	%*
Diff i l/s				3,0	l/s	4,0	l/s	5,1	l/s	10,9	l/s*	6,4	l/s	13,7	l/s*

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinnitider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

12 BILAGA 2. SITUATIONSPLAN MED HÖJDER

Observera att höjder efter omdaning för gångbana mot gata (allmän platsmark) är befintliga höjder. Dessa kommer att justeras och anpassas till den nya bebyggelsen- och infart till gård med garagednfart.

