

Förenklad dagvattenutredning inför detaljplan – Kvarter G etapp 5 Årstafältet

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

Uppdragsnr: 21U1538	Förenklad dagvattenutredning inför detaljplan - Kvarter G etapp 5, Årstafältet
Daterad: 2021-07-05	
Reviderad: 2023-03-29	
Handläggare: Maria Schoeps	

RAPPORT

FÖRENKLAD DAGVATTENUTREDNING INFÖR DETALJPLAN - KVARTER G ETAPP 5, ÅRSTAFÄLTET

KONSULT/KONTAKT

Bjerking AB
Anläggning
Kungsgatan 36A
753 20 Uppsala
010-211 80 00
Org.nr. 556375-5478
www.bjerking.se
info@bjerking.se



ÖVRIGA KONTAKTPERSONER

Beställare:
Alexander Fagerlund, 08-410 00 800, Alexander.fagerlund@storstadenbostad.se

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Planavdelningen
Renoir Danyar



Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Storstaden Bostad Årsta AB utfört en förenklad dagvattenutredning för kvartersmark inför detaljplan för kvarter G inom etapp 5, Årstafältet. Flera tidigare utredningar som är väsentliga för dagvatten och som har utförts tidigare för hela Årstafältet ligger till grund för denna utredning. Inom kvarter G planeras för rad- och flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta och tomter för radhusen. I nuläget utgörs kvartersmarken av en golfbana (Årsta golf).

Dagvattenutredningen har utförts utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå för kvartersmark samt checklista för förenklade dagvattenutredningar. Kvartersmarken planeras uppföras på mark med underliggande lera. Grundvattennivåerna inom etapp 5 varierar från ca +14 m i norr till ca +17–18 m i söder och markhöjderna ligger ca 2–5 m ovan uppmätta nivåer. Eventuella markföroreningar bedöms som låga då området tidigare utgjorts av golfbana och inga potentiellt förorenade områden finns inom kvarteret eller etapp 5. Innan schaktarbeten påbörjas rekommenderas att markmiljöundersökningar genomförs för att säkerställa hantering av schaktmassor.

Kvarteret avvattnar idag till recipienten Årstaviken och kommer fortsättningsvis att göra det via nytt dagvattensystem inom Årstafältet vilket inkluderar dagvattenledningar och dammsystemet Valla dammarna. I nuläget har ingen information om servis för dagvatten för kvarter G erhållits. I fortsatt arbete behöver det säkerställas att dagvatten kan avledas mot servis i kringliggande gator med självfall. Översvämningsrisken vid skyfall inom kvarter G och etapp 5 är idag låg och inga instängda områden förekommer.

Flödesberäkningar har utförts i enlighet med Svenskt Vattens principer. En klimatfaktor på 1,25 har använts för planerat scenario. Beräkningarna visar att dagvattenflödet för ett dimensionerande regn förväntas öka till följd av en ökad hårdgöringsgrad samt ett framtida klimat med ökad nederbörd.

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) ska appliceras inom kvarteret för att hålla en god vattenbalans. Åtgärderna ska dimensioneras för 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att klara åtgärdsnivån på att 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor ska hanteras behöver totalt ca 40 m³ dagvatten fördröjas och renas inom kvarteret.

Föreslagna åtgärder innefattar att delar av takytorna hanteras i gröna tak och att resterande dagvatten inom kvarteret omhändertas i nedsänkta växtbäddar samt gräsmatta/växtbädd på gårdsytan. Där möjligt, och om så önskvärt, kan takvatten samlas upp i regntunnor. Med föreslagna åtgärder uppfylls fördröjningsbehovet för dagvatten inom kvarteret. Åtgärdsförslaget visas i bilaga 1.

Med föreslagna dagvattenåtgärder för planerad situation inom kvarteret uppfylls stadens åtgärds mål, dagvattenflöden förväntas öka jämfört med idag på grund av ökad andel hårdgjord yta. Föroreningsbelastningen från kvarteret förväntas minska för redovisade problemämnen hos recipienten Årstaviken jämfört med dagens scenario förutom för kadmium och kvicksilver som ökar något. Dessa kan minimeras genom kloka materialval. Därmed bedöms exploateringen inte försvåra efterlevnad av MKN för recipienten.

Vid skyfall säkerställer föreslagna sekundära avrinningsvägar att dagvattnet från kvarteret avleds mot kringliggande gator. Detta görs bland annat genom att luta marken bort från byggnader och att gårdsytan ligger högre än kringliggande gator.

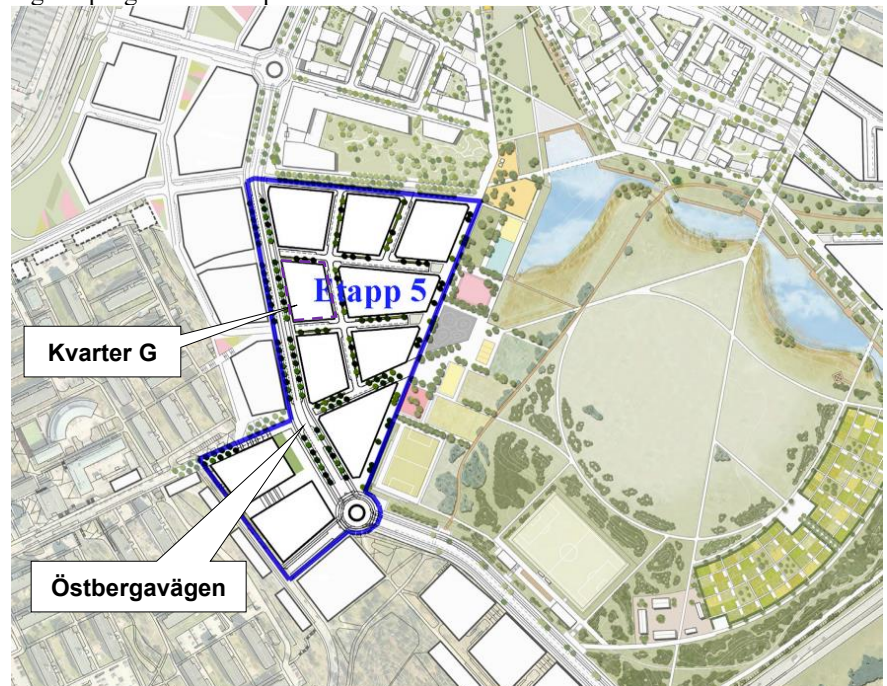
Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	7
4. Områdesbeskrivning	7
4.1 Recipienter	7
4.1.1 Recipient och statusklassning	7
4.1.2 Lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken	7
4.1.3 Vattenskyddsområde	7
4.2 Markförutsättningar	8
4.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	8
4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar	8
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	8
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	10
5.1 Ytliga avrinningsområden	10
5.2 Tekniska avrinningsområden	10
5.3 Utbyggnadsplaner intill kvarter g	11
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	11
6.1 Flöden	11
6.2 Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivå	12
7. Föroreningar	12
8. Översvämningsrisker – instängda områden och skyfall	14
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	15
10. Förslag på dagvattenhantering	15
10.1 Principlösningar	16
10.1.1 Gröna tak	16
10.1.2 Nedsänkt växtbädd	16
11. Hantering av skyfall	17
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	19
12.1 fördröjning i föreslagna åtgärder	19
12.2 Dimensionerande flöden efter åtgärd	19
12.3 Reningseffekt	20
12.3.1 Materialval	21
13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark	22

1. Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Storstaden Bostad Årsta AB utfört en förenklad dagvattenutredning för kvartersmark inför detaljplan för kvarter G inom etapp 5, Årstafältet. Flera tidigare utredningar som är väsentliga för dagvatten och som har utförts tidigare för hela Årstafältet ligger till grund för denna utredning. Kvarter G har en yta på 0,27 ha där det planeras för rad- och flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta. I nuläget utgörs kvartersmarken av en golfbana (Årsta golf). Väster om området går Östbergavägen och resterande delar av området avgränsar mot intilliggande gator och kvarter inom etapp 5 inom Årstafältet, se Figur 1.

I samband med att en ny illustrationsplan har tagits fram utgör denna utredning en komplettering till senaste versionen av utredningen (daterad 2021-07-05). Det som uppdaterats i illustrationsplanen är bland annat att plushöjder på gården justerats, en elnätstation med ovanliggande cykelparkering har ersatt de norra radhusen samt att vissa takterrasser lutar direkt mot gata och delar av takytorna utgörs av gröna tak. Därmed har nya beräkningar gjorts för flöden, föroreningar, fördröjning samt åtgärdsförslag. Ytterligare uppdateringar som genomförts i utredningen är aktuell status, kvalitetskrav samt info gällande lokalt åtgärdsprogram för recipienten Mälaren-Årstaviken.



Figur 1. Illustration över Årstafältet etapp 5 från kvalitetsprogrammet för etapp 5.

2. Underlag och tidigare utredningar

- Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, Stockholm Stad (2019-09-27)
- Höjdsättning och skyfallskartering Årstafältet, Tyréns åt Stockholms stad (2020-08-20)
- Illustrationsplan Kv. G. Årsta 5, VERA Arkitekter (2023-03-16)
- Kvalitetsprogram för Årstafältets stadsliv Detaljplan etapp 5, Stockholms stad.
- VISS Vatteninformationssystem Sverige
- Lokalt Åtgärdsprogram för Årstaviken - Stockholms miljöbarometer
- Årstafältet, Dagvattenutredning, SWECO (2012-05-14)
- Årstafältet, etapp 5 – PM Geoteknik nr 1, WSP (2019-05-15)
- Årstafältet – PM MKN Årstaviken, SWECO (2020-05-14)
- Årstafältet E05 – Översikt höjdsättning arbetsmaterial, Tyréns (2021-05-10)

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Årstafältet ligger inom Stockholm stads verksamhetsområde för dagvatten och följer under Stockholms stads dagvattenstrategi med tillhörande checklista och dokument "Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation" som riktlinje.

Dokumentet framför att dagvattenanläggningar inom kvartersmark ska dimensioneras för att omhänderta 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor.

Stockholm stads "Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse" (2016) ska även följas. Dessa dokument finns på

Dagvattenwebben <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Recipienten för området är Årstaviken vilken är belägen ca 1,5 km norr om kvarteret. Årstaviken har klassificerats som en vattenförekomst och omfattas därmed av miljökvalitetsnormer för ytvatten. I VISS benämns vattenförekomsten som Mälaren-Årstaviken.

Årstaviken har klassificerats till otillfredsställande ekologisk status. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljögifter, dvs status för särskilda förorenande ämnen (SFÄ), har bedömts till måttlig status. Ämnen som inte uppnår god status är koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Kvalitetskravet är måttlig ekologisk status till år 2027. Mindre stränga krav har satts på grund av fysisk påverkan av bebyggelse i form av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen.

Den kemiska ytvattenstatusen har i Årstaviken klassificerats som uppnår ej god. Bedömningen baseras på att gränsvärden överskrids för de prioriterade ämnena PFOS, kadmium, bly, antracen, tributyltenn, kvicksilver och polybromerade difenyletrar i recipienten. Kvalitetskravet är god kemisk status med mindre stränga krav för polybromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19). Recipienten har tilldelats tidsfrist till år 2027 för PFOS, kadmium, bly, antracen och tributyltenn.

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

Vattenförekomst: Mälaren-Årstaviken SE657834-162783					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav			X ¹		
Datum					2021-07-14
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Kvalitetskrav				X ²	
Datum					2019-11-15
					2021-12-20

¹ Måttlig ekologisk status till år 2027.

² Tidsfrist till år 2027 för tributyltenn föreningar, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, antracen och PFOS.

4.1.2 Lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken

Ett lokalt åtgärdsprogram har tagits fram för Årstaviken med syftet att nå miljökvalitetsnormerna för vatten¹. Åtgärdsprogrammet är framtaget av Stockholms stad i samarbete med Stockholm vatten och avfall. I programmet ingår en genomförandeplan där åtgärder för att nå god vattenstatus redovisas. Åtgärderna består bland annat av platsspecifika åtgärder såsom att anlägga dagvattenåtgärder (exempelvis dammar och LOD-åtgärder) för rening av dagvatten samt övergripande åtgärder i form av miljötillsyn och drift och underhåll.

4.1.3 Vattenskyddsområde

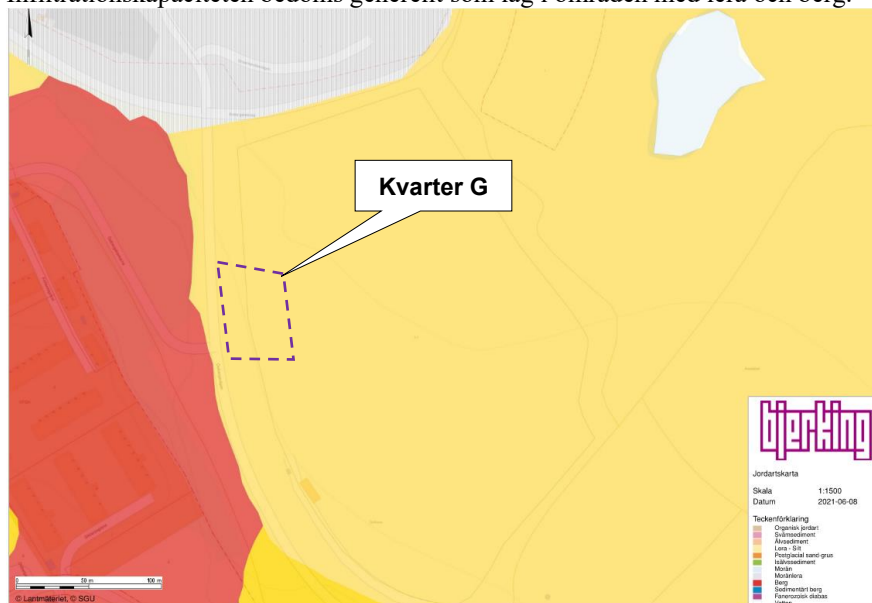
Området omfattas inte av eller avleds till Östra Mälarens vattenskyddsområde.

¹ [Lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken - Stockholms miljöbarometer](#)

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Ett geotekniskt PM har tagits fram för etapp 5 (WSP, 2019). Denna framför att större delen av etappen vilar på ca 2 m fyllning med underliggande lera (0–15 m) ovan berg. Jordartskartan visas i Figur 2. Väster om etapp 5 förekommer berg. Infiltrationskapaciteten bedöms generellt som låg i områden med lera och berg.



Figur 2. Jordartskartan visar att kvarter G är beläget på lera. Bild hämtad från Bjerkingss kartportal.

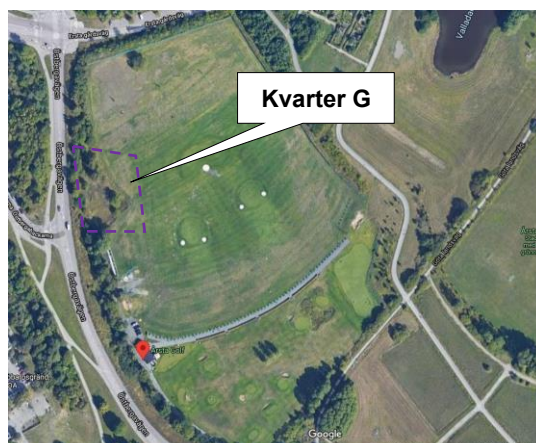
Grundvattennivåerna inom etapp 5 varierar från ca +14 m i norr till ca +17–18 m i söder, och nivåerna varierar med årstid och nederbördsmängder (WSP, 2019). Markhöjderna ligger ungefär 2–5 m ovan uppmätta grundvattennivåer. Då nästintill hela kvarter G planeras att underbyggas med utrymmen för garage, förråd etc. är möjligheten till infiltration liten och dagvattnet kommer behöva avledas mot dagvattennätet.

4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar

Då området för planerad utbyggnad i dagsläget utgörs av en golfbana och tidigare har utgjorts av åkermark (historisk flygbild 1955–1967 från Eniro) bedöms markföroreningar som låga. Inga potentiellt förorenade områden finns inom kvarteret eller etapp 5. Naturligt höga halter av fluorid förekommer framför allt i leran inom Årstafältet. Innan schaktarbeten påbörjas rekommenderas att markmiljöundersökningar genomförs för att säkerställa hantering av schaktmassor.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning inom kvarter G utgörs av golfbana vilket innebär stor andel gräsytor, se figur 3 nedan. Ytor för befintlig markanvändning ses i Tabell 2 nedan.

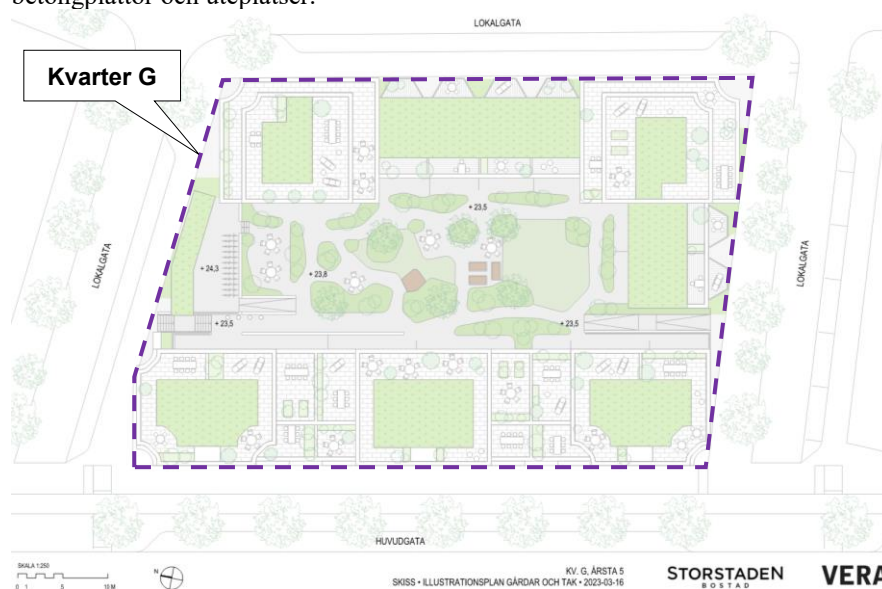


Figur 3. Befintlig markanvändning inom etapp 5 och kvarter G. Etappen utgörs idag av en golfbana. Bild tagen från Google Maps 2021-06-07.

Inom kvarter G planeras för åtta radhus samt tre flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta. Under gårdsytan planeras för ett underliggande parkeringsgarage. Höjden på gårdsytan är satt till +23,5 till +24,3 m och underliggande garage på +19,9 m med takhöjd 2,2 m. Bjälklaget ligger därmed på ca +22,1 m med en tjocklek på minst ca 1,4 m. Gårdsytan planeras med uteplatser, gröna ytor (buskar och planteringar) och kommunikationsvägar som kommer vara av betongplattor.

Takytorna har låg lutning och kommer till stor del att utföras med, eller möjliggöra för, takterrasser. Avvattningen av taken kommer antingen ske invändigt eller utvändigt och där möjligt mot gård och planterad förgårdsmark.

Planerad markanvändning inom kvartersmarken ses i Figur 4 nedan. Ytor för planerad markanvändning ses i Tabell 2 nedan. Gårdsyta utgörs av gröna ytor, betongplattor och uteplatser.

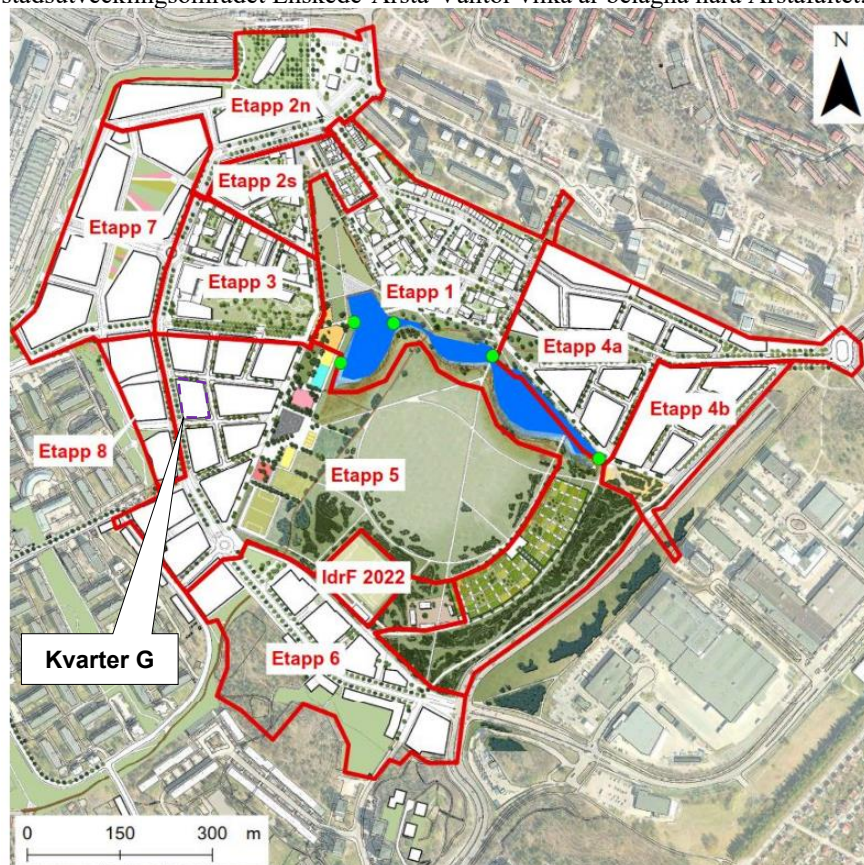


Figur 4. Planerad utformning inom kvarter G inom etapp 5, Årstafältet. Gröna ytor visar grönytor, grå ytor visar betongplattor och uteplatser. Illustrationsplan framtagen av VERA arkitekter, 2023-03-16.

dagvatten för kvarter G erhållits. Förslag på anslutningspunkt ges i bilaga 1. I fortsatt arbete behöver läge och höjder säkerställas så att dagvatten kan avledas mot serviser med självfall.

5.3 UTBYGGNADSPANER INTILL KVARTER G

Kvarter G ingår i etapp 5 vilket utgör en av åtta etapper inom Årstafältet där pågående planarbete för ett flertal detaljplaner pågår. En översikt över de olika etapperna inom Årstafältet samt läget för kvarter G ses i Figur 6 nedan. Utöver utbyggnadsplanerna i Årstafältet pågår detaljplanearbete för flera områden inom stadsutvecklingsområdet Enskede-Årsta-Vantör vilka är belägna nära Årstafältet.



Figur 6. Översikt över etapper inom Årstafältet samt aktuellt kvarter G.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Flöden har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2).

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Befintlig och planerad markanvändning, se Tabell 2.
- De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.
- Valet av återkomsttid görs för ett 10-årsregn enligt Stockholm stads checklista samt 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse.
- Klimatfaktor har inte använts för 10-årsflödet för befintlig eller planerad situation enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar.
- Klimatfaktor 1,25 har använts för 20-årsflödet efter exploatering enligt P110.

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för befintlig situation i Tabell 3. Det dimensionerande flödet från kvarteret uppgår till 5 l/s vid ett 10-årsregn och 6 l/s vid ett 20-årsregn.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom kvartersmark inom kv G utan klimatfaktor.

Befintlig situation	Kv G	ϕ
Golfbana (gräs) [ha]	0,27	0,1
Totalt [ha]	0,27	-
t_r [min]	17	-
ϕ_s [-]	0,1	-
A_{red} [ha]	0,027	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	5	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	6	-

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] för planerad situation inom kvarteret redovisas i Tabell 4. Det dimensionerande flödet för kvarteret uppgår till 46 l/s vid ett 10-årsregn (exkl. klimatfaktor) och 73 l/s vid ett 20-årsregn (inkl. klimatfaktor 1,25).

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade dimensionerande flöden för kvarter G vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor och 20-årsregn inklusive klimatfaktor.

Planerad situation	Kv G	ϕ
Takyta [ha]	0,16	0,90
Gårdsyta [ha]	0,11	0,54
Totalt [ha]	0,27	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,75	
A_{red} [ha]	0,20	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] exkl. klimatfaktor	46	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] inkl. klimatfaktor	73	-

För planerad situation beräknas dagvattenflödet inom kvarteret att öka med:

- 41 l/s och 89 % för ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor
- 67 l/s och 92 % för ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor

6.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Nedan redovisas volymbehov för renande dagvattenanläggningar enligt fördröjningskrav på 20 mm från hårdgjorda ytor inom kvarteret. Därmed ingår inte gröna ytor inom gårdsytan, vilka motsvarar ca 400 m². Hårdgjorda ytor inom gårdsytan utgör då ca 700 m² och har räknats med en avrinningskoefficient på 0,8. 20 mm motsvarar ett 10-årsregn med varaktighet på 26 minuter utan klimatfaktor. Volymen som behöver hanteras inom kvarter G uppgår till ca 40 m³, se Tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym för planerad situation inom kvarter G för att uppnå fördröjningskravet på 20 mm från hårdgjorda ytor.

Kvarter G	Reducerad area [m ²]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Gårdsyta (hårdgjord)	555	11
Takyta	1 438	29
Totalt	2 034	40

7. Föroreningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för nuvarande markanvändning i StormTac (v.23.1.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer

av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts med en nederbörd på 600 mm/år. Föroreningsberäkningarna i StormTac baseras på markanvändningstypen golfbana för befintlig situation. För planerad situation har markanvändningstyperna gårdsyta inom kvarter och takyta använts.

Resultatet av föroreningsberäkningarna indikerar en framtida ökning av föroreningsmängder för samtliga studerade ämnen. Recipienten har en otillfredsställande ekologisk status och problem med hög belastning av koppar. Den kemiska statusen uppnår ej god med avseende på kadmium, bly och kvicksilver. Det är därför av största vikt att rening av dagvatten sker till en sådan grad att belastningen av dessa ämnen inte ökar. Resultatet av föroreningsberäkningarna ses i Tabell 6 och Tabell 7. I nuläget har inga särskilda risker som kan ge stora utsläpp av förorening i dagvattnet identifierats för den framtida markanvändningen.

Tabell 6. Resultat av föroreningsberäkningar (årliga mängder) för kvarter G. Föroreningar som ökar i planerat scenario (utan dagvattenåtgärder) markeras med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,08	0,23
Kväve (N)	kg/år	0,7	1,8
Bly (Pb)	kg/år	0,0009	0,0036
Koppar (Cu)	kg/år	0,003	0,013
Zink (Zn)	kg/år	0,004	0,036
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00007	0,0008
Krom (Cr)	kg/år	0,0001	0,0048
Nickel (Ni)	kg/år	0,0005	0,0048
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000002	0,000007
Suspenderad substans (SS)	kg/år	11	37
Olja	kg/år	0,04	0,13
PAH16	kg/år	0,00002	0,0006
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000002	0,000011

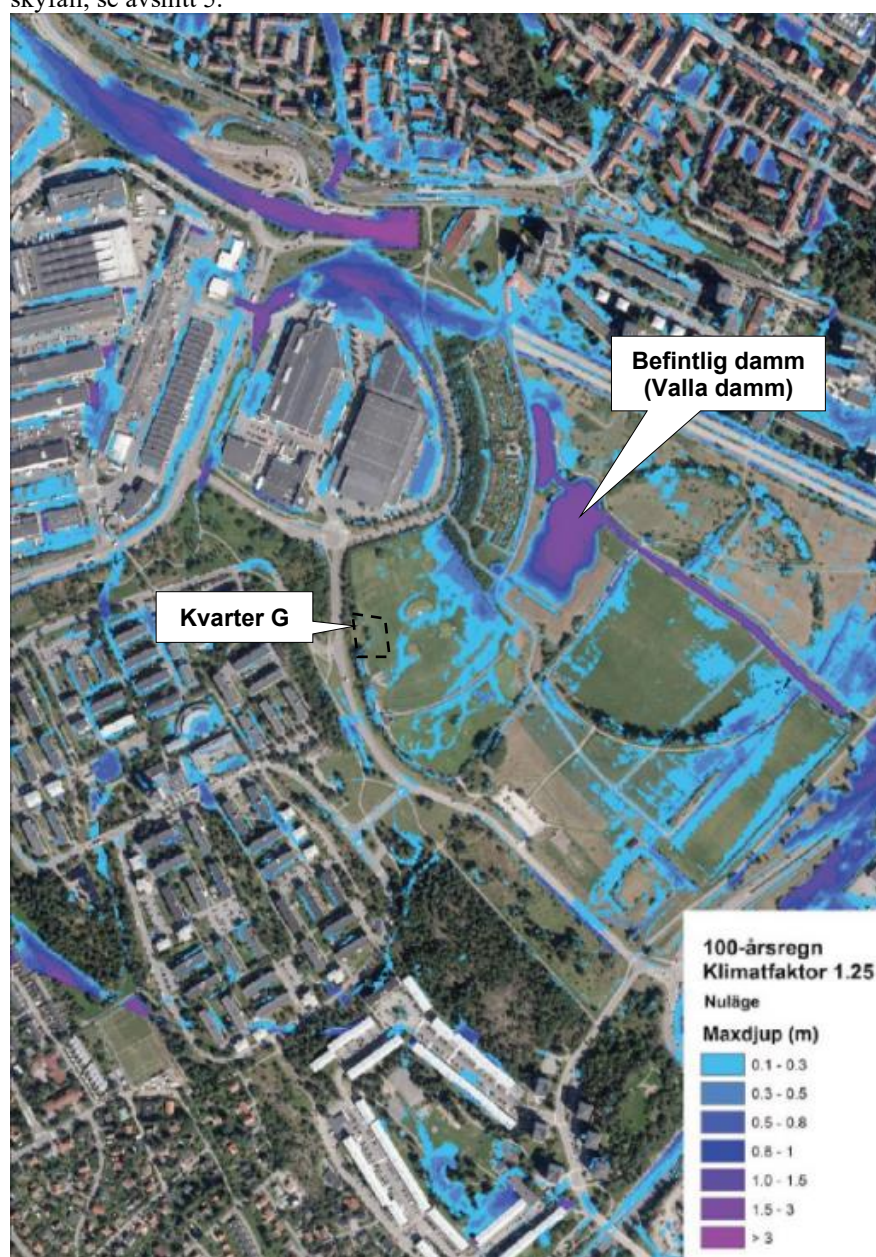
Tabell 7. Resultat av föroreningsberäkningar (årliga halter) för kvarter G. Föroreningar som ökar för planerat scenario (utan dagvattenåtgärder) markeras med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	220	170
Kväve (N)	µg/l	2 000	1 400
Bly (Pb)	µg/l	2,7	2,7
Koppar (Cu)	µg/l	7,4	9,6
Zink (Zn)	µg/l	12	27
Kadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,58
Krom (Cr)	µg/l	0,4	3,6
Nickel (Ni)	µg/l	1,5	3,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0068	0,0049

Suspenderad substans (SS)	µg/l	33 000	27 000
Olja	µg/l	110	99
PAH16	µg/l	0,05	0,45
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0053	0,0085

8. Översvämningsrisker – instängda områden och skyfall

Översvämningsrisken vid ett skyfall inom etapp 5 och kvarter G är idag låg. Marken lutar och vid kraftfulla regn avrinner vatten mot nord/nordost där vattnet ansamlas i befintlig damm, se Figur 7. För planerad situation inom etapp 5 och kvarter G planeras för att fortsättningsvis avleda dagvattnet till dammen vid skyfall, se avsnitt 5.



Figur 7. Skyfallskartering nuläge utförd oktober 2018 av SWECO. Max vattendjup vid belastning av 100-årsregn. Bild tagen från Skyfallskartering Årstafältet (Tyréns 2020).

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Inom Årstafältet är det bestämt att dagvattnet ska användas som en resurs både när det gäller gestaltning och för att göra området grönt. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) ska appliceras inom kvarteret för att hålla en god vattenbalans. Åtgärderna ska dimensioneras för 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och ha en mer långtgående rening än sedimentation.

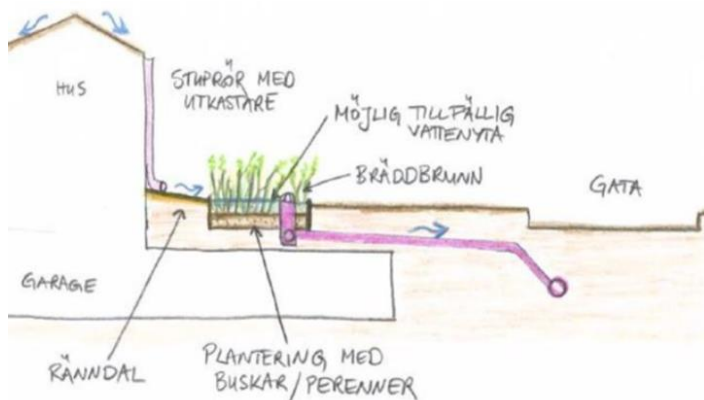
Föreslagen dagvattenhantering baseras på illustrationsplan (VERA 2023-03-16), där möjliga ytor för dagvattenhantering planerats in. Därtill innefattar den föreslagna dagvattenhanteringen att gestaltade grönytor i så stor mån det är möjligt samordnas med dagvattenhantering.

Inom kvarteret föreslås dagvattenåtgärder för att fördröja och rena det framtida dagvattnet som uppstår vid utbyggnad. Åtgärderna har tagits fram med utgångspunkt att uppfylla kravet om mer långtgående rening än sedimentation för att planens genomförande inte ska försvåra recipientens uppfyllande av MKN. Åtgärdsförslagen med skiss och sammanställning över fördröjningsvolym och ytbehov redovisas i bilaga 1 och avsnitt 12. I avsnitt nedan redovisas åtgärdsförslag samt principlösningar för dagvattnet.

Delar av takytorna planeras att nyttjas för LOD genom att utgöras av gröna tak. Resterande takytor kommer till största delen att utgöras av terrasser. Där möjligt, och om önskvärt kan delar av takvattnet samlas upp i regntunnor för bevattning. För stora delar av fastigheten ligger fasadliv i direkt anslutning till fastighetsgräns då förgårdsmark saknas. Där förgårdsmark finns utgör den en ytterst liten yta och ingen yta finns inom fastighetsgränsen för att dra dagvattenledning till servis. Detta försvårar för dagvattenhanteringen då det medför platsbrist för dagvattenåtgärder. Dessutom är det sannolikt att avledning av dagvatten från åtgärderna via ledning till servispunkten behöver ske via servitut i gata. Därmed har det antagits att allt dagvatten inom fastigheten avvattnas via utkastare och rännalar (eller motsvarande) mot gårdsytan alternativt invändigt i husen och att detta dagvatten kompenseras för på gårdsytan. Då gårdsytan kommer underbyggas med garage krävs det att konstruktionen är vattentät och grunda dagvattenlösningar kan skapas ovan betongkonstruktionen.

På gårdsytan anläggs gröna ytor i form av nedsänkta växtbäddar samt gräsmatta/växtbädd för rening och fördröjning av dagvatten som hanterar erforderlig fördröjningsvolym. Växtbäddarna föreslås att vara nedsänkta för att underlätta för vatten att tillrinna till bäddarna samt för att få till en yttlig fördröjning. Nederbörd som faller på de gröna taken hanteras i dessa med bräddning mot gårdsytan alternativt direkt mot anslutningspunkten för dagvatten.

Dagvattenlösningarna konstrueras med anslutning mot dagvattennätet som avvattnas vid mindre regn och förses med kupolbrunn eller motsvarande så att dagvatten kan brädda ytligt vid större regn, se typsektion för kvartersmarken från den övergripande dagvattenutredningen i Figur 8 nedan, vilket föreslås utföras för gården inom kvarter G.



Figur 8. Typsektion för dagvattenhantering inom kvartersmark inom Årstafältet. Sektion (figur 2) från den övergripande dagvattenutredningen (SWECO, 2012).

För att få till en effektiv dränering på bjälklaget på gården är det viktigt att bjälklaget har tillräckligt fall. Ett sätt att skydda konstruktionen från fukt som kommer från ovan bjälklaget är att anlägga en dräneringsmatta som hjälper till att leda vatten bort från bjälklaget.

10.1 PRINCIPLÖSNINGAR

Drift- och skötselplan för dagvattenlösningar tas fram i projekteringsskedet.

10.1.1 Gröna tak

Gröna tak, så som sedumtak, kan hålla kvar och jämna ut flödet av dagvatten utan att någon extra yta tas i anspråk. I övrigt är denna taktäckningstyp isolerande mot kyla, värme och buller. Sedumtak bidrar med grönska och till den biologiska mångfalden samt tar upp och binder luftföroreningar. Ju tjockare lager med växter och jord, och ju lägre lutning taket har, desto mer vatten kan taket hålla kvar. För att grönskan på taket ska kunna fånga upp och hålla kvar vatten så måste taken vara platta eller ha en låg lutning (0–5 grader).

Risken för läckage av fosfor från gröna tak kan minimeras genom regelbunden skötsel och valet av jordsubstrat, vilket behöver tas vidare i detaljprojekteringen.

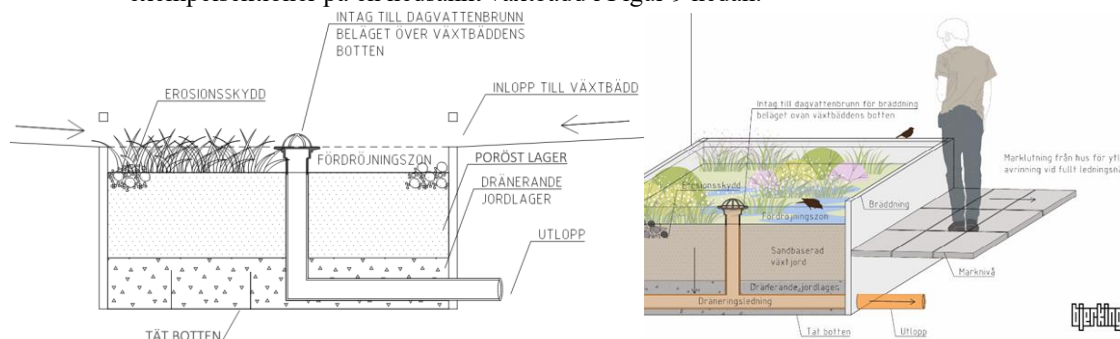
Föreslagna gröna tak har specificerats med en uppbyggnad på 50–300 mm. Enligt Stockholms stads "Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse" bör de gröna taken ha en mäktighet på 100 mm för att klara 20 mm fördröjning. Vid större uppbyggnad hos gröna tak kan större mängder vatten fördröjas. Om man väljer ett sedumtak enligt ovan kommer dagvatten som genereras på sedumtaket kunna hanteras där. Yta för och fördröjningsvolym hos de gröna taken redovisas i avsnitt 12.1 samt i bilaga 1.

10.1.2 Nedsänkt växtbädd

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor via yttlig avrinning. Växtbädden kan utformas som en rabatt med planteringar, buskar eller träd efter önskemål.

Den övre delen av växtbädden kan utformas som ett yttligt magasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Genom att anlägga en kupolbrunn eller motsvarande något ovan lågpunkten i själva växtbädden erhålls ett yttligt magasin. Vattnet infiltreras sedan genom bäddens porösa lager (jord- och sandlager) och renas genom upptag i växter och filtrering i det porösa lagret. Botten av bädden fylls med makadam och i makadamlagret anläggs en dräneringsledning.

Den nedsänkta växtbädden utformas med tät botten och dränering för att undvika stående vatten. Bräddning av överskottsvatten och dräneringsvatten leds till dagvattennätet. Erosionsskydd kan anläggas vid inloppet/en till växtbädden. Se exempelsektioner på en nedsänkt växtbädd i Figur 9 nedan.



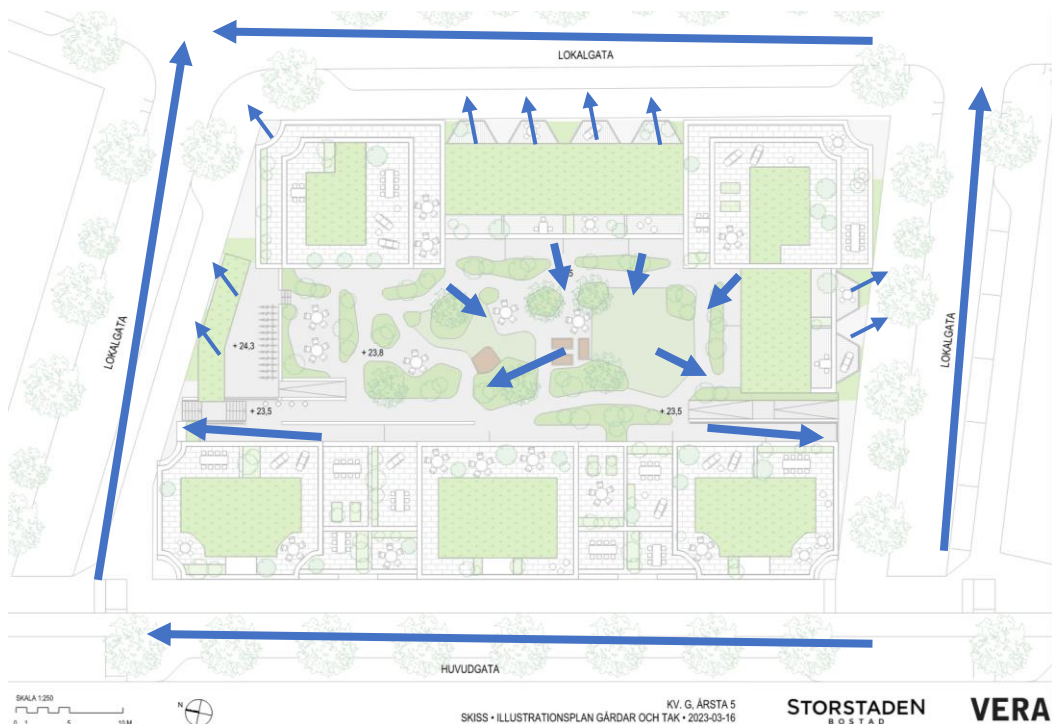
Figur 9. Till vänster: Exempelsektion på en nedsänkt växtbädd med tät botten, kupolbrunn och uppsamlande dräneringsledning. Till höger: principskiss med genomskärning av en nedsänkt växtbädd intill husliv. Skisser av Bjerking AB.

När bädden anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring brunnar samt in- och utlopp behövs. Genomsläppligheten minskar efter hand och växtbäddens ytlager (5–10 cm) kan till slut bli helt igensatt. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret luckras upp eller tas bort.

Bädden har dimensionerats med ett 0,08 m ytmagasin och 0,6 m poröst lager med porvolym 15 % enligt Tabell 1 i Stockholms stads dokument ”Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse” samt illustrationsplan (2023-03-16, VERA arkitekter). Föreslagna dimensioner, ytbehov och fördröjningsvolym hos den nedsänkta växtbädden redovisas i avsnitt 12.1 samt i bilaga 1.

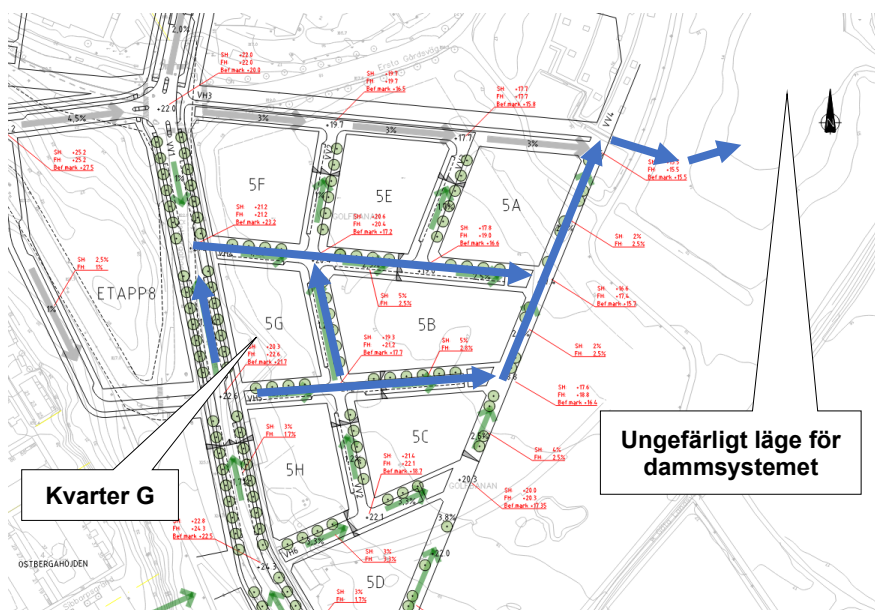
11. Hantering av skyfall

Vid tillfällen med skyfall kommer dagvattensystemet att vara fullt, eftersom systemet är dimensionerat för regn med kortare återkomsttid, och dagvattnet kommer att rinna ytligt via så kallade sekundära avrinningsvägar. Genom att höjdsättningen är utförd så att husen ligger högre än och med lutning mot gårdsytan säkerställs att det inte finns någon risk för skador på husen vid skyfall. Då gårdsytan ligger högre än omkringliggande lokalator säkerställs att vatten kan rinna bort från gårdsytan. Kupolbrunnar eller motsvarande ser till att dagvatten kan brädda bort från dagvattenlösningarna vidare ut från gårdsytan. Förslag på sekundära avrinningsvägar inom kvarter G ses i Figur 10 nedan.



Figur 10. Höjdsättning och förslag på sekundära avrinningsvägar inom kvarter G, etapp 5. Blå pilar visar sekundära avrinningsvägar som uppkommer vid skyfall.

Lokalgatorna inom etapp 5 är, enligt arbetsmaterial (Tyréns, 2021), utformade så att de utgör sekundära avrinningsvägar vilka tillåter ytlig avrinning längs gatorna till Valla dammar öster om kvarter G, se utklipp i Figur 11 nedan.



Figur 11. Översiktlig höjdsättning av lokalgator inom etapp 5, Årstafältet. Blå pilar visar ytlig avrinning för etapp 5. Utklipp från arbetsmaterial Tyréns 2021-05-10. Arbetsmaterialet är baserat på tidigare framtagna förslags- och systemhandlingar.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

I bilaga 1 redovisas en helhetsbild över dagvattenhanteringen inom kvarter G. I avsnitt nedan redovisas fördröjning i föreslagna åtgärder, dimensionerade flöden inklusive åtgärder samt föroreningsberäkningar med rening i föreslagna åtgärder.

12.1 FÖRDRÖJNING I FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Takvatten hanteras i gröna tak samt i nedsänkta växtbäddar och gräsmatta/växtbädd på gårdsytan. Dagvatten från gården hanteras i nedsänkt växtbädd. Dagvatten från hårdgjorda ytor som vetter ut mot gatorna kompenseras för genom att erforderlig fördröjningsvolym hanteras i åtgärder på gården. Dagvattenvolym som behöver hanteras för respektive yta samt förslag på dimensioner för föreslagna dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 8 nedan. Om gångar på gårdsytan görs med genomsläpplig beläggning kan fördröjningsvolymen i och ytan för magasin på gården minskas med 4–5 m³ och ca 20 m². Dagvattenhantering och ytbehov redovisas även i bilaga 1.

Tabell 8. Föreslagna dimensioner för föreslagna dagvattenåtgärder inom kvarteret.

Markanvändning	Dagvattenåtgärd	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Föreslagna dimensioner	Uppnådd fördröjningsvolym [m ³]
Takyta	Gröna tak (sedum)	11	<u>Gröna tak</u> Yta 584 m ² Uppbyggnad 50–300 mm Fördröjningskapacitet 20 l/m ² (=20 mm)	12
Resterande takytor + samtliga gårdsytor inom fastigheten	Nedsänkta växtbäddar + gräsmatta/växtbädd på gårdsytan	29	<u>Nedsänkt växtbädd*</u> Yta ca 200 m ² Djup 0,6 m Porositet 15 % Ytmagasin 0,08 m <u>Gräsmatta/växtbädd**</u> Yta: ca 100 m ² Djup ca 0,6 m Porositet 10 %	36
Summa	-	40	-	48

12.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN EFTER ÅTGÄRD

Dimensionerade flöden efter magasinering av 20 mm vid planerad situation redovisas i Tabell 9. Beräkningar är utförda enligt ”Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerade dagvattenflöden” (Stockholms stad, 2017). Regnintensiteten är framtagen genom den dimensionerade regnvaraktigheten för beräknat regn. Det totala flödet vid ett 10-årsregn (utan klimatfaktor) uppgår till 21 l/s och till 43 l/s vid ett 20-årsregn (med klimatfaktor på 1,25).

Tabell 9. Beräknade flöden efter magasinering av 20 mm vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor och 20-årsregn med klimatfaktor för planerad situation.

Dimensionerande flöden efter utbyggnad och fördröjning	Rinntid (min)	Fyllnadstid (min)	Dim. regnvaraktighet (min)	Dim. regnintensitet (l/s/ha)	Reducerad area (ha)	Q _{dim} , efter åtgärd [l/s]	Q _{dim} , före utbyggnad [l/s]
10-årsregn exkl kf	10	26	36	102	0,20	20	5
20-årsregn inkl kf	10	15	25	164	0,20	41	6

Vid jämförelse av flöden före utbyggnad för ett 10-årsregn utan klimatfaktor beräknas det totala flödet från kvarter G efter utbyggnad med magasinering av 20 mm att öka vid dimensionerade 10-årsregn utan klimatfaktor (20 l/s) jämfört med flödet före utbyggnad (5 l/s). Ökningen i flöde beror på ökade hårdgjorda ytor för planerad situation.

Vid jämförelse av flöden före utbyggnad för ett 20-årsregn beräknas det totala flödet från kvarter G öka efter utbyggnad med magasinering av 20 mm (41 l/s) jämfört med flödet före utbyggnad (6 l/s). Ökningen i flöde beror på ökade hårdgjorda ytor samt att klimatfaktor (1,25) har lagts till i flödesberäkningar för planerad situation.

12.3 RENINGSEFFEKT

Reningseffekter i växtbäddar som föreslås inom kvarteret redovisas i Tabell 10. Reningseffekterna baseras på schablonvärden och innehåller stora osäkerheter. Därför bör reningsberäkningen ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från kvarteret kan komma att se ut efter föreslagen dagvattenhantering. Ingen reningseffekt redovisas för gröna tak då gröna tak läggs in som en markanvändning i StormTac och inte som en åtgärd.

I Tabell 10 ses att växtbäddar har en god reningseffekt, dock med viss variation för enskilda ämnen. De faktiska reningseffekterna baseras på den slutgiltig utformningen och en korrekt drift. Därför är det av yttersta vikt att projektering av dagvattenåtgärder fokuserar på att optimera reningen.

Tabell 10. Beräknad reningseffekt i växtbäddar inom området (StormTac v.23.1.2).

Beräknad reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Nedsänkt växtbädd (biofilter i StormTac)												
85	70	92	86	95	90	72	84	46	90	81	95	57

Resultat av föroreningsberäkningarna med åtgärder indikerar en framtida ökning av kväve, metaller samt organiska föreningar (PAH16 och BaP) och en minskning av fosfor, suspenderad substans och olja, se Tabell 11 och 12. Utsläppen av metaller inom kvarteret kan minimeras genom kloka materialval, se vidare i avsnitt 12.3.1.

För flertalet av ämnena uppnås maximal reningseffekt eller ”minsta möjliga utsläppshalt”, se tabeller nedan. Detta innebär att det är svårt att rena vattnet från ämnena till ännu lägre halter/mängder.

Tabell 11. Resultat av föroreningsberäkningar (årliga mängder) för kvarter G. Föroreningar som ökar i planerat scenario (utan dagvattenåtgärder) markeras med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,08	0,23	0,06*
Kväve (N)	kg/år	0,7	1,8	0,9*
Bly (Pb)	kg/år	0,0009	0,0036	0,0003
Koppar (Cu)	kg/år	0,003	0,013	0,003*
Zink (Zn)	kg/år	0,004	0,036	0,004*
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00007	0,0008	0,00006*
Krom (Cr)	kg/år	0,0001	0,0048	0,0013*
Nickel (Ni)	kg/år	0,0005	0,0048	0,0009
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000002	0,000007	0,000004
Suspenderad substans (SS)	kg/år	11	37	5
Olja	kg/år	0,040	0,13	0,027
PAH16	kg/år	0,00002	0,0006	0,00023*
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000002	0,000011	0,000005*

*Max reningseffekt uppnås med rening i nedsänkt växtbädd.

Tabell 12. Resultat av föroreningsberäkningar (årliga halter) för kvarter G. Föroreningar som ökar i planerat scenario (utan dagvattenåtgärder) markeras med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	220	170	51
Kväve (N)	µg/l	2 000	1 400	770
Bly (Pb)	µg/l	2,7	2,7	0,3
Koppar (Cu)	µg/l	7,4	9,6	2,8*
Zink (Zn)	µg/l	12	27	4
Kadmium (Cd)	µg/l	0,20	0,58	0,05
Krom (Cr)	µg/l	0,4	3,6	1,2
Nickel (Ni)	µg/l	1,5	3,6	0,8
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0068	0,0049	0,0033*
Suspenderad substans (SS)	µg/l	33 000	27 000	4 500*
Olja	µg/l	110	99	23*
PAH16	µg/l	0,05	0,45	0,20
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0053	0,0085	0,0041*

*Minsta möjliga utsläppshalt uppnås med rening i nedsänkt växtbädd.

Recipienten Årstaviken har idag problem med bly, koppar, kadmium och kvicksilver. Med rening i föreslagna åtgärder för planerad situation förväntas halterna för dessa ämnen att minska jämfört med befintlig situation. Beräknade mängder för bly, koppar och kadmium förväntas att inte öka jämfört med befintlig situation medan mängden kvicksilver beräknas öka något. Kvicksilver är ett flyktigt ämne som till stor del tillförs marken via atmosfärisk deposition (nederbörd). Därmed beror tillförseln av kvicksilver till dagvattnet delvis på nederbörds mängder, vilket är svårt att styra.

12.3.1 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 fasadmateri al 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.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Vid gödsling av exempelvis planteringar eller gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid ett tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar att avledas till recipienten.

13. Sammanfattning av dagvattenhantering på kvartersmark

Sammanfattningsvis kan utredningen summeras i följande punkter:

- I samband med utbyggnaden förväntas dagvattenflödet från kvartersmarken öka till följd av en ökad hårdgöring samt ett framtida klimat med mer nederbörd.
- Föroreningsberäkningar visar på en förväntad ökning av innehållet inom kvarteret för planerad situation.
- För att omhänderta dagvatten enligt Stockholm stads åtgärdsnivå behöver en volym om totalt ca 40 m³ dagvatten renas och fördröjas inom kvarteret.
- Föreslagna åtgärder följer LOD-principen och innefattar att delar av takytan hanteras i gröna tak samt att resterande dagvatten inom kvarteret omhändertas i nedsänkta växtbäddar och gräsmatta/växtbädd på gårdsytan.
- Vid extrem nederbörd säkerställer sekundära avrinningsvägar att avrinning sker bort från husen mot gårdsytan och vidare ut mot kringliggande gator.
- Med föreslagna dagvattenåtgärder för planerad situation inom kvarteret uppfylls stadens åtgärds mål.
Dagvattenflöden förväntas öka jämfört med idag på grund av ökad andel hårdgjord yta. Föroreningsbelastningen från kvarteret förväntas minska för redovisade problemämnena hos recipienten Årstaviken jämfört med dagens scenario förutom för kvicksilver som ökar något. Dessa kan minimeras genom kloka materialval. Därmed bedöms exploateringen inte försvåra efterlevnad av MKN för recipienten.
- I fortsatt arbete behövs information om servislägen och höjder för dagvattnet för att säkerställa att dagvatten inom kvarteret kan avledas mot servis i kringliggande gator med självfall.

Bjerking AB

Maria Schoeps

Kontakt:

010- 211 83 71

Maria.schoeps@bjerking.se

Granskad av:

Eleonore Lövgren

Emelie Holm

Förklaring

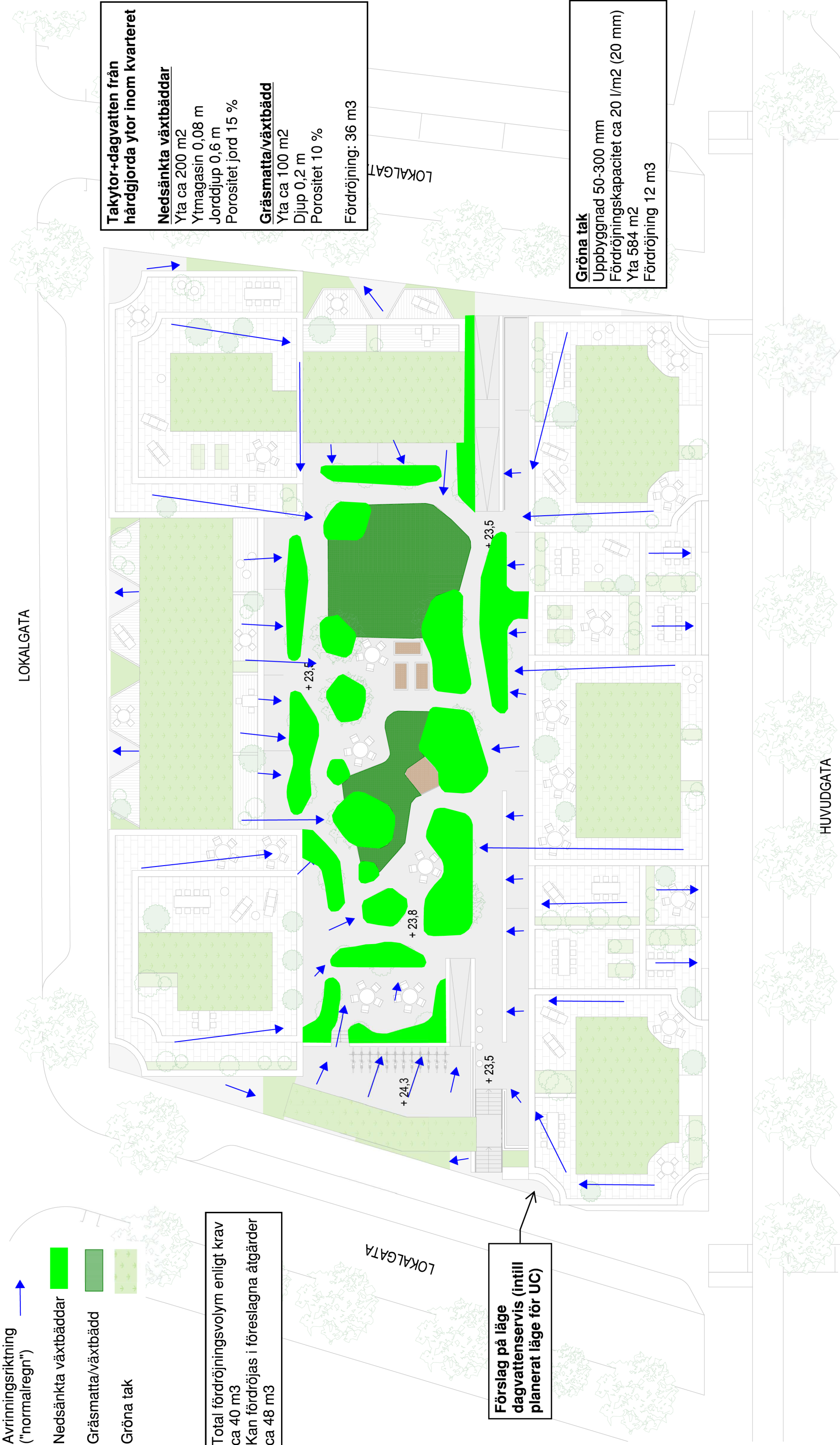
Avrinningsriktning
("normalregn")

Nedsänkta växtbäddar

Gräsmatta/växtbädd

Gröna tak

Total fördröjningsvolym enligt krav
ca 40 m3
Kan fördröjas i föreslagna åtgärder
ca 48 m3



Förslag på läge
dagvattenservis
(intill
planerat läge för UC)

**Taktor+dagvatten från
hårdgjorda ytor inom kvarteret**

Nedsänkta växtbäddar
Yta ca 200 m2
Ytmagasin 0,08 m
Jorddjup 0,6 m
Porositet jord 15 %

Gräsmatta/växtbädd
Yta ca 100 m2
Djup 0,2 m
Porositet 10 %

Fördröjning: 36 m3

Gröna tak
Uppbyggnad 50-300 mm
Fördröjningskapacitet ca 20 l/m2 (20 mm)
Yta 584 m2
Fördröjning 12 m3

