

Årstafältet etapp IV

Dagvattenutredning för kvarter B, D och E



white

ÅRSTAFÄLTET ETAPP IV

Dagvattenutredning för Kv B, D och E

KUNDER

Lindbäcks Boende AB / Nordfeldt Development AB

KONSULT

White arkitekter AB
Magasinsgatan 10
Box 2502
40317 Göteborg
+46 31 60 86 00

KONTAKTPERSONER

ANSVARIG SPECIALIST

Stefan Rummel
White arkitekter AB
Mobil +46 (0)766394728
stefan.rummel@white.se

UPPDRAGSLEDARE

Tania Sande Beiro
White arkitekter AB
Mobil +46 (0)702688719
tania.sande@white.se

HANDLÄGGARE

Jonathan Nyman
White arkitekter AB
Mobil +46 (0)721733252
jonathan.nyman@white.se

UPPDRAGSNUMMER

0968590100

UPPRÄTTAD

2020-04-24 (Granskningshandling)

REVIDERAD

-

SAMMANFATTNING

Lindbäcks Boende AB och Nordfeldt Development AB planerar att exploatera fyra kvarter med i huvudsak bostäder på Årstafältet i Stockholm. Detta planeras inom det skede som benämns som etapp 4 för utvecklingen av Årstafältet. White har genom en tävlingsvinst anlitats som arkitekt för att formge byggnaderna och kvartersmarken.

Inför samrådsskedet finns det behov av att upprätta en dagvattenhantering, vilket är syftet med den här rapporten. En översiktlig dagvattenutredning för hela Årstafältet utfördes 2012, men den är nu under revidering. I den tidigare utredningen framgår det att Valla Å och Valla Damm är recipient för dagvatten inom området och att dessa kommer att byggas om för att kunna hantera den nya situationen. Den slutliga recipienten är Mälaren-Årstaviken.

Årstafältet är idag ett område som till stor del består av grönyta. Vid exploatering av ett sådant område är det mycket sannolikt att både dagvattenflöden och föroreningstransporter kommer att öka. För att hantera denna påverkan ska Stockholms stads kravnivå på 20 millimeter hanteras inom respektive kvarter. Gröna tak och växtbäddar, med ett filtrerande material, föreslås som huvudsakliga åtgärder för att klara detta. Dessa åtgärder kommer också att fördröja vattnet och minska flödet ut till allmän ledning. Beräkningar av föroreningsmängder indikerar att belastningen av fosfor (P) och kväve (N) kommer att öka efter att reningsåtgärder genomförts. Belastningen av de flesta andra undersökta ämnena kommer att minska, medan några kommer att vara oförändrade. Föroreningsberäkningarna tyder på att exploateringen inte kommer påverka den ekologiska och kemiska statusen hos recipienten negativt.

Skyfallsvatten kommer behöva ledas förbi kvarteren, vilket medför att gårdar måste ges en höjdsättning som säkerställer detta. Den här rapporten kan användas som underlag till kommande skyfallskarteringar av området.

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1. Inledning	5
2. underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation	6
Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan	6
Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse	6
4. Områdesbeskrivning	6
Recipient	6
Markförutsättningar	7
Befintlig och planerad markanvändning	8
5. Avrinningsområden och översvämningsrisker	10
Ytliga avrinningsområden	10
Tekniska avrinningsområden	11
6. Beräkningar	12
Flöden för befintlig situation	12
Flöden för planerad markanvändning utan åtgärder	13
Sammanställning av flöden	13
Föroreningar	14
7. Förslag på dagvattenhantering	15
Dimensioner och beskrivning av åtgärder	15
Kvarter Ba	15
Kvarter Bb	16
Kvarter D	17
Kvarter E	17
Reningseffekt i föreslagna dagvattenanläggningar	18
Dagvattenhantering vid skyfall	20
8. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	21
Fortsatt arbete	21

1. INLEDNING

Lindbäcks Boende AB och Nordfeldt Development AB har vunnit en markanvisningstävling för Årstafältet etapp 4. Markanvisningen omfattar kvarterna B, D och E. Detaljplanearbete för denna etapp pågår och planeras att skickas på samråd under sommaren 2020.

White arkitekter har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som underlag till det pågående detaljplanarbetet. Dagvattenutredningens syfte är att utreda hur den planerade exploateringen kommer att påverka flöden av dagvatten inom och ut från planområdet. Dessutom undersöks föroreningsbelastningen från dagvattnet, med utgångspunkt från nuvarande förhållanden. Nuvarande och framtida förutsättningar i området kartläggs och undersöks. För att säkerställa en hållbar framtida dagvattenhantering föreslås lämpliga åtgärdsförslag som går i linje med Stockholm Stads dagvattenstrategi och riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har använts i dagvattenutredningen:

- Andersson, J., Stråe, D., Svensson, G. och Öckerman, H., 2017. *Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport i Stockholm* (v. 1.0). WRS AB, RISE Urban Water Management: Stockholm Vatten, Stockholms stad. Rapport nr. 2017-0752-C.
- Marktema, 2013. *Årstafältet, ledningssamordning planerade ledningar*. 2013-05-31.
- Stockholms stad, 2019. *Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som en del av detaljplan*
- Stockholms stad, 2017. *Dagvatten PM beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Version 1.0
- Stockholms stad, 2016. *Dagvattenhantering Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*.
- Svenskt Vatten, 2016. P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.
- Sweco, 2020. *Förhandskopia 2020-04-24 skyfallskartering med tematiska kartor på dagvattenflöden och maxdjup*. Rapporten kommer att färdigställas 2020-05-15.
- SGU, 2020. <https://www.sgu.se/en/products/maps/map-generator/>. [nedladdad 2020-04-16]
- Sweco, 2012. *Årstafältet dagvattenutredning*. Övergripande dagvattenutredning är under revidering och delar av den information som ska utgöra underlag för del 1 i denna rapport saknas för tillfället. En kortare sammanfattning har dock tagits fram för beskrivning av förutsättningarna för denna utredning
- Viss, 2020. - <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544> [nedladdad 2020-04-16]

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

I arbetet med dagvattenutredningen har ett antal dokument varit styrande vid beräkningar och förslag till åtgärder. Dessa förklaras kortfattat nedan.

Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation

Enligt Stockholms stad (2016) ska dagvattensystemen dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas under ca 12 timmar via ett filtrerande material. På detta sätt erhålls en anläggning som kan ta hand om cirka 90 procent av årsnederbörden och bidrar med ett robust system och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattensystem.

Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan

Stockholm stad har tagit fram en dagvattenstrategi med syfte att skapa en hållbar dagvattenhantering inom staden. Policyn anger att dagvatten måste hanteras i alla av stadsbyggnadsprocessens skeden och för större planområden ska en dagvattenutredning genomföras. För kvartersmark som ingår i en större detaljplan kan en förenklad dagvattenutredning utföras. För att underlätta utredningsarbetet har Stockholm stad tagit fram en checklista som syftar till att ge stöd för hur dagvattenutredningar ska utföras samt att definiera de utgångspunkter som är viktiga att beakta i ett dagvattensammanhang. En förenklad dagvattenutredning kan upprättas om ett kvarter ska planläggas och det redan har gjorts en dagvattenutredning för planområdet där kvartersmarken ingår. Checklista-f används som underlag för en förenklad dagvattenutredning.

Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse

Riktlinjerna med tillhörande exempel ska ge ett konkret stöd i arbetet med att skapa en hållbar hantering av dagvatten från kvartersmark vid nybyggnation och större ombyggnadsprojekt i tät stadsbebyggelse. Det är en av flera åtgärder för att uppfylla lagkrav och nå målen i stadens dagvattenstrategi.

4. OMRÅDESBESKRIVNING

Recipient

Planområdet avrinner till Mälaren-Stockholm med huvudsakligt flöde via Valla Å mot ytvattenförekomsten Årstaviken. Valla Å är en dagvattenkultvert som rinner i öst-västlig riktning över Årstafältet och är recipient för vatten från Årstafältet inklusive planområdet för de fastigheter som ingår i denna studie. På Årstafältet finns också en sedimentationsdamm som ersätts med ny anläggning (Sweco, 2012. VISS, 2020).

Miljökvalitetsnormer används som ett styrinstrument inom förvaltning av vatten. Normerna uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Innan

miljökvalitetsnormer bestäms för en ytvattenförekomst ska dess nuvarande status undersökas och klassificeras. Därefter sker bedömning av vattnets status.

Det får dessutom inte ske en försämring av tillståndet i vattenförekomsten, vilket innebär att det inte får ske en försämring av någon av de kvalitetsfaktorer som ingår i statusbedömningen. Kravet grundar sig i en vägledande dom från EU-domstolen, den så kallade Weserdomen (C-461/13).

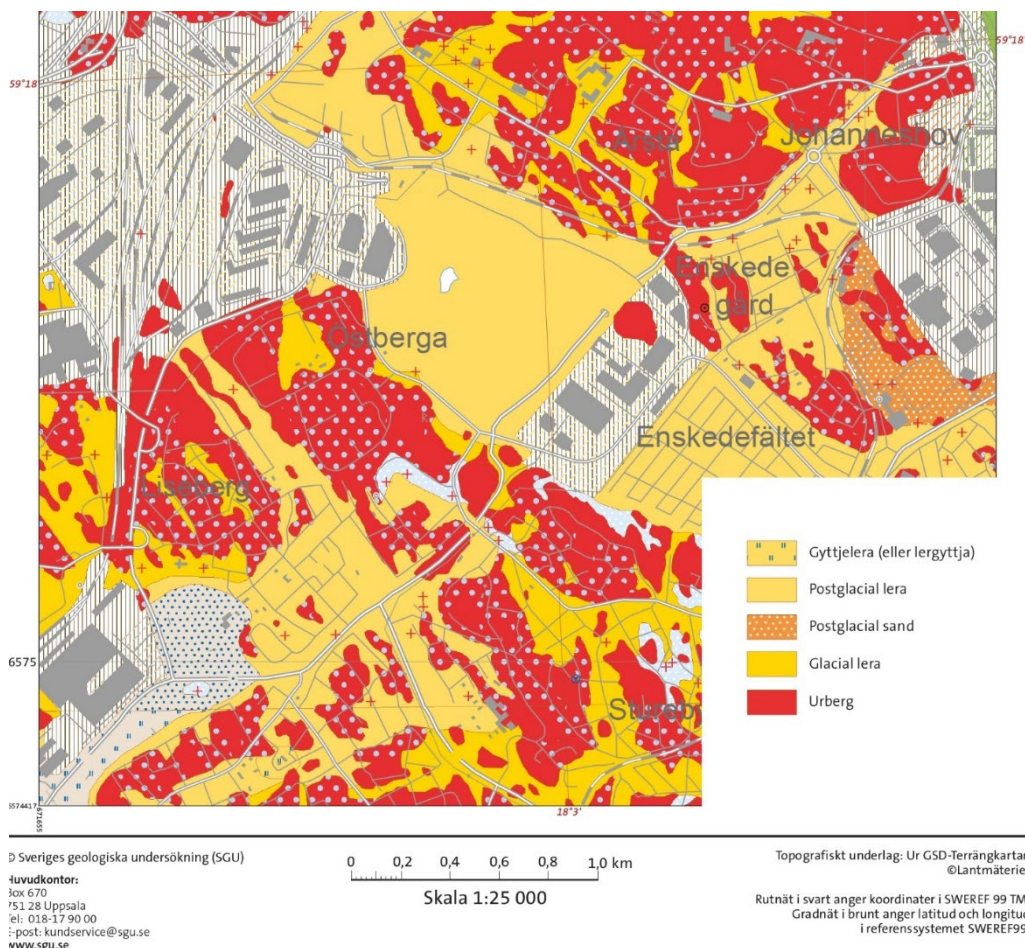
Den ekologiska statusen i Mälaren- Årstaviken har klassificerats som god. Den kemiska statusen har klassificerats som ej god, detta på grund av halterna bromerad difenyleter, kvicksilver, tributyltenn, bly, kadmium och antracen. Det är först år 2027 som det kan förväntas att god kemisk ytvattenstatus uppnås.

Markförutsättningar

Årstafältet ligger lågt i topografin. Det är i stort ett relativt flackt område som ligger mellan de något högre liggande stadsdelarna Östberga och Årsta som till större del vilar på berggrund.

På Årstafältet dominerar postglacial lera som jordart, se Figur 1.

Utbredningsområdet ligger i Årstafältets nordöstra hörn och lutar mot sydost där Valla Å ligger.



Figur 1 - Jordartskartan (SGU, 2020).

Befintlig och planerad markanvändning

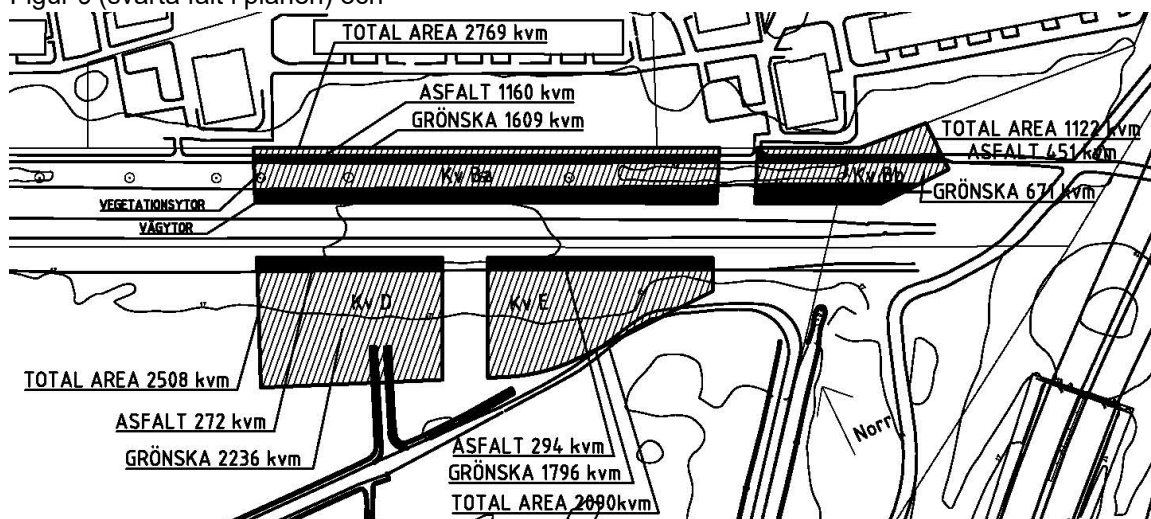


Figur 2 - Utredningsområdet består av fyra kvarter som planeras på ytor som idag består av väg respektive grönska. Som det syns på flygfotot har markarbeten i området redan påbörjats.

Befintlig markanvändning är till stor del grönyta (streckade fält i planen). Denna består i sin tur av öppen ängsmark och mer tätbevuxen mark med flerskiktad vegetation, se Figur 2.

Stora delar är grönytor är så som lågrastråk mellan väg och gångväg. Förutom det planeras mindre delar av kvarteren på det som idag är asfalterad väg och GC-väg, se

Figur 3 (svarta fält i planen) och



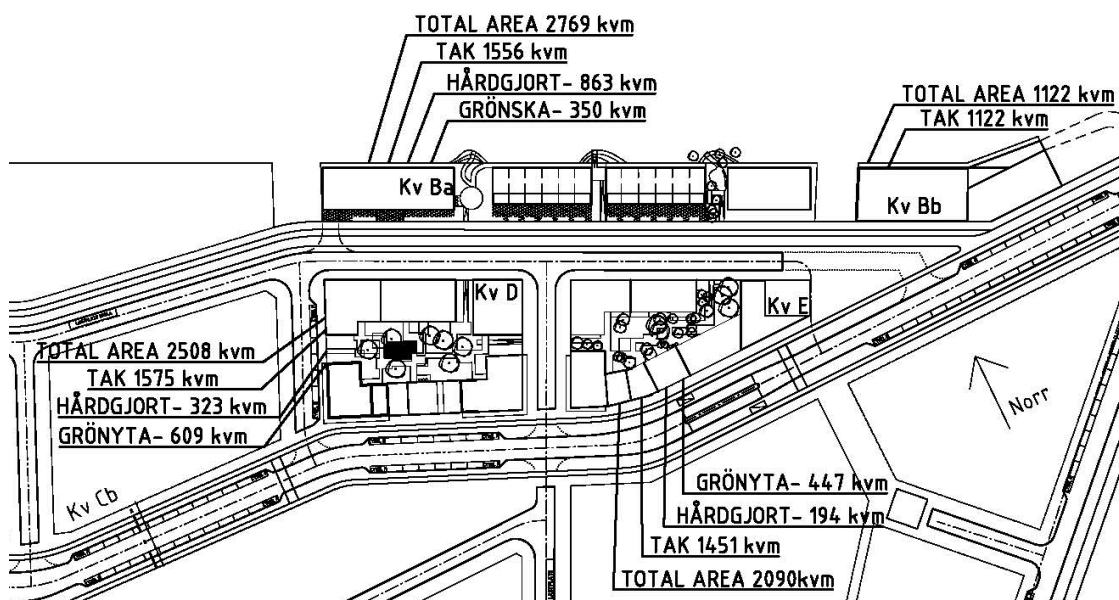
Tabell 1.

Figur 3 - Befintlig markanvändning

Tabell 1. Befintlig markanvändning, area (m²).

	Kvarter Ba	Kvarter Bb	Kvarter D	Kvarter E
Väg	1160	451	272	294
Grönyta	1609	671	2236	1796
Total	2769	1122	2508	2090

Planerad markanvändning består till stor del av bostadshus, se Figur 4. I kvarter Ba är kvartersmark med hårdgjorda uteplatser placerade mot gata medan det i kvarter D och E är halvslutna gårdar som utgör kvartersmarken. Tabell 2 redovisar ytorna för planerade markanvändning.



Figur 4 - Planerad markanvändning.

Tabell 2. Planerade markanvändning, area (m²).

	Kvarter Ba	Kvarter Bb	Kvarter D	Kvarter E
Tak	1556	1036	1575	1451
Hårdgjort	863	86	323	194
Grönyta	350	-	610	445
Total	2769	1122	2508	2090

5. AVRINNINGSOMRÅDEN OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Ytliga avrinningsområden

En analys av planområdets befintliga avrinning och översvämningsrisker har utförts genom att studera skyfallskarteringar utförd av SWECO samt studier av befintliga höjder från grundkartan. Den befintliga marken inom utredningsområdet lutar mer eller mindre kontinuerligt från N-O till S-V och styr den naturliga flödesriktningen inom området. Marknivåerna varierar mellan +16,90 och 17,80 norr BRF Mysslingen i norr och som längst +15,80 i syd. Vid skyfall lämnar dagvattnet utredningsområdet i sydväst och rinner vidare mot Årsta fältet.

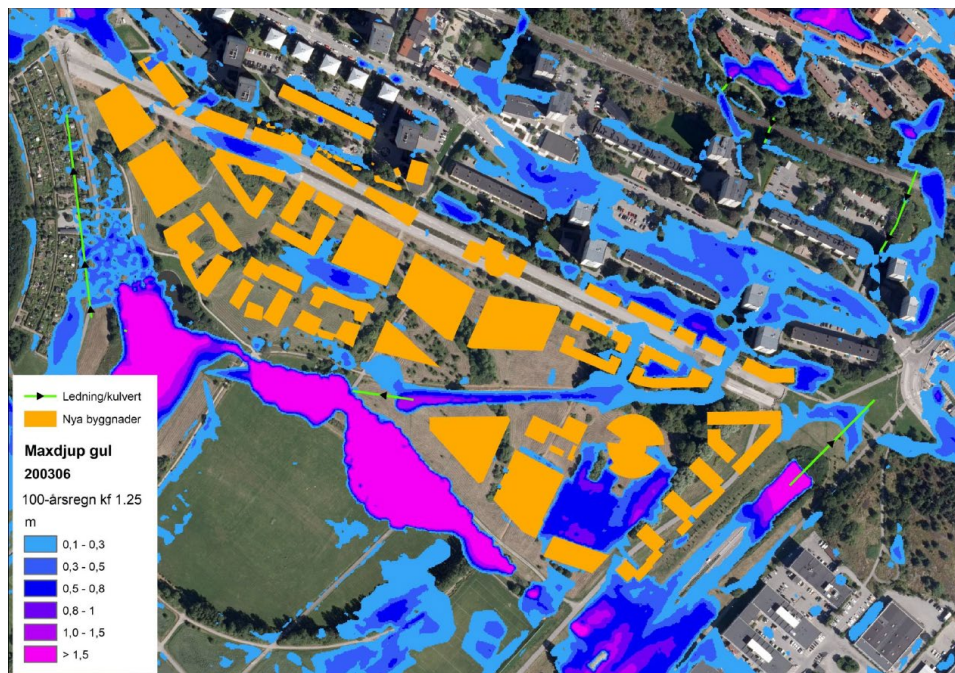
Vid överlagring av den befintliga topografin och planerade byggnaders fotavtryck indikerar skyfallsutredningen att det kan uppstå områden med instängt vatten på BRF Mysslingens mark på grund av tillkommande bebyggelse som planeras söder om deras kvarter, Figur 5.

Utifrån befintliga höjder i grundkartan och preliminära höjder satta kring planerade gator och byggnader kan vattendjupet på de instängda områdena uppgå till 0,35m.

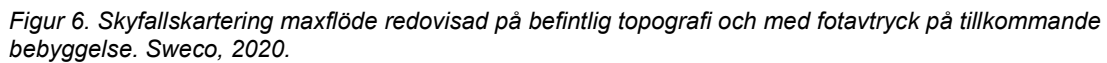
Vid skyfall kommer dagvatten från Kvartermarken från BRF Mysslingen i norr rinna till utredningsområdet. Rinnvägar och vattendjup redovisas på **Fel! Hittar inte referenskälla..**

I dagsläget finns det ingen uppenbar översvämningsrisk inom utredningsområdet.

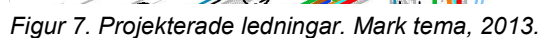
Under den fortsatta planeringen av bebyggelse och gator behöver dock skyfallsvägar beaktas vid förändring av marknivåer för att förebygga översvämningsrisk och undvika områden med instängt vatten.



Figur 5. Skyfallskartering maxdjup redovisad på befintlig topografi och med fotavtryck på tillkommande bebyggelse. Sweco, 2020.



Ledningsnätet för etapp 4 inom Årstafältet ännu inte projekterat i detalj. Det finns en systemhandling från 2013 som visar tänkta ledningssträckningar samt tänkta servispunkter. Inom pågående groventreprenad, E01, för etapp 1 inom Årstafältet läggs även vissa va-ledningar inom området för etapp 4. Dessa ledningar utförs inte med servisanslutningar för kvarter inom etapp 4, serviserna kommer att utföras inom groventreprenad för etapp 4, E04.



6. BERÄKNINGAR

Beräkning av dagvattenflöden och föroreningsbelastning utfördes med hjälp av Stockholms Stad beräkningsverktyg. 10-årsregnet och det dimensionerande flödet har beräknats med rationella metoden enligt P110 (Svenskt vatten, 2016). I enlighet med P110 så har varaktigheten för det dimensionerande regnet valts till 10 år med varaktigheten 10 minuter. Kvarteren är mycket små och rinntiden är under 10 minuter och har därför satts till 10 minuter enligt P110. Planområdet har delats in i tak, hårdgjort och grönt med avrinningskoefficienter baserade på P110. Beräkningar visas både med och utan klimatfaktor 1,25.

Rationella metoden:

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf$$

q_{dim} = dimensionerande flöde

A =avrinningsområdets area (ha)

φ =avrinningskoefficient

$i(tr)$ = kf =klimatfaktorn (väljs till 1,25)

Flöden för befintlig situation

Tabell 3. Indata och resultat av flöden för befintlig situation för varje kvarter.

	A (m ²)	φ	A _{red} (ha)	i(tr). (l/s*ha)	10-års. Flöde (l/s)	klimatfaktor (kf)	Flöde med kf (l/s)
Kvarter Ba							
Väg	1160	0,8	0,09	228	21,16	1,25	26,448
Grönyta	1609	0,1	0,02	228	3,67	1,25	4,586
Total	2769	0,85	0,11	456	24,83	1,25	31,03
Kvarter Bb							
Väg	451	0,8	0,036	228	8,23	1,25	10,28
Grönyta	671	0,1	0,007	228	1,53	1,25	1,91
Total	1122	0,85	0,043	456	9,76	1,25	12,20
Kvarter D							
Väg	272	0,8	0,022	228	4,96	1,25	6,20
Grönyta	2236	0,1	0,022	228	5,10	1,25	6,37
Total	2508	0,85	0,044	456	10,06	1,25	12,57
Kvarter E							
Väg	294	0,8	0,024	228	5,36	1,25	6,70
Grönyta	1796	0,1	0,018	228	4,09	1,25	5,12
Total	2090	0,85	0,041	456	9,46	1,25	11,82

Flöden för planerad markanvändning utan åtgärder

Tabell 4. Indata och resultat av flöden för planerad markanvändning för varje kvarter, utan åtgärder.

	Area (m ²)	φ	A _{red} (ha)	i(tr). (l/s*ha)	10-års flöde (l/s)	klimatfaktor (kf)	Flöde med kf (l/s)
Kvarter Ba							
Tak	1556	0,9	0,140	228	31,93	1,25	39,91
Hårdgjort	863	0,8	0,069	228	15,74	1,25	19,68
Grönyta	350	0,1	0,004	228	0,80	1,25	1,00
Total	2769	1,75	0,213	684	48,47	1,25	60,59
Kvarter Bb							
Tak	1036	0,9	0,093	228	21,26	1,25	26,57
Hårdgjort	86	0,8	0,007	228	1,57	1,25	1,96
Total	1122		0,007	228	22,83	1,25	28,53
Kvarter D							
Tak	1575	0,9	0,142	228	32,32	1,25	40,40
Hårdgjort	323	0,8	0,026	228	5,89	1,25	7,36
Grönyta	610	0,1	0,006	228	1,39	1,25	1,74
Total	2508		0,032	456	39,60	1,25	49,50
Kvarter E							
Tak	1451	0,9	0,131	228	29,77	1,25	37,22
Hårdgjort	194	0,8	0,016	228	3,54	1,25	4,42
Grönyta	445	0,1	0,004	228	1,01	1,25	1,27
Total	2090		0,020	456	34,33	1,25	42,91

Sammanställning av flöden

Tabell 5. Sammanställning av flöde innan och efter exploatering.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor	Ökning (%)
Kvarter Ba			
Befintlig situation	24,83	31,03	95%
Planerad situation	48,47	60,59	
Kvarter Bb			
Befintlig situation	9,76	12,20	133%
Planerad situation	22,83	28,53	
Kvarter D			
Befintlig situation	10,06	12,57	294%
Planerad situation	39,60	49,50	
Kvarter E			
Befintlig situation	9,46	11,82	263%
Planerad situation	34,33	42,91	

Föroreningar

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och föroreningshalter samt att bedöma dess påverkan på recipienten. Beräkningarna har gjorts enligt Stockholms stads "PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport" med indata från verktyget StormTac 2020. Verktyget utgår från schabloner för olika marktyper. Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av förorenings-situationen i området, snarare än exakta värden. Vid föroreningsberäkningarna (mängd förorening, kg/år) används årsmedelhalten och den ackumulerade årliga nederbörden. Detta för att det är årsvolymen och inte halten som är avgörande för hur stor mängd förorening som genereras under ett år. Som indata till modellen används nederbörden 600 mm/år för Stockholmsområdet.

Beräknade föroreningshalter redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter [$\mu\text{g/l}$] före och efter exploatering.

	Före exploatering				Efter exploatering			
	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E
Fosfor (P)	145	145	151	150	186	173	177	175
Kväve (N)	1800	1793	1505	1566	1415	1246	1296	1266
Bly (Pb)	3,44	3,47	4,52	4,30	3,02	2,7	2,89	2,82
Koppar (Cu)	20,11	20,06	17,96	18,40	10,42	8,1	9,04	8,61
Zink (Zn)	11,31	11,48	18,13	16,73	28,42	28,09	28,18	28,12
Kadmium (Cd)	0,27	0,27	0,29	0,28	0,61	0,76	0,70	0,73
Krom (Cr)	6,34	6,29	4,72	5,05	3,87	3,98	3,90	3,92
Nickel (Ni)	4,91	4,87	3,37	3,69	3,72	4,35	4,05	4,17
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,07	0,05	0,05	0,01	0,003	0,00	0,00
Suspenderad substans (SS)	69814	69571	60202	62179	30516	26091	28133	27289
Olja	689	684	483	525	119	25	60	43

Beräknade föroreningsmängder redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder [kg/år] före och efter exploatering.

	Före exploatering				Efter exploatering			
	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E
Fosfor (P)	0,09	0,04	0,04	0,04	0,24	0,10	0,18	0,16
Kväve (N)	1,18	0,46	0,40	0,39	1,80	0,75	1,35	1,14
Bly (Pb)	0,002	0,001	0,001	0,001	0,004	0,002	0,003	0,003
Koppar (Cu)	0,013	0,005	0,005	0,005	0,013	0,005	0,009	0,008
Zink (Zn)	0,007	0,003	0,005	0,004	0,036	0,017	0,029	0,025
Kadmium (Cd)	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,000	0,001	0,001
Krom (Cr)	0,004	0,002	0,001	0,001	0,005	0,002	0,004	0,004
Nickel (Ni)	0,003	0,001	0,001	0,001	0,005	0,003	0,004	0,004
Kvicksilver (Hg)	0,00005	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001	0,000002	0,000005	0,000004
Suspenderad substans (SS)	45,61	17,86	15,94	15,48	38,92	15,67	29,32	24,65
Olja	0,45	0,18	0,13	0,13	0,15	0,01	0,06	0,04

Resultatet indikerar att exploateringen sannolikt kommer att öka mängden av några föroreningar som transporteras till recipient om ingen rening av dagvattnet sker. För att undvika detta föreslås ett antal reningslösningar.

7. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Föreslagen systemlösning för dagvattenhantering på kvartersmark följer Stockholms Stad riktlinjer. Utifrån VA-huvudmannen Stockholm Vatten krävs att planområdet klarar av att fördröja och rena en volym om 20 mm från hårdgjorda ytor. Detta krav ligger till grund till förslagen på systemlösning för respektive kvartersmark. Föreslagna systemlösningar visar på att det är möjligt att uppnå kravet på fördröjning och rening inom kvartersmark. I ett senare skede kan lösningarna justeras och ändras vid behov, så länge fördröjnings- och reningskapacitet inte påverkas negativt. Dagvattenhantering bör ses som en integrerad del av den fortsatta projekteringen av byggnader och landskap. I det här skedet föreslås åtgärder på en övergripande nivå som kan detaljeras för att samspela med byggnadsutformning och andra styrande faktorer så som grönytafaktorberäkningar.

Tabell 8 redovisar de fördröjningsvolymen som skapas inom planområdet. Beskrivningar och förklaringar av kvarteren och dess fördröjningsförslag följer efter tabellen.

Tabell 8. Fördröjningsvolymen i respektive lösning. Fördröjningslösningarna är utformade för att klara fördröjning av 20 mm volym enligt Stockholm Stad åtgärdsnivå.

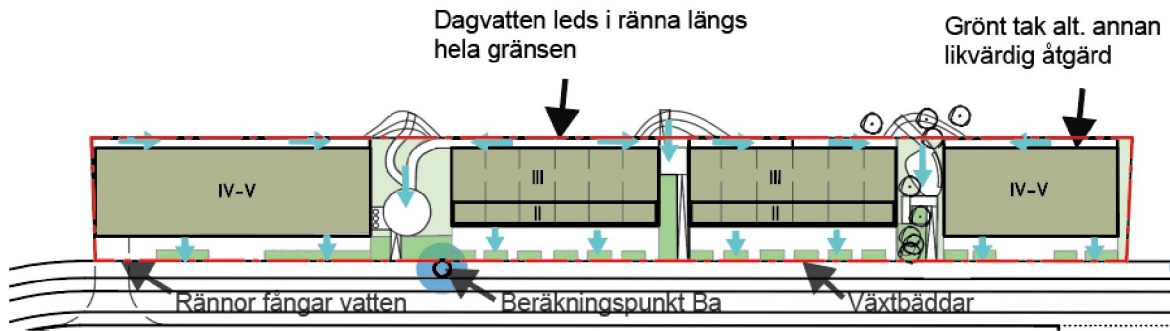
	Kvarter Ba	Kvarter Bb	Kvarter D	Kvarter E
Gröna/fördröjande tak (m ²)	1556	1122		
Växtbädd för dagvattenhantering(m ²)	240		59	447
Övrig planterings/översilningsyta (m ²)	109		489	
Öppet dagvattenmagasin (m ²)			51	
Permeabel beläggning			53	

Dimensioner och beskrivning av åtgärder

Kvarter Ba

Figur 8 redovisar ett förslag på systemlösning för Kvarter Ba. Blå pilar i figuren markerar flödesriktningen för vatten inne på kvartersmarken. I förslaget förses alla tak med en 100 mm mäktigt grönt tak, vilket är tillräckligt för att klara åtgärdsnivån. Alternativ kan dessa utformas som takterrass som byggs upp på ett poröst substrat. Ett sådant bör ha ca 80 mm mäktighet och 30% dränerbar porositet för att uppnå samma fördröjningskapacitet som de gröna taken. Dessa har i förslaget har en sammanlagd kapacitet att hantera 31 m³ vatten, som sedan leds direkt till allmän ledning via lokal ledning på kvartersmark. Hårdgjord försgårdsmark samt övriga grönyta inom kvarteret leds mot växtbäddar längs med gatan och nedsänkta växtbäddar/rain gardens placerade i "pocket parks" mellan husen. Dessa upptar i förslaget sammantaget omkring 240 m² och behöver utformas med ett djup på 500 mm för att omhänderta erforderlig fördröjningsvolym. Ett ytligt

magasin om ytterligare ca 50 mm är önskvärt i alla dessa detta förslag då växtbäddarna ligger i gränsen mot allmän platsmark och vattenflöden behöver styras till kvartersmarken. Dimensionerande flöde efter åtgärder är ca 35 l/s jämfört med 61 l/s utan åtgärder.

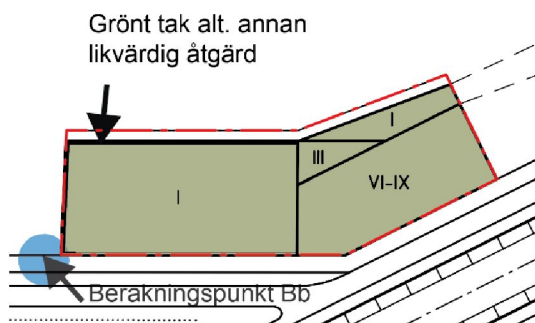


Figur 8. Förslag till systemlösning för Kvarteret Ba. Gröna områden markerar växtbäddar och raingardens, gröna takområden markerar grönt tak.

Kvarter Bb

I Figur 9 redovisas ett förslag på systemlösning för Kvarter Ba, blå pilar i figuren markerar flödesriktningen för vatten inne på kvartersmarken. Olika förslag på byggnadens utbredning finns. En variant där den projicerade takytan täcker hela kvarteret ligger till grund för detta förslag. I förslaget utformas hela takytan som grönt tak med tjocklek minst 100 mm. Ytan på det gröna taket kan minskas om tjockleken på växtbädden ökas. Taket hanterar 22,4 m³ dagvatten som sedan leds direkt till allmän ledning.

Dimensionerande flöde efter åtgärder är ca 18 l/s jämfört med 28 l/s utan åtgärder.



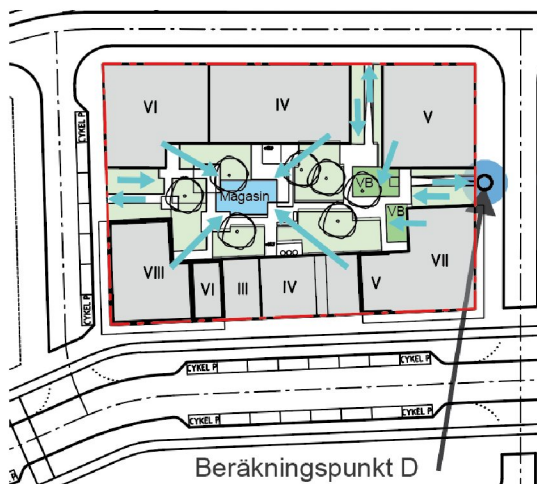
Figur 9. Förslag till systemlösning för Kvarter Bb. Gröna takområden markerar grönt tak.

Kvarter D

I Figur 10 visas ett förslag på systemlösning för Kvarter D. Blå pilar i figuren markerar flödesriktningen för vatten inne på kvartersmarken. Dagvatten från de östra takytorna leds direkt från stuprör till växtbäddar inne på kvartersmark. Större delen av taken och gårdsytor leds till ett öppet magasin. Växtbäddarnas area uppgår till cirka 59 m² och behöver utformas med ett djup på 800 mm för att kunna fördröja mängden vatten som krävs (20 mm regn). Dagvattenmagasinets area uppgår till 51 m² och har ett snittdjup på ca 500 mm. Detta kan utformas som terrasser för att uppnå nivåskillnader som inte innebär någon fallrisk och kan därmed också bli en tillgång i gårdsmiljön även när det inte regnat. Magasinet måste ha en fördröjningsvolym på minst 26,5 m³. Möjlighet bör finnas att använda underliggande lager för en ökad renande effekt. Dagvatten leds direkt från magasinet till allmän ledning.

De smala gångstråk som leder från gata in till gården hanterar 20mm genom att förses med permeabel beläggning med underliggande gruslager som är ca 80mm djupt och har 30% dränerar porositet.

Dimensionerande flöde efter åtgärder är ca 27 l/s jämfört med 50 l/s utan åtgärder.

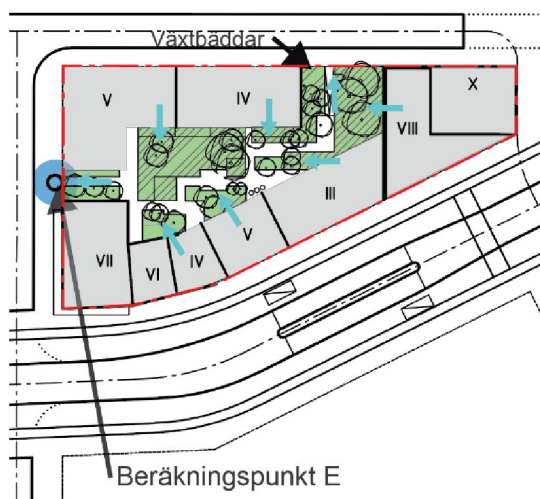


Figur 10. Förslag till systemlösning för Kvarter D. Gröna områden markerar växtbäddar, blått område markerar öppet dagvattenmagasin.

Kvarter E

I Figur 11 visas ett förslag på systemlösning för Kvarter E. Blå pilar i figuren markerar flödesriktningen för vatten inne på kvartersmarken. Större delen av takytan, samt den gröna och hårdgjorda gårdsmarken leds till ett öppet dagvattenmagasin. Vid fortsatt projektering kan detta eventuellt ledas genom de gröna ytorna (ljust gröna i Figur 11) men det har inte tagits med i beräkningarna. Takytorna öster ut leds till nedsänkta växtbäddar (800mm) och sedan direkt till ledning. De tre smala gångvägarna som leder in till gården från omgivande gator ges permeabel beläggning med underliggande gruslager som kan fördröja vatten enligt kravnivån. Allt dagvatten dräneras via ledningar till allmän ledning.

Dimensionerande flöde efter åtgärder är ca 25 l/s jämfört med 43 l/s utan åtgärder.



Figur 11. Förslag till systemlösning för Kvarter D. Gröna områden markerar växtbäddar.

Reningseffekt i föreslagna dagvattenanläggningar

Vid beräkning av erhållen rening har samtliga ytor inom utredningsområdet inkluderats, som redovisas i Tabell 4 och Tabell 8, liksom föroreningsberäkningar redovisade i Tabell 7. För gällande reningsåtgärder är det endast växtbäddar, permeabel beläggning, gröna tak och dagvattenmagasin som tagits hänsyn till. Övrig rening som sker i befintliga gröna ytor och naturmark har inte tagits med i beräkningarna men de bidrar med en betydande reningseffekt.

Tabell 9 redovisar reningseffekten för respektive föreslagna dagvattenanläggning utifrån data från programvara StormTac, 2020.

Tabell 9. Uppskattad reningseffekt i respektive föreslagna anläggning.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Dagvattenmagasin	55	35	75	60	60	50	75	50	30	80	80
Permeabel beläggning	65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	85
Växtbädd	60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	90
Grönt tak	-	-	80	60	90	80	25	75	85	85	60

Tabell 10 redovisar föroreningsmängder efter rening i växtbäddar enligt förslag på dagvattenhantering. Erhållna reningseffekter är baserade på schablonvärden för markanvändning och reningsgrad, vilket innebär att det inte är exakta värden utan snarare en indikation om hur föroreningsbelastningen kommer förändras.

Tabell 10. Föroreningsmängder före och efter exploatering med reningsåtgärder i kg/år.

	Före exploatering				Efter exploatering med åtgärder			
	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E	Kv Ba	Kv Bb	Kv D	Kv E
Fosfor (P)	0,09	0,04	0,04	0,04	0,12	0,06	0,001	0,07
Kväve (N)	1,18	0,46	0,40	0,39	1,51	0,79	0,03	0,61
Bly (Pb)	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0002	0,00003	0,001
Koppar (Cu)	0,013	0,005	0,005	0,005	0,007	0,003	0,0002	0,003
Zink (Zn)	0,007	0,003	0,005	0,004	0,009	0,005	0,0004	0,006
Kadmium (Cd)	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,00004	0,00001	0,000001	0,0002
Krom (Cr)	0,004	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,00001	0,002
Nickel (Ni)	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00001	0,002
Kvicksilver (Hg)	0,00005	0,00002	0,00001	0,00001	0,000001	0,000001	0,0000002	0,000003
Suspenderad substans (SS)	45,61	17,86	15,94	15,48	10,16	34,20	0,12	6,55
Olja	0,45	0,18	0,13	0,13	0,03	0,00	0,00	0,01

Beräkningar av föroreningsmängder indikerar att belastningen av fosfor (P) och kväve (N) ökar efter att reningsåtgärder genomförts. Belastningen av de flesta andra undersökta ämnen kommer att minska och belastningen av några ämnen kommer inte förändras efter exploatering.

Vad som kan göras inom kvarteret för att minska näringsbelastningen är till exempel att använda näringsfattiga jordar i gröna tak eller att använda ett annat poröst material som filtrerar vattnet. Större mängder näringsämnen kan då fångas upp istället för att jordarna blir en källa till ökad belastning av näringsämnen. Alla jordar måste också projekteras för att halat sig inom önskvärd infiltrationsförmåga.

Recipienten Mälaren-Årstaviken uppnår inte god kemisk status. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena kadmium (Cd), bly (Pb), Kvicksilver (Hg) och andra prioriterade ämnen överskrider i vattenförekomsten. Exploateringen kommer dock inte öka mängden av dessa ämnen negativt, utan reningen av vatten bidrar till att mindre föroreningar leds till recipienten. Det bedöms därmed att den föreslagna exploateringen av kvarteren inte leder till en slutförsämring på kvalitetsfaktornivå för de parametrar och kvalitetsfaktorer som är relevanta ur dagvattensynpunkt, givet att föreslagna dagvattenåtgärder inom kvarteret genomförs.

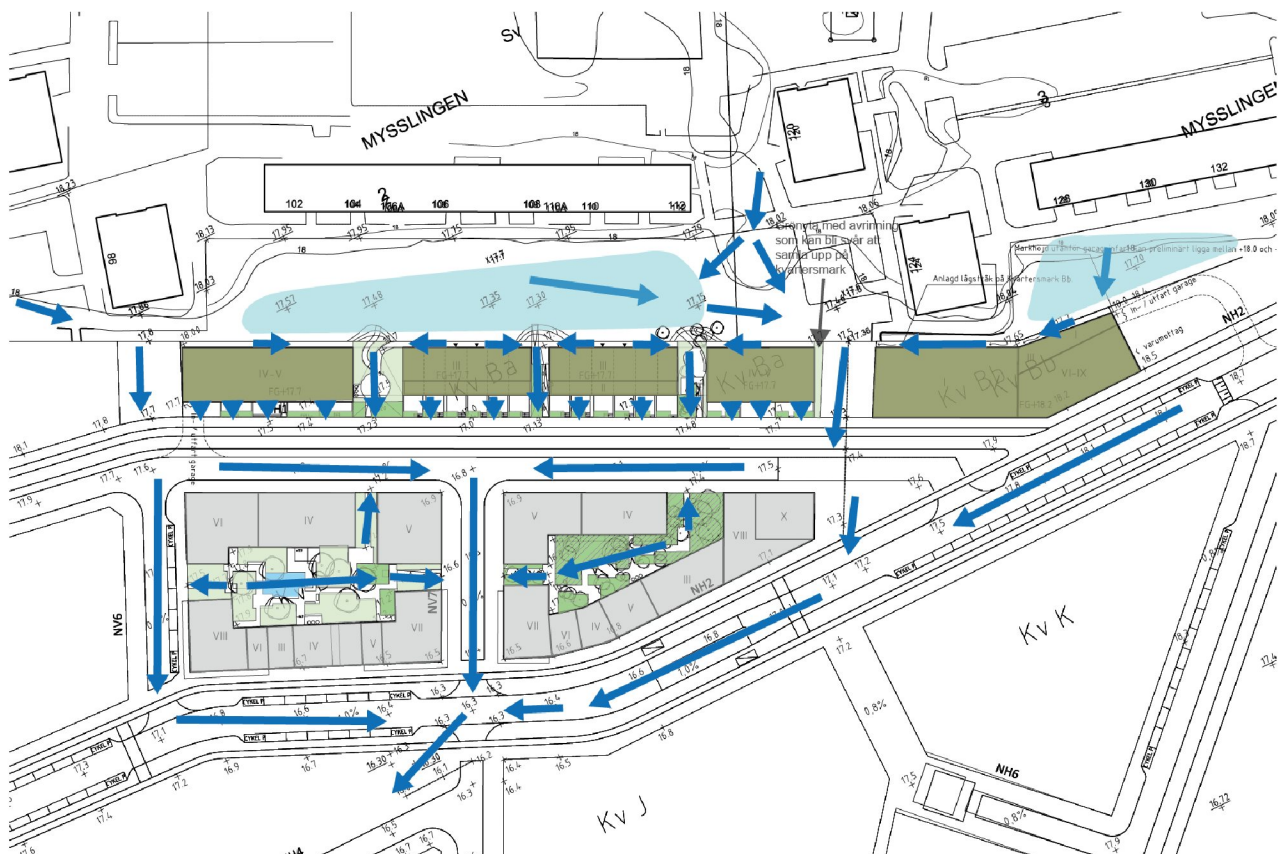
Dagvattenhantering vid skyfall

Höjdsättningen av byggnadernas färdiga golv till entréer och bostadsgårdar utformas så att de principiellt hamnar minst 0,2m högre än marknivån på angränsande lågstråk på gator och allmän platsmark. På så sätt kan inträngning av skyfallsvatten från intilliggande områden i entréer och bostadsgårdar förhindras.

På bostadsgårdarna i kvarter D och E följs även där principen att entréer ska ligga minst 0,2m högre än gårdens lågstråk. Gårdarna utformas med ett konstant fall bort från entréer och fasader. Skyfallsvatten leds via lågstråken till öppningar i kvartersbebyggelsen och därifrån vidare till de omgivande gatorna.

Vid radhuslängorna och flerbostadshusen i kvarter Ba breddar skyfall från förgårdsmarken direkt ut på den anslutande lokalgatan.

Skyfallsvatten från taken på kvarter Bb kommer att ledas ut på lokalgatan.



Figur 12 Karta med sekundära avrinningsvägar (mörkblåa pilar) och områden med risk för instängt dagvatten (ljusblåa ytor).

8. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Följande slutsatser kan utifrån ett dagvattenperspektiv dras:

- Utifrån Stockholms Stads krav på fördröjning av en volym på 20 mm har en systemlösning tagits fram för respektive kvartersområde. Det rekommenderas en kombination av lösningar som omfattar gröna tak, växtbäddar, rainingardens, permeabla ytor och öppet dagvattenmagasin. Beräkningarna visar att kravet kan uppnås.
- Beräknade halter och mängder av föroreningar indikerar att exploateringen sannolikt leder till en minskad belastning på recipienten vad gäller tungmetaller, olja och suspenderad substans. Näringsämnen i vattnet kan öka, men trots detta görs bedömningen att recipienten inte kommer att försvåras på grund av exploateringen. Näringsämnen måste bevakas i detaljprojekteringen för att minska belastningen.
- Den här dagvattenutredningen är utförd på en övergripande nivå till samrådsskedet. Förslaget på dagvattenhantering kan därför betraktas som ett av flera möjliga sätt att klara åtgärdsnivån. Detta kan utvecklas i samklang med utformning av byggnad och kvartersmark. Dagvatten bör därmed hanteras iterativt under hela planerings-, och projekteringsfasen. Grönytefaktor och dagvattenhanteringen påverkar i delar varandra och behöver samspela. Under pågående planeringsprocess av hur byggnaderna ska utformas finns det till exempel flera olika alternativ för hur takytorna ska utformas. Ett flertal takterrasser och ytor med solceller är aktuella. Att anlägga solceller på delar av taken är också önskvärt. Den här utredningen föreslår gröna tak på delar av taken som kan bli aktuella för andra ändamål. De gröna taken kan då ersättas med andra åtgärder, vilket behöver utvecklas vidare under den fortsatta processen. Även grönytefaktor är en viktig styrande komponent i detta arbete.

Fortsatt arbete

- Säkra avledningsvägarna vid skyfall. Se till att fria flödesvägar skapas förbi byggnaderna, och att marken lutar bort från byggnader mot gröna ytor.
- Placering av dagvattenanläggningar fastställs i samband med detaljprojektering.
- Placering och dimensionering av fördröjningsanläggningar fastställs utifrån tillgänglig yta och placering av stuprör.
- Placering av förbindelsepunkter till dagvattennätet bör undersökas vidare.