

PM Dagvatten

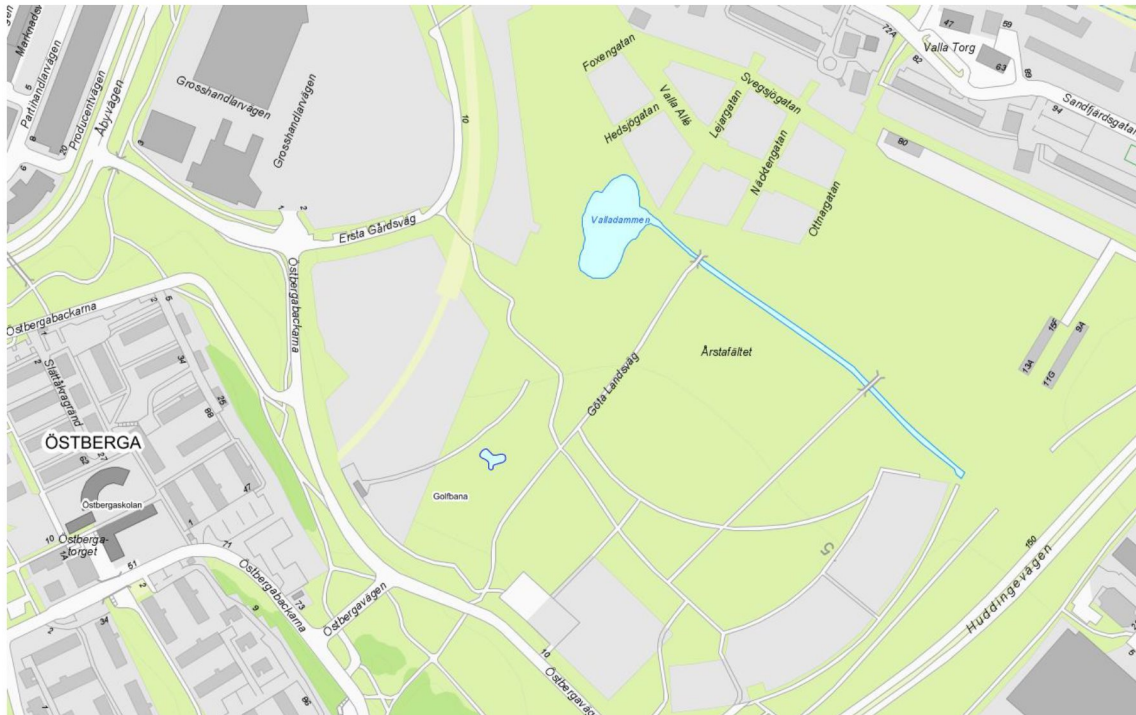
Årstafältet Kv5A, Stockholm

UPPDRAGSNUMMER
2021003.Kv5A

Status
SAMRÅDSHANDLING

DATUM
2021-09-15

SIGN
ML



Utredningen är framtagen på uppdrag av Selvaag Bostad

Uppdraget har utförts av Funkia AB
Marcus Lundberg, Landskapsingenjör
Petter Lindström, HL Landskapsarkitekt

Ansvarig
Jimmy Norrman, UA Landskapsarkitekt

Innehållsförteckning

1.	Inledning	3
1.1	Antagningar	3
1.2	Underlag	3
2.	Krav och riktlinjer	3
3.	Områdesbeskrivning	4
3.1	Markförutsättningar	5
3.2	Recipient	5
4.	Beräkningar dagvatten	6
4.1	Markanvändning	6
4.2	Dimensionerande flöden	8
4.3	Erforderlig fördröjning	9
4.4	Föroreningstransporter	9
5.	Föreslagna åtgärder	10
5.1	Lokalt Omhändertagande av Dagvatten	10
5.2	Avrinningsvägar	11
5.3	Föroreningstransport efter rening	12
5.4	Sekundära avrinningsvägar	13
5.5	Dagvattenanläggningar helhetsbedömning	13

1. Inledning

I samband med det nya stadsbyggnadsprojektet på Årstafältet i Stockholm planerar Selvaag Bostad att bygga nya bostäder i kvarteret Kv5A. Med hänsyn till detta har Funkia AB på uppdrag av Selvaag Bostad tagit fram ett dagvatten-PM. Syftet med dokumentet är att utreda och föreslå åtgärder för dagvattenhantering med fokus på fördröjning och rening inom ramarna för de krav och riktlinjer som identifieras.

1.1 Antagningar

För uppdraget har följande antaganden gjorts i rådande skede.

- Föreslagna extensiva gröna tak av typ äng med en tjocklek på 8–15 mm antas kunna fördröja 20 mm nederbörd.
- Takyterna antas luta in mot området varpå den totala fördröjningsvolymen behöver omhändertas på gårdsytan.

1.2 Underlag

- Svenskt Vatten P110, 2016. *Avledning av dag-, och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.*
- Svenskt Vatten P105, 2011. *Hållbar dag- och dränvattenhantering – Råd vid planering och utformning*
- Årstafältet – PM MKN Årstaviken, dat 2020-08-25, Sweco
- Underlag förslag på utformning från arkitekt
- Underlag förslag på utformning från landskap

2. Krav och riktlinjer

För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas hittas samtliga dokument som berör krav och riktlinjer för Stockholm stad under <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>. Nedan sammanställs de punkter från dokumenten som är aktuella i detta fall.

- Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem.
- Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm vilket motsvarar fördröjning och rening av 90% av årsmedelnederbörden för Stockholm.
- Systemen ska ha en mer långtgående rening än sedimentation.
- För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar
- Extrema nederbördsmängder ska kunna avledas på markytan. För att bebyggelsen inte ska skadas måste kvarteren planeras och höjdsättas med en sådan utgångspunkt

3. Områdesbeskrivning

I rådande stund utgörs området för det planerade Kv5A till största del av en gräsyta som nyttjas för golfverksamhet på Årstafältet i Stockholm. Gatan väster om kvarteret är Östbergabackarna, norröver går Ersta Gårdsväg och söderut Göta Landsväg. Öster om området ligger Valladammen som även ska upprustas och bevaras i framtida situation. Topografin för området är flackt med relativt små höjdskillnader. Det varierar mellan ungefär +15.30 som lägst till +16.16 som högst. Se figur 1 för orientering.

Figur 1. Ungefärlig utbredning Kv5A i relation till befintlig situation.



3.1 Markförutsättningar

Enligt kartvisaren från SGU framgår att jordarten inom området för Kv5A består av postglacial lera. Det innebär att naturlig infiltration av dagvatten kan anses vara relativt låg. I stort sett hela gårdsytan kommer dock utföras på bjälklag med tätskikt, vilket medför att ingen infiltration alls kan ske. Se figur 2 nedan för utsnitt ur SGU:s kartvisare med ungefärlig placering och utbredning av området i rött. Heltäckande gul färg indikerar postglacial lera.

Figur 2. Jordartskarta SGU över planerat område för Kv5A..



3.2 Recipient

Recipienten för området är naturligt klassade Mälaren-Årstaviken (VISS EU_CD: SE657834-162783) som tillhör huvudavrinningsområdet Norrström – (SE61000) i Stockholms län. Arean av Mälaren-Årstaviken bedöms vara 1 km².

Den ekologiska statusen för recipienten är klassad som otillfredsställande med hög tillförlitlighetsgrad. Utslagsgivande för klassificeringen är gällande fysisk påverkan där kvalitetsfaktorn bottenfauna uppges vara otillfredsställande med hänsyn till miljökonsekvenstyp morfologiska förändringar och kontinuitet.

Enligt VISS klassificering uppnår den sammanvägda kemiska statusen ej god. Utslagsgivande är för överskridande förekomst av Perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Värt att notera är att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i samtliga vattenförekomster i Sverige utifrån en nationell analys utförd av Havs- och vattenmyndigheten. Dock kvarstår statusen ej god även om dessa ämnen inte räknas med i bedömningen.

4. Beräkningar dagvatten

4.1 Markanvändning

Kartering av markanvändning för detaljplanområdet är utförd genom inmätningfiler samt filer för föreslagen framtida utformning. Indata för beräkning av sammanvägd avrinningskoefficient (ϕ_s) och reducerad area (ha_{red}) är hämtade ur Svenskt Vatten P110 publikation (2016).

Beräkning av reducerad area har utförts med enligt:

$$ha_{red} = \phi / \phi_s \cdot A$$

Där:

A = Area

ha_{red} = Reducerad area

ϕ / ϕ_s = Avrinningskoefficient/Sammanvägd avrinningskoefficient

Befintlig situation

I befintlig situation utgörs marken tillhörande området av en gräsyta där det även bedrivs golfverksamhet. I utkanten nordöst i området återfinns träd samt en relativt liten bit asfalterad gång-/cykelväg. Detta resulterar i att en låg avrinningskoefficient tillämpas och att den reducerade arean således blir låg. Se figur 3 nedan för illustration över befintlig markanvändning.

Figur 3. Illustration över karterad befintlig markanvändning,



Framtida situation

I relation till befintlig situation sker en stor förändring avseende markanvändning i planerad situation. De största skillnaderna är ökningen av hårdgjorda ytor samt de tillkommande takytorna tillhörande de nya byggnaderna. Detta medför en drastisk ökning av den reducerade arean vilket innebär att en större andel av området bidrar till dagvattenflödet. Delar av takytorna kommer utgöras av ängssedum för att reducera det erforderliga flödet och fördröjningsvolymen. På gårdsytan är förslaget att maximera vegetationsytorna förutom för de funktioner som kräver hårdgjorda ytor, som exempelvis gångstråk. Se illustration 4 nedan.

Figur 4. Illustration över planerad markanvändning mark- & takytor.



I planerad situation går den reducerade arean från cirka 0,04 ha till cirka 0,24 ha. För överblick sammanställs markanvändningen för befintlig och planerad situation i tabell 1 nedan.

Tabell 1. Markanvändning befintlig och planerad situation.

Markanv.	Avr. (φ)	Area [ha]	Red. Area [ha]
Befintligt			
Gräs	0,1	0,27	0,03
Trädbestånd	0,1	0,08	0,01
Asfalt	0,8	0,01	0,01
Totalt	-	0,35	0,04
Markanv.	Avr. (φ)	Area [ha]	Red. Area [ha]
Planerat			
Tak	0,9	0,14	0,13
Grönt tak	0,5	0,07	0,03
Dagvattenanläggningar	1	0,01	0,01
Hårdgjort	0,8	0,09	0,07
Grus	0,4	0,01	0,004
Vegetationsyta	0,1	0,03	0,003
Totalt	-	0,35	0,25

4.2 Dimensionerande flöden

Rinntiden inom detaljplanområdet bedöms vara 10 min. Det innebär att det tar 10 min eller mindre för att det dimensionerande regnet att nå föreslagna fördröjningsanläggningar. Flödena för befintlig och planerad markanvändning har beräknats med Rationella metoden med stöd från Svenskt Vatten P110 utifrån ett dimensionerande regn med 20 års återkomsttid, 10 min varaktighet:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot T_r$$

Där:

Q_{dim} = Dimensionerande flöde

A = Avrinningsområdets area

ϕ/ϕ_s = Avrinningskoefficient/Avrinningskoefficient sammanvägd

T_r = Dimensionerande regnvaraktighet

För Årstafältet Kv5A sammanställs flödet för befintlig och planerad situation i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Flöde för befintlig och planerad situation vid ett dimensionerande 20-årsregn.

Årsta Kv5A	Red. Area [ha]	Rinntid [min]	Regnintensitet [l/s,ha]	Klimatfaktor [Kf]	Flöde [l/s]
Befintligt	0,04	10	287	1	12
Planerat	0,25	10	287	1,25	88
Flödesökning					<u>76</u>

Enligt utförda beräkningar så kommer flödet att öka efter exploateringen. Detta är på grund av en stor ökning av takytor och hårdgjorda ytor i jämförelse med befintlig situation. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med 10 min rinntid beräknas flödet vara cirka 12 l/s vid befintlig situation. Vid planerad situation ökar flödet till 88 l/s inklusive en klimatfaktor på 1,25. Följaktligen konstateras en flödesökning på cirka 76 l/s. På grund av ökningen är det av stor vikt att fördröjning och rening genom LOD-lösningar tillämpas.

4.3 Erforderlig fördröjning

Beräkningar för erforderlig fördröjningsvolym grundar sig i Stockholm stads krav på fördröjning av 20 mm nederbörd vid omdaning eller nyexploatering. Enligt beräkningarna behöver cirka 36 m³ fördröjas genom LOD-lösningar innan det får lämna området. För att säkerställa att tömning inte sker under 12 timmar behöver avtappning från fördröjningsanläggningarna sammanlagd vara cirka 0,8 l/s. Se tabell 3 för sammanställning.

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym enligt krav på 20 mm fördröjning.

Årsta Kv5A	Erf. Fördröjningsvolym [m ³]	Max avtappning [l/s]
Totalt	36	0,8

4.4 Föroreningstransporter

Beräkningar av föroreningstransporter har i detta uppdrag utförts enligt Stockholm Vatten- och avfalls beräkningsverktyg *Belastningsberäkningar_kvarter*. Även data gällande arealläckage och reningsgrader av olika dagvattenanläggningar är baserade på förekommande värden i beräkningsverktyget. Ingående data avseende arealer av olika typer av ytor är utförda enligt kartering av markanvändning för befintlig och planerad situation under kapitel 4.1. Se tabell 4 nedan för sammanställning av årlig ytbelastning.

Tabell 4. Årlig ytbelastning av föroreningar för befintlig och planerad situation utan reningsåtgärder.

Ytbelastning [ha ⁻¹ år ⁻¹]	tot-P [kg]	löst P [kg]	tot-N [kg]	tot-Cu [g]	löst Cu [g]	tot-Zn [g]	löst Zn [g]	SS [kg]	oil [kg]	PAH16 [g]
Bef	0,16	0,07	3,0	28,7	11,5	71,6	25	72,2	0,4	1,7
Plan - Utan rening	0,5	0,2	9,5	53,8	21,5	147	51,4	157,7	0,6	2,6
Mellansk.	0,33	0,15	6,5	25,2	10,1	75	26,3	85,6	0,25	0,86

Armedelkoncentration [år ⁻¹]	tot-P [mg/l]	löst P [mg/l]	tot-N [mg/l]	tot-Cu [µg/l]	löst Cu [µg/l]	tot-Zn [µg/l]	löst Zn [µg/l]	SS [mg/l]	oil [mg/l]	PAH16 [µg/l]
Bef	0,08	0,04	1,6	15,2	6,1	37,9	13,3	38,2	0,2	0,91
Plan - Utan rening	0,11	0,05	2,2	12,2	4,9	33,3	11,7	35,8	0,14	0,6
Mellansk.	0,03	0,01	0,6	-3,0	-1,2	-4,6	-1,6	-2,44	-0,1	-0,33

Av beräkningarna framgår att den årliga ytbelastningen av samtliga inkluderade föroreningsämnen ökar i planerad situation. Det som ligger till grund för ökningen ökadet av hårdgjorda ytor och takytor efter exploatering.

5. Föreslagna åtgärder

5.1 Lokalt Omhändertagande av Dagvatten

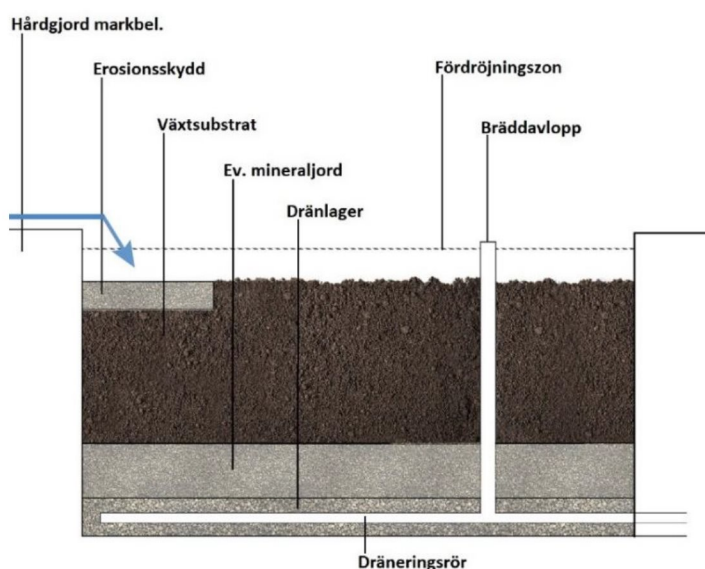
För att hantera fördröjnings- och reningskraven behöver dagvatten vid dimensionerande nederbörd omhändertas lokalt innan avrinning mot recipient. Vid omhändertagande av 20 mm nederbörd innebär att cirka 80–90% av årsnederbörden fördröjs och renas. För att uppnå detta är förslaget utifrån nuvarande planerad utformning att anlägga biofilter typ regnbäddar i kombination med en torrdamm. Det framgår av beräkningarna att cirka 36 m³ behöver fördröjas lokalt, vilket är styrande för utformning och dimensionering av dagvattenanläggningarna. För att säkerställa att det inte blir stående vatten förses regnbäddarna och dammen med strypta dräneringsledningar i botten. Se tabell 5 nedan för dimensioneringsförslag.

Tabell 5. Dimensioneringsförslag av torrdamm och biofilter för fördröjning- och rening.

Årsta Kv5A	Area [m ²]	Substrat [m]	Porositet substrat [%]	Fritt djup [m]	Magasin [m ³]
Torrdamm	55	-	-	0,4	15
Biofilter	64	0,5	30	0,2	22
Totalt	119				37

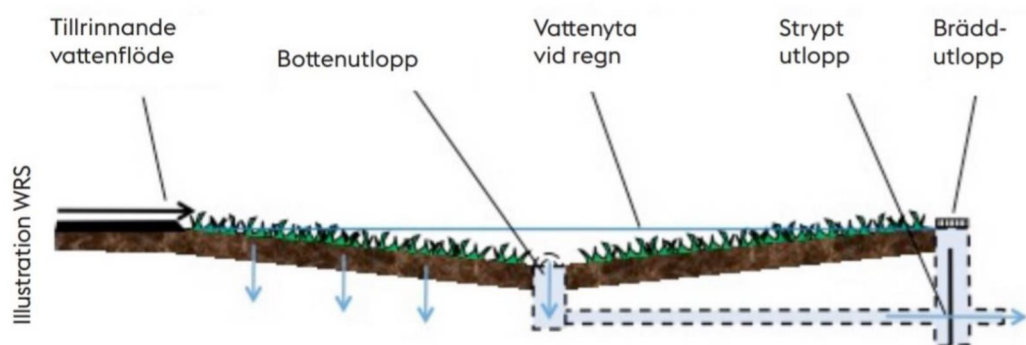
Dimensioneringsförslaget är att två dagvattenplanteringar anläggs med ett substratdjup på 0,5 m och med en fördröjningszon på 0,2 m, på en yta motsvarande totalt 64 m². Det innebär att cirka 22 m³ kan fördröjas i regnbäddarna. Se figur 5 nedan för principillustration av biofilter typ regnbädd.

Figur 5. Principillustration biofilter typ regnbädd



Utöver fördröjningen i regnbäddarna behöver ytterligare 15 m³ fördröjas i föreslagna torrdamm. Det kan uppnås om dammen utförs med en yta på 55 m² och med ett maxdjup på 0,4 m. Totalt sett erhålls en magasinkapacitet på 37 m³. Se figur 6 nedan för principillustration av torrdamm.

Figur 6. Principillustration torrdamm för dagvattenhantering från WRS.

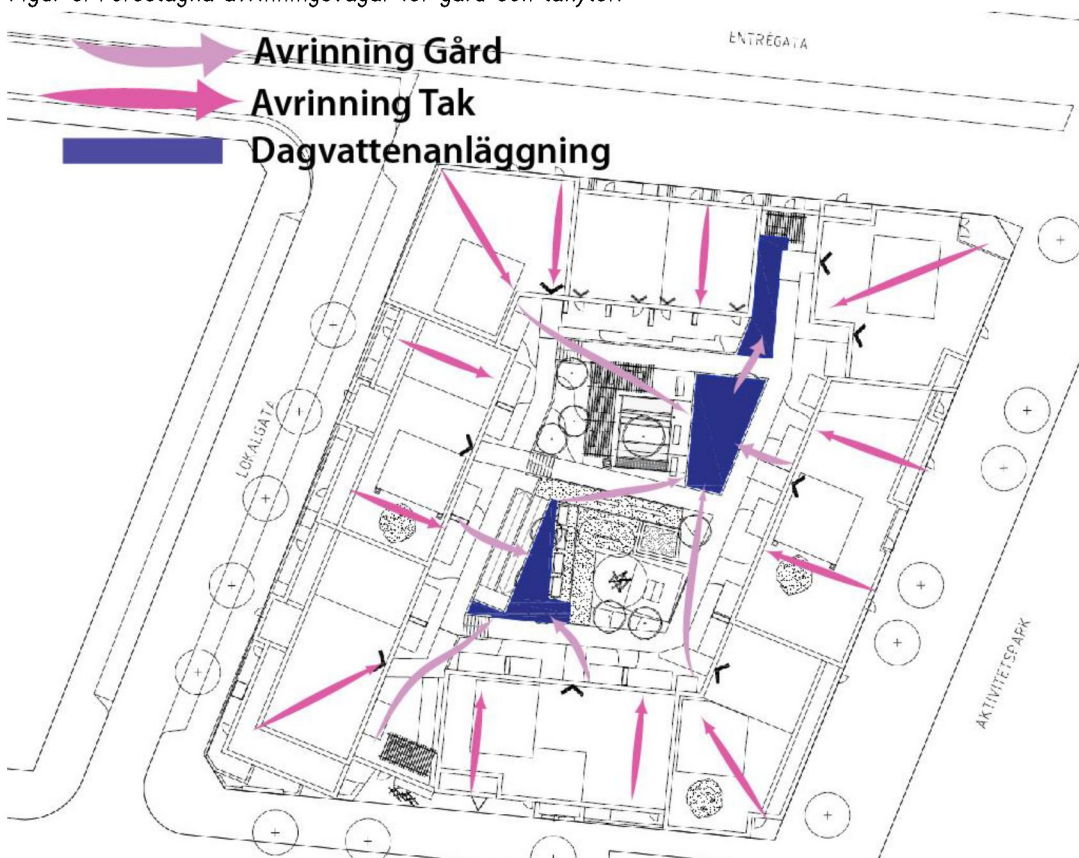


Värt att notera avseende principillustrationen är att ingen infiltration kan ske ned i mark då hela gården planeras utföras på bjälklag. Det medför att all avrinning efter fördröjning och rening måste ske genom dräneringsrör med en reglerad tömningstid.

5.2 Avrinningsvägar

För att säkerställa att avrinning sker mot dagvattenanläggningarna föreslås att gården höjdsätts så att lågpunkter bildas i läget för anläggningarna. Det är dock viktigt att gårdens lägsta punkt förblir vid öppningen mellan huskropparna i norr så att avrinning sker mot det hållet vid eventuell bräddning från dagvattenanläggningarna. Från taken sker avrinningen via stuprör ner till gården som sedan rinner vidare till dagvattenanläggningarna. Se figur 6 nedan för principillustration för avrinningsvägar.

Figur 6. Föreslagna avrinningsvägar för gård och taktytor.



5.3 Föroreningstransport efter rening

Med hänsyn till ökningen av föroreningstransporterna efter exploateringen finns det behov av reningsåtgärder. Åtgärderna som för nuvarande råder är kopplat till de dagvattenanläggningar och avrinningsvägar som berörs under föregående rubriker. Beräkningar gällande ytbelastning och årskoncentration har utförts för befintlig och planerad situation efter reningsåtgärderna. Sammanställning framgår i tabell 6 nedan.

Tabell 6. Årlig ytbelastning och årsmedelkoncentration av föroreningar för befintlig och planerad situation.

Ytbelastning [ha ⁻¹ år ⁻¹]	tot-P [kg]	löst P [kg]	tot-N [kg]	tot-Cu [g]	löst Cu [g]	tot-Zn [g]	löst Zn [g]	SS [kg]	oil [kg]	PAH16 [g]
Bef	0,16	0,07	2,96	28,7	11,5	71,6	25	72,2	0,4	1,7
Plan	0,2	0,12	4,3	11,8	8,7	22,1	12,2	26,8	0,1	0,44
Mellansk.	0,04	0,05	1,36	-16,9	-2,8	-49,5	-12,9	-45,4	-0,3	-1,3

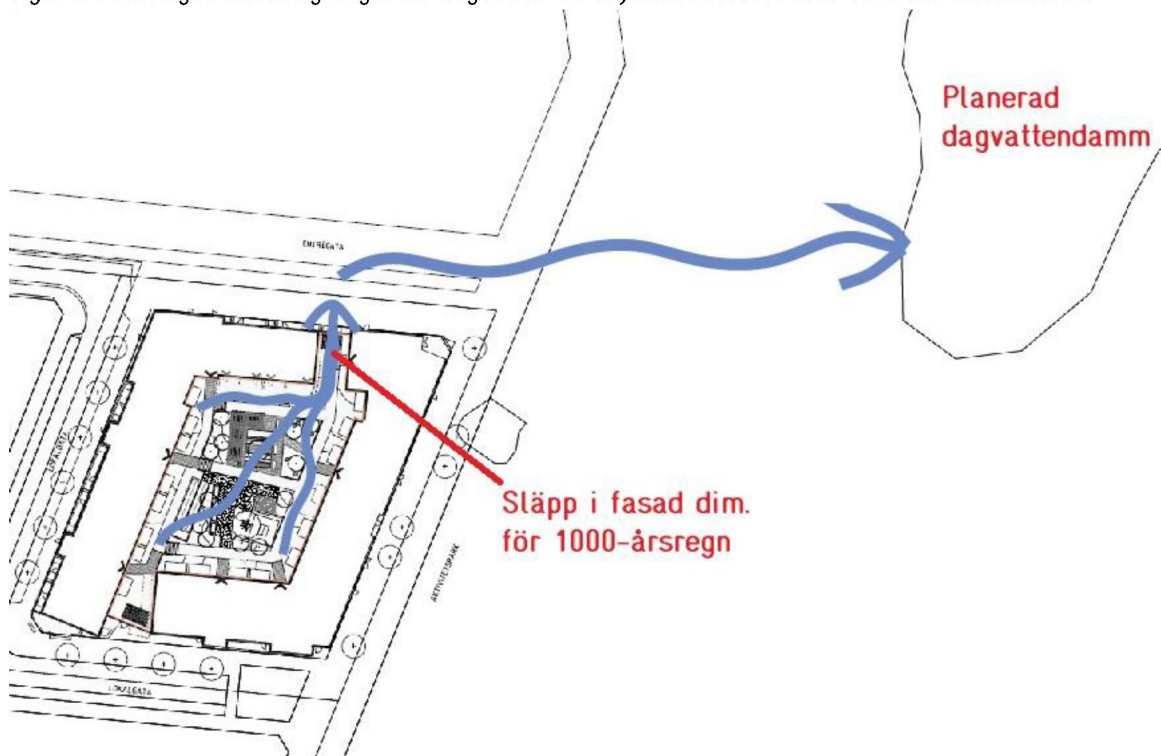
Årsmedelkoncentration [år ⁻¹]	tot-P [mg/l]	löst P [mg/l]	tot-N [mg/l]	tot-Cu [µg/l]	löst Cu [µg/l]	tot-Zn [µg/l]	löst Zn [µg/l]	SS [mg/l]	oil [mg/l]	PAH16 [µg/l]
Bef	0,08	0,04	1,6	15,2	6,1	37,9	13,3	38,2	0,2	0,9
Plan	0,05	0,03	1,2	3,2	2,3	6,0	3,3	7,2	0,02	0,12
Mellansk.	-0,03	-0,005	-0,4	-12	-3,7	-32	-10	-31	-0,18	-0,8

Reningsåtgärderna i form av nedsänkta dagvattenplanteringar i kombination med en dagvattendamm resulterar i en reducering av ytbelastningen avseende de flesta ämnena. Undantag för detta är näringsämnena fosfor och kväve som trots rening ökar något mot befintlig situation. På grund av begränsningar av möjligheter för anläggande av dagvattenanläggningar med högre reningsgrader av nämnda näringsämnen, är en reducering svår att få till. Problematiken kan kopplas till att gården utförs på bjälklag med begränsningar i överbyggnadsdjup och möjlighet för infiltration. Detta i kombination med att tillgänglig gårdsyta relativt sett är liten på grund av framkomlighets- och säkerhetsfrågor för boendemiljön.

5.4 Sekundära avrinningsvägar

Vid extremregn som innebär att dagvattenanläggningar för rening och fördröjning går fulla, samt att marken är helt vattenmättad, behöver sekundära avrinningsvägar säkerställas. För Kv5A föreslås att ett släpp mellan byggnaderna mot norr utformas med en kapacitet för avvattning av de flöden som uppstår vid ett 1000-årsregn. Höjdsättningen på gården utförs på så sätt att både bjälklag och ytskikt lutar norr mot öppningen mellan byggnaderna. Se principillustration figur 4 nedan.

Figur 8. Föreslagna avrinningsvägar för dagvatten vid skyfallsnederbörd med 1000 års återkomsttid.



Efter avrinningen ut från området sker avrinning mot den planerade dagvattendammen Valladammen österut. Dagvattendammen i sin tur avser dimensioneras för att fördröja dagvatten från större delen av Årstafältet där Kv5A är tillhör avrinningsområde 5. I dammen sker sedimentering av eventuella partikelbundna föroreningar. Genom ett kontrollerat utlopp sker sedan avrinning till slutrecipienten Årstaviken-Mälaren.

5.5 Dagvattenanläggningar helhetsbedömning

Med antagandet att samtliga takytor avvattnas mot gården blir det relativt svårt att få till tillräcklig fördröjningskapacitet innan avrinning. Enligt föreslagna åtgärder går det dock att uppnås. Vad som däremot blir svårare att åstadkomma är en reduktion av föroreningstransporter avseende några av de vanligt förekommande ämnen. Det beror delvis på att det sker en stor förändring av planerad situation mot befintlig situation med tillkommande hårdgjorda ytor samt takytor, samt delvis på att gården utförs på bjälklag, vilket begränsar möjlighet till val av dagvattenanläggningar och dimensionering av dessa.