

PM DAGVATTEN, KVARTERET KLOCKAREN 12:8 OCH 12:9

Structor Mark VA



UNDERLAG INFÖR DETALJPLAN

2018-03-06 REV 2018-05-16



Rapporten är framtagen på uppdrag av Junior Living AB:

Jan Pettersson projektledare



Uppdraget har utförts av Structor Mark Stockholm AB:

Martin Jonsson handläggare dagvatten

Peter Bergström Teknikansvarig dagvatten

Kurt Pettersson Uppdragsledare

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	7
2	Områdesbeskrivning	10
2.1	Befintlig situation	11
2.2	Planförslag	12
2.3	Markförutsättningar	12
2.4	Markavvattningsföretag	14
2.4.1	Definition av torrläggning-, markavvattningsföretag	15
3	Recipienter	15
3.1	Fyrisån	15
3.2	Miljö kvalitetsnormer	15
3.3	Lokala recipientbedömningar	16
4	Lokala föreskrifter för dagvattenhantering	17
4.1	Kommunens dagvattenstrategi	17
4.1.1	Strategierna för att bevara vattenbalansen:	18
4.1.2	Strategierna för att skapa en robust dagvattenhantering:	18
4.1.3	Strategierna för att ta recipienthänsyn	19
4.1.4	Berika stadslandskapet	20
4.2	Riktvärden för dagvattenutsläpp	20
4.3	Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)	21
5	Flödes- och föroreningsberäkningar	23
5.1	Markanvändning	23
5.2	Flöden	24
5.3	Föroreningar	25
6	Åtgärdsförslag för dagvattenhantering	26
6.1	Födröjningsmagasin	26
6.2	Underhåll och skötsel	27
6.2.1	Filtreringszon/Växtbädd	27
6.2.2	Beskrivning - Nedsänkt växtbädd	28

6.2.3	Underhåll och skötsel.....	29
6.3	Exempel på övriga åtgärdsförslag	32
6.3.1	Öppna diken.....	32
6.3.2	Svackdiken	32
6.3.3	Trädplanteringar med skelettjordsmagasin	33
6.3.4	Materialval	34
6.4	Under byggskedet	34
7	Slutsats	36
8	Bilagor	38

Bilaga 1 – Berggrundskarta

Bilaga 2 – Jordartskarta

Bilaga 3 – Librobäck Före exploatering

Bilaga 4 – Librobäck Efter exploatering

Bilaga 5 – Detaljplan för Börjetull

Bilaga 6 – Tillägg till detaljplan kv Klockaren

Bilaga 7 – Förslag dagvattenhantering

SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av Junior Living AB som underlag inför deras framtagande av detaljplan för kvarteret klockaren 12:8 och 12:9 på Fyrisvallsgatan i Uppsala. På ett 0,25 ha stort område planeras det att uppföras ett bostadshus i fem våningar med 108 smålägenheter. På andra sidan Fyrisvallsgatan, se Figur 4 i rapporten, har det sedan 2013 pågått ett detaljplanearbete av ett bostadsområde för ca 1500 nya bostäder. Området är ca 16 ha stort och består idag av kontor, industri, och affärslokaler.

För denna dagvattenutredning avseende kvarteret klockaren 12:8 och 12:9 är de närmst liggande recipienterna Fyrisån och Librobäcken. Avrinnande vatten från planområdet avvattnas primärt genom befintligt dagvattennät i Vallongatan, Fyrisvallsgatan och Seminariegatan med utsläpp i Fyrisån.

LOD-åtgärder som föreslås i denna dagvattenutredning är att placera ett fördröjningsmagasin under jord samt växtbäddar för att möjliggöra uppsamling av dagvattnet från hustaken. Fördröjningsmagasinet kan rena dagvattnet innan det leds vidare med ledning till anslutning av befintligt dagvattennät i Fyrisvallsgatan. Ämnen som renas i ett magasin är framförallt fosfor, metaller och partikelbundna oljeföreningar.

Det renade dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät genom portiken/tunneln till gatan. Ett exempel på ett fördröjningsmagasin är en stenkista. Stenkistan kan bestå av makadam av relativ grov fraktion. Stenkistans magasineringsvolym kan dimensioneras om minst 10 l/m² och hektar ansluten hårdgjordyta med ett maximalt genomsnittligt utflöde på 20 l/s och hektar ansluten hårdgjord yta. Krossmaterial av fraktion 16–32 mm kan användas. Den hårdgjorda ytan inom planområdet är takytan på 1200 m² vilket medför att stenkistan behöver vara ca 18 m³. Magasinet kan dimensioneras med ett djup på 1m och en yta på 18m².

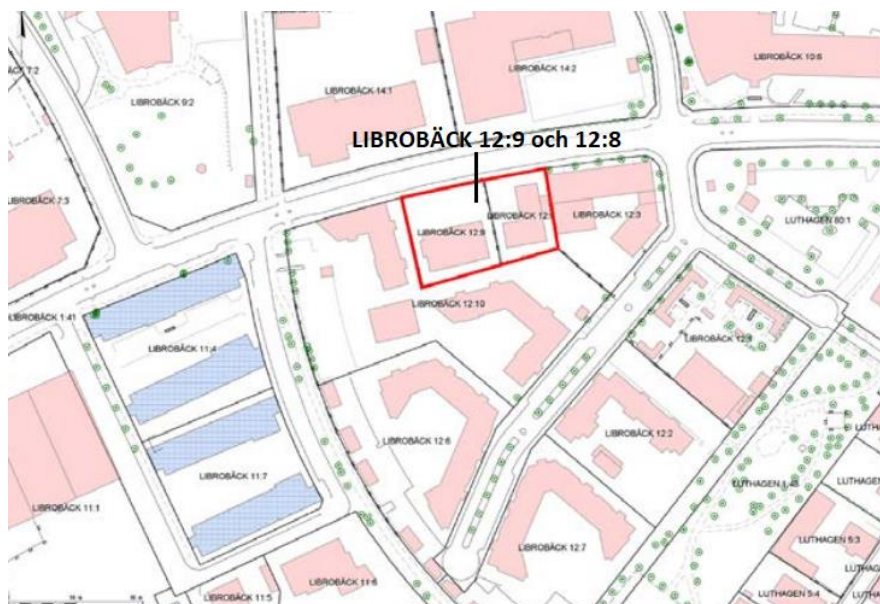
Ur ett tekniskt perspektiv så klassas takvatten som mindre förorenat och antas kunna fördröjas inom respektive fastighet. Dagvatten från taket kan i det här fallet ledas genom stuprör till tre sammankopplade växtbäddar placerade utanför uteplatserna med en storlek på minst 2 m³/växtbädd. Växtbäddarna är sammankopplade med dräneringsrör med. Utloppet från växtbädden närmast dagvattenmagasin ansluts till magasinet med tät ledning.

Dimensionerande flödesberäkningar är gjorda med StormTac för ett 10-års regn med en varaktighet på 10 minuter och en klimatfaktor på 1,25. Det resulterar i att en fördröjningsvolym på 18 m³ krävs. Utförs beräkningar utifrån ett 20 mm regn krävs en fördröjningsvolym på 24 m³. Stenkistan tillsammans med växtbäddarna fördröjer 24 m³ samt fodrar rening av framförallt fosfor, kväve, metaller och partikelbundna oljeföreningar.

Vid extrem nederbörd, exempelvis vid ett 100-årsregn, kan dagvattnet från kvarteret ledas ut på gatan. Gatan kan därmed fungera som en sekundär avrinningsväg mot närliggande recipient. Det är därför viktigt att kvarterets höjdsättning är högre än gatans med lutning mot vägen.

1 Inledning

Denna dagvattenutredning är framtagen på uppdrag av MFH Bygg AB som underlag inför deras framtagande av detaljplan för kvarteret klockaren 12:8 och 12:9. På ett 0,25 ha stort område planeras det att uppföras ett bostadshus i fem våningar med 108 smålägenheter. Byggnadens utformning sker enligt ett koncept vilket innebär att moduler byggs färdiga på fabrik och sedan levereras i färdiga modulpaket. Modulerna skjuts in i en stomme av prefabricerad betong. Modulernas storlek är små yt-effektiva bostäder på ca 28 m². Planområdet omfattas av fastigheterna Librobäck 12:8 och 12:9 längs Fyrisvallsgatan nummer 10 och 12. Se Figur 1.



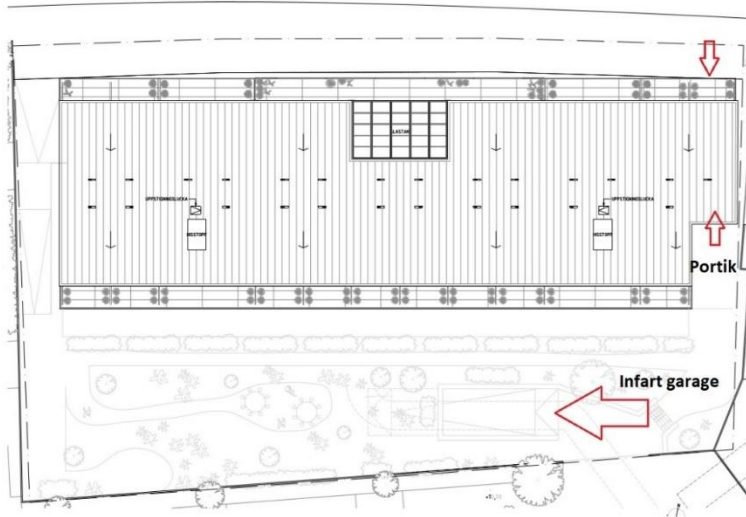
Figur 1. Karta över planområdet Librobäck 12:9 och 12:8¹.

Kvarteret klockaren kommer bestå av ett bostadshus i fem våningar där det på den översta våningen planeras för en gemensam lokal med takterrass och i källarvåningen föreslås cykelförvaring och lägenhetsförråd². Enligt planförslaget är åtkomst till parkeringsgarage under mark tänkt att anordnas med tillträde från Klockargatan som är en tvärgata beläget i sydlig riktning från planområdet. Taket på garaget utformas som en terrass för boende. Se Figur 2.

¹ Andreas Martin-Löf Arkitekter

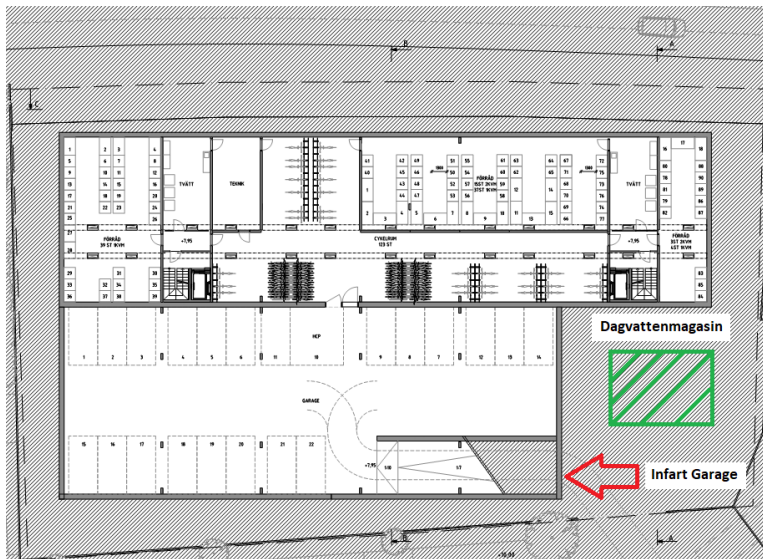
² Stadsbyggnadsförvaltningen, Uppsala Kommun, 2016-02-29

Taklutningen på den planerade byggnaden för planområdet lutar in mot gården. Takytans area uppgår till ca 0,12 ha. Se Figur 2.



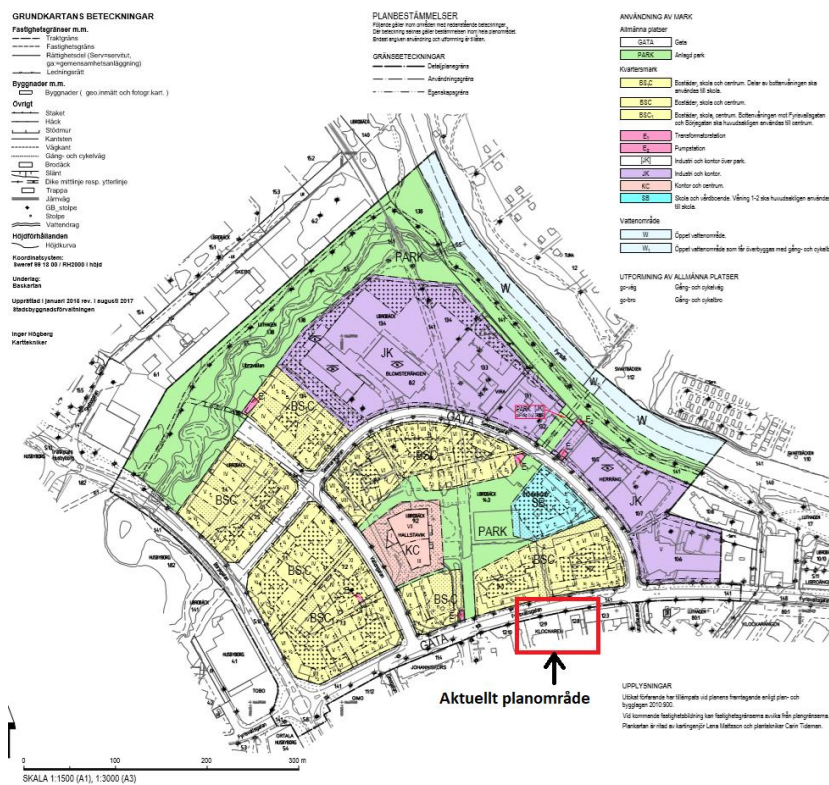
Figur 2. Visar taklutning och infart mot garage. Norra delen av Figuren går Fyrisvallsgatan.

Figur 3 visar en skiss över källarplan för kvarteret Klockaren 12:9 och 12:8 med in-/utfart till garaget med röd pil. Den gröna rektangulära rutan är en potentiell positionering av ett dagvattenmagasin på 13 m² (Se kapitel 6 för vidare beskrivning av magasinet).



Figur 3. Källarplan för kvarteret klockaren med infart garage och potentiell plats för dagvattenmagasin i grön rektangulär ruta.

På andra sidan Fyrisvallsgatan, se Figur 4, har det sedan 2013 pågått ett detaljplanearbete av ett bostadsområde för ca 1500 nya bostäder. Området är ca 16 ha stort och består idag av kontor, industri, och affärslokaler. Dessa fastigheter är närmast angränsande till Fyrisån och Librobäcken. Denna detaljplan ligger mellan Fyrisvallsgatan, Seminariegatan, Vallongatan och vidare i nordöstlig riktning mot Librobäcken och Luthagen. Inom detta planförslag har det tidigare mellan 1934–1945 pågått en lertäktsverksamhet inom området där deponimassor av okänd härkomst sedan fyllts upp. De markmiljöundersökningar som gjordes på detta område gav slutsatsen att fyllning under dessa hus bör tas bort så att grundläggning kan ske för att skydda grundvattnet vid pålning³. Enligt det arbetsmaterial för områdets detaljplan 2016-06-03 så kommer dagvattenutloppet ske i förbindelse till Fyrisån. Detaljplanen för Börjetull bifogas även som bilaga. Se Bilaga 5.

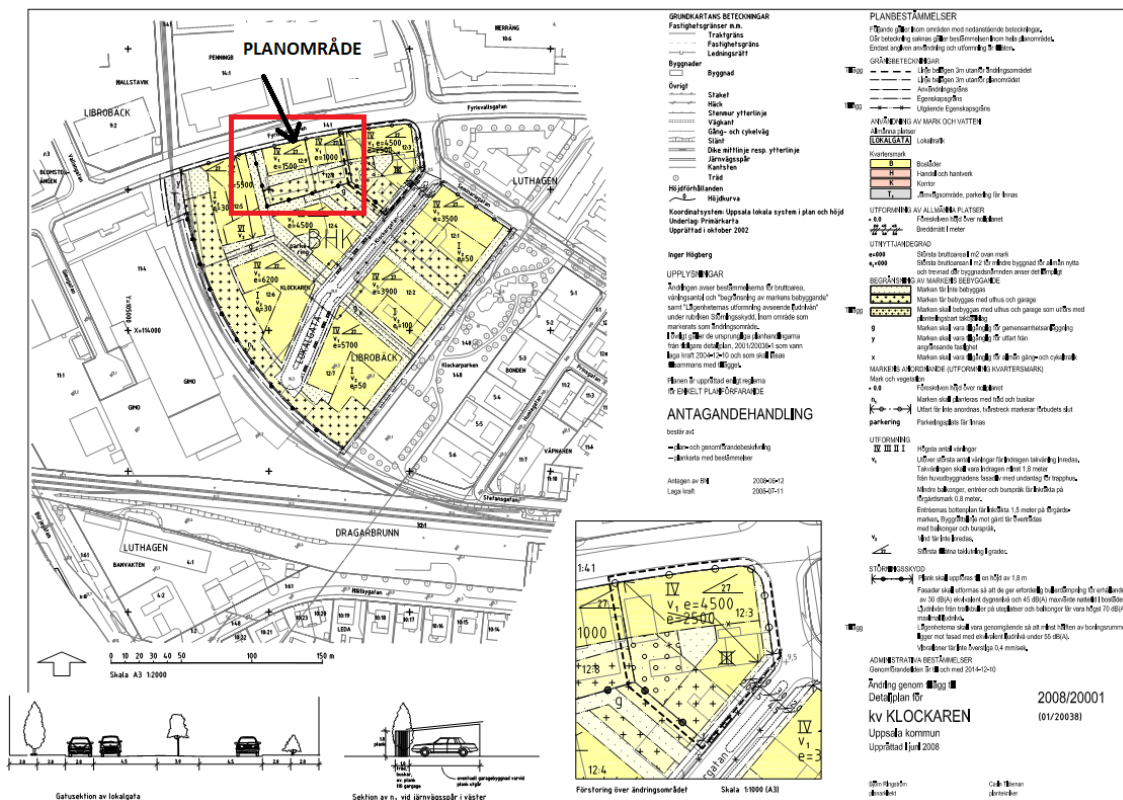


Figur 4. Detaljplan för Börjetull upprättad augusti 2017. Aktuellt planområde för Librobäck 12:9 och 12:8 är markerat med röd rektangel i figuren.

Ett tillägg i detaljplanen för kvarteret Klockaren i Uppsala kommun gjordes i juni 2008 som visar det aktuella planområdet i Figur 5 med röd rektangel. I Figur 5 visas en

³ PM Vattenmiljöutredning Börje tull, Seminariegatan, 2017

fastighetsindelning om två fastigheter å 1500 m² (12:9) och 1000 m² (12:8). Figur 5 bifogas även som bilaga till detta dagvatten PM. Se Bilaga 6.

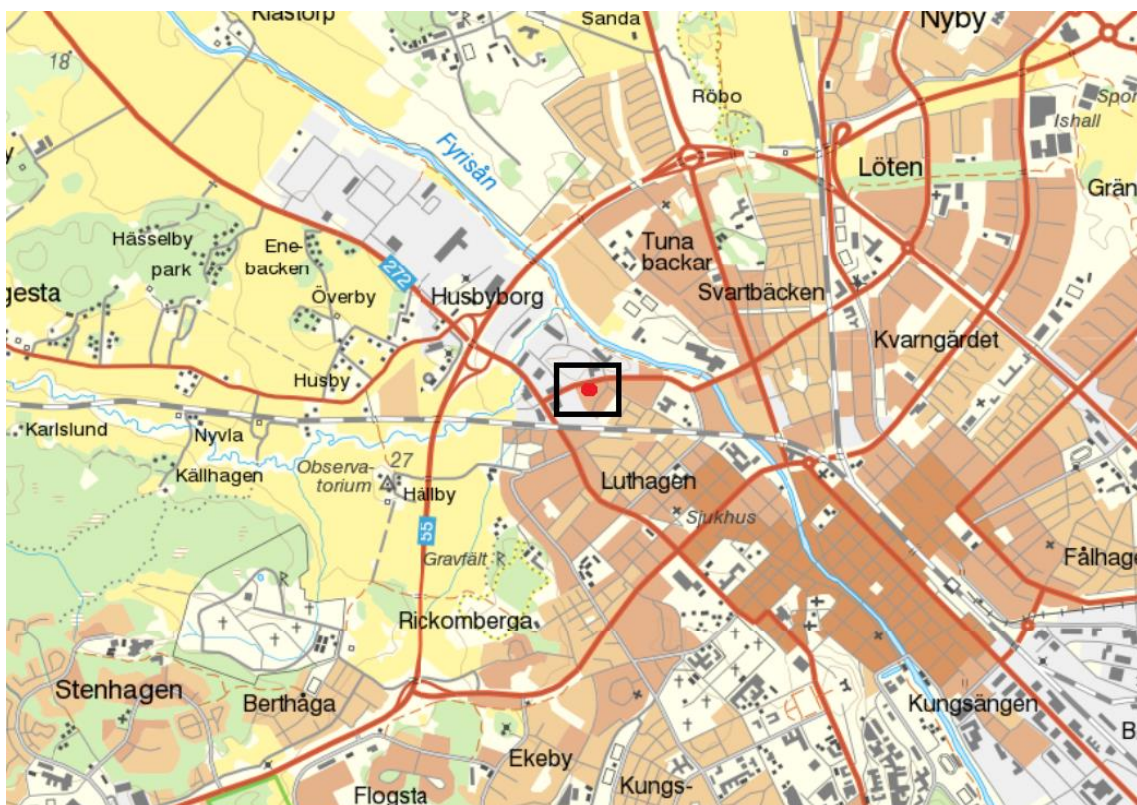


Figur 5. Tillägg i detaljplan upprättad juni 2008 för kv Klockaren 12:9 och 12:8.

Syftet med utredningen har varit att undersöka områdets förutsättningar och föreslå lämplig dagvattenhantering med hänsyn till recipientens känslighet, lokala föreskrifter och planerad bebyggelse. Utredningen ska utgöra underlag till detaljplanen och kommande projektering.

2 Områdesbeskrivning

Aktuellt område ligger nordväst om centrala Uppsala längs Fyrisvallsgatan 10 och 12. Planområdet ligger norr om Luthagen och söder om Tuna backar. Fyrisån ligger på östra sidan om planområdet och Librobäck i nordvästlig riktning. Se Figur 6.



Figur 6. Orienteringskarta över planområdet markerat med röd markering inom svart rektangel⁴.

Närliggande områden till planområden har under de senaste åren börjat omvandlas från industritomter till bostadsområden med flerfamiljehus. De befintliga förhållandena och markanvändningen har bestått av kontor, industri- och affärslokaler. Större delen av omkringliggande områden har asfalterade vägar och parkeringsytor.

2.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av industri-/verkstadslokal med en grusad yta för parkering av fordon. Utanför planområdet går Fyrisvallsgatan som är asfalterad och lutar från väster till öster. Från korsningen Vallongatan och Fyrisvallsgatan i väst är höjden på gatan +10,9m och lutar i östlig riktning mot Fyrisån längs Fyrisvallsgatan till korsningen Seminariegatan, Fyrisvallsgatan med en höjd på +9,9m.

⁴Kartunderlag från Länsstyrelsens WebbGis , 2018-03-01

2.2 Planförslag

För området gäller detaljplan för kvarteret Klockaren 0380-P2005/1 vilket vann laga kraft i december 2004 och genomförandetiden gick ut 2014. Detaljplanen anger att området får användas till bostäder, handel och kontor. Den totala bruttoarean ovan mark får vara högst 2 500m². Mot Fyrisvallsgatan är det utfartsförbud och tomten nås från Klockargatan via en gemensamhetsanläggning.

Planförslaget möjliggör för utbyggnad av ett bostadshus i fem våningar med 108 smålägenheter. Huset kommer bestå av 5 plan ovan mark med ett plan under mark. Plan 0 som är under marken kommer ligga på en höjd om +7,70 och bestå av förråd, cykelrum och parkeringscarport. Plan 1 kommer ligga på +10,40m och bestå av lokaler mot Fyrisvallsgatan och lägenheter mot Klockargatan. Plan 2 till Plan 5 kommer bestå av lägenheter där taknockens högsta höjd ligger på +26,65m med en taklutning in mot innergården.

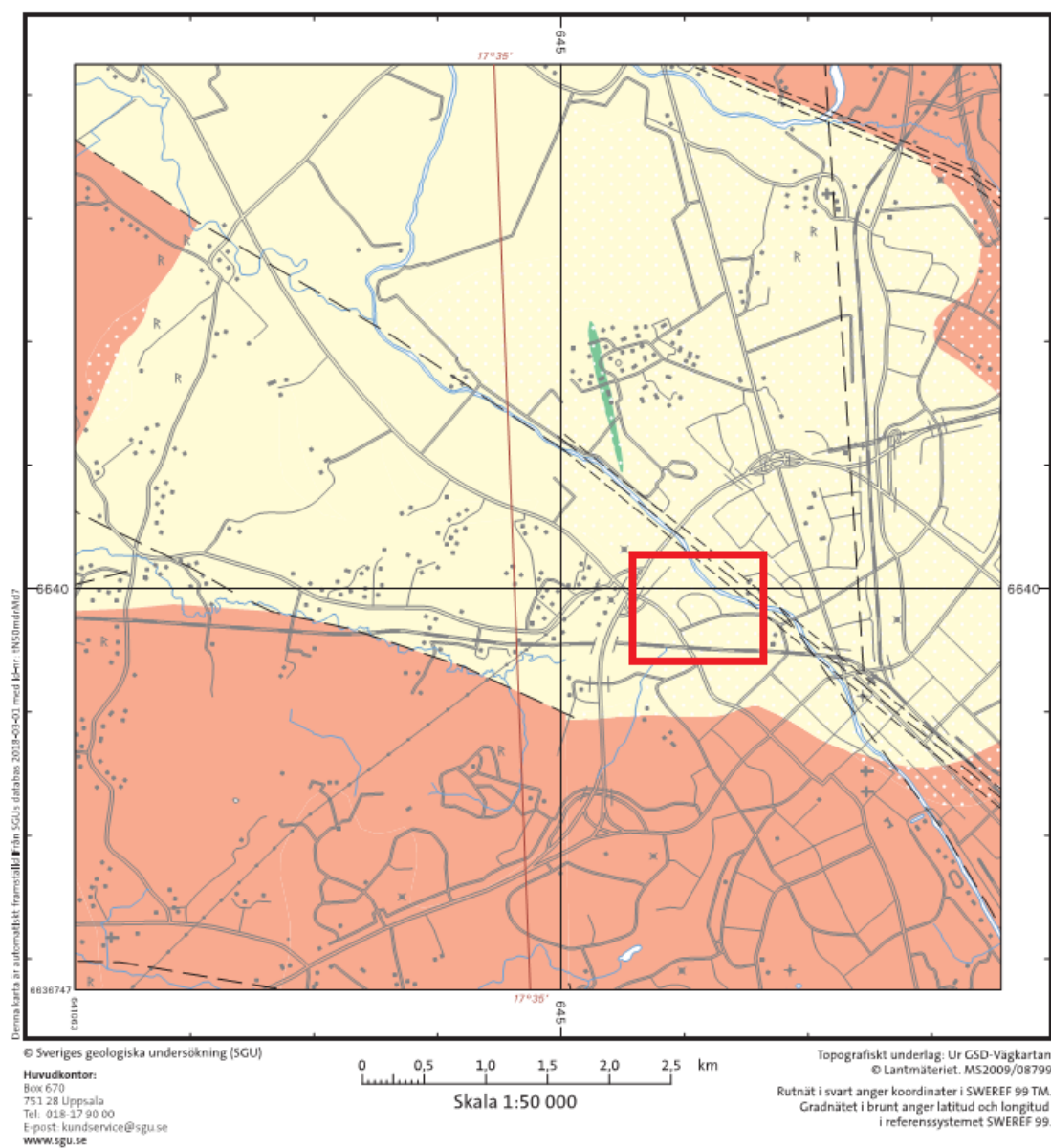
2.3 Markförutsättningar

Norr om planområdet, på andra sidan Fyrisvallsgatan hade S: T Eriks lertäkter mellan 1934–1945 som sedan fyllts upp med deponimassor av okänd härkomst. Fyllningsdjupet var på ca 2,6 till 3,6m. Inom det aktuella planområdet består marken till del av lera vilket begränsar möjligheten till infiltration av dagvatten. Grundvattenmätningar har utförts längs med Seminariegatan strax norr om Klockarparken där resultatet visade att grundvattennivån visar en medelnivå på ca +6,40 m ö h⁵ enligt Bjerking's PM vattenmiljöutredning för Börje tull (2017).

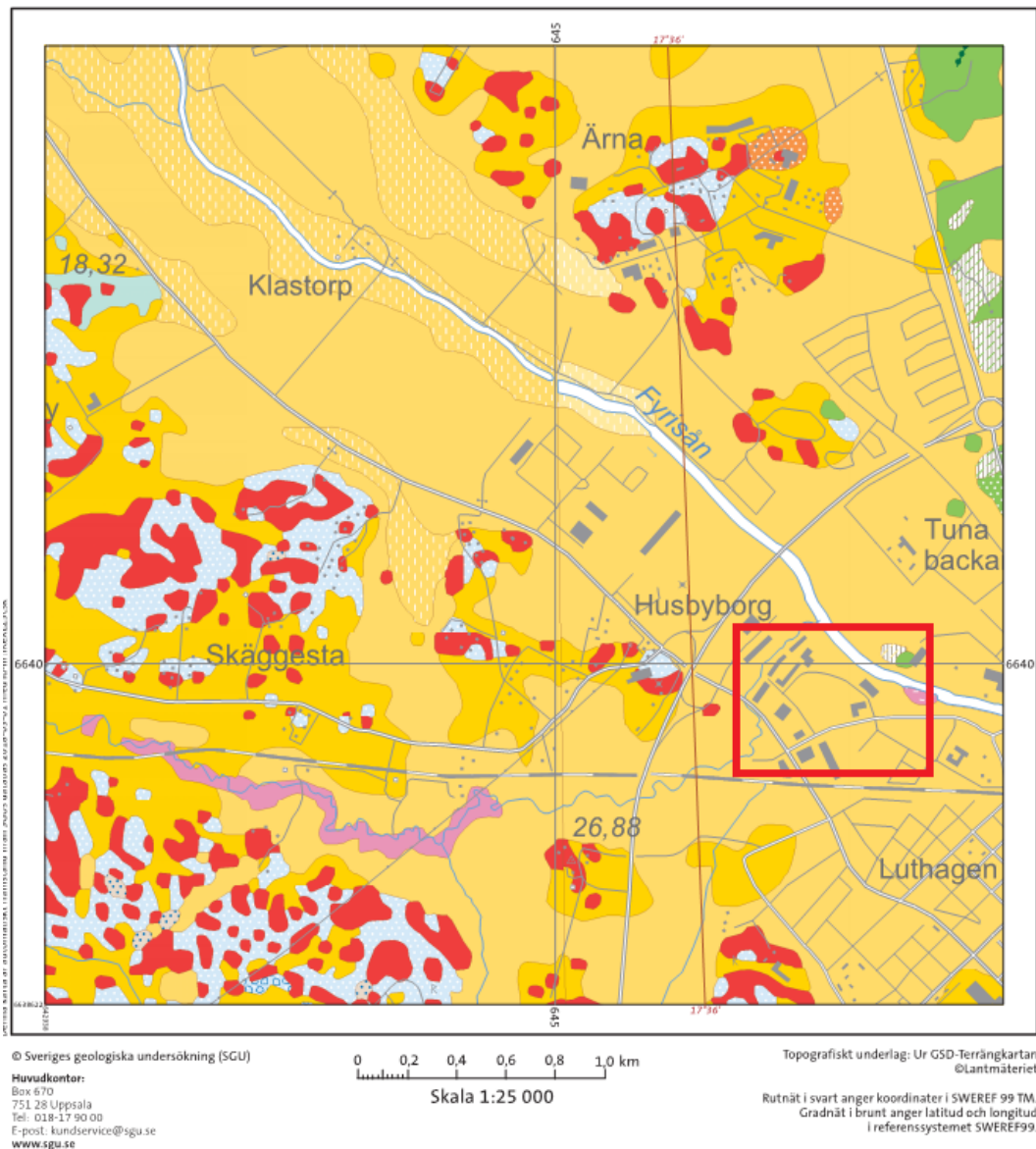
Förutsättningarna för infiltration och perkolation av dagvatten i området bedöms därmed vara begränsad p.g.a. leran. Ytlig infiltration är möjlig ner till uppnått lerdjup. Därefter krävs dagvattenåtgärder som kan samla upp, behandla och fördröja dagvattnet. Se Figur 7 för Berggrundskarta samt Figur 8 för jordartskarta. Berggrund-, samt jordartskarta bifogas även som bilagor till detta PM. Berggrundkartan i Figur 7 visar planområdet med röd markerad rektangel. Se även Bilaga 1.

Jordartskartan i Figur 8, med en skala på 1:25 000–1:50 000 visar jordarternas utbredning i eller nära markytan samt förekomsten av block i markytan. Ytliga jordarter med en mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas i vissa fall. Planområdet är markerad med en röd rektangel och visar att planområdet består av postglacial lera. Se även Bilaga 2.

⁵ PM Vattenmiljöutredning Börje tull, Seminariegatan, 2017



Figur 7. Berggrundskarta enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU), kartgenerator.



Figur 8. Jordartskarta enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU), kartgeneratorm

2.4 Markavvattningsföretag

Inom eller i närheten av planområdet finns inga registrerade torrläggings-, markavvattningsföretag. Definitionen av torrläggings-, markavvattningsföretag presenteras i kapitel 2.4.1 i denna rapport.

2.4.1 Definition av torrläggning-, markavvattningsföretag

Uppförande av nya diken, fördjupning och eller/uträtning av befintliga diken är exempel på olika typer av markavvattning. När markavvattningen berör flera fastigheter är det vanligt att via en förrättning bilda en vattensamfällighet så kallat torrläggningsföretag. De flesta av dessa företag har tillkommit under perioden 1850 till 1950 och har haft för avsikt att förbättra förutsättningar kring jordbruksverksamhet. Då en sådan förrättning fått laga kraft har torrläggningsföretaget en juridisk status motsvarande ett tillstånd från mark- och miljödomstolen. Detta innebär att de sträckningar, djup och vattennivåer som angivits för exempelvis diken och rör gäller med samma rätt som en miljödom. Vid förrättningen bildas även en vattensamfällighet där det fastslås vilka fastigheter som ska delta i företaget och med hur stor andel⁶.

3 Recipienter

Det närliggande recipienterna för det aktuella planområdet är Fyrisån och Librobäcken. Avrinnande vatten från planområdet avvattnas primärt genom befintligt dagvattennät i Vallongatan, Fyrisvallsgatan och Seminariegatan med utsläpp i Fyrisån. Efter planförslaget så kommer dagvattnet tas om hand med LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten).

3.1 Fyrisån

Fyrisån är Upplands längsta å med en längd på ca 80 km och tillhör Norrströms huvudavrinningsområde. Fyrisån sträcker sig genom Uppsalas innerstad och mynnar sedan ut i en vik av Mälaren som heter Ekoln beläget strax söder om Uppsala. Fyrisån avrinningsområde är 1990 km² stort vilket motsvarar ca en tredjedel av Uppsala län. Avrinningsområdet är fördelat på 59 % skog, 32 % åker, 5 % våtmark, 2 % sjö och 2 % övrig mark⁷. Fyrisån har flera biflöden b.l.a. Sävjaån, Jumkilsån, Vendelån, Björklingeån och Vattholmaån. Vatten från Fyrisån pumpas upp på Uppsalaåsen och renas på sin väg ner för att bli dricksvatten.

3.2 Miljö kvalitetsnormer

Recipienten Fyrisån är en vattenförekomst och har klassificerats av Länsstyrelsen och Vattenmyndigheterna till måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Anledningen till att Fyrisån idag (mellan Jumkilsån och Sävjaån) är satt till måttlig ekologisk status (mellan

⁶ PM angående torrläggningsföretag vid Brännbacken, Structor 2015-04-27

⁷ Uppsala Vatten – Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun

perioden 2007-2012) är den utslagsgivande kvalitetsfaktorn kiselalger, som bedöms till måttlig status, på gränsen till god. Detta ger en viss osäkerhet i bedömningen. Fosforhalten i Fyrisån under motsvarande period har god status. Miljökvalitetsnormen för vattenförekomstens kvalitetskrav är satt för 2027 till God kemisk status med undantagen tidsfrist till 2021 för Antracen. Ytterligare undersökningar behöver genomföras för att utreda orsaken och bedöma vilka eventuella åtgärder som är möjliga.

Anledningen till att den kemiska statusen ej uppnår god kvalitet grundar sig på exploaterade data för kvicksilver från Vendelsjön som ligger i samma avrinningsområde (medelvärde på 161 µg/kg för 5 abborrar och 5 gäddor). EG:s ramdirektiv för vatten (2008/105/EG samt 2013/39/EU) anger gränsvärdet för kvicksilver i biota till 20 µg/kg. Däremot så anses samtliga vattenförekomster i Sverige överskrida detta gränsvärde. De föreslagna åtgärderna för att förbättra den ekologiska statusen är att anlägga en fiskväg och ekologiskt funktionella kantzoner samt muddring av förorenat sediment⁸.

En viktig generell parameter att ta hänsyn till är EU-domstolens mål C-461/13 som också kallas Weserdomen. Domstolens bedömning är att medlemsstaterna är skyldiga att inte meddela tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller när uppnående av god ytvattenstatus eller god ekologisk potential och god kemisk ytvattenstatus äventyras⁹. Detta innebär i princip att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats även om den sammanlagda statusen inte blir sämre.

3.3 Lokala recipientbedömningar

Enligt Uppsalas handbok för dagvattenhantering så framgår det där att Fyrisån utgörs av flertalet vattenförekomster där två av dessa finns inom Uppsala Vattens verksamhetsområde för dagvatten. Den ekologiska statusen anses idag vara måttlig utifrån resultat från kiselalgsprovtagning och fosforhalt. Även Kvicksilver, Antracen och nonylfenoler påträffats i halter över gränsvärdet så exkluderas Kvicksilver då samtliga vattenförekomster i Sverige anses ha en för hög halt, som tidigare nämnt.

De miljöproblem som uppdagats i Fyrisån, specifikt mellan Sävjaån och Ekoln är övergödning, morfologiska förändringar, kontinuitetsförändringar och miljögifter (Hg, nonylfenol samt bens(a)pyrén och actrecen i sedimenten vilket också är anledningen till att den ej uppnår god

⁸ PM Vattenmiljöutredning Börje tull, Seminariegatan, 2017

⁹ Referat EU-domstolens mål C-461/13, 2015

kemisk status. Däremot så anses Fyrisån mellan Jumkilsån och Sävjaån ha en god kemisk ytvattenstatus (Kvicksilver exkluderas).

Fyrisån har även skyddade arter påträffats så som arten asp och den rödlistade arten tjockskalig målamussla. Det finns däremot inga flödesrestriktioner för Fyrisån då ån har en stor kapacitet och flera tillrinningsområden. Sammanfattningsvis är Fyrisån känslig mot¹⁰:

- Ökad tillförsel av fosfor
- Ökad tillförsel av SS (suspenderat material)
- Miljögifter

4 Lokala föreskrifter för dagvattenhantering

4.1 Kommunens dagvattenstrategi

Uppsala kommuns dagvattenprogram, antaget av kommunfullmäktige 27 januari 2014 beskriver kommunens mål med dagvattenhantering och ger riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet.

Idag exploateras och förtätas Uppsala i snabbt ökande takt och andelen hårdgjorda ytor och ogenomsläppliga ytor ökar vilket medför att den naturliga infiltrationen av vatten minskar och större mängd dagvatten bildas. Detta medför en större belastning på befintligt dagvattennät och på recipienter. Syftet med dagvattenprogrammet är att skapa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i Uppsala kommun, ur såväl ett vattenkvalitets- som ett kvantitetshänseende.

De övergripande målen för Uppsalas dagvattenhantering sammanfattas nedan¹¹:

- **Bevara vattenbalansen** – *Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen*
- **Skapa en robust dagvattenhantering** – *Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.*
- **Ta recipienthänsyn** – *Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och att grundvattnets status inte försämras*

¹⁰ Uppsala Vatten – Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun

¹¹ Dagvattenprogram för Uppsala kommun, 2014

- **Berika stadslandskapet** – *Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap*

De strategier som identifierats för att nå målen är till för att användas i det kommunala arbetet så som exempelvis planläggning och åtgärder i egen regi.

4.1.1 Strategierna för att bevara vattenbalansen:

- Infiltrera dagvatten lokalt
- Efterlikna naturen
- Infiltrera dagvatten längs avrinningsvägen

Infiltrera dagvatten lokalt

Detta görs för att minimera påverkan på vattenbalansen och grundvattensituationen. Dagvatten bör därmed i största möjliga mån infiltreras med LOD före anslutning till kommunens dagvattensystem. Detta kan åstadkommas genom att anlägga exempelvis **översilningsytor** eller **perkolationmagasin**.

Efterlikna naturen

Om avrinningen liknar naturens långsamma avrinning kan den totala avrinningen minska. Gröna eller genomsläppliga ytor utgör en viktig del av det lokala omhändertagandet och möjliggör avdunstning och växtupptag.

Infiltrera dagvatten längs avrinningsvägen

Det dagvatten som inte kan omhändertagats lokalt på allmän platsmark eller kvartersmark avleds till recipient. Däremot bör den samlade avledningen ske långsamt så att största möjliga fördröjning kan uppnås.

4.1.2 Strategierna för att skapa en robust dagvattenhantering:

- Fördröj dagvatten lokalt
- Anpassa staden efter lokala förutsättningar
- Säkerställ sekundära avrinningsvägar

Fördröj dagvattnet lokalt

Dagvatten ska i största möjliga mån fördröjas lokalt före anslutning till det allmänna dagvattensystemet. Detta innebär att omhänderta dagvatten på kvartersmark och allmän platsmark.

Anpassa staden efter lokala förutsättningar

Viktiga stråk för avvattnings och öppen dagvattenhantering ska identifieras och reserveras. Mark, bebyggelse och övrig infrastruktur bör höjdsättas så att dagvatten kan avrinna med självfall på markytan till recipient.

Säkerställ sekundära avrinningsvägar

Sekundära avrinningsvägar ska beaktas och säkerhetsställas. Särskilt vid stora nederbördstillfällen är detta godtyckligt eftersom det ska vara möjligt att avleda dagvatten på markytan till recipient, så att skada minimeras. Exempel på sekundära avrinningsvägar är att vägar och parker tillåts att översvämmas och därmed ha en genomtänkt höjdsättning så att vattnet rinner mot recipient.

4.1.3 Strategierna för att ta recipienthänsyn

- Åtgärda källor i såväl befintlig som ny miljö
- Rena förorenat dagvatten
- Utjämna flöden vid behov

Åtgärda källor i såväl befintlig som i ny miljö

Långsiktigt är det viktigast att källorna till föroreningar av dagvatten åtgärdas samt att nya källor undviks. Därmed är det viktigt att rätt material vid byggnation används samt rätt teknik vid verksamhetsutövning. Detta för att undvika att skadliga ämnen transporteras via dagvattnet.

Rena förorenat dagvatten

Förorenat dagvatten ska i första hand renas så nära källan som möjligt. Behov av rening bör ske dels före förbindelse till kommunens dagvattensystem och dels före utsläpp till recipient.

Utjämna flöden vid behov

Om recipienten utgörs av ett mindre vattendrag kan kapaciteten vara begränsad. Varje verksamhetsutövare har därmed eget ansvar att undersöka om kapaciteten i recipienten är tillräcklig för tillkommande utsläpp.

4.1.4 Berika stadslandskapet

- Gestalta med grönska
- Gestalta med vatten
- Arbeta med flera funktioner på samma yta

Gestalta med grönska

Att begränsa avrinningen kan ses om del av dagvattenhanteringen. Genomsläppliga ytor och vegetationsytor begränsar avrinningen och skapar möjligheter att gestalta med grönska.

Gestalta med vatten

Stadsmiljöer som innehåller vatten i dagen är uppskattande för vattnets estetiska kvaliteter bidrar till ökad biologisk mångfald. Dagvattenanläggningar kan därför bidra till en sådan typ av gestaltning.

Arbeta med flera funktioner på samma yta

Dagvatten är till sin karaktär temporärt, det gör att en yta som reservats för hantering av dagvatten ofta kan användas till annat ändamål huvuddelen av tiden.

Sammanfattningsvis så är dagvattenhantering en fråga som berör många aktörer i olika skeden. Tidigare dagvattenhantering har enbart hanterats som ett kvittblivningsproblem. Detta medför konsekvenser som påverkat översvämningar då ledningsnät vart överbelastade, recipienter och påverkat markförhållanden.

4.2 Riktvärden för dagvattenutsläpp

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten, men flera framtagna förslag. Uppsala kommun använder sig av riktvärden för dagvatten framtagna av Regionala

dagvattennätverket i Stockholms län¹². Riktvärdena är uppdelade efter hur utsläppet ser ut och till vilken typ av recipient. För aktuell detaljplan är riktvärden för nivå 2M applicerbara.

Tabell 1. Riktvärden för dagvattenutsläpp framtagna av Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län. Nivå 1 innebär direktutsläpp till recipient, nivå 2 är delområden och nivå 3 gäller för verksamhetsutövaren.

Ämne* [µg/l]	Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Större sjöar och hav		Verksamhets- utövare
	1M	2M	1S	2S	
Fosfor, P	160	175	200	250	250
Kväve, N	2000	2500	2500	3000	3500
Bly, Pb	8	10	10	15	15
Koppar, Cu	18	30	30	40	40
Zink, Zn	75	90	90	125	150
Kadmium, Cd	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Krom, Cr	10	15	15	25	25
Nickel, Ni	15	30	20	30	30
Kvicksilver**, Hg	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1
Suspenderat material, SS	40 000	60 000	50 000	75 000	100 000
Olja	400	700	500	700	1 000

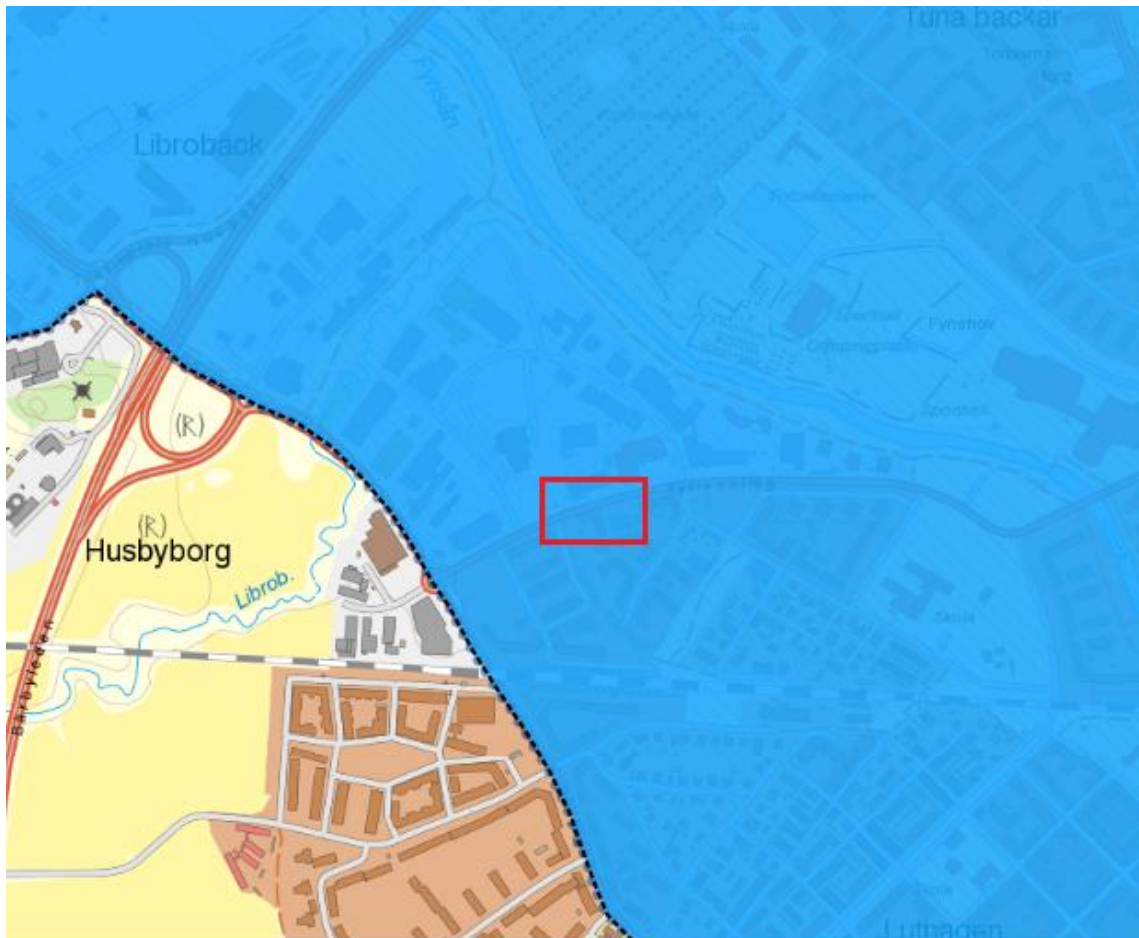
* Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller (ej filtrerat eller centrifugerat prov)

** Om endast riktvärdet för detta ämne överskrids så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag.

4.3 Övriga föreskrifter (vattenskyddsområden, Natura 2000-område, etc.)

Det finns ett vattenskyddsområde som sträcker sig från Läby och Skyttorp norr om Uppsala förbi Ultuna mot Kungshamn söder om Uppsala. Se Figur 9.

¹² Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholm län, Riktvärdesgruppen, Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting, 2009.



Figur 9. Vattenskyddsområde över planområdet. Planområdet markerat mer röd rektangel¹³.

Planområdet avvattnas till Fyrisån vattenskyddsområde. Ytan på vattenskyddsområdet är 1 460 9,7 ha med ett beslutsdatum från 1996-12-09 av Länsstyrelsen. Beslutsstatusen är gällande med ett diarienummer på 2470-0473-89. Gällande föreskrifter inom vattenskyddsområdet säger b.l.a. Se även (Uppsala läns författningssamling, ISSN 0347-1659):

- Brunnsområde – Inom brunnsområde får endast vattentäktsverksamhet bedrivas. Brunnsområdet skall vara inhägnat.
- Hantering och lagring av petroleumprodukter och kemikalier får ej förekomma inom den inre skyddszonen, motorfordon får dock framföras. Hantering och lagring av petroleumprodukter och kemikalier får förekomma vid den yttre skyddszonen dock

¹³ Länsstyrelsens Webb-Gis

skall hantering och lagring vara utformad på sådant sätt att hela volymen vid läckage förhindras infiltrera marken.

- Spridning av gödsel och avloppsslam får inte ske på tjälad mark

5 Flödes- och föroreningsberäkningar

För att beräkna vattenflöden och föroreningstransporter med dagvattnet från planområdet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac¹⁴ använts. Med hjälp av schablonhalter (uppmätta genom flödesproportionell provtagning) för olika typer av markanvändning ges en uppskattning av den förändring i föroreningsbelastning på recipienten som planerad exploatering innebär.

5.1 Markanvändning

Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för dagvatten från planområdet med dagens markanvändning (nuläge) samt för planerad exploatering (planförslag) för att se skillnaden i flöden och föroreningsbelastning som exploateringen innebär. Presenterade siffror ska dock inte användas som säkra värden utan visar tendensen till förändring som exploateringen innebär. I Tabell 2 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningarna.

¹⁴ StormTac webbapplikation, version16.2.4 (2016-09-19.....).

Tabell 2. Markanvändning och avrinningskoefficienter för planområdet i nuläget och efter utbyggnad enligt planförslag.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (årsbasis/större regn)	Nuläge [ha]	Planförslag [ha]
Parkering	0,85/0,80	0.0485	
Tak	0,90/0,90	0.0875	0.12
Grusyta	0.40/0.40	0.073	
Grönyta	0.10/0.10	0.038	0.127
Total area [ha]		0.25	0.25
*Medel avrinningskoefficient		0.60	0.48
Total reducerad area (hårdgjord yta)		0.15	0.12

*Medelavrinningskoefficient = Reducerad area / total area

5.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts för ett medelår, för ett regn med en återkomsttid på 10. För det dimensionerande 10-årsregnet efter exploatering (planförslag) har intensiteten räknats upp med en klimatfaktor på 1,25 och varaktigheten har valts till 10 minuter (rinntiden). Resultaten presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden från planområdet till utsläppspunkten före och efter exploatering. I alternativet efter genomförande av detaljplanen har regnintensiteterna räknats upp med en klimatfaktor på 1,25.

Dagvattenflöden från planområdet	Nuläge	Planförslag*	Planförslag Efter fördröjning
Medelårsflöde	970 m ³ /år	770 m ³ /år	770 m ³ /år
10-årsregn (varaktighet minuter)	32 l/s	32 l/s	15,3 l/s
* klimatfaktor 1,25	1.0	1,25	1,25

Resultaten visar att vid ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter vid befintlig situation så blir flödet på 32 l/s. Flödet efter exploatering enligt planförslag blir 32 l/s för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter. Efter planförslag med fördröjning blir flödet ca 15 l/s vid ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter. Nulägesberäkningarna använder en klimatfaktor på 1.0 och planförslaget en klimatfaktor på 1.25. Anledningen till att klimatfaktor 1.25 används beror på att vid ett framtida regn bör en klimatfaktor på 1.25 användas enligt SMHI:s rapporter

kring framtida klimatscenarion. Anledningen till att flödet minskar vid planförslag är för att befintliga förhållanden har större asfalterad och grusad yta än vad planförslaget erbjuder (mer grönyta, vilket skapar bättre förutsättningar för infiltration).

5.3 Föroreningar

Nedan presenteras resultaten från de föroreningsberäkningar som gjorts för planområdet vid utsläppspunkten. Mängden (kg/år) föroreningar i dagvattnet visas för dagens markanvändning (nuläge), efter exploatering (planförslag) utan reningsåtgärder samt med föreslagna reningsåtgärder som presenteras i avsnitt 6. Se även Bilaga 3 och Bilaga 4.

Tabell 4. Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet i nuläget, efter exploatering utan rening och efter exploatering med föreslagna reningsåtgärder.

Ämne	Nuläge [kg/år]	Planförslag före rening [kg/år]	Planförslag efter rening [kg/år]
Fosfor, P	0,089	0,087	0,049
Kväve, N	1,7	1,5	1,4
Bly, Pb	0,099	0,0024	0,00070
Koppar, Cu	0,018	0,0074	0,0034
Zink, Zn	0,060	0,024	0,0069
Kadmium, Cd	0,00055	0,00058	0,00014
Krom, Cr	0,0063	0,0031	0,0011
Nickel, Ni	0,0065	0,0034	0,0016
Kvicksilver, Hg	0,000019	0,00000038	0,0000021
Suspenderat material, SS	53	22	6,7
Olja	0,24	0,028	0,0043

Resultaten visar att redan efter planförslag före rening så minskar föroreningsbelastningen på dagvattnet för de flesta ämnena. Anledningen till detta är att efter exploatering så tillkommer dels en större grönyta och den hårdgjorda ytan minskar i form av grus och parkeringsyta. Däremot så tillkommer en större takyteareal. Vid planförslag efter reningsåtgärd så minskar föroreningsbelastningen på samtliga ämnen genom att mindre underjordiskt avsättningsmagasin är tillagd i beräkningarna.

6 Åtgärdsförslag för dagvattenhantering

Dagvatten från kvartersmark bör passera kvalitetshöjande lokal anläggning för rening eller fördröjning av dagvatten innan utsläpp till det kommunala dagvattennätet. Exempel på kvalitetshöjande åtgärdsanläggningar för kvartersmark kan vara regnträdgårdar, svackdiken, dagvattendammar eller fördröjningsmagasin. Även dagvatten från hårdgjorda ytor, exempelvis takytor kan kopplas direkt med stuprör med utkastare i planteringar, grönytor eller skelettjordar.

Takvatten klassas som mindre förorenat och antas kunna fördröjas inom respektive fastighet. Takvattnet kan genom stuprör med utkastare ha sitt utflöde i fördröjningsanläggning så som växtbädd. Växtbäddarna kan kopplas till ett fördröjningsmagasin av typen stenkista. Stenkistan kan förses med bräddavlopp som kopplas till dagvattennätet. Beräkningarna resulterar i att en fördröjningsvolym på 18 m³ krävs. Utförs beräkningar utifrån ett 20 mm regn krävs en fördröjningsvolym på 24 m³. Stenkistan tillsammans med växtbäddarna fördröjer 24 m³ samt fodrar rening av framförallt fosfor, kväve, metaller och partikelbundna oljeföreningar. Vid extrem nederbörd, exempelvis vid ett 100-årsregn, kan dagvattnet från kvarteret ledas ut på gatan. Gatan kan därmed fungera som en sekundär avrinningsväg mot närliggande recipient. Det är därför viktigt att höjdsättning av gatan sker med lutning mot recipient samt att kvarterets höjdsättning är högre än gatans med lutning mot vägen.

6.1 Fördröjningsmagasin

Ett fördröjningsmagasin kan anläggas under jord för att samla upp dagvattnet och rena det innan dagvattnet leds vidare. Ämnen som renas i ett magasin är fosfor, metaller och partikelbundna oljeföreningar. Regn som faller över städer leds ofta via dagvattenbrunnar och dagvattenledningar under mark till reningsanläggningar eller närliggande recipienter. I det här fallet leds vattnet till Fyrisån. Fördelen med ett fördröjningsmagasin är att dagvattnet kan samlas upp och fördröjas i ett magasin då utloppet är placerat högre än magasinets botten medför detta att föroreningarna stannar kvar i magasinet. Det renade dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät genom portiken/tunneln till gatan. Exempel på fördröjningsmagasin är en stenkista eller dagvattenkassetter. Stenkistan kan bestå av makadam av relativt grov fraktion.

Stenkistans magasineringsvolym kan dimensioneras om minst 10 l/m² och hektar ansluten hårdgjord yta med ett maximalt genomsnittligt utflöde på 20 l/s och hektar ansluten hårdgjord yta. Krossmaterial av fraktion 16–32 mm kan användas. Den hårdgjorda ytan inom planområdet är takytan på 1200 m² vilket medför att stenkistan behöver vara ca 18 m³. Magasinet kan dimensioneras med ett djup på 1m och en yta på 18 m². Stenkistans bräddning kan ansluta mot

befintligt dagvattennät i Fyrisvallsgatan genom ledning under Portiken på höger sida i fastigheten.

6.2 Underhåll och skötsel

Ett sandfång bör placeras uppströms stenkistan för att minska och reducera sedimentationen i magasinet. Sandfånget bör utformas så att det enkelt kan tömmas från sediment. Det är viktigt att kontrollera detta sandfång minst 1–2 gånger årligen, dels för att kontrollera att det flödar vatten till stenkistan men dels för att kontrollera sandfångets nivå. En stenkista är generellt svårt att spola rent, därför bör en tillsynsbrunn (TB 400) placeras nedströms stenkistan (utloppsledning) för att kunna kontrollera att vatten så småningom rinner från stenkistan till befintligt dagvattennät (speciellt efter större regn). Fördelen med en stenkista är att det är en ekonomiskt bra lösning samtidigt om den tillhandahåller en fördröjning av dagvatten och reducerar därmed partikelbundna föroreningar.

Det tekniska funktioner som bör tas i anspråk för underhåll av stenkistan är att:

- Se till att kontrollera sandfånget så att det är fritt från bråte
- Brunnar och andra reglerbara anordningar kontrolleras minst en gång årligen
- Sandfång för inlopp till stenkista bör tömmas minst en till två gånger årligen
- Stenkistans utlopp bör inspekteras årligen (TB 400) för att bedöma utflödet från stenkistan samt reningsfunktionen.
- En bedömning bör göras efter ca 15–20 år när stenkistans bottensediment uppnått ett maximum, detta för att avgöra om stenkistan behöver bytas ut inom en viss framtid och tömmas på sediment.

6.2.1 Filtreringszon/Växtbädd

På fastighetens södra sida, utanför uteplatserna för boenden kan en filtreringszon anläggas (idag redovisad häck). Filtreringszonen kan efterliknas det som kallas växtbäddar eller regnträdgårdar men med en något enklare utformad konstruktion. Växtbäddarna kan vara uppdelade i tre bäddar som placeras lämpligen utanför uteplats där stuprör för takvatten leds ned. Växtbädd 1 och växtbädd 2 sänks ned i marken och placeras ovanpå parkeringsgaragets terrass, detta för att inte ytliggöra dränledning som behöver kopplas mellan växtbäddarna. Växtbädd 3 placeras utanför parkeringsgaragets konstruktion och kan därför anläggas något djupare för att ge ett större fall på dräneringsledningen som sammankopplats mellan växtbäddarna, se Bilaga 7. Storleken på växtbäddarna behöver vara minst 2 m³ med ett djup på 1,5 m för att tillgodose fördröjningsbehovet. Växtbädden kan göras större om det passar bättre ur ett gestaltningsperspektiv. Växtbäddarna består av sandbaserad växtjord (växtbädden), grov sand, makadam. Se figur 10 för en principskiss av en växtbädd. Från markytan till

parkeringsgaragets terrass finns ett utrymme på 0,60 m att utnyttja. Stuprören kopplas till växtbäddarna där stuprören får gå under trallen på uteplatsen med 1 % lutning till växtbädden. Växtbäddarna kopplas samman med dräneringsledning (DR 110) med fall från västlig till östlig riktning på en total sträcka på ca 45-50m. Från den sista växtbädden kopplas en tät ledning (Dimension 110) till föreslaget dagvattenmagasin. Dagvattenmagasinet bör placeras med tillräckligt djup så att inlopp från växtbädd placeras så högt upp som möjligt i magasinet så att vattengången för bräddavloppet från magasinet till befintlig dagvattenledning i Fyrisvallsgatan genom portiken inte påverkas negativt, viktigt för att undvika bakfall i bräddavlopp.

Den planerade nivån på markytan vid dagvattenmagasin är +10,90m. Befintlig dagvattenledning i Fyrisvallsgatan antags ligga på en nivå (vattengång) på + 9,0 innebär detta att om dagvattenmagasinet läggs på ett djup om +10,30m (0,6m under markyta). Utlopp från stenkistan/magasinet bör läggas i toppen av magasinet. Detta ger ett fall på ca 3 % om sträckan till befintligt dagvattennät antags vara 50m.

6.2.2 Beskrivning - Nedsänkt växtbädd

Figur 10 visar en principskiss över hur växtbäddarna kan utformas. Det behövs ingen underbyggnad för växtbädden eftersom placeringen kommer vara ovan på ett parkeringsgarage med liten risk för sättningar eftersom måttet från garagets terrass till botten av växtbädden är ca 0,60m. Dräneringsröret behöver ligga i makadamfraktionen (h4). Det är viktigt att växtbädden är ett slutet system så att vatten inte läcker ut från växtbäddskonstruktionen. Därför behövs växtbäddens läckage regleras med en tät duk i lådkonstruktionen. Vid kraftigare regn kan dagvattnet som tillrinner växtbädden från stuprören resultera i en minskad infiltration då en mätnadsgrad i växtbäddsfraktionen uppnås snabbt. Därför placeras ett översvämningsskydd (bräddbrunn) som tillåter vatten att stiga upp till nivå för inlopp för att sedan rinna ner i dräneringsrör som är sammankopplat mellan alla tre växtbäddar och når slutligen stenkistan/fördröjningsmagasinet. Dräneringsröret behöver placeras i makadamfraktionen genomgående de tre växtbäddarna.

Reglervolymer för växtbäddarna behöver vara ca 250 mm, själva växtbädden kan bestå av sandbaserad växtjord som fungerar som ett filtermaterial med ca 450-500 mm fraktion. En fraktion av grov sand behöver vara ca 100 mm ovanpå makadamfraktionen på 700 mm. Underbyggnad behövs ej i det här fallet. Beräkningarna har utförts på ett 10-års regn med 10 minuters återkomsttid för en takyta på 1200 m². Detta resulterar i att den volym dagvatten som måste fördröjas är ca 18 m³. Beräknas volymen dagvatten som måste fördröjas utifrån ett 20 mm regn krävs en volym på 24 m³. Dagvattenmagasinet/stenkistan är dimensionerat till 18 m³ med en reningseffekt där partikelbundna föroreningar sedimenterar till stenkistans botten. 6 m³ kvarstår att fördröja. Dessa 6 m³ kan växtbäddarna omhänderta. Genom att varje växtbädd görs till 2 m³ styck.

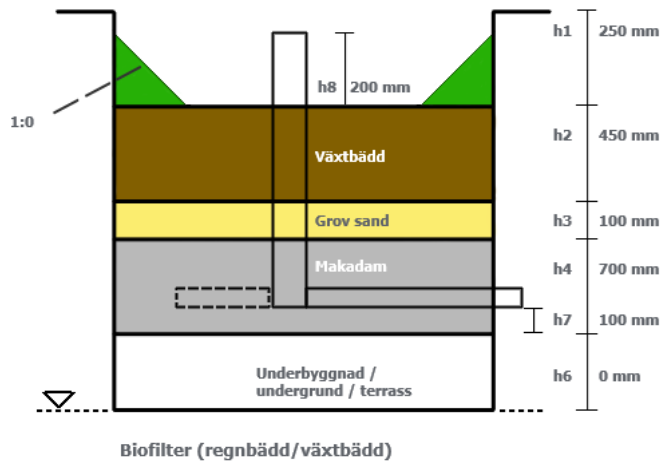
Växtbäddar bör bestå av växter som tål både torra och höga vattennivåer. Regnvatten kan tillfälligt magasineras och fördröjas innan vidare transport till dagvattennätet. Regnträdgårdars syfte är att fördröja dagvattnet men ger även en ökad avdunstning och rening av dagvatten. Fördelen med växtbäddar är att de kan placeras i direkt anslutning till byggnader och därmed ge ökad tillgänglighet för stuprör att kopplas till anläggningen. En annan fördel med regnträdgårdar är den estetiska värdefullheten den kan bidra med som i sin tur kan skapa ökad trivsel för boenden. Se figur 10 för principskiss över en regnträdgård. Se även Figur 11 för exempel på hur regnträdgården ser ut i sektion med översvämningsskydd som bräddar mot gata eller dagvattennät eller annan form av mottaglighet så som grönyta. Se även Figur 12 som en inspirationsbild över utformningen av en växtbädd/regnträdgård.

6.2.3 Underhåll och skötsel

Växtbäddarna bör utformas så att inte utgör risk eller försvårar framkomligheten. Finns det staket, murar eller kanter runt bädden så är det lättare för synskadade att upptäcka bädden samt vid skötsel av gårdsytan, exempelvis vid gräsklippning så underlättar det med en skyddande konstruktion kring bädden.

Regelbunden bevattning krävs när växtbädden etableras. Återkommande kontroll av hur växtligheten utvecklas kan sedan behövas under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort. Det kan bli nödvändigt att göra kompletterande planteringar. En extra tillsats av organiskt material, exempelvis kompost i bäddens översta lager förbättrar den vattenhållande förmågan till nytta för växtligheten. Ett löpande underhåll är nödvändigt där ogrärensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och översvämningsskydd/bräddavlopp. Generellt så ackumuleras föroreningar direkt på, eller nära filterytan. Genomsläppligheten minskar efter hand och växtbäddens ytlager kan bli igensatt. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret luckras eller tas bort. Vid långvarig torra kan växtbädden behöva stöd bevattnas.

Vinterdriften för en växtbädd varierar beroende på temperatur och nederbörd. Rening av suspenderade partiklar och metaller fungerar även på vintern. Rening av fosfor och kväve försämras. Inlopp och bräddfunktion måste utformas så att risken för igensättning eller frysta rör minskar. Kostnaden för en växtbädd är jämförbart med kostnaden för att anlägga magasin under mark. Platsens förutsättningar har stor kostnadspåverkan. Skötselkostnaderna är jämförbara med kostnaderna för att sköta robust plantering med fleråriga växter.



- h1 = Reglervolym**
- h2 = Tjocklek, växtbädd**
- h3 = Tjocklek, grov sand**
- h4 = Tjocklek makadam**
- h7 = Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden**
- h6 = Tjocklek underbyggnad**

Figur 10. Principskiss över regnträdgård från StormTac.

För att tillgodose en avrinning av de dagvatten som infiltrerar marken ovanpå garagetak, behöver garagetak ges en lutning i sydlig riktning mot planteringsytor. Dagvatten som infiltrerar mark kommer att rinna på tak mot planteringsytorna.



Figur 11. Principskiss över regnträdgård/växtbädd anslutning med stuprör.



Figur 12. Inspirationsbild över utformning av regnbädd/växtbädd.

6.3 Exempel på övriga åtgärdsförslag

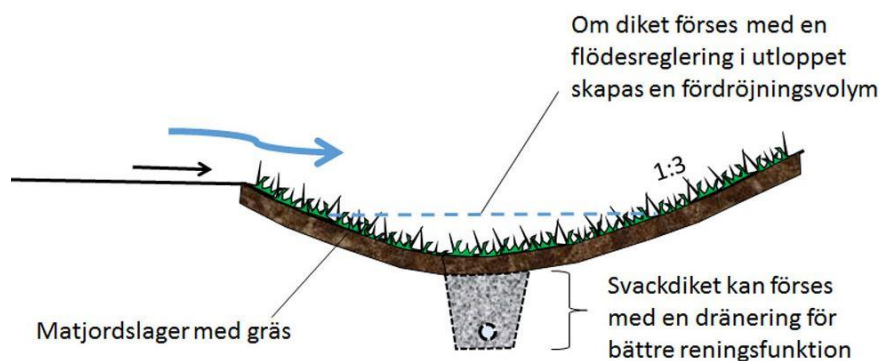
I följande kapitel beskrivs exempel på övriga åtgärdsförslag gällande dagvattenhantering som kan användas för inspiration och därmed exemplifiera hur olika dagvattenanläggningar kan se ut samt hur dessa olika åtgärdsförslag kan användas vid olika typer av platsspecifika förhållanden.

6.3.1 Öppna diken

Att leda dagvatten i öppna diken istället för i ledningar har många fördelar. I ett öppet dike tillåts vattnet infiltrera marken vilket leder till minskat flöde att hantera nedströms. Dagvatten som leds i öppna diken får en trögare avledning och längre uppehållstid. När vattenhastigheten minskar ökar sedimentationen och eftersom många föroreningar typiska för dagvatten är partikelbundna renas vattnet i diken. Om diken utförs gräsklädda ökar uppehållstiden ytterligare och leder dessutom till växtupptag av framförallt näringsämnen. Ur reningsynpunkt är väl fungerande diken utformade breda med flacka släntlutningar och helst trapetsoidformade (rak botten istället för v-formad).

6.3.2 Svackdiken

Svackdiken anläggs med samma grundprincip som öppna diken men begreppet används när släntlutningarna är extremt flacka, så att ytan kan användas som t.ex. gräsmatta eller lekyta i torrväder. Endast vid stor nederbörd blir vatten stående i svackdikena som då fördröjer vattnet, medger infiltration och minskar risken för översvämning nedströms. Svackdiken är i första hand effektiva att snabbt får bort dagvatten från gator och minska risken för översvämningar. Ett svackdike kan också bidra till en ökad reningseffekt av dagvattnet. När dagvattnet rinner genom gräsdiket samlas sand och grova partiklar upp innan vattnet rinner vidare, antingen till dagvattennätet eller till någon ansluten dagvattenreningsanläggning. Se Figur 13 för principskiss över utformningen av ett svackdike.



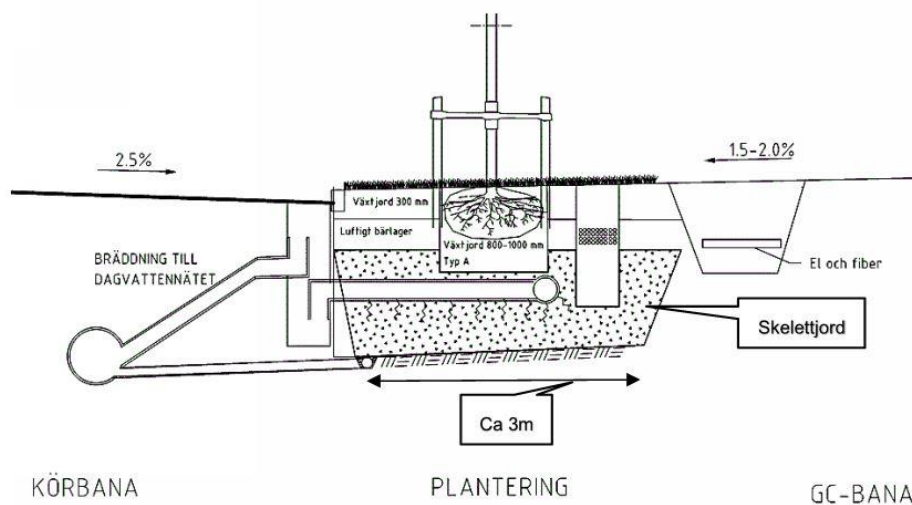
Figur 13. Principskiss över ett svackdike från Stockholms miljöbarometer¹⁵.

6.3.3 Trädplanteringar med skelettjordsmagasin

Vägdagvatten föreslås ledas till trädplantering längs med gatan för växtupptag, infiltration och perkolation i marken. En reningseffekt uppnås även när partiklar fastläggs och kväveföreningar samt olja bryts ner. Träd i stadsmiljö planteras ofta i så kallad skelettjord med syfte att skapa en god miljö med tillgång på luft och vatten för trädens rötter. Det är sten i grov fraktion vilket skapar stor porvolym som delvis fylls med matjord men även bildar ett magasin med mycket luft och möjligheter till vattenmagasinering.

Vägdagvattnet kan ledas till trädplanteringarna via uppsamlingsbrunnar (med sandfång) och fördelningsledningar som sprider vattnet i det luftiga bärlagret varpå det sedan sipprar ned i skelttjorden. Om möjligt kan vattnet också ledas direkt på ytan till trädplanteringarna, för att öka reningseffekten. Detta förutsätter att trädplanteringarna är nedsänkta jämfört med gatans nivå. I stadsmiljö kompletteras oftast skelettjordsmagasinen med bräddledningar som tömmer trädplanteringarna på vatten vid stora flöden ut till dagvattenledningar i gatan för borttransport. Se Figur 14 för principskiss över ett skelettjordsmagasin.

¹⁵ Stockholms miljöbarometer



Figur 14. Principskiss över ett skelettjordsmagasin¹⁶.

6.3.4 Materialval

En viktig princip vid planering av nyexploateringar är att undvika uppkomst av föroreningar som sprids med dagvattnet. Materialvalen kan ha stor påverkan på föroreningsinnehållet i dagvattnet. Att undvika koppartak, förzinkad utrustning, överdriven gödning och biltvätt på tomten eller gatan kan ge betydande effekter.

6.4 Under byggskedet

Under byggnation förekommer mycket suspenderat material och föroreningar i dagvattnet. För att inte riskera att recipienterna påverkas negativt är dagvattenhanteringen, framförallt genom sedimentering, viktig att ta hänsyn till vid byggstart. Att anlägga föreslagna anläggningar för rening tidigt i processen är därför att föredra. Allt länshållningsvatten ska därför under pågående bergarbeten för terrassering och iordningställande av kvartersmark renas innan det når recipient. Rening bör ske så nära källan som möjligt. Anmälan ska upprättas av upphandlade entreprenörer och i god tid före markarbetenas påbörjande.

¹⁶ PM Vattenmiljöutredning Börje tull, Seminariegatan, 2017

Av anmälan bör det bl.a. framgå:

- När och vilka planerade markarbeten som kommer att ge upphov till länshållningsvatten.
- Hur länshållningsvattnet ska hanteras.
- Kontrollprogram för provtagningar. När, av vem och hur provtagningar ska genomföras, vem som utför analysen, samt hur analysresultat ska presenteras.
- Åtgärdsplan i händelse av icke godkända analysresultat.

7 Slutsats

För denna dagvattenutredning avseende kvarteret klockaren 12:8 och 12:9 är de närmst liggande recipienterna Fyrisån och Librobäcken. Avrinnande vatten från planområdet avvattnas primärt genom befintligt dagvattennät i Vallongatan, Fyrisvallsgatan och Seminariegatan med utsläpp i Fyrisån. Efter planförslaget så kommer dagvattnet tas om hand med LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten).

Växtbäddar placeras utanför uteplatser med en volym på minst 2 m³/växtbädd. Dessa sammankopplas med en dräneringsledning. Anslutning från den växtbädd närmast dagvattenmagasin kopplas med tät ledning.

Fördröjningsmagasinet kan rena dagvattnet innan det leds vidare med ledning med anslutning till befintligt dagvattennät i Fyrisvallsgatan. Ämnen som renas i ett magasin är framförallt fosfor, metaller och partikelbundna oljeföreningar. Det reade dagvattnet kan ledas ut och kopplas till befintligt dagvattennät genom portiken/tunneln till gatan. Ett exempel på ett fördröjningsmagasin är en stenkista. Stenkistan kan bestå av makadam av relativ grov fraktion. Stenkistans magasineringsvolym kan dimensioneras om minst 10 l/m² och hektar ansluten hårdgjordyta med ett maximalt genomsnittligt utflöde på 20 l/s och hektar ansluten hårdgjord yta. Krossmaterial av fraktion 16–32 mm kan användas. Den hårdgjorda ytan inom planområdet är takytan på 1200 m² vilket medför att stenkistan behöver vara ca 18 m³. Magasinet kan dimensioneras med ett djup på 1m och en yta på 18m². Ur ett tekniskt perspektiv så klassas takvatten som mindre förorenat och antas kunna fördröjas inom respektive fastighet. Dagvatten från taket kan i det här fallet ledas genom stuprör med utkastare till ledning ansluta till fördröjningsmagasinet.

Ett sandfång bör placeras uppströms stenkistan för att minska och reducera sedimentationen i magasinet. Sandfånget bör utformas så att det enkelt kan tömmas från sediment. Det är viktigt att kontrollera detta sandfång minst 1–2 gånger årligen, dels för att kontrollera att det flödar vatten till stenkistan men dels för att kontrollera sandfångets nivå. En stenkista är generellt svårt att spola rent, därför bör en tillsynsbrunn (TB 400) placeras nedströms stenkistan (utloppsledning) för att kunna kontrollera att vatten så småningom rinner från stenkistan till befintligt dagvattennät (speciellt efter större regn). Fördelen med en stenkista är att det är en ekonomiskt bra lösning samtidigt om den tillhandahåller en fördröjning av dagvatten och reducerar därmed partikelbundna föroreningar.

Vid extrem nederbörd, exempelvis vid ett 100-årsregn, kan dagvattnet från kvarteret ledas ut på gatan. Gatan kan därmed fungera som en sekundär avrinningsväg mot närliggande recipient. Det är därför viktigt att kvarterets höjdsättning är högre än gatans med lutning mot vägen.

Åtgärdsförslag som beskrivs i kapitel 6.2 gällande dagvattenhantering används i denna rapport som inspiration och exempel på hur olika dagvattenanläggningar kan se ut samt hur de olika åtgärdsförslagen i kapitel 6.2 och framåt kan användas vid olika typer av platsspecifika förhållanden.

8 Bilagor

Bilaga 1 – Berggrundskarta

Bilaga 2 – Jordartskarta

Bilaga 3 – Librobäck Före exploatering 10 årsregn

Bilaga 4 – Librobäck Efter exploatering 10 årsregn

Bilaga 5 – Detaljplan för Börjetull

Bilaga 6 – Tillägg i detaljplan för kvarteret klockaren Klockaren

Bilaga 7 – Förslag dagvattenhantering