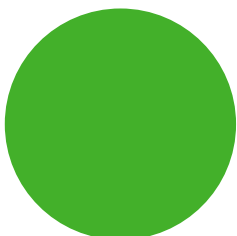
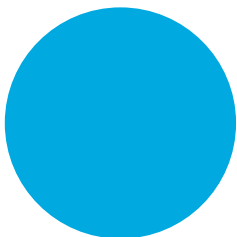




Kv Ångkvarnen



Dagvattenutredning



Uppdragsnamn
Dagvattenutredning för kv Ångkvarnen
Uppsala kommun
Kungsängen 22:2

Uppdragsgivare
Enkelt bolag Sandviksvassen c/o
Ikano Bostad
Gerd Comstedt

Vår handläggare
Malin Mellhorn

Datum
2018-12-19
Senast rev.datum
2019-03-29

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	4
1.1	Orientering och läge	4
2	Underlag och förutsättningar.....	5
2.1	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	5
3	Områdesbeskrivning	6
3.1	Recipienten och dess status	6
3.1.1	Ekologisk status.....	6
3.1.2	Kemisk status	6
3.1.3	Förbättringsbehov.....	6
3.2	Miljöhistorik.....	7
3.2.1	Utförda provtagningar.....	7
3.3	Geoteknik och Geohydrologi.....	7
3.4	Vattenskyddsområde.....	8
3.4.1	Sårbarhetsklass enligt markanvändningsstrategin för åsen.....	8
3.5	Befintliga ledningar	9
3.6	Befintlig markanvändning	9
3.7	Planerad markanvändning	10
4	Avrinning	10
4.1	Avrinningsområden och avrinningsstråk	10
4.1.1	Översvämningsrisker.....	10
4.1.2	Slutsats	11
5	Flödesberäkningar.....	12
5.1	Beräkningsförutsättningar	12
5.2	Flöden befintlig markanvändning	12

5.3	Flöden efter planerad exploatering	13
6	Fördröjningsbehov	14
7	Föroreningsberäkningar	14
7.1	Beräkningsförutsättningar och antaganden	14
8	Förslag på dagvattenhantering.....	15
8.1	Principlösningar och åtgärdsförslag	15
8.2	Kvartersmark	17
8.2.1	Nya bostadsgårdar	17
8.2.2	Befintliga byggnader	19
8.3	Gatumark.....	21
8.4	Allmän platsmark.....	22
8.4.1	Navet/kulturstråket/torg	22
8.4.2	Park	22
8.4.3	Östra ågatan/ Å-stråket	23
8.5	Beräknad fördröjning	24
8.5.1	Anläggningsdimensioner	24
8.6	Föroreningsberäkning	25
8.6.1	Beräkningsförutsättningar och antaganden.....	25
8.7	Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	26
9	Slutsats och rekommendationer	26

Bilaga 1: Befintliga ledningar, underlag från Ledningskollen

Bilaga 2: Uppsala vattens lågpunktskartering

Bilaga 3: Illustration av typberäkning, nytt kvarter

Bilaga 4: Illustration av typberäkning, befintlig bebyggelse

Sammanfattning

Bjerkning AB har på uppdrag av Sandviksvassen och Ikano Bostad tagit fram en dagvattenutredning för området Ångkvarnen i Uppsala. Området är en före detta spannmålmottagning/industrialområde i stadsdelen Kungsängen med en yta på ca 6,5 ha. I den nya strukturen planeras uppföras 7 stycken nya flerbostadsgårdar, förskolor, parkmark och bevarande av tre kulturvärda befintliga byggnader. Merparten av gatorna planeras med gatuträd.

Vid den tidigare byggnationen av nya Kungsängen har gatustrukturen fått en lågpunkt i korsningen Sägargatan/Ångkvarnsgatan vilken är belägen i områdets sydöstra del. Under granskningsskedet av detaljplanen kommer gatorna att höjdsättas och frågan om instängt vatten utredas vidare.

Området ligger ovan ett mäktigt lerlager med grundvattnets trycknivå på ca 1 – 2 m under markytan. På grund av det mäktiga lerlagret ses ingen risk för påverkan av grundvattenkvaliteten på grund av otäta dagvattenlösningar.

Recipienten för områdets dagvatten är Fyrisån som klassats till "måttlig" ekologisk status samt "uppnår ej god" kemisk status. Förbättringsbehovet i Fyrisån är angett för ämnena totalfosfor, antracen, zink och arsenik.

Utredningen följer Uppsala vattens checklista för dagvattenutredningar och dagvattenkravet som satts på området är att de första 10 mm nederbörd skall fördröjas och renas innan utsläpp mot kommunala dagvattenledningar.

Dagvattenflöden för Ångkvarnen har beräknats för ett 5- och 20-årsregn innan och efter exploatering. Flödet efter exploatering har klimatkompenserats med faktor 1,25. Dagvattenflödet från Ångkvarnen beräknades innan exploatering till 1 477 l/s och efter exploatering, utan fördröjning, till 1 343 l/s. Det innebär att flödet efter exploatering minskar mot det beräknade flödet innan exploatering.

Volymen dagvatten från Ångkvarnen som skall omhändertas (fördröjas och renas) beräknades utifrån 10 mm-kravet. Totalt krävs att en dagvattenvolym på ca 604 m³ omhändertas inom detaljplaneområdet (334 m³ från kvartersmark och 270 m³ från gatu- och allmän platsmark).

I området föreslås kvartersdagvatten hanteras på kvartersmark i infiltrationsbäddar, lågpunktslinjer med svämzon och uppsamlade dräneringsledning samt bevattningslösningar. Kvarterens innegårdar ska planeras med ytligt släpp mot lägre liggande gatustruktur för att undvika översvämning av bostadshusens entréer vid extrema nederbördssituationer.

Gatudagvatten hanteras i gaturummet och på allmän platsmark i regnträdgårdar med skelettjord i gatornas trädrad samt vegetationsbäddar i parkerna. I de allmänna områden som utformas utan synlig grönska föreslås täckta dagvattenmagasin (makadammagasin/skelettjord).

Principiellt lutas hårdgjorda ytor mot trädplanteringar och översvämningsbara vegetationsbäddar.

Med föreslagna dagvattenlösningar erhålls magasinering och renande dagvattenanläggningsvolymerna inom detaljplaneområdet på 812 m³, vilket är mer än Uppsala Vattens kravställda fördröjningsvolymerna.

Med föreslagna dagvattenanläggningar på kvartersmark, gatemark och allmän platsmark kommer planområdet inte försvåra för Fyrisån att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer (MKN). Förutsättningarna för Fyrisån att uppnå MKN förbättras snarare då både fosfor och zink beräknas minska med 8 kg/år.

1 Bakgrund och syfte

Bjerking har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för detaljplan Ångkvarnen. Området är beläget i Kungsängen, Uppsala och är den sista biten att exploatera till bostäder i det som kallas Industristaden.

I en första delrapport, *PM Dagvatten - Delrapport; Översiktlig dagvattenhantering till strukturplanearbetet 2018-03-16, Bjerking*, redogörs för dagvattenkrav, typberäkningar på magasinsvolymer för kvarterersmark, åtgärdsförslag samt övergripande riskområden för översvämning vid kraftiga skyfall. Syftet med den delrapporten var att användas som underlag i den tidiga planeringen av områdets bebyggelsestruktur.

I följande PM skall delrapporten kompletteras med allmän platsmark och gator samt föroreningsberäkningar i dagvattnet efter exploatering med dagvattenåtgärder. Denna rapport/PM ligger som underlag för detaljplanen.

1.1 Orientering och läge

Området Ångkvarnen är beläget i den södra delen av Uppsalas centrala delar, i anslutning till det som kallas Industristaden i Kungsängen, Uppsala. Området är i direkt anslutning till Fyrisån, se Bild 1 där området markeras med röd linje.

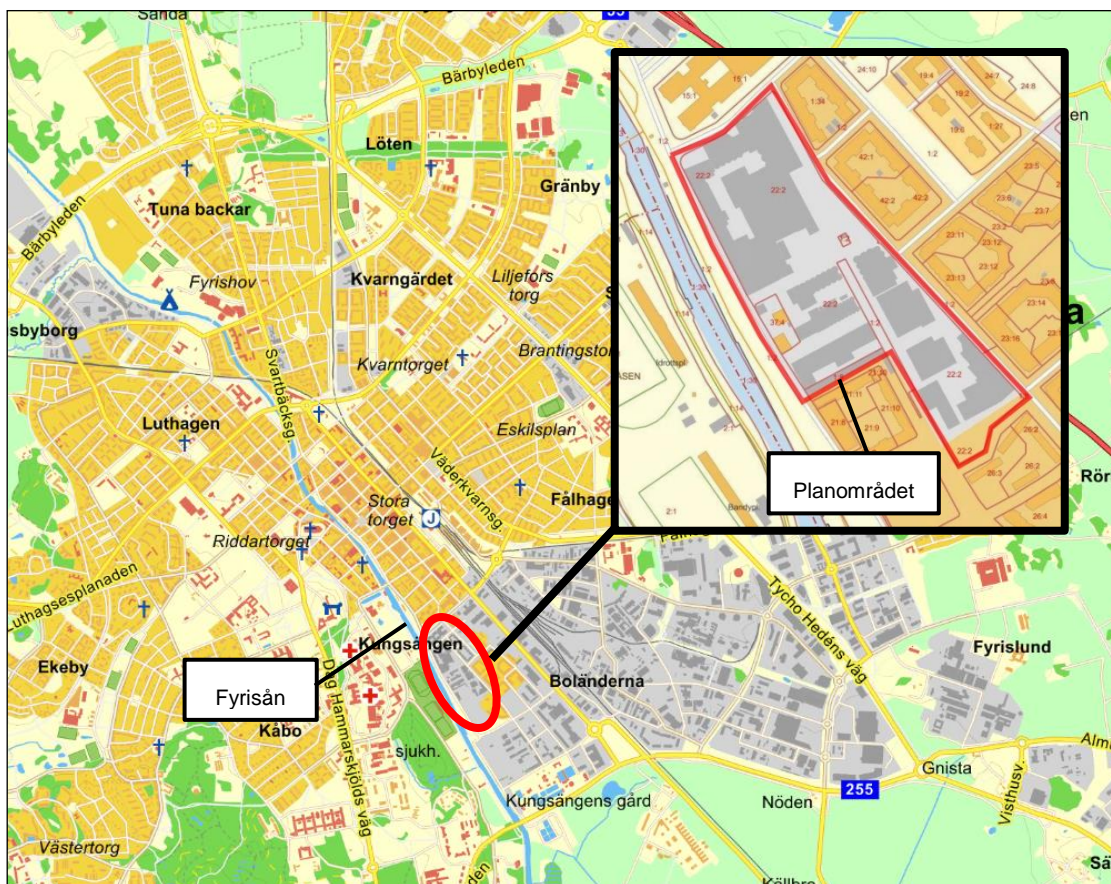


Bild 1. Kvarteret Ångkvarnen är beläget i södra delen av Uppsalas centrala delar. Utredningsområdet är markerat med röd linje.

2 Underlag och förutsättningar

Följande underlag har använts:

- Projekterings PM Geo- och Miljöteknik, Kungsängen 22:2, 2017-12-04, Bjerking.
- PM Miljöteknisk undersökning, Bjerking 2018-08-27
- Uppsala Vattens lågpunktskartering
- MSB:s översvämningskartering utmed Fyrisån, 2013-05-23
- Strukturplan, daterad december 2018, Juul & Frost-arkitekter
- Grundkartan utplockat från Uppsala kommuns öppna karta, 2017-11-01
- Illustration av allmänplats och gatumark, december 2018, AJ Landskap AB
- Befintligt dagvattennät från Uppsala vatten, 2017-11-01
- Svenskt vattens publikation "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (P110)
- PM Dagvatten - Delrapport; Översiktlig dagvattenhantering till strukturplanarbetet 2018-03-16, Bjerking
- Checklista för dagvattenutredningar, Uppsala Vatten 2018-02-13

Följande förutsättningar har använts:

- Kraven på dagvattenhantering från Uppsala vatten är att 10 mm nederbörd ska kunna fördröjas och kvarhållas i 12 h på kvartersmark
- Krav på rening från området är som minst att exploateringen inte ska försvåra för recipient Fyrisån att uppnå MKN. Snarare att en förbättring (minskade föroreningsmängder) ska uppnås.
- Låta befintliga byggnaders takvatten vara som de är (direkt kopplat mot Fyrisån)

Inom planområdet ingår också Östra Ågatan men inte området från gatan ned till Fyrisån (Å-stråket). Detta område har ännu inte börjat utredas gestaltningsmässigt. Fördjupade åtgärdsförslag får kompletteras då en mer detaljerad plan för Å-stråket har tagits fram.

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Utredningen följer Uppsala Vattens dagvattenprogram med gällande checklista (2018-02-13) för dagvattenutredningar. Ställda krav på planområdet är att fördröja och rena de första 10 mm nederbörd på kvartersmark (oreducerad yta) samt att dagvatten från allmänplats- och gatumark skall renas innan utsläpp på kommunalt dagvattennät.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Recipienten och dess status

Dagvattnet från planområdet avvattnas till ytvattenförekomsten Fyrisån. I VISS benämns Fyrisån som "Fyrisån: Jumkilsån – Sävjaån". Nedan redovisas recipientens nuvarande ekologiska och kemiska status samt dess miljö kvalitetsnormer (MKN) enligt VISS (september 2018), se Tabell 1.

Tabell 1. Fyrisåns ekologiska och kemiska statusklassning samt dess miljö kvalitetsnormer (MKN) hämtat sep 2018.

Vattenförekomst: Fyrisån; Jumkilsån – Sävjaån SE663992-160212					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X ¹	
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X	

¹ Förlängd tidsfrist: God ekologisk status 2027

3.1.1 Ekologisk status

Den ekologiska statusen för Fyrisån har klassificerats till **måttlig status** baserat på kvalitetsfaktorn kiselalger. Fosforhalten i vattenförekomsten är god status, men på gränsen till måttlig. Kvalitetskravet hos recipienten är **god ekologisk status till år 2027**. God ekologisk status med avseende på näringsämnen (totalfosforhalt) bedöms ej kunna uppnås till 2021 till följd av administrativa begränsningar, vilket gjort att vattendraget fått tidsundantag till 2027. Därtill överskrids gränsvärdena för arsenik och zink. Dessa har tidsundantag till 2021.

3.1.2 Kemisk status

Den kemiska statusen i ytvattenförekomsten uppnår **"ej god status"** med avseende på höga halter av kvicksilver, antracen, polybromerade difenyletrar (PBDE) och perfluoroktansulfonat (PFOS). Kvalitetskravet för kemisk status är satt till **"god kemisk status"** med undantag för PBDE och kvicksilver i enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19). Halterna av dessa ämnen får dock inte överskrida halter som framtagits i december 2015. Antracen är undantaget från miljö kvalitetsnormen "god kemisk status" med tidsfrist till 2021.

3.1.3 Förbättringsbehov

Förbättringsbehov anger den effekt som behöver uppnås för att MKN för vattenförekomsten ska kunna uppnås. För Fyrisån: Jumkilsån – Sävjaån gäller följande:

- Utsläppen av totalfosfor behöver minska med 3500 kg/år
- antracen med 0,14 mg/kg torrsvikt per år
- zink med 1,4 ug/l per år
- arsenik med 0,28 ug/l per år

3.2 Miljöhistorik

En mer omfattande beskrivning av områdets miljöhistorik återfinns i PM Miljöteknisk historik, Bjerking 2015-11-04 samt i PM Miljöteknisk undersökning, Bjerking 2018-08-27 Nedan återges en kortfattad sammanfattning:

Aktuellt område, kvarteret Ångkvarnen, finns med i Länsstyrelsens MIFO-databas. Det södra området, Kungsängen 22:1, Stål och Maskin AB har fått riskklass 1 (mycket stor risk). Misstänkta föroreningar på denna fastighet är olika metaller, främst koppar, bly och tenn samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och oljekolväten. Eventuellt kan lösningsmedel och dioxiner förekomma. Inom kvarteret har även riskklass 3 (måttlig risk) identifierats.

Ett oljeutsläpp på ca 40 m³ olja inträffade 1962 på kvarterets södra del och sanering skedde i direkt anslutning till utsläppet. Ytterligare sanering uppges ha skett inför byggnationen av Lantmännens fjärde silo under slutet av 1970-talet. Enligt uppgift från miljökontoret sipprar det tidvis fortfarande ut olja från detta område till Fyrisån.

3.2.1 Utförda provtagningar

Generellt kan sägas att den översiktliga riskbedömningen redovisar att den norra delen av undersökningsområdet är mindre förorenat än den södra delen.

För bostadsändamål rekommenderas klassning känslig markanvändning, KM, och dess riktvärden. I de genomförda provtagningarna har följande ämnen påträffats som överskrider känslig markanvändning i det södra området:

- PAH, Arsenik (mycket hög farlighet)
- kobolt, nickel, och aromater med kolkedjor (hög farlighet)
- zink (måttlig farlighet)

Halter över KM har vid kompletterande provtagning 2018-08-27 påträffats i det norra området vilket utvidgat det förorenade området även norrut.

Vid schaktning ökar risken för spridning av föroreningar i och med att jorden rörs om och friläggs. I projekterings PM geo- och miljöteknik (2017-12-04) rekommenderas att området bör undersökas mer noggrant innan saneringsbehov fastställs.

3.3 Geoteknik och Geohydrologi

Inom planområdet förekommer postglacial lera, se Bild 2. Den förekommande jordarten (lera) har låg genomsläpplighet, vilket försvårar infiltration av dagvatten till grundvatten inom planområdet.

Mot bakgrund av ett antal observationsrör belägna i närheten av kvarteret Ångkvarnen samt erfarenhet från undersökningar inom området bedöms grundvattens trycknivå ligga kring +2,1 till +3,2, dvs. ca 1 – 2 m under markytan. Lerdjupet i området överstiger 42 m (djupast genomförda sondering är 80 m utan att stopp erhållits). Det mäktiga lerlagret i området är ett gott skydd för det grundvattenförande lagret under leran och alltså ses ingen risk för påverkan av grundvattenkvaliteten på grund av otäta dagvattenlösningar.



Bild 2. Förekommande jordart inom planområdet är postglacial lera (ljusgult i kartan). Skala 1:25 000-1:100 000. Planområdesgränsen är utmärkt med röd linje.

3.4 Vattenskyddsområde

Området är beläget inom yttre vattenskyddsområde för Uppsala kommuns dricksvattentäkt. Vid arbeten djupare än inom 1 meter över högsta grundvattenyta (grundvattentrycksnivå), ska ansökan om dispens från skyddsföreskrifterna göras hos länsstyrelsen i Uppsala län.

För kvarteret Ångkvarnen gäller detta för alla markarbeten djupare än ca 1 m under markytan. Det är troligt att Länsstyrelsen ger dispens från vattenskyddsföreskrifterna men att de sätter upp ett antal villkor som byggherren ska följa. Ett sådant villkor skulle kunna vara att efterbehandling/sanering av föroreningar ska ske innan påning påbörjas. Denna sanering ska ske i enlighet med de beslut som fattas av Miljöförvaltningen, Uppsala kommun, vilka är tillsynsmyndighet för förorenade områden. Andra vanligt förekommande villkor är krav på information om arbete inom vattenskyddsområde, iordningställande av uppställnings- och tankningsplatser för arbetsmaskiner samt krav på egenkontroll.

3.4.1 Sårbarhetsklass enligt markanvändningsstrategin för åsen

Planområdet ligger inom Uppsalaåsens yttre vattenskyddsområde vilket innebär att "Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt" (KSN 2017-4316) skall beaktas.

För att marken ska uppnå den markkvalitet, med avseende på föroreningsgrad, som erfordras för bostadsområde krävs en omfattande efterbehandling/sanering av framför allt den södra delen av området. Om föroreningar av någon orsak lämnas kvar efter sanering kan det på grund av risken för utlakning av dessa föroreningar vara olämpligt att infiltrera dagvatten. Regnträdgårdar och makadammagasin/skelettjordar bör i sådana fall utföras med tät duk för att undvika att föroreningar sprids till recipient.

3.5 Befintliga ledningar

Befintligt dagvattennät är erhållit från Uppsala Vatten AB (inklusive vattengångar). Resterande ledningar har erhållits från Ledningskollen, i november 2017. I omkringliggande gator återfinns fjärrvärme, el, opto och VA. Ledningars läge redovisas i Bilaga 1 samt i Bild 3, där Strukturplanen har kombinerats med befintliga lägen för ledningar. Planerade byggnader redovisas i ljusgrått och byggnader som ska bevaras redovisas i mörkgrått.

Rakt genom området går dels en slopad fjärrvärmeledning (magenta i Bild 3) som troligen ligger kvar i marken och dels en dagvattenledning mot Fyrisån med dimension 600 mm, (grön i Bild 3). Till den befintliga nätstationen löper också en del elkablar (gul/orangefärgade i Bild 3).

Från platsbesöket kan konstateras att det finns problem med vatten i källaren runt de centrala silosarna. Huvuddagvattenledningen D-600 betong som går i gatan vid Uppsala Vattens pumpstation är inmätt under sommaren 2018. Då konstaterades inga problem med ledningen.

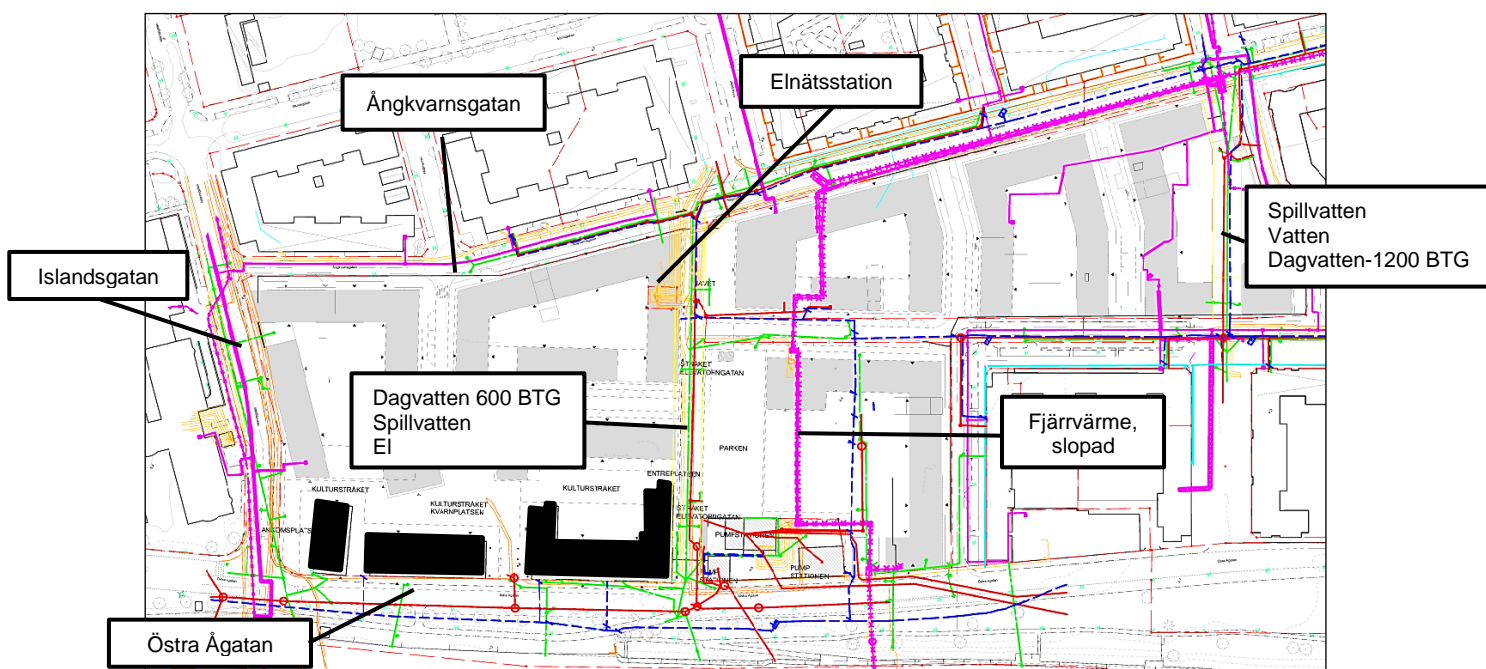


Bild 3. Översiktlig ledningskarta, ses även i Bilaga 1. Bilden är en sammanslagning av läge för befintliga ledningar samt Strukturplan, daterad 2018-10-03. Planerade byggnader redovisas i ljusgrått och byggnader som ska bevaras redovisas i svart.

3.6 Befintlig markanvändning

Tidigare har hela det omgivande området, inklusive kvarteret Ångkvarnen, använts för industriändamål. Den omgivande industrimarken öster och söder om kvarteret Ångkvarnen har under den senaste 10-årsperioden omvandlats till bostadskvarter. Byggnation av bostäder pågår ännu i kvarteren söder om Ångkvarnen.

Inom kvarteret Ångkvarnen har Lantmännen haft sin verksamhet, vilket inneburit mycket transporter till och från området. Idag består området av asfalterad yta för tung trafik, ett antal stora silosar och komplementbyggnader med plåttak samt ett järnvägsspår, se Bild 4 till vänster.

Flera av de gamla byggnaderna är grundlagda med träpålar. Mjölsilosén (som även kallas Makaronifabriken) har ett bevattningssystem av träpålarna. Det finns ingen idag känd uppgift på att träpålarna under några av de andra byggnaderna nuskulle vattnas.

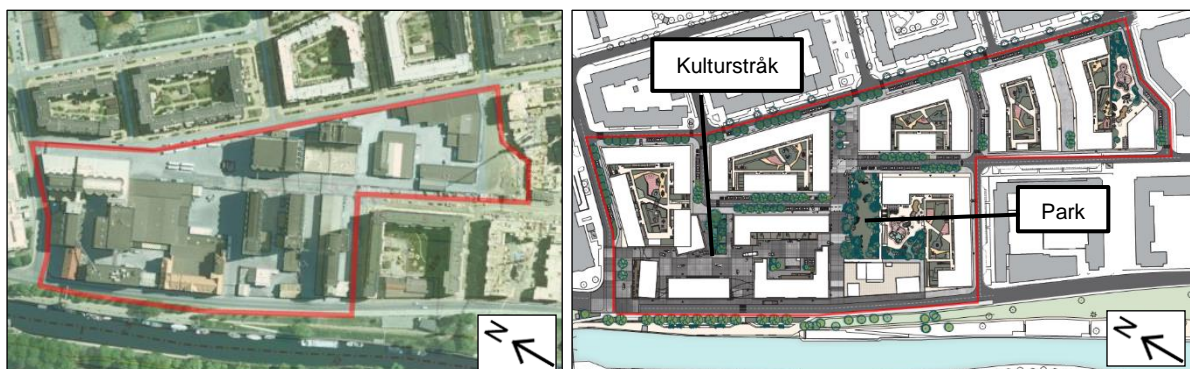


Bild 4. Detaljplaneområdet innan (till vänster) och efter planerad exploatering (till höger). Ortofoto på området innan ses till vänster och strukturplanen för området efter exploatering ses till höger.

3.7 Planerad markanvändning

I detaljplaneområdet Ångkvarnen planeras det för 7 stycken nya flerbostadsgårdar, två förskolor och bevarande av tre kulturvärda befintliga byggnader. Rakt genom området från norr till parken i söder (parallellt med ån) kommer ett hårdgjort kulturstråk med torgkaraktär att löpa. I södra delen av kulturstråket planeras ett nytt torg och grönskande park, se Bild 4 (till höger).

4 Avrinning

4.1 Avrinningsområden och avrinningsstråk

Vid byggnationen av nya Kungsängen har gatustrukturen fått en lågpunkt i korsningen Sågargatan/Ångkvarnsgatan. Del av Kungsängens gatustruktur avrinner alltså mot kvarter Ångkvarnens sydöstra hörn (Bild 5).

4.1.1 Översvämningsrisker

I Bild 5 (även Bilaga 2) redovisas Uppsala Vattens lågpunktskartering (blå skraffering) i kombination med grundkartan. Här kan en större vattensamling (lågt område) ses i Ångkvarnsgatan/Sågargatan. Ytavrinningen från befintlig höjdsättning visas med blå pilar. Om man studerar befintlig höjdsättning ligger tröskelnivån för lågpunkten på ca +4,1 innan eventuellt stående vatten hittar en rinnväg bort från det instängda området. Som lägst ligger gatan i detta område på +3,3. Det innebär att vid ett värsta scenario blir det stående vatten med ett maxdjup på 0,8 m.

Vid planläggning av området är det viktigt att planera in ett släpp för ytvatten i höjdsättningen mot Fyrisån. Då kan dagvatten ledas på markytan ner mot Fyrisån vid stora nederbördsmängder, via sekundära avrinningsvägar, istället för att ansamlas i den låga punkten.

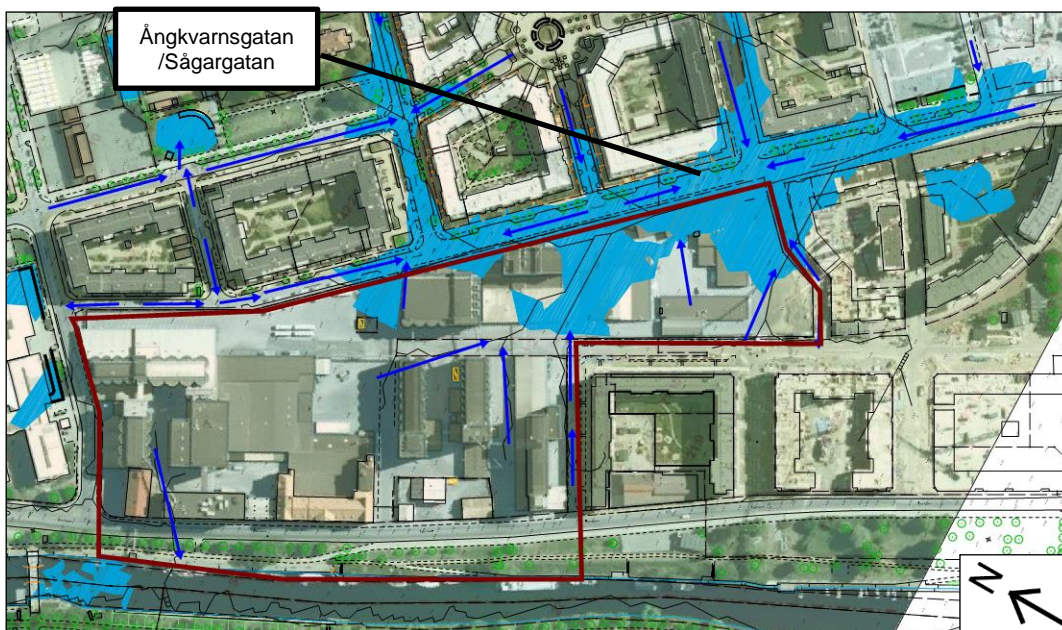


Bild 5. Uppsala Vattens lågpunktskartering i kombination med Strukturplan daterad 2018-10-03.



Bild 6. MSB:s beräkning av högsta flöde

Kvarteret Ångkvarnen kommer inte att översvämmas från Fyrisån enligt beredskapsmyndighetens (MSB:s) översvämningsanalys. Varken för 100- eller 200-årsregnet med reglering för framtida klimat. Däremot beräknas hela området vara översvämmat (<0,5 m) vid MSB:s beräkning av högsta flöde, se Bild 6. Vid detta scenario kommer Fyrisån svämma över uppströms och nedströms kv Ångkvarnen och stora delar av Uppsala kommer stå under vatten. Detta är inget som strukturplanen för kv Ångström kan motverka.

4.1.2 Slutsats

Det finns karterade lågpunktsområden precis uppströms kv. Ångkvarnen, vilka behöver tas hänsyn till i planarbetet, se Bild 5. Det är viktigt att få till ett släpp för detta instängda vatten i sydvästra hörnet av kv Ångkvarnen men detta kan vara svårt då man är styrd av befintliga höjder på Östra Ågatan och Ångkvarnsgatan.

Kommunen åtog sig på möte 2017-12-01 att utreda möjligheten att få till sekundära avrinningsvägar ut från det instängda området. I utredningen framkom att det inte är möjligt att höjdsätta om redan byggda gator i Kungsängen för att erhålla avrinning mot Kungsängsesplanaden. Däremot föreslås att vid ombyggnad av Sägargatan kan luftigt förstärkningslager tillämpas för att på så sätt låta gatan uppehålla en större volym regnvatten, liksom konstruktionen i Rosendal, Uppsala¹.

Under granskningskedet av detaljplanen kommer gatorna att höjdsättas och frågan om instängt vatten utredas vidare.

5 Flödesberäkningar

5.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar och antaganden:

- Utredningsområdets storlek är ca 6,5 ha.
- Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden i Svenskt Vattens publikation P110.
- Avrinningskoefficienter som använts är hämtade från tabell 4.8 och 4.9 i Svenskt Vattens P110.
- Klimatfaktor på 1,25 har använts i beräkningar efter exploatering för att ta hänsyn till framtida prognosticerade förändringar i regnintensitet.
- Flödesberäkningar före och efter exploatering har gjorts för nederbörd med återkomsttider på 5 och 20 år

5.2 Flöden befintlig markanvändning

Dagvattenflöden har beräknats för regn med en återkomsttid på 5 respektive 20 år före exploatering, se Tabell 2. Flödena har beräknats utifrån area, varierande avrinningskoefficienter på olika typer av mark samt regnintensitet. I uträkningarna innan exploatering har rinntiden uppskattats att vara 10 minuter baserat på att Svenskt Vatten i tabell 4.5 i P110 uppskattar rindhastigheten i ledning i allmänhet till 1,5 m/s.

Flödet från planområdet innan exploatering beräknades till 1 480 l/s vid ett 20 årsregn.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden vid ett 5- och 20-årsregn med 10 minuters varaktighet från detaljplaneområdet idag.

Markanvändning (innan exploatering)	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	5 år		20 år	
				Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Asfalt	2,8	0,8	2,2	181	403	287	638
Takyta	2,6	0,9	2,4	181	430	287	681
Å-stråket	0,7	0,4	0,3	181	47	287	75
Östra Ågatan	0,4	0,8	0,3	181	52	287	82
Totalt	6,4	-	5,1	-	931	-	1 477

¹ Mailkorrespondens med Martin Nyman Uppsala kommun 2018-06-15

5.3 Flöden efter planerad exploatering

Dagvattenflöden efter exploatering har beräknats för regn med en återkomsttid på 5 respektive 20 år med en rinntid på 10 minuter och klimatfaktor 1,25, enligt Tabell 3. För kvartersmark har schablonavrinningskoefficient för flerfamiljshus med slutet byggnadssätt använts, för ytor vid de bevarade byggnaderna och vid navet har avrinningskoefficient för centrumbebyggelse använts.

Dagvattenflödet efter exploatering beräknades till 1 343 l/s vid ett klimatkompenserat 20 årsregn. Det innebär att flödet minskar mot det beräknade flödet innan exploatering.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden vid ett 5- och 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 från detaljeplaneområdet efter exploatering.

Markanvändning (efter exploatering)	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	Regn Int. (l/s ha)	5 år		20 år	
					Q (inkl klimatfaktor) (l/s)	Regn Int. (l/s ha)	Q (inkl klimatfaktor) (l/s)	Regn Int. (l/s ha)
Å-stråket	0,7	0,4	0,3	181	59	287	94	
Kvartersmark	3,1	0,5	1,5	181	347	287	551	
Lokalgata grön	0,8	0,7	0,6	181	125	287	198	
Lokalgata skelett	0,9	0,8	0,7	181	158	287	251	
Torg/gångfartsgata	0,2	0,7	0,2	181	38	287	60	
Parkmark	0,2	0,2	0,0	181	9	287	14	
Befintliga hus/gemensamma golvet	0,6	0,8	0,5	181	111	287	176	
Totalt	6,4	-	3,7	-	847	-	1 343	

6 Fördröjningsbehov

Enligt Uppsala Vattens krav på dagvattenhantering för planområdet ska de första 10 mm nederbörd kunna fördröjas och renas inom kvartersmark innan utsläpp på kommunala dagvattennätet. För allmänplats- och gatumark skall dagvatten renas innan utsläpp på kommunala dagvattennätet. För att få en approximerad dagvattenvolym som behöver ledas till renande dagvattenanläggning används 10 mm även för dessa områden. I Tabell 4 redovisas fördröjningsbehov för respektive delområde, exklusive Å-stråket. Totalt krävs att en dagvattenvolym på ca 604 (334+270=604) m³ fördröjas inom detaljplaneområdet.

Tabell 4. Fördröjnings- och reningsbehovet från olika markanvändningar inom detaljplaneområdet, exklusive Å-stråket. Beräkningar är baserade på att de 10 första mm nederbörd skall omhändertas innan utsläpp mot kommunal dagvattenledning.

		Yta	Fördröjning och reningsvolym baserat på 10 mm
		(m ²)	(m ³)
Befintliga byggnader	1-3	2 650	27*
Kvartersmark	4	5 506	55
	5	1 945	19
	6	4 617	46
	7	5 554	56
	8	4 297	43
	9	3 910	39
	10	4 883	49
Summa kvartersmark		33 332	~ 334
*befintliga byggnaders takvatten får fortsatt ledas direkt på ledning mot Fyrisån			
Parkmark		1 907	19
Torg/gångfartsgata		8 503	85
Lokalgata		16 627	166
Summa allmänplats- och gatumark		27 037	270

7 Föroreningsberäkningar

Föroreningshalter och föroreningsmängder har beräknats utifrån schablonhalter i modellverket StormTac (v.18.3.2). Modellverket simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markanvändning samt storleken på de olika delavrinningsområdena.

7.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden

Beräkningar har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Vid beräkning av i Stormtac efter exploatering har markanvändningen flerbostadsområde (inkluderar lokalgator) använts. Östra Ågatan har antagits fått en lägre trafikbelastning än innan exploateringen.

- Avrinningskoefficienterna som använts för föroreningsberäkningarna i StormTac är samma som i flödesberäkningarna.
- För beräkning av föroreningsmängder har nederbörden antagits vara 640 mm/år.
- Vid beräkning i StormTac före exploatering har takytor och asfalt antagits vara industriområde. Å-stråket har antagits att vara parkmark. Avrinningskoefficienten för denna parkmark har modifierats utifrån att Å-stråket är ett brantsluttande grönområde med hårt packad mark samt till viss del består av hårdgjord kaj. Östra Ågatan har lagts in som markanvändningstyp väg 3, vilket innebär en trafikintensitet på 2000 – 3000 fordon/dygn.

I Tabell 5 redovisas föroreningshalter samt föroreningsmängder i dagvatten före och efter exploatering utan reningsåtgärder.

Tabell 5. Föroreningsberäkningar före och efter exploatering utan reningsåtgärder.

		Halter		Mängder	
		Före exploatering	Efter exploatering	Före exploatering	Efter exploatering
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
P	µg/l	270	210	9,6	5,3
N	mg/l	1,8	1,6	64	41
Pb	µg/l	25	9,5	0,92	0,24
Cu	µg/l	40	22	1,4	0,57
Zn	µg/l	230	67	8,4	1,7
Cd	µg/l	1,3	0,46	0,046	0,012
Cr	µg/l	12	8,1	0,44	0,21
Ni	µg/l	14	6,4	0,51	0,16
Hg	µg/l	0,065	0,029	0,0023	0,00074
SS	mg/l	89	49	3200	1200
Olja	mg/l	2,1	0,53	77	14

Enligt beräkningarna sjunker samtliga halter och mängder efter exploatering. Enligt Uppsala Vattens dagvattenprogram krävs dock alltid reningsåtgärder för ny bebyggelse.

8 Förslag på dagvattenhantering

8.1 Principlösningar och åtgärdsförslag

Området planeras för ca 1000 lägenheter uppdelat på 10 kvarter, varav 3 kvarter är befintliga byggnader som renoveras och 7 kvarter är nya bostadsgårdar. I området planeras även för förskolegårdar, torg- och parkmark samt lokalgator. För områdets karaktär och för att förstärka det å-nära läget är det en målsättning att försöka arbeta med dagvattenlösningar som synliggör vattnet. Det å-nära läget medför också att det är viktigt att reningen av dagvattnet inom kvarteret är fullgod då inga ytterligare reningsanläggningar finns tillgängliga innan släpp mot recipient. I Bild 7 ses en översiktsskild på planområdet med de olika områdena som behandlas i kapitel 9.2 – 9.4.

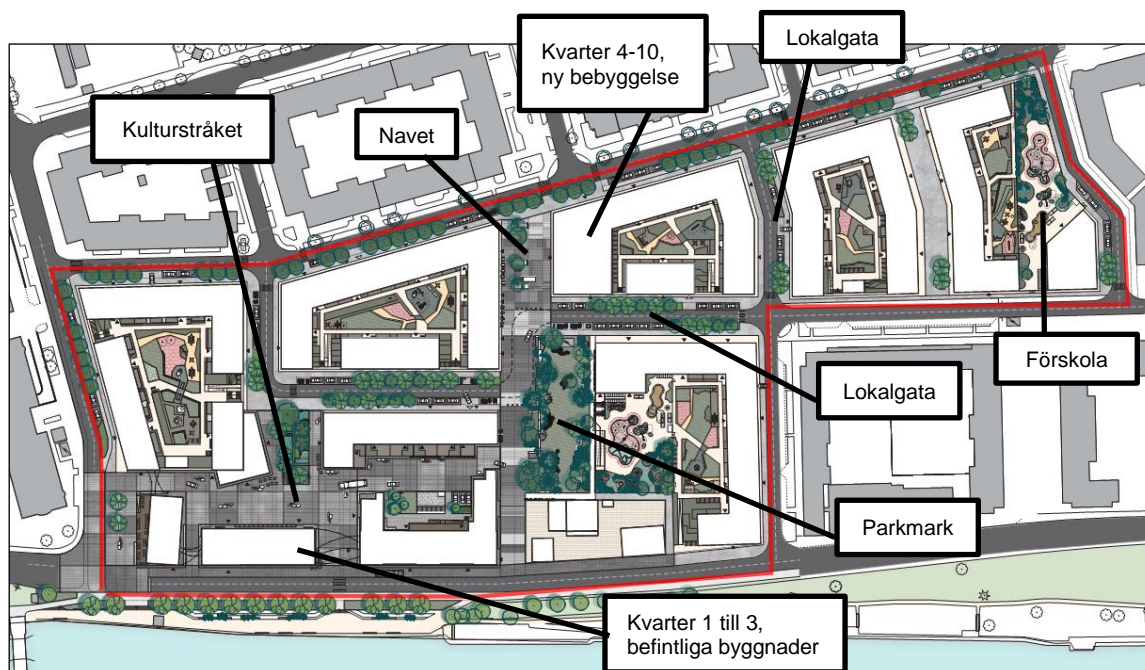


Bild 7. Illustration över kv Ångkvarnen, daterad december 2018. Gråskrafferat visas de ytor som utgör gångfartsgata (kulturstråket) och torg (navet).

För att klara dagvattenkraven vid nyexploatering kommer de olika kvarteren att ha olika lösningar för dagvatten. Exempel på olika åtgärder inne på gårdarna kan vara infiltrationsbäddar (upphöjda eller nedsänkta), lågpunktslinjer med fördröjande dagvattenvolym (svackdiken) och bevattningslösningar. Grönt tak på ny bebyggelse är ett möjligt alternativ. Men utgångspunkten är att klara dagvattenkraven utan gröna tak.

I gaturummet (lokalgator/gångfartsgata/torg) kan dagvattenlösningar i form av nedsänkta regnträdgårdar med skelettjord vara en tänkbar åtgärd. Regnträdgårdar och skelettjord innebär både rening och fördröjning av dagvatten. I gaturum utan synlig växtlighet kan underjordiska makadammagasin (dagvattenmagasin) för rening av dagvatten innan utsläpp mot recipient vara en tänkbar dagvattenlösning.

Gatumarken ska planeras lägre än kvartersentréerna så att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas mot gaturummet istället för att översvämma bostäder.

Parkmarken föreslås utformas med skålformad yta/lågpunktslinje dit dagvatten kan ledas på ytan och fördröjas vid kraftig nederbörd (vegetationsbäddar). Ytorna bör, precis som gatumarken, ligga lägre än kvartersmark så dessa utgör ett översvämningsbart område vid extrem nederbörd, så kallade multifunktionella ytor.

Den generella principen i Uppsala kommun är att kvartersdagvatten ska hanteras på kvartersmark och gatudagvatten i gatumark eller på allmän platsmark. Kommunen ställer sig positiv till att utnyttja förgårdsmarken längs fasaderna till infiltrationsbäddar för takdagvatten som lutar mot gaturummet. På den förgårdsmark som ansluter mot befintliga byggnaderna föreslås nedsänkta/täckta infiltrationsbäddar (dagvattenmagasin). Detta för att markbeläggningen vid fasaderna skall möta markbeläggningen på kulturstråket med känslan av ett gemensamt golv för hela ytan. I Bild 8 ses en schematisk ritning som visar placering av de olika dagvattenlösningarna som föreslås.

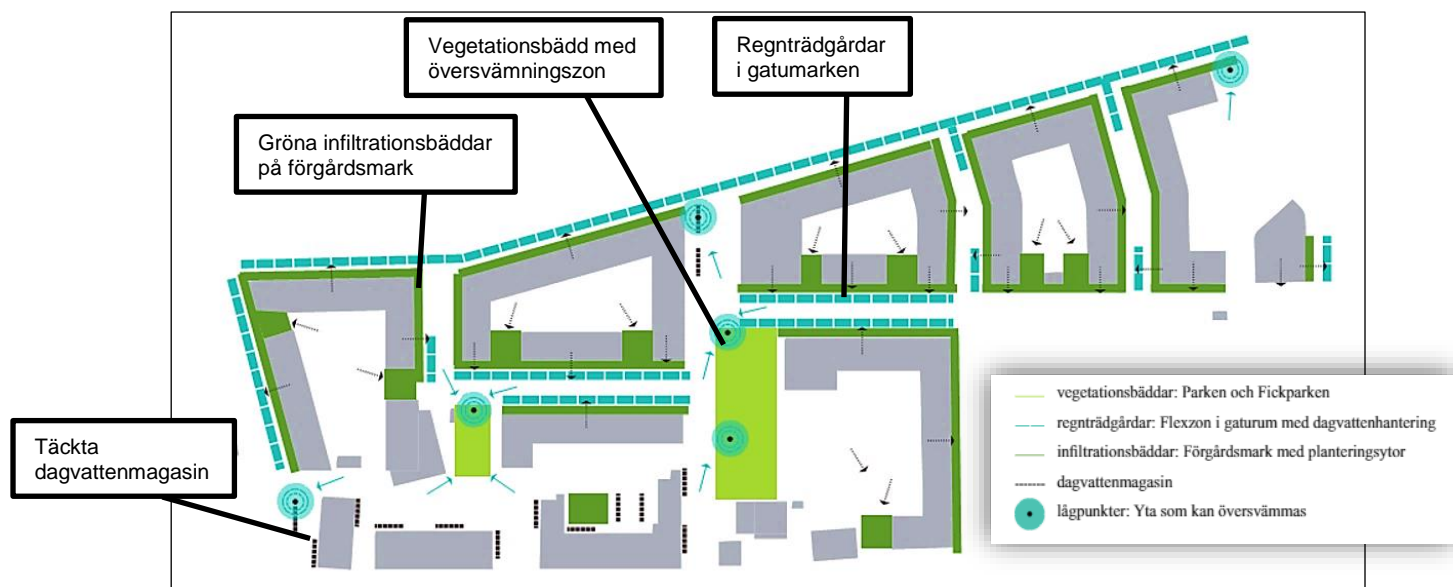


Bild 8. Dagvattendiagram. Placering av de olika föreslagna dagvattenlösningarna. Hårdgjorda ytor lutar mot regnträdgårdar, vegetationsytor och lågpunkter.

8.2 Kvartersmark

I Bilaga 3 och Bilaga 4 redovisas platsåtgång för dagvattenlösningar från ett typkvarter (kv. 6) med ny bostadsbebyggelse respektive kvarter med de bevarade byggnaderna.

Enligt Tabell 4 har kvartersmarken (nya bostadsgårdar) i området behov att fördröja och rena 310 m³ dagvatten fördelat på 7 bostadsgårdar. För de befintliga byggnaderna som renoveras är behovet 27 m³. För beräkning av magasinvolym och anläggningsvolym av en ny bostadsgård se Bilaga 3 och för de bevarade byggnaderna se Bilaga 4.

8.2.1 Nya bostadsgårdar

Förutsättningar:

- Snitt 0,8 m jorddjup på innegårdar
- Ytligt "släpp" ut från innegården mot gatan
- 10 mm (10 l/m² kvartersmark) nederbörd ska fördröjas och renas innan utsläpp mot dagvattenservis
- Sadeltak på bostadshusen
- Fasader som riktas mot "gröna gator" kan anläggas med infiltrationsbädd för takvatten. Övrigt takvatten som lutar mot "gråa gator" leds antingen till täckta dagvattenmagasin eller kompenseras med en större magasinvolym på innergården.

Med ovan nämnda förutsättningar föreslås att takvatten omhändertas i infiltrationsbäddar på innergården samt mot de fasader som gränsar mot "Grönagator" enligt Bild 8. Dessa infiltrationsbäddar kan antingen göras upphöjda eller nedsänkta beroende på vad förutsättningarna runt om kräver. Det som är viktig är att dom anläggs med en så kallad "tom volym" ovan planteringsytan där dagvatten kan fördröjas och "stå på kö" innan det infiltrerar ner i jorden. Se bildexempel på regnträdgårdar i Bild 9 (nedre). Brädden från regnträdgårdarna samt dagvatten på innergården leds till gårdens lågpunktslinje där det fördröjs och renas. Vidare samlas det upp i en dräneringsledning som leder ut till förbindelsepunkten i gatan, se Bild 9 (över).

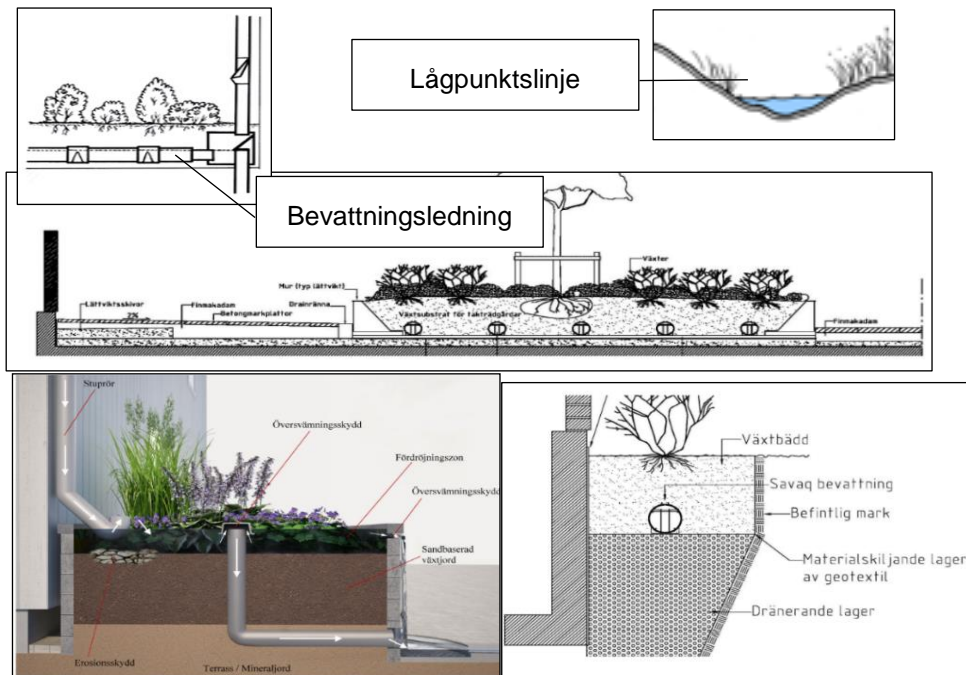


Bild 9. Exempel på stuprör kopplat till bevattningsledning samt växtbädd på bjälklag med bevattningsledning under (över). Typsektion på upphöjd respektive nedsänkt regnträdgård nära husfasad (under).

I Bild 10 illustrerar blå tunna pilar vart takdagvatten omhändertas. Tak som lutar mot gator utan grönstruktur ska kompenseras med magasinsvolym på innegården. Vid kraftig nederbörd (större regn än dimensionerande) kan dagvatten bredda ut på gatan via ytliga rinnvägar ut från gården, se Bild 10.

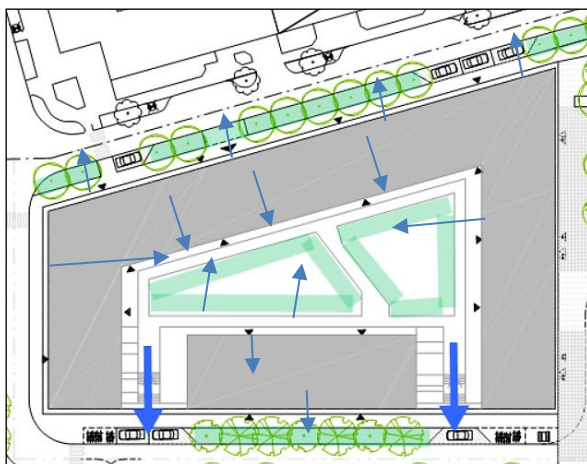


Bild 10. Illustration på ytligt släpp (blå tjocka pilar) mot lägre liggande gata för dagvatten från innegårdar. Blå tunna pilar illustrerar vart takdagvatten omhändertas. Tak som lutar mot gator utan grönstruktur ska kompenseras med större magasinsvolym på innegården.

I Tabell 6 redovisas en exempelberäkning på hur ett typkvarter kan klara kraven på 10 mm omhändertagande av nederbörd.

Tabell 6. Sammanställning av åtgärdsförslag med ytåtgång och magasinvolym för dagvatten för ett typkvarter.

	Plats	Yta m ²	Åtgärd	Magasinsyta m ²	Magasin m ³
Förgårdsmark	Tak som lutar mot förgårdsmark	1 450	Infiltrationsbädd, upphöjd eller nedsänkt	50	14
	Förgårdsmark	300	Nedsänkt infiltrationsbädd/brunn	10	3
Innergård	Tak som lutar mot innegård	1 450	Upphöjda infiltrationsbäddar	50	14
	Innegård, alt 1	1 600	Lågpunktslinje/krossdike/svackdike	160	16
	Innegård, alt 2	1 600	Bevattningsledning / planteringsytor med dagvattenhantering.	15 l/m 130	3 13
	Summa	4 745			47

8.2.2 Befintliga byggnader

Förutsättningar:

- Förgårdsmark runt om befintlig fasad
- Takvatten som lutar mot Å-stråket har kvar befintlig takvattenhantering direkt till Fyrisån

Utökas kvartersmarken för befintliga byggnader med förgårdsmark kan nedsänkta/täckta infiltrationsbäddar (dagvattenmagasin) anläggas vid stuprören för de sidor av byggnaden som ligger innanför fastighetsgränsen, se orangemarkeri i Bild 11. Där sker rening och fördröjning av takdagvatten (ej sidan mot Östra Ågatan). För kv. 1 innebär det att tre fjärdedelar av takytan kan omhändertas, för kv. 2 kan halva takytan omhändertas och för kv. 3 kan hela takytan ledas till förgårdsmark.

De nedsänkta infiltrationsbäddarna är inte illustrerade i bild. Det får utredas vidare om det är ett alternativ eftersom det krävs en stor ytåtgång av området runt husliv och det kan vara svårt med tillgängligheten om det planeras för lokaler med till exempel skyltfönster. Är växtbäddar inte möjligt föreslås underjordiskt makadammagasin (dagvattenmagasin) inom kvartersmarken.

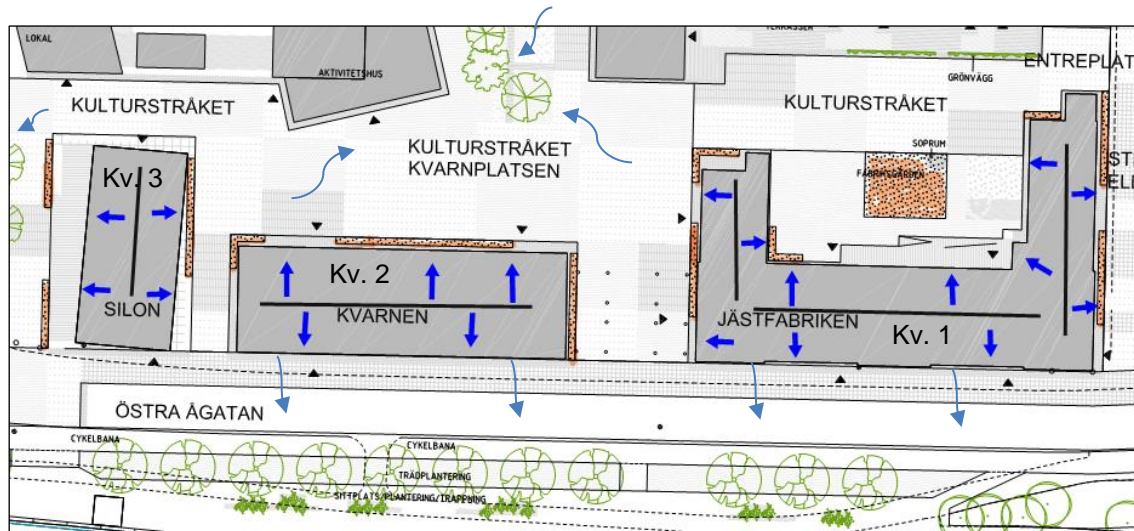


Bild 11. Förslag på rinnriktning för dagvatten på ett typkvarter, befintliga byggnader med industrikaraktär. Täckta dagvattenmagasin illustreras med orangemarkerung.

I Tabell 7 redovisas en exempelberäkning på hur kvarteren med befintliga byggnader kan klara kraven på 10 mm omhändertagande av nederbörd.

Tabell 7. Sammanställning av åtgärdsförslag med ytåtgång och magasinvolym för dagvatten, ses i bilaga 4.

Plats	Yta m ²	Åtgärd	Magasinsyta m ²	Magasin m ³	Andel takyta som renas %
Takyta kv. 1	1 290	Täckt/ nedsänkt dagvattenmagasin	70	13	75
Takyta kv. 2	750	Täckt/ nedsänkt dagvattenmagasin	42	7,5	50
Takyta kv. 3	400	Täckt/ nedsänkt dagvattenmagasin	23	4,2	100
Summa	2 620			26	

8.3 Gatumark

Inom planområdet kommer ett antal lokalgator att anläggas. Vissa gator får ett "grönt" intryck. Där föreslås nedsänkta regnträdgårdar med träd i, se Bild 12 (till höger). Vissa gator ska ha ett mer "grått/hårt" intryck. I dessa föreslås enstaka träd i hårdgjord yta, träden är sammankopplade med skelettjord, se Bild 12 (till vänster). Gatudagvatten leds i dessa fall via brunnar in i skelettjorden. Vart dessa gator är belägna ses i Bild 8. I Bild 12 ses föreslagen rinnriktning för nederbörd från gatan mot trädraderna.



Bild 12. Exempel på lokalgator med grått- (till vänster) respektive grönt (till höger) intryck. Blå pilar visar föreslagen avledning av nederbörd mot trädraderna.

För att rena gatudagvatten föreslås nederbörd som faller på gatumarken (körbana och GC) ledas mot skelettjord för gatans trädplantering, detta förslås både för gröna- och gråagator. I Bild 13 ses en principritning på skelettjord.

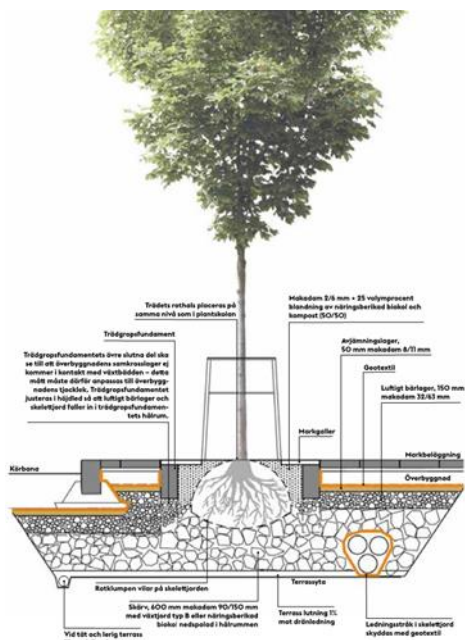


Bild 13. Principsektion på skelettjord hämtad från Stockholm stads växtbäddshandbok (2017)

8.4 Allmän platsmark

8.4.1 Navet/kulturstråket/torg

För torgytor (navet) och kulturstråket (mellan kv 1-3 och kv.4) föreslås dagvatten ledas på ytan, via linjeavvattning eller höjdsättning av marken, till nedsänkta (delvis täckta) vegetationsbäddar/dagvattenmagasin eller skelettjordar. I Bild 14 ses exempel på avvattning mot träd i hårdgjorda ytor, i anslutning till träden gömmer sig dagvattenmagasin under ytan.

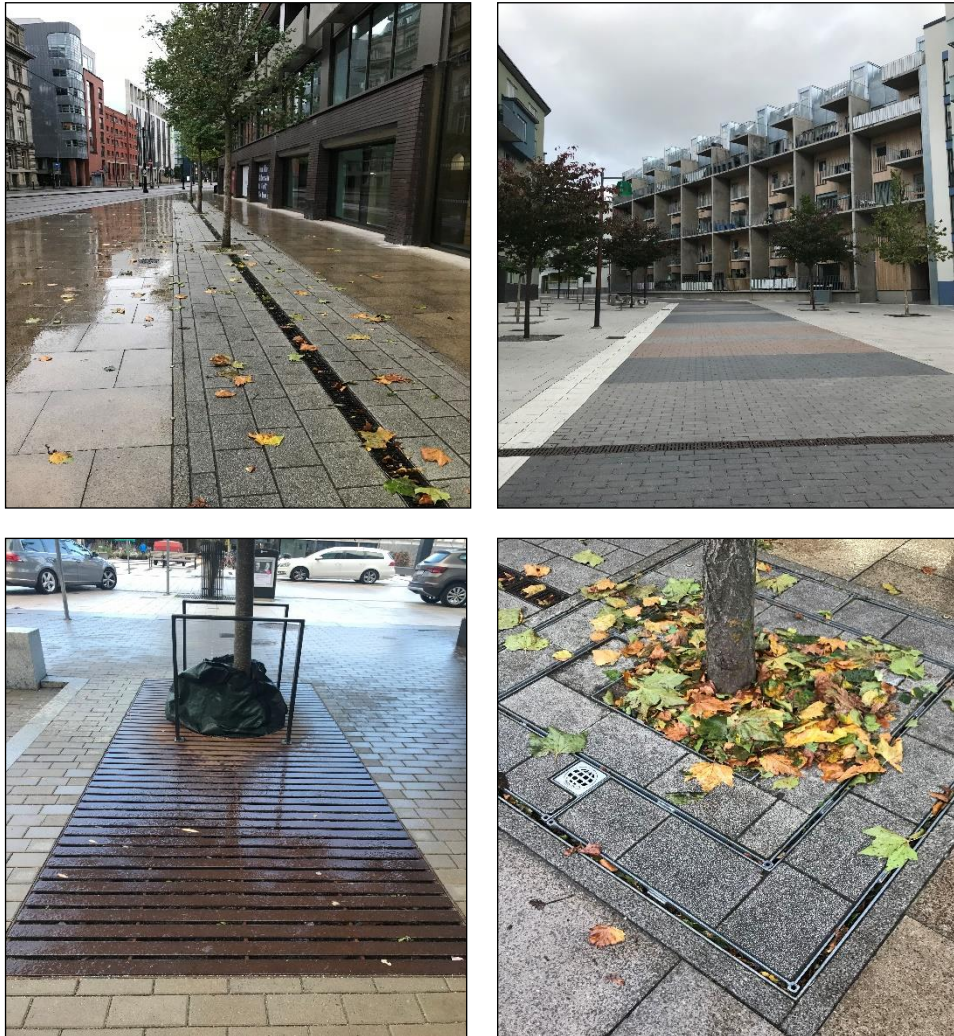


Bild 14. Exempelsamling på avvattning till träd i hårdgjord yta/torg. Foton tagna i Annedal, Stockholm samt i Manchester.

8.4.2 Park

En allmän park är planerad inom detaljplaneområdet i höjd med kv 7 i anslutning till gatan från Navet ner mot Å-stråket. I parken föreslås dagvatten hanteras i en lågpunktslinje/vegetationsbädd med släpp mot Östra Ågatan, se Bild 15. Höjdsättning av navet görs med fördel så att det lutar mot parkmarken. På så sätt kan dagvatten från navets hårdgjorda yta renas i parkens lågpunktslinje. Lågpunktslinjen i parken anläggs med uppsamlade dräneringsledning och kupolbrunn som kopplas mot kommunal dagvattenledning.

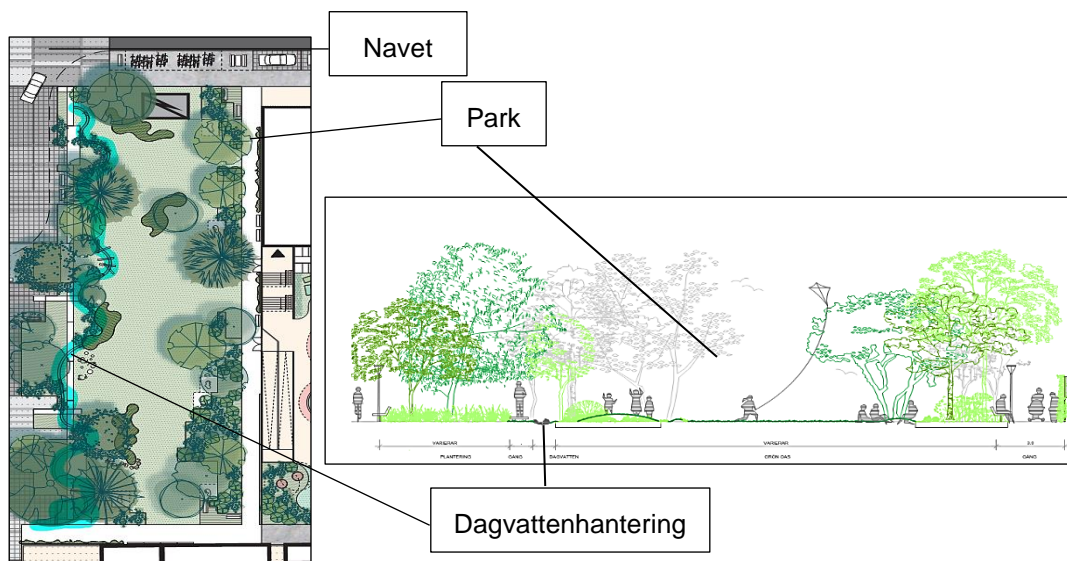


Bild 15. Skiss över områdets park (tv). Cyanfärgads linje markerar lågpunkt med dagvattenhantering. Tillhöger ses parken i genomskärning.

8.4.3 Östra ågatan/ Å-stråket

Östra Ågatan ska rätas upp och breddas för att göra plats för cykelväg. Det medför att trädraden mot Fyrisån behöver justeras i läge. I och med den justeringen föreslås att skelettjord anläggs till träden och att gatuvattnet från Östra Ågatan leds via skelettjorden till Fyrisån. Med den hanteringen av dagvatten förbättras reningen av dagvatten från Östra Ågatan mot dagens läge. Å-stråket är hittills enbart i skisstadiet. I Bild 16 ses skiss på utformning av Åstråket, blå pilar visar föreslagen rinnriktning för gatudagvatten.

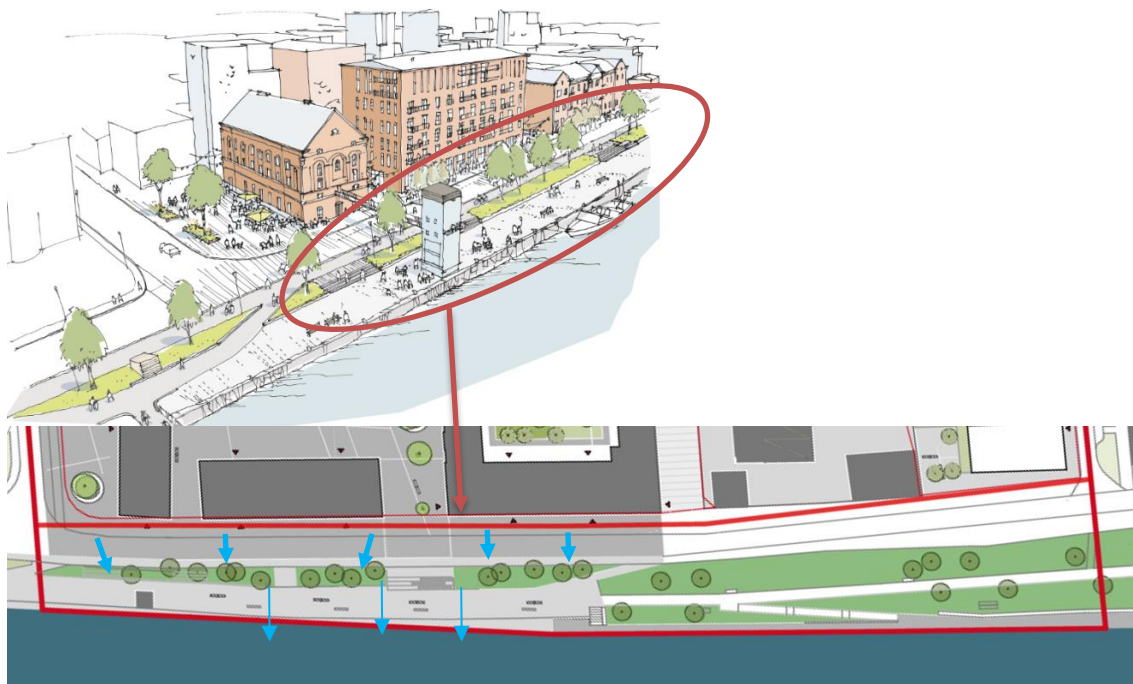


Bild 16. Skiss på utformning av Östra ågatan. Blå pilar visar föreslagen avrinning från gatumark mot justerad trädrad med skelettjord.

8.5 Beräknad fördröjning

8.5.1 Anläggningsdimensioner

Med föreslagna dagvattenlösningar erhålls magasinering och renande dagvattenanläggningar inom detaljplaneområdet på 812 m³. I Tabell 8 redovisas uppnådd respektive kravställd kvarhållande volym för dagvatten. I tabellen redovisas också vilka anläggningsdimensioner som krävs för att uppnå dessa volymer. Å-stråket har exkluderats.

Tabell 8. Uppnådd samt erforderlig magasinvolym för dagvatten för de olika markanvändningarna. Å-stråket är exkluderat.

Plats	Yta	Åtgärd	Magasinsyta**	Magasin	Behov***
	m ²		m ²	m ³	m ³
Gröna gator	7 896	Skelettjord/ Regnträdgårdar*	1 260	240	79
Gråa gator	8 731	Skelettjord*	550	105	87
Navet/torg/ kulturstråk	8 503	Vegetationsbädd med svämzon / Makadammagasin	310 m ² ytligt 100 m ² underytan	62 ytligt 23 under markytan	85
Park	1 907	Vegetationsbädd med svämzon	100	20	20
Kvartersmark, ny	30 711	Infiltrationsbädd/ lågpunktslinje med svämzon (vegetationsbädd)	Se Tabell 6	310	310
Kvartersmark, bef	7 490	Täckta infiltrationsbäddar/ makadammagasin	Se Tabell 7		27
Summa				812	605
*Antagen tvärsnitt 2 m ² , djup på skelettjord 0,8 m					
**Antagen svämzon för "köande" dagvatten = 0,2 m, bredd på krossdike i park 1,5 m					
***baserat på hantering av de första 10 mm nederbörd					

Med föreslagen dagvattenhantering uppnås kravställda fördröjningsvolymer inom detaljplaneområdet.

8.6 Föroreningsberäkning

8.6.1 Beräkningsförutsättningar och antaganden

Beräkning av reningseffekten av samtliga åtgärder har gjorts enligt följande förutsättningar:

- Vid beräkning i StormTac har markanvändningstyperna flerfamiljshus med gatuträd och skelettjord med LOD i kvarter använts för samtliga kvarter inklusive lokalgator. För ytorna torg, gångfartsområde och det gemensamma golvet har markanvändningstypen torg använts. Å-stråket har precis som innan exploatering antagits vara parkmark med modifierad avrinningskoefficient utifrån att Å-stråket är ett brantsluttande grönområde med hårt packad mark samt till viss del består av hårdjord kaj. Östra Ågatan har lagts in som markanvändningstyp väg 1 då trafikintensiteten på gatan förväntas minska efter exploatering. Väg 1 innebär att trafikintensiteten är upp till 1000 fordon/dygn.
- Avrinningskoefficienterna som använts för föroreningsberäkningarna i StormTac är samma som i flödesberäkningarna.
- För beräkning av föroreningsmängder har nederbörden antagits vara 640 mm/år.

I Tabell 9 visas föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten före exploatering samt efter med föreslagna reningsåtgärder.

Tabell 9. Föroreningsberäkningar efter införande av gatuträd och skelettjord med LOD i kvarter samt underjordiskt makadammagasin för rening av dagvatten för ytorna torg/gångfartsområde/gemensamma golvet.

p	Halter			Mängder	
		Före exploatering	Efter exploatering och rening	Före exploatering	Efter exploatering och rening
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
P	µg/l	270	92	9,6	1,7
N	mg/l	1,8	1,298	64	24
Pb	µg/l	25	2,1	0,92	0,04
Cu	µg/l	40	9,4	1,4	0,18
Zn	µg/l	230	18	8,4	0,34
Cd	µg/l	1,3	0,12	0,046	0,0023
Cr	µg/l	12	2,8	0,44	0,052
Ni	µg/l	14	3	0,51	0,057
Hg	µg/l	0,065	0,034	0,0023	0,00063
SS	mg/l	89	18,097	3200	338
Olja	mg/l	2,1	0,216	77	4

Enligt beräkningarna understiger samtliga föroreningshalter- och mängder efter exploatering halter och mängder innan exploatering. Mängden förorening till recipienten Fyrisån kommer alltså att minska efter exploatering.

8.7 Höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

Det är viktigt att i detaljplanen redovisa en grov höjdsättning för att säkra de sekundära avrinningsvägarna och på det viset säkerställa att dagvattnet kan ledas ytlede via lågpunktslinjer vidare till recipienten Fyrisån.

I det sydöstra hörnet finns idag en instängd lågpunkt som vidare utreds inför granskningskedet. Höjder i planområdet redovisas först vid granskningskedet.

Det är också viktigt att kvarterens höjdsättning utförs så att innegårdarna planeras med en lågpunktslinje (krossdike) dit dagvattnet kan rinna samt att dagvattnet ska kunna ledas ut till den lägre liggande gatustrukturen. Detta i syfte att leda dagvatten ytlede ut från gårdarna vid kraftfulla regn, se stora blå pilar i Bild 10.

9 Slutsats och rekommendationer

Med föreslagen dagvattenhantering uppnås Uppsala Vattens kravställda fördröjningsvolymerna inom detaljplaneområdet.

Med föreslagna dagvattenanläggningar på kvartermark, gatemark och allmän platsmark kommer planområdet inte försvåra för recipient Fyrisån att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer (MKN). Förutsättningarna för Fyrisån att uppnå MKN förbättras snarare då både fosfor och zink beräknas minska med 8 kg/år.

Kvarterens innegårdar ska planeras med ytligt släpp mot lägre liggande gatustruktur för att undvika översvämning av bostadshusen entréer vid extrema nederbördssituationer.

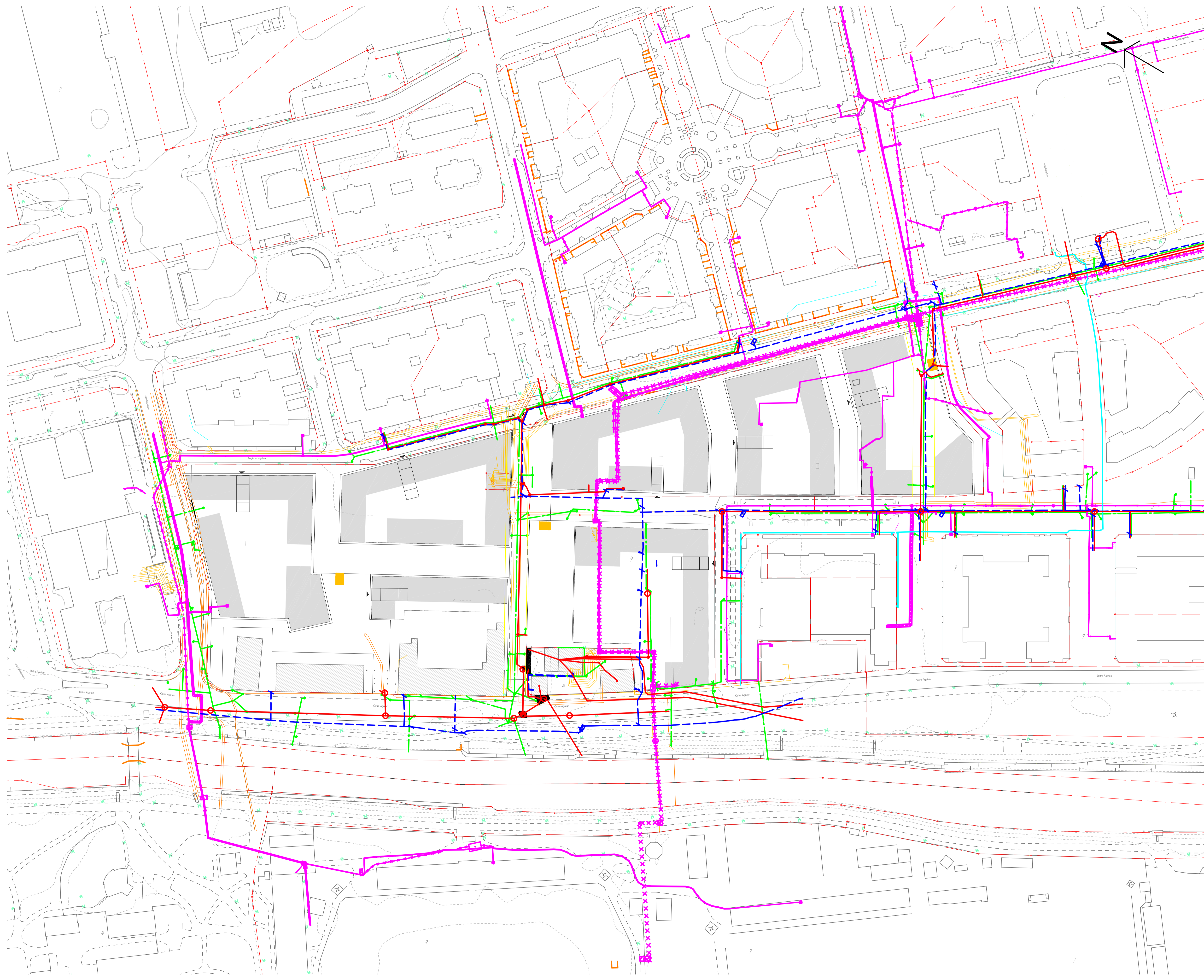
I det sydöstra hörnet finns idag en instängd lågpunkt som vidare utreds inför granskningskedet.

Bjerking AB

Malin Mellhorn
Telefon 010-211 45 82
malin.mellhorn@bjerking.se

Granskad av

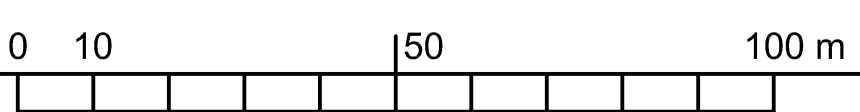
Anna Blomlöf
Telefon
anna.blomlof@bjerking.se



TECKENFÖRKLARING

	ARBETSMRÄDESGRÄNS
	IP ONLY, INMÄTT
	DAGVATTENLEDNING
	VATTENLEDNING
	SPILLVATTENLEDNING
	VATTENFALL EL. HÖGSPÄNNING
	VATTENFALL EL. MELLANSPÄNNING
	VATTENFALL EL. LÅGSPÄNNING
	SKANOVA, OSÄKERTLÄGE
	SKANOVA, INMÄTTLÄGE
	BELYSNINGSKABEL
	FJÄRRVÄRME
	BORDERLIGHT

XREFS:
 ...\\u\models\17-51-p-001.dwg
 ...\\u\models\17-50-p-001-ledningsanordning.dwg
 ...\\u\models\17-51-p-001-ledningsanordning.dwg
 ...\\u\models\17-51-p-001-ledningsanordning.dwg
 ...\\u\models\17-51-p-001-ledningsanordning.dwg
 G:\A J Projekt\2018-12-19\17U33763_2\Handl mot Struktuplan, illustrationsplan\old\A-plan_AK_181105.dwg
 G:\A J Projekt\2018-12-19\17U33763_2\Cad\Underlag_A_juul\17u33763_2_181105.dwg



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN	
PM DAGVATTENUTREDNING					
Kv Ångkvarnen/ Skeppskajen					
		BJERKING AB Box 1351 751 43 Uppsala Telefon: 010-211 80 00 Telefax: 010-211 80 01 www.bjerring.se			
R	T	M	V	E	LA
UPPRAG NR	17U33763	RITADIKONSTR AV	MME	HANDLÄGGARE	MME
DATUM	2018-12-19	ANSVARIG	MME		
BEFINTLIGA LEDNINGAR					
PLAN					
SKALA	NUMMER		BET		
A1 1:1000 A3 1:2000	Bilaga 1				

14 m³ dagvattenfördröjning i infiltrationsbädd
antag tom volym på 0,3 m ger en utbrednad på 46 m² på
förgårdsmarken mot "gröna gator"
takytor som lutar mot grå gator går direkt på ledning med
kompensation av utökad volym mot gröna gator.

ANGATAN(N)

Krav på 10 mm fördröjning och rening av dagvatten,
Takyta mot förgårdsmark: 1414 m² ger 14 m³
dagvattenmagasin
Takyta mot innergård + innergård: 2968 m² ger 30
m³ dagvattenmagasin

Total kvartersmark: 4940 m² vilket ger ett totalt
dagvattenmagasin på 49 m³

NAVET

Redovisar förslag
på ytligt släpp för
extrem nederbörd
från innergården

KV 6

STRÅKET
ELEVATORNGATAN

LOKALGATA

ELEVATORNGATA

PARKEN

30 m³ dagvattenfördröjning i planteringsyta med dagvattenhantering
(vegetationsbädd)

Grönytor på innergården uppgår till 450 m²
antag jorddjup på 0,6 m och hålrumsvolym på 0,1 i planteringsytor
ger en fördröjningsvolym på 27 m³.

Om hälften av gröntorna utformas något skålade så erhålls
ytterliggare 20 m³ i den "tomma volymen" i skålen.

Sammanlagd fördröjningsvolym på innergården blir då 27+20=47m³

0 2 10 20 m

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SEKT
PM DAGVATTENUTREDNING				
Kv Ångkvarnen/ Skeppskajen				
		BJERKNING AB Box 1351 751 43 Uppsala Tel: 08 51 02 11 80 00 www.bjerkning.se		
UPPDRAG NR	REFADKONETR AV	HANDLÄGGARE		
17U33763	MME	MME		
DATUM	ANSVARS			
2018-12-19	MME			
TYPBERÄKNING NYTT BOSTADSKVARTER PLAN				
SKALA A1 1:200 A3 1:400	NUMMER	Bilaga 3		BET

