

N300 STADSBYGGNADSKONTORET

PM dagvattenutredning Skra Bro etapp 2

Malmö 2014-12-17

PM Dagvattenutredning Skra Bro etapp 2

Datum	2014-12-17
Uppdragsnummer	1320011125
Utgåva/Status	PM 1

Viveka Lidström
Uppdragsledare

Tobias Girhammar
Handläggare

Lena Sjögren
Granskare

Rambøll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Området som innefattas av detaljplan för Skra Bro är ca 10 hektar stort och består i dagsläget mest av natur- och åkermark. En bäck som ska ledas om går idag genom området. Denna bäck är också recipient av nästan allt regnvatten i nuläget och leder till Osbäcken. Marken består till största delen av lera med stor mäktighet och är inte lämplig för infiltration.

Tanken med utbyggnaden i Skra Bro är att skapa en centrumbebyggelse med service och handel i de nordvästra delarna av planområdet och att i anslutning till detta även skapa en förbättrad knutpunkt för kollektivtrafik. Totalt planeras också för ca 400 bostäder i form av flerbostadshus och grupphusbebyggelse.

Avvattningen av det nya området är tänkt som ett konventionellt dagvattensystem med brunnar och ledningar. Den befintliga bäcken som kommer ledas om utanför området kommer att vara recipient för vattnet. En befintlig trumma under Kongahällavägen leder vattnet från planområdet till bäcken. Denna trumma måste antagligen förstöras och förlängas för att klara av dagvattenflödet och för att en ny parkeringsyta delvis kommer att förläggas på del där det idag är ett öppet dike. Den kravställda fördröjningen föreslås ske med underjordiska dagvattenkassetter då möjligheten till öppna magasin bedöms som svår. Parkytor och dagvattendiken längs med Kongahälla- och Björlandavägen föreslås fungera som översvämningssytor vid extrema regntillfällen. I övrigt så föreslås öppna system som svackdiken och kanaler mm i så stor utsträckning som möjligt. Även permeabla ytor och gröna tak rekommenderas då de också bidrar till ett trögare dagvattensystem med bättre rening av vattnet.

Investeringskostnaderna för dagvattenlösningarna med ledningar, brunnar och magasin bedöms vara ca 7,7 miljoner kr.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Uppdraget	1
2.	Förutsättningar och nuvarande förhållanden	1
2.1	Planområdet	1
2.2	Befintliga förhållanden	3
2.2.1	Topografi	4
2.2.2	Geoteknik och geohydrologi	4
2.2.3	Krav angående föroreningar	5
2.2.4	Översvämningsrisk Osbäcken	6
2.3	Krav på dagvattenhanteringen	6
2.4	Markavvattningsföretag och diken samt övriga VA- ledningar	7
2.4.1	Befintlig avvattning	7
2.4.2	Övriga befintliga ledningar	9
3.	Föreslagen dagvattenhantering	10
3.1	Principer för dagvattenhanteringen	10
3.2	Dagvattenhantering för planområdet	11
3.2.1	Fördröjningsbehov	12
3.2.2	Avledning av extrem nederbörd	13
3.3	Kvarter 9, 10, 11	15
3.4	Kvarter 3, 4, 5, 6, 7 och 8	16
3.5	Kvarter 1,2 och 12	17
3.6	Uppskattade investeringskostnader	18
3.7	Alternativa lösningar	19

PM dagvattenutredning Skra Bro etapp 2

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

I samband med upprättande av detaljplan för området Skra Bro skall en dagvattenutredning som klargör förutsättningarna för dagvattenhanteringen för planområdet göras.

1.2 Uppdraget

Ramböll Sverige AB har fått i uppdrag av stadsbyggnadskontoret att utföra en översiktlig dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för byggnation inom planområdet. Detta PM redovisar steg 2 som är en fördjupning av dagvattenutredningen "PM Översiktlig dagvattenutredning Skra Bro etapp 1" - 2013-07-03. Fördjupningen innebär att en systemlösning på dagvattenhanteringen tas fram och redovisas.

2. Förutsättningar och nuvarande förhållanden

2.1 Planområdet

Planområdet ligger söder om Osbäcken inom stadsdelen Björlanda i Göteborg, se figur 1.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Göteborg (www.eniro.se)

Tanken med utbyggnaden i Skra Bro är att skapa en centrumbebyggelse med service och handel i de nordvästra delarna av planområdet och att i anslutning till detta även skapa en förbättrad knutpunkt för kollektivtrafik. Totalt planeras också för ca 400 bostäder i form av flerbostadshus och grupphusbebyggelse, se figur 2. Enligt uppgift från Stadsbyggnadskontoret är det viktigt att bevara "landetskänslan" och bibehålla karaktärsgivande natur och landskapselement.



Figur 2. Illustrationskarta som visar planerad bebyggelse. (Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret)

2.2

Befintliga förhållanden

Planområdet är ca 10 ha stort och avgränsas i norr av Björlandavägen. Området väster om Kongahällavägen avses byggas med parkering och omledning av befintligt dike. Den västra delen av planområdet avgränsas av Kongahällavägen i väst och Trulsegårdsskolan i söder, se figur 3. Östra delen av planområdet gränsar till Trulsegårdsskolan i väster samt naturmark i söder och öster.



Figur 3. Gräns för planområdet.

2.2.1 Topografi

Exploateringsområdet ligger på södra sidan av Osbäckens dalgång. Området sluttar generellt norrut. Vid Trulsegårdsskolans norra del är marknivå ca +9 och sluttar därifrån mot nordväst till ca +6. Mitt i östra delen ligger den högst belägna punkten på +12, med berg i dagen och en träddunge. Norr om denna höjdpunkt sluttar marken norrut mot Björlandavägen och har där marknivå +8. Söder om träddungen sluttar marken söderut mot naturmarken söder om planområdet till marknivå +9.

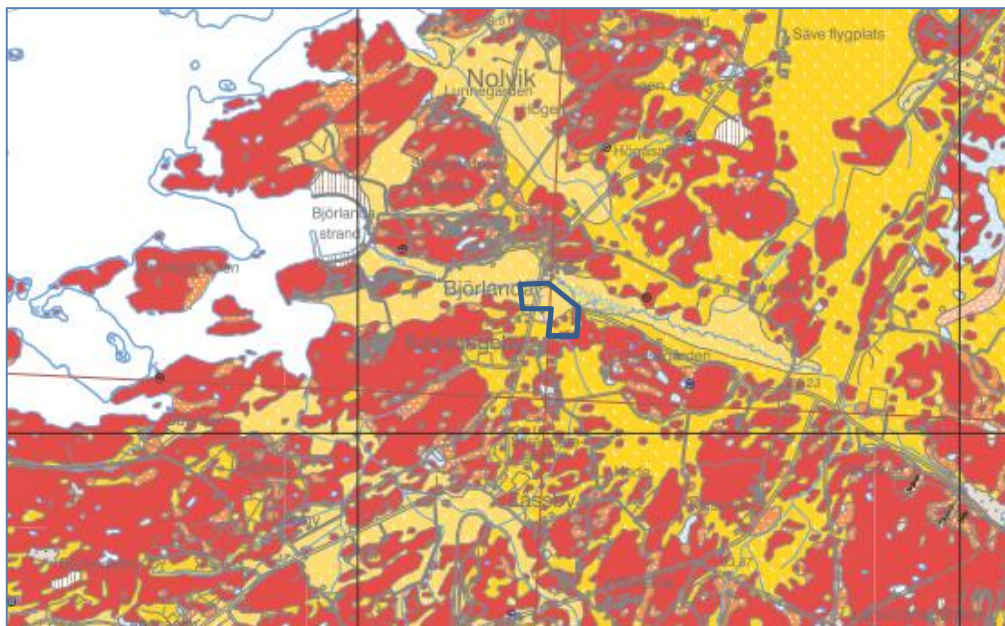
2.2.2 Geoteknik och geohydrologi

En genomgång av befintliga utredningar (Gatukontoret Göteborg, 1980+1972) visar att två undersökningspunkter finns inom det aktuella exploateringsområdet (GK-1 och GK2-72) ytterligare två punkter är belägna sydväst om området, på skolområdet invid skolan i korsningen Björlandavägen/Kongahällavägen (GK8-80 och GK9-80). I levererat underlag finns endast resultat med från en av dessa borrhningar, GK9-80. Där framgår det att jordlagren utgörs av lera från markytan till 9 m u my där borrhningen slutar. De två översta metrarna utgörs av torrskorpelera som övergår i sulfitflammig lera och sedan i svagt siltig lera. Leran är enligt undersökningarna högsensitiv med en vattenkvot över konflytgränsen och en mycket låg skjuvhållfasthet. Enligt gällande klassificering är leran en kvicklera. Jordlagrens mäktighet i undersökningspunkterna är ej känd då

borrningen ej utförts till berg, men i Göteborg Stads *Detaljplan Skra Bro samt delar av Björlanda 3:27 respektive Kvisljugby 3:98 i Göteborg, Geoteknisk och bergtekniskt utlåtande daterat 2014-09-04* anges jordlagermaktigheten variera mellan 0-35 meter. De största mäktigheterna påträffas inom de centrala delarna av detaljplaneområdet, söder om Björlandavägen.

Planområdet ligger i en lerfylld dalgång med övergång från postglacial till glacial lera. Berg i dagen förekommer i dalgångens sidor men berget går även i dagen i åkermarken i den östliga delen av området. Ett utdrag ur SGUs jordartskarta illustrerar de geologiska förhållandena. Detta visas i figur 4.

Några grundvattenmätningar har inte gjorts i samband med de geotekniska undersökningarna, men det nämns att leran har en väldigt hög vattenkvot. Vidare så finns det stora partier inom området som är väldigt blöta då regnvattnet infiltrerar väldigt långsamt ner i marken.



Figur 4. Utsnitt ur SGUs jordartskarta. Rött illustrerar berg i dagen, mörkgult-glacial lera, ljusare gul ton-postglacial lera och orange med vita prickar olika fraktioner av postglacial sand och svallsediment.

2.2.3 Krav angående föroreningar
Planområdet ligger inom Osbäckens avrinningsområde. Osbäcken är inte klassad med MKN (Miljökvalitetsnormer) enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

Enligt "Vatten så klart – vattenplan för Göteborg" har en prioriteringsklassning gjorts av de vattendrag som är belastade av dagvatten inom Göteborgs stad. De

olika vattendragen har värderats med avseende på ekologi och rekreation och detta värde har ställts mot relativ föroreningsbelastning från recipientens avrinningsområde. Klassningen innebär att prioriteringsklass 1 är högst prioriterad och prioriteringsklass 4 lägst prioriterad. Utifrån prioriteringsklass bedöms vilket behov av behandling som krävs av dagvatten som tillförs recipienten.

Osbäcken har fått prioriteringsklass 3 – vilket medför ett behov av enklare behandling. Enklare behandling innebär "eftersträva LOD, fördröjning, översilning, utjämningsmagasin eller avledning i öppet dike där så är möjligt", enligt "Vatten så klart – vattenplan för Göteborg".

Från fiskvårdssynpunkt föreligger ett högt skyddsvärde för Osbäcken avseende havsvandrande öring.

2.2.4 Översvämningsrisk Osbäcken

Enligt "Översiktsplan för Göteborg" – karta 2, råder det inte översvämningsrisk för Osbäcken. Enligt "Dagvatten – så här gör vi" ligger planområdet inom zon A med riktlinjer för lägsta höjd färdigt golv på 2,5 m över normal havsnivå samt 1m över extrema högsta högvatten. Detta bör beaktas speciellt om byggnader med källare planeras.

2.3

Krav på dagvattenhanteringen

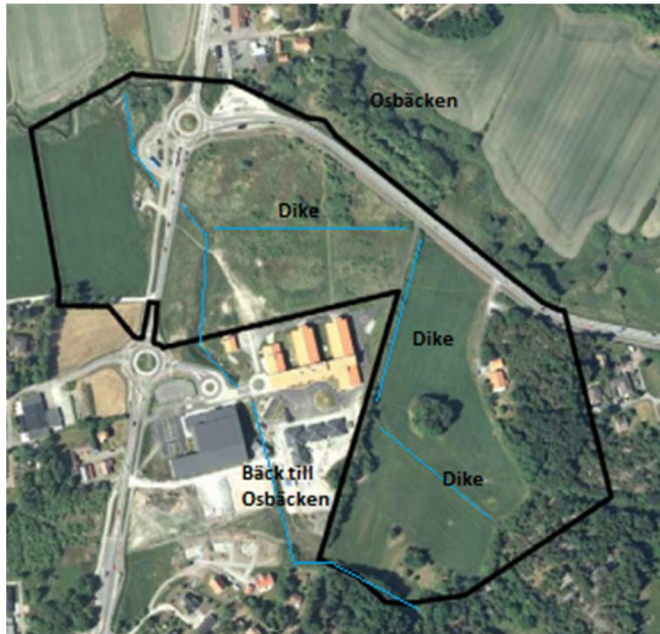
Krav från Kretslopp och Vatten gällande dagvattenhantering är:

- Att fördröjning av dagvatten från hårdgjorda ytor skall ske på kvartersmark innan avledning till allmänna ledningar/alternativt yttlig framledning. Kravet är att 10mm regn från hårdgjorda ytor skall fördröjas inom kvartersmark, antingen inom fastighet eller i gemensam anläggning. Detta krav motsvarar enligt uppgift ett 2-års regn med 10 minuters varaktighet.
- Dag- och dräneringsvatten skall i första hand tas om hand lokalt inom kvartersmark genom infiltration eller i andra hand fördröjas i magasin och vid behov avledas till allmän dagvattenhantering.
- Utloppsflöde från fördröjningsmagasin bör så långt möjlig motsvara avrinning från naturmark, motsvarande den avrinning som råder från området idag. Enligt Svenskt Vatten P90 kan specifik avrinnings från naturmark sättas till ca 20 l/s,ha för ett område med planområdets storlek.
- Med anläggande av LOD (t.ex. fördröjningsmagasin och infiltration) skapas förutsättningar för "enkel behandling" av dagvatten – vilket gör att reningskrav för prioritetsklass 3 uppfylls.
- Dimensioneringen av framtida allmänna dagvattenledningar, oavsett om området beslutas ingå i verksamhetsområde för dagvatten eller inte, bör ske enligt P90.

2.4 Markavvattningsföretag och diken samt övriga VA- ledningar

2.4.1 Befintlig avvattning

I figur 5 visas en översikt över befintlig ytlig avrinning inom planområdet.



Figur 5. Översikt över befintlig ytlig avvattning

Avrinningen från planområdet sker via den bäck som rinner från Kvisljungeby (söder om planområdet), längs södra delen av planområdets östra del och vidare norrut genom skolområdet vid Trulsegårdsskolan. Enligt uppgift från Lantmäteriet och Länsstyrelsen Västra Götaland finns inga formella rättigheter för bäcken (gemensamhetsanläggning el.dyl.) och bäcken utgör inte heller något diktningföretag. Bäckens avses att grävas om och få en ny sträckning runt om planområdet och precis väster om den nya pendlarparkeringen, se figur 2. I utredningen har därför inte bäcken beaktats annat än som recipient för dagvatten. Bäckens leds idag under Kongahällavägen i en vägtrumma DN ca 650mm, i den nordvästra delen av planområdet, se figur 6. Därefter ansluter bäcken till Osbäcken västerut.



Figur 6. Trumma under Kongahällavägen som avleder bäcken till Osbäcken.

Ett antal mindre diken korsar planområdet och leder fram till bäcken inom området. I den östra delen av planområdet avvattnas marken norr om höjdpunkten till ett dike i nordväst. Söder om höjdpunkten avvattnas området dels till bäcken söder om planområdet vilken sedan rinner norrut genom skolområdet vid Trulsegårdsskolan och dels till ett östvästligt tvärgående dike.

Bäcken som rinner genom skolområdet tar således emot all avrinning från planområdet främst via diket genom den västra delen av planområdet. Avrinning till bäcken sker dock från ett större avrinningsområde söderifrån som ligger utanför gränsen för planområdet.

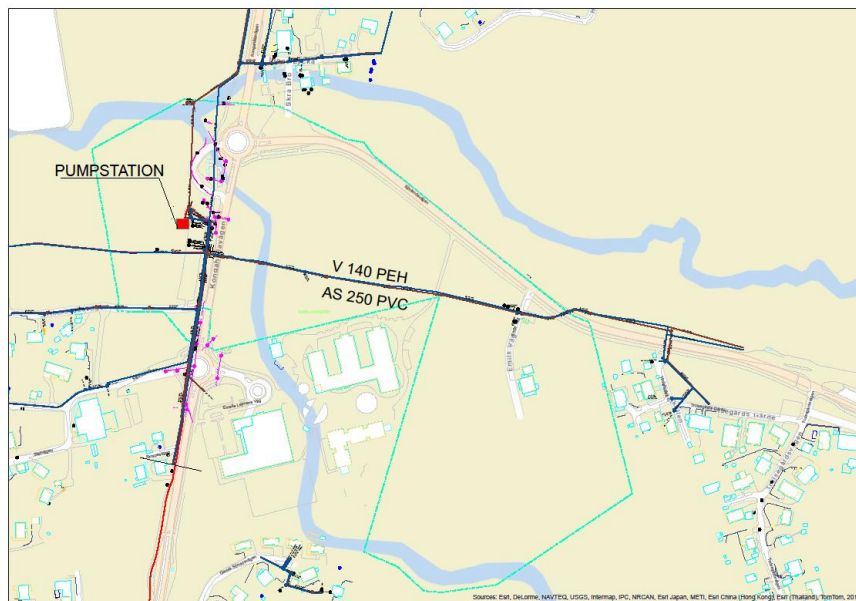
Hela planområdet ingår i Osbäckens avrinningsområde. Osbäcken rinner precis norr om Björlandavägen som utgör planområdets gräns. Den östra delen av området utgör idag åkermark och enligt uppgift från markägaren har det inte varit problem med översvämningar i dessa områden. Det har dock varit mycket blött i samband med häftiga regn. Längst i söder av området så har det noterats starrväxter som tyder på mycket vatten i marken. Det västra området enligt figur 3 utgör idag områden med rik vassliknande vegetation.

Som nämnts tidigare så kan man för ett område av denna storlek och med denna typ av mark räkna med ett flöde på ca 20 l/s,ha. Det motsvarar enligt P90 ungefär ett maxflöde med 5-10 års återkomsttid. Det innebär ett genererat flöde på ca 200 l/s från området som begränsas av Björlandavägen i norr och Kongahällavägen i väster.

Område väster om Kongahällavägen utgörs av jordbruksmark och avrinning sker direkt till Osbäcken. För detta område blir det uppskattade maxflödet ca 50 l/s.

2.4.2 Övriga befintliga ledningar

Längs Kongahällavägen ligger flera olika ledningsslag: el, tele, dricksvatten och spillvattenledningar. I höjd med busshållplatsen ligger Skra Bro avloppspumpstation som bland annat tar emot spillvatten från en 250mm spillvattenledning rakt österifrån, dvs den korsar planområdet. En dricksvattenledning, 140mm, ligger parallellt med spillvattenledningen i östvästlig riktning. VA-ledningar visas i figur 7.



Figur 7. Befintliga VA-ledningar inom och i anslutning till planområdet.

Den spillvattenledning, 250mm, som korsar planområdet ligger grunt och när den korsar bäcken i planområdet är den synlig och placerad i skyddsror, se figur 8.



Figur 8. Befintlig spillvattenledning i skyddsror där den korsar bäcken genom planområdet.

3. Föreslagen dagvattenhantering

3.1

Principer för dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen är tänkt som ett konventionellt dagvattensystem med brunnar och ledningar. Ledningarna dimensioneras enligt P90 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar". Området räknas som "instängt område utanför citybebyggelse" vilket innebär att ledningar dimensioneras för regn med återkomsttid på 5 år. Enligt kraven räknas det med att varje kvarter fördröjer 10 mm regn/hårdgjord yta. Någon annan fördröjning utöver detta har ej medtagits.

Dagvatten kan fördröjas antingen genom öppna eller underjordiska magasin. Ett öppet fördröjningsmagasin är mer volymeffektivt och har ofta marginal för ännu större vattenmängder än det dimensionerande då fördröjningsvolymen normalt sett inte planeras ända upp till omgivande marknivå. Enligt "TDOK 2011:356 Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärd" kan man dessutom räkna med en reduktion av föroreningar på upp till 80 % gällande vissa metaller och suspenderat material i dammar. Kväve och fosfor reduceras också i dagvattendammar. Ett öppet magasin kräver dock en relativt stor yta speciellt då man gärna vill ha flacka slänter av säkerhetsskäl.

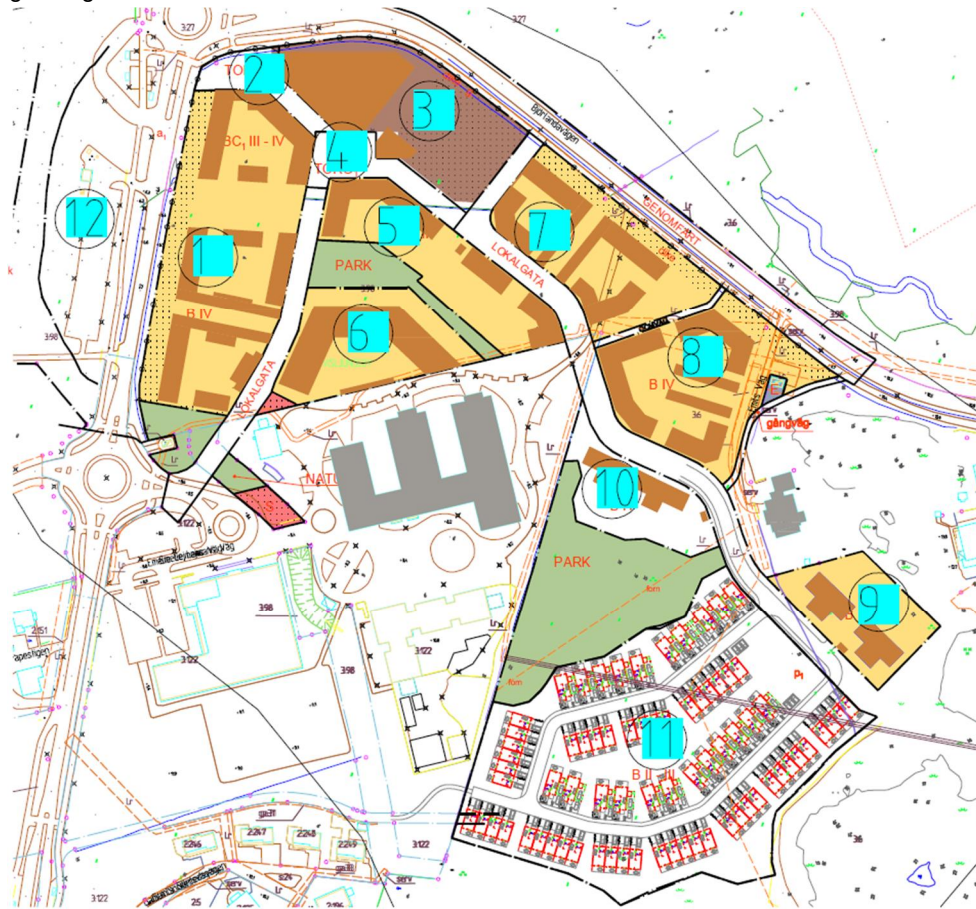
Ett underjordiskt magasin kan vara ett alternativ om man på ytan inte har den plats som krävs för ett öppet magasin. Exempel på underjordiska magasin är kassetmagasin eller rörmagasin. Till skillnad från det öppna magasinet så har det underjordiska magasinet ingen inbyggd marginal eller lika god reningseffekt.

Öppna lösningar bör eftersträvas så långt det är möjligt då det blir ett trögare system och bättre rening uppnås. Exempel på öppna och "tröga" lösningar är svackdiken, olika rännilar och kanaler och vattengenomsläppliga beläggningar. Även gröna tak kan påverka positivt till att göra avrinningen av dagvatten långsammare och taken kan även magasinera en viss mängd vatten. I Svenskt Vatten P105 nämns att regn upp till 5 mm kan magasineras i ett grönt tak.

3.2

Dagvattenhantering för planområdet

Planområdet är indelat i 12 kvarter enligt figur 9. Utöver detta så går det också gator genom området.



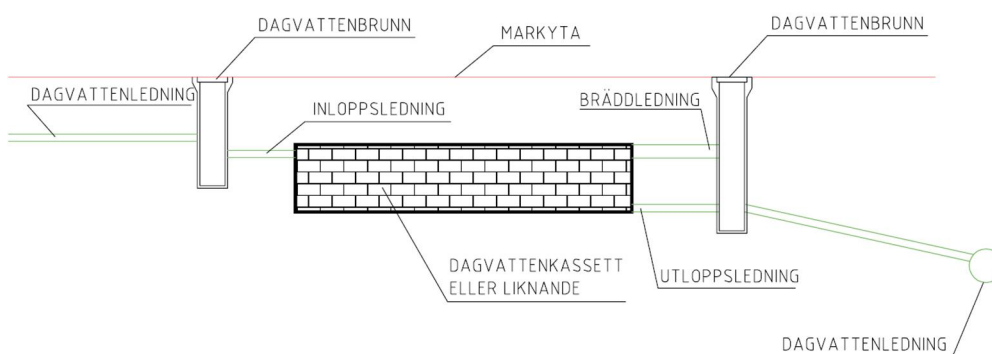
Figur 9. Översikt av kvartersindelning.

Flödet till det omgrävda diket ökar efter exploatering (jämför med avsnitt 2.4.1 för naturligt flöde). Dagvattnet från hela området undantaget pendlarparkeringen leds och föreslås anslutas till befintlig 650-trumma som går under Kongahällavägen, som tidigare utgjorde genomföring av bäcken. Trumman har en teoretisk kapacitet på knappt 700 l/s. Det sammanlagda flödet från området uppgår till ca 1150 l/s

(Z-värde 26, klimatkfaktor 1,2 och 10 minuters regn) vid ett 5-års regn. Det innebär att det vore lämpligt att lägga en större trumma i samma läge som minst klarar detta flöde, vilket i detta fall innebär minst en 800 mm trumma. Som jämförelse kan nämnas att om systemet görs så pass trögt att vattnet kommer långsammare fram till trumman blir flödet för ett 5-års regn ca 775 l/s för ett 20 minuters regn (Z-värde 26, klimatkfaktor 1,2) och knappt 600 l/s vid ett 30 minuters regn (Z-värde 26, klimatkfaktor 1,2).

3.2.1 Fördröjningsbehov

Utformningen av planområdet ser inte ut att medge särskilt mycket utrymme till öppna magasin och fördröjningsytorna är beräknade utifrån att dagvattenkassetter används, se tabell 1. Kassetterna är inte tänkta att fungera dränerande och finns det risk att grundvattennivån är hög bör kassetterna tätas med något slag av tät duk eller dylikt. Principutformning för en dagvattenkassett som en del i ett dagvattensystem kan ses i figur 10.



Figur 10. Principutformning av dagvattenkassett i mark.

Vid beräkning av dagvattenvolym används en sk avrinningskoefficient som anger hur stor andel av en yta som är hårdgjord och bidrar med ytavrinning. Avrinningskoefficienterna är valda enligt Svenskt Vatten P90. Se tabell 1 för volymer och underjordiskt ytbehov, fördelat på kvarter enligt figur 9.

Tabell 1. Fördröjningsbehov vid 10 mm nederbörd för respektive kvarter.

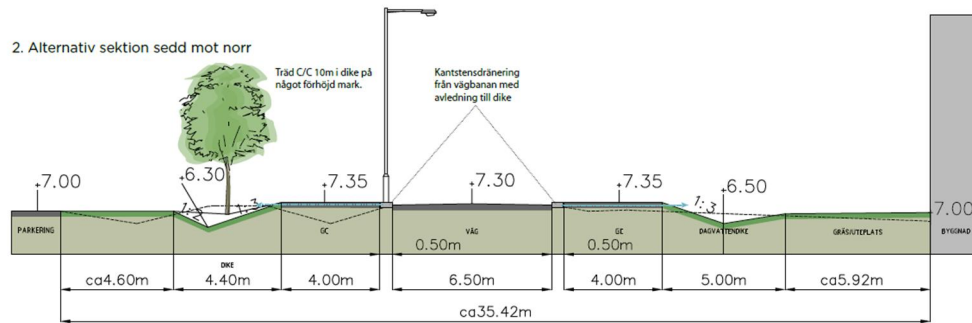
	Area m ²	Fördröjning av 10mm, m ³	Ungefärlig ytbehov – dagvattenkassett, m ² , Δ0,5m djup.
Kvarter 1	9840	72	150
Kvarter 2	1096	7,7	17
Kvarter 3	5718	48	100
Kvarter 4	1352	9,5	20
Kvarter 5	4244	29	60
Kvarter 6	4058	29,5	62
Kvarter 7	5363	38,2	80,3
Kvarter 8	5820	41,4	41,4
Kvarter 9	3007	21,5	45,2
Kvarter 10	2730	18,2	38,4
Kvarter 11	20220	107	225
Kvarter 12	4700	37,6	79,2
Lokalgator	6760	77	160

Möjligheterna att fördröja dessa volymer bör skapas inom respektive kvarter. Kravet på fördröjningen motsvarar ca ett 2-års regn med 10 minuters varaktighet. Vid mer intensiva regn bör en möjlighet för bräddning skapas, antingen till ytliga system eller till markförlagda ledningssystem. Kvarter 2, 4, 12 och lokalgatorna är allmän platsmark och står därför inte under samma strikta fördröjningskrav som de övriga kvarteren.

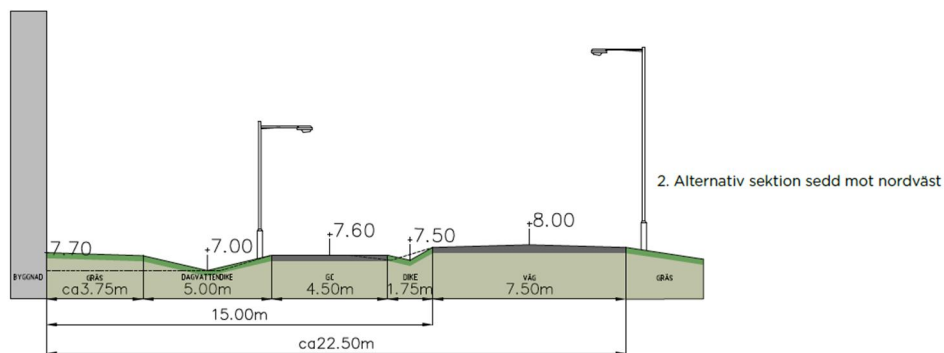
3.2.2 Avledning av extrem nederbörd

Allt flöde utöver 5-årsflödet måste på något sätt hanteras inom området. Vid extremare regntillfällen bör höjdsättningen göras så att ytvatten från kvarter 5,6,9,10 och 11 rinner mot grönyta/park-området, för kvartersindelning se figur 9. Parken bör utformas som lågpunkt så att den kan fungera som översvämningsyta. Höjderna medger inte att dike/lågpunkt i parken fungerar som recipient av dagvattenledning utan endast som översvämningsyta. Diket blir för djupt och brett om ledningar ska kopplas till det. 1,2,3,4,7 och 8 kan med fördel höjdsättas så att dessa vid extrema regntillfällen lutar mot diken mellan kvarter och Kongahällavägen resp. Björlandavägen, se figur 11 och 12 för förslagssektioner. Lokalgatorna i området kan också fungera som översvämningsytor.

För att ta hand om ett korttids 100-års regn behövs knappt 1500 m³ i översvämningensvolym räknat med ett utloppsflöde på 20 l/sha. Vid ett sådant extremt regn är det inte säkert att det är rimligt att hålla ett så lågt utloppsflöde men att skydda bebyggelsen från vatten kräver en noggrann och väl genomtänkt höjdsättning. Om man däremot räknar med att utloppsflödet motsvarar ett dimensionerande 5-års regn så blir översvämningensvolymen ca 500 m³. Byggnader måste placeras så att vattnet kan rinna ytlede på ett säkert sätt.



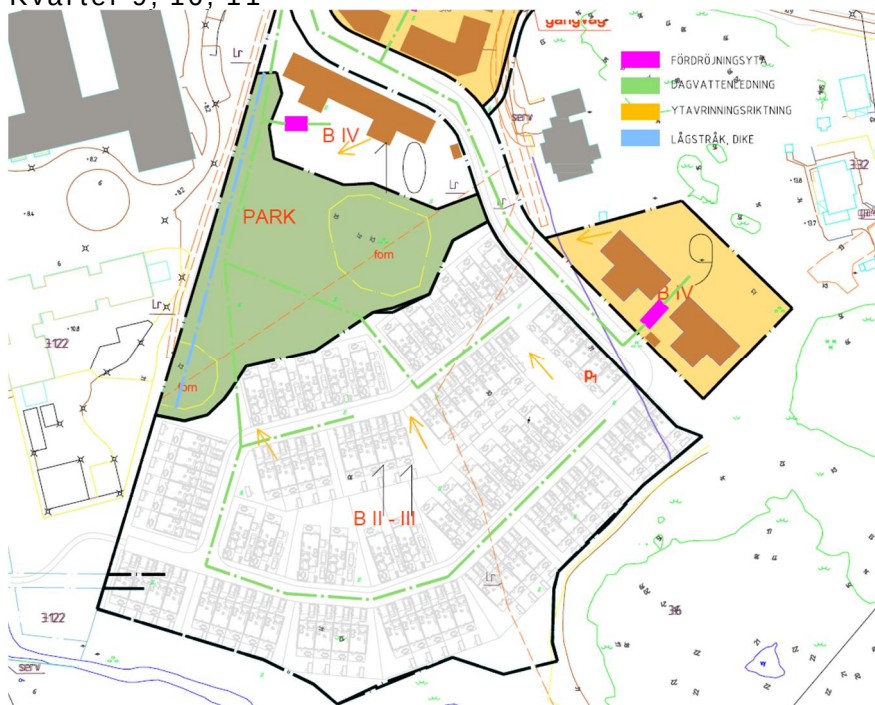
Figur 11. Förslagssektion på Kongahällavägen.



Figur 12. Förslagssektion på Björlandavägen

3.3

Kvarter 9, 10, 11

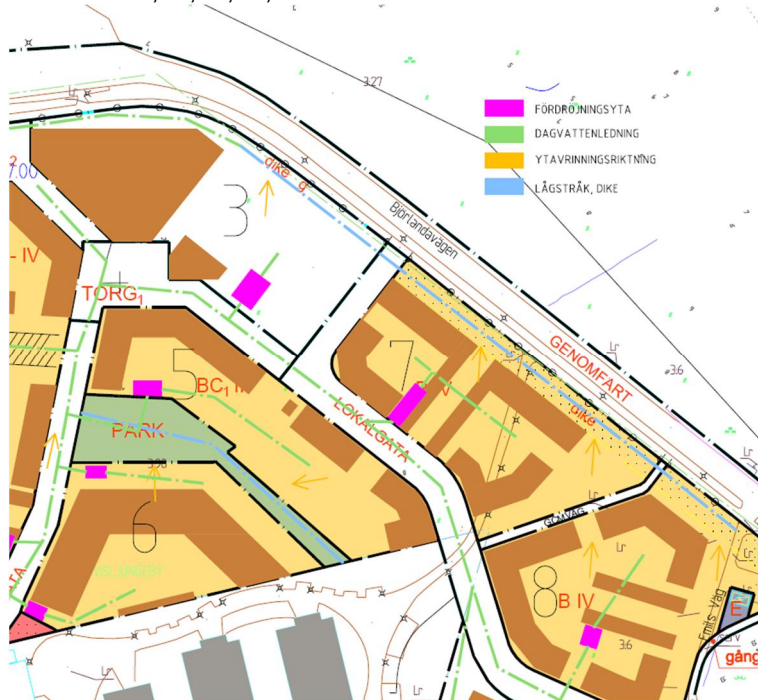


Figur 13. Förslag till dagvattenlösning och placering av fördröjningsmagasin.

Kvarteren avvattnas genom brunnar och ledningar. Figur 13 visar dagvattenledningarnas huvudstråk och fördröjningsytor med areor enligt tabell 1.

Kvarter 9 föreslås anslutas till en huvudledning som förläggs i lokalgatan. Kvarter 10 och 11 ligger lägre än kvarter 9 och därför leds dagvattnet till ledning som går genom parken. Magasinets placering i kvarter 10 bör vara nära kvartersgränsen så att det blir möjligt att leda kvarterets dagvatten dit. Då en lokalgata går genom hela kvarter 11 föreslås att varje enskild fastighet fördröjer dagvattnet innan anslutning till huvudledningen i gatan. Vid användande av dagvattenkassetter innebär det en yta på ca 2-3 m²/tomt. Vid större regn än systemet är dimensionerat för måste vattnet ytledes kunna ledas bort från bebyggelsen utan att orsaka skador. Kvarter 10 och 11 bör höjdsättas så att vattnet vid större regn rinner till parken som bör fungera som ett översvämningssområde. Även lokalgatan genom kvarter 11 bör kunna ta emot vatten vid extra häftiga regn. Lokalgatan kan fungera som översvämningssområde för kvarter 9 där vattnet kan stiga upp till kantstenen om gatan byggs med sådana. Diket eller lågstråket i parken ansluts till ledningssystemet med en kupolsilsbrunn eller liknande.

3.4 Kvarter 3, 4, 5, 6, 7 och 8



Figur 14. Förslag till dagvattenlösning och placering av fördröjningsmagasin.

Alla kvarter avvattnas med ett konventionellt dagvattensystem med brunnar och ledningar. Figuren visar översiktligt hur ledningarna kan förläggas. Fördröjningsytorna är ritade med areor enligt tabell 1. Undantaget torg och lokalgator där kraven inte är lika hårda.

Kvarter 7 och 8 avvattnas till huvudledning i lokalgata. Den norra delen av kvarteren bör kunna avvattnas direkt till ett dagvattendike som anläggs mot Björlandavägen. Vid extrema regntillfällen när ledningssystemet inte klarar av vattenmängden bör höjsättningen göras så att merparten av flödet kan ledas till dagvattendiket i norr. Kvarteren lutar redan idag svagt nordväst.

Huvudledning i lokalgatan föreslås kopplas ihop med den ledning som kommer från parkområdet söderifrån. Denna ledning är sedan tänkt att gå vidare genom parkområdet mellan kvarter 5 och 6 för att sedan ansluta till huvudledning lokalgata. Parkområdet kan med fördel fungera som översvämningssyta med ett dike eller lågstråk.

Kvarter 5 avvattnas till huvudledning i parkområde. Om marken lutas in mot parkområdet kan också väldigt stora regn ledas mot parkområdet och bort från husen.

Dagvatten från kvarter 6 leds till huvudledning i lokalgata väster om kvarteret. Det blir sannolikt enklare att ha två olika fördröjningsmagasin inom kvarteret

beroende på hur byggnaden är placerad. Även detta kvarter kan höjdsättas så att extrema regn ytleddes kan rinna till parkområdet i norr eller till lokalgatan om den förses med kantsten.

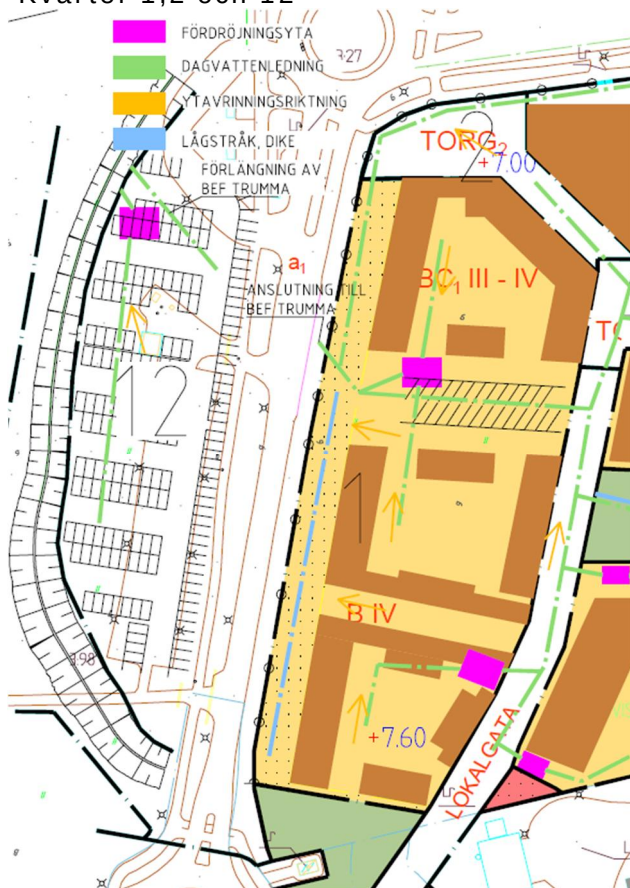
Kvarter 3 är tänkt att via ledningar och ett fördröjningsmagasin avvattnas till lokalgatan söder om kvarteret. Diket norr om kvarteret föreslås bli recipient för vattnet vid extremare regntillfällen. En viss modellering av marken kan komma att behövas för att uppnå detta.

Kvarter 4 avvattnas konventionellt med brunnar och ledningar.

Diket längs med Björlandavägen fungerar som översvämningsskydd och fördröjning vid stora regntillfällen. Längre västerut blir det nödvändigt att kulvertera diket där det inte finns utrymme för ett öppet dike.

3.5

Kvarter 1,2 och 12



Figur 15. Förslag till avvattnings och placering av fördröjningsmagasin.

Kvarter 1 är tänkt att via dagvattenledningar och fördröjningsmagasin ledas till lokalgatan och till huvudledningen som förläggs under parkeringsytan mitt i kvarteret. Fördröjningen delas upp på två magasin. För att ha tillräcklig täckning på ledningarna och klara av anslutningshöjden till den befintliga trumman bör marknivån ligga på åtminstone ca +7,60 i södra delen av kvarteret och ca +7,0 i norra delen av kvarteret. I nuläget går ett dike rakt genom kvarter 1 i sydnordlig riktning. När detta dike leds om kommer marken att behöva höjas i detta område, se figur 15. Ett dagvattendike anläggs i västra delen av kvarteret, se figur 11. Kvarteret kan med fördel höjsättas så att dagvatten rinner dit vid extrema regn.

Dagvattnet från kvarter 2 och lokalgatan avvattnas konventionellt via brunnar och ledningar.

Hela kvarter 12 lutar åt nordväst och ett fördröjningsmagasin föreslås placeras enligt figur 15 dit dagvattnet leds innan det släpps ut i det omgrävda diket. För att ledningarna ska få tillräcklig täckning och på grund av höjden man förlorar vid användning av kassetmagasin (se figur 10 för principutformning) så skulle marken på norra delen av kvarter 12 behöva höjas med ca 1 meter. Extrema regn kan avledas på ytan direkt till diket.

Kongahällavägen avvattnas via diken enligt figur 11. Trumman som korsar vägen och som dagvattnet från alla kvarter öster om vägen ansluter till måste förlängas till det omgrävda diket då parkeringen på kvarter 12 ska byggas, se figur 15.

3.6 Uppskattade investeringskostnader

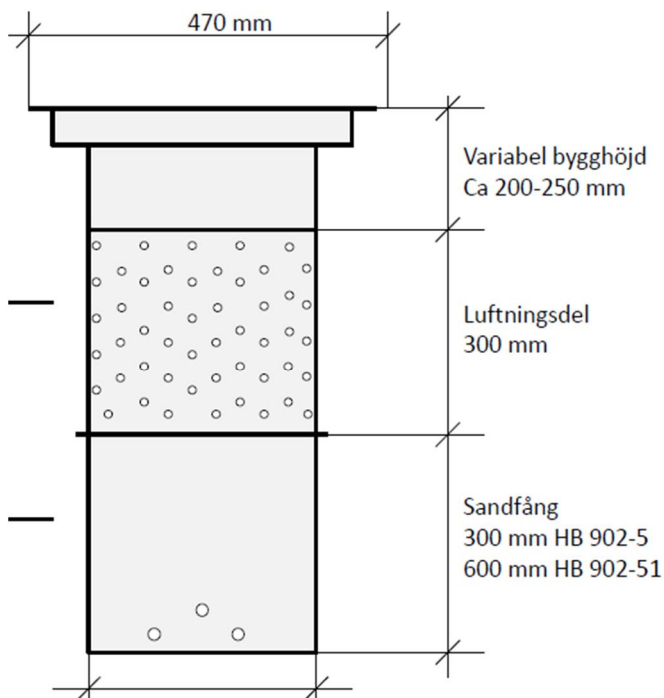
Tabell 2. Uppskattade kostnader för dagvatteninvesteringar.

Kvarter	Uppskattad dagvattenkostnad, kr
1	650 000
2	90 000
3	395 000
4	90 000
5	300 000
6	325 000
7	410 000
8	385 000
9	240 000
10	210 000
11	815 000
12	430 000
Lokalgator, park huvudledning	3 335 000
Totalt	7 675 000

3.7

Alternativa lösningar

Ett alternativ till underjordiska kassettmagasin är så kallade överbyggnadsmagasin. Det fungerar genom att dagvattnet leds ner i överbyggnaden på gator eller parkeringar med luftnings- eller infiltrationsbrunnar, se figur 16.



Figur 16. Exempel på en luftnings- infiltrationsbrunn. (Hammarby bruk)

Överbyggnaden byggs upp med en del makadam i t.ex. 32-64 som fungerar som magasin. Topplagren på gatan/parkering utformas som vanligt. Uppsamlade dräneringsledningar förläggs för att leda ut vattnet från överbyggnaden och till dagvattenhuvudledningar. Denna lösning bedöms som lite dyrare än en konventionell överbyggnad och skötselinsatserna är svårbedömda. På vissa håll där metoden provats har resultaten varit väldigt positiva (källa; Örjan Stål). Metoden används först och främst i samband med växtplanteringar då det kan gynna en frodig vegetation.