



Översiktlig dagvattenutredning för Österängen, Jönköpings kommun

GRAP

21242

Geosigma AB

2021-09-24

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 606576	Grap nr 21242	Datum 2021-09-24	Antal sidor 17	
Uppdragsledare Christian Axelsson		Beställares referens Puck Larsson		Beställares ref nr
Beställare Jönköpings kommun				
Rubrik Översiktlig dagvattenutredning för Österängen, Jönköpings kommun				
Underrubrik				
Författad av Nina Khani, Christian Axelsson				Datum 2021-08-15
Granskad av Kristoffer Gokall-Norman				Datum 2021-08-15
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Inledning och syfte	4
1.1	Syfte	4
1.2	Allmänt om dagvatten	6
2	Material och metod	7
2.1	Platsbesök	7
2.2	Flödesberäkning	7
2.3	Beräkning av den totala nederbördsvolymen	8
2.4	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	8
2.5	Föroreningsbedömning	8
3	Områdesbeskrivning och avgränsning	9
3.1	Infiltrationsförutsättningar och geologi	9
3.2	Avrinningsområden och avvattningsvägar	11
3.3	Vattenskyddsområden och markavvattningsföretag	11
4	Flödesberäkningar och föroreningsbelastning	12
4.1	Dagvattenflöden	12
4.2	Dimensionerande utjämningsvolym	13
4.4	Föroreningarnas effekt på recipienten	15
5	Förslag på dagvattenhantering	16
5.1	Generella rekommendationer	16

1 Inledning och syfte

Inför planprogramarbetet i Österängen (Figur 1:1) har Jönköpings kommun beslutat att utreda dagvattenhanteringen, vilket Geosigma fått i uppdrag att utföra.

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka på vilket sätt den planerade byggnationen kan påverka dagvattnets flöde och föroreningshalt samt att utreda lämpliga placeringar och ungefärlig dimensionering av eventuella fördröjnings- och reningsanläggningar. Översvämningsrisker inom och nedströms utredningsområdet till följd av ombyggnationen utreds översiktligt. Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden och utvärdering av föroreningstransporter, baserat på avrinningsförhållanden och geologiska, hydrologiska och topologiska förutsättningar.



Figur 1:1 A. Satellitkarta över det aktuella planprogrammet med avgränsning av planprogrammet i rött och större delområden i blått.



Figur 1:1 B. planritning över det aktuella planprogrammet med avgränsning av planprogrammet i gult, större delområden i blått och mindre individuella ändringar i lila.

1.2 Allmänt om dagvatten

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytavrinningens flöde och föroreningshalt kopplade till markanvändningen i ett område. Större takyta leder exempelvis till en större areal hårdgjorda ytor och det är därför viktigt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har för dagvattensituationen.

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskas mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennäten nedströms och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om dagvattnet inte kan infiltreras ned i marken, till exempel på grund av täta jordarter, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

2 Material och metod

De underlag som har använts i utredningen redovisas i Tabell 2:1.

Tabell 2:1. Material och data som använts som underlag i utredningen

Underlagsmaterial	Datum
Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s kartgenerator	Hämtade 2021-06-03
Underlag för vattenförekomster i VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Hämtade 2021-06-03
VA-karta	Erhölls av beställare 2021-05-25
DWG-fil över fastigheten	Erhölls av beställare 2021-05-25
Situationsplan för planerad markanvändning för Österängen	Erhölls av beställare 2021-05-25

2.1 Platsbesök

Den 29:e april 2021 utfördes ett platsbesök för kartering och dokumentation av nuvarande markanvändning, dagvattnets flödesriktningar och vattendelare inom planprogrammet. Även möjliga infiltrationssänkor på planprogrammet samt inflöden och utflöden från planprogrammet noterades.

2.2 Flödesberäkning

Beräkningar av flöden i dagvattenutredningen utförs för 10- och 30-årsflöden enligt Jönköpings kommuns önskemål.

Dagvattenflöden från delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket under gällande förhållanden är lika med områdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter planprogrammets implementering har beräknats i autoCAD utifrån ortofoto och plankartor.

f är en ansatt klimatfaktor, P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter och 1,2 för regn med längre varaktighet,

oavsett område i Sverige. Klimatfaktorn har i detta fall satts till 1,4 i enighet med önskemål från Jönköpings kommun.

2.3 Beräkning av den totala nederbördsvolymen

I Bilaga 10.1a till P110 ges också den totala nederbördsvolymen, uttryckt i mm, för olika regnvaraktigheter för ett regn med en viss återkomsttid. Med denna volym beräknas den totala nederbördsvolymen inom planprogrammet enligt följande ekvation:

$$V_{tot} = \frac{V_{nb} \cdot A_{red}}{1000} \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V_{tot} är den totala nederbördsvolymen (m^3), V_{nb} är nederbördsvolymen uttryckt i millimeter (l/m^2) och A_{red} är den reducerade ytan uttryckt i m^2 .

2.4 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utgjämningens volymer beräknas för 10- och 30-årsflöden enligt Jönköpings kommuns önskemål. Dagvattenlösningarna är dimensionerade för ett 10-årsregn.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolym för eventuella fördröjningsanläggningar görs med bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_r) \cdot t_r - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_r + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right) \quad (\text{Ekvation 3})$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen (m^3/ha_{red}), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r är regnvarigheten och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($l/s \cdot ha_{red}$). För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor 2/3.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktigheter och intensiteter, vilket innebär att sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst volym vatten som behöver fördröjas.

2.5 Föroreningsbedömning

Översiktliga beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.20.2.2 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

Planprogrammet ligger i Österängen i östra delen av Jönköping. Planprogrammet undersöks i sin helhet för dagvattenhantering med extra fokus på två större delområden, där nya byggrätter planeras har delats in östra skolan och centrumområde och utgör ca 2,5 ha vardera. Detta är också vad ytorna används till idag. (Figur 3:1).

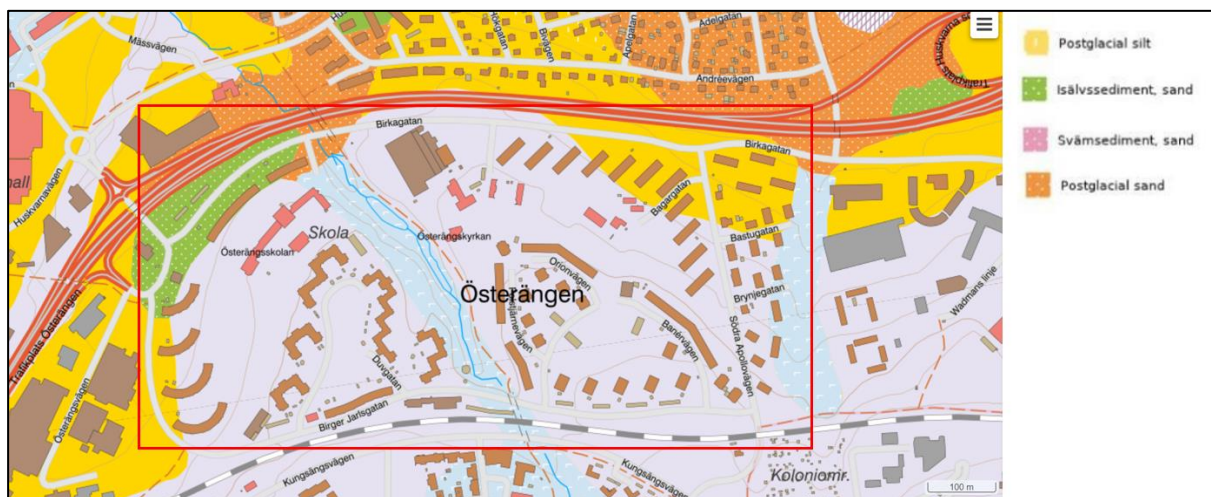


Figur 3:1. Översiktskarta över planprogrammet och dess omgivning, de båda skolområdena markeras i rött och mellan dessa markeras centrumområdet i brunt.

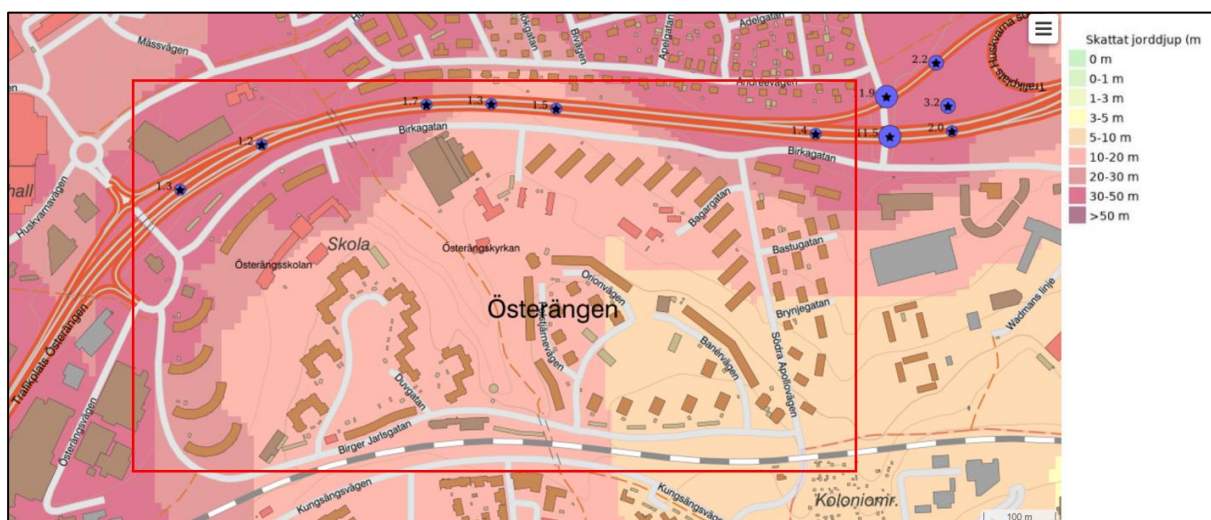
3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi

Jordarterna på planprogrammet utgörs enligt SGU främst av fyllnadsmaterial med små undantag av postglacial silt, isälvsediment och svämsediment (Figur 3:2). Jorddjupet uppskattas enligt jorddjupskartan (SGU, 2021) mellan 10-20 meter på båda delområdena (Figur 3:3).

Utifrån den geologiska informationen bedöms förutsättningarna för infiltration vara begränsade över större delen av planprogrammet på grund av fyllnadsmaterialet. Ravinen väster om planprogrammet visar relativt små tecken på erosion och stabiliteten är relativt god vilket gör att den kan antas hantera det dagvatten som avrinner där idag. Ökad avrinning av dagvatten längs ravinen rekommenderas dock inte då detta kan skölja ur förorenat sediment ur en damm nedströms vilket då riskerar att rinna ut i Vättern.



Figur 3:2. Jordartskarta med ungefärliga planprogrammet i rött.



Figur 3:3. Jorddjupskarta med ungefärliga planprogrammet i rött.

3.2 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Centrumområdets vatten rinner generellt väster ut mot skrämmabäcken med vissa lågpunkter norr och söder om den stora byggnaden där vatten kan ansamlas vid skyfall. Östra skolområdet vatten rinner generellt norrut mot flerfamiljshusen där vattnet sedan ansluter till en bäck öster om planprogrammet, vilken rinner under E4 och mynnar Vättern. Små vattenansamlingar kan vid skyfall bildas längs Bagaregatan. På det område som utgör den västra skolan rinner dagvattnet generellt av mot skrämmabäcken i de centrala delarna av planprogrammet men i dagsläget finns problem på skolgården där vatten stängs in mot byggnaden i norr vid skyfall.



Figur 3:4. Grafisk beskrivning av avrinningsområden, större utflöde och områden med risk för översvämning.

3.3 Vattenskyddsområden och markavvattningsföretag

Vättern där Lillån och Skrämmabäcken mynnar i är ett vattenskyddsområde enligt Naturvårdsverkets information om skyddad natur. Då Vättern är näringsfattig är det viktigt att halterna av kväve och fosfor minimeras i utgående dagvatten för att inte riskera negativ påverkan.

Något markavvattningsföretag finns inte på eller i närheten av planprogrammet.

4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning

4.1 Dagvattenflöden

I flödesberäkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 använts. Då en förtätning av det östra skolområdet planeras men utformningen av denna ännu är oklar, har avrinningskoefficienten för skolområde höjts efter exploatering för att bättre representera den nya dagvattenbildningen. Avrinningskoefficienterna för respektive markanvändningsområde, samt areor för befintlig och planerad markanvändning visas i Tabell 4:1 – 4:2.

Om den slutliga markanvändningen ser annorlunda ut gällande utformning, än den markanvändning som beräkningarna är baserade på, så påverkar detta avrinnings- och flödesberäkningarna. Det bör också noteras att små förändringar i avrinningskoefficienterna kan ge relativt stora skillnader i dimensionerande flöde. De redovisade flödena bör därför endast ses som indikatorer på hur dagvattenflödet kan förändras vid den planerade markanvändningen.

Regn med 10-års återkomsttid och 30-års återkomsttid har använts för beräkning av dimensionerande flöden. Klimatfaktor har satts till 1 före exploatering och 1,4 efter exploatering i enlighet med önskemål från Jönköpings kommun. Rinntiden har uppskattats till 10 minuter för båda delområdena både före och efter exploatering.

Regnintensiteten, både före och efter planerad byggnation, vid ett dimensionerande 10- och 30-årsregn är 228 respektive 328 liter/(sekund·hektar) för en rinntid på 10 min.

Notera att inga beräkningar har genomförts för de mindre individuella områdena. Detta då det är utspridda på så många områden, att de är så små och de i stort sett uteslutande rör sig om förändring av redan hårdgjorda ytor. I detta skede bedöms inte de exakta flödena från dessa små områden vara relevanta. I stället bör separat utredning för dessa områden göras i ett senare skede. En översiktlig bedömning genomförs dock även på dessa områden samt planprogrammet som helhet.

Tabell 4:1. Använda avrinningskoefficienter (φ), samt area på befintlig och planerad markanvändning inom centrumområdet.

Markanvändning	φ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Centrumområde	0,6	2,6	2,6
Total area (total reducerad area)	2,6 (1,6)		

Tabell 4:2. Använda avrinningskoefficienter (φ), samt area på befintlig och planerad markanvändning inom östra skolområdet.

Markanvändning	φ	Befintlig (ha)	Planerad (ha)
Skola	0,45	2,4	0
Skola förtätad	0,5	0	2,4
Total area (total reducerad area)	2,4 (1,2)		

Dagvattenflöden inom delområdena vid ett 10- respektive 30-årsregn är beräknade enligt ekvation 1 i Kapitel 2.2 och redovisas i Tabell 4:3 – 4:4. Årsnederbörden för Jönköping är satt till ca 600 mm/år enligt Jönköpings dagvattenstrategi.

Tabell 4:3. Dimensionerande flöden vid ett 10- respektive 30-årsregn för centrumområdet.

	Dimensionerade flöde (l/s)	Ökad dagvattenbildning (%)
Befintliga flöden 10 år	358	
Planerade flöden 10 år	501	40
Befintliga flöden 30 år	515	
Planerade flöden 30 år	721	40

Tabell 4:4. Dimensionerande flöden vid ett 10- respektive 30-årsregn för östra skolområdet.

	Dimensionerade flöde (l/s)	Ökad dagvattenbildning (%)
Befintliga flöden 10 år	247	44
Planerade flöden 10 år	384	
Befintliga flöden 30 år	356	44
Planerade flöden 30 år	553	

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning på båda delområdena vilket ger ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen. Detta beror till största delen på den pålagda klimatfaktorn. Den dimensionerande utjämningsvolymen har beräknats med bilaga 10.6a i Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 3 i Kapitel 2.4. För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs utjämningsvolymen för ett 10-årsregn respektive 30-årsregn enligt Tabell 4:7. Notera att dessa värden är ungefärliga och kan ändras vid en mer detaljerad utredning.

Tabell 4:5. Uppskattad dimensionerande utjämningsvolym (m³) för ett 10- respektive 30-årsregn.

	Dimensionerande utjämningsvolym
Vid ett 10-årsregn centrum	81 m ³
Vid ett 30-årsregn centrum	115 m ³
Vid ett 10-årsregn östra skolan	77 m ³
Vid ett 30-årsregn östra skolan	109 m ³

4.3 Extremregn

Vid extrema regn uppstår dagvattenflöden som vanliga dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att klara. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att instängda ytor undviks och så att vatten vid extremregn kan avrinna längs planprogrammets öppna ytor och vidare ytor som har möjlighet att ta emot överskottsvatten utan risk för skador på framför allt planerad byggnation.

En översiktlig undersökning av översvämningsrisken vid extremregn på programområdet har gjorts med hjälp av programmet Scalgo live, som är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet tillsammans med valda nederbördsuppgifter kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar för ytvatten. En simulering av de områden som riskerar att översvämmas vid nederbörd på 42 mm (motsvarande ett 100-års regn efter att alla ledningar fyllts upp) har undersökts och för de båda delområdena beräknats. I tabell 4:6 presenteras ungefärliga extra utjämningsvolymmer som skulle krävas för att hålla ett 100-årsflöde på samma nivå som idag.

Efter exploateringen av områdena kommer flödet vid ett 100-årsregn att öka, detta främst på grund av klimatfaktorn. Det är inte rimligt att dessa flöden skall fördröjas inom områdena utan höjdsättningen måste göras så att dagvattnet kan avrinna ytledes mot Skrämmabäcken i de centrala delarna av programområdet för centrumområdet och norrut för östra skolområdet.

Tabell 4:6. Uppskattad dimensionerande utjämningsvolym för ett 100-årsregn.

	Dimensionerande utjämningsvolym
Centrumområdet	86 m ³
Östra skolan	122 m ³

4.4 Föroreningarnas effekt på recipienten

Recipienten som påverkas av exploateringen av området är Vättern-storvättern.

Den planerade exploaterings påverkan på föroreningsinnehållet i dagvattnet har översiktligt studerats med hjälp av modellering i StormTac v.20.2.2.

Vid beräkningarna av föroreningshalterna i dagvattnet används schablonvärden för olika typer av markanvändning. Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier för dagvatten. Beräknade föroreningshalter jämförs med Jönköpings dagvattenspolicy föroreningsklassning, låga halter (2009) för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt till recipient. Resultatet visar att föroreningsbelastningen beräknas öka något från främst skolområdena då det är dessa som förtätas, men även en viss ökning från centrumområdet bedöms ske på grund av den ändrade klimatfaktorn.

Trots att recipienterna bedöms som känsliga bedömer Geosigma dock att låga reningskrav kan ställas på både skolområdet och centrumområdet. Detta på grund av att även viss rening kommer minska utsläppen mot nuvarande situation. Fokus bör läggas på parkeringsytor och vägar i första hand och tak i andra hand.

5 Förslag på dagvattenhantering

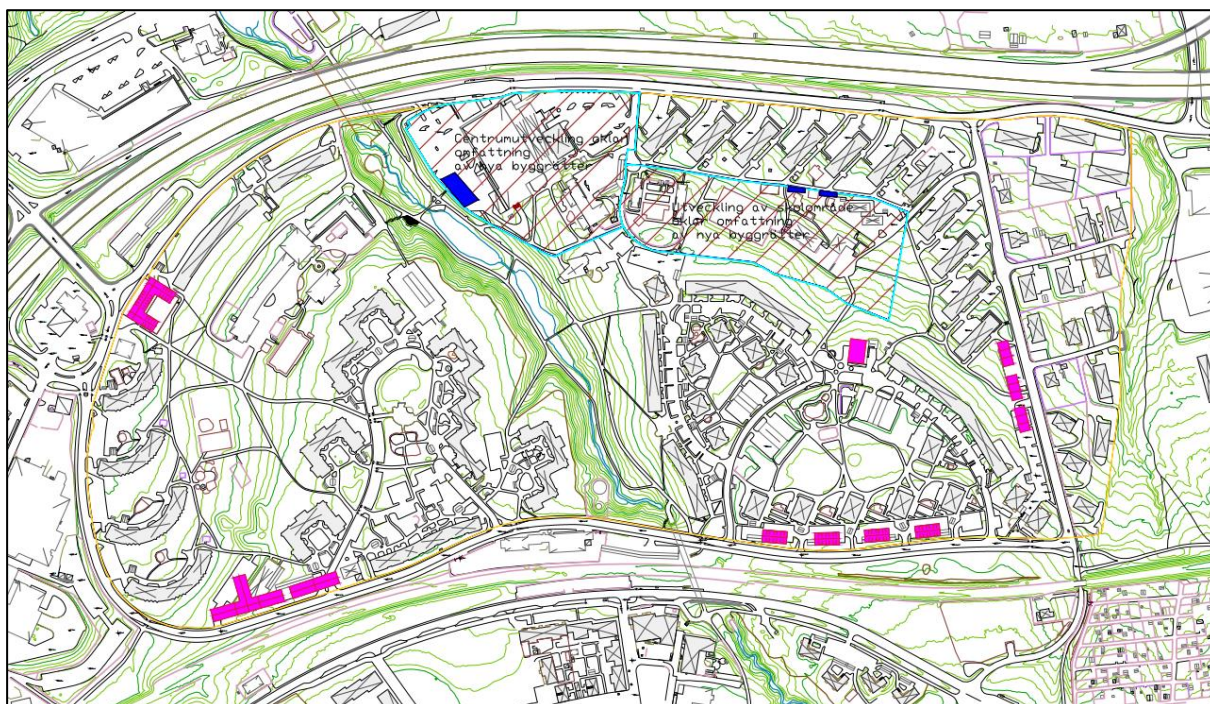
5.1 Generella rekommendationer

Den föreslagna exploateringen medför en ökning av årsmedelflödet av dagvatten från alla tre delområden, vilket medför att fördröjning av dagvatten är nödvändig. Mängden föroreningar kommer också att öka i orenat vatten vilket innebär att det även finns behov av rening av dagvattnet innan det når recipienterna.

Eftersom jordarterna inom planprogrammet är så täta att infiltrationsmöjligheterna är begränsade bedöms lösningar där dagvattenanläggningar fördröjer och renar vattnet från planprogrammet innan det leds till det befintliga VA-nätet vara lämpliga.

Centrumområdet: Den rimligaste platsen för en dagvattenanläggning på centrumområdet är under parkeringen i väster där man exempelvis kan anlägga oljeavskiljare och makadammagasin som fördröjer och renar det smutsigaste dagvattnet från parkering och vägar innan det släpps ut i ån.

Östra skolan: Vid förtätning av östra skolan bör en yta efter områdets norra gräns hållas obebyggd där en dagvattenanläggning kan anläggas.



Figur 5:1. Förslag på ungefärlig placering på fördröjningsmagasin i blått, delområdena i rött.

Generella rekommendationer inom planprogrammet. Då merparten av dagvattnet öster om ån avrinner mot nordost rekommenderas att de ytorna som är obebyggda utefter Birkavägen sparas för eventuell dagvattenhantering, samt den obebyggda sträckan utefter ån till vilken en stor mängd vatten avrinner.

Väster om ån sker merparten av ytavrinningen mot nordväst samt en stor del mot Skrämmabäcken centralt i planprogrammet. På denna del rekommenderas att hårdytor minimeras generellt över i stort sett hela området då detta dagvatten ökar risken för

översvämningar norr om E4. Den gröna park-delen centralt på den västra delen av planprogrammet bör bevaras i största mån och kan lämpas som område för en framtida fördröjning och rening av dagvatten. Även på marken närmast Birkavägen bör anläggande av hårdgjorda ytor undvikas.

Vad gäller de mindre områdena med ändringarna både väster och öster om ån kan geosigma inte se några större risker med byggnation då dessa redan i dagsläget är hårdgjorda och inte är i anslutning till översvämningssområden. En mer detaljerad undersökning kan dock övervägas innan byggnation sker då dagvattenflödet kommer öka oavsett på grund av den höjda klimatfaktorn.

Västra skolan: Höjdsättningen rekommenderas göras om på ett sådant sätt att vattnet vid extremregn inte stängs in mot byggnaden samt förhindra att tillkommande dagvatten från söder rinner in på skolområdet.