GEOSIGMA

PART OF REJLERS

Översiktlig dagvattenutredning för Råslätt, Jönköpings kommun

GRAP

21243

Geosigma AB

2021-10-15

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 606577	Grap nr 21243	Datum 2021-10-15	Antal sidor 22	
Uppdragsledare Christian Axelsson		Beställares referens Puck Larsson		Beställares ref nr
Beställare Jönköpings kommun				
Rubrik Översiktlig dagvattenutredning för Råslätt, Jönköpings kommun				
Underrubrik				
Författad av Nina Khani, Kristoffer Gokall-Norman				Datum 2021-08-11
Granskad av Christian Axelsson				Datum 2021-08-15

GEOSIGMA AB	**Uppsala**	**Teknik & Innovation**	**Göteborg**	**Stockholm**
www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

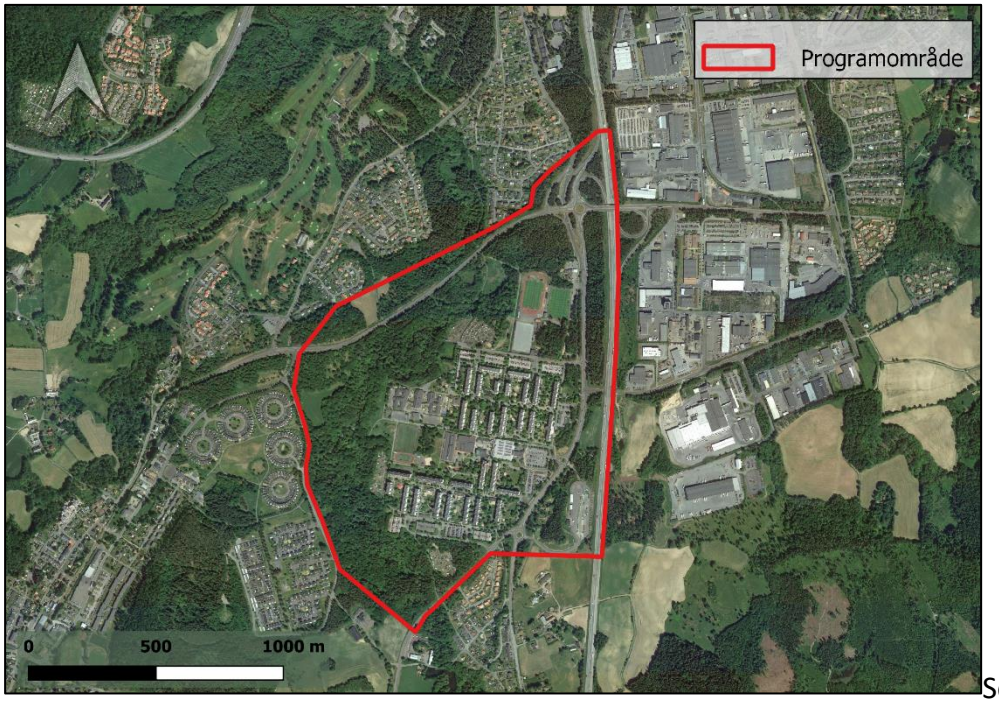
1 Inledning och syfte 4
1.1 Syfte 4
1.2 Allmänt om dagvatten 4
2 Material och metod 5
2.1 Platsbesök 5
2.2 Flödesberäkning 5
2.1 Beräkning av den totala nederbördsvolymen 6
2.1 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym 6
2.2 Föroreningsberäkning 7
3 Områdesbeskrivning och avgränsning 8
3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi 8
3.2 Lågpunktsområden och rinnsträckor 10
3.3 Recipienter 10
3.4 Vattenskyddsområden och markavvattningsföretag 12
3.5 Markanvändning – Befintlig och planerad 12
4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning 14
4.1 Flödesberäkningar 14
4.2 Dimensionerande utjämningsvolym 16
4.4 Föroreningar i dagvatten och deras effekt på recipienten 19
5 Framtida dagvattenhantering 20
5.1 Generella rekommendationer 20
5.2 Platsspecifika förutsättningar 20
5.2.1 Extremregn 23
5.3 Effekt på recipient 23

1 Inledning och syfte

I samband med utformandet av ett planprogram för Råslätt så har Jönköpings kommun beslutat att utreda dagvattenhanteringen vilket Geosigma AB fått i uppdrag att utföra. Programområdet utgörs idag av en central del med bostadsområden med flerfamiljshus, skolområden och en kyrka. Den centrala delen omgärdas av grönområden, tre koloniområden och en idrottsplats. Programområdet avgränsas i öster av Värnamovägen och Lillån leder längs områdets västra gräns (se Figur 1:1).

1.1 Syfte

Syftet med denna utredning är att översiktligt undersöka på vilket sätt den föreslagna byggnationen kan påverka dagvattnets flöde och föroreningshalt samt att översiktligt undersöka vilka platser inom programområdet som kan utnyttjas för dagvattenrelaterade åtgärder.



Sommar

Figur 1:1. Ortofoto från omgivningarna kring det aktuella programområdet.

Lämpliga placeringar och översiktlig dimensionering av eventuella fördröjningsanläggningar kommer att identifieras. Även översvämningsrisker och lämpliga platser som kan ta emot stora regnmängder i samband med skyfall kommer att utredas översiktligt. Bedömningen grundar sig främst på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden och marknivåer inom området.

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 kopplad till markanvändningen i ett område. Främst är det dagvatten från industriområden, vägar och parkeringsytor som innehåller föroreningar. Exploatering av ett tidigare naturområde leder till större areal av hårdgjorda ytor som både ökar flödena och leder till högre

föroreningsbelastning. Därför är det värdefullt 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 dagvattennätet och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om inte dagvattnet kan tillåtas att infiltrera ned i marken, till exempel på grund av föroreningar i marken eller för att platsen ligger inom vattenskyddsområde, 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 2021-06-01
Underlag för vattenförekomster i VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Hämtade 2021-06-01
VA-karta	Erhölls av beställare 2021-05-25
DWG-fil över fastigheten	Erhölls av beställare 2021-05-25
Situationsplan för planerad markanvändning för Råslätt	Erhölls av beställare 2021-05-25

2.1 Platsbesök

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

2.2 Flödesberäkning

Beräkningar av flöden utförs för ett 10-årsregn respektive ett 30-årsregn.

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

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

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 i denna metod är lika med områdets rinntid. Regnintensiteten har beräknats i enlighet med bilaga 10-1a i P110.

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

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats i Q-GIS 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. I föreliggande utredning har dock, i enlighet med önskemål från Jönköpings kommun, klimatfaktorn satts till 1,4 för planerad markanvändning.

2.1 Beräkning av den totala nederbördsvolymen

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

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

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.

2.1 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utjämningsvolymerna i föreliggande dagvattenutredning beräknas för ett 10-årsregn respektive 30-årsregn, enligt önskemål från Jönköpings kommun.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolymer 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). Ekvationen återges nedan som (Ekvation 3):

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

där *V* är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen (m^3/ha_{red}), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r regnets varaktighet 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.

2.2 Föroreningsberäkning

Inga kvantitativa föroreningsberäkningar har utförts i föreliggande, översiktliga dagvattenutredning.

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

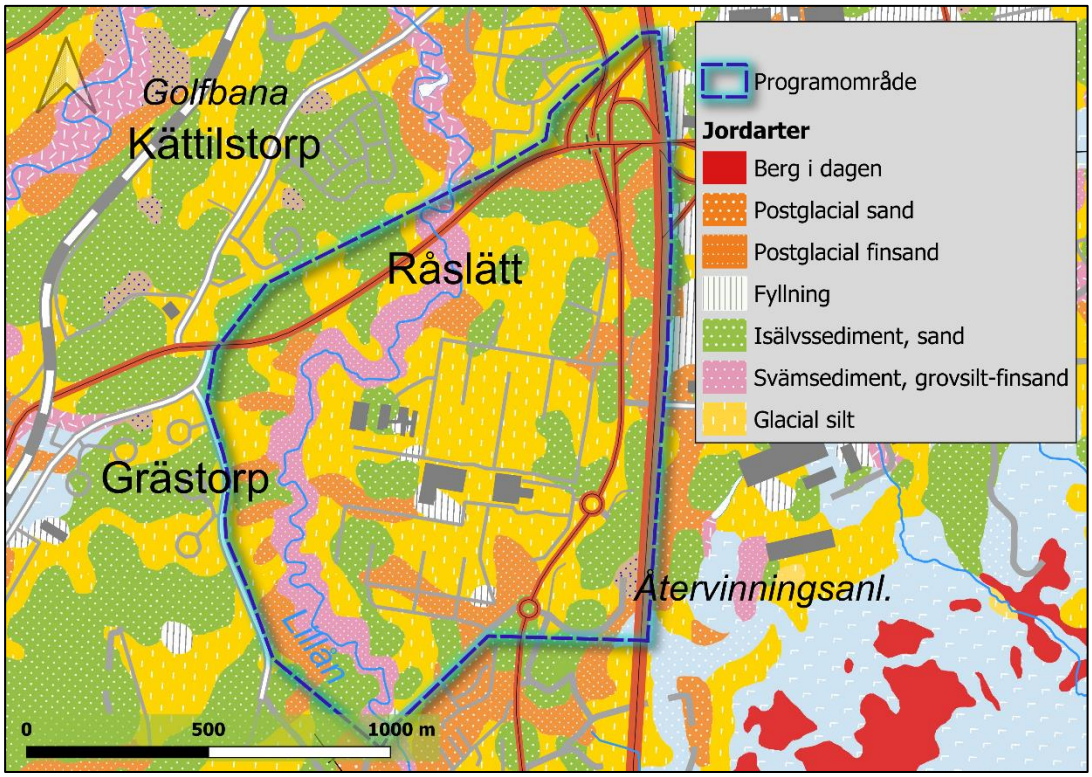
Programområdet, som ytmässigt uppgår till cirka 160 ha, utgörs idag av en central del med bostadsområden med flerfamiljshus, skolområden och en kyrka. Den centrala delen omgärdas av grönområden, tre koloniområden och en idrottsplats. Programområdet avgränsas i öster av Värnamovägen och Lillån leder genom området i väster (se Figur 1:1).

3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi

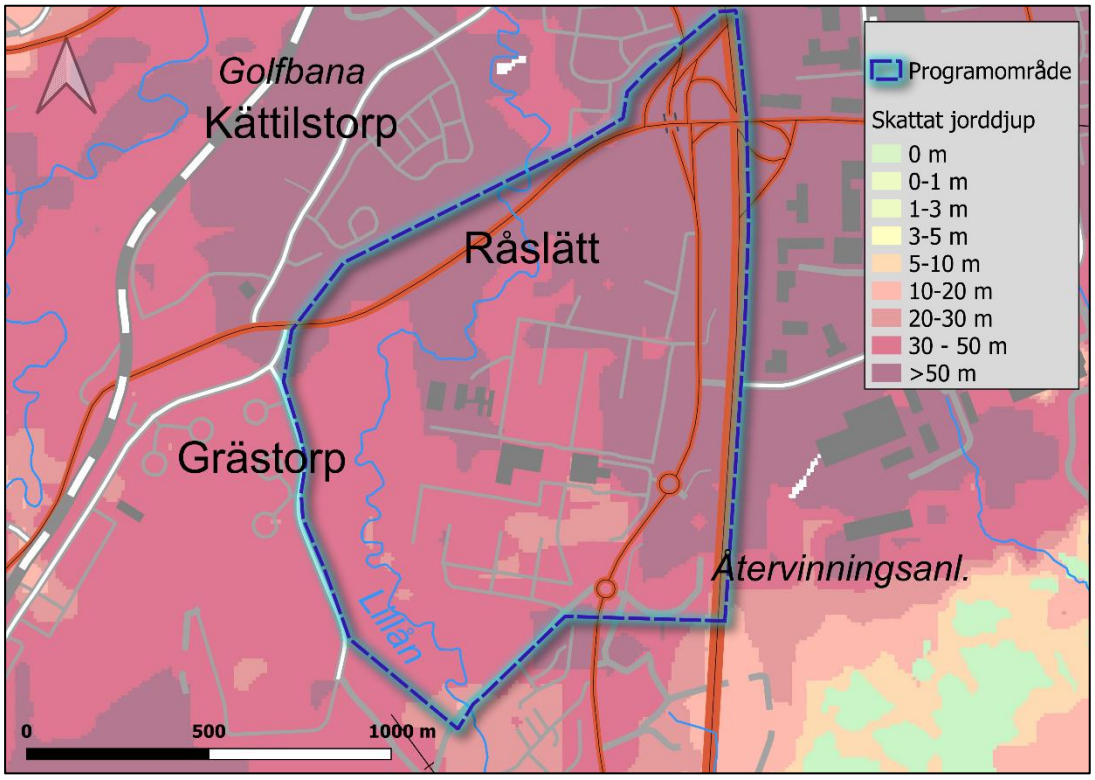
Jordarterna inom programområdet utgörs enligt SGU till största delen av glacial silt. I övrigt återfinns sandiga isälvssediment, postglacial finsand och sand samt (utmed Lillåns sträckning) svämsediment med grovsilt till finsand. Några områden är även karterade som fyllning (Figur 3:1). Jorddjupet uppskattas enligt jorddjupskartan (SGU, 2021) till som minst ca 20-30 meter, men merparten av programområdet har skattade jorddjup som överstiger 30 meter (Figur 3:2).

Den geotekniska undersökningen gjord av Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB (2019) bekräftar att jordarterna främst består av glacial finjord (silt). De har också identifierat en del finsand och lera på programområdet. De ytligaste jordlagren består idag av mulljordsskiktning och fyllning med siltlera och mull. Fyllningslagren vid undersökningspunkterna är 1 till 3 meter djupa. Den geotekniska undersökningen är gjord på programområdets norra del där det idag finns grönområden.

Enligt den geotekniska undersökningen så varierar grundvattennivåerna i de karterade delarna mellan ca 3 till 6 meter under markytan och grundvattnets generella strömningsriktning är mot Lillån. Utifrån den geologiska informationen bedöms förutsättningarna för infiltration vara begränsade över de delar av programområdet där jordarterna främst utgörs av silt. I de områden som domineras av sand och även finsand så torde förutsättningarna för infiltration dock vara relativt goda. Ravinen i väster (där Lillån leder fram) visar relativt små tecken på erosion och stabiliteten är relativt god vilket gör att den kan antas hantera det dagvatten som avrinner där idag.



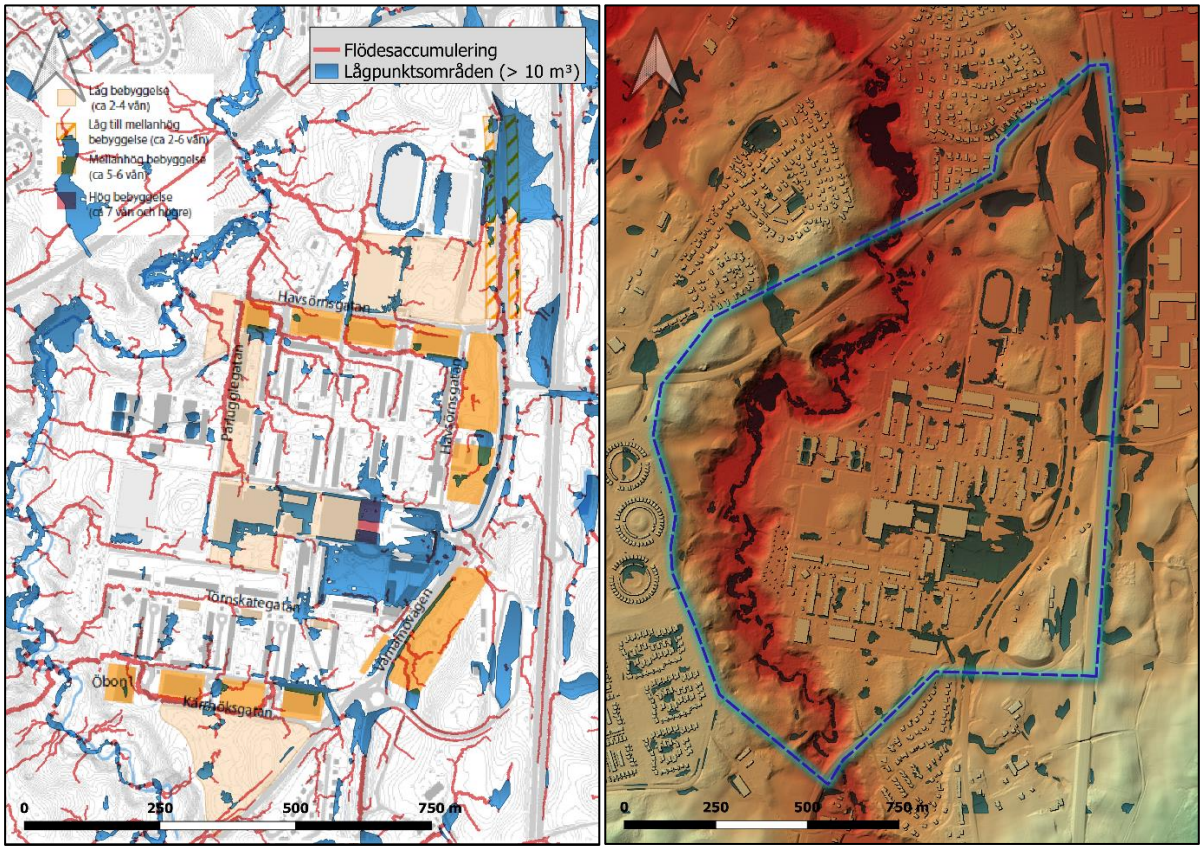
Figur 3:1. Jordartskarta med programområdets avgränsning i blått.



Figur 3:2. Jorddjupskarta med programområdets avgränsning i blått.

3.2 Lågpunktsområden och rinnsträckor

Den övervägande transportriktningen för ytavrinnande dagvatten inom programområdet är i riktning mot Lillån. Inom området kan också ett antal lågpunktsområden identifieras. I Figur 3:3 återges de viktigaste transportvägarna tillsammans med lågpunktsområden. Vid framtagandet av dessa så har befintliga höjddata från Lantmäteriet utnyttjats. Vidare redovisas bara de lågpunktsområden som rymmer 10 m^3 vatten eller mer.

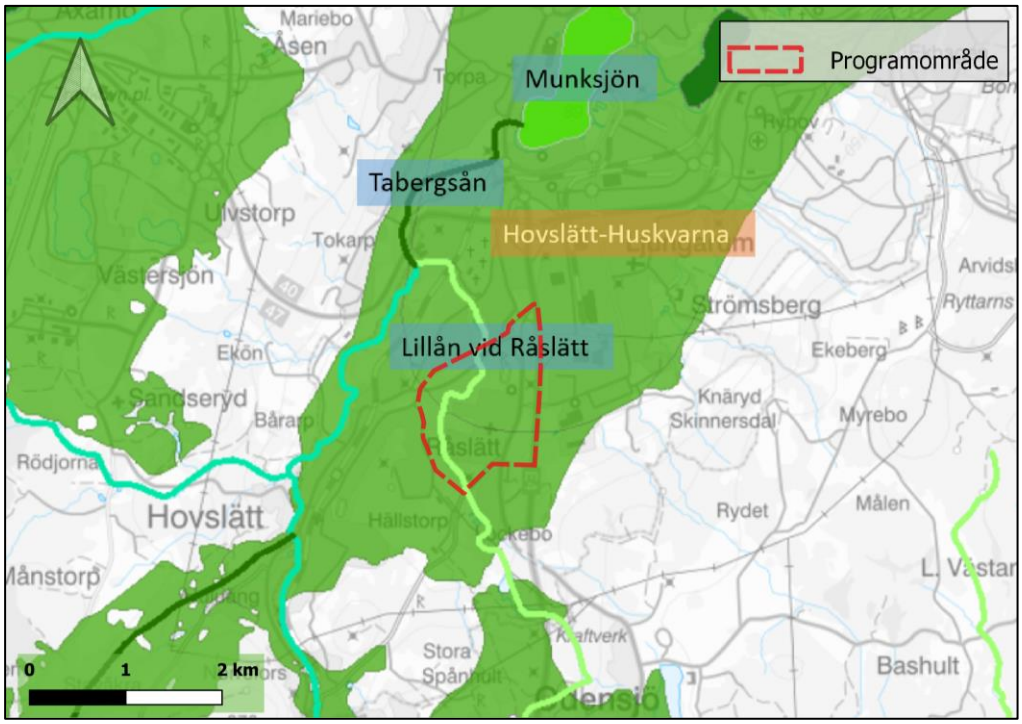


Figur 3:3. Till vänster återges en figur där rinnsträckor (flödesaccumulering) och lågpunktsområden överlagrar illustration över föreslagen ny bebyggelse. Till höger återges en terrängskuggad bild med samma lågpunktsområden där också programområdet har markerats med en blå linje.

Från Figur 3:3 kan några lågpunkter identifieras som delvis ligger på platser som är markerade i den vänstra figuren som områden med föreslagen ny bebyggelse. Detta är något som måste tas i beaktning inför en framtida exploatering. Höjdsättningen blir med andra ord extra viktig i dessa områden för att undvika att vatten blir stående mot planerad bebyggelse i samband med nederbörd, vilket kan leda till skador på byggnaderna.

3.3 Recipienter

Vattendirektivet säger att ”inga vatten får försämras”, vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras om det leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna inte uppnås. I dagvattenhanteringen ska också dagvattnets roll som bärare av miljöstörande ämnen begränsas. Trots detta är en viss förändring av föroreningssituationen i programområdets dagvatten oundviklig då helt oexploaterad mark bebyggs. Grafisk beskrivning över programområdets recipienter ses i Figur 3:4.



Figur 3:4. Recipienter som påverkas av förändringarna av markanvändning. Grundvattenmagasin (ljus text) visas som det stora gröna underliggande fältet. Ytvatten märks ut med svart text. Programområdets lokalisation i rött.

Dagvatten som bildas inom programområdet kommer till viss del att infiltrera till grundvattenmagasinet Hovslätt-Huskvarna (SE640552-140324), en stor sand- och grusförekomst med en uttagsmöjlighet mellan 25-125 l/s enligt VISS. Grundvattenmagasinet bedöms idag ha god kvantitativ status baserat på storleken på magasinet, då annat bedömningsunderlag saknas. Grundvattenmagasinet har en otillfredsställande kemisk grundvattenstatus grundat på analysresultaten från förorenade områden och deponier inom förekomsten. Främst ligger halter av polyaromatiska kolväten (PAH:er), trikloreten och tetrakloreten över riktvärdena. Även etylbensen, m-p-o-xylen och alifater har uppmätts på förorenade områden inom förekomsten som också riskeras att påverkas av tätort och vägar enligt VISS.

De miljökvalitetskrav som ställs på grundvattenförekomsten är bibehållen god kvantitativ ytvattenstatus och uppnådd god kemisk ytvattenstatus. Det finns en tidsfrist gällande PAH:er, trikloreten och tetrakloreten till år 2027 då de åtgärder som krävs för att nå god kemisk ytvattenstatus.

Dagvattnet från programområdet som inte infiltreras till grundvattnet rinner till recipienten Lillån vid Råslätt (Figur 3:4 och 3:5). Lillån vid Råslätt (SE639519-140380) är ett mindre vattendrag som rinner vidare till Tabergsån, mynnar ut i Munksjön och slutligen når Vättern-Storvättern.

Lillåns ekologiska status har enligt VISS bedömts som måttlig, baserat på bedömning av fisk och näringsämnen. Dessutom stärks bedömningen av den relativt omfattande fysiska påverkan på vattendraget. En fjärdedel av vattendraget är omgrävt och det finns fyra icke naturliga vandringshinder för bland annat öring.

Lillåns kemiska status uppnår ej god enligt VISS. Statusen baseras på nationell extrapolering av mätdata för kvicksilver och Polybromerade difenyletrar (PBDE). Undersökningar på recipienten saknas. Både kvicksilver och PBDE överskrider idag gränsvärdet i nästan alla ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige.

Miljökvalitetskraven som ställs på Lillån i Råslätt är att vattendraget ska uppnå god ekologisk status till 2027. Tidsfristen grundar sig i att det krävs stora insatser för recipienten och närliggande område samt att det krävs administrativa insatser och resurser som inte finns idag. Kvalitetskraven gällande den kemiska ytvattenstatusen för Lillån i Råslätt är god kemisk ytvattenstatus med undantag av kvicksilver och PBDE, för vilka det finns undantag i kvalitetskraven i Sverige beroende på det höga internationella luftnedfallet. De nuvarande halterna av PBDE och kvicksilver får dock inte öka.

Figur 3:5. Fotografi från recipienten Lillån vid Råslätt (SE639519-140380).

3.4 Vattenskyddsområden och markavvattningsföretag

Munksjön, som tar emot vatten från recipienten Lillån i Råslätt, är en del av Vätterns vattensystem och ingår därför i vattenskyddsområde Vättern 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.

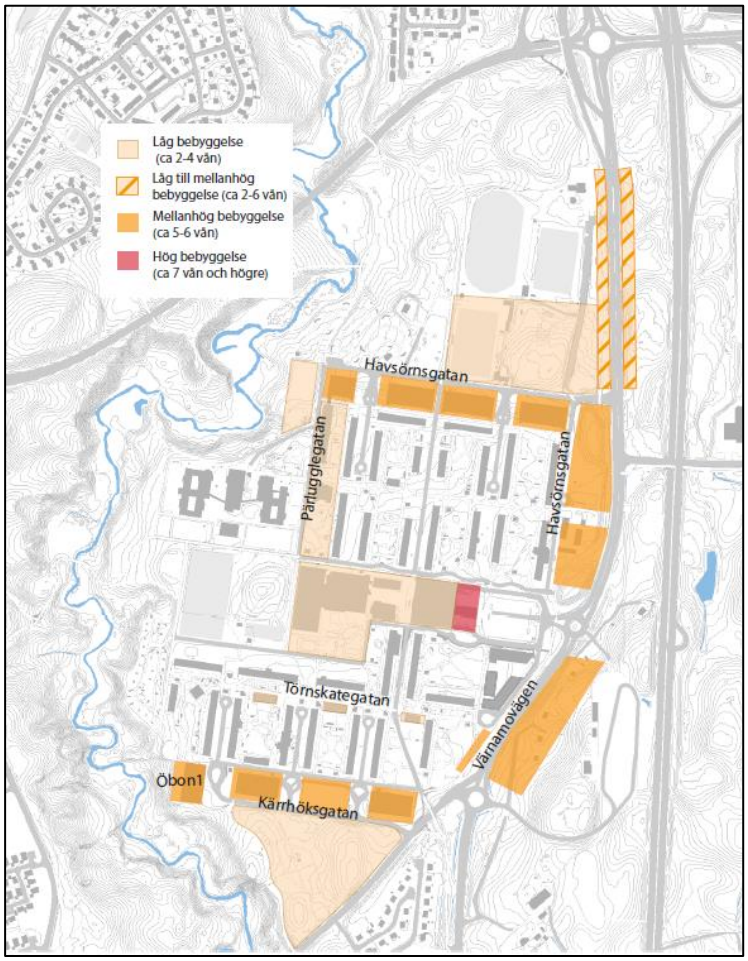
Något markavvattningsföretag finns inte på eller i närheten av programområdet.

3.5 Markanvändning – Befintlig och planerad

Den befintliga markanvändningen, inom de delar av programområdet där utökade byggrätter är aktuella (se exempelvis Figur 3:7), skiljer sig åt mellan de olika delområdena, men utgörs sammantaget främst av koloniområde, skog, grönområden, grus, väg och parkeringsytor samt även viss befintlig bebyggelse. Övriga delar av programområdet utgörs av befintlig bebyggelse och större partier med skogsmark eller grönområden.

Den översiktliga plan (planerad markanvändning) för områdena med utökade byggrätter, vilken också har använts som utgångspunkt i föreliggande utredning, återges i Figur 3:7. Ett ortofoto som kan sägas representera befintlig markanvändning återges i Figur 3:6.

Figur 3:6. Befintlig markanvändning för fastigheten.



Figur 3:7. Planerad (förändrad) markanvändning inom programområdet.

4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning

4.1 Flödesberäkningar

De dimensionerande flödena, från respektive delområde (se Figur 4:1), som uppstår i samband med ett 10-årsregn respektive 20-årsregn har beräknats med hjälp av rationella metoden (Ekvation **1**).

I flödesberäkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter, antingen från Svenskt Vattens publikation P110 eller från Stormtac, använts som utgångspunkt. Då den framtida utformning av de olika områdena inte är känd i detalj så måste valda avrinningskoefficienter ses som översiktliga bedömningar. Använda avrinningskoefficienter, samt areor och reducerade areor för befintlig och planerad markanvändning inom respektive delavrinningsområde presenteras i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. *Avrinningskoefficienter, area och reducerad area för befintlig och planerad markanvändning för respektive delområde (se Figur 4:1).*

Markanvändning	Φ_i	Befintlig Area *[ha]*	Befintlig Reducerad Area * *[ha$_{red}$]*	Planerad Area *[ha]*	Planerad Reducerad Area * *[ha$_{red}$]*
1					
Grus	0,3	1,41	0,42		
Byggnad	0,7			3,57	2,50
Grönyta	0,1	2,16	0,22		
Totalt 1		**3,57**	**0,64**	**3,57**	**2,50**
2					
Befintlig markanvändning	0,3	2,73	0,82	-	-
Planerad markanvändning	0,5	-	-	2,73	1,37
Totalt 2		**2,73**	**0,82**	**2,73**	**1,37**
3					
Befintlig markanvändning	0,45	0,44	0,20	-	-
Planerad markanvändning	0,5	-	-	0,44	0,22
Totalt 3		**0,44**	**0,20**	**0,44**	**0,22**
4					
Befintlig markanvändning	0,4	2,56	1,02	-	-
Planerad markanvändning	0,4	-	-	2,56	1,02
Totalt 4		**2,56**	**1,02**	**2,56**	**1,02**
5					
Befintlig markanvändning	0,2	2,26	0,45	-	-
Planerad markanvändning	0,4	-	-	2,26	0,90
Totalt 5		**2,26**	**0,45**	**2,26**	**0,90**
6					
Befintlig markanvändning	0,6	3,41	2,05	-	-
Planerad markanvändning	0,6	-	-	3,41	2,05
Totalt 6		**3,41**	**2,05**	**3,41**	**2,05**
7					
Befintlig markanvändning	0,2	1,57	0,31	-	-
Planerad markanvändning	0,4	-	-	1,57	0,63
Totalt 7		**1,57**	**0,31**	**1,57**	**0,63**
8					
Byggnader	0,4	3,04	1,22	3,04	1,22
Skola	0,5	-	-	3,83	1,92
Grönområde	0,1	3,83	0,38	-	-
Totalt 8		**6,87**	**1,60**	**6,87**	**3,14**
TOTALT, alla delområden		**23.41**	**7.09**	**23.41**	**11.83**

$* \; Reducerad\ area = area \times avrinningskoefficient$

Klimatfaktorn har satts till 1 före exploatering och 1,4 efter exploatering. Rinntiden för de olika delområdena har valts som 10 minuter vilket är en approximation som ger jämförbara

resultat. Rinntider återfinns tillsammans med regnintensiteter, dimensionerande 10- och 30-årsflöden i Tabell 4-2.

Observera att detta endast är mycket översiktliga beräkningar som utgår från enkla antaganden om markanvändning. Om den slutliga markanvändningen, eller höjdsättningen, kommer att se annorlunda ut påverkar detta avrinnings- och flödesberäkningarna. Det bör noteras att små förändringar i avrinningskoefficienter och förändringar i höjdsättning kan ge relativt stora skillnader i dimensionerande flöde för olika delområden. De redovisade flödena bör därför främst ses som indikatorer på hur dagvattenflödet kan förändras vid den planerade markanvändningen.

Tabell 4-2. *Rinntid, regnintensitet, dimensionerande 10- och 30-årsflöde vid befintlig och planerad markanvändning inom respektive delområde (se Figur 4:1).*

	Delområde	Rinntid *[min]*	Regnintensitet 10-års | 30-års *[l / (s * ha)]*	10-årsflöde *[l/s]*	30-årsflöde *[l/s]*
Befintlig markanvändning	**1**	10	227,9 | 327,8	150	210
	2	10	227,9 | 327,8	190	270
	3	10	227,9 | 327,8	45	65
	4	10	227,9 | 327,8	230	340
	5	10	227,9 | 327,8	100	150
	6	10	227,9 | 327,8	470	670
	7	10	227,9 | 327,8	70	100
	8	10	227,9 | 327,8	360	520
Totalt Befintlig				**1615**	**2325**
Planerad markanvändning	**1**	10	227,9 | 327,8	800	1150
	2	10	227,9 | 327,8	440	630
	3	10	227,9 | 327,8	70	100
	4	10	227,9 | 327,8	330	470
	5	10	227,9 | 327,8	290	420
	6	10	227,9 | 327,8	650	940
	7	10	227,9 | 327,8	200	290
	8	10	227,9 | 327,8	1000	1440
Totalt Planerad				**3780**	**5440**

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning och ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen. De dimensionerande utjämningsvolymerna för 10-årsregn respektive 30-årsregn har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt (Ekvation **3**) i Kapitel 2.1. Beräkningarna har utförts för olika delområden inom programområdet i enlighet med Figur 4:1. För att hålla det framtida dagvattenflödet ut från de olika delområdena på samma nivå som för den befintliga situationen, så krävs totala utjämningsvolymer enligt Tabell 4-3. Enkla antaganden beträffande avrinningskoefficienter och resulterande reducerade areor har gjorts vilka återges i Tabell 4-1.

Tabell 4-3. *Erforderliga fördröjningsvolymer för att fördröja ett 10-års samt 30-års flöde till befintliga flöden inom respektive delområde. Avrundade värden.*

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym 10-årsflöde *[m^3]*	Erforderlig fördröjningsvolym 30-årsflöde *[m^3]*
1 (Sporthall)	510	730
2 (Verksamheter/kontor)	150	210
3 (Förskola)	70	100
4 (Skola/parkering)	50	140
5 (Bostäder/kontor/verksamheter)	120	170
6 (Centrumområde)	110	150
7 (Bostäder/kontor/verksamheter)	80	120
8 (Bostäder/förskola/verksamheter)	400	570
Totalt, hela planområdet	**1490**	**2190**

Ytanspråk

Det ytanspråk som föreligger för dagvattenlösningar som har kapacitet att ta hand om den erforderliga utjämningsvolymen för ett 10-årsflöde, enligt tabell 4-3, illustreras här med ett räkneexempel. I exemplet antas att lösningarna består av biofilter (växtbäddar) med en total mäktighet på
1 meter, fördelat på 20 cm fördröjningszon och 80 cm som består av filtersand och växtbädd/makadam. Med dessa förutsättningar skulle det totala erforderliga ytanspråket (avrundade värden) för samtliga delområden bli cirka:

- **3100 m^2**

För motsvarande beräkning för ett 30-årsflöde så blir det erforderliga ytanspråket i stället cirka:

- **4500 m^2**

Beträffande motsvarande yta om fördröjningsanläggningarna i stället skulle utgöras av dagvattendammar så har inte några exempelberäkningar utförts för detta. Dock kan sägas att rent generellt så minskar det totala ytanspråket om dammar används som dagvattenlösning i stället för biofilter.

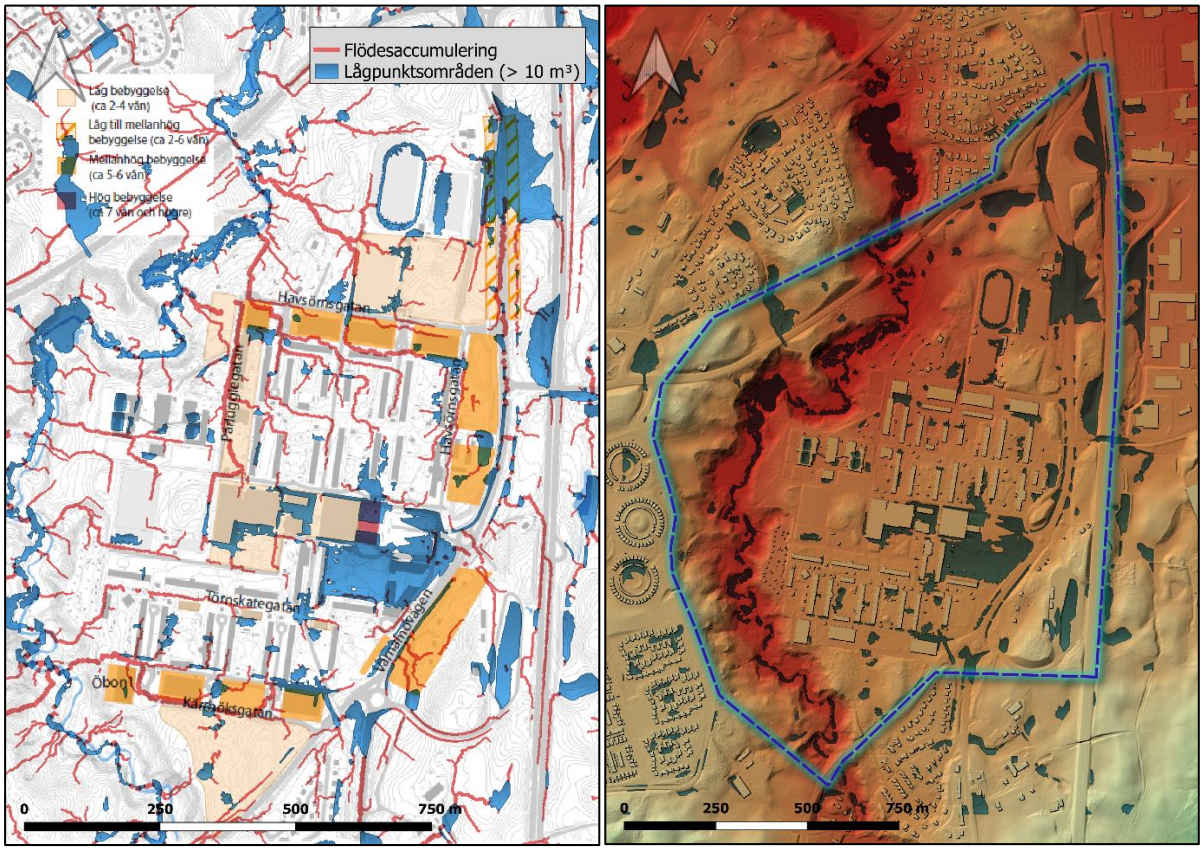
Figur 4:1. Indelning av områden som har använts vid beräkningar av dimensionerande flöden och erforderliga utjämningsvolymer.

4.3 Extremregn

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. Inom programområdet har ett antal platser identifierats (se Figur 4:2) som riskerar att översvämmas i samband med extrem nederbörd. Om höjdsättningen förändas så att dessa områden försvinner behöver detta vatten tas omhand på annat sätt.

Vid extrema regn uppstår dagvattenflöden som programområdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att klara. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att instängda ytor undviks och så att vatten vidextremregn kan avrinna längs programområdets öppna ytor och vidare mot ytor som har möjlighet att ta emot överskottsvatten utan risk för skador på framför allt planerad byggnation. Ravinen ner mot Lillån har kapacitet att ta emot mycket stora vattenmängder. Ravinen visar enligt de geotekniska undersökningarna inte på en alltför omfattande erosion, vilket gör den till en fortsatt rimlig avledningsväg för extremregn

för programområdets dagvatten och inkommande vatten från områden utanför programområdet.



Figur 4:2. Till vänster återges en figur där rinnsträckor (flödesaccumulering) och lågpunktsområden överlagrar illustration över föreslagen ny bebyggelse. Till höger återges en terrängskuggad bild med samma lågpunktsområden där också programområdet har markerats med en blå linje. Lågpunktsområdena som har markerats i figurerna motsvarar de huvudsakliga områden som (enligt befintlig höjdsättning) kommer att översvämmas i samband med ett 100-årsregn.

4.4 Föroreningar i dagvatten och deras effekt på recipienten

I föreliggande översiktliga dagvattenutredning för programområdet så har inga beräkningar avseende framtida föroreningsbelastning utförts. Denna typ av beräkningar blir mer relevant i senare skeden (detaljplanearbeten) då en högre detaljnivå beträffande framtida exploatering finns tillgänglig.

Med tanke på att delar av programområdet sannolikt kommer att omvandlas från naturmark, grönytor och icke hårdgjorda ytor till ytor med bebyggelse, gatumark och över lag mer hårdgjord mark, så innebär detta ofrånkomligen att föroreningshalterna i det dagvatten som uppstår inom programområdet kommer att öka.

Detta innebär att dagvattenlösningar som inkluderar rening av dagvattnet blir nödvändiga för att inte föroreningsbelastningen från området till aktuella recipienter ska öka till följd av en framtida exploatering.

5 Framtida dagvattenhantering

5.1 Generella rekommendationer

Generellt kan sägas att exploateringen av obebyggda områden nästan oundvikligen leder till ökade dagvattenflöden. Med de antaganden som gjorts i föreliggande utredning så gäller detta även i det undersökta programområdet. För att inte den utökade exploateringen ska medföra ökade dagvattenflöden och därmed en ökad belastning på befintligt ledningsnät och en ökad föroreningsbelastning på aktuella recipienter, så kommer dagvattenlösningar som syftar till att rena dagvattnet och utjämna flöden att behöva anläggas.

Jordarterna inom programområdet torde i viss utsträckning ge möjlighet att utnyttja lösningar som tillåter infiltration. I dessa fall kommer det att vara av intresse att spara ytor med genomsläppliga jordarter (sand) för dagvattenanläggningar.

Anses det däremot bättre att omhänderta dagvatten i större gemensamma anläggningar (dammar) så finns goda förutsättningar att anlägga sådana nedströms, inom området mellan bebyggelse och Lillån. I föreläggande översiktliga utredning så ligger fokus på denna typ av lösning, då den exakta utformningen av framtida bebyggelse inte påverkar denna typ av anläggning i lika stor utsträckning. Det viktiga blir då att tillse att det finns lutning nog att nå en framtida dammanläggning och med tanke på den naturliga lutningen mot Lillån så bedöms förutsättningarna för detta vara goda.

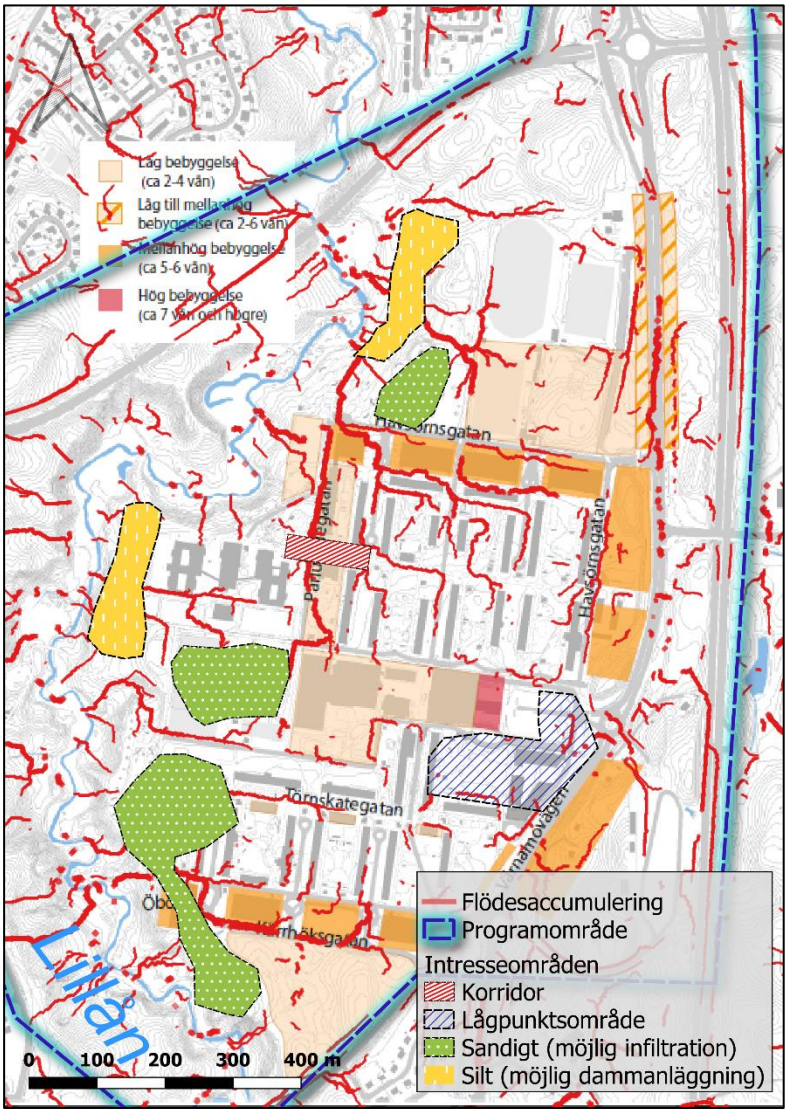
5.2 Platsspecifika förutsättningar

För att översiktligt identifiera platser som kan vara lämpliga till anläggandet av gemensamma dagvattenanläggningar (främst utifrån geologiska förutsättningar) så har en illustration sammanställts i Figur 5:1. Det huvudsakliga antagandet har varit att dagvattenhanteringen inte ska ske i direkt anslutning till ny bebyggelse utan att gemensamma anläggningar installeras nedströms den föreslagna exploateringen. I Figur 5:1 återges ett par områden med sandiga jordarter som kan vara lämpliga för anläggandet av biofilter/växtbäddar där dagvattnet tillåts infiltrera efter rening i biofiltret. Dessutom har ett par områden markerats där jordarterna utgörs av siltiga lager som i stället kan vara lämpliga för anläggande av dagvattendammar med en permanent vattenyta (och mycket mindre infiltration).

Alla dessa ytor har markerats mot bakgrund av att dagvatten som ytavrinner från den planerade nya bebyggelsen kan nå någon av dessa ytor utan allt för stor insats (se flödeslinjerna i Figur 5:1.

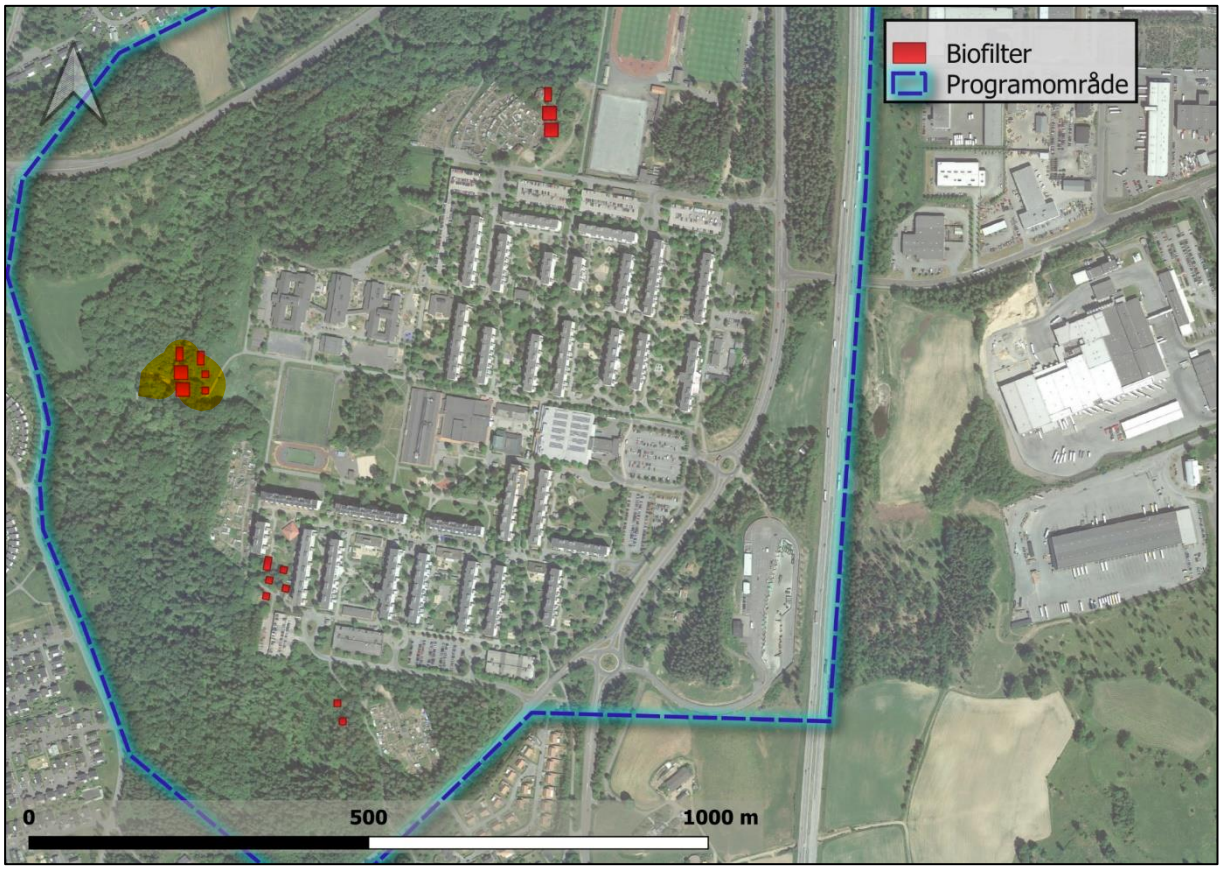
Utöver ovan nämnda ytor så har även en markering gjorts med röd-vita linjer som illustrerar en plats där sekundära avrinningsytor bör skapas eller bevaras. I dagsläget är intrycket att det annars finns stor risk för att instängda områden skapas som kan leda till översvämningar vilket i sin tur kan leda till skador på byggnader. Den exakta placeringen för denna ”korridor” är inte viktig. Det viktiga är att tillse att det finns möjlighet för vatten att transporteras från området öster om markeringen och vidare mot lägre områden för att slutligen nå Lillån.

I Figur 5:1 återges även ett större lågpunktsområde vilket kan behållas och utnyttjas som översvämningsyta. Men om detta bebyggs så måste naturligtvis istället höjdsättningen ändras för att förhindra att byggnader hamnar i lågpunkter.



Figur 5:1. Områden som bör beaktas för framtida dagvattenhantering inom programområdet.

Översiktliga beräkningar har utförts som visar att dagvattenlösningar i form av biofilter kommer att uppta en yta om cirka 3100 m^2 för att kunna fördröja ett 10-årsregn till befintliga flöden. I Figur 5:2 återges en illustration som visar hur stor yta detta utgör inom programområdet. Observera att detta endast är en illustration för att åskådliggöra hur stor yta de föreslagna lösningarna (enligt de beräkningar som redovisas i föreliggande rapport) upptar inom det utredda detaljplaneområdet. Placeringarna skall endast ses som exempel och de exakta placeringarna och utformningarna av dessa dagvattenlösningar måste projekteras mer detaljerat i ett senare skede när en framtida höjdsättning är fastställd. Dessa placeringar sammanfaller med de större sandiga områden som illustreras i Figur 5:1. Men en slutlig placering av dagvattenlösningar kan naturligtvis också läggas i närmare anslutning till ny byggnation om så skulle önskas.



Figur 5:2. Schematisk bild över förslag på ytanspråk gällande dagvattenlösningar i form av biofilter/regnbäddar (röda) för programområdet. Rutorna är 100, 200 och 400 m^2 stora.

Utöver det som nämnts ovan så kan följande punkter sammanfatta visa generella rekommendationer beträffande dagvattenhantering inom programområdet:

- Vattnet från tak leds via utkastare ut på områdets grönytor. Även vatten från hårdgjorda ytor leds med hjälp av höjdsättning ut till grönytorna.
- Grönytorna höjdsätts så att vattnet når regnbäddar. Regnbäddarna kan utformas som ett nedsänkt grönområde. Magasinsvolymen i regnbäddarna utgörs dels av en nedsänkt fördröjningszon på 20 cm där det kan bildas en vattenspegel vid intensiva regn och dels av porvolymen i jordlagren. En fördel med regnbäddar är att de kan skapa en tilltalande boendemiljö med rik och variationsrik växtlighet.
- Vatten kan gärna ledas ytligt (om höjdsättningen så tillåter) i tex grunda gräsbeklädda makadamdiken till regnbäddarna. Sådana diken kan även förses med en kupolbrunn för avledning direkt till ledningsnät av vatten från grönytor med låg föroreningsgrad.
- Regnbäddar byggs upp av ett dräneringslager av krossmaterial på 45 cm i botten för att överlagras av 10 cm sand samt 35 cm biokol och en kompostjord (växtbädd) som ger förutsättningar för växterna att klara sig samtidigt som det renar dagvattnet. Vatten avleds från regnbädden till befintligt dagvattennät via dräneringsrör, förlagda i anläggningens botten. Om marken där regnbädden anläggs kan konstateras fri från föroreningar kan dagvattnet även tillåtas infiltrera i marken i den mån jordarterna på platsen möjliggör det. Regnbäddarna förses med bräddavlopp 15 cm över

växtbädden som avleder överskottsvatten till dagvattenledningsnätet. Vid behov av bräddning från regnbäddarna leds dagvattnet till dagvattensystemet orenat.

- Regnbäddarna etableras med växter som klarar av uttorkning, höga salthalter och har litet gödselbehov samtidigt som de inte är känsliga för översvämningar.
- Oljeavskiljare skall installeras i direkt anslutning till parkeringsytor.
- En underhållsplan bör upprättas för samtliga anläggningar. Det årliga underhållet för regnbäddar är inte mer avancerat än för vanliga rabatter. Det sker med samma intervall och kostnad som för en vanlig rabatt.

5.2.1 Extremregn

Vid extrema regn, som 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som programområdets dagvattenlösningar inte är dimensionerade för att klara. Det är viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet vid bräddning av dagvattenlösningarna kan avrinna via sekundära avrinningsvägar och vidare till öppna ytor som kan ta emot vatten från ett 100-årsregn. Programområdet ska därför höjdsättas så att avrinningen sker bort från byggnader, och instängda områden ska undvikas. Detta är extra viktigt om byggnader planeras att uppföras i u-form. I Figur 5:1 återges ett konkret exempel där det verkar föreligga risk för att vatten kan bli stående i samband med skyfall om förutsättningarna för sekundär avrinning inte är tillräckligt goda.

Förutsättningarna att kunna planera in sekundära avrinningsvägar i riktning mot Lillån och att kunna utnyttja grönområdet väster om bebyggelsen som översvämningsytor bedöms utifrån befintlig höjdsättning som mycket goda. Så länge inga byggnader uppförs som leder till instängda områden så torde översvämningsrisken inom programområdet vara liten.

Inom programområdet och i anslutning till några av de nya byggrätterna så finns också ett antal lågpunktsområden (se Figur 4:2 och Figur 5:1). Dessa kan i dagsläget och, om de inte byggs bort, framöver utnyttjas som översvämningsytor. Skulle dessa bebyggas så måste dock självklart höjdsättningen förändras för att undvika att byggnader hamnar i lågpunkter eller att nya lågpunkter skapas där byggnader redan finns.

5.3 Effekt på recipient

I föreliggande översiktliga utredning så har inga föroreningsberäkningar utförts. Generellt kan dock sägas att rening av dagvattnet kommer att bli nödvändig då den utökade exploateringen kommer att leda till ökade flöden och därigenom en ökad föroreningsbelastning på recipienten om inte någon form av rening implementeras.