

Dagvattenutredning för Åsen 1:2 med flera, Jönköpings kommun



Geosigma AB

2020-03-16

GEOSIGMA							SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING		
Uppdragsledare: Anders Högström		Uppdragsnr: 605281	Gräp nr: 20084	Version: 1.1	Antal Sidor: 34	Antal Bilagor: 0			
Beställare: Jönköpings kommun		Beställares referens: Christine Forsander			Beställares referensnr: -				
Titel: Dagvattenutredning för Åsen 1:2 m. fl. , Jönköpings kommun									
Författad av: Eric Gustafsson						Datum: 2020-03-13			
Granskad av: Johan Lundh						Datum: 2020-02-17			
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 St Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00		Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00		Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00		Stockholm Sankt Eriksgatan 133 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00	

Sammanfattning

Inför detaljplan för avstyckande av tomter och byggnation av bostäder i Mariebo, Jönköpings kommun har Jönköpings kommun beslutat utreda dagvattenhanteringen inom planområdet. I nuläget planeras ett bostadsområde inom planområdet vilket idag framförallt är oexploaterad åkermark. Geosigma har därför fått förfrågan om att göra en dagvattenutredning för det aktuella planområdet.

Det aktuella planområdets storlek är cirka 21 hektar och beläget i norra delen av Mariebo, Jönköpings kommun. Planområdet lutar generellt mot öster i norra och östra delen och mot söder i västra och södra delen. Marken omfattas idag främst av åkermark med små skogspartier i väster och öster.

Jordarterna inom planområdet utgörs primärt av sandig-siltig morän eller sandigt isälvsmaterial, vilket skulle göra infiltration lämplig. I östra delen domineras dock området av lerig morän vilket ger dåliga förutsättningar för infiltration. Baserat på denna information bedöms infiltrationsmöjligheterna i de naturliga jordlagren inom planområdet vara goda i väster men sparsamma i öster. I syd och sydost angränsar området till bostadsområden.

Delar av planområdets dagvatten avvattnas inte till omgivningen utan infiltrerar på planområdets. Det dagvatten från planområdet som inte infiltreras till grundvattnet transporteras genom diken och rör till Junebäcken, som delas vid bostadsområdet Gråshagen. Delar av vattnet går till vattenförekomsten Vättern men största delen av vattnet transporteras till vattenförekomsten Tabergsån: Munksjön-Lillån vid Råslätt. Både Vättern och Tabergsån: Munksjön-Lillån vid Råslätt har en god ekologisk status men uppnår däremot ej god kemisk ytvattenstatus.

Förändringen sammanslaget för hela planområdet medför att det dimensionerande dagvattenflödet blir ca 240 % större efter exploateringen vid ett 10- och 30-årsregn. För årsmedelflödet innebär exploateringen att flödena blir ungefär 150 % högre efter exploateringen.

Planområdet har delats in i två tekniska delavrinningsområden som är en avvägning mellan befintlig topografi och strukturplan med gatunivåer. Sammantaget skulle de 136 trädplanteringar som planeras inom planområdet vara tillräckliga att fördröja planområdets dagvatten då de skulle ge en total fördröjande magasinering på 680 m³. Detta är dock inte tillräckligt för att uppnå reningen enligt Jönköping kommuns riktvärden (med undantag för riktvärdena för bens(a)pyren som inte nås ändå enligt föroreningsmodelleringen). För att också uppnå en reningseffekt som motsvarar Jönköpings kommuns riktvärden behövs ca 260 st regnbäddar med trädplanteringar, där varje regnbädd har en magasinering volym på 5 m³.

I syfte att skapa en hållbar dagvattenhantering som medför att flödes- och föroreningsbelastningen på recipienten inte ökar samt uppnå en infiltration som håller grundvattennivåerna på en nivå så lik dagens situation som möjligt, föreslås följande åtgärder:

- På den allmänna gatumarken föreslås regnbäddar med trädplanteringar med underliggande makadamlager eller skelettjord.
- För extremregn föreslås två översvämningssytor i planområdets centrala respektive sydvästra del.
- En underhållsplan bör utarbetas för samtliga anläggningar.

Innehåll

1	Inledning och syfte	5
1.1	Allmänt om dagvatten	6
2	Material och metod.....	7
2.1	Material och datainsamling	7
2.2	Platsbesök	7
2.3	Flödesberäkning.....	8
2.4	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	8
2.5	Föroreningsberäkning.....	9
3	Områdesbeskrivning och avgränsning	10
3.1	Infiltrationsförutsättningar och hydrogeologi.....	10
3.2	Avrinningsförhållanden	11
3.3	Recipient – Miljökvalitetsnormer (MKN).....	12
3.4	Markanvändning – Befintlig och planerad	13
3.5	Tekniska delavrinningsområden.....	16
4	Flödesberäkningar	17
4.1	Flödesberäkningar	17
4.2	Erforderlig utjämningsvolym	18
4.3	Tillkommande dagvatten	19
5	Föroreningsbelastning	20
5.1	Effekt på recipient	23
6	Systemlösningar för dagvattenhantering.....	24
6.1	Generella rekommendationer	24
6.2	Systemförslag för dagvattenhantering i Åsen.....	24
7	Skyfallshantering.....	29
7.1	Generella riktlinjer kring höjdsättning	29
7.2	Översiktlig skyfallskartering för framtida bebyggelse	30
7.3	Platsspecifika riktlinjer för höjdsättning och avrinningsvägar	31
8	Slutsats	33
9	Referenser.....	34

1 Inledning och syfte

Inför detaljplan Åsen 1:2 m. fl, Jönköpings kommun har Jönköpings kommun beslutat utreda dagvattenhanteringen inom planområdet (Figur 1-1). I nuläget planeras ett bostadsområde inom planområdet, som idag framförallt utgörs av åkermark. Geosigma har därför fått förfrågan om att göra en dagvattenutredning för det aktuella planområdet.

Dagvattenutredningen syftar till att utreda vilken påverkan den planerade förändringen av planområdet kan ha på dagvattenbildningen, samt till att bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Bedömningen grundar sig på de lokala markförhållandena, dimensionerande dagvattenflöden, tidigare verksamheter på området, samt en översiktlig bedömning av dagvattnets föroreningsgrad. Uppdraget syftar även till att dimensionera utjämningsmagasin för dagvattnet för att reducera flödestoppar och samtidigt rena dagvattnet.



Figur 1-1. Satellitbild över planområdet som anges med en rosa polygon.

1.1 Allmänt om dagvatten

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytvavrinningens 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 grönområde leder till större areal av hårdgjorda ytor och det är därför viktigt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har för dagvattensituationen.

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten 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 infiltreras ned i marken, till exempel på grund av föroreningar i marken, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

2 Material och metod

2.1 Material och datainsamling

Bakgrundsmaterial och data som har använts för att genomföra denna utredning är bland annat:

- Grundkarta och höjddata (erhållet från beställare 2019-12-05).
- Etapp 1 Justerade gathöjder (erhållet från beställare 2020-03-03)
- Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s kartgenerator.
- Jönköpings kommuns plan för dagvattenhantering (Jönköpings kommun, 2009)
- Jönköpings kommuns riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten vid efterbehandling av förorenade områden och andra tillfälliga verksamheter (erhållet från beställare 2020-03-03) (Jönköpings kommun, 2018)
- Information för MKN för vattenförekomster (VISS – Vatteninformationssystem Sverige)

2.2 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes den 13 juni 2018 samt den 11 december 2019. Planområdet utgörs idag till största delen av åkermark. I öster och väster finns en del skog, se Figur 2-1. Planområdet avvattnas via två diken och en bäck löper genom planområdet. De delar upp planområdet i två generella avrinningsdelar: en västlig och en östlig. Den generella strömriktningen för planområdet är mot sydväst för den västra delen och nordöst för den östra delen. Planområdet lutar mot öster i norra och östra delen och mot söder i västra och södra delen.



Figur 2-1. a) Utblick söderut från planområdets norra gräns. b) Planområdets stora dike i de centrala delarna.

2.3 Flödesberäkning

Beräkningar av flöden i dagvattenutredningen utförs för 10- och 30-årsflöden enligt överenskommelse med Jönköpings kommun.

Dagvattenflöden för 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 i de flesta fall 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 detaljplanens implementering har beräknats i Q-GIS utifrån ortofoto och plankartor.

f är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten P110 rekommenderar att en klimatfaktor på minst 1,25 för regn med varaktig under en timme oberoende på vilken del av Sverige undersökningsområdet ligger. En klimatfaktor på 1,25 har därför ansatts i beräkningarna för planerad markanvändning, för att ta höjd för klimatförändringar och ökade nederbörds mängder.

2.4 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utgjämningsvolymerna beräknas för 10- och 30-årsflöden.

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):

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

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen ($\text{m}^3/\text{ha}_{red}$), t_{rinn} är områdets rinntid och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha}_{red})$). 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 Föroreningsberäkning

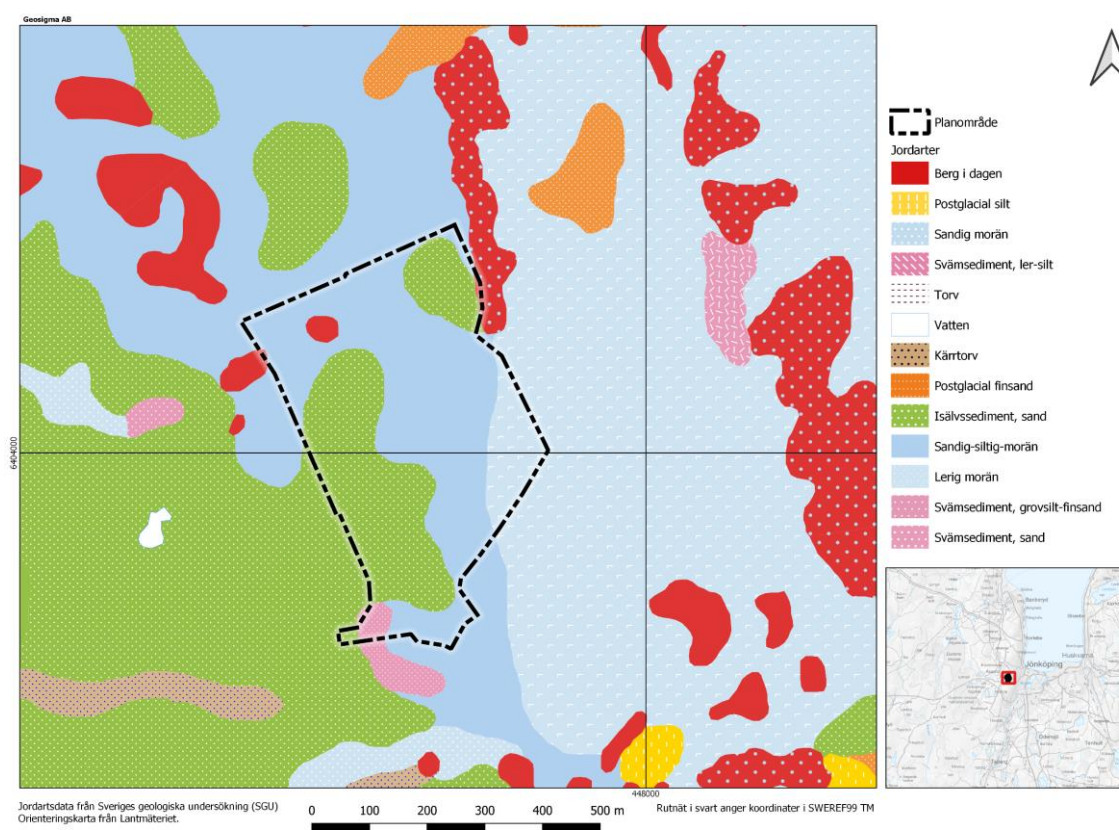
Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.20.1.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

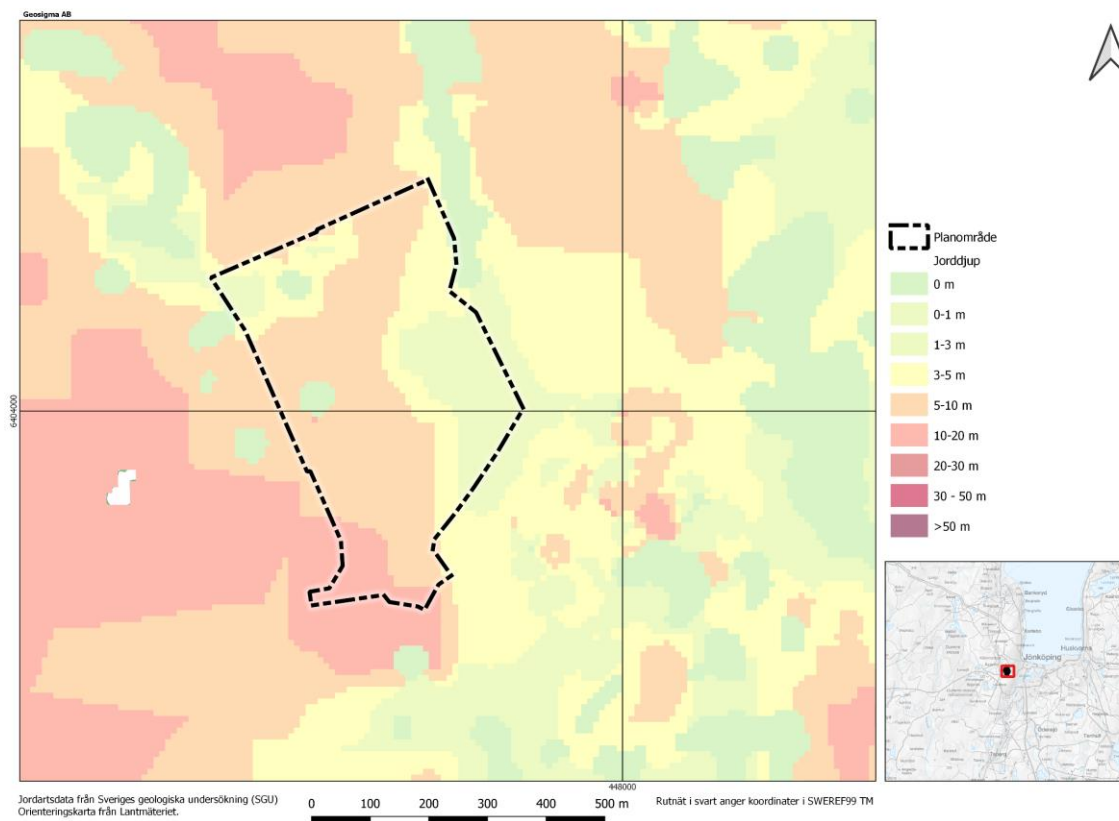
Det aktuella planområdet utgör cirka 21 hektar och är beläget i norra delen av Mariebo, Jönköpings kommun. Planområdet lutar generellt mot öster i norra och östra delen och mot söder i västra och södra delen. Marken utgörs idag främst av åkermark och en liten del skog i väster. Planområdet avgränsas av en grusväg i väster, en landsväg i söder, skog i öster och ett bostadsområde i norr. En del tillkommande vatten kommer från norr. Delar av det rinner söderut till bäcken, och delar rinner till två diken vilka leder österut.

3.1 Infiltrationsförutsättningar och hydrogeologi

Planområdet ligger i Mariebo, Jönköpings kommun och utgörs idag främst av åkermark och en andel skog. Enligt SGU:s kartgenerator utgörs jordarterna inom planområdet primärt av sandig-siltig morän eller sandigt isälvsmaterial vilket skulle göra infiltration lämplig. I östra delen domineras dock området av lerig morän vilket ger dåliga förutsättningar för infiltration i den delen av planområdet, se Figur 3-1. Jorddjupet i området uppskattas enligt jorddjupskartan, Figur 3-2, till att variera mellan 0–20 meter med de största jorddjupen i den västra delen. Baserat på denna information bedöms infiltrationsmöjligheterna i de naturliga jordlagren inom planområdet vara goda i väster men sparsamma i öster.



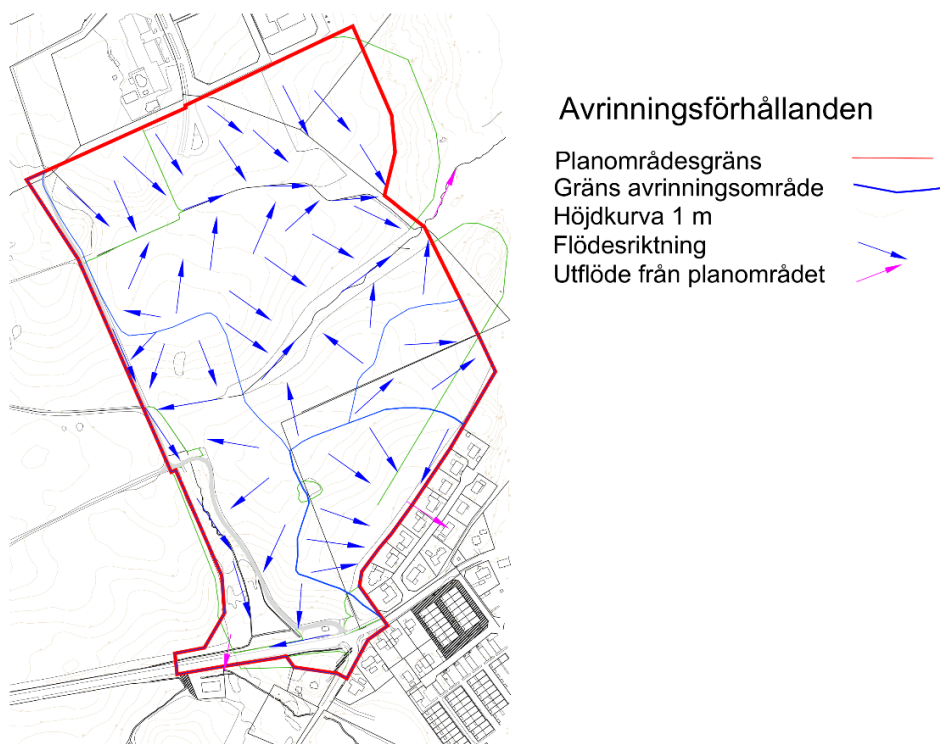
Figur 3-1. Jordartskarta (SGU, 2020). Svart markering visar planområdets läge.



Figur 3-2. Jorddjupskarta (SGU, 2020). Svart markering visar planområdets läge.

3.2 Avrinningsförhållanden

Planområdet är kuperat och lutar generellt från väster till öster i norra och östra delen och från norr till söder i södra och västra delen. Marknivåerna är omkring 20 m högre i norr. Högsta punkten är belägen i nordväst. Av det dagvatten som inte infiltrerar rinner det mesta ut genom ett dike i planområdets centrala del och vidare ner till ett större vägdike öster om planområdet. En stor del av vattnet rinner ut till en bäck i planområdets västra del och lämnar planområdet genom en vägtrumma söder om planområdet. En del av dagvattnet som bildas rinner också till en dagvattenbrunn i en sänka mellan planområdets gräns och ett villaområde sydväst om planområdet. Dagvattenbrunnen leder vattnet vidare genom dagvattennätet och tillslut till Junebäcken. Figur 3-3 visar ungefärliga nuvarande flödesriktningar för avrinnande dagvatten baserat på de topografiska förhållandena inom och omkring planområdet.



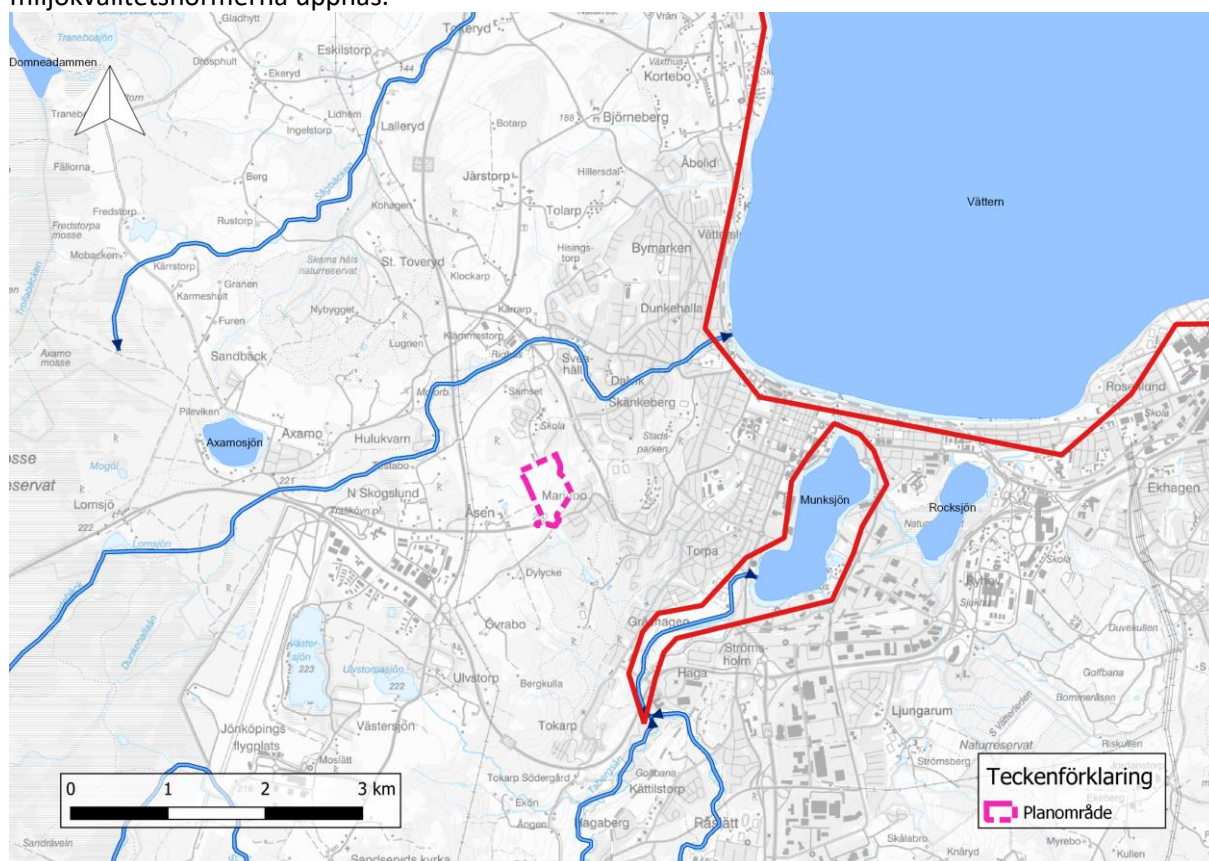
Figur 3-3. Karta över dagvattnets flödesriktningar. Röd markering visar planområdets gräns och större utflödespunkter markera med lila pil.

3.3 Recipient – Miljökvalitetsnormer (MKN)

Dagvatten från planområdet som inte infiltreras till grundvattnet transporteras genom diken och rör till Junebäcken i vilken delar av vattnet går till vattenförekomsten Vättern-Storvättern men största delen av vattnet transporteras till recipienten Tabergsån: Munksjön - Lillån vid Råslätt, se Figur 3-4.

Vättern-Storvättern (SE646703-142522) klassas i VISS ha en god ekologisk status. Vattenförekomsten uppnår däremot ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på halterna av tributyltenn (TBT), PFOS, dioxiner, dioxinlika PCB, polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver som har funnits vid undersökning av fisk. PBDE samt kvicksilver och kvicksilverföreningar överskrider gränsvärden i närmare samtliga vattenförekomster i Sverige, därför finns undantag gällande kvalitetskraven för dessa föroreningar. Analysresultaten indikerar att förhöjda halter av TBT i sediment främst är begränsade till Vätterns olika hamnområden.

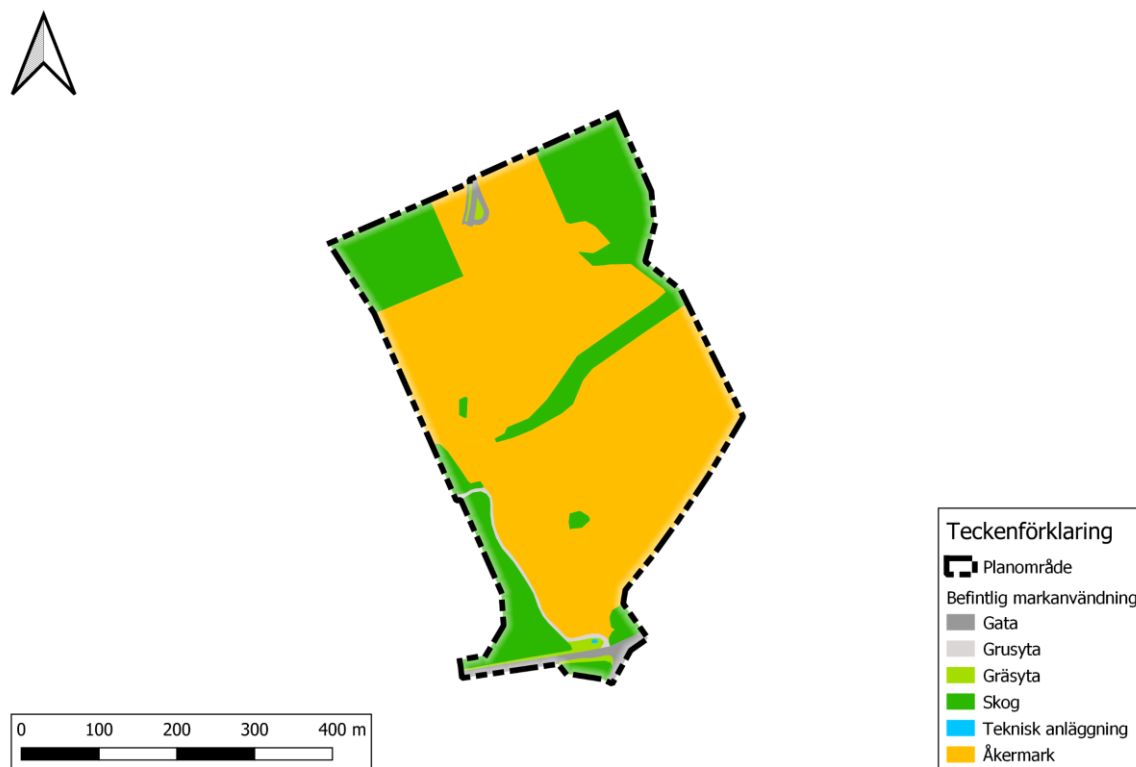
Tabergsån: Lillån vid Råslätt (SE640545-140099), klassas i VISS ha en god ekologisk status. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, som överskrider gränsvärden i närmare samtliga vattenförekomster i Sverige. Utöver dessa föreningar så finns mätdata för recipienten som visar att PFOS överskrider gränsvärdet. Enligt Jönköpings kommuns plan för dagvattenhantering ska dagvattnets roll som bärare av miljöstörande ämnen begränsas. Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras som orsakar att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst försämrats eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås.



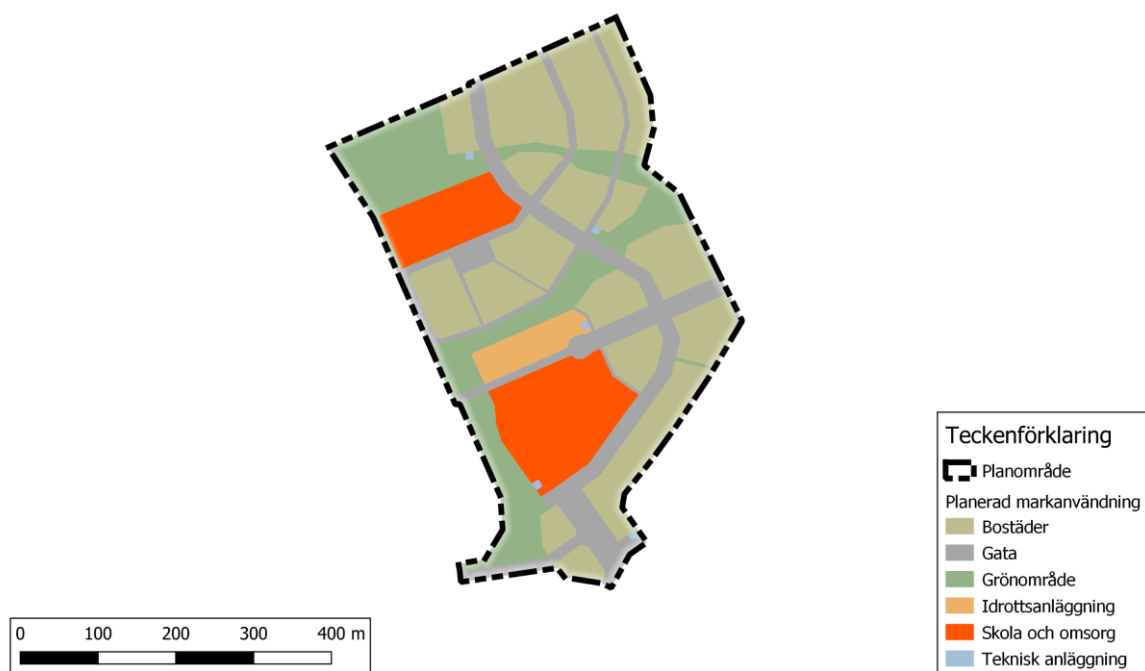
Figur 3-4. Planområdet (rosa polygon) ingår i vattenförekomsterna (röd polygon) Storvättern och Munksjöns avrinningsområde.

3.4 Markanvändning – Befintlig och planerad

Planområdet lutar generellt åt sydst i väster och mot öster i östra delen, i södra delen av planområdet finns en lågpunkt med en dagvattenbrunn dit stora ytor avvattnas idag. Planområdet består idag till största delen av åkermark med en del skog i anslutning till en bäck i väster och ytterligare en del skog i nordost. Centralt i planområdet går ett dike med en del träd och buskar i anslutning till detta. En grusväg går rakt igenom planområdets västra del från norr till söder, se Figur 3-5. Planområdet planeras bebyggas med främst flerbilshus och enstaka radhus, samt en skola i väster, en idrottsanläggning i de centrala delarna, och ett vård- och omsorgscenter i söder, Figur 3-6. I öster planeras promenadstråk vilket påverkar hur dagvattenlösningen blir utformad i området då man vill ha möjlighet att använda stråket även under blöta perioder.



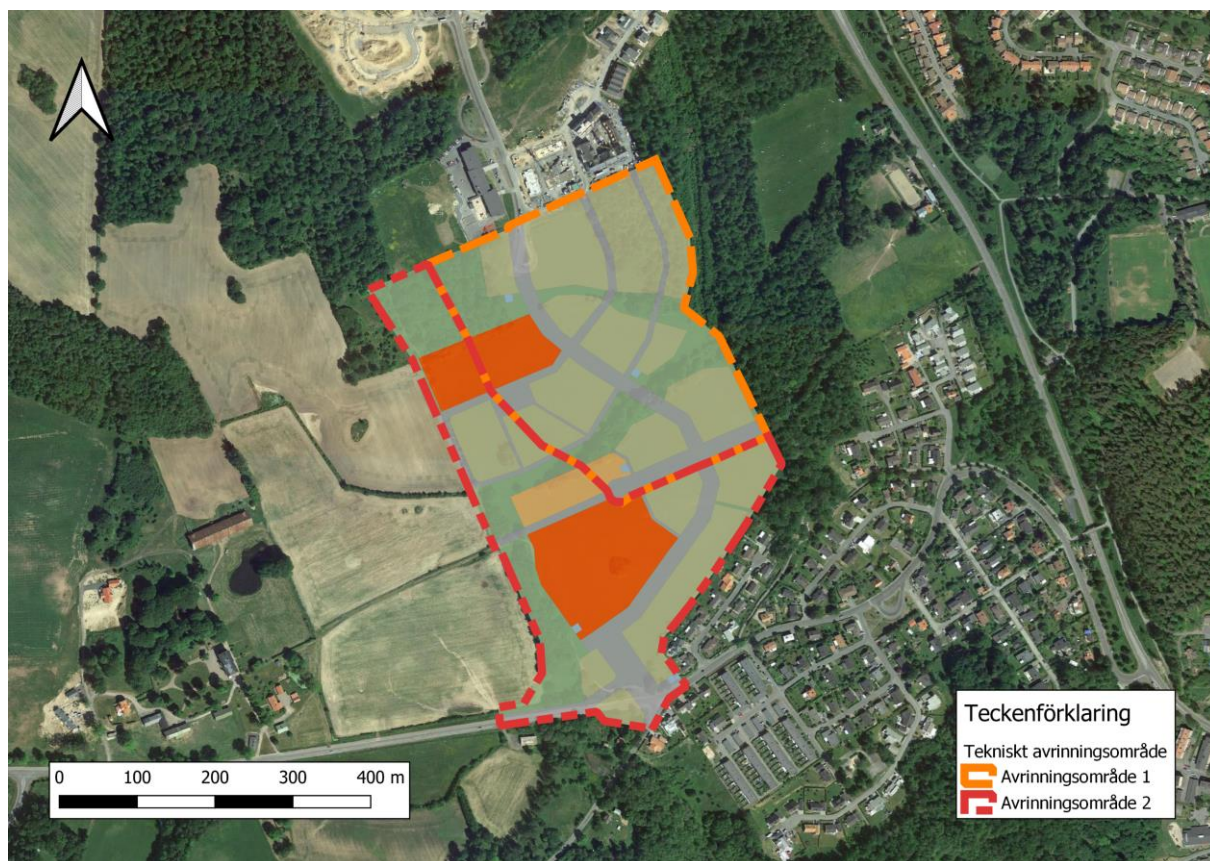
Figur 3-5. Karta över befintlig markanvändning. Svart markering visar planområdets gräns.



Figur 3-6. Karta över beräknad planerad markanvändning. Svart markering visar planområdets gräns.

3.5 Tekniska delavrinningsområden

Två tekniska delavrinningsområden har konstruerats genom en avvägning av den befintliga topografin samt framtida strukturplan med gatunivåer för att på ett hanterbart sätt kunna jämföra flödes- och föroreningsberäkningar innan och efter exploatering. I slutändan leds allt vatten till Vättern men avvattnas från området via tre olika utlopp. Avrinningsområde 1 leds ut mot öster via befintliga diken som planeras att vara kvar efter exploatering samt planerad gata. Dessa två utlopp för avrinningsområde 1 sammanstrålar utanför planområdet. Avrinningsområde 2 leds via Junebäcken och vidare till Munksjön. De tekniska delavrinningsområdena illustreras i Figur 3-7.



Figur 3-7. Definierade tekniska delavrinningsområden baserade på nuvarande topografi samt framtida strukturplan.

4 Flödesberäkningar

4.1 Flödesberäkningar

Planområdets tekniska indelning av avrinningsområden delar in avrinningen för dagvatten i 2 delar, se Figur 3-7. Detta avspeglar inte helt befintliga flödesriktningar men då allt vatten rinner till samma recipient via två olika huvudvägar underlättar detta dimensioneringen av utjämnande erforderlig volym samt föroreningsberäkningar då areorna hålls konstanta före och efter exploatering. En bedömning för respektive avrinningsområde görs med avseende på föroreringsbelastning och lösningarna portioneras ut för respektive tekniskt delavrinningsområde.

I flödesberäkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 använts. Avrinningskoefficienterna för respektive markanvändningsområde, samt areor för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet presenteras i Tabell 4-1. Dessa areor är baserade på erhållen situationsplan daterad 2019-12-05. Villaområde har ansatts i nordöstra delen av planområdet och resterande bostadsområden som flerfamiljehus. Om den slutliga markanvändningen ser annorlunda ut påverkar detta avrinnings- och flödesberäkningarna. Om till exempel andelen tak- eller asfaltsytor minskar och ersätts med gröna ytor eller plattläggning kommer de dimensionerande dagvattenflödena bli mindre. Det bör noteras att små förändringar i avrinningskoefficienterna kan ge relativt stora skillnader i dimensionerande flöde. De redovisade flödena bör därför främst ses som indikatorer på hur dagvattenflödet kan förändras vid den planerade markanvändningen.

Tabell 4-1. Använda avrinningskoefficienter, samt befintlig och planerad markanvändning inom planområdet

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Befintlig markanvändning [ha]	Planerad markanvändning [ha]
Flerfamiljehus	0,45	0	5,34
Gata	0,85	0,41	3,99
Grusyta	0,4	0,14	0
Ängsmark	0,075	0,17	0
Grönområde	0,1	0	4,60
Idrottsanläggning	0,25	0	0,61
Skog	0,05	5,54	0
Skola och omsorg	0,45	0	3,24
Tak	0,9	0,0036	0,05
Villaområde	0,25	0	3,36
Åkermark	0,26	14,93	0
Avrundad Summa		21,19	21,19

Regn med 10- och 30-års återkomsttid har använts för beräkning av dimensionerande flöden. Klimatfaktor har satts till 1 före exploatering och 1,25 efter i enlighet med Svenskt Vatten P110. Rinntiden för de större delavrinningsområdena 1 och 2 har uppskattats till 10 min. Regnintensiteten vid ett dimensionerande 10-, 30-, och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet är för regionen visas i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Regnintensiteten vid ett dimensionerande 10-, 30-, och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet för regionen

Varaktighet [min]	Regnintensitet 10-årsregn [l/s ha]	Regnintensitet 10-årsregn [mm/h]	Regnintensitet 30-årsregn [l/s ha]	Regnintensitet 30-årsregn [mm/h]	Regnintensitet 100-årsregn [l/s ha]	Regnintensitet 100-årsregn [mm/h]
10	228	43	327	118	489	176

Dagvattenflöden från hela planområdet vid ett 10 och 30-årsregn för befintlig och planerad markanvändning, är beräknade enligt Ekvation 1 i Kapitel 2.3 Den dimensionerande utjämningsvolymen har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 2 i Kapitel 2.4. Även dimensionerande utjämningsvolym för ett 100-årsregn har beräknats enligt samma ekvationer för hela planområdet för skyfallshantering.

4.2 Erforderlig utjämningsvolym

För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs en total dimensionerande utjämningsvolym för hela planområdet på minst 630 m³ för ett 10-årsregn och minst 905 m³ för ett 30-årsregn. Uppdelat på respektive tekniska avrinningsområde är fördelningen för avrinningsområde 1 vid ett 10- respektive 30-årsregn ca 450 och 640 m³. För avrinningsområde 2 behövs ca 180 och 260 m³ för ett 10- respektive 30-årsregn. Dimensionerande flöden och utjämningsvolymen för respektive tekniskt delavrinningsområde presenteras i Tabell 4-3.

Den erforderliga utjämningsvolymen som krävs för hela planområdet för att fördröja ett 100-årsregn är 1346 m³.

Tabell 4-3. Dimensionerande flöden vid ett 10- och 30-årsregn samt ökad dagvattenbildning för befintlig och planerad markanvändning för de tekniska delavrinningsområdena i planområdet

Tekniskt delavrinningsområde	Q _{dim} [l/s]	Ökad dagvattenbildning (%)	Dimensionerande utjämningsvolym (m ³)
Delavr. 1 10-årsregn			
Nuvarande	495		
Planerad	1202	240	448
Delavr. 1 30-årsregn			
Nuvarande	711		
Planerad	1730	240	643
Delavr. 2 10-årsregn			
Nuvarande	549		
Planerad	857	156	182
Delavr. 2 30-årsregn			
Nuvarande	790		
Planerad	1232	156	262

Den totala förändringen av årsmedelflöden för befintlig och planerad markanvändning redovisas i Tabell 4-4.

Tabell 4-4. Årsmedelflöden för befintlig och planerad markanvändning för hela planområdet

	Årsmedelflöde (l/s)	Ökat årsmedelflöde (%)
<i>Befintlig</i>	1,5	
<i>Planerad</i>	2,3	153

4.3 Tillkommande dagvatten

En stor mängd tillkommande dagvatten rinner in på området från nordväst och flödar genom bäcken i planområdets centrala del, denna bäck måste därför bevaras. Vid 100-årsregn tillkommer vatten från främst jordbruksmark med en yta på ca 40 ha. Från väster tillkommer också vatten från ca 20 ha jordbruksmark till en yta i planområdets södra del. Det kan vara lämpligt med åtgärder som skyddar bebyggelse som anläggs nära diken från översvämning utifrån de bräddar vid kraftiga skyfall. En mindre mängd dagvatten tillkommer också från en yta på ca 8 ha norr om planområdet och ansluter till diken i planområdets norra del.

5 Föroreningsbelastning

För att få en översiktsbild av vilka föroreningar som kan väntas öka från området efter exploatering har modelleringsverktyget StormTac v.20.1.1 använts. Modellen använder sig av schablonvärden som är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier för dagvatten.

En total föroreningsbelastningsberäkning för hela planområdet har utförts och lösningsförslagen har därefter dimensionerats för respektive tekniskt delavrinningsområde.

Tabellerna beskriver föroreningssituationen vid befintlig och framtida markanvändning. Som grund för beräkningarna har schablonvärdena för markanvändningskategorierna "Väg", "Skogsmark", "Jordbruksmark", "Ängsmark", "Grusyta" och "Takyta" använts vid befintlig användning. Vid beräkningarna för planerad markanvändning har markanvändningskategorierna "Väg", "Villaområde", "Gräsyta", "Flerfamiljehus", "Skolområde", "Idrottsplats", "Gräsyta" och "Tak", använts.

Beräkningsresultat för föroreningshalten visar att redan den befintliga oexploaterade markanvändningen överstiger Jönköping kommuns riktvärden med avseende på fosfor, kväve och flera metaller. Med föreslagna dagvattenlösningar minskar samtliga ämnens koncentrationer till under riktvärdena med undantag för benso(a)pyren inom avrinningsområde 1. Benso(a)pyren har dock minskat med ca hälften jämfört den befintliga markanvändningen. För avrinningsområde 2 överstiger fosfor och zink marginellt riktvärdena medan benso(a)pyren överstiger riktvärdena samt den befintliga markanvändningens halter, se Tabell 5-1 och Tabell 5-2.

Tabell 5-1. Föroreningshalter i dagvatten från delavrinningsområde 1 för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagna rening. Beräkningarna har utförts i StormTac (Larm, 2000)

Ämne	Enhet	Avrinningsområde 1				Riktvärden
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]	
Fosfor	µg/l	140	160	25	-82	50
Kväve	µg/l	3 300	1 600	480	-85	1 250
Bly	µg/l	6,1	7,2	1,6	-74	2,4
Koppar	µg/l	11	20	4,8	-56	10
Zink	µg/l	19	52	9,9	-48	10
Kadmium	µg/l	0,1	0,37	0,072	-28	0,2
Krom	µg/l	2,3	6,7	3	30	15
Nickel	µg/l	1,7	5,9	1,5	-12	8
Kvicksilver	µg/l	0,007 1	0,039	0,017	139	0,07
Suspenderad substans	µg/l	84 000	55 000	12 000	-86	25 000
Olja (µg/l)	µg/l	180	530	160	-11	5 000
PAH (µg/l)	µg/l	0,068	0,33	0,023	-66	
Benso(a)pyren	µg/l	0,006 6	0,026	0,0036	-45	0,000 17

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Tabell 5-2. Föroreningshalter i dagvatten från delavrinningsområde 2 för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Beräkningarna har utförts i StormTac (Larm, 2000)

Ämne	Enhet	Avrinningsområde 2			
		Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]
Fosfor	µg/l	140	180	53	-62
Kväve	µg/l	3 300	1600	540	-84
Bly	µg/l	6	8,5	2,4	-60
Koppar	µg/l	12	22	8,8	-27
Zink	µg/l	20	58	15	-25
Kadmium	µg/l	0,11	0,42	0,072	-35
Krom	µg/l	2,5	8	4,1	64
Nickel	µg/l	1,9	6,5	1,7	-11
Kvicksilver	µg/l	0,011	0,04	0,02	82
Suspenderad substans	µg/l	84 000	60 000	18 000	-79
Olja (µg/l)	µg/l	210	580	220	5
PAH (µg/l)	µg/l	0,099	0,34	0,041	-59
Benso(a)pyren	µg/l	0,007	0,027	0,005 5	-21

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Föroreningsberäkningarna för avrinningsområde 1 visar att belastningen med avseende på fosfor och kväve minskar med ca 70 respektive 80 % jämfört med dagens nivåer. När det gäller kvicksilverföroreningar medför föreslagen planerad markanvändning med lösning en ökning med ca 260 %, vilket i praktiken innebär en ökning av kvicksilver ut från området med 0,4 g/år. För benso(a)pyren sker en minskning på ca 20 % av mängden som når recipienterna jämfört med dagens nivåer. Även belastningen för kadmium, krom, nickel och olja ökar, se Tabell 5-3.

För avrinningsområde 2 ökar belastningen för koppar, zink, krom, nickel, kvicksilver, olja och benso(a)pyren, se Tabell 5-3. Föroreningsberäkningarna för avrinningsområde 2 visar att belastningen med avseende på fosfor och kväve minskar med ca 40 respektive 70 % jämfört med dagens nivåer. När det gäller kvicksilverföroreningar medför föreslagen planerad markanvändning med lösning en ökning med ca 180 %, vilket i praktiken innebär en ökning av kvicksilver ut från området med 0,6 g/år.

Tabell 5-3. Årlig föroreningsbelastning från avrinningsområde 1 för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening, beräknat i StormTac (Larm, 2000)

		Aavrinningsområde 1			
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]
Fosfor	kg/år	3,1	5,7	0,85	-73
Kväve	kg/år	74	55	16	-78
Bly	kg/år	0,14	0,25	0,054	-61
Koppar	kg/år	0,25	0,69	0,17	-32
Zink	kg/år	0,42	1,8	0,34	-19
Kadmium	kg/år	0,002 3	0,013	0,002 5	9
Krom	kg/år	0,052	0,23	0,1	92
Nickel	kg/år	0,039	0,2	0,052	33
Kvicksilver	kg/år	0,000 16	0,001 3	0,000 58	263
Suspenderad substans	kg/år	1 900	1 900	430	-77
Olja (mg/l)	kg/år	4,2	18	5,6	33
PAH (µg/l)	kg/år	0,001 5	0,011	0,000 79	-47
Benso(a)pyren	kg/år	0,000 15	0,000 89	0,000 12	-20

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Tabell 5-4. Årlig föroreningsbelastning från avrinningsområde 2 för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening, beräknat i StormTac (Larm, 2000)

		Aavrinningsområde 2			
Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring* [%]
Fosfor	kg/år	3,3	6,9	1,9	-42
Kväve	kg/år	78	61	20	-74
Bly	kg/år	0,14	0,32	0,087	-38
Koppar	kg/år	0,28	0,82	0,32	14
Zink	kg/år	0,47	2,2	0,55	17
Kadmium	kg/år	0,002 6	0,016	0,00 26	0
Krom	kg/år	0,061	0,3	0,15	146
Nickel	kg/år	0,045	0,24	0,06	33
Kvicksilver	kg/år	0,000 26	0,001 5	0,000 72	177
Suspenderad substans	kg/år	2 000	2 200	660	-67
Olja (mg/l)	kg/år	5,1	22	8	57
PAH (µg/l)	kg/år	0,002 4	0,013	0,001 5	-38
Benso(a)pyren	kg/år	0,000 17	0,001	0,000 2	18

* Avser reningsgraden från befintlig markanvändning till planerad med dagvattenlösningar

Det är viktigt att påpeka att beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror.

5.1 Effekt på recipient

Den föreslagna förändringen i markanvändning inom planområdet medför en ökad andel hårdgjorda ytor och därmed också en ökad dagvattenbildning. Föroreningsberäkningar utifrån StormTacs schablonvärden visar på ökade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder ut från planområdet efter exploateringen om inga åtgärder för rening och fördröjning vidtas.

Föreslagna dagvattensystem har dimensionerats utifrån att uppnå rening ner till tillåtna halter för ett 10-årsregn. Föroreningsberäkningarna indikerar att den föreslagna dagvattenhanteringen (se kapitel 6) har kapaciteten att i hög grad rena dagvattnet ner till accepterade halter men att skillnaden i dagvattenflöde, som orsakas av att bebyggelsen sker på naturmark, medför en ökning av föroreningsbelastningen på årsbasis.

I beräkningarna för årlig total föroreningsbelastning ökar krom, kvicksilver och olja ut från planområdet på årsbasis trots införandet av dagvattenlösningar. För kvicksilver är osäkerheten för beräkningarna stor vilket sänker tillförlitligheten till en sådan grad att inga slutsatser kan dras. Totalt sett från hela planområdet ökar kvicksilvermängden med ca 1 g/år som späds ut i stora vattenmängder mot recipient. Dessutom är halten kvicksilver undantaget för miljö kvalitetsnormer eftersom halten är förhöjd i de flesta av Sveriges vattendrag. I det planerade exploateringsområdet är vägarna den största källan till kvicksilver. Beräkningarna av föroreningshalterna indikerar dock att dagvattenlösningar kan uppnå en tillräcklig rening. Ökningen av krom bör kunna minska om kromlegeringar undviks i tak eller liknande ytor.

Det bör noteras att ytterligare rening, efterpolering och fastläggning av olja, metaller och närsalter och sedimentering av suspenderat material kommer ske naturligt i diken under sträckor upp till flera km innan dagvattnet når recipienterna, vilket påtagligt minskar risken för negativ påverkan av dessa.

Sammantaget indikerar således föroreningsberäkningarna att exploateringen med föreslagna dagvattenåtgärder inte försämrar recipienternas möjlighet att uppnå god status.

6 Systemlösningar för dagvattenhantering

6.1 Generella rekommendationer

För att skapa en långsiktigt hållbar hantering av dagvattnet i Jönköping med hänsyn till både kvalitet och kvantitet har Jönköpings kommun tagit fram en dagvattenstrategi med riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras (2009). Enligt planen ska dagvattenhanteringen gå till enligt följande riktlinjer:

- Avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och miljön inte hotas
- Inte medföra försämring av miljön eller innehålla ämnen som inte är långsiktigt hållbara
- Upprätthållande naturlig hydrologi och vattenbalans i området och inte påtagligt påverka ekosystem
- Innefatta åtgärder så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt

Den föreslagna exploateringen i planområdet medför en ökning av årsmedelflödet av dagvatten från planområdet, se Tabell 4-4, vilket medför att en fördröjning av dagvattnet är nödvändig. Mängden föroreningar ut från området kommer också öka vilket innebär att rening av dagvattnet måste ske innan det når recipienten.

Enligt Jönköpings kommuns plan kan markanvändningen (bedömda föroreningshalter) och recipienten (bedömd känslighet) ge riktlinjer om reningskrav för dagvattnet. Markanvändningen bedöms ge upphov till ökade föroreningshalter och då recipienten är klassad som känslig är reningskravet för området omfattande.

Ett bra alternativ för LOD bedöms vara en lösning som innebär en fördröjning och rening av dagvatten från området innan utsläpp. Målet med de lösningar för LOD som här föreslås är att erhålla en så effektiv användning som möjligt av tillgängliga ytor och därmed reducera belastningen på recipienten och grundvattnet.

6.2 Systemförslag för dagvattenhantering i Åsen

För att skapa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering efter planerad exploatering av planområdet krävs en erforderlig utjämningsvolym på 448 respektive 182 m³ delavrinningsområde 1 och 2 för att fördröja ett 10-årsregn. Detta summeras till 630 m³ för hela planområdet. Denna volym föreslås främst uppnås med hjälp av olika varianter av regnbäddar med trädplanteringar längs med gatumark.

För att fördröja det dagvatten som vid ett 10-årsregn bildas inom den allmänna platsmarken till befintliga förhållanden krävs en fördröjningsvolym på cirka 630 m³. För att träden ska må bra hela sin levnad krävs dock enligt uppgift en skelettjordsvolym på ca 15 m³ per träd (Stockholm Vatten, 2005). Om storleken på magasinen anpassas till detta, bedöms trädplanteringarna kunna fördröja ca 5 m³ per träd om porositeten i bädden är 0,3. Trädplanteringarna kan exempelvis utformas enligt nedan:

- Dagvatten från lokalgator samt bostadstak leds ytligt till trädplanteringar längs lokalgatorna via släpp i växtbäddarnas kanter och via luftbrunnar
- Trädplanteringarna utförs i ca 35 cm växtjord och 45 cm makadam med inblandning av biokol i botten. Detta ger både stabilitet åt träden och bidrar till en gynnsam miljö för träden gällande fukt och syre. En reglervolym på ca 10 cm skapas i övre skiktet av planteringen.

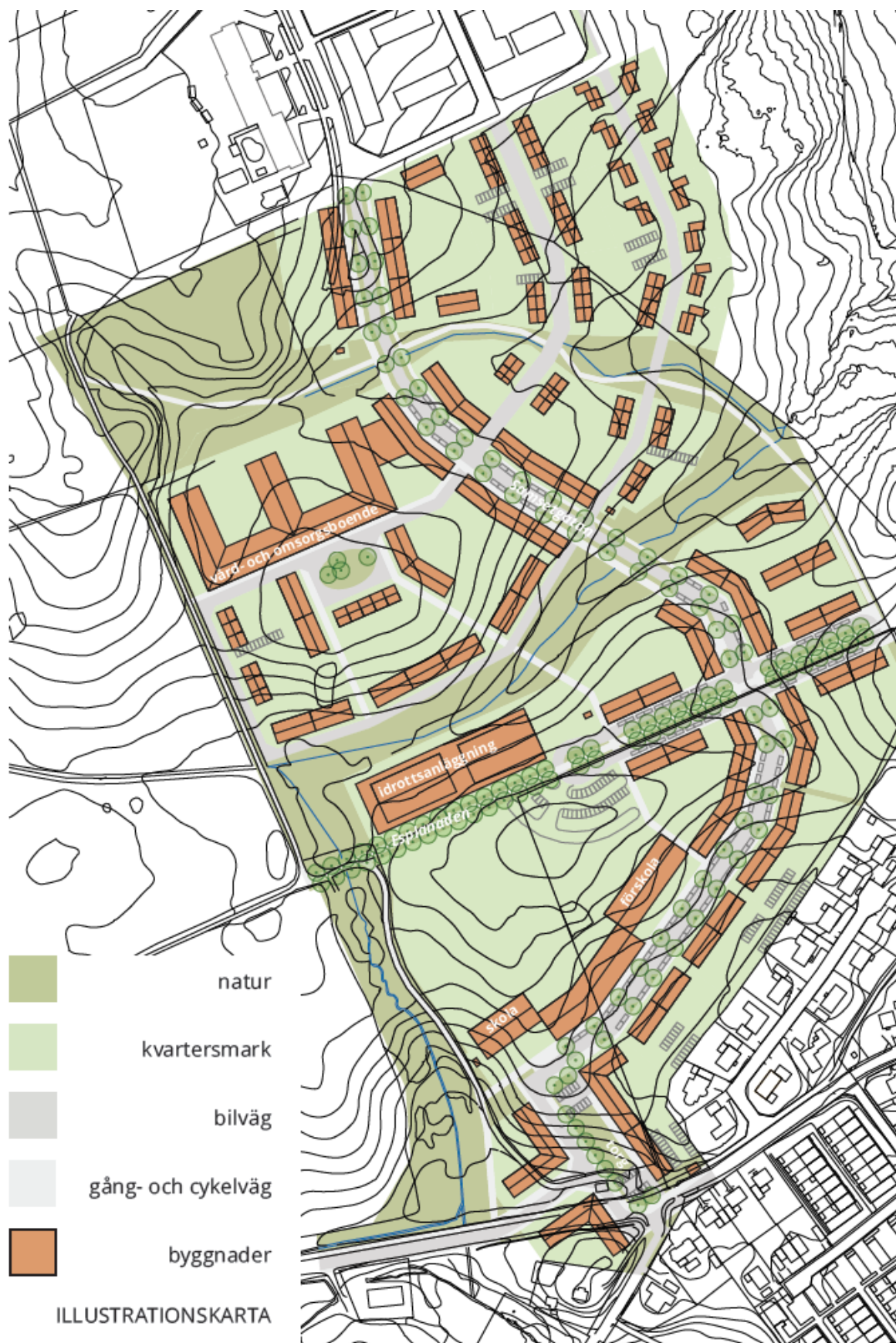
- Vatten avleds från trädplanteringarna till befintligt dagvattennät via dräneringsrör, förlagda ca 150 mm över anläggningens botten. Även infiltration kan vara ett alternativ på de platser där detta är gynnsamt.
- När trädplanteringarna mätts ska marken vara höjdsatt så att dagvattnet avrinner ytligt längs med gator till lämpliga översvämningsytor.
- Sedimentationsavskiljare installeras före insläpp till varje trädplantering.
- Mellan trädplantering och omgivning kan ett rotgenomsläppligt material användas för inte rötternas utbredning ska hindras (ex kokosduk).
- Ytorna höjdsätts så att vatten från hårdgjorda ytor kan tillrinna trädplanteringarna. Kantsten används då det kan öka magasineringens volymen på växtbäddarna men undviks om det hindrar tillrinning till trädplanteringarna. Kantsten bör också användas för att hindra vatten från att tillrinna lågpunkter där det finns risk för översvämningsområden.

Sammantaget skulle de 136 trädplanteringar som visas i illustrationskartan vara tillräckliga att fördröja planområdets dagvatten då de skulle ge en total fördröjande magasinering på 680 m³. Detta är dock inte tillräckligt för att även uppnå tillräcklig rening enligt Jönköping kommuns riktvärden (med undantag för riktvärdena för bens(a)pyren som inte nås ändå enligt föroreningsmodelleringen). För att också uppnå tillräcklig reningseffekt behövs ca 260 st regnbäddar med trädplanteringar enligt tidigare nämnda utformning vilket motsvarar ca 1290 m³. I Tabell 6-1 visas uppdelning av ytanspråk och ungefärligt antal regnbäddar med trädplantering för respektive tekniskt delavrinningsområde för att uppnå rening enligt Jönköpings riktvärden.

Tabell 6-1. Erforderlig utjämningsvolym enligt P110 samt den magasinering som krävs för att säkerställa reningskraven för ett 10-årsregn för respektive avrinningsområde tillsammans med föreslaget dagvattensystem och uppskattat ytanspråk

Avrinningsområde	Erforderlig utjämningsvolym enl. P110 [m ³]	Magasinering för att säkerställa rening och välmående trädplanteringar [m ³]	Dagvattensystem	Ytanspråk [m ²]	Antal regnbäddar med trädplantering
1	448	772	Regnbädd med trädplantering	2100	154
2	182	515	Regnbäddar med trädplantering	1400	103
Totalt	630	1286		3500	257

I illustrationskartan är de ca 136 st trädplanteringarna utplacerade på huvudgatorna Esplenaden och Samsetgatan, se Figur 6-1. För att säkerställa reningen enligt Jönköping kommuns riktvärden måste ytterligare ca 120 regnbäddar med trädplanteringar implementeras. Detta kan göras genom att förtäta lösningarna längs med Samsetgatan och även utnyttja de mindre anslutande gatorna med lösningar, eller att anlägga ytterligare reningsanläggningar, tex andra regnbäddar på torget eller estetiska svackdiken i områdets grönytor.

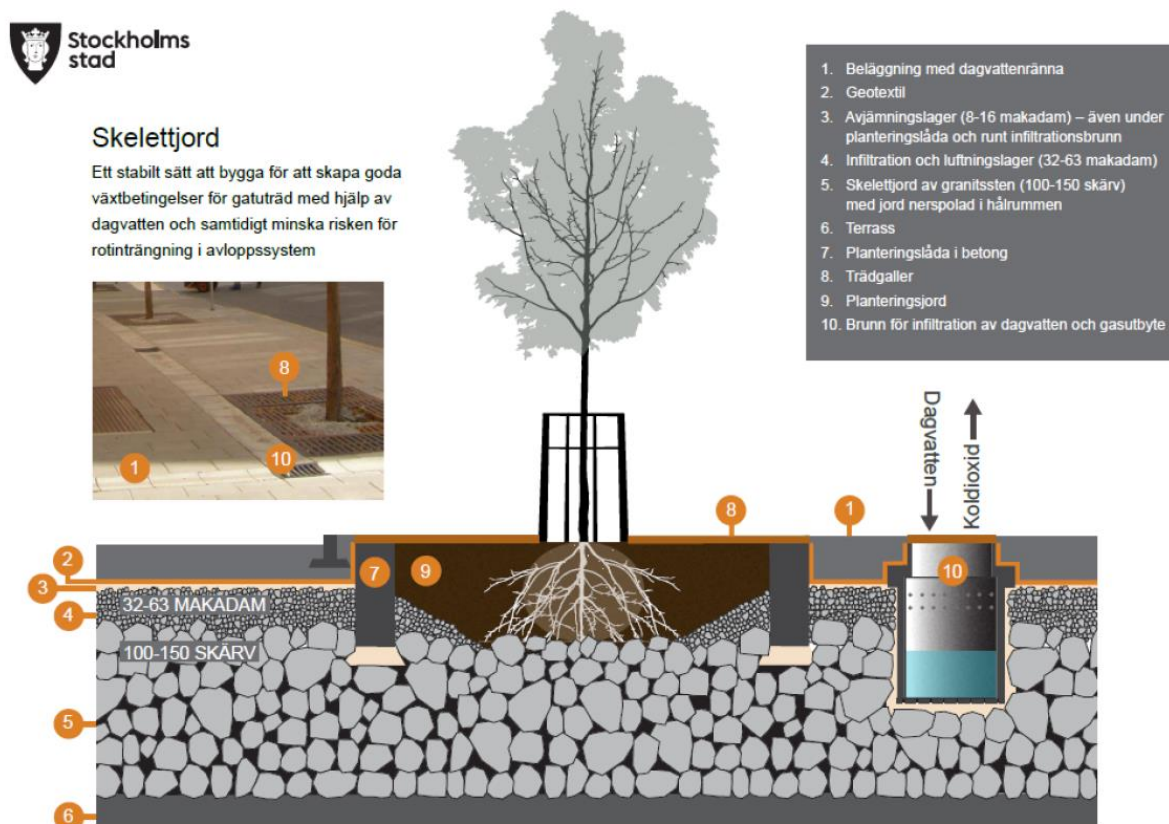


Figur 6-1. Illustrationskarta erhållen från Jönköping Kommun.

I Figur 6-2 och Figur 6-3 visas ett exempel på regnbädd med trädplanteringar och utformningen på dessa. Takytan på de planerade byggnaderna genererar en dagvattenbildning som måste omhändertas på ett sätt så att byggnaderna inte riskerar att skadas av dagvattnet. Dagvattenbildningen från takytor rekommenderas att ledas ut till trädplanteringar på allmän mark. Regnbäddarna med trädplanteringar bör då placeras så att dagvattnet från taken fördelas till regnbäddarna via takrännor och utkastare.



Figur 6-2. Exempelbilder på trädplanteringar (Foto till höger av Örjan Stål och Björn Embrén).



Figur 6-3. Trädplantering i gatumiljö som dagvattensystem. (Bildkälla: Stockholm stad).

Det är viktigt att anläggningarnas procentuella kapacitet stämmer överens med den andel av planområdets area som avvattnas mot respektive anläggning, så att de inte blir över- eller underdimensionerade. Regnbäddarna bör fördelas mellan taknära placering och en placering som gör att de berikar planområdet och samtidigt omhändertar dagvattenbildningen från andra hårdgjorda ytor.

Regnbäddarna bör utformas med luftningsbrunnar som kan leda dagvatten till regnbädden och skapa utbyte av syre och koldioxid till växternas rötter.

I de fall där avrinningen sker från väg eller parkering till regnbäddar är det viktigt att dessa höjdsätts så att vattnet rinner ner från respektive parkeringsplats till regnbäddarna. Det eftersom parkeringen är hela planområdets största källa till föroreningar vilket gör att stor hänsyn måste tas till just den avrinningen. I Figur 6-4 visas hur höjdsättningen på en parkering leder till ytavrinning mot en regnbädd med trädplantering.



Figur 6-4. Exempel på utformning av infiltrationsytor och infiltrationsstråk nära parkering där pilar illustrerar vattnets väg.

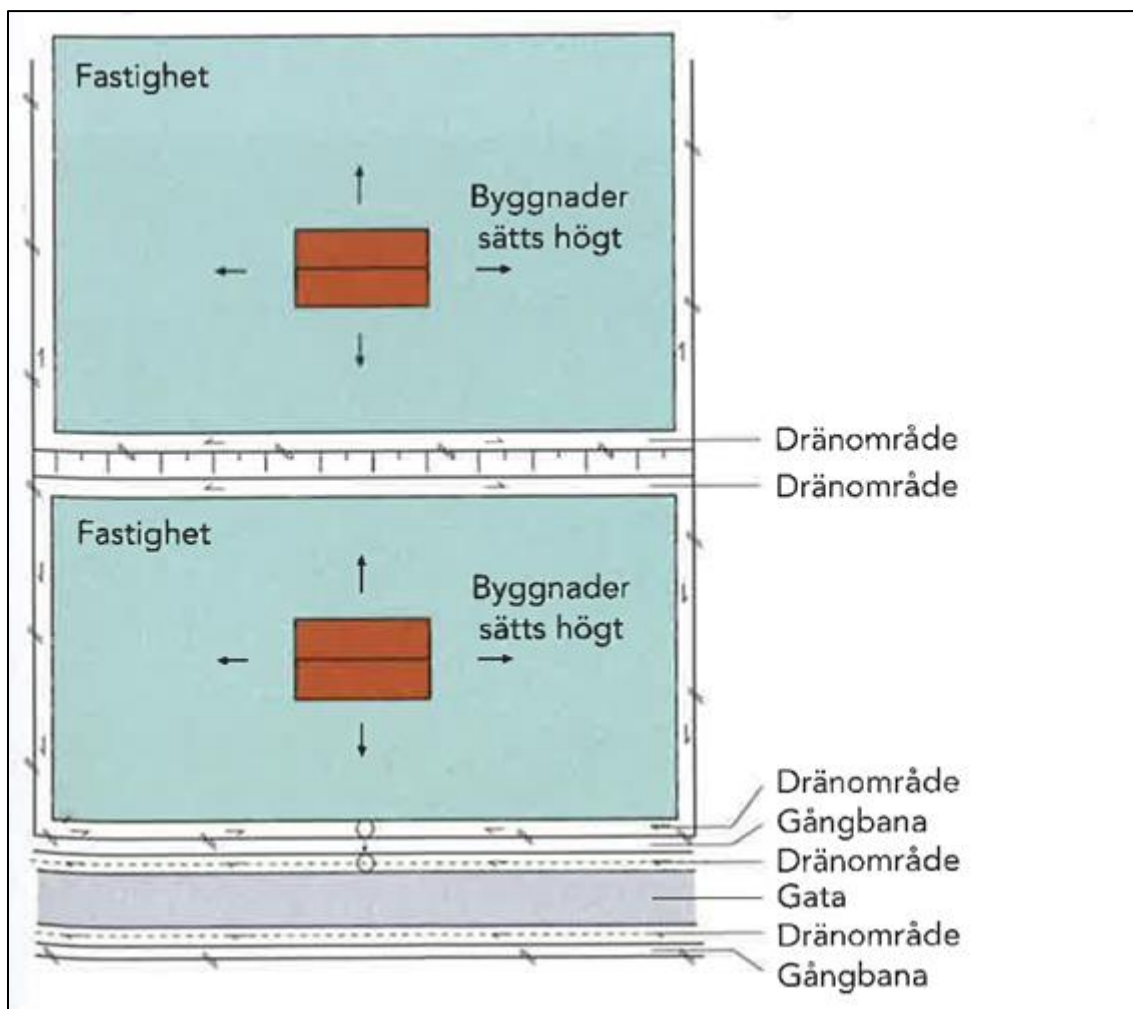
7 Skyfallshantering

7.1 Generella riktlinjer kring höjdsättning

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som planområdets dagvattensystem inte är dimensionerade för att klara. För att undvika översvämning och skador på byggnader är det viktigt att tidigt vid exploateringen planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna bort från byggnader via sekundära avrinningsvägar vidare ut på närliggande lokalgator, grönytor eller vattendrag. En höjdsättning som skapar en effektiv avrinning förhindrar att ytvatten ansamlas i lågpunkter som potentiellt kan ha katastrofala följder för byggnader och infrastruktur.

Föreslagna dagvattensystem kommer att bidra till en ökad fördröjning av dagvattenflödena och ett mindre momentant flöde från planområdet, vilket kommer att bidra till en minskad översvämningsrisk för planområdet efter exploateringen.

Höjdsättningen av planområdet bör planeras för att klara hanteringen av extremregn. Det betyder att när föreslagna fördröjningsanläggningar bräddar rinner överskottsvattnet ut på vägar eller grönytor för vidare transport mot recipienten. Denna metodik minskar att risken för skador på hus och grundläggning. En enkel grundprincip för höjdsättning kring byggnader visas i Figur 7-1.



Figur 7-1. Höjdsättningsförslag enligt Svensk vattens publikation P105.

7.2 Översiktlig skyfallskartering för framtida bebyggelse

I skyfallsanalysen utförd i programmet SCALGO Live (2020), visad i Figur 7-2, har ett regn på 65 mm ansatts vilket ska representera ett 100-årsregn med varaktighet 120 min på området. Därutöver har 25 mm subtraherats då servicenivån för ledningsnätet ska klara av att hantera dessa mängder. Detta innebär att 40 mm vatten ansätts på all terräng. Denna metod visar med andra ord ett slags "worst case scenario", dock kan de mest problematiska områdena identifieras även vid mindre regnmängder. Röda markeringar visar viktiga översvämningszoner som enligt skyfallsanalysen är en förutsättning för att förhindra översvämnning i staden nedströms planområdet.

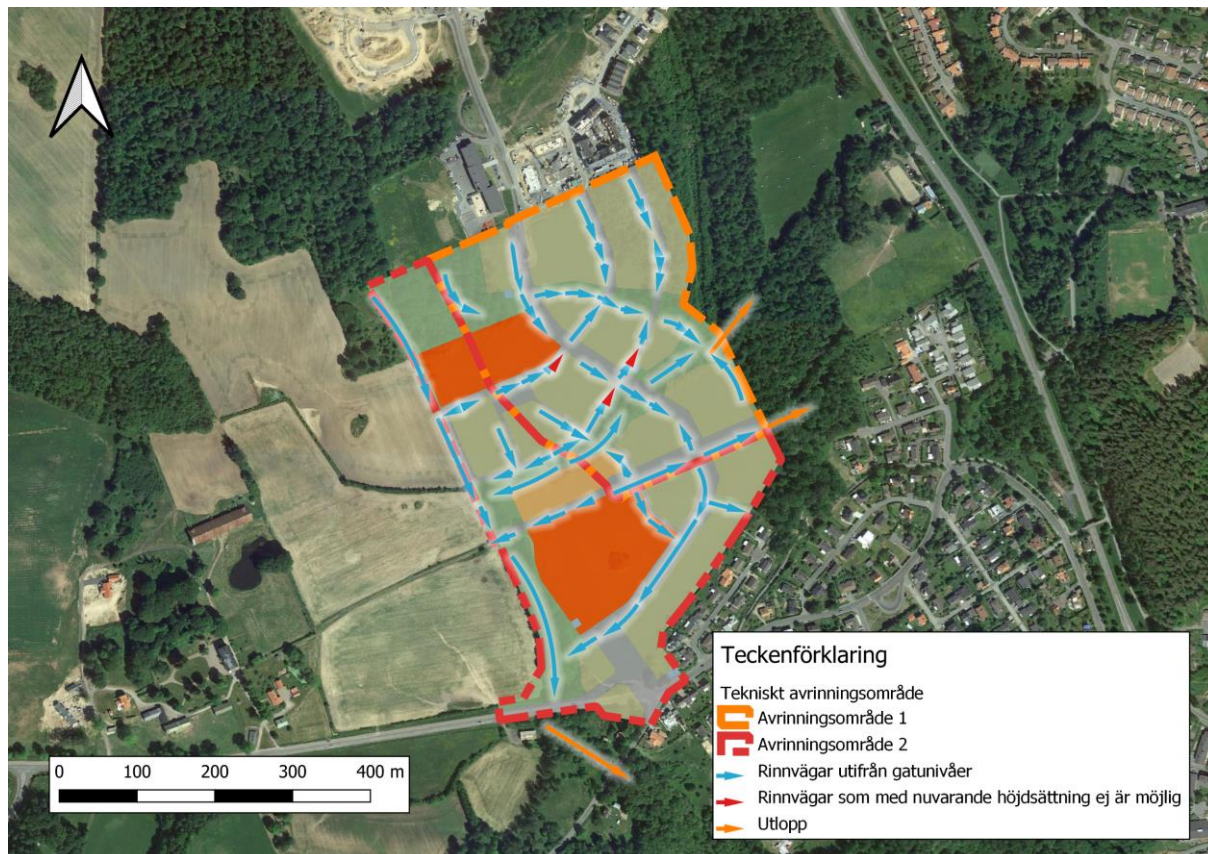
Skyfallshanteringen för planerad markanvändning på befintlig topografi visar att dagvattnet kommer att främst ansamlas vid planområdets södra samt västra mellersta del. Höjdsättningen måste därmed skapa sekundära avrinningsvägar till utloppen och behålla de befintliga sänkor som kan agera översvämningsyta. Dessa sänkor är den centrala fåran i planområdet samt vid det södra utloppet mot Junebäcken.



Figur 7-2. Lågpunktskartering vid ett 100-årsregn inom planområdet Åsen genomförd med SCALGO Live med planerade byggnader. Områden inom röd linje visar översvämningszoner som behöver utnyttjas.

7.3 Platsspecifika riktlinjer för höjdsättning och avrinningsvägar

I Figur 7-3 visas föreslagna avrinningsvägar som höjdsättningen rekommenderas åstadkomma i projekteringsfasen. Den generella principen för de föreslagna avrinningsvägarna är att utnyttja områdets topografi för att dagvattnet ska nå ut till gatorna och grönytorna. Avrinningsområde 1 har en avledning att vatten mot de två utloppen i de östra delarna. Avrinningsområde 2 leder vatten till Junebäcken. Det gröna sänkområdet i mitten är i dagsläget en ytvattendelare som huvudsakligen leder vattnet mot det östra utloppet men även en mindre del till väst och vidare mot Junebäcken.



Figur 7-3. Förslag till sekundära avrinningsvägar som höjdsättningen i planområdet bör eftersträva.

Sekundära avrinningsvägar för avrinningsområde 1 ska finnas för att enkelt leda ut vatten mot vägen och sedan mot sänkan i planområdets centrala del. För avrinningsområde 2 bör sekundära rinnvägar finnas för att leda ut vatten mot huvudgator och sedan väst mot grönområdet i det sydvästra hörnet av planområdet för att undvika att ledas mot bostäderna söder om planområdet.

Totalt finns ca 16 000 m² grönområde i den centrala sänkan tillgängligt vilket med ett snittdjup på 10 cm har kapacitet att fördröja 1600 m³ dagvatten. Denna sänka tar i dagsläget emot mestadels vatten från ytor nordväst om planområdet. Ytan bör vara helt skålad och genom att undvika kantsten mellan gatumarken och grönområdet underlättas avledning av dagvatten från gatumarken till grönområdena. Den mängd tillkommande vatten som rinner från nordväst flödar också genom den bäck som finns på planområdets västra del. Det är därför viktigt att denna bäck bevaras och att man förslagsvis avsätter vissa låglänta områden längs bäcken som fungerar som översvåmningsyta och skyddar bebyggelse nära diket ifall diket bräddar vid kraftiga skyfall. Dessa låglänta områden bör i detta fall inte bebyggas.

I den södra sänkan vid utloppet mot Junebäcken finns kapacitet att magasinera ca 7000 m³ totalt vid extremregn och ytan tar i dagsläget in tillkommande vatten från ytor nordväst om planområdet.

Utloppet från denna sänka begränsas av en kulvert under vägen. Denna kulvert kan vid extremregn dämna upp och fördröja vatten norr om vägen, Figur 7-4**Fel! Hittar inte referenskälla..** Det behöver dock säkerställas att vägbanan inte riskerar att bli underminerad av en vattensamling uppströms trumman då dessa trummor normalt sett inte är anpassade att ta emot de volymer som bildas vid extremregn.



Figur 7-4. Korsning Klockarpsvägen – Åsensvägen. Till vänster: trumma under väg, till höger: dike.

I den planerade markanvändningen planeras byggnader i och i närheten av sänkan samtidigt som vägen ska ledas om. Det är viktigt att kommande byggnader höjdsätts för att undvika skador av de vattenansamlingar som uppkommer vid ett 100-årsregn.

Sammantaget bedöms översvämningsytorna tillsammans med dagvattenlösningarna vara tillräckliga för att magasinera ett 100-årsregn på planområdet (44 mm regn på planområdets reducerade area motsvarar ca 1350 m³).

8 Slutsats

Utredningen har förslagit ett dagvattensystem inom planområdet som kan omhänderta ett 10-årsregn vilket resulterar i en total erforderlig utjämningsvolym på 630 m³ inom planområdet. Fördröjningen av den totala utjämningsvolymen har delats upp mellan två tekniska avrinningsområden som identifierats utifrån områdets topografi och byggnationstyp. Sammantaget skulle de 136 trädplanteringar som planeras inom planområdet vara tillräckliga att fördröja planområdets dagvatten då de skulle ge en total fördröjande magasinering på 680 m³. Detta är dock inte tillräckligt för att uppnå tillräcklig rening enligt Jönköping kommuns riktvärden (exklusive bens(a)pyren). För att också uppnå dessa riktvärden behövs ca totalt 260 st regnbäddar med trädplanteringar vilket motsvarar 1300 m³. En sådan volym bedöms översiktligt även kunna magasinera ett 100-årsregn på planområdet.

Om föreslagna dagvattensystem anläggs i samband med exploateringen indikerar föroreningsberäkningarna att föroreningsbelastningen inte försvårar recipienternas möjlighet att uppnå god status.

Rekommenderad höjdsättning eftersträvar att skapa ytliga avrinningstråk via vägar mot översvämningsytor så att vatten vid skyfall smidigt ska kunna avledas och inte ansamlas vid fasader. Detta är en princip som måste efterföljas i kommande projektering. Befintliga grönytor som inte bebyggs har här potentialen att fungera som översvämningsytor. Det är också viktigt att dessa översvämningsytor bibehålls eftersom de tar emot tillkommande vatten från stora områden utanför planområdet. Byggnader som planeras att uppföras i närheten av dessa ytor bör höjdsättas högt eller flyttas och översvämningsytor som då eventuellt byggs bort bör kompenseras.

9 Referenser

- Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, SVU-rapport 2010-05.
- Jönköpings kommun, 2009. Plan för dagvattenhantering.
- Jönköpings kommun, 2018. Riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten vid efterbehandling av förorenade områden och andra tillfälliga verksamheter
- Larm, T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10.
- Scalco, 2020, <http://scalco.com/> hämtad 2020-02-15
- SGU, 2020. Sveriges Geologiska undersökning, <http://sgu.se/>, hämtad 2020-02-15.
- Stockholm Vatten. 2005. Skelettjord – att hantera trafikdagvatten i stadsmiljö.
- Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.
- Svenskt Vatten, 2011. P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering - råd vid planering och utförande.
- VISS, 2020. Vatteninformationssystem Sverige, <http://viss.lansstyrelsen.se/>, hämtat 2020-02-17