

Översiktlig dagvattenutredning för Herrgårdsgärdet, Jönköpings kommun



Geosigma AB

2018-05-25

GEOSIGMA						
Uppdragsledare: Sara Lydmark	Uppdragsnr: 605106	Grän nr: 18125	Version: 1	Antal Sidor: 22	Antal Bilagor: 1	
Beställare: Jönköpings kommun	Beställares referens: Christine Forsander		Beställares referensnr:			
Titel och eventuell undertitel: Översiktlig dagvattenutredning för Herrgårdsgärdet, Jönköpings kommun						
Författad av: Christian Axelsson					Datum: 2018-05-25	
Granskad av: Tommy Lundberg Jonas Robertsson					Datum: 2018-04-27 2018-05-25	
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 Seminariegatan 33 752 28 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 Tenhult, Jönköpings kommun har Jönköpings kommun beslutat utreda dagvattenhanteringen inom planområdet för två olika planerade scenarier. I nuläget planeras ett bostadsområde inom planområdet vilket idag primärt är oexploaterad åkermark.

Det aktuella planområdet utgör cirka 19,5 hektar och är beläget mellan Ljungarp och Tenhultsjön, Jönköpings kommun. Planområdet lutar generellt mot söder och marken omfattas idag främst av åkermark och en liten del beteslund i väster. Planområdet ligger på en höjd vilket gör att tillkommande vatten från omgivningen är försumbart. En väg går rakt igenom planområdet från norr till söder. Planområdet avgränsas av en järnväg i väster och söder, beteslund i öster och norr om planområdet finns ett villaområde. Det mesta av dagvattnet bedöms rinna till Tenhultsjön.

Jordarterna består primärt av sandig morän eller siltig grusig sand, vilket skulle göra infiltration lämplig men enligt laboratorieanalyser av jordens konduktivitet gör packningsgraden av materialet att infiltrationsmöjligheterna får ses som begränsade. Jorddjupet i området uppskattas enligt jorddjupskartan till att variera mellan 0–20 meter.

Dagvatten från planområdet som inte infiltreras till grundvattnet transporteras till recipienten Tenhultsjön och vidare via Femtingaån till Stensjön och till Huskvarna ström vilken mynnar i Vättern.

Tenhultsjön (639911-141350), klassas i VISS (2018) ha god ekologisk status och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, som överskrider gränsvärden i närmare samtliga vattenförekomster i Sverige. 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 leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna inte uppnås.

Förändringen av planområdet medför att det dimensionerande dagvattenflödet blir drygt 50 % större efter exploateringen för scenario 1 och drygt 70 % större för scenario 2 jämfört med nuläget. För årsmedelflödet innebär exploateringen att flödena blir ungefär 8 % större för scenario 1 och 25 % större för scenario 2 efter exploateringen för dimensionerande 10- och 30-årsregn.

Avrinningen sker åt två olika håll så för att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad belastning på recipienten och hålla grundvattennivåerna på en nivå så lik dagens situation som möjligt, efter planerade förändringar av planområdet, föreslås följande åtgärder:

Västra delens dagvatten:

- Dagvatten från planområdets takytor och asfaltsytor leds till svackdiken längs planområdets vägkanter och vidare till en våt dagvattendamm innan det lämnar

planområdet. Dikena och dammen ger två olika typer av rening och gör därmed reningen så effektiv som möjligt.

- Dikena föreslås vara fyllda med makadam och ha ett överliggande tunt jordlager där gräs kan växa. Makadamlagret har en dränledning i mitten av lagret. Dikena leds till och kopplas ihop med en dagvattendamm. Överytan görs skålförmad för ytlig avledning vid kraftiga regn där dikets kapacitet överskrider. Detta möjliggör också en viss infiltration i marken. Dikena bör utgöra totalt 1,5 % av ytan i västra delen av planområdet.
- Dammen anläggs i planområdets sydvästra del, med en permanentvolym så att en del är ständigt vattenfylld där partiklar kan sedimentera på botten och filtreras genom dammens växtlighet. Detta för att få så effektiv rening som möjligt. Över denna del finns två reglervolymer för fördröjning och rening.
- Dammens reglervolymer behöver vara ganska grunda p.g.a. den höga grundvattennivån, vilket gör att dammen tar en större yta i anspråk än den annars skulle gjort. Den permanenta vattenytan kan dock ligga under grundvattennivån.
- Dammens volym kan minskas om man installerar en flödesregulator, denna är dock kostsam och kräver underhåll.

Östra delens dagvatten:

Då dagvattnet på östra delen inte flödar till någon gemensam punkt på planområdet utan rinner ut på diffusa platser föreslås följande åtgärder:

- Dagvatten från planområdets takytor och asfaltsytor leds till svackdiken längs planområdets vägkanter och lämnar planområdet på utspridda punkter längs med planområdets östra gräns.
- Dikena föreslås vara fyllda med makadam och ha ett överliggande tunt jordlager där gräs kan växa. Makadamlagret har en dränledning i mitten av lagret. Överytan görs skålförmad för ytlig avledning vid kraftiga regn där dikets kapacitet överskrider. Detta möjliggör också en viss infiltration i marken.
- Det kan dock hända att en damm kan bli aktuell efter området fått sin slutgiltiga utformning om rinnvägarna blir för korta för att göra fullgod fördröjning möjlig eller om reningsbehov finns.
- En underhållsplan bör göras för samtliga anläggningar.

Innehåll

1	Inledning och syfte	6
1.1	Allmänt om dagvatten	7
2	Material och metod.....	8
2.1	Material och datainsamling	8
2.2	Platsbesök	8
2.3	Flödesberäkning.....	9
2.4	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	9
2.5	Föroreningsberäkning.....	9
3	Områdesbeskrivning och avgränsning	11
3.1	Infiltrationsförutsättningar och hydrogeologi.....	11
3.2	Översiktliga avrinningsförhållanden och befintlig dagvattenhantering	11
3.3	Recipient – Miljökvalitetsnormer (MKN).....	12
3.4	Tenhultasjöns sjösänkingsföretag.....	13
3.5	Markanvändning – Befintlig och planerad	13
4	Flödesberäkningar och föroreningsbelastning	15
4.1	Flödesberäkningar	15
4.2	Dimensionerande utjämningsvolym	16
4.3	Föroreningsbelastning	17
4.4	100-årsregn	17
4.5	Tillkommande dagvatten.	17
5	Lösningförslag för dagvattenhantering	18
5.1	Generella rekommendationer	18
5.2	Lokalt omhändertagande av dagvatten	19
5.3	Effekt på recipient	20
5.4	Extremregn	20
6	Referenser.....	22

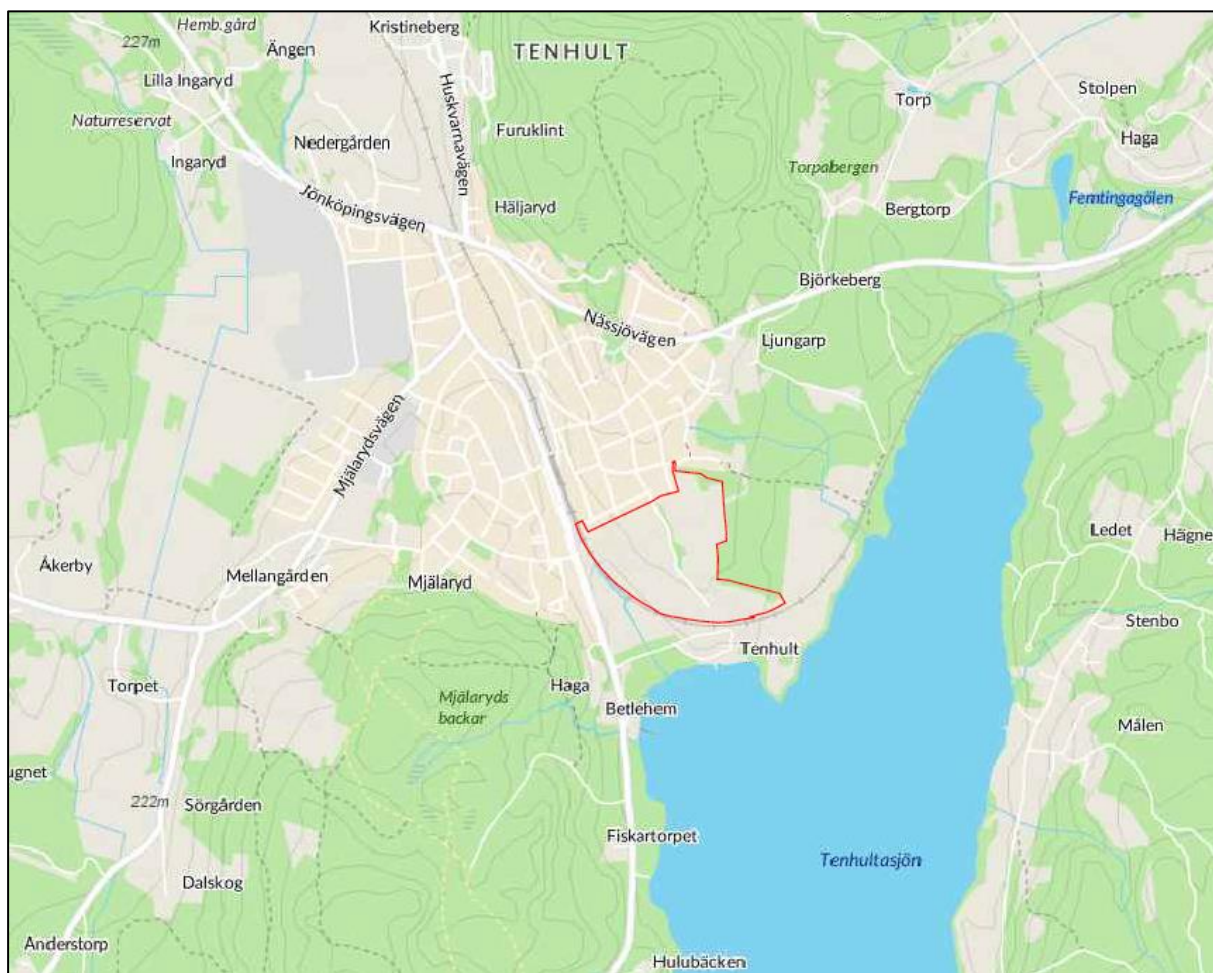
Bilagor

Bilaga 1 Principskiss dagvattendamm

1 Inledning och syfte

Inför detaljplan för avstyckande av tomter och byggnation av bostäder i Tenhult, Jönköpings kommun har Jönköpings kommun beslutat utreda dagvattenhanteringen inom planområdet (Figur 1-1 och 1-2). I nuläget planeras ett bostadsområde inom planområdet vilket idag primärt är oexploaterad åkermark. Geosigma har därför fått förfrågan om att göra en översiktlig 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 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. Översiktskarta där ungefärlig placering för planområdet anges med en röd polygon.



Figur 1-2. Flygfoto över planområdet, som anges med en röd polygon.

1.1 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 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 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 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 2018-01-26).
- Geoteknisk utredning (BGK, 2009-02-16).
- Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s kartgenerator.
- Jönköpings kommuns plan för dagvattenhantering (Jönköpings kommun, 2009)

2.2 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes den 11 april 2018. Planområdet omfattas idag till största delen av åkermark. I öster och väster finns två beteslundar. Planområdet delas in i två olika delar baserat på strömriktningar, en västlig del och en östlig. Den generella strömningsriktningen för västra delen är mot sydväst och för den östra är den mot sydost. Den västra delen av planområdet är sank. Höjderna inom planområdet varierar.



Figur 2-1. a) Utblick norrut från södra delen av planområdet. **b)** Planområdets lågpunkt i sydväst.

2.3 Flödesberäkning

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 autoCAD utifrån ortofoto och plankartor.

f är en ansatt klimatfaktor, Svenskt Vatten 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 1,2.

Då stora delar av det dagvatten som bildas på planområdet idag inte rinner ut från planområdet utan rinner till våtmarker i två lågpunkter där det infiltreras till grundvattnet, har endast 11 av de 25 ha som utgör planområdet används för beräkning av nuvarande flöde.

2.4 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

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 ($\text{l/s} \cdot \text{ha}_{red}$). 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.18.1.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer

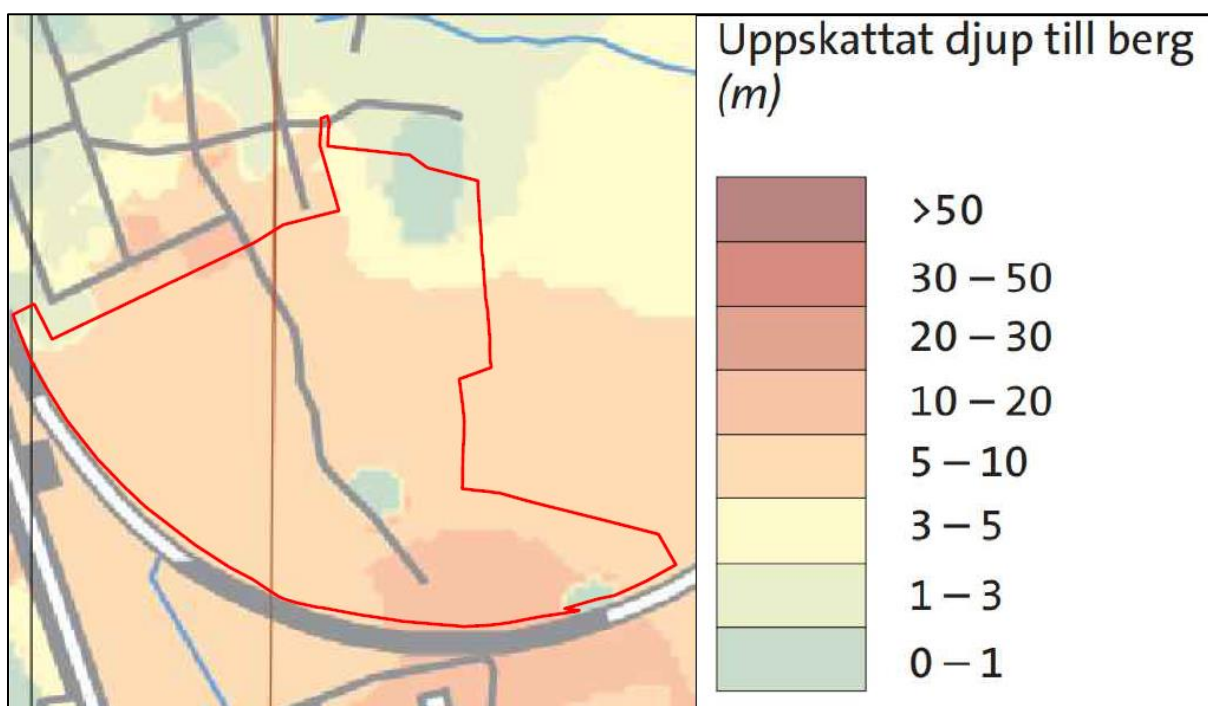
av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

Det aktuella planområdet utgör cirka 19,5 hektar och är beläget mellan Ljungarp och Tenhultsjön, Jönköpings kommun. Planområdet lutar generellt mot söder och marken omfattas idag främst av åkermark och en liten del beteslund i väster. Planområdet ligger på en höjd vilket gör att tillkommande vatten från omgivningen är försumbart. En väg går rakt igenom planområdet från norr till söder. Planområdet avgränsas av en järnväg i väster och söder, beteslund i öster och norr om planområdet finns ett villaområde. Det mesta av dagvattnet bedöms rinna till Tenhultsjön.

3.1 Infiltrationsförutsättningar och hydrogeologi

Planområdet ligger i Ljungarp, Jönköpings kommun och utgörs idag främst av åkermark och en liten del beteslund. Planområdet ligger på en drumlin och enligt de geotekniska undersökningarna som gjorts på planområdet utgörs jordarterna primärt av sandig morän eller siltig grusig sand vilket skulle göra infiltration lämplig men enligt laboratorieanalyser av jordens konduktivitet gör packningsgraden av materialet att infiltrationsmöjligheterna får ses som begränsade. Jorddjupet i området uppskattas enligt jorddjupskartan, Figur 3-1, till att variera mellan 0–20 meter. Baserat på denna information bedöms infiltrationsmöjligheterna i de naturliga jordlagren inom planområdet vara sparsam.

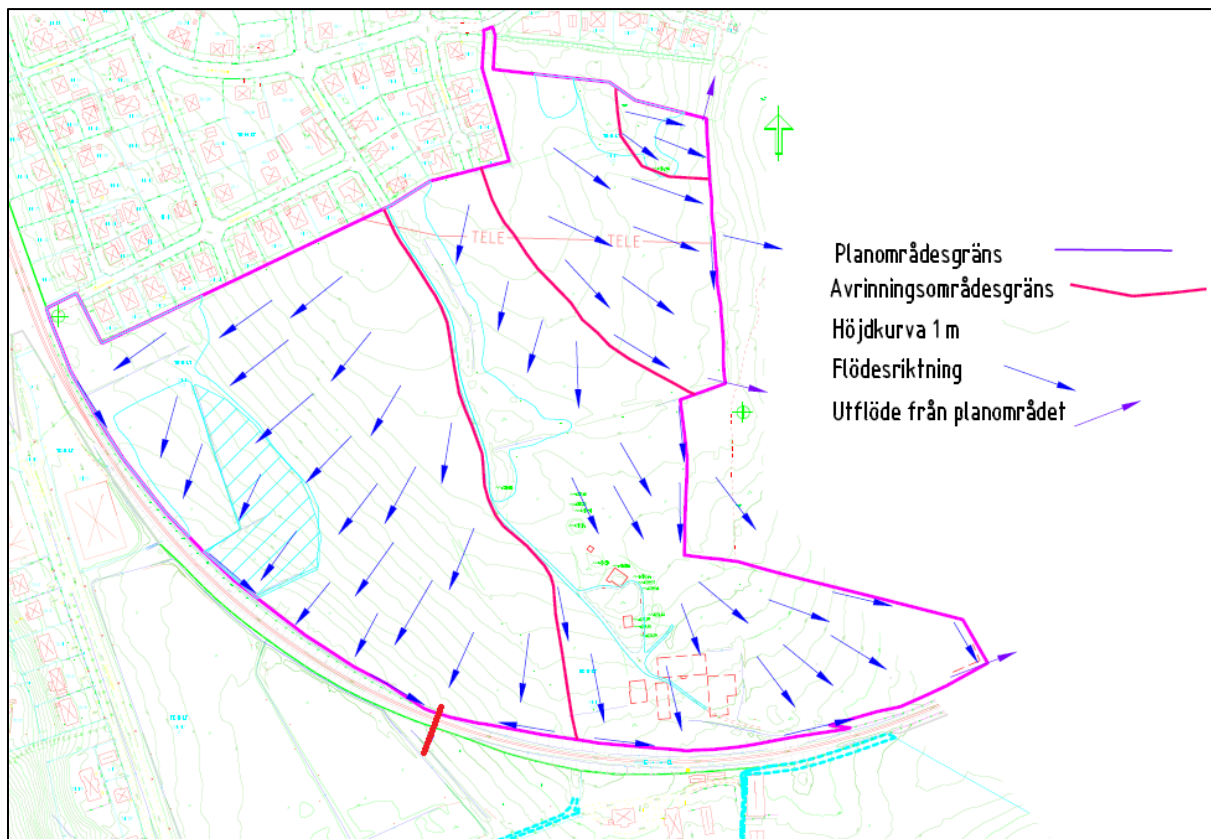


Figur 3-1. Jorddjupskarta (SGU, 2018). Röd markering visar planområdets ungefärliga läge.

3.2 Översiktliga avrinningsförhållanden och befintlig dagvattenhantering

Planområdet är välvt och lutar generellt från norr till söder med marknivåer omkring 21 meter högre i norr. Högsta punkten är belägen i nordost. Vattnet rinner ner mot spåret söder om området och omkring 60 % av vattnet som inte infiltrerar rinner ner till ett dike på spårets norrsida och ut genom en stentrumma under spåret. Omkring 30 % av dagvattnet

lämnar planområdet uteder den östra gränsen och rinner sedan vidare öder åkermark och genom diken tills det rinner under spåret omkring 200 m öder om planområdet. En del vatten rinner till en svacka där det infiltreras i marken. Figur 3-2 visar ungefärliga nuvarande flödesriktningar för avrinnande dagvatten baserat på de topografiska förhållandena inom och omkring planområdet.



Figur 3-2. Karta öder dagvattnets flödesriktning. Lila markering visar planområdets gräns och utflödespunkt under spåret markeras i rött.

3.3 Recipient – Miljökvalitetsnormer (MKN)

Dagvatten från planområdet som inte infiltreras till grundvattnet transporteras till recipienten Tenhultasjön och vidare via Femtingaån till Stensjön och till Huskvarna ström vilken mynnar i Vättern.

Tenhultasjön (639911-141350), klassas i VISS (2018) ha god ekologisk status men ytterligare undersökningar krävs för att göra en säkrare bedömning. Statusen har avgjorts på bedömningen av makrofytter. Sjön ligger i ett område med delvis kalkrik morän vilket motverkar försurning.

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, som överskrider gränsvärdena i närmare samtliga vattenförekomster i Sverige. Kemisk ytvattenstatus med avseende på övriga ämnen har ej klassats.

Miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten anges till god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus, med mindre stränga krav för PBDE samt kvicksilver och kvicksilverföreningar:

Ekologisk status

Status: God ekologisk status

Kvalitetskrav: God ekologisk status

Kemisk ytvattenstatus

Status: Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus

Kvalitetskrav: God kemisk ytvattenstatus

Undantag, i form av mindre stränga krav, ges för bromerad difenyleter och kvicksilver då dessa ämnen generellt är över gränsvärdena för hela Sverige.

Närområdet runt sjön bedöms ha måttlig ekologisk status men kommer ej påverkas av exploateringen då "närområde" åsyftar till marken 30 meter från fårans kant.

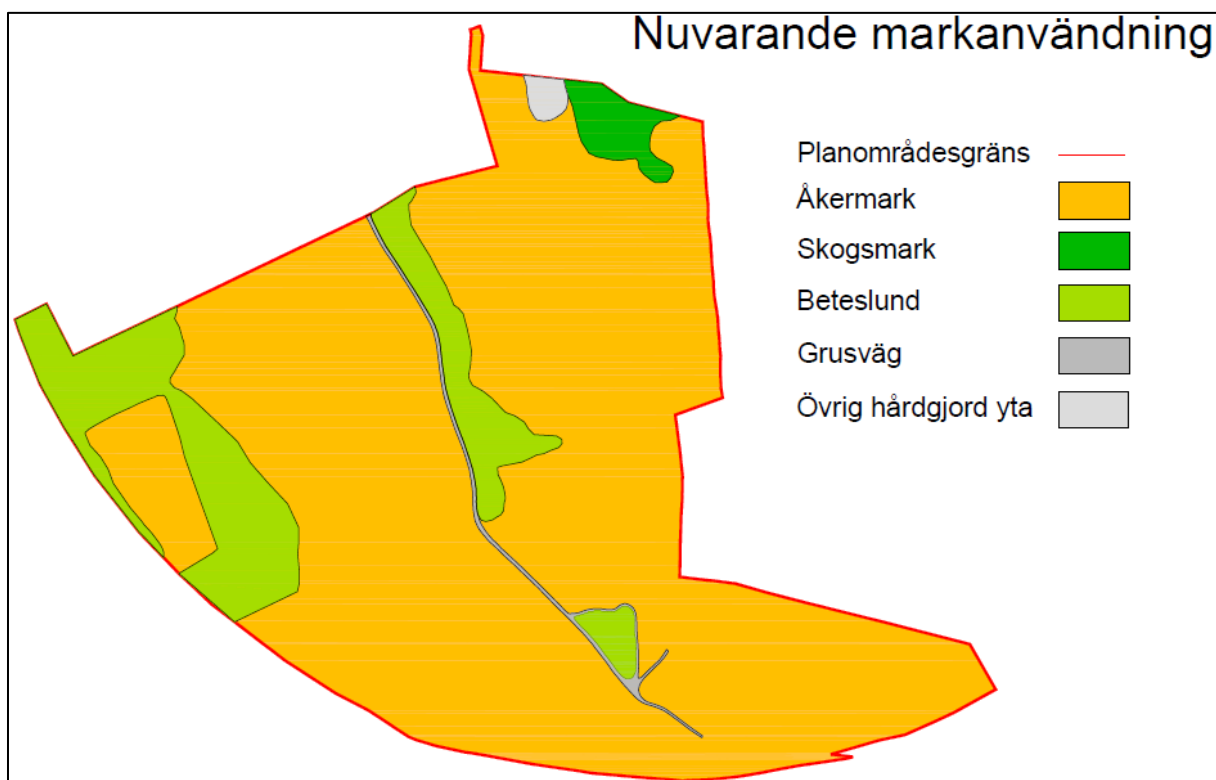
Enligt Jönköpings kommuns plan för dagvattenhantering ska dagvattnets roll som bärare av miljöstörande ämnen begränsas. Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras som leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna inte uppnås.

3.4 Tenhultasjöns sjösänkingsföretag

År 1942 inrättades ett sjösänkingsföretag för att frigöra en större yta potentiell jordbruksmark samt minska stora fluktuationer i sjöns vattenstånd. Det är viktigt att ta hänsyn till detta och inte påverka syftet med sjösänkingsföretaget negativt. Om sjösänkingsföretaget finner att förändringen inom planområdet riskerar sjösänkingsföretagets syfte har de rätt att kräva vidare utredning.

3.5 Markanvändning – Befintlig och planerad

Planområdet lutar generellt åt söder och i norr även mot öster och består idag till största delen av åkermark med en del beteslund i väster och en liten del skog längst i norr. Området har tidigare tillhört en herrgård vars hus finns kvar söder om planområdet. En väg går rakt igenom planområdet från norr till söder (Figur 3-3). I denna utredning undersöks två olika scenarier för planerad markanvändning: I scenario 1 innebär förändringen i markanvändning att den nuvarande ytan ersätts med 50 % villaområde och 50 % radhusområde. I scenario 2 ersätts ytan med 50 % villaområde, 20 % radhusområde och 30 % flerfamiljshus, vilket medför en ökad andel hårdgjorda ytor i området. I båda scenarierna ingår också 1 ha förskola vilket i denna utredning kommer falla under villaområde för vidare beräkningar.



Figur 3-3. Karta över nuvarande markanvändning. Röd markering visar planområdets gräns.

4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning

4.1 Flödesberäkningar

Rakt igenom planområdet går en åsrygg som fungerar som en vattendelare och delar flödesriktningen för dagvattnet i två delar (se figur 3-4). Då allt vatten rinner till samma recipient görs i dagsläget bara en ekvation för hela området och hur förändringen av planområdet påverkar utflödet som helhet.

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 2018-01-26. 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 (m ²)	Planerad 1 (m ²)	Planerad 2 (m ²)
Flerfamiljshus	0,45	0	0	55 800
Villaområde	0,25	0	93 000	93 000
Radhusområde	0,32	0	93 000	37 200
Skola	0,45	0	10 000	10 000
Grusväg	0,8	1 500	0	0
Hårdgjord yta	0,85	900	0	0
Åkermark	0,26	16 500	0	0
Skog	0,05	3 300	0	0
Beteslund	0,075	25 300	0	0
Summa		196 000	196 000	196 000

Regn med 10- och 30-års återkomsttid har använts för beräkning av dimensionerande flöden. Klimatfaktor har satts till 1 före exploatering och 1,2 efter i enlighet med Svenskt Vatten P110. Rinntiden för området har uppskattats till 19 min. Regnintensiteten vid ett dimensionerande 10, 30, och 100-årsregn med 10 minuters varaktighet är för regionen 228, 327 respektive 489 liter/sekund·hektar, vilket motsvarar cirka 43, 118 respektive 176 millimeter/timme.

Dagvattenflöden från planområdet vid ett 30-årsregn för befintlig och planerad markanvändning, är beräknade enligt Ekvation 1 i Kapitel 2.3 och redovisas i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Dimensionerande flöden vid ett 10- och 30-årsregn samt årsmedelflöden för befintlig och planerad markanvändning.

	Dimensionerande flöde (l/s)	Ökad dagvattenbildning (%)	Årsmedelflöde (l/s)	Ökat årsmedelflöde (%)
Befintlig 10	1 070			
Befintlig 30	1 540		1,2	
Planerad 1 10	1 640	+ 53	1,3	8
Planerad 1 30	2 360			
Planerad 2 10	1 850	+ 73	1,5	25
Planerad 2 30	2 660			

Förändringen av planområdet enligt föreslagna scenarier medför att det dimensionerande dagvattenflödet blir drygt 50 % större efter exploateringen för scenario 1 och drygt 70 % större för scenario 2 jämfört med nuläget. För årsmedelflödet innebär exploateringen att flödena blir ungefär 8 % större för scenario 1 och 25 % större för scenario 2 efter exploateringen.

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning och därigenom ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen.

Den dimensionerande utjämningsvolymen har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 2 i Kapitel 2.4. För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs en total utjämningsvolym på minst 265 m³ för ett 10-årsregn och minst 376 m³ för ett 30-årsregn för scenario 1. Motsvarande krävs utjämningsvolym på minst 375 m³ för ett 10-årsregn och minst 535 m³ för ett 30-årsregn för scenario 2.

I tabell 4-3 redovisas beräknade storlekar på dagvattendam som krävs för fördröjning av dagvatten. Observera att dessa volymer kan komma att öka vid en beräkning av föroreningsbelastning.

Tabell 4-3. Ungefärlig yta och volym som krävs för dagvattendamm i de olika scenarierna.

	Dammyta	Reglervolymer	Permanent volym
Scenario 1 10-årsregn	420 m ²	370 m ³	110 m ³
Scenario 1 30-årsregn	460 m ²	380 m ³	110 m ³
Scenario 2 10-årsregn	480m ²	430 m ³	130 m ³
Scenario 2 30-årsregn	510 m ²	440 m ³	130 m ³

4.3 Föroreningsbelastning

För att få en översiktsbild av vilka föroreningar som kan väntas öka från området efter exploatering har schablonvärden från databasen StormTac v.18.1.1 använts. Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier för dagvatten.

Förändringen av planområdet innebär i allmänhet en försämring av dagvattenkvaliteten ut från planområdet där mängderna och halterna av metaller och petroleum ökar medan närsalter minskar.

Eftersom dagvattenflödena och föroreningarna ökar efter den förändrade markanvändningen måste någon typ av fördröjning och rening av dagvatten göras.

4.4 100-årsregn

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som planområdets dagvattenlösning inte är dimensionerad för att klara. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna via sekundära avrinningsvägar längs planområdets öppna ytor och bort från byggnader så dessa inte riskeras att skadas.

4.5 Tillkommande dagvatten.

Den mängd tillkommande dagvatten som rinner in på området bedöms vara försumbar då villaområdet norr om planområdet har sitt eget omhändertagande av dagvatten där dagvatten från vägytor och många fastigheter avleds till ett ledningsnät.

5 Lösningförslag för dagvattenhantering

5.1 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 4-2, vilket gör någon typ av fördröjning 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.

5.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten

För att fördröja det dagvatten som vid ett 10- respektive 30-årsregn bildas inom planområdet till ett maximalt utflöde av 1 067 respektive 1 535 liter/sekund krävs en fördröjningsvolym på minst 265 m³ för ett 10-årsregn och minst 376 m³ för ett 30-årsregn för scenario 1. Motsvarande krävs en utjämningsvolym på minst 375 m³ för ett 10-årsregn och minst 535 m³ för ett 30-årsregn för scenario 2. För att skapa en fungerande dagvattenhantering med en minskad belastning på recipienten och hålla grundvattennivåerna på en nivå så näradagens situation som möjligt, efter planerade förändringar av planområdet, föreslås följande åtgärder:

Västra delens dagvatten:

- Dagvatten från planområdets takytor och asfaltsytor leds till svackdiken längs planområdets vägkanter och vidare till en våt dagvattendamm innan det lämnar planområdet. Dikena och dammen ger två olika typer av rening och gör därmed reningen så effektiv som möjligt.
- Dikena föreslås vara fyllda med makadam och ha ett överliggande tunt jordlager där gräs kan växa. Makadamlagret har en dränledning i mitten av lagret. Dikena leds till och kopplas ihop med en dagvattendamm. Överytan görs skålformad för ytlig avledning vid kraftiga regn där dikets kapacitet överskrids. Detta möjliggör också en viss infiltration i marken. Dikena bör utgöra totalt 1,5 % av ytan i västra delen av planområdet.
- Dammen anläggs i planområdets sydvästra del, med en permanentvolym så att en del är ständigt vattenfylld där partiklar kan sedimentera på botten och filtreras genom dammens växtlighet. Detta för att få så effektiv rening som möjligt. Över denna del finns två reglervolymer för fördröjning och rening.
- Dammen reglervolymer behöver vara ganska grunda p.g.a. den höga grundvattennivån detta gör att dammen tar en större yta i anspråk än den annars skulle gjort. Den permanenta vattenytan kan dock ligga under grundvattennivån.
- Dammens volym kan minskas om man installerar en flödesregulator, denna är dock kostsam och kräver underhåll.

Östra delens dagvatten:

Då dagvattnet på östra delen inte flödar till någon gemensam punkt på planområdet utan rinner ut på diffusa platser föreslås följande åtgärder:

- Dagvatten från planområdets takytor och asfaltsytor leds till svackdiken längs planområdets vägkanter och lämnar planområdet på utspridda punkter längs med planområdets östra gräns.
- Dikena föreslås vara fyllda med makadam och ha ett överliggande tunt jordlager där gräs kan växa. Makadamlagret har en dränledning i mitten av lagret. Överytan görs skålformad för yttlig avledning vid kraftiga regn där dikets kapacitet överskrids. Detta möjliggör också en viss infiltration i marken. Då rinnsträckan från planområdets gräns över naturmark fram till utflödet under järnvägen är lång, samt att denna del bara står för 30 % av det ökade flödet bedöms dessa åtgärder sammantaget med den naturliga fördröjningen och reningen av dagvatten inte ha någon negativ inverkan på vare sig recipienten eller allmänna och enskilda intressen. I nuläget bedöms svackdikena som föreslås ovan klara att fördröja stora flöden. Det kan dock hända att en damm kan bli aktuell efter området fått sin slutgiltiga utformning om rinnvägarna blir för korta för att göra fullgod fördröjning möjlig. Blir området t.ex. mer hårdgjort kan även ytterligare fördröjning och rening behövas. Öster om planområdet planeras promenadstråk vilka inte bör bli för blöta som ett resultat av exploateringen på planområdet. Detta bedöms utifrån underlag inte vara någon övervägande risk då det krävs kraftiga regn för att föreslagna åtgärder inte skall kunna fördröja dagvattnet. Då dikena bräddar kommer promenadstråken redan vara blöta från regnet i sig och det extra vattnet gör då en liten skillnad.
- En underhållsplan bör göras för samtliga anläggningar på både östra och västra delen.

Anläggande av gröna tak på de planerade nya byggnaderna kan övervägas som ett annat alternativ, vilket skulle fördröja dagvattenavrinningen och minska halten föroreningar. Detta är inte vidare utrett utan kan ses som ett ytterligare förslag.

5.3 Effekt på recipient

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

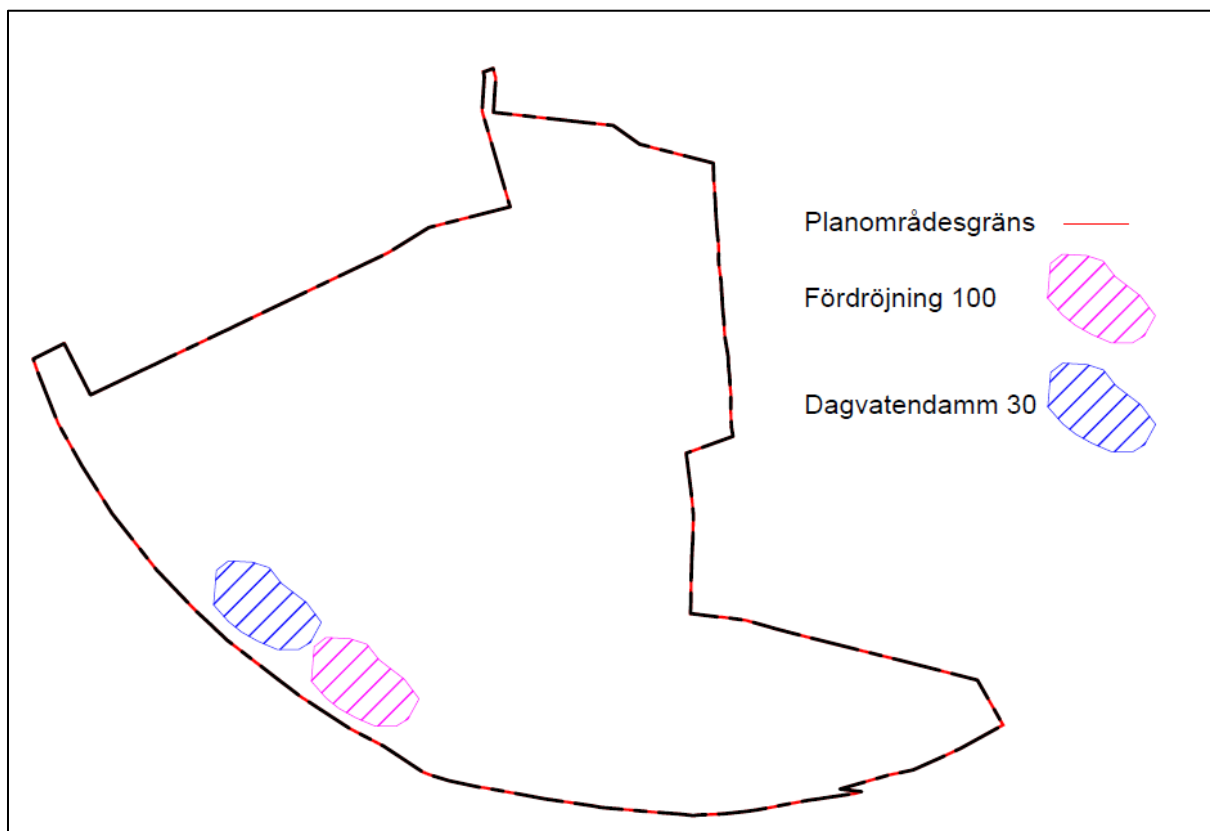
5.4 Extremregn

Planområdet bör höjdsättas så att överskottsvattnet vid bräddning av de föreslagna lösningarna, vid extremregn, rinner av mot närliggande öppna ytor och diken för vidare transport mot sänkor på norrsidan av spåret för västra området, och låta vattnet avrinna naturligt mot diken längs med spårets norra sida på östra delen (Figur 5-1). Denna lösning medför att risken för skador på hus och grundläggning kan minskas.

För att fördröja ett 100-årsregn efter exploatering ner till motsvarande 100-årsregn före exploatering krävs en total fördröjningsvolym som uppgår till 1 100 m³ för scenario 1, respektive 3 000 m³ för scenario 2. Varaktigheten 18 respektive 30 min för ett 100-årsregn blir dimensionerande för utjämningsvolymens storlek. De uträknade fördröjningsvolymerna för 30-årsregn kan subtraheras från fördröjningsvolymerna ovan då dessa kommer fyllas upp innan de bräddas och vatten kan lämna planområdet.

Nedströms dagvattendammen föreslås en yta avsättas som ej bebyggs, där vatten kan fyllas upp vid extremregn innan det lämnar området under järnvägsspåret.

Då området höjdsätts är det viktigt att instängda områden undviks på platser där det planeras för byggnader eller annan infrastruktur, eftersom vatten vid kraftiga regn ansamlas där.



Figur 5-1. Ungefärlig föreslagen placering för dagvattendamm och fördröjningssänka. Röd markering visar planområdets gräns.

6 Referenser

Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, SVU-rapport 2010-05.

Jönköpings kommun, 2009. Plan för dagvattenhantering.

Larm, T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10.

SGU, 2018. Sveriges Geologiska undersökning, <http://sgu.se/>, hämtat 2018-03-13.

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

VISS, 2018. Vatteninformationssystem Sverige, <http://viss.lansstyrelsen.se/>, hämtat 2018-02-29