



Översiktlig dagvattenutredning Hedenstorp Skoglund

Jönköpings kommun

GRAP 21267

Christian Axelsson, Martin Strauss, Kristoffer Gokall-Norman

Geosigma AB

2021-07-02

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 606253	Grap nr 21267	Datum 2021-07-02	Antal sidor 33	Antal bilagor 0
Uppdragsledare Christian Axelsson		Beställares referens Daniel Kangas		Beställares ref nr
Beställare Jönköpings Kommun				
Rubrik Översiktlig dagvattenutredning Hedenstorp Skoglund				
Underrubrik Jönköpings kommun				
Författad av Christian Axelsson, Martin Strauss, Kristoffer Gokall-Norman				Datum 2021-07-02
Granskad av Kristoffer Gokall-Norman, Aiste Girleviciute				Datum 2021-07-02
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	5
1.3	Styrande dokument och förutsättningar	5
1.4	Allmänt om dagvatten	6
2	Material och metod	7
2.1	Material och datainsamling	7
2.2	Platsbesök	7
2.3	Flödesberäkning	10
2.4	Beräkning av den totala nederbördsvolymen	10
2.5	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	10
2.6	Skyfallsberäkning	11
2.7	Föroreningsbedömning	11
3	Områdesbeskrivning och avgränsning	12
3.1	Avrinningsområden och avvattningsvägar	12
3.2	Infiltrationsförutsättningar och geologi	13
3.3	Recipienter, vattenförekomster och miljökvalitetsnormer (MKN)	15
3.4	Vattenskyddsområden och skyddad natur	16
3.5	Markavvattningsföretag och tillkommande vatten	16
3.6	Markanvändning – befintlig och planerad	17
4	Resultat	18
4.1	Flödesberäkningar	18
4.2	Dimensionerande utjämningsvolym	20
4.3	Föroreningsbelastning	21
4.4	100-årsregn	25
5	Lösningförslag för dagvattenhantering	27
5.1	Generella förutsättningar och förslag till lösningar	27
5.2	Förslag till dagvattenhantering.	30
5.2.1	Extremregn	31
6	Referenser	33

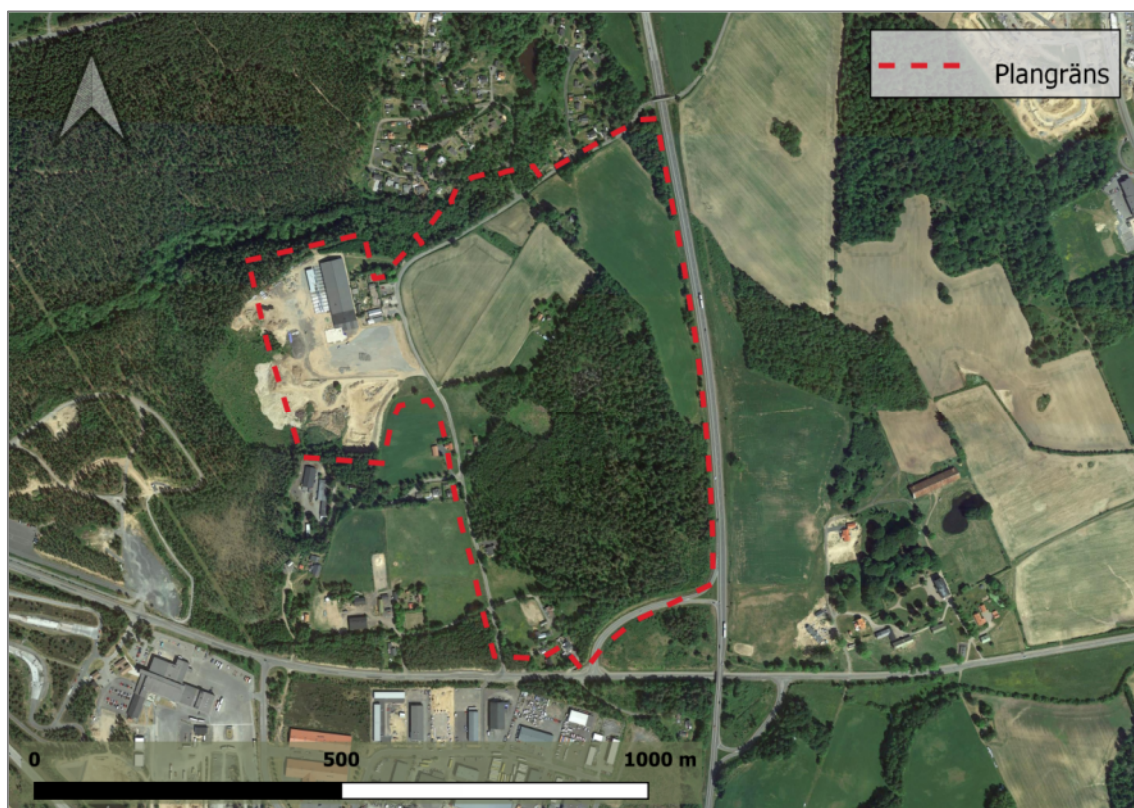
1 Inledning

1.1 Bakgrund

I Hedenstorp Skoglund pågår arbetet med att ta fram en ny detaljplan där främst oexploaterad skogs- och jordbruksmark skall göras om till industriområde.

Planområdet omfattar i stort området mellan väg 26/47, väg 673 och Dunkehallaån, se Figur 1-1.

Planområdet utgörs av cirka 36 hektar mark och nuvarande markanvändning inom området består framförallt av jord- och skogsbruk med en del industrimark i nordväst.



Figur 1-1. Ortofoto över detaljplaneområdet där plangränsen är markerad med röd streckad linje.

1.2 Syfte

Dagvattenutredningen syftar till att:

- Utredda vilken påverkan den planerade förändringen i planområdet kan ha på dagvattenbildningen och befintliga vattendrag och grundvatten.
- Beskriva förutsättningarna för utjämning och rening av dagvatten inom allmän platsmark.
- Beräkna flöden och ge lämpliga förslag på dagvattenlösningar för att fördröja ett 20-årsregn till befintliga flöden.
- Ge lämpliga förslag på dagvattenlösningar för att så effektivt som är tekniskt och ekonomiskt rimligt rena ett 10-årsregn.
- Göra en bedömning av hur stor översvämningsvolym som maximalt skulle kunna bildas i samband med ett 100-årsregn som faller över hela det område som på sikt kan komma att exploateras med industrimark. Vidare ska utredas om och i så fall var tillräckligt stora ytor som kan tillåtas att översvämmas finns inom detaljplaneområdet.
- Föreslå hållbara dagvattenlösningar som med rimliga insatser bidrar till att reducera belastningen av föroreningar på recipienten så att planområdets exploatering inte äventyrar möjligheten att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer för aktuella recipienter.

1.3 Styrande dokument och förutsättningar

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

- Dagvatten ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet och hälsa samt miljön inte hotas.
- Dagvatten ska inte medföra försämring av miljön eller innehålla ämnen som inte är långsiktigt hållbara.
- Dagvattenhanteringen ska bidra till ett upprätthållande av naturlig hydrologi och vattenbalans i området och inte påtagligt påverka ekosystem.
- Dagvattenhanteringen ska innefatta åtgärder så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt.

Enligt Jönköpings kommuns handlingsplan kan markanvändningen (bedömda föroreningshalter) och recipienten (bedömd känslighet) ge riktlinjer om reningskrav för dagvattnet.

Markanvändningen i detta fall bedöms ge upphov till höga föroreningshalter. Dagvattnet som inte infiltrerar till grundvattenmagasinet Sanderyd-Risbrodammen rinner ut till Junebäcken och vidare ut i Vättern-storvättern, samt Dunkehallaån. Recipienterna bedöms som känsliga, därmed är reningsbehovet för området omfattande.

1.4 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

2.1 Material och datainsamling

Bakgrundsmaterial och data som har använts för att genomföra denna utredning är angivna i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Bakgrundsmaterial och data

Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s WMS tjänster	Hämtade 2021-06-10
Underlag för vattenförekomster i VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Hämtade 2020-10-05
DWG-fil över planområdet	Erhölls av beställare 2020-08-14
Diskussionsunderlag planområde och VA	Muntlig kontinuerlig kommunikation
Jönköpings kommuns plan för dagvattenhantering, Jönköpings kommun,	2009
Naturvårdsverket, Skyddad natur	Hämtat 2020-08-14
Lågpunktskartering med hjälp av Scalgo Live	Utfört 2020-11-27
Underlag markavvattningsföretag från Länsstyrelsens WebGIS	Hämtat 2018

2.2 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes den 27e oktober 2020 för att utreda befintliga förhållanden beträffande markanvändning, avrinning och tillkommande vatten. Planområdet består idag av åkermarker, främst i norr, skog med inslag av våtmarker i söder samt en del industrimark i nordväst.

Markerna i planområdet har en höjd i den centrala delen som delar av flödesriktningarna till fem olika utsläppspunkter samt en mosse där vattnet infiltrerar till grundvattnet. Industrimarken har sitt utlopp i den västra delen där det orenat flödar ner i en våtmarkssänka där det vatten som inte infiltreras till grundvattenmagasinet Sanderyd-Risbrodammen mynnar ut i Dunkehallaån (Figur 2-1). Merparten av åkermarken i planområdets norra del (Figur 2-2) flödar till Dunkehallaån genom tre utsläppspunkter och merparten av skogsmarken har sitt utflöde i planområdets sydöstra del (Figur 2-3) och transporteras vidare till Junebäcken. En stor del av skogsmarken i den centrala delen av planområdet har inget utflöde utan rinner i stället av mot en våtmarkssänka där vattnet infiltrerar direkt till Sanderyd-Risbrodammen (Figur 2-4).

En liten mängd tillkommande vatten kommer från väster men bedöms i sammanhanget som försumbar.

I Figur 3-1 visas delavrinningsområden samt utflödesplatser från detaljplaneområdet som har identifierats från fältbesök, intervjuer, analys av kartunderlag från VISS, SGU och det GIS-baserade verktyget SCALGO Live.



Figur 2-1. Utlopp från Jaktia industriområde.



Figur 2-2. Översiktsbild åkermarken i norr.



Figur 2-3. Utlopp skogsmark i sydost.



Figur 2-4. Sänka med våtmark i centrala delen.

2.3 Flödesberäkning

Beräkningar av flöden i dagvattenutredningen utförs för ett 20-årsregn, enligt p110

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

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

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 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 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, 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.

2.4 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:

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

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

2.5 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utgjämningens volymer i föreliggande dagvattenutredning beräknas för ett 20-årsregn, enligt önskemål från Jönköpings kommun.

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). Ekvationen återges nedan som

(Ekvation 3):

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

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen ($\text{m}^3/\text{ha}_{red}$), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r regnets varaktighet 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.

2.6 Skyfallsberäkning

Extremregnsberäkningen har gjorts med MSB:s beräkningsmodell där ett 100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter motsvarar 44 mm regn (inklusive klimatfaktor) och att ledningar kan avleda 40% av detta vatten innan dessa blir fyllda. Detta motsvarar att det vid ett skyfall faller ca 30 mm regn som avrinner ytligt och ansamlas i lågpunkter i terrängen. Därmed kan översvämningsvolymen vid skyfall beräknad enligt (Ekvation 4) nedan:

$$V = A_{red} \times (V_n - V_h) \quad (\text{Ekvation 4})$$

Där V är översvämningsvolymen, A_{red} är reducerad ansluten area i m^2 , V_n är totala nederbördsvolymen som faller på området och V_h är den volym systemet beräknas kunna hantera.

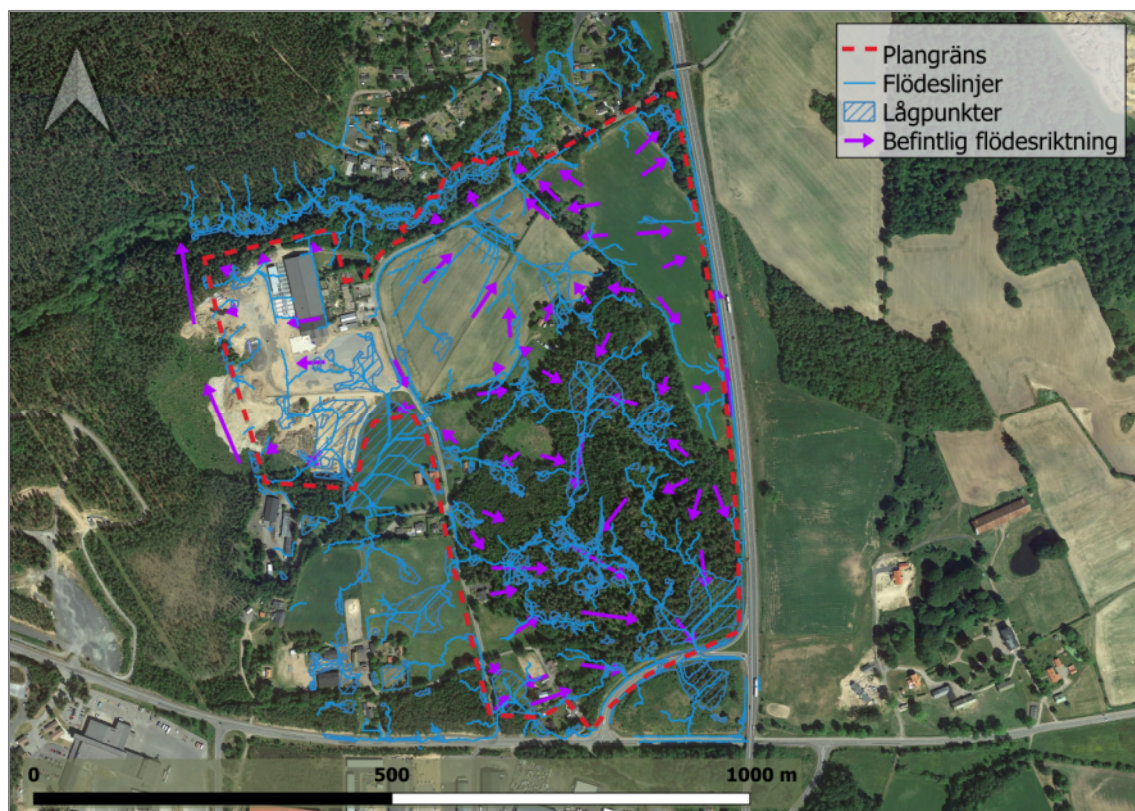
2.7 Föroreningsbedömning

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

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

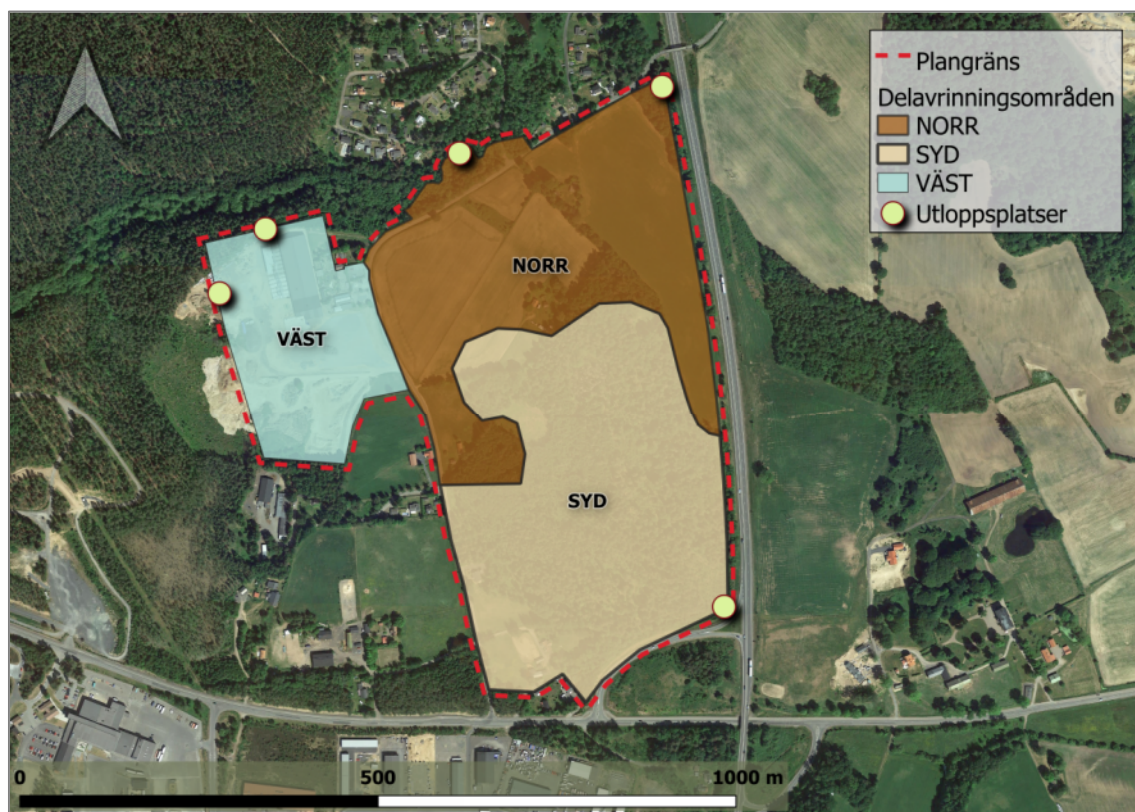
3.1 Avrinningsområden och avvattningsvägar

I Figur 3-1 illustreras de huvudsakliga rinnsträckorna för ytvavrinnande vatten inom detaljplaneområdet, tillsammans med identifierade lågpunkter. Illustrationen är en sammanställning av data som kommer från utfört fältbesök, intervjuer, analys av kartunderlag från VISS och SGU samt det GIS-baserade verktyget SCALGO Live samt även tidigare utförda undersökningar i området.



Figur 3-1. Beräknade flödesvägar för ytvavrinning (beräknat utifrån befintlig höjdsättning).

För de beräkningar som har utförts inom föreliggande utredning så har planområdet delats upp i tre olika delavrinningsområden, se Figur 3-2. Även dessa är framtagna som en sammanställd bedömning som grundar sig på samma bakgrundsdata som nämnts ovan beträffande framtagandet av rinnsträckor. Det undersökta detaljplaneområdet har en relativt varierad terräng med avseende på nivåer och de framtagna avrinningsområdena måste ses som uppskattningar vilka har valts för att ge en rimlig detaljnivå utifrån syftet: Att fördela föreslagna dagvattenlösningar på ett riktigt sätt över området utifrån kapacitetsbehov och möjlighet att leda vattnet i rätt riktning.



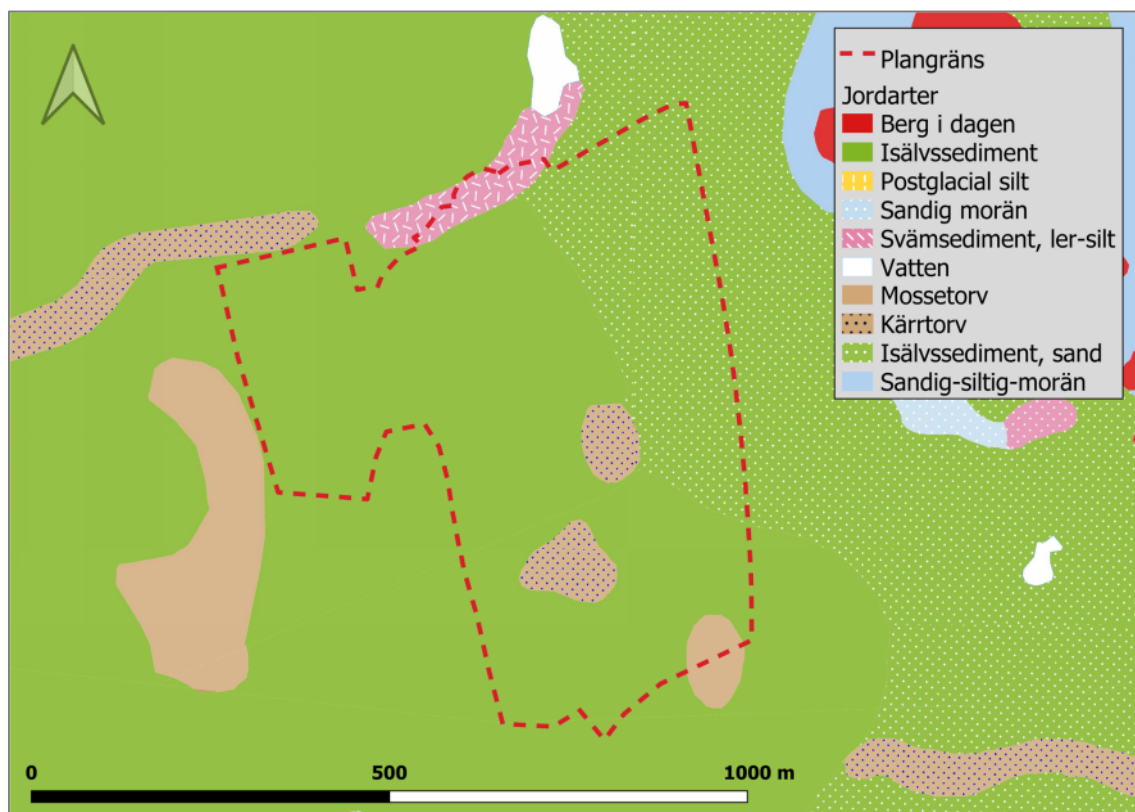
Figur 3-2. Bedömda delavrinningsområden inom detaljplaneområdet tillsammans med huvudsakliga utflödespunkter. Framtaget utifrån befintlig höjdsättning.

Avrinningsområde "NORR" utgörs till stor del av åkermark och "VÄST" utgörs nästan till fullo av ett industriområde. Från avrinningsområdena "NORR" och "VÄST" så avleds dagvatten ytligt och via diken mot Dunkehallaån norr och nordväst om planområdet. Förenklat så kan det sägas att vattnet lämnar dessa delavrinningsområden via fyra huvudsakliga utsläppspunkter (se Figur 3-2).

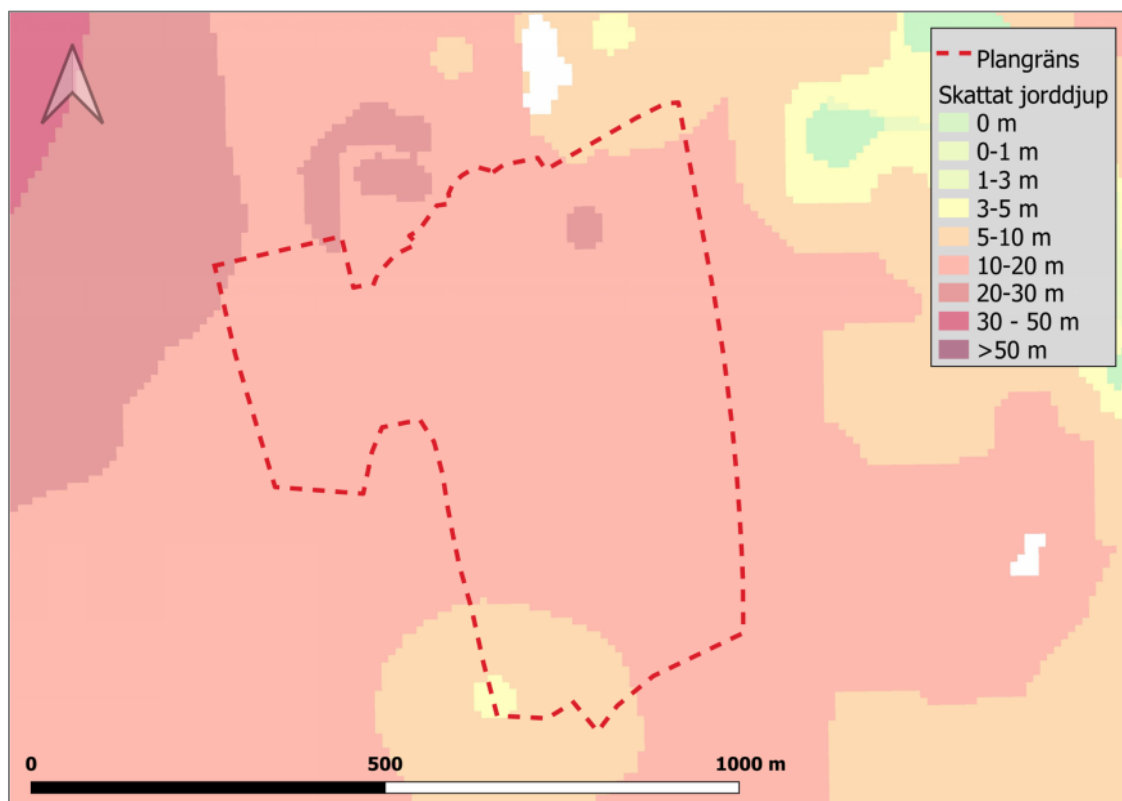
För avrinningsområde "SYD" så gäller att marken inom det området främst består av skogsmark med ett antal gårdar och våtmarker. Allt dagvatten som uppstår inom "SYD" avleds söderut mot väg 673 i huvudsak via en enda utloppspunkt i det sydöstra hörnet av planområdet.

3.2 Infiltrationsförutsättningar och geologi

Jordarterna inom planområdet domineras av isälvsediment i väster och söder och sandiga isälvsediment i nordost. Tre områden med torv finns i de centrala och södra delarna av detaljplaneområdet, varav två är kärrtorv, se Figur 3-3. Jorddjupet varierar från 3 till 30 meter med det största djupet i norr. Större delen av planområdet har dock ett jorddjup mellan 10-20 m (Figur 3-4). Trots detta bedömer Geosigma infiltrationsförutsättningarna som delvis begränsade då grundvattennivåerna enligt tidigare geotekniska undersökningar (vilka även bekräftats i samband med platsbesök) är så pass höga i vissa delar av området.



Figur 3-3. Jordartskarta med planområdets avgränsning i rött.



Figur 3-4. Jorddjupskarta med planområdets avgränsning i rött.

3.3 Recipienter, vattenförekomster och miljö kvalitetsnormer (MKN)

Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", 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 miljö kvalitetsnormerna uppnås.

I dagvattensammanhang ska därför dagvattnets roll som bärare av miljö störande ämnen begränsas.

Sanderyd-Risbrodammen (SE640721-139662)

Ytvattnet i planområdet bedöms idag, baserat på data från Scalgo och den relativt stora delen torvmark, till största delen infiltreras från planområdet till grundvattenmagasinet, Sanderyd-Risbrodammen. Magasinet har utmärkta uttagsmöjligheter och därmed en god kvantitativ vattenstatus (se Figur 3-5). Däremot är den kemiska statusen otillfredsställande beroende på förhöjda halter av PFAS.

Dagvatten från planområdet som inte infiltreras till grundvatten transporteras till olika recipienter beroende på avrinningsområde. Två ytvattenrecipienter har identifierats:

Dunkehallåån (SE640644-139638)

Ungefär hälften av detaljplaneområdet bedöms ha sitt dagvattenflöde riktat mot recipienten Dunkehallåån. Recipienten har i VISS klassats med Måttlig ekologisk status (tillförlitlighetsklassning "Medel"). Bedömningen baseras på att vattenförekomsten är påverkad av Konnektivitetsförändringar, Morfologiska förändringar, och Övergödning, vilket bedöms ha effekt på vattenlevande organismers status och på vattenkvaliteten. Recipienten uppnår enligt VISS ej god kemisk status (tillförlitlighetsklassning "Medel"). Bedömningen bygger på en nationell extrapolering av mätdata för kvicksilver och PBDE samt att mätdata från vattenförekomsten visar på höga halter av bly och antracen i sediment och att benzo(a)pyren förekommit i halter över gränsvärdet i ytvatten.

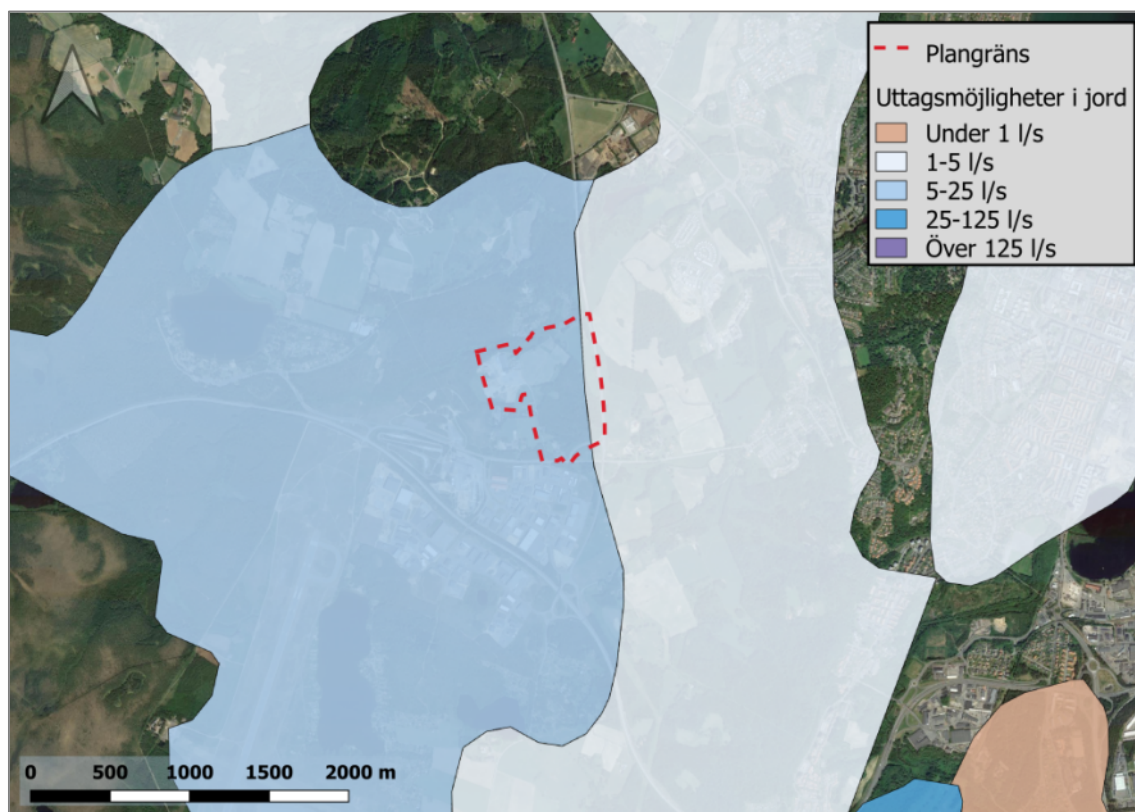
Vättern-Storvättern (SE646703-142522)

Cirka hälften av det dagvatten som uppstår inom detaljplaneområdet leds via utloppspunkter i söder till Junebäcken. Därefter letar sig vattnet vidare till recipienten Vättern-Storvättern, vilken enligt VISS har fått statusklassningen "God ekologisk status".

Vattenförekomsten uppnår däremot ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på halterna av tributyltenn (TBT), PFOS, dioxiner, dioxinlika PCB, difenyletrar (PBDE) och kvicksilver som har funnits vid undersökning av fisk. Bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar överskrider gränsvärden i närmare samtliga vattenförekomster i Sverige, därför finns undantag gällande kvalitetskraven för dessa föroreningar.

Analysresultaten indikerar att problemen främst är begränsade till hamnområdet i Vättern.

Det bör noteras att kvicksilver och PBDE idag överskrider gränsvärdet i nästan alla ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige vilket beror på den höga belastningen från atmosfärisk deposition med internationellt ursprung.



Figur 3-5. Grundvattenförekomster som riskerar att påverkas av planerad exploatering inom detaljplaneområdet. Källa SGU.

3.4 Vattenskyddsområden och skyddad natur

Det aktuella detaljplaneområdet ligger inte inom vattenskyddsområde. Området ingår inte heller i någon del av Naturvårdsregistret och utgör inte heller något övrigt riksintresse (Naturvårdsverket, 2021). Ytvatten från detaljplaneområdet mynnar dock slutligen i Vättern vilken tillhör Vätterns vattenskyddsområde enligt Naturvårdsverkets information om skyddad natur. Vättern är också ett Natura 2000-område och omfattas av art- och habitatdirektivet. Då Vätterns naturvärden är utpekade delvis på grund av rådande oligotrofa förhållanden är det viktigt att halterna av kväve och fosfor minimeras i utgående dagvatten för att inte riskera negativ påverkan.

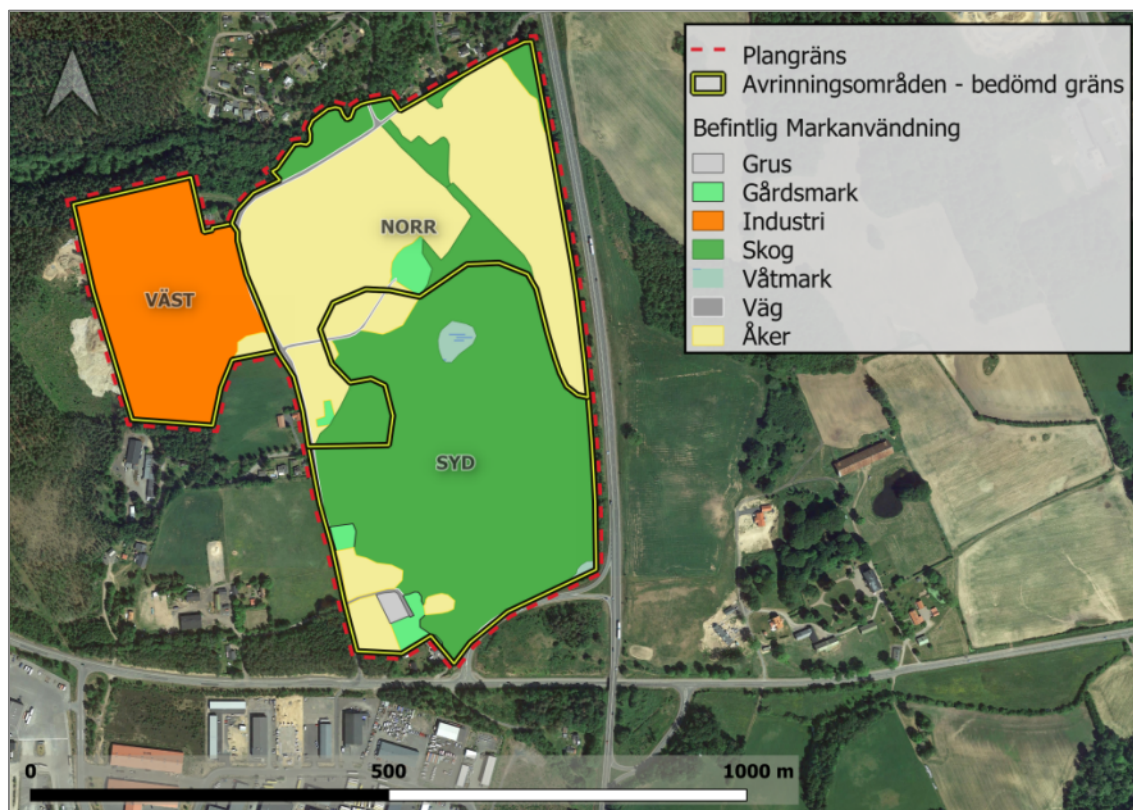
3.5 Markavvattningsföretag och tillkommande vatten

En liten mängd tillkommande vatten kommer från väster och rinner in på planområdet, den lilla mängden vatten bedöms i sammanhanget som försumbar. Detta vatten måste dock även i fortsättningen tillåtas rinna genom planområdet.

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet.

3.6 Markanvändning – befintlig och planerad

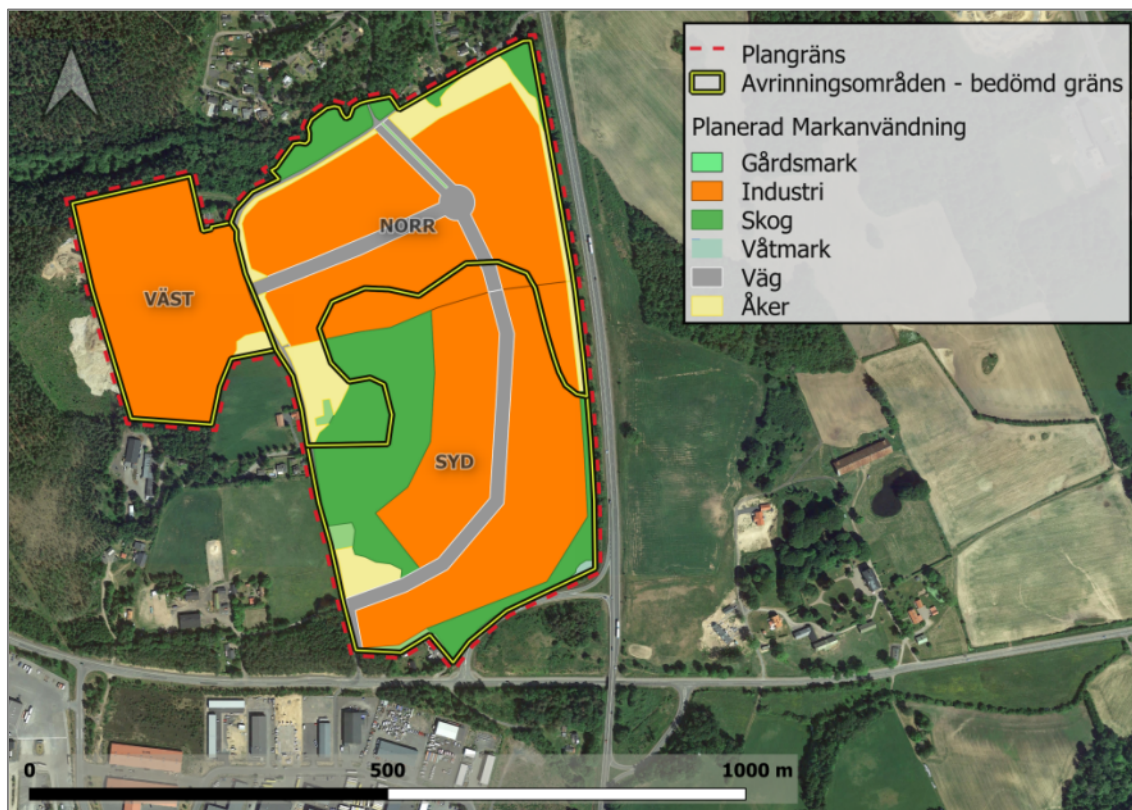
I dagsläget utgörs planområdet främst av jordbruksmark i norr medan de centrala och södra delarna domineras av skogsmark med inslag av våtmark. I nordväst finns en del industrimark och en asfalterad väg går runt planområdets ytterkanter i norr och väster. Enstaka hus med grustillfartsvägar finns på planområdets västra del, Figur 3-6.



Figur 3-6. Befintlig markanvändning inom detaljplaneområdet. Även bedömd indelning av delavrinningsområden anges med gulsvart gränslinje.

Planområdet planeras enligt erhållet underlag att bebyggas med ett flertal industritomter samt en ny väg genom området. Den västra delen av området (som i dagsläget utgörs av industrimark) samt utkanten av hela planområdet planeras att bevaras. Den planerade markanvändningen illustreras tillsammans med de använda delavrinningsområdena i Figur 3-7.

Av beräkningstekniska anledningar så antas att delavrinningsområdena bevaras efter exploatering. I realiteten så kommer ny höjdsättning sannolikt att tillämpas som leder till förändrade tekniska delavrinningsområden. Hur detta kommer att lösas i detalj behöver angripas i samband med vidare projektering framgent, men ingår inte att utreda i föreliggande översiktliga dagvattenutredning.



Figur 3-7. Planerad markanvändning inom detaljplaneområdet. Även bedömd indelning av delavrinningsområden anges med gulsvart gränslinje.

4 Resultat

4.1 Flödesberäkningar

De dimensionerande flöden, från respektive avrinningsområde (se exempelvis Figur 3-2), som uppstår i samband med ett 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, till största delen använts. Använda avrinningskoefficienter för aktuella markanvändningar, samt areor och reducerade areor för befintlig och planerad markanvändning inom respektive delavrinningsområde presenteras i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Markanvändningskategorier, avrinningskoefficienter, area och reducerad area för befintlig och planerad markanvändning för respektive delavrinningsområde.

Markanvändning	Φ_i	Befintlig Area [ha]	Befintlig Reducerad Area * [ha _{red}]	Planerad Area [ha]	Planerad Reducerad Area * [ha _{red}]
VÄST					
Grus	0,40	-	-	-	-
Gårdsmark	0,15	-	-	-	-
Industri	0,50	5,98	2,99	5,98	2,99
Skog	0,15	-	-	-	-
Våtmark	0,20	-	-	-	-
Väg	0,80	-	-	-	-
Åker	0,25	0,16	0,04	0,17	0,04
Totalt VÄST		6,14	3,03	6,14	3,03
NORR					
Grus	0,40	-	-	-	-
Gårdsmark	0,15	0,35	0,05	0,09	0,01
Industri	0,50	-	-	8,46	4,23
Skog	0,15	2,84	0,43	1,78	0,27
Våtmark	0,20	-	-	-	-
Väg	0,80	0,40	0,32	1,57	1,26
Åker	0,25	10,32	2,58	2,00	0,50
Totalt NORR		13,91	3,38	13,90	6,27
SYD					
Grus	0,40	0,12	0,05	-	-
Gårdsmark	0,15	0,35	0,05	0,21	0,03
Industri	0,50	-	-	9,78	4,89
Skog	0,15	13,43	2,01	4,16	0,62
Våtmark	0,20	0,25	0,05	0,05	0,01
Väg	0,80	0,27	0,22	1,43	1,14
Åker	0,25	1,54	0,38	0,36	0,09
Totalt SYD		15,96	2,77	15,98	6,79
TOTALT, hela planområdet					
		36,01	9,17	36,01	16,08

* Reducerad area = area × avrinningskoefficient

Klimatfaktorn har satts till 1 före exploatering och 1,4 efter exploatering. Rinntiden för de olika delavrinningsområdena har beräknats utifrån en bedömd rinnhastighet om 0,2 meter per minut för alla delavrinningsområden, vilket skall ses som en enkel approximation som ändå ger jämförbara resultat. Rinnsträckorna har uppskattats som den längsta sträckan inom respektive delområde som krävs för att nå en utloppspunkt. Beräknade rinntider återfinns tillsammans med regnintensiteter, dimensionerande 20-årsflöden och årsmedelflöden i Tabell 4-2.

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 20- och 100-årsflöde samt årsmedelflöde vid befintlig och planerad markanvändning inom detaljplaneområdet.

	ARO ¹⁾	Rinntid [min]	Regnintensitet 20-års 100-års [l / (s * ha)]	20-årsflöde [l/s]	100-årsflöde [l/s]	Årsmedelflöde [l/s]
Befintlig markanvändning	VÄST	25	164,1 279,2	497	846	0,58
	NORR	42	115,2 195,6	389	660	0,71
	SYD	43	113,3 192,4	313	532	0,62
Totalt Befintlig				1199	2038	1,91
Planerad markanvändning	VÄST	25	164,1 279,2	621	1057	0,58
	NORR	42	115,2 195,6	902	1532	1,2
	SYD	43	113,3 192,4	961	1633	1,3
Totalt Planerad				2485	4222	3,08

¹⁾ ARO = Delavrinningsområde

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning och ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen. De dimensionerande utjämningsvolymerna för 20-årsregn har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt (Ekvation 3) i Kapitel 2.5. För att hålla det framtida dagvattenflödet ut från detaljplaneområdet på samma nivå som för den befintliga situationen, så krävs totala utjämningsvolymerna för planområdet enligt Tabell 4-3. I tabellen har även motsvarande siffror för ett 100-årsflöde tagits med. Dessa siffror presenteras (i grått) endast för jämförelse. Avsikten är alltså inte att föreslå lösningar som kan fördröja ett 100-årsflöde från detaljplaneområdet.

Tabell 4-3. Erforderliga fördröjningsvolymerna för att fördröja ett 20-års samt 100-års flöde till befintliga flöden inom respektive delavrinningsområde. Avrundade värden.

Delavrinningsområde	Erforderlig fördröjningsvolym 20-årsflöde [m ³]	Erforderlig fördröjningsvolym 100-årsflöde [m ³]
VÄST	250	450
NORR	1400	2350
SYD	1900	3150
Totalt, hela planområdet	3550	5950

Det ytanspråk som föreligger för dagvattenlösningar som har kapacitet att ta hand om den erforderliga utjämningsvolymen (för ett 20-årsflöde) 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 erforderliga ytanspråket (avrundade värden) för respektive delavrinningsområde fördela sig enligt:

- Område VÄST: 600 m²
- Område NORR: 2900 m²
- Område SYD: 3850 m²

Anpassas i stället räkneexemplet för anläggning av dagvattendammar så minskar ytanspråket för större anläggningar naturligt då den volym som är tillgänglig för utjämning är större per ytenhet. Ett beräkningsexempel där dammar med en reglerhöjd som varierar mellan 0,6 - 1,4 meter (dimensionering utförd i StormTac) ger följande resultat beträffande ytanspråk för respektive delavrinningsområde (avrundade värden).

- Område VÄST: 620 (450) m²
- Område NORR: 1500 (950) m²
- Område SYD: 1700 (1000) m²

Angivet ovan är den totala reglerytan tillsammans med den permanenta vattenytan (inom parentes).

4.3 Föroreningsbelastning

För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har schablonvärden hämtats från databasen StormTac v.20.2.2. Föroreningsberäkning är gjort för ett 10-års regn. Studerade ämnen är främst de som angetts som problematiska för respektive recipienter.

Det är i det närmaste omöjligt att bygga ett industriområde på obebyggd naturmark utan att föroreningshalterna i dagvatten från området och föroreningsbelastningen till recipient ökar. För att ändå erhålla så bra rening som möjligt krävs omfattande dagvattenanläggningar. Bedömningar av lämpliga reningsanläggningar har gjorts utifrån kunskapssammanställningar av Svenskt Vatten (2018). Den planerade exploateringen med stor andel industrimark med vägar ger, enligt schablonhalter i StormTac, upphov till förhöjda halter i dagvattnet av i stort sett samtliga studerade ämnen vilket till stor del beror på den ökade trafiken och andel hårdgjord yta.

I Tabell 4-4 – Tabell 4-9 så redovisas föroreningshalter i och belastning från det dagvatten som lämnar planområdet före exploatering, efter exploatering och efter de föreslagna reningsåtgärderna som beskrivs mer i detalj i kapitel 5. Jönköpings kommun har nyligen antagit riktvärden för halter i dagvatten i utsläppspunkt. I nedanstående sammanställningar finns därför även dessa riktvärden med för att tillåta jämförelser.

Trots den rening som föreslås i kapitel 5 och som består av dagvattendammar för delavrinningsområden NORR och SYD, som alla är dimensionerade för att kunna fördröja ett 20-årsflöde, så visar beräkningarna på ökade halter och ökad belastning för de flesta av de studerade ämnena från dessa områden. För delavrinningsområde VÄST, där lösningsförslaget innebär växtbäddar/biofilter, så medför föreslagen rening en sänkning av halter och belastningsnivåer för samtliga ämnen.

Skillnaden förklaras helt av att avrinningsområde VÄST inte kommer att genomgå någon förändring i markanvändning, varför alla införda reningsåtgärder kommer att leda till en förbättrad situation. För områdena NORR och SYD innebär däremot den avsevärda

förändringen i markanvändning att oerhört kraftfulla insatser beträffande reningsåtgärder skulle krävas för att undkomma en försämring med avseende på föroreningshalter och föroreningsbelastning. Att utreda erforderliga lösningar för att uppnå detta kan utföras i ett senare skede, men ingår inte i föreliggande, översiktliga dagvattenutredning.

Tabell 4-4. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening i delområde VÄST.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	280	280	170	50
Kväve	µg/l	1800	1800	1300	1250
Bly	µg/l	27	27	6,6	2,4
Koppar	µg/l	41	41	24	10
Zink	µg/l	250	250	61	10
Kadmium	µg/l	1,3	1,3	0,21	0,2
Krom	µg/l	13	13	6,7	15
Nickel	µg/l	15	15	2,7	8
Kviksilver	µg/l	0,065	0,065	0,036	0,07
Suspenderad substans	µg/l	92000	92000	30000	25 000
Olja (mg/l)	µg/l	2200	2200	950	500
Benso(a)pyren	µg/l	0,14	0,14	0,031	-
ANT	µg/l	0,009	0,009	0,005	0,00017
TBT	µg/l	0,18	0,18	0,099	-

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Rött. Föroreningshalten understiger eller är lika med befintlig halt = Grön.

Tabell 4-5. Föroreningsbelastning från dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening för delområde VÄST.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening
Fosfor	kg/år	5	5	3.2
Kväve	kg/år	33	33	25
Bly	kg/år	0.49	0.49	0.12
Koppar	kg/år	0.75	0.75	0.44
Zink	kg/år	4.5	4.5	1.1
Kadmium	kg/år	0.024	0.024	0.0038
Krom	kg/år	0.23	0.23	0.12
Nickel	kg/år	0.27	0.27	0.049
Kviksilver	kg/år	0.0012	0.0012	0.00066
Suspenderad substans	kg/år	1700	1700	550
Olja	kg/år	41	41	17
Benso(a)pyren	kg/år	0.0025	0.0025	0.00056
ANT	kg/år	0.00016	0.00016	0.000092
TBT	kg/år	0.0032	0.0032	0.0018

Föroreningsbelastningen ökar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Rött. Föroreningsbelastningen minskar eller är lika med i jämförelse mot befintlig markanvändning = Grön.

Tabell 4-6. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening i delområde NORR.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	160	230	110	50
Kväve	µg/l	3700	2000	1500	1250
Bly	µg/l	6	20	6.5	2,4
Koppar	µg/l	12	34	14	10
Zink	µg/l	19	180	64	10
Kadmium	µg/l	0.12	0.98	0.49	0,2
Krom	µg/l	3	10	2.7	15
Nickel	µg/l	2.5	12	5	8
Kvicksilver	µg/l	0.012	0.06	0.038	0,07
Suspenderad substans	µg/l	86000	86000	23000	25 000
Olja (mg/l)	µg/l	230	1700	250	500
Benso(a)pyren	µg/l	0.0088	0.095	0.027	-
ANT	µg/l	0.0077	0.0085	0.0026	0,00017
TBT	µg/l	0.0018	0.12	0.06	-

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Rött. Föroreningshalten understiger eller är lika med befintlig halt = Grön.

Tabell 4-7. Föroreningsbelastning från dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening för delområde NORR.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening
Fosfor	kg/år	3.5	8.8	4.2
Kväve	kg/år	83	75	56
Bly	kg/år	0.13	0.76	0.25
Koppar	kg/år	0.26	1.30	0.55
Zink	kg/år	0.4	6.7	2.4
Kadmium	kg/år	0.003	0.037	0.019
Krom	kg/år	0.07	0.39	0.10
Nickel	kg/år	0.06	0.45	0.19
Kvicksilver	kg/år	0.00026	0.00230	0.00150
Suspenderad substans	kg/år	1900	3300	860
Olja	kg/år	5	64	9.6
Benso(a)pyren	kg/år	0.0002	0.0036	0.0010
ANT	kg/år	0.00017	0.00032	0.00010
TBT	kg/år	0.000041	0.004600	0.00230

Föroreningsbelastningen ökar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Rött. Föroreningsbelastningen minskar eller är lika med i jämförelse mot befintlig markanvändning = Grön.

Tabell 4-8. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening i delområde SYD.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	50	230	110	50
Kväve	µg/l	1100	1700	1300	1250
Bly	µg/l	4.7	21	6.7	2,4
Koppar	µg/l	7.6	34	15	10
Zink	µg/l	16	190	67	10
Kadmium	µg/l	0.15	1	0.51	0,2
Krom	µg/l	3.1	11	2.7	15
Nickel	µg/l	4.2	12	5.2	8
Kvicksilver	µg/l	0.012	0.06	0.039	0,07
Suspenderad substans	µg/l	38000	82000	22000	25 000
Olja (mg/l)	µg/l	170	1700	260	500
Benso(a)pyren	µg/l	0.0083	0.1	0.028	-
ANT	µg/l	0.0073	0.0085	0.0026	0,00017
TBT	µg/l	0.0018	0.13	0.064	-

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Rött. Föroreningshalten understiger eller är lika med befintlig halt = Grön.

Tabell 4-9. Föroreningsbelastning från dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening för delområde SYD.

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad - efter rening
Fosfor	kg/år	1	9	5
Kväve	kg/år	21	70	52
Bly	kg/år	0.1	0.9	0.3
Koppar	kg/år	0.2	1.4	0.6
Zink	kg/år	0.3	8	3
Kadmium	kg/år	0.003	0.043	0.021
Krom	kg/år	0.06	0.44	0.11
Nickel	kg/år	0.1	0.5	0.2
Kvicksilver	kg/år	0.0002	0.0025	0.0016
Suspenderad substans	kg/år	740	3400	920
Olja	kg/år	3	72	11
Benso(a)pyren	kg/år	0.0002	0.0042	0.0012
ANT	kg/år	0.0001	0.0004	0.0001
TBT	kg/år	0.00004	0.00530	0.00270

Föroreningsbelastningen ökar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Rött. Föroreningsbelastningen minskar eller är lika med i jämförelse mot befintlig markanvändning = Grön.

4.4 100-årsregn

Vid extrem nederbörd, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som det inte är rimligt att planområdets dagvattenlösningar ska kunna fördröja. Det är dock viktigt att detta vatten kan magasineras på planområdet, för att förhindra en förvärring av översvämningsproblematiken nedströms när stora ytor naturmark hårdgörs. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna via öppna avrinningsvägar vidare till ytor avsedda att ta emot vatten från ett 100-årsregn vid bräddning av de föreslagna lösningarna.

MSB (2017) anger att ett 100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter motsvarar 44 mm (inklusive klimatfaktor) regn och att ledningar kan avleda 40% av detta vatten innan de är fulla. Detta motsvarar att det vid skyfall faller ca 30 mm som avrinner ytligt och ansamlas i lågpunkter. För att kompensera för klimatförändringar och inte underskatta effekterna av ett skyfall kan man översiktligt bedöma hur stora volymer som behöver magasineras på området vid skyfall genom att räkna enligt kap 2.6.

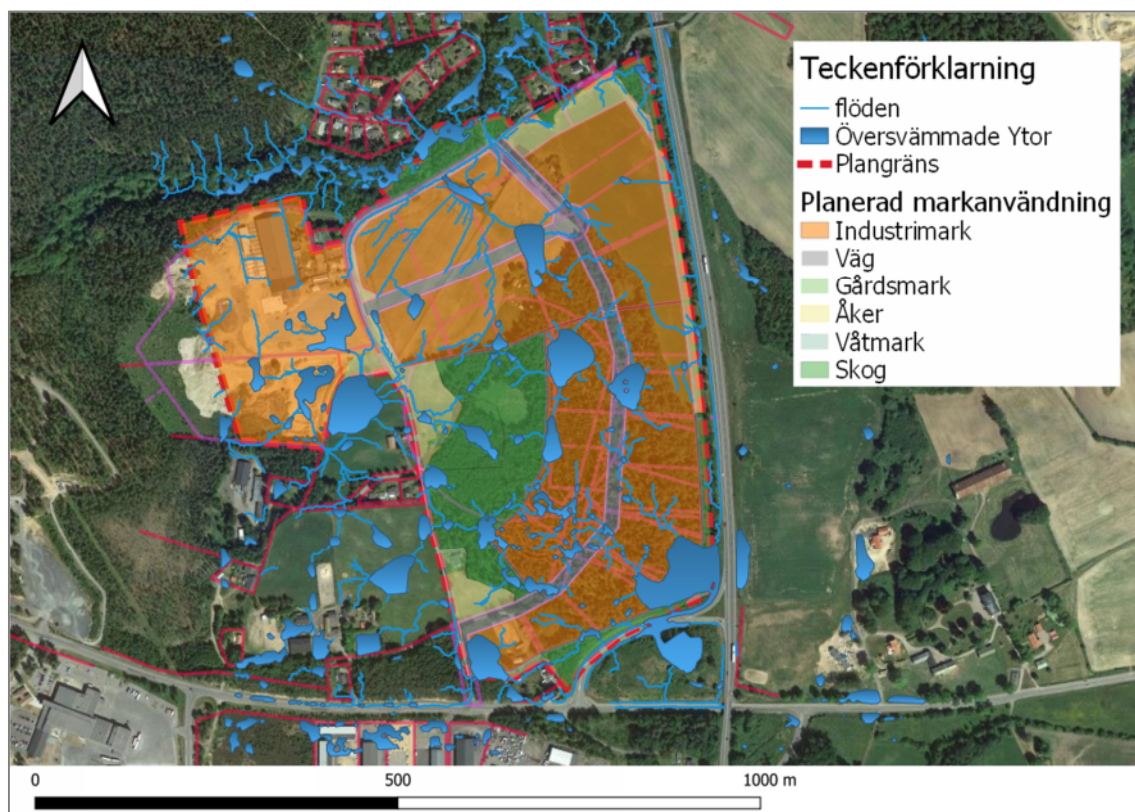
I Tabell 4-10 visas hur stora volymer som bildas vid ett skyfall (100-årsregn) på planområdet. I tabellen återges även översvämningsvolymer som uppstår vid ett 100-årsregn för befintlig markanvändning.

Tabell 4-10. *Ungefärligt uppskattade regnvolymer (30 mm på $h_{a,red}$) som behöver tas omhand vid ett skyfall.*

	VÄST	NORR	SYD	Hela området
Nuvarande översvämningsvolym (m³)	909	1013	830	2751
Planerad översvämningsvolym (m³)	909	1880	2036	4825
Ökad översvämningsvolym (m³)	0	867	1206	2074

En översiktlig undersökning av översvämningsrisken vid extremregn på planområdet har även gjorts med hjälp av den web-baserade programvaran SCALGO Live, som är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet tillsammans med valda nederbördsuppgifter kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar. I modellen är terrängen likställd med en yta utan avledning i ledningsnät eller infiltration, dvs avrinningskoefficienten sätts till 1. Detta gör att modellens resultat, utan justering för infiltration och ledningsnät, representerar värsta möjliga scenario.

Analys med SCALGO Live visar hur mycket vatten som ansamlas i lågpunkter vid en viss regnmängd och vilken avrinningsväg som vattnet tar när lågpunkten fyllts upp. En bild av hur översvämningsrisken i nuläget ser ut på planområdet då 44 mm regn faller visas i Figur 4-1.



Figur 4-1. Översiktlig bild på översvämningsområden vid 100-årsregn (44mm). Blå områden representerar översvämmade lågpunkter med ett vattendjup på mer än 10 cm.

En diskussion kring hur flöden och översvämningsvolymen som uppstår inom detaljplaneområdet kan omhändertas återfinns under avsnitt 5.2.1.

5 Lösningförslag för dagvattenhantering

5.1 Generella förutsättningar och förslag till lösningar

I projektgruppen har det beslutats, i samråd med VA-avdelning och enligt riktlinjer i P110, att det *på allmän platsmark* ska uppföra dagvattenanläggningar som har kapacitet att fördröja dagvattenflödet från hela detaljplaneområdet ner till befintliga flöden för ett 20-årsregn. Den föreslagna exploateringen i undersökningsområdet medför en stor ökning av årsmedelflödet och flödet från ett dimensionerande 20-årsregn (Tabell 4-2), vilket gör att stora fördröjningsvolymen är nödvändiga innan vattnet släpps vidare från planområdet (Tabell 4-3).

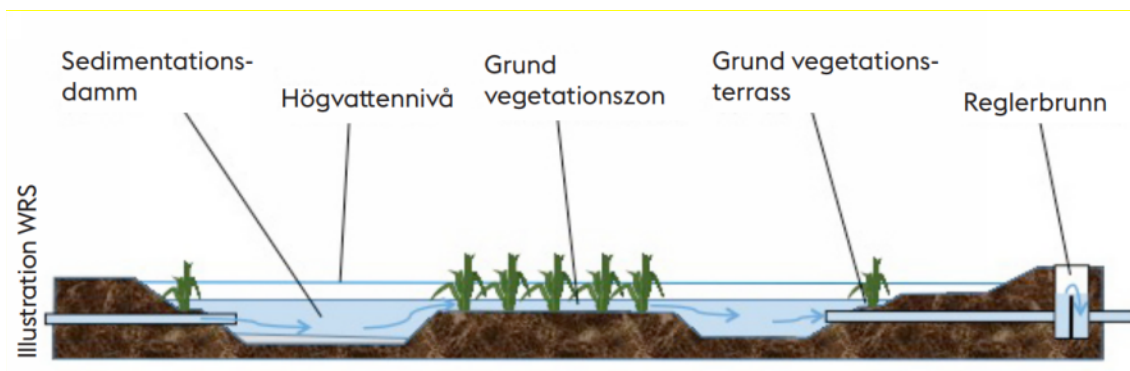
Eftersom industrimark anläggs på tidigare jordbruksområden och naturmark så kommer föroreningsbelastningen ut från området ofrånkomligt att öka vilket innebär att rening av dagvattnet måste ske innan det når recipienten.

Då önskemålet är att all dagvattenhantering (för hela detaljplaneområdet) ska anläggas på allmän platsmark, så föreslås att *dagvattendammar* ska utgöra den huvudsakliga metoden för rening och fördröjning av dagvatten. Ett undantag är delavrinningsområde VÄST. Detta är i dagsläget redan bebyggt och bedömningen är att det kan bli svårt att rymma en dagvattenlösning som är koncentrerad till en plats inom avrinningsområdet och som dessutom inte utgör fastighetsmark. Sannolikt kommer åtgärder behöva tas för att kunna leda dagvatten (både översvämningsvatten och normala flöden) över avrinningsområdesgränsen så att detta vatten i stället kan omhändertas inom delavrinningsområde NORR. Förslaget är också att hanteringen av dagvatten för område VÄST sker med *växtbäddar/biofilter* då dessa lösningar kan anläggas utspritt på mindre ytor. Denna strategi måste utredas i större detalj längre fram under projekteringen och beror i stor grad av framtida höjdsättning.

Då detaljplaneområdet "lider av" ytligt grundvatten så kan det bli nödvändigt att anlägga både dagvattendammar och växtbäddar med tät botten för att förhindra grundvatteninträngning.

Dagvattendammar

Dammar och våtmarker används i första hand för att fördröja och rena stora volymer dagvatten, ofta som en lösning i slutet av systemet ("end of pipe"). Anläggningstyperna överlappar varandra. En damm kan innehålla våtmarkspartier, men normalt sett är själva dammvolymen den dominerande reningskomponenten (se Figur 5-1).



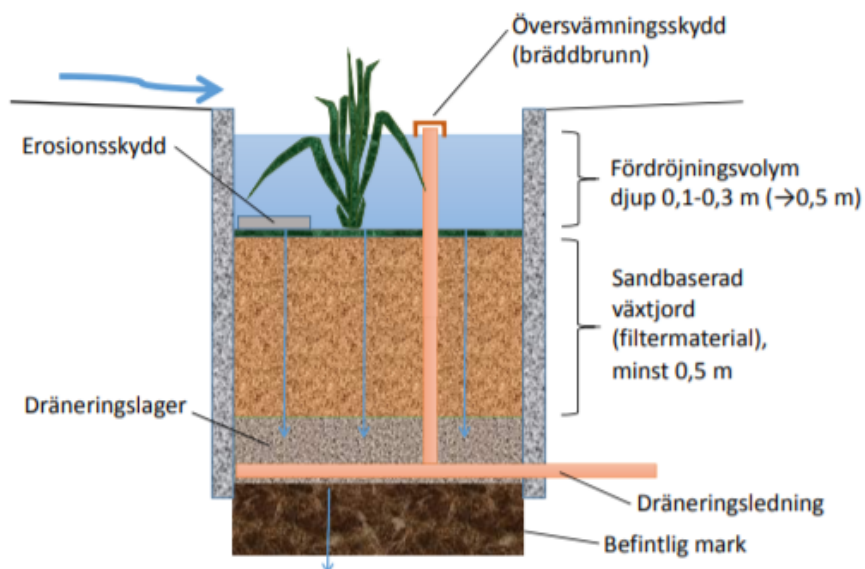
Figur 5-1. Principskiss för en dagvattendamm med grund våtmarksdel. Dammen har ett utlopp under vattenytan och vattennivån regleras av nivån på dämnet i utloppsbrunnen (en så kallad munkbrunn).

Biofilter

Biofilter är ett samlingsnamn för dagvattenanläggningar som låter dagvattnet infiltrera och sedan renas genom biologisk nedbrytning av mikroorganismer. Dagvattnet leds till biofiltret via ytavrinning eller brunnar och ledningar. Två vanliga benämningar av biofilter är *växtbädd* eller *regnbädd*. Förslagsvis kan dessa anläggas något nedsänkt så att det uppstår en magasinvolym ovanpå bädden.

En principskiss återges i Figur 5-2 och en exempelbild av en regnbädd på en parkeringsplats återges i Figur 5-3.

På större last- och parkeringsytor bör dagvattenhanteringen med fördel kompletteras med oljeavskiljare. Växtbäddarna kan även förses med icke-gödslad biokol för att öka reningseffektiviteten i regnbäddarna om det anses önskvärt.

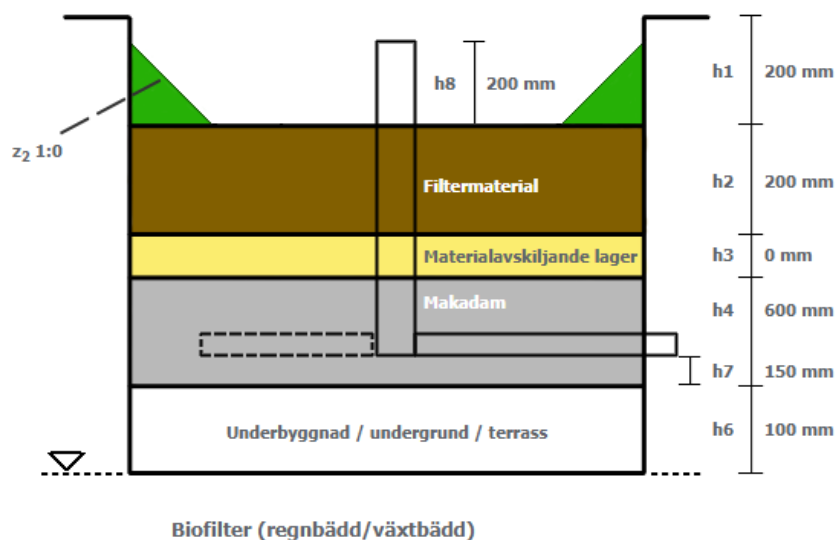


Figur 5-2. Principskiss för nedsänkt regnbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholm Stad, 2017).



Figur 5-3. Exempelbild på en nedsänkt växtbädd intill en parkering (Stockholm Vatten och Avfall, 2019).

De dagvattenlösningar som föreslås i föreliggande översiktliga dagvattenutredning är utformade främst för att tillgodose kravet på att fördröja ett 20-årsregn till befintliga flödesnivåer. De föroreningsberäkningar som har utförts visar dock att det kan bli nödvändigt med ytterligare åtgärder om kravet att inte öka föroreningsbelastningen från området också ska kunna tillfredsställas. Det är mycket sannolikt att mycket långtgående åtgärder med exempelvis rening i flera steg eller mycket mer platskrävande insatser i så fall kan bli nödvändiga.



Figur 5-4. Dimensionering av biofiltrarna vid volym- och föroreningsberäkningar.

För att säkra tillräckligt stora ytor för magasinering av extremregn görs även en bedömning av vilka volymer vatten som uppkommer vid extremregn och var det går att hitta lämpliga översvämningsytor. Extremregnen fördröjs inte till befintliga flöden utan översvämningsytorna ska rymma den volym som inte får plats i dagvattenlösningarna när dessa bräddar i samband med ett 100-årsregn.

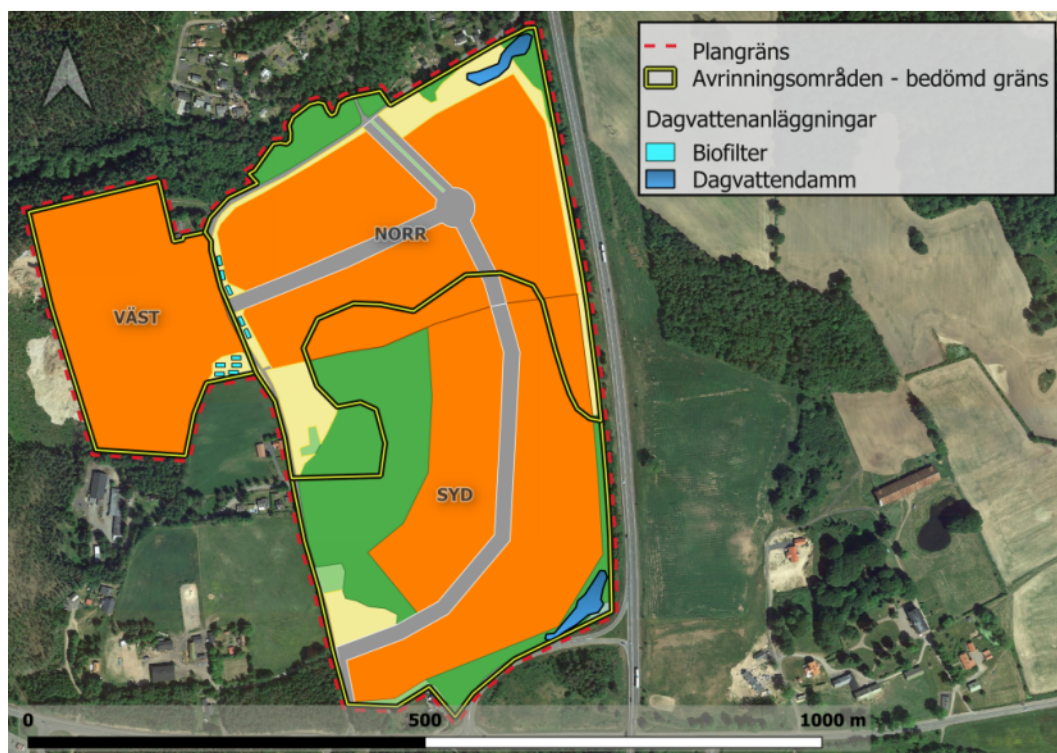
5.2 Förslag till dagvattenhantering.

Dagvattnet från planområdet föreslås, baserat på kommunens önskemål, recipientens känslighet, höjdsättning samt grundvattennivåer hanteras på följande sätt innan utsläpp:

1. Dagvatten från industritomter leds till gemensamma dammanläggningar alternativt biofilter anlagda på allmän platsmark där det fördröjs och renas innan det kan ledas vidare till lämpliga utsläppspunkter från detaljplaneområdet. Därefter kan dagvatten ledas vidare sin naturliga väg eller kopplas till eventuellt framtida dagvattennät.
2. Från fastigheter med verksamheter som fordonsverkstäder och lastbilsställplatser, som medför större risk för oljespill, så bör oljeavskiljare installeras uppströms ansluten dagvattenlösning.
3. Föreslagna dagvattenlösningar bedöms behöva en fördröjningsvolym på totalt 3 550 m³ för att kunna fördröja ett 20-årsregn till befintliga flöden. Med denna fördröjningsvolym erhålls också en effektiv rening även om den inte är tillräcklig för inte leda till ökad föroreningsbelastning. För att rena dagvattnet till befintliga föroreningsnivåer kommer ytterligare mycket omfattande reningsinsatser att krävas.

Ytanspråket för de lösningar som föreslås för att fördröja och rena dagvattnet från respektive delavrinningsområde illustreras i Figur 5-5. 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. Omvänt, om de exemplifierade placeringarna används så måste framtida höjdsättning planeras så att vatten kan ledas till dessa placeringar från övriga delar av respektive delavrinningsområde.

I Figur 5-5 så har dammen i delavrinningsområde NORR en area om cirka 1500 m². Dammen i delavrinningsområde SYD har en area om ca 1750 m² och varje biofiltermodul i delavrinningsområde VÄST har en area om 60 m² vilket resulterar i en total area om 600 m².



Figur 5-5. Illustration av ytanspråket för de lösningar som har använts vid beräkningarna i föreliggande rapport. Placeringen är endast med som exempel.

5.2.1 Extremregn

De dagvattenflöden och -volymerna som uppstår inom detaljplaneområdet i samband med extrem nederbörd är för stora för att kunna hanteras i föreslagna fördröjande och renande dagvattenlösningar. Istället är det viktigt att överskottsvatten som bräddar från överfyllda lösningar kan ledas via sekundära avrinningsvägar mot ytor där det inte finns byggnader eller annan känslig infrastruktur som riskerar att skadas i samband med tillfälliga översvämningar.

Den planerade utformningen av planområdet gör skyfallshanteringen lite problematisk. En bedömning är därför att vissa ytor bör hållas obebyggda för att i stället fungera som översvämningsytor i samband med skyfall. Den huvudsakliga anledningen till detta är Jönköpings kommuns önskemål om att förhindra stora flöden från att nå omgivande ytvatten så långt det överhuvudtaget är möjligt. Anledningen till detta är att minimera påverkan på redan flödeskänsliga områden nedströms i vattensystemet.

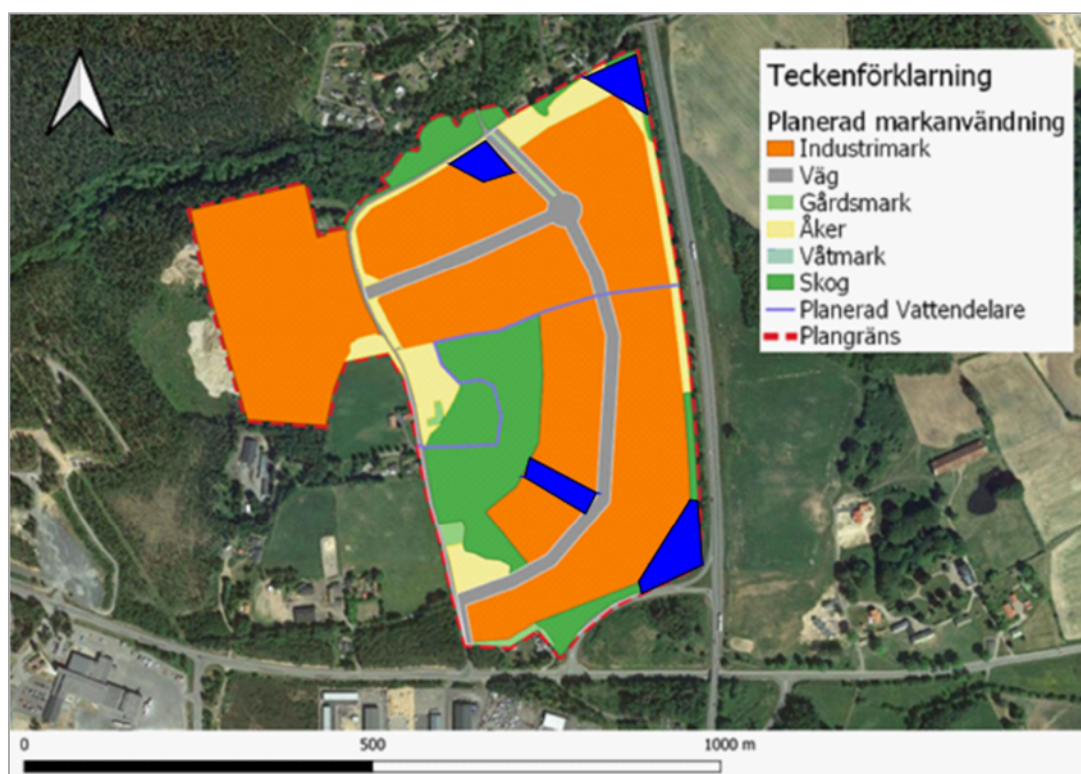
Att inte bebygga dessa områden innebär inte att de inte kan exempelvis hårdgöras, men vatten måste kunna ansamlas på dessa platser om inte belastningen nedströms skall öka. Dessa ytor innefattar:

- Ett område längst ner i den sydvästra delen av detaljplaneområdet, vilken är en utflödesplats för delavrinningsområde SYD och utgör även i dagsläget en naturlig översvämningsyta.
- En korridor rekommenderas också att lämnas grön centralt i söder vilket skulle möjliggöra en ny översvämningsyta väster om denna då en stor svacka/mosse

planeras att läggas igen vilken i dagsläget bedöms fördröja och rena stora mängder vatten.

- En yta i norr vilken till och med kan behöva kompletteras på andra sidan vägen vid Dunkehallaån.
- Samt det nordvästra hörnet som kan utgöra en lämplig översvämningssyta för att minska belastningen mot senast nämnda yta.

De föreslagna ytorna som bör reserveras som översvämningssbara, återges i Figur 5-6. Observera att för två av dessa ytor så sammanfaller de med den exemplifierade placering av dammar som åskådliggörs i Figur 5-5. Om dessa sammanfaller även vid en slutlig projektering så måste hänsyn tas till detta och tillräckligt stora volymer reserveras så att ytan kan fungera både som dagvattendamm för normala situationer och som översvämningssyta i samband med extrem nederbörd.



Figur 5-6. Blå markering visar var byggnation bör undvikas.

6 Referenser

- Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, SVU-rapport 2010-05.
- Larm, T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10.
- Jönköpings kommun, 2009. Dagvatten – policy och handlingsplan. 2009-01-29.
- MSB. 2017. Vägledning för skyfallskartering Tips för genomförande och exempel på användning. MSB1121 - augusti 2017
- SCALGO Live, Scalgo Live Flood Risk, Danmark. Hämtad 2021-06-15
- SGU, 2021. Sveriges Geologiska undersökning, <http://sgu.se/>, Hämtad 2021-06-10
- Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.
- SVU, 2018. Kunskapssammanställning Dagvattenrening. Rapport Nr 2016-05.
- Naturvårdsverket, 2021. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>. Hämtad 2021-06-30