
Dagvattenutredning tillhörande detaljplan för del av Odensjö 7:7

Jönköpings kommun



Foto över planområde, 2019.



Magnus Ottosson, VoS, Handläggare
Peter Sandström, VoS, Uppdragsledare/ Granskare

Granskning	Namn	Datum
Granskad internt	Peter Sandström	2019-09-10
Slutprodukt godkänd	Peter Sandström	2019-10-15
Revidering		

Innehållsförteckning

1.#	BAKGRUND OCH SYFTE.....	1#
2.#	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	2#
2.1.#	<i>Orientering</i>	2#
2.2.#	<i>Markförhållanden och topografi</i>	2#
2.3.#	<i>Hydrologi och avrinningsområde</i>	5#
2.4.#	<i>Jönköpings dagvattenpolicy</i>	11#
2.5.#	<i>Miljö kvalitetsnormer</i>	12#
3.#	FÖRÄNDRAD MARKANVÄNDNING.....	14#
4.#	FÖRORENINGSBELASTNING.....	16#
5.#	DAGVATTENFLÖDEN	17#
5.1.#	<i>Klimatförändringar</i>	17#
5.2.#	<i>Förutsättningar och antaganden</i>	17#
5.3.#	<i>Dimensionerande flöden och erforderliga utjämningsvolym</i>	18#
5.1.#	<i>Extrema regn</i>	20#
6.#	FÖRORDAD DAGVATTENHANTERING	21#
6.1.#	<i>Infiltration på gräsytor</i>	23#
6.2.#	<i>Genomsläppliga beläggningar</i>	24#
6.3.#	<i>Diken (avvattningsstråk)</i>	25#
6.4.#	<i>Våtmarksområde</i>	26#
6.5.#	<i>Förslag på dagvattenhantering</i>	27#

1. Bakgrund och syfte

Vatten och Samhällsteknik har fått i uppdrag av Warenborns gårdsförvaltning genom Tovatt Architects & Planners AB att utföra en dagvattenutredning för del av fastigheten Odensjö 7:7 i Barnarp, söder om Jönköping.

Jönköpings kommun har inlett processen att ta fram ny detaljplan för den aktuella fastigheten. Aktuellt detaljplaneförslag avser möjliggöra exploatering av jordbruksmark till förmån för bostäder med tillhörande matargator, GC-vägar o.d. Planförslaget möjliggör cirka nio nya parhus med två till tre våningar.

Till följd av planerad exploatering kommer dagvattenavrinningen att ändras. Förändringen görs primärt inom fastigheten Odensjö 7:7 men effekterna bör belysas inom ett större utredningsområde.

Dagvattenutredningen syftar till att beskriva dagens dagvattensituation och förändringarna i dagvattenflödet efter att området exploaterats enligt aktuellt detaljplane-förslag. Därtill ges förslag på dagvattenhantering för planerad bebyggelse inom utredningsområdet baserat på rening, fördröjning och magasinering.

Målsättningen är att hitta lösningar som medför minsta möjliga störning på människors hälsa och på miljön i vatten och mark samt att identifiera eventuell risk för skador på byggnader och anläggningar.

Samtliga nivåer är angivna i RH2000.

2. Befintliga förhållanden

2.1. Orientering

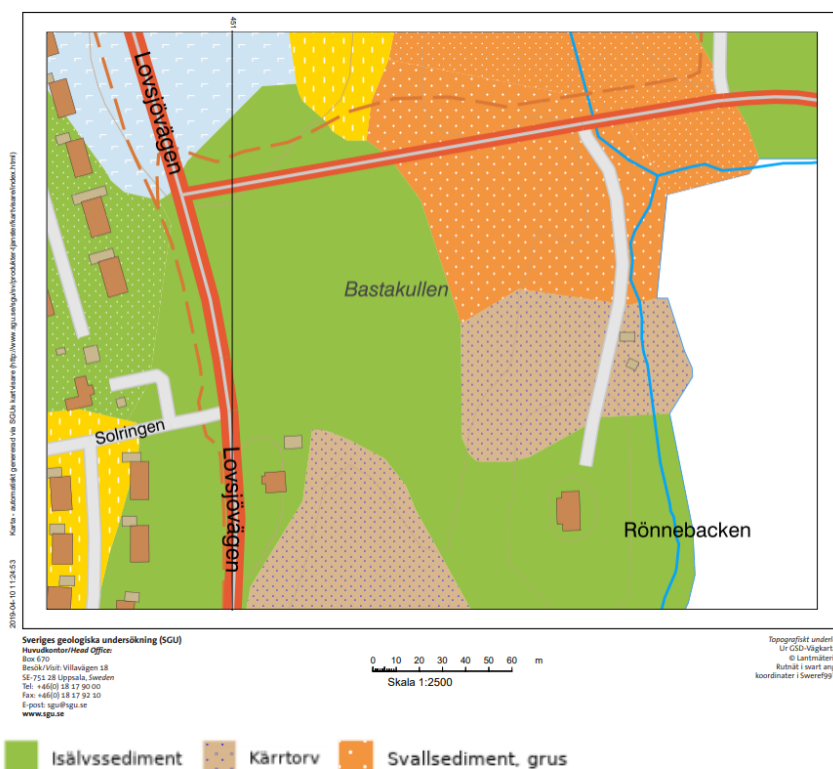
Planområdet är ca 1,0 ha, beläget i de norra delarna av Barnarp, söder om Jönköping. Planområdet avgränsas av Lovsjövägen i väst och allén utmed Odensjövägen i norr.

Det område som planeras exploateras består idag främst av kraftigt kuperad jordbruksmark. Jordbruksmarken sluttar neråt, österut om planområdet och avgränsas från Barnarpasjön av en tillfartsväg till fastighet Odensjö 7:8. Marken sluttar även kraftigt i söder och söder om planområdet planar marken ut till en våtmark med blandskog.

Planområdet angränsar fastigheten Odensjö 7:14 i sydväst. Fastigheten Odensjö 7:8 är belägen sydöst om planområdet.

2.2. Markförhållanden och topografi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken främst av isälvsediment, i södra delen av området utgörs marken av kärrtorv och angränsande till öst kärrtorv samt svallsediment, se **figur 1**.



Figur 1. Jordartskarta i aktuellt område. Modifierad från SGU, 2019.

I samband med detaljplaneutredning har BGK AB utfört en geoteknisk undersökning som finns presenterad i en markteknisk undersökningsrapport, MUR, samt tillhörande geotekniskt PM, dat. 2018-08-28.

Jordartsbedömning har genomförts ner till 4 meter i punkt 1, 5 meters djup i punkt 2 – 6 och 8 meters djup på punkt 7 och 8, se **figur 2**. Enligt undersökningen består jorden av sand och silt. Rena sand- och siltskikt förekommer i jordlagren men även kvantitativa blandningar mellan fraktionerna. Allra längst söder ut (punkt 8 i MUR) består jorden av torv, ca 1 meter, på silt, sand och grusblandad torv. I samband med undersökningen påträffades inget berg ner till sonderat djup mellan 6,8 och 14,7 meter. Det finns därmed inte tillräckligt med data för att kunna dra någon slutsats gällande grundvattnets gradient och riktning inom planområdet.



Figur 2. Borrpunkter hämtade från MUR dat. 2018-08-28.

Markytan är kuperad med varierande lutningar upp till 22 %. Höjderna inom området varierar mellan cirka +217 och +226 m.ö.h. Barnarpasjön regleras till nivå cirka +217 m.ö.h, se **figur 3** för terrängskuggning.

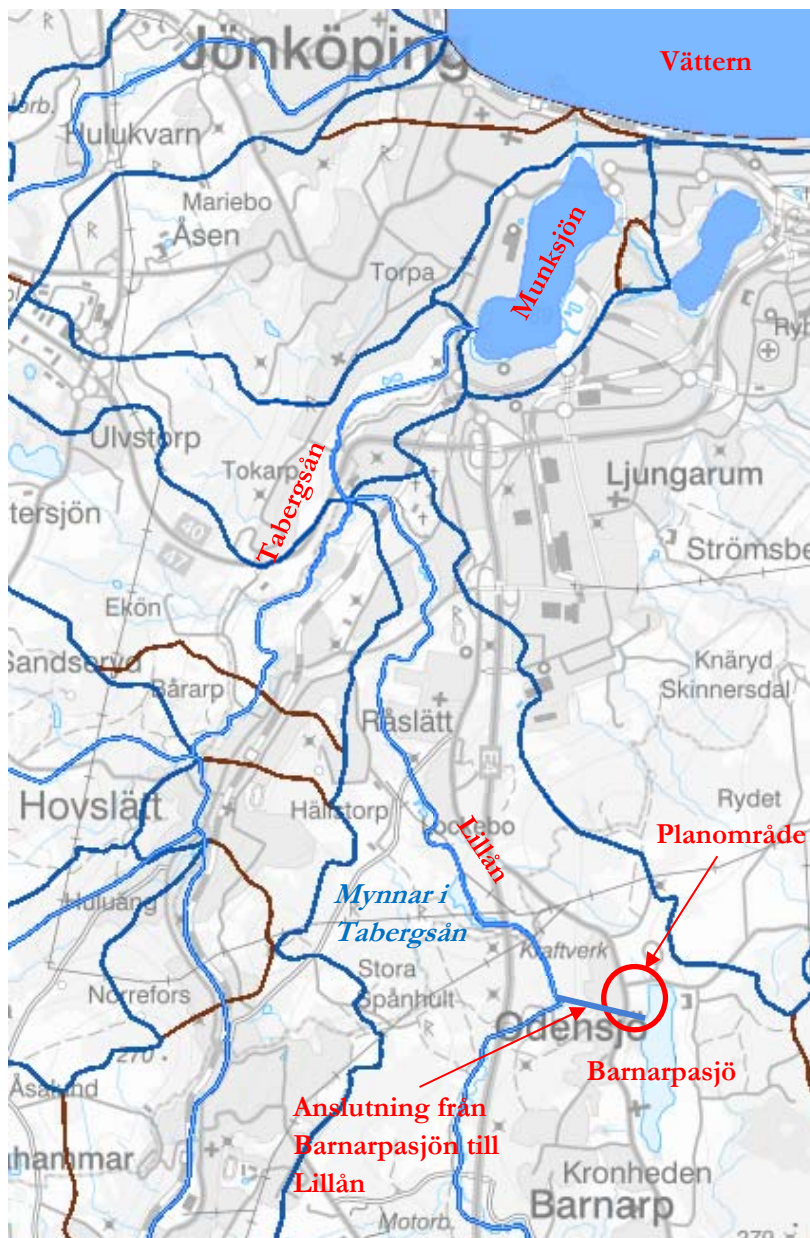


Figur 3. Terrängskuggning i aktuellt område. Hämtad från Lantmäteriet, 2019.

Trädallén utmed Odensjövägen omfattas av biotopskydd enl. 7 kap. 11 § miljöbalken (1998:808) och förordning (1998:1252) om områdesskydd.

2.3. Hydrologi och avrinningsområde.

Planområdet tillhör huvudavrinningsområde *Motalaström* med delavrinningsområde *Mynnar i Tabergsån*. Grundvattenförekomst i planområdet tillhör *Barnarp*. Den vattenförekomst som är primär recipient för området är Barnarpasjön, därefter leds vattnet vidare till Lillån, Tabergsån, Munksjön och sedan Vättern, se **figur 4**.



Figur 4. Översikt av ytvattenförekomster (ljusblå) och avrinningsområden (mörkblå/brun). Hämtad från VISS Vattenkarta, 2019.

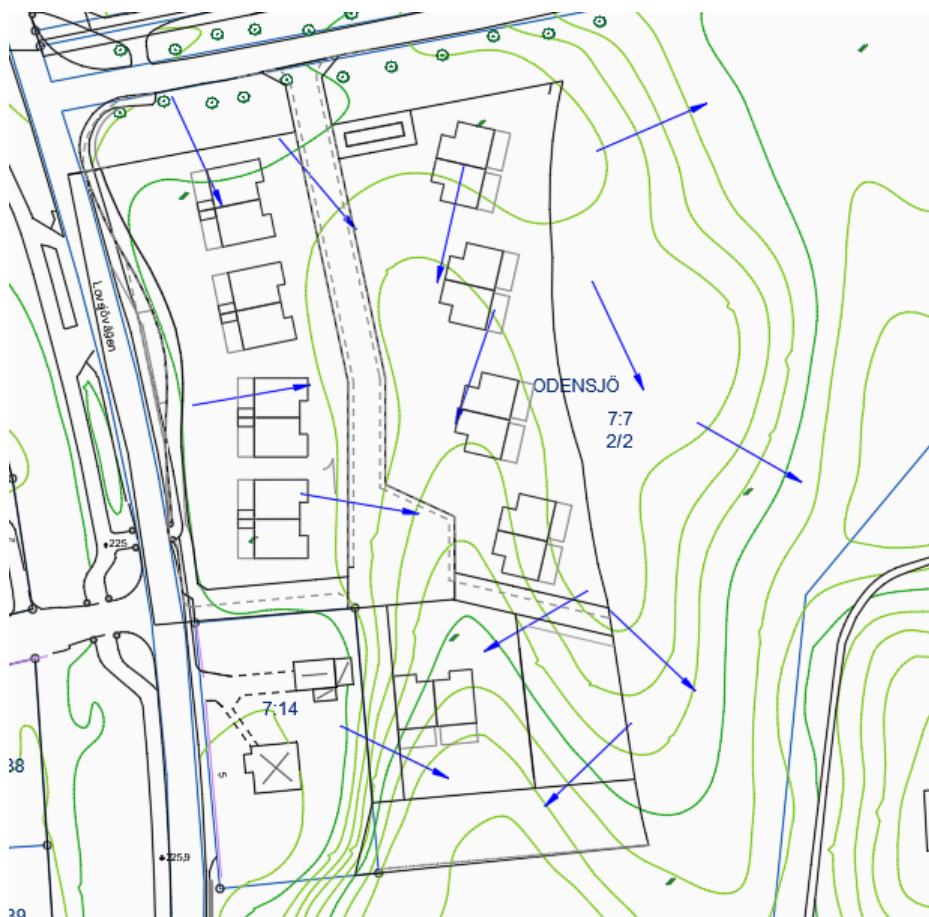
Avrinningsområdet tillhörande planområdet definieras utifrån topografiska och tekniska barriärer, såsom dagvattenledningar.

Tillrinningen till planområdet från omgivande mark begränsas av Lovsjövägen och Odensjövägen med tillhörande dike. Området tar därmed emot försumbart med dagvatten från kringliggande områden.

Avrinning och infiltration inom planområde

Permeabiliteten i finsand varierar mellan 10^{-4} – 10^{-6} m/s och grovsilt 10^{-5} – 10^{-7} m/s. Nederbörd antas därmed infiltreras till stor del i det genomsläppliga jordmaterialet inom området.

Ytlig avrinning sker i sydlig riktning mot våtmarken och östlig riktning mot Barnarpasjön, se **figur 5**.



Figur 5. Avrinning befintliga markförhållanden inom planområde. Redovisas med lutningspilar.

Baserat på SGU's jordartskarta och de geotekniska undersökningar som gjorts bedöms det finnas bra förutsättningar för infiltration, sett till förekomsten av sand. Dock kan det vara mindre bra infiltration inom de delar där silt är dominerande i ytlagen.

I samband med markundersökning, utförd av BGK AB dat. 2018-08-28, genomfördes pejling av grundvattnet i öppna grundvattenrör 2018-08-27, 6 dagar efter installation, i

punkterna GWR1 och GWR8, se **figur 2** ovan. I GWR1 konstaterades rör torrt vid 8 meter under markytan (+217,01) och i GWR8 låg grundvattennivån 0,46 meter under markyta (+216,61). Pejlingen utfördes under en period där grundvattennivån var mycket under det normala i små magasin och under det normala i stora magasin, enligt SGU. Därför kan man förvänta sig att grundvattennivåerna är högre under nederbördsrika perioder.

Våtmark

Våtmark är en mark där vatten till stor del av året finns nära under, i eller strax över markytan samt vegetationstäckta vattenområden. Begreppet innefattar olika naturtyper såsom myrar, stränder, kärr och mossar. Dessa baserar sig på vattnets ursprung och om marken är torvbildande eller ej.

Våtmarken är belägen söder om området och består till viss del av blandskog. Ett dike i våtmarken med främst stillastående vatten börjar söder om planområdet och mynnar sedan ut i Barnarpasjön, se **figur 6, 7**. Dikesbotten antas ligga under den normala vattennivån i Barnarpasjön och enligt boende på fastigheten Odensjö 7:8 är diket vattenfyllt i stort sett året om. Planområdet berörs inte av något markavvattningsföretag.



Figur 6. Söder om planområde mot våtmark. Befintligt dike syns till vänster om bild.

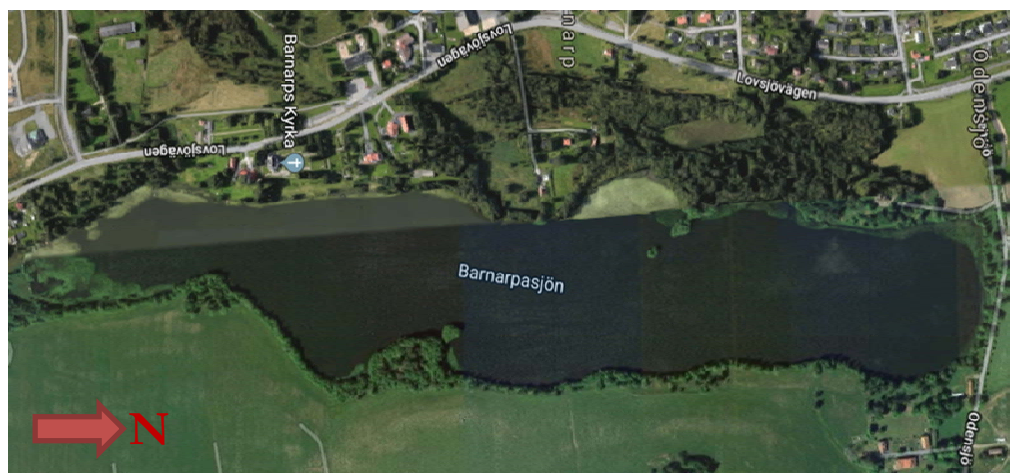


Figur 7. Inne på våtmarken. Dike i riktning mot Barnarpasjön.

Våtmarken befinner sig på samma höjd som Barnarpasjön och ligger lågt i förhållande till omkringliggande byggnader.

Barnarpasjön

Barnarpasjön är 0,29 km² och omges idag av främst av åkermark på östra sidan samt våtmark med blandskog på västra sidan. Runt sjön finns även enstaka byggnader. Se *figur 8, 9*.



Figur 8. Barnarpasjön. Bild hämtad från Google, 2019, roterad i väst – östlig riktning.



Figur 9. Barnarpasjön. Bild tagen från norr längs Odensjövägen.

Vattennivån i Barnarpasjön sänktes i slutet av 1800-talet för att skapa mer odlingsmark. Tillförsel av dagvatten från Barnarp är idag begränsad. Sjön är grund och näringsrik med en hög till mycket hög kvävehalt och en extremt hög fosforhalt. Sjöns låga vattendjup och höga produktion leder till syrgasbrist under isvintrar. Enligt Jönköping kommuns hemsida är sjön idag kraftigt övergödd med kraftiga algbloomingar. Under sommarhalvåret påträffas ofta död fisk, troligen till följd av syrebrist.

Det pågår ett muddringsprojekt för att ta bort sediment med fosfor från sjöns botten. På så vis minskas läckaget ut till vattnet och förbättrar sjöns vattenkvalité. För att skapa en god balans i sjöns fisksamhälle kommer även reduktionsfiske att utföras.

Barnarpasjön står med i Jönköping kommuns ”Dagvattenpolicy och handlingsplan”, dat. 2009-01-29 och anses vara en mindre känslig recipient med naturvärdesklassning övrigt. Detta beror främst på att den idag redan är så pass påverkad av annat än dagvatten (se ovan).

Avvattnande dike från Barnarpasjön till Lillån

Vattenförekomen avvattnar Barnarpasjön och går via en kulvert under Lovsjövägen vidare till Lillån, se *figur 10*.



Figur 10. Övrig vattenförekomen, riktning mot Lovsjövägen.

2.4. Jönköpings dagvattenpolicy

Jönköpings kommun har tagit fram dokumentet *"Dagvatten – policy och handlingsplan"*, 2009-01-29.

Jönköpings kommuns dagvattenpolicy anger hur dagvatten inom planlagda, bebyggda områden ska hanteras för allmän, samfällad och privat mark. Mål och åtgärder ska beaktas i nybyggnation samt vid ombyggnader och underhåll utifrån gällande lagstiftning och så långt som det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt.

I dokumentet anges övergripande mål:

Hantering av dagvatten ska ske på ett sätt som...

- medför minsta möjliga störning på människors hälsa och på miljön i vatten och mark
- minimera risken för skador på byggnader och anläggningar
- berikar bebyggelsemiljöerna och synliggör vattenprocesserna

Möjliga åtgärder för att nå målen:

- Minska dagvattenavrinningen, genom att minska andelen hårdgjorda ytor
- Begränsa källorna till föroreningar i dagvattnet
- Separering, genom att inte blanda rent och smutsigt vatten
- Lokalt omhändertagande av dagvatten inom egen fastighet (ELOD)
- Lokalt omhändertagande till gemensam anläggning (SLOD)
- Bibehålla grund- och ytvattennivåer genom infiltration, fördröjning och utjämning
- Rena förorenat dagvatten så långt det är möjligt och så nära källan som möjligt
- Gemensamt driva utvecklingsarbete och information inom området

2.5. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras i 5 kap. miljöbalken.

EU:s vattendirektiv har införts i miljöbalken genom *Förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660)* och i enlighet med detta har Vattenmyndigheten beslutat om miljökvalitetsnormer, förvaltningsplaner samt åtgärdsprogram för i princip alla vattenresurser, såväl yt- som grundvatten. Miljökvalitetsnormerna formuleras för den status som bedöms kunna uppnås och vidmakthållas i vattenresursen. För ytvattendrag är målet att god ekologisk och kemisk status skulle nås 2015 eller i undantagsfall något senare.

Det förväntas att alla verksamheter och samhällssektorer i förhållande till sina respektive belastningar medverkar till att god status kan uppnås. Detta är särskilt lämpligt att beakta i samband med framtagande av en detaljplan och innebär i detta fall rening av dagvattnet från befintlig och planerad ny bebyggelse inom området.

Utredningsområdet

Utredningsområdet berör vattenförekomsterna *Barnarpasjön* (NW639976-140324) och *Lillån vid Råslätt* (SE639519-140380) samt en övrig vattenförekomst, *WA72996949* (NW640020-140278) som ansluter de båda förekomsterna. Grundvatten på platsen tillhör *Barnarp* (SE639614-140286).

Barnarpasjön

Vattenförekomsten har, enligt VISS klassats som sjö men saknar i dagsläget en statusklassning.

Övrig vattenförekomst – kulvert under Lovsjövägen till Lillån

Vattenförekomsten har, enligt VISS klassats som ett vattendrag men saknar i dagsläget en statusklassning.

Lillån vid Råslätt

Vattenförekomsten har 2017 klassats som vattendrag med måttlig ekologisk status, tillförlitlighetsklassning B – God och god kemisk status (exkl. Hg och PBDE) med tillförlitlighetsklassning D – Låg. Vattenförekomsten ska senast 2027 ha uppnått god ekologisk status. Vattenförekomsten har fått en tidsfrist för att genomföra åtgärderna till 2021. Skälet till tidsfristen är orimliga kostnader p.g.a otillräcklig lagstiftning och administrativ kapacitet att genomföra åtgärderna.

Miljöproblem bedöms vara övergödning, miljögifter, flödesförändringar samt morfologiska förändringar och kontinuitet.

Lillån står med i Jönköpings kommuns ”Dagvattenpolicy och handlingsplan”, dat. 2009-01-29 och anses vara en mycket känslig recipient med naturvärdesklassning mycket hög.

Barnarp

Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter i bästa del av grundvattenmagasin. Grundvattenmagasinet är av typen sand- och grusförekomst och akviferstyp porakvifer. Vattnets kvantitet och kvalitet klassas som god, men då undersökningar saknas ges den tillförlitlighetsklass D – låg med fortsatt risk att kemisk status inte uppnår god status till 2021 p.g.a. påverkan från mänskliga aktiviteter.

3. Förändrad markanvändning

Aktuellt detaljplaneförslag syftar till att exploatera jordbruksmark till fördel för bostäder med tillhörande hårdgjorda ytor, miljöstation, gemensamhetsytor o.d. Planförslaget möjliggör för nio parhus. Marknivåerna inom området kommer att ändras genom schaktning och fyllning för att kunna genomföra byggnation enligt planförslaget.

I områdets västra del planeras en anslutande GC-väg mot befintlig längs Lovsjövägen och fyra parhus med entré mot lokalgata. Den befintliga GC-vägen planeras att dras om bakom busshållplatsen.

I den östra delen planeras fyra parhus med entré mot lokalgata. I direkt anslutning mot de östra fastigheterna finns ett strandskydd.

I söder planeras ett parhus med suterräng. Inom tomten planeras även ett U-område för ledningar. I sydöstra delen av området planeras en lekplats samt ett natursläpp.

Se **figur 11** för illustrationsplan över aktuellt planförslag.



Figur 11. Illustrationsplan över rådande planförslag, dat 2019-09-20. (Tovatt Architects)

4. Föroreningsbelastning

I samband med förändrad markanvändning förändras även föroreningsbelastningen.

I dagsläget består området främst av jordbruksmark. Jordbruksmark bidrar till läckage av näringsämnen, främst kväve och fosfor.

Vid genomförande av aktuellt planförslag kommer ytan till största del att exploateras av fastigheter med en relativt liten mängd hårdgjord yta. Den förorening som tillförs området kommer nästintill uteslutande från trafik från och till området. Ökad trafik till området bidrar till ökad föroreningsbelastning, främst av tungmetaller och olja.

Enligt Jönköpings kommuns dagvattenpolicy antas dagvattnet från området vara av klassen "låg föroreningshalt". Vidare antas Barnarpasjön ha känslighetsklass "mindre känslig". Dagvatten från planområdet får då sammanvägt "inget reningskrav". Dagvattnet bedöms sammanfattningsvis i denna text då vara så pass lågt förorenad att ingen ytterligare rening av dagvattnet anses vara nödvändig innan den når våtmarken.

Vidare från våtmarken till Barnarpasjön sker en viss rening och sedimentering av dagvattnet.

Inga undersökningar avseende föroreningar har genomförts.

5. Dagvattenflöden

Dagvattenavrinningens storlek bestäms främst av nederbördens intensitet och varaktighet, avdunstning, markytans beskaffenhet samt avrinningsområdets storlek, form och lutning. När naturområden bebyggs förändras den naturliga vattenomsättningen. Vegetationen och de betydelsefulla ytliga marklagren tas bort och ersätts av täckande, vattentäta konstruktioner som byggnader, vägar och parkeringsplatser. Vattenavrinningen från sådana ytor blir i högre grad direkt beroende av nederbörden, den blir snabb och dämpas knappt alls. Borttagandet av naturlig vegetation innebär dessutom att växternas förmåga att ta upp vatten och på annat sätt kvarhålla vatten elimineras. Avdunstningen blir mindre. Följden blir att volymen avrinnande ytvatten ökar.

Dagvattenproblematiken omfattar generellt såväl effektiv bortledning, så att risken för översvämningar minimeras, som utjämning av flödet för att minimera risken för störtflöden nedströms, samt rening av vattnet.

5.1. Klimatförändringar

SMHI har gjort klimatscenarier för perioden 1961–2100 för Sveriges samtliga län. I rapporten har beräkningar med två olika utvecklingsvägar analyserats fram till seklets slut. Scenariot RCP4.5 beskriver en framtid med kraftfull klimatpolitik och stora utsläppsminskningar, men för scenariot RCP8.5 fortsätter utsläppen att öka.

Rapporten visar att ökning av nederbörd är något större för de längre återkomsttiderna. Skillnaden mellan 10 till 100 års regn är dock i detta fall försumbara.

Årsmedelnederbörden i Jönköpings län väntas öka med 10 – 20 % till seklets slut.

Nederbörden ökar mest vintertid, i sydvästra delen av länet visar RCP8.5 på nära 50 % ökning. Den kraftiga nederbörden ökar också, maximal dygnsnederbörd kan öka uppemot 20 %.

Antalet dagar med mer nederbörd än 10 mm, vilket innebär stora regnmängder som kan leda till översvämningar, väntas enligt RCP4.5 öka med ca 5 dagar och enligt RCP8.5 öka med ca 8 dagar. Ökningen är störst i sydvästra delen av länet där det kan röra sig om en ökning på upp till 11 dagar.

Ovan nämnda siffror baseras på medelförhållanden men det är viktigt att komma ihåg att variationen mellan åren kan vara stor, även i ett framtida klimat.

För att kunna möta de större flödena har en klimatkfaktor på 1,15 använts för nederbörd med kortare varaktighet än en timme och för övrig nederbörd 1,2. Klimatfaktorn har adderats till beräknade flöden.

5.2. Förutsättningar och antaganden

Redovisad dagvattenhantering och ledningars läge/dimension utgör principiella förslag till lösning baserad på redovisade ytor i aktuella skisser efter aktuellt detaljplaneförslag.

Dimensionerande flöden har beräknats med rationella metoden. För att kunna beräkna dimensionerande flöden med rationella metoden är det nödvändigt att deltagande ytor med i stort sett samma avrinningskoefficienter är relativt jämnt fördelade över avrinningsområdet och rinntiderna inom olika delområden inte varierar för mycket. Dessa kriterier bedöms vara uppfyllda för nu aktuellt område.

Beräkning utförs utefter grundtanken om att dagvatten från samtliga ytor inom området tas om hand och leds till en utsläppspunkt i södra planområdet.

5.3. Dimensionerande flöden och erforderliga utjämningsvolym

För att skapa underlag för uppskattning av dimensionerande dagvattenflöden och erforderliga utjämningsflöden har dagvattenberäkningar utförts med rationella metoden vilken beräknats enligt Svenskt Vatten P110.

Avrinningskoefficienter och beräkningsförutsättningar är baserade på Svenskt Vatten¹, se **tabell 1, 2 och 3**.

Tabell 1 Vattenhastighet i ledningar och diken m m (Svenskt vatten, 2016).

Typ av ledning	Hastighet [m/s]
Ledning i allmänhet	1,5
Tunnel och större ledning	1,0
Dike och rännsten	0,5
Mark	0,1

Tabell 2 Avrinningskoefficient, typ av yta (Svenskt vatten, 2016).

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Betong- och asfaltsyta	0,8
Park m. rik vegetation	0,1
Odlad mark, gräsyta m.m.	0 – 0,1
Flack tätbevuxen skogsmark	0 – 0,1

Tabell 3 Avrinningskoefficient, bebyggelseyp och topografi (Svenskt vatten, 2016).

Bebyggelseyp	Avrinningskoefficient	
	Flackt	Kuperat
Slutet byggnadssätt, ingen vegetation	0,7	0,9
Slutet byggnadssätt m. planterade gårdar, industri och skolområden	0,5	0,7
Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)	0,4	0,6
Radhus, kedjehus	0,4	0,6
Villor, tomter <1000 m ²	0,25	0,35
Villor, tomter >1000 m ²	0,15	0,25

¹ Svenskt Vatten. P110. 2016

I **tabell 4** redovisas förändringen av ytorna inom avrinningsområdet samt reducerad area före och efter genomförande av aktuellt detaljplaneförslag för planområdet. Reducering av area baseras på avrinningskoefficienter enligt **tabell 2 & 3**. Avrinningskoefficient för asfaltsyta är satt till 0,8, parhus 0,4 (flackt) respektive 0,6 (kuperat), villor med tomt >1000 m² 0,25 (kuperat) och odlad mark, gräsyta m.m. 0,05. Totalt ökar effektiva arean inom planområdet med ca 3400 m².

Tabell 4 Redovisning av nuläge samt framtida markanvändning för avrinningsområde.

Yta (m ²)	Nuläge		Framtid	
	Total area	Reducerad area	Total area	Reducerad area
Asfaltsyta	-	-	1 370	1 096
Parhus flackt	-	-	5 180	2 072
Parhus kuperat	-	-	1 040	624
Villor, tomter >1000 m ² kuperat	1 500	375	1 500	375
Odlad mark, gräsyta m.m.	8 300	415	710	36
Sammanställda ytor	9 800	790	9 800	4 203

I **tabell 5** redovisas beräknade flöden från avrinningsområdet för ett regn med 5-års återkomsttid och 10 minuters varaktighet för nuläget respektive ett framtida flöde enligt redovisad markanvändning i **tabell 4**, inklusive klimatfaktor. Intervallet 5-års återkomsttid enligt Svenskt Vatten P110 (tabell 2.1) har använts för att ta fram dimensionerande återkomsttid. Varaktigheten sätts till 10 minuter då detta är den maximala rinntiden genom området.

Tabell 5 Aktuella flöden i nuläget, exklusive klimatfaktor, och efter exploatering, inklusive klimatfaktor, samt erforderligt utjämningsbehov

Dimensionerande flöde	Nuläge (exkl. klimatfaktor)	Framtid (inkl. klimatfaktor)	Utgjänningsbehov
	7 l/s	88 l/s	53 m ³

Framräknat utjämningsbehov skiljer sig markant beroende på vilket utflöde som ansätts i ett teoretiskt utjämningsmagasin. Om utflödet ansätts lika med beräknat maximalt flöde från definierat avrinningsområde kommer aldrig fördröjningsytan att nyttjas, annat än i extrema fall. Men en större ledning medför ett ökat flöde vilket kan bli problematiskt nedströms planområdet.

5.1. Extrema regn

Med extrema regn menas i det här fallet de regnen som har en återkomsttid som överstiger 5 år.

En beräkning med rationella metoden har gjorts för regn med 10 respektive 100-års återkomsttid, se **tabell 6**.

Tabell 6 Jämförelse mellan 5-, 10- resp. 100-års regn.

Dimensionerande utjämningsvolym	Framtid, 5 års (inkl. klimatfaktor)	Framtid, 10 års (inkl. klimatfaktor)	Framtid, 100 års (inkl. klimatfaktor)
	53 m ³	66 m ³	142 m ³

Att dimensionera dagvattensystemen utefter ett 100-års regn skulle förmodligen bli onödigt kostsamt och kan inte anses vara ett rimligt krav. Dagvatten kommer då under korta tider att samlas som ytvatten. Det är viktigt att eftersträva att dagvatten styrs så att planerade byggnader och garage samt omkringliggande befintliga byggnader inte översvämmas.

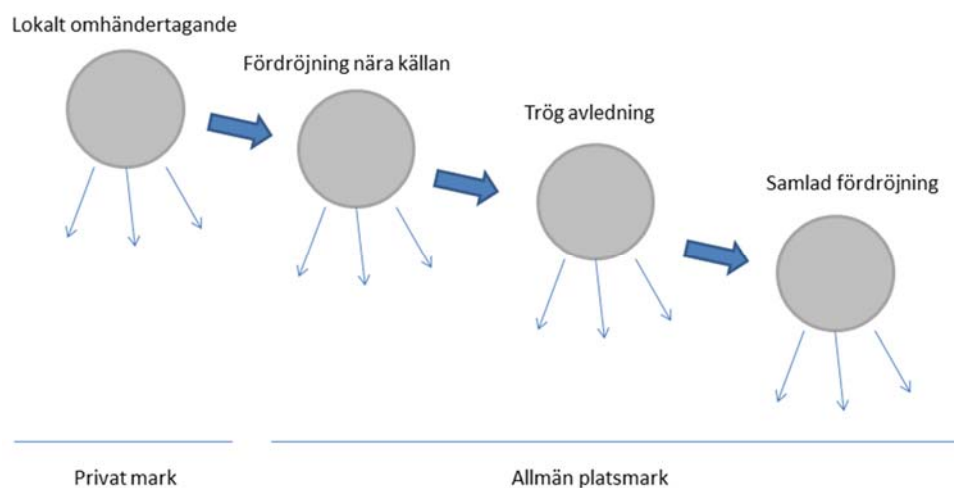
Planering och höjdsättning av tomter och gator ingår inte i aktuellt uppdrag, men markplanering och höjdsättning kring fastigheter är en viktig faktor för att avledning av dag- och dräneringsvatten ska fungera bra. Tydliga marklutningar behövs ut från byggnader och hårdgjorda ytor. Husen ska placeras så högt att en god vattenavrinning kan fås mot dagvattenledningen. Husets golvnivå bör ligga högre än gatan (ca 50 cm högre enligt Svenskt vatten P105) för att kunna avleda dräneringsvattnet med självfall. Nya byggnader bör dessutom grundläggas med sådan teknik och på sådan höjd att de i princip är okänsliga för ytvatten som under begränsad tid kan bli stående på tomten.

Även höjdsättning av gatumark/hårdgjorda ytor måste planeras så att dagvattnet kan avledas på önskvärt sätt. Utmed vissa sträckor kan det även vara aktuellt att styra dagvattnet med hjälp av kantstenar.

Skulle behovet av fördröjning inom planområde uppstå så kan exempelvis en damm anläggas. Behov av yta för en sådan damm varierar beroende på infiltrationsmöjligheter och utflöde från dammen. En damm som ska kunna hantera 10-års regn under 10min utan någon infiltration och utflöde behöver alltså en kapacitet på 66 m³. Med ett antagande på ett djup av 0,2 m blir då totala ytan för en sådan kapacitet 330 m². Med liknande resonemang blir behovet 710 m² vid ett 100-års regn (142 m³). I realiteten blir behovet av ytan mindre då viss infiltration och utflöde påverkar dammen.

6. Förordad dagvattenhantering

Avledning av dagvatten i slutna system (rör) från större områden utan fördröjning eller infiltration är otidsenlig och utgör en onödig belastning på miljön och medför ofta ökade kostnader. Fördröjning och infiltration kan ske inom olika kategorier, beroende på vart i systemet åtgärder sätts in, se **figur 12**.



Figur 12. Illustration av olika kategorier av öppna dagvattenlösningar (Svenskt Vatten, P110)

Tidigare tillämpades huvudsakligen LOD, vilket enbart fokuserade på infiltration av dagvatten. LOD visade sig vara ett alltför begränsat synsätt. Tekniken för hållbar dagvattenhantering fokuserar snarare på att fördröja då infiltration ofta är otillräckligt för kraftigare regn. Exempel på tekniska lösningar inom respektive kategori redovisas i **tabell 7**.

Tabell 7 Exempel på tekniska lösningar inom de olika kategorierna (bearbetad från Svenskt Vatten, P105)

Kategori	Exempel på teknisk utformning
Lokalt omhändertagande (Privat mark)	Gröna tak Infiltration på gräsytor Genomsläppliga beläggningar Infiltration och fördröjning i gräs-, grus och makadamfyllning. Perkolation Dammar Uppsamling av takvatten
Fördröjning nära källan (Allmän platsmark)	Genomsläppliga beläggningar Infiltration på gräsytor Infiltration och fördröjning i gräs-, grus och makadamfyllning. Tillfällig uppdämning av dagvatten på speciellt anlagda översvämningssytor Diken Dammar Våtmarker Svackdiken Kanaler
Trög avledning (Allmän platsmark)	Bäckar och diken Dammar Våtmarksområden
Samlad fördröjning (Allmän platsmark)	Dammar Våtmarksområden

Förslag till dagvattenhantering för aktuell exploatering omfattar följande dagvattenlösningar:

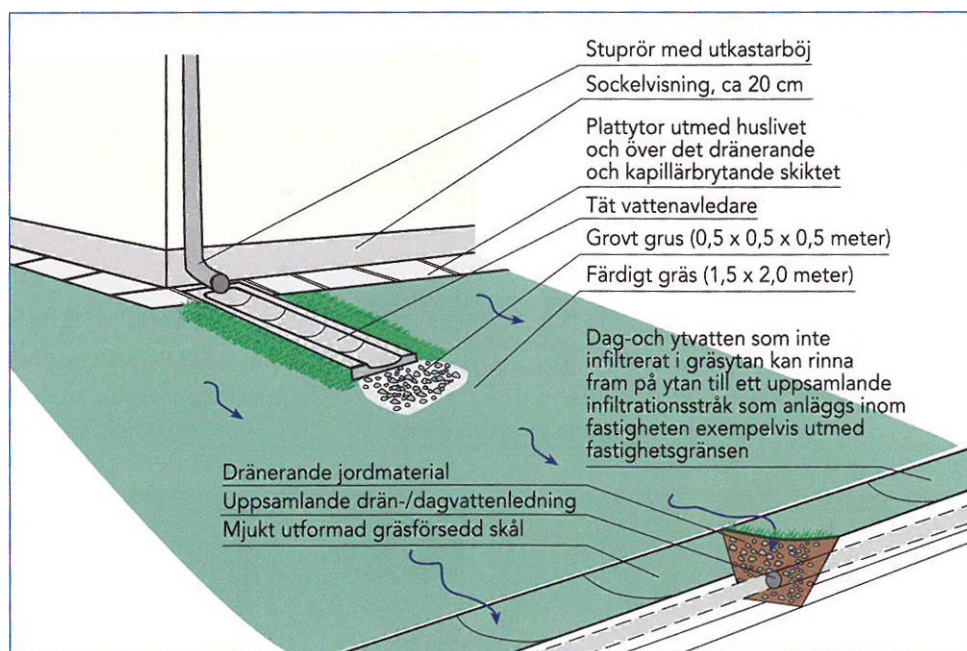
- Infiltration på gräsytor
- Genomsläppliga beläggningar
- Diken
- Våtmarksområde (infiltration)

6.1. Infiltration på gräsytor

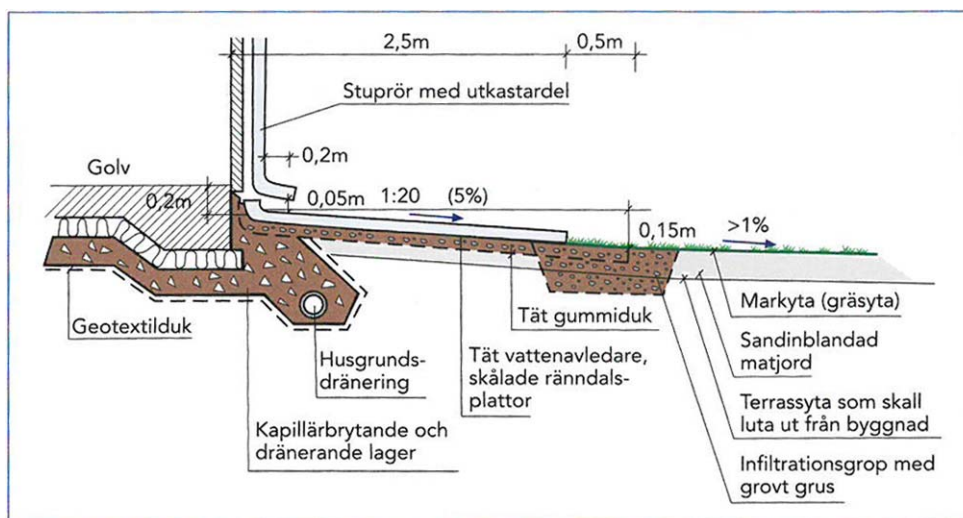
För att minska belastningen utav ledningarna inom området kan rent takvatten delvis hanteras med lokalt omhändertagande i form av infiltration på gräsytor.

För att hindra yt- eller dagvatten att rinna in mot fastigheten måste marken ha en bra lutning ut från byggnaden. En lagom lutning är 1:20 och bör sträcka sig ca 3 meter ut från byggnaden. Därefter kan en flackare lutning på 1:50 – 1:100 användas. Ligger byggnaden i en sluttning så är det viktigt att komma ihåg att även marken på uppströms sida ges en lutning ut från byggnaden.

Takvatten ska ledas ut ca 2,5 meter ifrån byggnaden innan infiltration för att förhindra att belasta byggnadens dräneringssystem. Detta kan exempelvis lösas genom att man anlägger skålade betongrännor, se **figur 13**. Ett annat sätt är att använda sig av en tät gummiduk som läggs ner ca 10 cm under markytan, se **figur 14**. Gummiduken bör vara 2,5 meter ut från huslivet och avslutas i en infiltrationsgrop. Infiltrationsgropen minskar risken för erosion genom att bromsa vattnets hastighet. Stuprörens utkastardel bör ha en längd på ca 20 centimeter så att man får ett mer samlat flöde i botten av stuprörs-utkastaren och på så sätt undvika att få vattenstänk på byggnadens fasad. Överskottsvatten som inte infiltrerar kan rinna fram mot ett uppsamlade dräneringsstråk.



Figur 13 Planskiss där tak- och ytvatten leds över gräsyta. Överskottsvatten som inte infiltreras kan rinna fram mot ett uppsamlade dräneringsstråk. Bild hämtad från Svenskt Vatten P105.



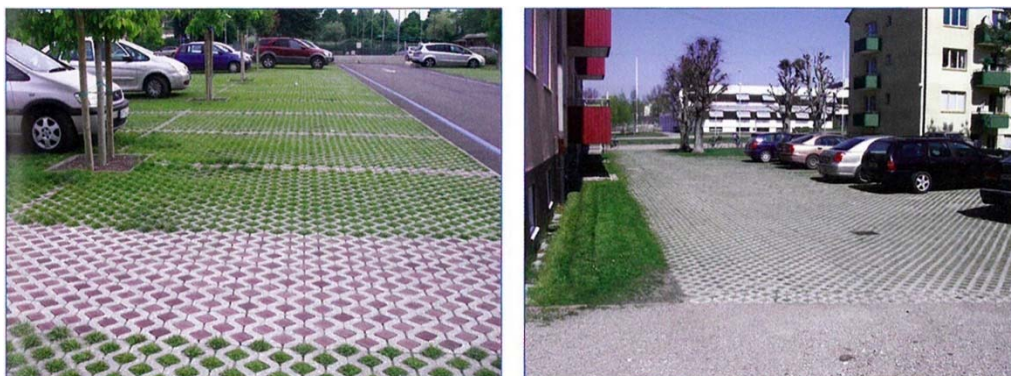
Figur 14 Sektionsskiss på stuprörsutkastare med tät vattenavledning samt tätskikt och marklutning. Bild hämtad från Svenskt Vatten P105.

För att kunna hantera takvatten på tomtmark krävs en tillräcklig area och ett infiltrationsvänligt markmaterial. Eventuellt överskottsvatten kan ledas till ett avskärande dräneringsstråk. Det är viktigt att även de underliggande, tätare lagerna lutar ut från byggnaden. Annars riskerar man att leda in vattnet mot byggnaden och dess grundkonstruktion.

I områden med infiltrationsvänliga ytor och genomsläppligt underliggande marklager fås goda möjligheter till infiltration, förutsatt att grundvattnet ligger på ett bra djup. För att kunna infiltrera dagvatten i en gräsyta så måste matjorden innehålla en viss andel grus och sand. För god infiltration bör matjordslagret vara minst 15 cm.

6.2. Genomsläppliga beläggningar

Istället för täta asfaltsytor vid fastigheternas uppfarter kan man istället välja olika typer av genomsläppliga ytmaterial. Infiltrationskapaciteten är dock svår att mäta och med tiden kommer dessa ytor att till viss del sättas igen. Två typer av genomsläppliga beläggningar är hålad marksten och rasterytor, se **figur 15**.



Figur 15. Hålad marksten på parkeringsytor med gräs och makadam.

Hålad marksten och rasterytor är försedda med öppna hål eller fogar där dagvatten har möjlighet att infiltrera ner till en vattengenomsläpplig, dränerad överbyggnad. Möjlighet finns att anlägga gräs eller makadam i hålen.

Skulle infiltrationen minska på ytan behöver materialet i hålen bytas ut. Det är mycket viktigt att rasterytan skyddas under byggtiden och även under driftskedet för att förhindra att hålen sätts igen av spill från fordon och maskiner.

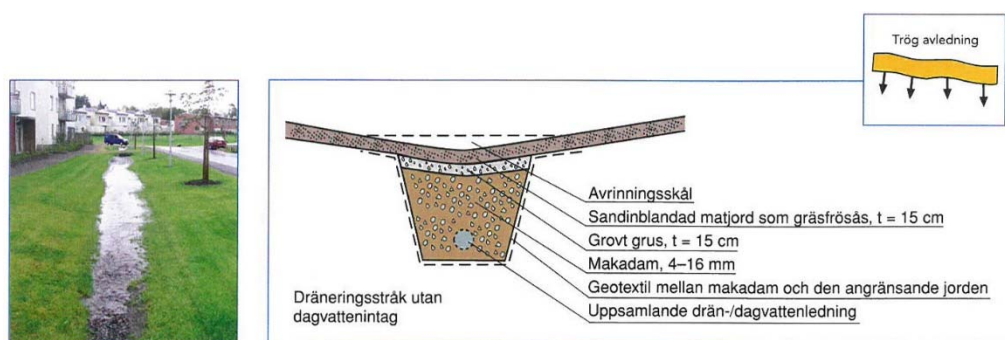
Det är viktigt att den genomsläppliga beläggningen är höjdsatt så att avledning fungerar även om ytan sätts igen.

6.3. Diken (avvattningsstråk)

Med avvattningsstråk menas dels smala stråk som ligger i anslutning till en eller flera fastigheter, dels breda stråk som avleder vatten inom ett avrinningsområde. Avrinning vid mycket extrema regn bör tillåtas genom ytavvattning genom lekpark och servicekorridor i områdets södra del för att skydda intilliggande fastigheter.

Öppna gräsklädda diken som är rätt utförda och utnyttjade kan fungera som goda reningsanläggningar med god förmåga att fastlägga metaller men också olika petroleumprodukter som bryts ned på biologisk väg. Men generellt i diken sker det rening av vattnet främst när det gäller suspenderat material och partikelbundna föroreningar. Lösta ämnen och små partiklar fastnar inte i någon högre utsträckning i normalutformade diken. Vid höga flöden kan dock sedimenterat material sköljas med.

Avvattningsstråken är tänkta att ta hand om det dagvatten som inte infiltreras på fastigheterna. Avvattningsstråket kan förstärkas genom att lägga till en underliggande dränering av makadam med en dräneringsledning, se **figur 16**.

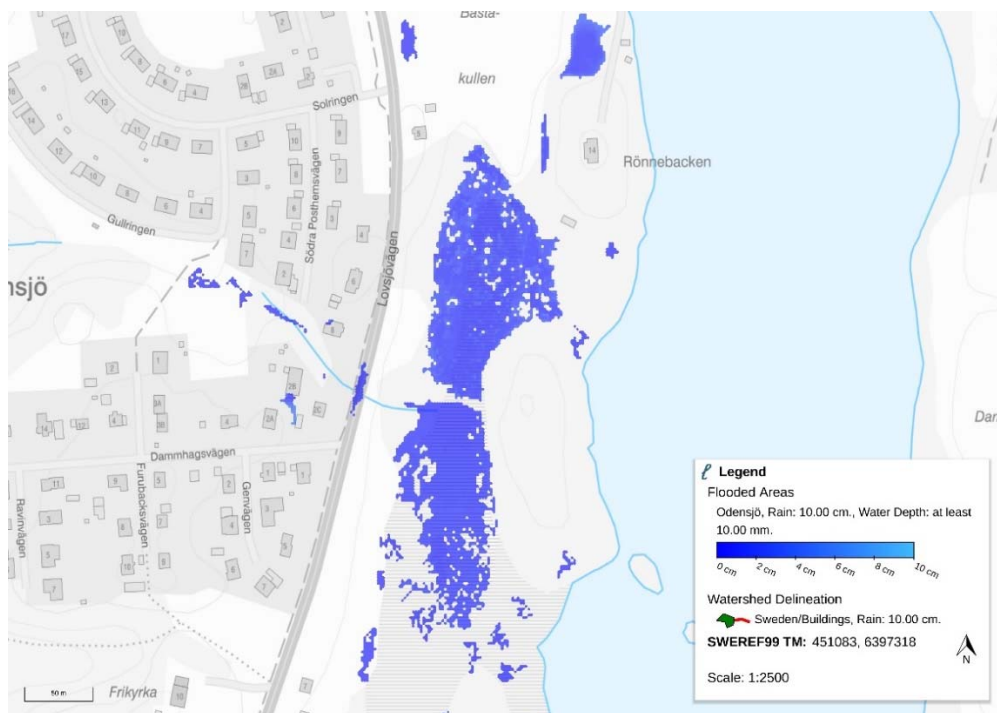


Figur 16. Grunt avvattningsstråk med ett kraftigt dagvattenflöde, dränerat. Bild hämtad från Svenskt Vatten P105.

6.4. Våtmarksområde

Våtmarker lämpar sig mycket väl till rening av dagvatten. Hur effektiv en våtmark/våt damm är från reningssynpunkt beror på vattenomsättningen, strömningsförhållanden och reningsprocessen, det vill säga sedimentation, växtupptag och denitrifikation. Vattenomsättningen och strömningsförhållanden påverkas bland annat av våtmarkens längdbreddförhållanden, form och varierande djup. En lång uppehållstid i våtmarken medför en ökad rening, både genom sedimentering och genom mikrobiell rening.

Våtmarken befinner sig på samma höjd som Barnarpasjön och ligger lågt i förhållande till omkringliggande byggnader. Vid ett eventuellt skyfall är det därför väldigt låg risk att närliggande bostäder drabbas, se **figur 17**.



Figur 17. Översvämningskartering vid 100 mm nederbörd och vattenmättad/ hårdgjord yta. Hämtad från SCALGO, 2019.

Den befintliga våtmarkens funktion är inte undersökt i detalj men antas vara tillräcklig för att utan ytterligare åtgärder fungera som fördröjning samt rening av föroreningar från hela planområdet.

För att förhindra erosion bör ett erosionsskydd anläggas vid dagvattenledningen och avvattningsstråkets inlopp i densamma.

6.5. Förslag på dagvattenhantering

Nedan redovisas ett förslag på hur dagvatten skulle kunna tänkas hanteras inom planområdet. Förslaget baseras på förordande dagvattenhantering i detta kapitel samt gällande illustrationsplan, se **figur 18**.



Figur 18. Förslag till dagvattenhantering. OBS: Bef höjder har ej tagits hänsyn.

Jönköping 2019-10-15

Vatten och Samhällsteknik AB

Magnus Ottosson
Handläggare

Peter Sandström
Uppdragsansvarig