



**VA och dagvattenutredning för DP
Odlarvallen 5, m.fl och Odlaren 1:93 m.fl,
Del 2 och 3**

Eskilstuna kommun

| | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITEL | VA och dagvattenutredning för DP Odlarvallen 5, m.fl och Odlaren 1:93 m.fl. Del 2 och 3 enl. FFU |
| RAPPORTNUMMER | 2021-1669-A Del 2 och 3 |
| BESTÄLLARE | Eskilstuna kommun |
| UPPDRAGSANSVARIG | Maja Granath, WRS |
| FÖRFATTARE | Malin Smith, Ebba af Petersens, Preetam C. Hernefeldt och Maja Granath, WRS |
| GRANSKNING | Maja Granath, WRS |
| UTGÅVA/STATUS | Slutversion |
| DATUM | 2022-01-28 |
| OMSLAGSBILD | Jonathan Arnlund |

Sammanfattning

Eskilstuna kommun arbetar för närvarande med en detaljplaneprocess för fastigheterna Odlarvallen 5 och 8 och Odlaren 1:93 m.fl. för att möjliggöra utveckla områdena till bostadsområden medradhus och villor. Båda planområdena omfattar cirka 10 ha tillsammans och utgörs av idag betesmark, skogsmark och en mindre industriverksamhet. Området ligger sydöst om Eskilstuna centrum.

Recipient för området är vattenförekomsten Eskilstunaån-Torshällaån. Föreslagen dagvattenhantering innebär att på kvartersmarks fördröjs de första 20 mm nederbörd och anläggningarna på allmän platsmark dimensioneras för att flödet inte ska öka från området vid ett 20-års regn i enlighet Eskilstuna kommuns krav. Utöver det kravet anger kommunen i sin dagvattenstrategi att föroreningar i dagvatten från ett planområde inte får öka efter exploateringen.

För att fördröja och rena dagvattnet inom planområdet föreslås infiltration i gräsytor, växtbäddar vid parkeringar och ett infiltrationsdike längs med vägen genom området. Diket utformas för att ha både kapacitet till rening av dagvattnet samt att fördröja den volym dagvatten som behöver fördröjas för att flödet vid ett 20-årsregn inte ska öka inom allmän platsmark. Med föreslagna åtgärder kommer belastningen från allmän platsmark minska för alla ämnen. Inom kvartersmark beräknas belastningen att öka för bly, zink, nickel och krom jämfört med dagsläget. Metallerna utgör dock inte något av de identifierade ”problemämnen” i statusklassificeringen för MKN.

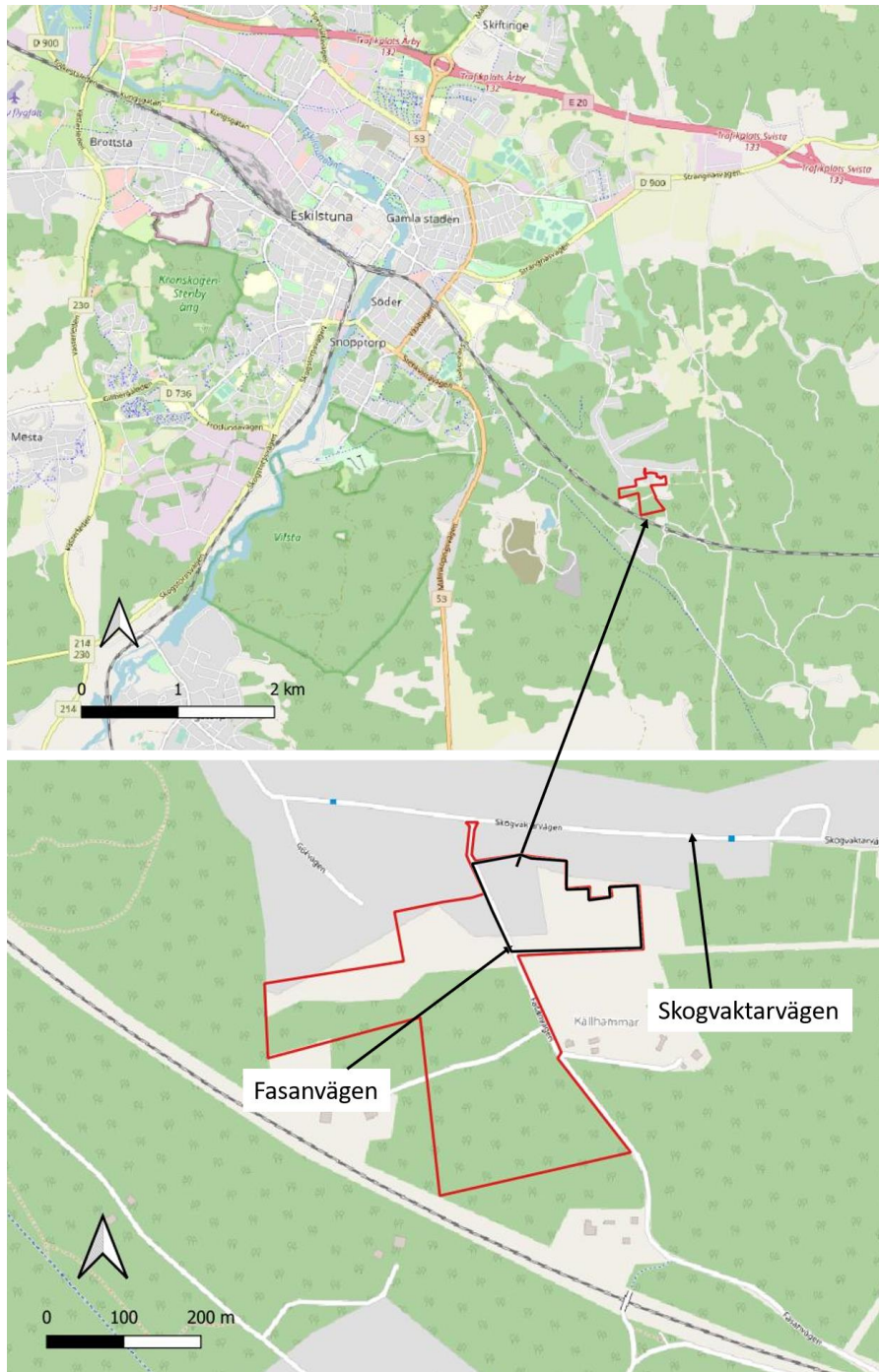
I rapporten ges också förslag på placering av ledningar och pumpstationer för hantering av spillvatten från den planerade bebyggelsen i det östra planområdet Odlarvallen 5 m.fl., såväl som området väster om Fasanvägen (Odlaren 1:93 m fl).

Innehåll

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Inledning | 5 |
| 1.1 | Uppdrag och syfte | 6 |
| 2 | Förutsättningar | 6 |
| 2.1 | Befintligt VA-system | 6 |
| 2.2 | Riktlinjer för dagvattenhantering | 8 |
| 2.3 | Planerad exploatering | 9 |
| 3 | Framtida VA-hantering..... | 10 |
| 3.1 | Beskrivning avloppslösning | 10 |
| 3.2 | Dimensioneringsgrunder..... | 13 |
| 3.3 | Pumpstationer..... | 14 |
| 3.4 | Organisation och juridik..... | 14 |
| 4 | Flödes- och föroreningsberäkningar för dagvatten | 14 |
| 4.1 | Markanvändning..... | 14 |
| 4.2 | Flöden nuläge och framtid | 16 |
| 4.3 | Magasinsbehov..... | 17 |
| 4.4 | Närsalts- och föroreningsberäkningar dagvatten..... | 19 |
| 5 | Förslag på dagvattenhantering..... | 20 |
| 5.1 | Dagvatten inom kvartersmark..... | 21 |
| 5.2 | Dagvatten inom allmän platsmark | 26 |
| 5.3 | Förslag på planbestämmelser | 28 |
| 6 | Bedömda effekter av föreslagna åtgärder för dagvatten | 28 |
| 7 | Slutsatser | 29 |
| | Referenser | 32 |
| | Bilagor..... | 33 |
| | Bilaga 1. Systemskiss avloppsförsörjning | 33 |
| | Bilaga 2. Dimensionering spillvatten..... | 34 |
| | Bilaga 3. Stormtac indata och resultatrapport..... | 35 |
| | Bilaga 4. Förslag på dagvattenhantering inom östra planområdet | 37 |

1 Inledning

Eskilstuna kommunen arbetar just nu med en detaljplaneprocess för fastigheten Odlarvallen 5 och 8 samt en för Odlarvallen 1:93 m.fl. Planområdena ligger sydöst om Eskilstuna centrum, se Figur 1. Eskilstuna kommun utreder möjligheterna att utveckla området till ett bostadsområde med framförallt radhus och villor. Hela området omfattar ca 10 hektar. Det östra området (fastighet Odlarvallen 5 och 8) som ingår i dagvattenutredning är cirka 2 hektar stort och utgörs idag mestadels av betesmark och en mindre industriverksamhet.



Figur 1. Planområdet markerat med röd linje, VA-utredningen omfattar hela området och dagvattenutredning omfattar endast området markerat med svart linje (fastighet Odlarvallen 5 och 8). Källa:(Google maps, 2021).

1.1 Uppdrag och syfte

WRS har fått i uppdrag av Eskilstuna kommun att göra en VA- och dagvattenutredning för planområdet i Odlaren. Områdets förutsättningar och befintlig dagvattenhantering utreddes i del 1 (WRS, 2021).

I denna rapport redovisas resultat för hur dagvatten ska hanteras i den östra delen av planområdet (fastigheterna Odlarvallen 5 och 8) för att inte negativt påverka MKN i recipienten eller riskera ökat flöde från området. Förslagen ska vara i överensstämmelse med kommunens riktlinjer.

Syftet med avloppsutredningen ”del 3” i uppdraget är att utreda avloppshantering på detaljplaneområdet för Odlarvallen 5 och 8 samt Odlaren 1:93 m fl. Följande ingår:

- Analys av förutsättningar och kontakt med Eskilstuna Energi och Miljö angående närmaste anslutningspunkt för VA.
- Översiktlig dimensioneringsberäkning avlopp (dimensionerande spillvattenflöde).
- Systemskiss för avloppsförsörjningen i området där det framgår ytbehov och placering för tekniska anordningar som krävs för att avloppsförsörja området (exempelvis pumpstationer).

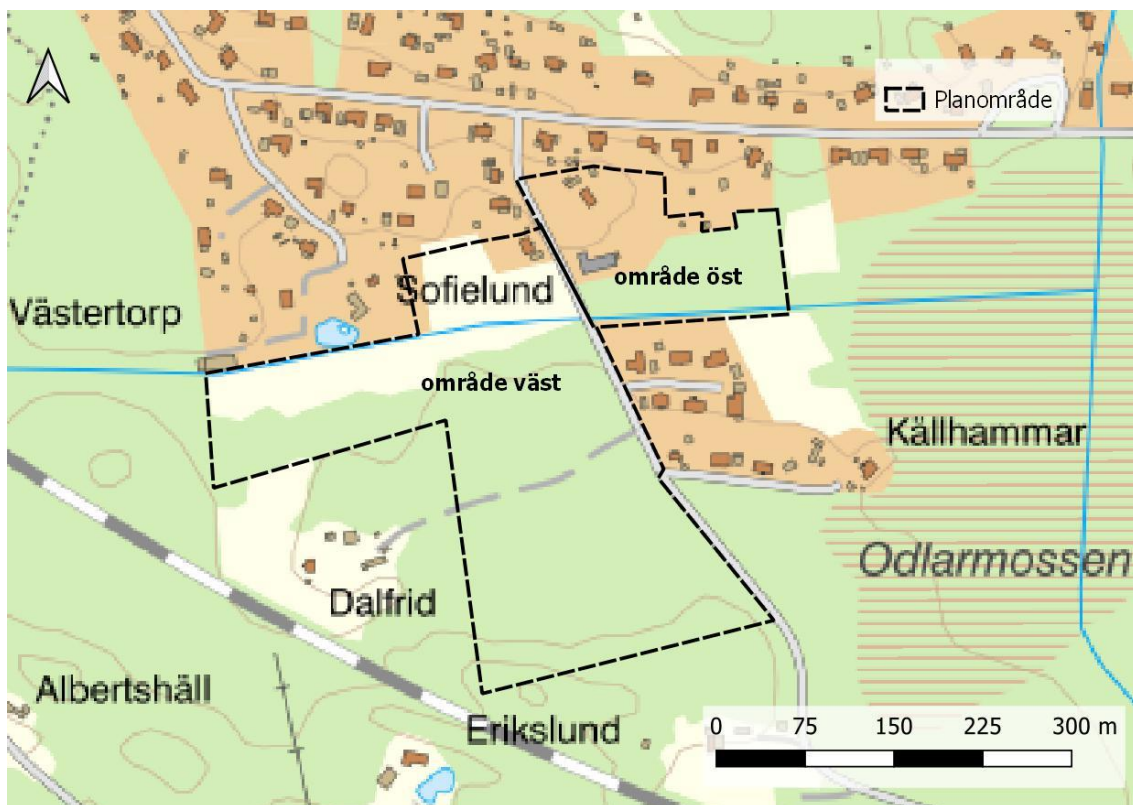
2 Förutsättningar

Förutsättningarna kring markanvändning, topografi, geologi och befintlig dagvattenhantering beskrivs i rapporten för dagvattenutredning del 1.

2.1 Befintligt VA-system

För att förtydliga utredningsområdesgränser gäller avloppsutredningen både område ”öst”, öster om Fasanvägen (där även dagvattnet utreds i denna rapport), och område ”väst” (Figur 2). I hur stor utsträckning område väst ska bebyggas är dock inte beslutat idag eftersom flertalet naturvärdesobjekt har identifierats under en naturvärdesinventering (Naturföretaget, 2020).

WRS har en pågående utredning om ett våtmarksområde med höga naturvärden som utvärderas parallellt med denna avloppsutredning. Placering av byggnader, och därmed spillvattenledningsdragning och placering av pumpstationer, i område väst kommer bl.a. att vara beroende av slutsatser som dras i utredningen om våtmarksområdet.



Figur 2. Planområdet med område väst och område öst markerat. Ett dike med strandskydd går tvärs planområdet. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

Det finns idag inget kommunalt VA-system inom planområdena. Det befintliga VA-systemet i angränsande områden har inte kapacitet att försörja den tillkommande bebyggelsen.

I början av 2021 gjorde Eskilstuna Energi och Miljö en översiktlig utredning om framtida VA-försörjning för Odlarvallen 5 och Odlaren 1:93 m fl (Eskilstuna Energi & miljö, 2021a). Befintligt spillvattenledningsnät i Odlaren är byggt med tekniken LTA (lätt tryckavlopp). I utredningen görs bedömningen att det i nuvarande ledningsnät inte finns kapacitet för anslutning av den planerade bebyggelsen. Den huvudledning som anslutning planeras ske till (Figur 3) behöver därför bytas ut för att klara av påkopplingen av det nya detaljplaneområdet och framtida nya områden som förväntas växa fram.

Spillvattenledningarna inom den nya detaljplanen ska vara självfallsledningar som via en gemensam pump vid förbindelsepunkt och tryckavloppsledning kopplar på den nya bebyggelsen till befintlig ledning i Odlarvägen.



Figur 3. Befintlig huvudledning för spillvatten behöver bytas ut inför påkoppling av ny bebyggelse (Eskilstuna Energi & miljö, 2021a).

Exploateringen i område öst omfattar 44 radhus och i tidigare förslag för område väst har en liknande storleksordning diskuterats, totalt cirka 80 bostäder, vilket dimensioneringsberäkningar för avlopp har baserats på i detta uppdrag.

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Eskilstuna kommun har en dagvattenpolicy som antogs i november 2020 i den beskrivs att arbetet med dagvatten i Eskilstuna ska bidra till att:

1. förbättra vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån, så att det finns goda förutsättningar för biologisk mångfald, fiske, bad och rekreation och så att miljökvalitetsnormerna för vatten kan uppfyllas.
2. den naturliga grundvattenbildningen inte påverkas negativt och att statusen för grundvattenförekomster inte försämras;
3. skador på allmänna och enskilda intressen till följd av kraftiga regn och skyfall i ett förändrat klimat minimeras så långt det är rimligt;
4. dagvattenhanteringen utifrån förutsättningarna på platsen, berikar bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
5. den är samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

Strategier för att uppnå målen för dagvatten är bland andra:

- Säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation och åtgärda befintliga områden när det ger mervärden. Dagvattnets belastning på recipienter ska minskat trots att ny bebyggelse tillkommer.

- Den gemensamma målsättningen är att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering.
- Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas inom kvartersmark.
- Detaljplaneprocessen ska säkerställa att mängden föroreningar till recipient från dagvatten från planområdet inte ökar efter exploatering. Vid exploatering av naturmark, då detta inte bedöms vara möjligt, ska istället mängden föroreningar från området efter exploatering minimeras.
- Nya anläggningar i syfte att rena dagvatten från befintliga områden ska främst anläggas där det ger synergieffekter, eller där det ska genomföras ombyggnadsåtgärder av andra skäl.
- Förebygga dagvattnets uppkomst, samt fördröja och rena dagvatten i lokala och i öppna system. I första hand ska mängden dagvattnet som behöver avledas och renas minska, genom åtgärder lokalt på den fastighet eller allmänna platsmark där dagvattnet uppkommer (LOD). Exploatörer och fastighetsägare bör vidta åtgärder så att de första 20 mm regn kan fördröjas på fastigheten.
- Vid utformning, planering och dimensionering av dagvattensystemet ska minst klimatfaktor 1,25 användas.
- Dagvattenanläggningar ska, utifrån platsens förutsättningar, berika bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden, mikroklimat och biologisk mångfald.

I utredningens del 1 konstaterades att planområdet idag avvattnas till ett dike som ingår i ett torrlägningsföretag. Kommunen planerar att införa ett verksamhetsområde för dagvatten inom planområdet. Det innebär att diket och torrlägningsföretaget kommer bli en del av det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten och då blir kommunen även ansvarig för skötsel av diket. För att kommunen ska ta över ansvaret för diket krävs att torrlägningsföretaget upphävs, en upphävning görs hos Mark- och miljödomstolen. Flödeskapaciteten till diket har beräknats till 1240 l/s enligt angivna dimensioner i torrlägningsföretaget. Hela dikningsföretagets avrinningsområde bör karteras för att beräkna befintlig belastning till diket och dess kapacitet till avledning av dagvatten. Vi har i denna utredning utgått ifrån att flödet vid ett 20-årsregn inte får öka från allmän platsmark samt att 20 mm ska utjämnas inom kvartersmark.

2.3 Planerad exploatering

Det är endast för den östra delen som det finns ett färdigt förslag på utformning. Detaljplanens syfte är att utveckla planområdet till bostadsområde med framförallt radhus och villor. I den östra delen planeras det för byggande av cirka 44 radhus på fastigheterna Odlaren 5 och Odlarvallen 8, Figur 4. Detta området planeras att utformas som ett radhusområde med tillhörande trädgård och parkering samt anslutande lokalgata. Viss andel gemensam utemiljö kommer utgöras av grönområde som är både kvartersmark och allmän platsmark i detaljplanen.



Figur 4. Situationsplan över planens utformning. Bild: (Eskilstuna kommun, 2020).



Figur 5. Plankarta visar uppdelningen av allmän platsmark och kvartersmark. Bild: (Eskilstuna kommun, 2020).

3 Framtida VA-hantering

3.1 Beskrivning avloppslösning

Området ska försörjas med ett självfallssystem till en huvudpumpstation med en tryckavloppsledning till befintlig ledning i Odlarvägen, knappt 1 km bort. Huvudpumpstationen blir anslutningspunkt för den planerade bebyggelsen i område öst och område väst (Figur 2).

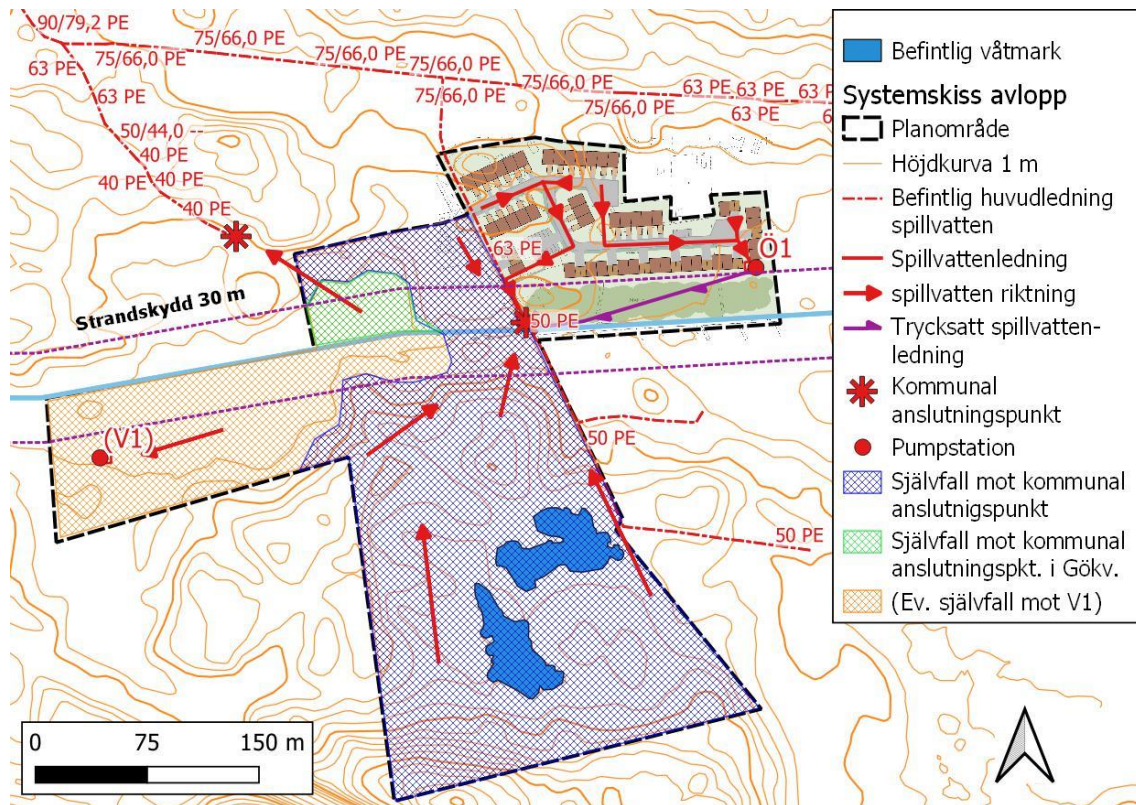
Huvudpumpstationen finns inte idag, men föreslagen placering är invid diket som går igenom området och i anslutning till Fasanvägen (se Figur 6) där den befintliga huvudledningen passerar (Eskilstuna Energi & miljö, 2021a). Vid exakt placering av pumpstationen bör hänsyn tas till strandskyddszonen på 30 m på vardera sida om diket (med hänsyn till strandskyddet).

Planområdet är relativt flackt i norra delen och mer kuperat i södra delarna. Samtliga självfallsledningar läggs på frostfritt djup, minst 1,6 meter under markytan enligt kommunens anvisningar och med en lutning på minst 3 ‰ på huvudledningar och 7 ‰ på ändledningar (Eskilstuna Energi & miljö, 2021b) men exakt läggningsdjup bestäms i detalj under projektering. I samband med denna behöver en detaljerad geoteknisk undersökning utföras. I systemskissen är antaget att anslutningspunkten ligger på 3 m djup.

Anslutningspunkt och övergripande förslag till ledningsdragning i område öst samt placering av pumpstationer visas i en systemskiss i Figur 6. Samma skiss, något mer detaljerad, återfinns i bilaga 1.

I område väst har spillvattenledningsdragning utretts mycket översiktligt på grund av de osäkra byggplanerna. I systemskissen Figur 6 markerar rasterade ytor i blått de områden som höjdmässigt går att leda på självfall direkt till den planerade huvudpumpstationen. Undantaget är de helblå ytorna som markerar våtmarksområden. Grönt rasterat område visar ett område som kan ledas till kommunens befintliga avloppsnät i Gökvägen. Orange rasterat område visar den yta som förslagsvis leds till punkt V1, vilken indikerar möjlig placering av pumpstation, om bebyggelse i den delen blir aktuellt. Pumpstationens placering beror av hur bebyggelsen utformas och kan flyttas så länge ledningarnas lutning tillåter självfall och ligger på frostfritt djup. En yta intill samtliga pumpstationer behöver reserveras för framkomlighet av slambil. Om inga byggnader är planerade i denna del av området så behövs förstås ingen pumpstation, och är det bara några få hus förses dessa snarare med LTA-pumpstation.

Eftersom området är så flackt, kan t ex grundare förlagda ledningar i västra delarna göra att större delar av område väst skulle kunna ledas direkt mot den föreslagna anslutningspunkten. Dessa bör då isoleras då de hamnar ovanför frostfritt djup. Höjdsättning behöver i sådana fall ske så att lutningen på ledningen blir minst 3 ‰ fram till anslutningspunkten. Möjligheten kan också finnas att lägga anslutningspunkten på en djupare nivå än 3 meter under markytan som antagits i skissen i Figur 6, förutsatt att detta är praktiskt möjligt.

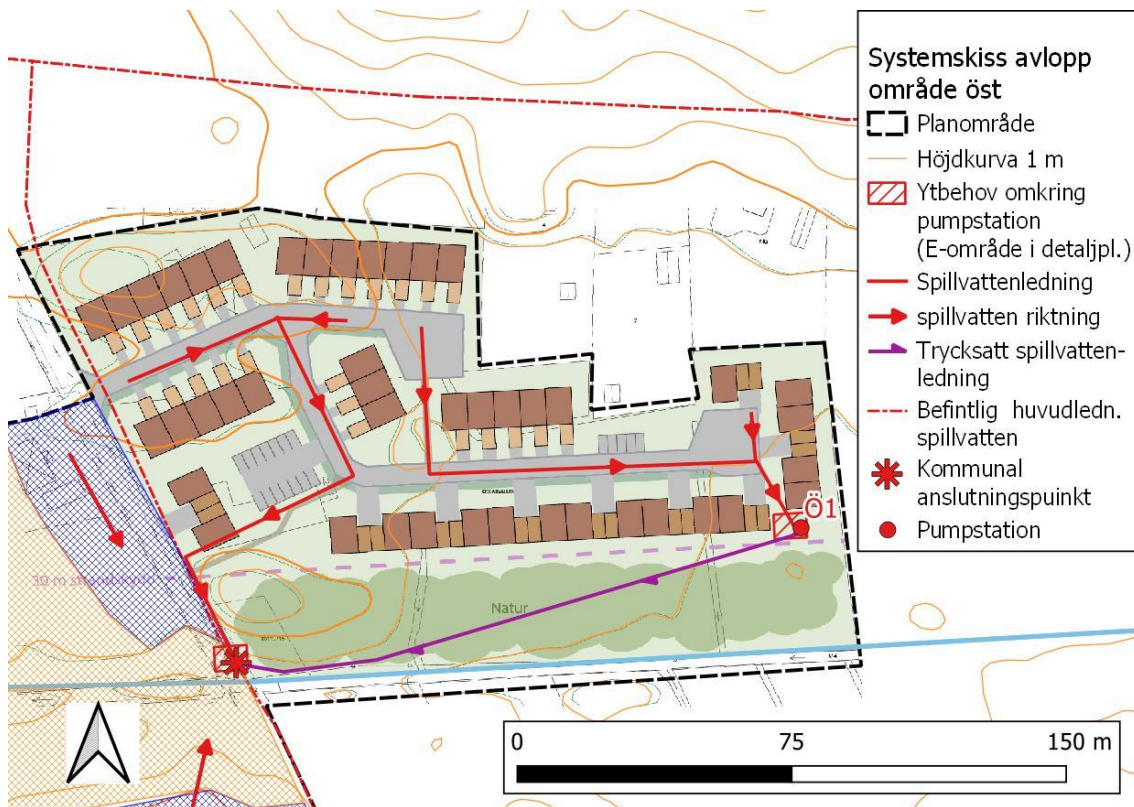


Figur 6. Systemskiss för avloppshantering, med huvudpumpstationen (kommunal anslutningspunkt) placerad på tre meters djup. För område öst visas förslag till dragning av självfallsledningar mot kommunal anslutningspunkt för VA samt pumpstation "Ö1". För område väst är en pumpbrunn utplacerad, "V1" dit ytan rasterad i orange kan ledas på självfall om bebyggelse blir aktuell där. Blåstraterad yta kan ledas direkt till anslutningspunkten. Röda pilar indikerar föreslagen riktning på spillvattenledningar utifrån nuvarande topografi. Inga ledningar bör dras genom våtmarksområdet.

I område öst lutar marken till största del åt sydost och spillvattenledningar från ungefär hälften av husen i området behöver därmed ledas till en pumpstation placerad längst i sydost, benämnd "Ö1" (se område öst inzoomat i Figur 7). Pumpstationen är placerad i sydöstra hörnet av bebyggelsen. I Figur 7 visas även att en yta runt om pumpstationen behöver reserveras för framkomlighet av slambil och servicebil. Det är rekommenderat att pumpstationer placeras minst 50 meter från bebyggelse för att minimera risk för lukt (Boverket, 1995). Med den planerade bebyggelsen i område öst går det avståndet inte att uppnå. Planerad bebyggelse intill pumpstationen bör därmed omarbetas för att få tillräckligt avstånd till pumpstationen. Om inte utrymme finns för skyddsavstånd för lukt behöver luktreducerande åtgärder göras. Vägen behöver även gå ner hela vägen till pumpstationen. Från pumpstationen pumpas spillvattnet till den föreslagna anslutningspunkten. Ledningen läggs om möjligt i strandskyddszonen.

På samma sätt som i det västra området, så är också det östra området förhållandevis flackt. Det skulle kunna vara möjligt att ordna självfall från bebyggelsen i den östra delen av område öst med en grundare förlagd ledning i östra delen och om anslutningspunkten ligger på en djupare nivå än 3 meter under markytan som antagits i skissen i Figur 7. Detta förutsätter att det är schaktbart. Förslagsvis görs noggrannare inmätningar av höjder i östra området, för att kunna bedöma om den östra pumpstationen är nödvändig. Om möjligt så anpassas höjdsättning av den östra delen av det planerade område öst så att självfall till anslutningspunkten möjliggörs.

Huslängorna i västra partiet av område öst går att leda på självfall direkt till anslutningspunkten.



Figur 7. Systemskiss för avloppshantering inzoomad på område öst. Om möjligt föreslås en höjdsättning av bebyggelsen som gör att självfall blir möjligt och pumpstationen Ö1 kan undvikas.

3.2 Dimensioneringsgrunder

Spillvattenflödet har beräknats för ett scenario med 80 nya bostäder, antaget 2,8 personer per hushåll.

Beteenden hos de boende bedöms vara som normalt för hushåll i Sverige. Specifik spillvattenproduktion sätts till 140 liter per person och dygn, vilket är medelförbrukningen av dricksvatten i Sverige (Svenskt Vatten, 2021). Inget inläckage har medräknats då nylagda självfallsledningar är så pass täta.

Medeldygnslödet under en maxvecka är beräknat till 31 m³/d. Detta flöde motsvarar även ungefärlig dricksvattenvattenåtgång. Beaktas en närvarograd på 65 % blir medeldygnslödet 20 m³/d. Det resulterar i dimensionerande spillvattenflöde på 3,9 m³/h, baserat på medeldygnslöden under en maxvecka (se Tabell 1).

Tabell 1. Beräknat medeldygnslöde, maxflöde och dimensionerande spillvattenflöde för den planerade bebyggelsen i planområdet.

| | Personer | Medeldygnslöde Q _{spill} (m ³ /d) | Medeldygnslöde under maxvecka Q _{max} (m ³ /d) | Dimensionerande spillvattenflöde Q _{dim} (m ³ /h) |
|-------------|----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 80 bostäder | 224 | 20 | 31 | 3,9 |

Fullständiga dimensioneringsgrunder redovisas i bilaga 2.

3.3 Pumpstationer

Som beskrivet i avsnittet ovan är det viktigt att ett utrymme runt och fram till varje pumpstation reserveras för framkomlighet för slambil och servicefordon. Det ska finnas el, vatten och fiber framdraget. Det måste också gå att ordna en lämplig lösning för nödbräddning.

Det bör eftersträvas att pumpstationerna anläggs på ett avstånd om 50 – 100 meter från bostäder för att förhindra oönskad luktspridning. Riktvärdet för pumpstationer som betjänar mer än 25 personer är 50 m (Boverket, 1995). Avståndet kan minskas men då krävs luktreducerande åtgärder.

Dimensionering av nya pumpstationer bestäms med utgångspunkt från VAV P47 samt i samråd med EEM. För pumpstation som ansluter ≤15 fastigheter väljs en stor LTA-station (med dubbla pumpar) utan överbyggnad. Pumpstationer som ansluter >15 fastigheter ska byggas med överbyggnad. (Eskilstuna Energi & miljö, 2021b)

3.4 Organisation och juridik

Inom VA-ledningssystem är ansvaret uppdelat på flera parter. Innanför förbindelsepunkten, som utgör gränsen mellan den allmänna VA-anläggningen och fastighetens VA-installation, har fastighetsägaren ansvar för servisledningarna. Utanför förbindelsepunkten ansvarar VA-organisationen (Svenskt Vatten, 2016a). I detta fall är det Eskilstuna kommun som är VA-organisation. Fastighetsägarnas och VA-huvudmannens ansvar regleras i Lagen om allmänna vattentjänster, LAV (2006:412).

4 Flödes- och föroreningsberäkningar för dagvatten

Avrinningen från planområdet före och efter exploatering har beräknats enligt branschstandard i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016b). Beräkning av föroreningsbelastning från området har gjorts med hjälp av modellering i StormTac (v20.2.2, 2021). Eskilstuna kommun har ställt krav på att flöden och magasinsbehov ska beräknas utifrån ett 20-årsregn och dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbörds mängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas inom kvartersmark.

4.1 Markanvändning

Planområdet består idag av takytor, väg, gräsyta, grus och naturmark. Enligt planerad exploatering kommer framtida markanvändning bestå av takytor, lokalgata, väg, parkering, grönyta och naturmark (Tabell 1).



Planområdesgräns
 Väg
 Gräsyta
 Grus
 Takyta

Figur 8. Befintlig markanvändningen innan ny exploatering. Google street map (underliggande kartbild).



Planområdesgräns
 Allmän platsmark
 Gräsyta
 Lokalgata och väg
 Takyta
 Parkering
 Naturmark
 Hårdgjord yta

Figur 9. Planerad markanvändningen efter exploatering. Google street map (underliggande kartbild).

Med planerad exploatering förväntas hårdgörningsgraden i området att öka från en avrinningskoefficient (φ) på 0,15 till 0,60 inom kvartersmark och på 0,13 till 0,32 inom allmän platsmark. Avrinningskoefficienten anger hur stor andel av nederbörden som avrinner och är

indirekt ett mått på hur hårdgjort ett område är. En högre avrinningskoefficient innebär mer hårdgjorda ytor och därmed en större andel avrinnande nederbörd. Exempelvis har tak avrinningskoefficienten 0,9 och grönytor 0,1. Den reducerade arean (Ared) är ett mått på den faktiska hårdgjorda ytan och fås genom att multiplicera area (A) med avrinningskoefficienten.

Tabell 2. Area, avrinningskoefficienter och reducerad area för markanvändning i nuläget samt efter exploatering inom kvartersmark.

| Markanvändning | Area [m ²] | Avr. koeff [-] | Reducerad area [m ²] |
|---------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| Nuläge | | | |
| Kvartersmark | | | |
| Takyta | 520 | 0,9 | 470 |
| Gräsyta | 11 650 | 0,1 | 1 160 |
| Grus | 630 | 0,45 | 280 |
| Summa nuläge | 12 800 | 0,15 | 1 920 |
| Efter exploatering | | | |
| Kvartersmark | | | |
| Takyta | 7 100 | 0,9 | 6 390 |
| Hårdgjord yta | 690 | 0,8 | 550 |
| Parkering | 350 | 0,8 | 280 |
| Gräsyta | 4 660 | 0,1 | 470 |
| Summa efter exploatering | 12 800 | 0,60 | 7 690 |

Tabell 3. Area, avrinningskoefficienter och reducerad area för markanvändning i nuläget samt efter exploatering inom allmän platsmark.

| Markanvändning | Area [m ²] | Avr. koeff [-] | Reducerad area m ² |
|---------------------------------|------------------------|----------------|-------------------------------|
| Nuläge | | | |
| Allmän platsmark | | | |
| Takyta | 40 | 0,9 | 40 |
| Gräsyta | 2 000 | 0,1 | 200 |
| Fasanvägen (väg) | 260 | 0,8 | 210 |
| Naturmark | 4 890 | 0,1 | 490 |
| Summa nuläge | 7 190 | 0,13 | 930 |
| Efter exploatering | | | |
| Allmän platsmark | | | |
| Lokalgata | 2 040 | 0,8 | 1 630 |
| Fasanvägen (väg) | 260 | 0,8 | 210 |
| Naturmark | 4 890 | 0,1 | 490 |
| Summa efter exploatering | 7 190 | 0,32 | 2 330 |

4.2 Flöden nuläge och framtid

För beräkning av dimensionerande flöden har den så kallade rationella metoden använts (Ekvation 1) enligt branschstandard i publikation 110 (Svenskt Vatten, 2016). Rationella metoden är en överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 50 hektar) med liknande rinntider inom området.

Ekvation 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid (T) och dimensionerande varaktighet (t_r)

k_f = klimatfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Areor (A) och avrinningskoefficienter (φ) har använts enligt Tabell 1.

Regnets dimensionerande intensitet beror av rinntiden inom området, som är 10 minuter före och efter exploatering. Rinntiden används i rationella metoden för att få den dimensionerande varaktigheten för regnet.

Nederbördsintensiteten beror också på återkomsttiden (T), som anger sannolikheten att motsvarande flöde inträffar eller överskrider ett enskilt år. Ett 10-årsregn är ett regntillfälle där sannolikheten att det inträffar ett enskilt år är 1 på 10. Här har dimensionerande flöden beräknats för regn med ett 20 års återkomsttid enligt Eskilstuna kommunens riktlinjer.

Slutligen används en klimatfaktor (k_f) i den rationella metoden för att ta hänsyn till nederbördens ökade mängder och intensitet i framtiden. I Svenskt Vattens P110 (2016) rekommenderas en klimatfaktor på minst 1,25 för regn med kortare varaktighet än en timme.

I Tabell 4 redovisas resultaten av flödesberäkningar från kvartersmark för nutida och framtida markanvändning, för 20-årsregn. Det dimensionerande dagvattenflödet från kvartersmark förväntas öka från 55 l/s till 290 l/s med klimatfaktor, vilket motsvarar en ökning med nästan 430 %. Detta beror på ökning av hårdgjörningsgraden inom planområdet.

Tabell 4. Dimensionerande dagvattenflöde i nuläget och efter planerad exploatering utan införda åtgärder

| | Kf | Varaktighet | 20-årsregn | 20-årsregn med Kf |
|----------------------------------|-----------|--------------------|-------------------|--------------------------|
| <u>Nuläge</u> | 1,25 | 10 min | | |
| Dim. regnintensitet (l/s, ha) | | | 287 | |
| Kvartersmark Flöde Q (l/s) | | | 55 | 72 |
| Allmän platsmark Flöde Q (l/s) | | | 27 | 35 |
| <u>Efter exploatering</u> | 1,25 | 10 min | | |
| Dim. regnintensitet (l/s, ha) | | | 287 | |
| Kvartersmark Flöde Q (l/s) | | | 220 | 290 |
| Allmän platsmark Flöde Q (l/s) | | | 67 | 87 |

De dimensionerande flödena inom allmän platsmark vid 20-års regn visar att flödena ökar från 27 l/s till 87 l/s efter omexploatering, medräknat klimatfaktor. Den ökade avrinningen beror på att det blir en ökad andel hårdgjord yta (den nya planerade gatan) inom området samt på att klimatfaktorn adderas.

4.3 Magasinsbehov

Fördröjningskravet är att flödet i framtiden ej får öka jämfört med dagens flöde, se Tabell 4. Magasinsberäkningar utifrån detta krav har beräknats enligt ekvation 9.1 i publikation 110 (Svenskt Vatten, 2016) med värden från Tabell 4 (Ekvation 2).

Ekvation 2. Magasinsvolym beräknat med rationella metoden (ekvation 9.1 i P110).

V = specifik magasinsvolym (m³/hared)

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s, ha)

t_{regn} = regnvaraktighet (min)

t_{rinn} = rinntid (min)

K = specifik avtappning från magasinet (l/s, hared)

$$V = 0,06 \left(i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 t_{rinn}}{i_{regn}} \right)$$

För att flödet från kvartersmark vid ett 20-årsregn (55 l/s) och flödet från allmän platsmark (27 l/s) inte ska öka jämfört med flödet idag krävs en utjämningskapacitet på 130 m³ respektive 25 m³ vid ett konstant tappflöde med flödesregulator (Tabell 3), d.v.s. att avtappningen sker med full kapacitet under hela tappfasen.

För LOD-anläggningar sker oftast avrinningen först när de är fyllda och nederbördsintensiteten är högre än infiltrationskapaciteten. För att beräkna magasinsbehov vid dessa förutsättningar antas en tappning motsvarande den via rör eller överfall där full kapacitet inte erhålls initialt. Då multipliceras en så kallad reducerad flödesfaktor (vanligen 0,67) med maxtappflödet. En minskning av maxtappflödet ger i sin tur ett större erforderligt magasinsbehov. För kvartersmark innebär det att magasinsbehovet ökar till 170 m³ och för allmän platsmark ökar till 37 m³ om flödesregulator ej används (Tabell 3).

Tabell 5. Erforderlig magasinsvolym vid 20-årsregn, med samt utan flödesregulator, för att flödet ej ska öka jämfört med nuläge

| Återkomsttid regn [år] | Flödesregulator? | Magasinsvolym kvartersmark [m ³] | Magasinsvolym allmän platsmark [m ³] |
|------------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 20 | Ja | 130 | 25 |
| 20 | Nej | 170 | 37 |

Enligt Eskilstuna kommunen 20 mm regn fördröjas och renas inom kvartersmark. Det bedöms möjliggöra fördröjning och rening av cirka 90 procent av årsnederbörden (Svenskt Vatten, 2016b). Behovet av fördröjningsvolym har beräknats enligt Ekvation 3.

Ekvation 3. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym.

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m³]

d_r = regnvolym som ska hanteras inom kvarteret (ex. 20 mm) [m]

A_i = avrinningsområdets area [m²]

φ_i = markanvändningsspecifik avrinningskoefficient [-]

$$U_i = d_r \cdot \varphi_i \cdot A_i$$

Beräkningar ger en erforderlig magasinsvolym av ungefär 155 m³ för det planerade detaljplaneområdet (Tabell 4).

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym utifrån planerad bebyggelse inom kvartersmark och 20 mm fördröjning

| Yta | A [m ²] | Φ_i [-] | Erforderlig magasinvolym [m ³] |
|---------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| Takyta | 7 100 | 0,9 | 128 |
| Hårdgjord yta | 690 | 0,8 | 11 |
| Parkering | 350 | 0,8 | 6 |
| Gräsyta | 4 675 | 0,1 | 9 |
| Summa | 12 800 | 0,60 | 155 |

4.4 Närsalts- och föroreningsberäkningar dagvatten

Förorenings- och närsaltmängder i dagvattnet som alstras inom området har beräknats med beräkningsverktyget Stormtac (v20.2.2). Beräkningarna i verktyget görs utifrån indata i form av markanvändningsslag och årsmedelnederbörd. Modellen använder sig av markanvändningsspecifika avrinningskoefficienter och schablonhalter för ett flertal markanvändningsslag och vanligt förekommande dagvattenföroreningar. Detta gör att resultaten inte bör avläsas i exakta tal utan snarare ses som en indikation på föroreningsbelastning då både beräkningsverktyget och indata inhyser både osäkerheter och variationer.

I beräkningarna har den korrigerade årliga nederbörden 750 mm använts för delavrinningsområdets AROID: 658364-154059 (SMHI, 2020). För klassning av markanvändningsslag har nuvarande och framtida markanvändning inom kvartersmark bedömts motsvara kategorierna *takyta*, *gräsyta*, *grusyta*, och *radhusområde* (framtid), inom allmän platsmark bedömts markanvändningen motsvara kategorierna *väg 1*, *takyta*, *gräsyta* och *lokalgata* i Stormtac, se Tabell 7.

Tabell 7. Klassning av markanvändningsslag inom planområdet för nuvarande och framtida markanvändning.

| Kvartersmark nuvarande | Area |
|----------------------------|--------|
| Takyta | 520 |
| Gräsyta | 11 650 |
| Grus | 630 |
| Kvartersmark framtid | |
| Radhusområdet | 12 800 |
| Allmän platsmark nuvarande | |
| Takyta | 40 |
| Gräsyta | 2 000 |
| Väg 1 | 260 |
| Allmän platsmark framtid | |
| Lokalgata | 2 040 |
| Väg 1 | 260 |

Belastning för nio standardämnen (P, N, Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, SS) redovisas i Tabell 8. Stormtac visar att belastningen från planområdet ökar för alla ämnen. Anledningen till att föroreningsmängderna ökar efter exploatering beror på ökning av andelen hårdgjorda ytor, framför allt i form av nya tak och planerad lokalgata. Mängden dagvatten som avrinner från planområdet också ökar efter exploatering (utan reningsåtgärder) då andelen hårdgjorda ytor ökar (d.v.s. större mängd föroreningar följer med) jämfört med nuläget.

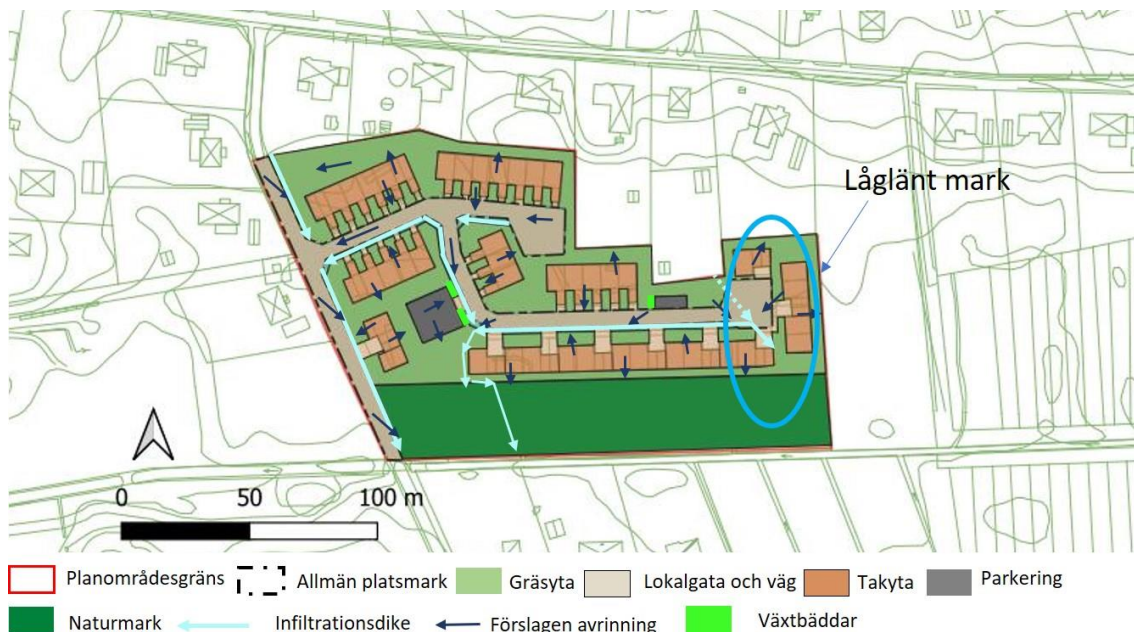
Tabell 8. Beräknad närings- och föroreningsbelastning innan och efter exploatering utan LOD. Fetmarkerade värden motsvarar ämnen som ökar efter exploatering.

| Ämnen | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | SS |
|-------------------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| | kg/år | kg/år | g/år | g/år | g/år | g/år | g/år | g/år | kg/år |
| Nuläge | | | | | | | | | |
| Kvartersmark | 0,4 | 3,7 | 8,1 | 31 | 68 | 0,63 | 5,8 | 4,9 | 65 |
| Efter exploatering | | | | | | | | | |
| Kvartersmark | 0,8 | 6,6 | 39 | 88 | 310 | 1,9 | 20 | 28 | 160 |
| Relativ förändring (%) | 100 | 78 | 380 | 180 | 360 | 200 | 240 | 470 | 150 |
| Reningsbehov* (%) | 50 | 44 | 79 | 65 | 78 | 67 | 71 | 83 | 59 |
| Nuläge allmän platsmark | 0,25 | 2,4 | 5,5 | 19 | 48 | 0,65 | 4,5 | 4,1 | 44 |
| Efter exploatering allmän platsmark | 0,29 | 2,7 | 6 | 21 | 54 | 0,87 | 5,5 | 5,4 | 50 |
| Relativ förändring (%) | 16 | 13 | 9 | 11 | 13 | 34 | 22 | 32 | 14 |
| Reningsbehov* (%) | 14 | 11 | 8 | 10 | 11 | 25 | 18 | 24 | 12 |
| Totalt Reningsbehov* (%) | 40 | 34 | 70 | 54 | 68 | 54 | 60 | 73 | 48 |

* För att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med innan detaljplanläggning

5 Förslag på dagvattenhantering

I Figur 10 presenteras principförslag för dagvattenhantering inom kvartersmark och allmän platsmark. Eskilstuna kommun ställer krav på LOD-lösningarna för rening och utjämning av dagvatten. På kvartersmark ska anläggningarna minst dimensioneras för en regnvolym på 20 mm och från allmän platsmark får dagvattenflödet inte öka vid ett 20-årsregn. Det innebär att för en regnvolym på 20 mm inom kvartersmarken behövs en magasinsvolym på 155 m³ och för den allmänna platsmarken behövs en magasinsvolym på totalt 37 m³. De östra delarna ligger låglänt och det är viktigt att byggnader och marken här höjdsätts så att byggnader inte riskerar att skadas vid skyfall (se Figur 10). För mer information om den låglänta marken läs rapporten för utredningens del 1 (WRS, 2021).



Figur 10. Förslag på dagvattenhanteringen inom planområde. För större version se Bilaga 4.

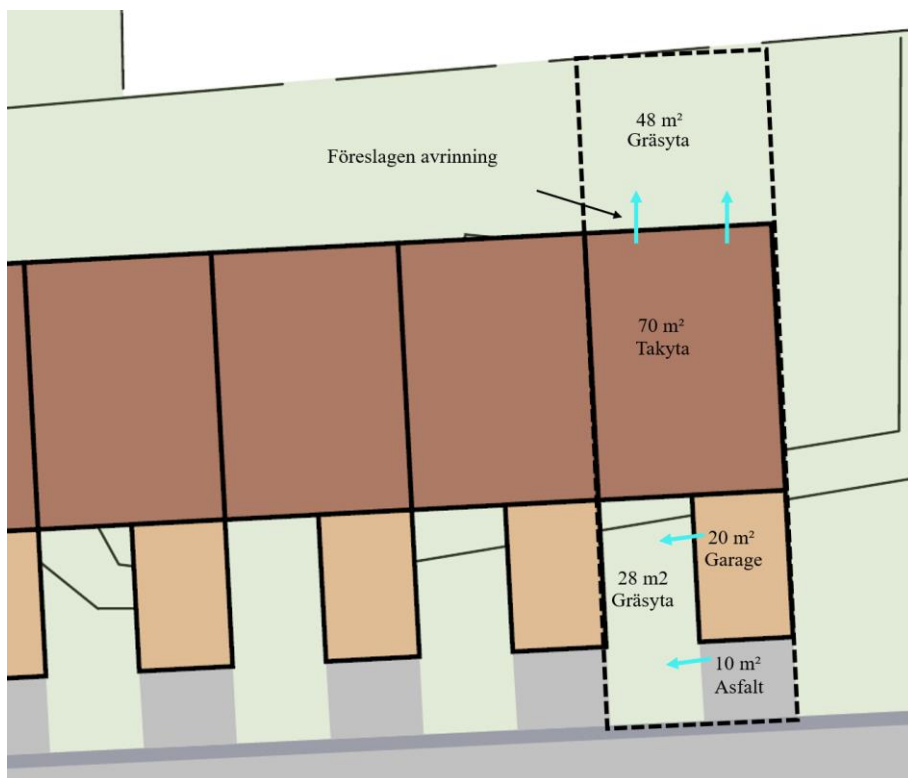
För att undvika risker med översvämning i området på grund av höga flöden i det stora diket söder om området är det viktigt att området höjdsätts så att högt vattenstånd i diket inte riskerar översvämma området. Området uppströms planområdet avvattnas idag via planområdet. Det måste säkras en avledningsväg för detta vatten via eller runt planerad exploatering.

5.1 Dagvatten inom kvartersmark

Inom kvartersmark planeras radhus med tillhörande trädgårdar, grönytor och privata parkeringar. För att möta kommunens krav på att 20 mm fördröjs och renas bör så mycket som möjligt av den tillgängliga grönytan utnyttjas för ytlig infiltration där vattnet kan tas omhand av växtlighet. För radhusen ska dagvatten tas omhand på respektive tomt. Vatten som inte kan infiltrera, t.ex. vid kraftig nederbörd eller extrema regn, utan behöver avledas på ytan kan avledas via infiltrationsdike längs den planerad lokalgatan, se Figur 10.

För att fördröja 20 mm nederbörd enligt Eskilstuna kommunen riktlinjer krävs det ca 25 m² grönyta per 100 m² hårdgjord avrinningsyta för radhustomterna (Stockholm Vatten och Avfall, 2017). Då förutsätts att regnvatten kan ställa sig på ytan innan infiltration. Grönytan ska vara plan och ligga lägre än angränsande hårdgjorda ytor. Tak och andra hårdgjorda ytor höjdsätts så att vattnet avrinner till grönytor, vid höga flöden kan det ledas vidare till de öppna diken i området.

Om inte andelen grönyta uppnås eller om ytlig fördröjning inte kan åstadkommas kan områden kompletteras med andra genomsläppliga ytor eller nedsänkta regnbäddar anläggas, och dessa dimensioneras så att de kan motta motsvarande 20 mm avrinning.



Figur 11. Planerad storlek och typ ytor inom tomtmark. Bild: (Eskilstuna kommun, 2020).

Beräkningar av procent grönyta relativt till den hårdgjorda ytan inom tomtmark (Figur 11) presenteras i Tabell 9 och är mer än 25 %, vilket klarar behov för att magasinering av 20 mm nederbörd inom tomtmark.

Tabell 9. Markanvändningskategorier, respektive area samt andel som är grönyta

| Yta | A [m ²] |
|-----------------------------------|------------------------|
| Takyta | 70 |
| Garagetak | 20 |
| Asfalt | 10 |
| Total hårdgjord yta | 100 |
| Grönyta | 76 |
| Total yta radhustomt | 176 m ² |
| Grönyta som % av hårdgjord | 76 % |

Takvatten

Tak avvattnas via stuprör med utkastare till grönytor. Den lokala fördröjningen (infiltration i grönytor i trädgård t.ex.) kan förstärkas genom att mindre stenistor anläggs för omhändertagande av takvatten. Detta medför en snabbare infiltration.

För att systemet ska fungera tillfredställande är det viktigt att utformningen görs korrekt. Ett riktvärde är att marken ska luta ut från husgrunden med 5 % lutning de första 3 metrarna. Därefter kan lutningen vara mellan cirka 1-2 % på resterande del av gräsmattan. Vatten från stuprör leds förslagsvis via rännalsplattor och vidare ut på gräsmattan, se Figur 12. Vid kraftigare regn kan nederbörden överstiga tomtens infiltrationskapacitet, då uppkommer det en

ytavrinning från tomten. Bräddmöjlighet måste anordnas, förslagsvis mot det planerade infiltrationsdiket, (längre ner beskrivs även infiltrationsdike mer ingående).



Figur 12. Exempel på takvatten som avleds via rännal till mindre stenkista respektive gräsmatta. Foto WRS (tv), www.steriks.se (th).



Figur 13. Notera att marken sluttar bort från huset. Där gräsmattan möter den högre terrängen finns ett lågområde/svackdike som kan avleda stora vattenmängder vid extrem nederbörd och där vattnet även tillåts "stå" och infiltrera under längre tid.

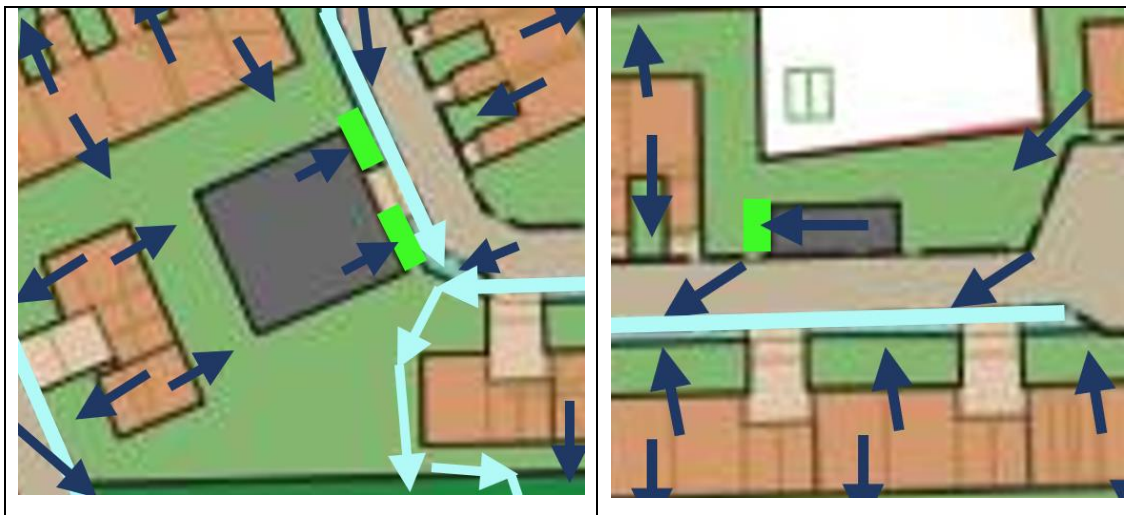
Eftersom marken inom planområdet består av lera med ovanliggande fyllnadsmaterial bör grönyrtorna förses med tjockare lager matjord av dränerande karaktär (t.ex. högre andel sand) så att en betydande del av avrinningen kan tas omhand i det ytliga jordlagret.

Övriga grönytor

Övriga grönytor inom kvartersmark kan hantera och utjämna 20 mm nederbörd i ytorna (Figur 15). Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Markens infiltrationsförmåga och möjligheter att tillfälligt överdämma gräsytor möjliggör fördröjning och rening av dagvatten.

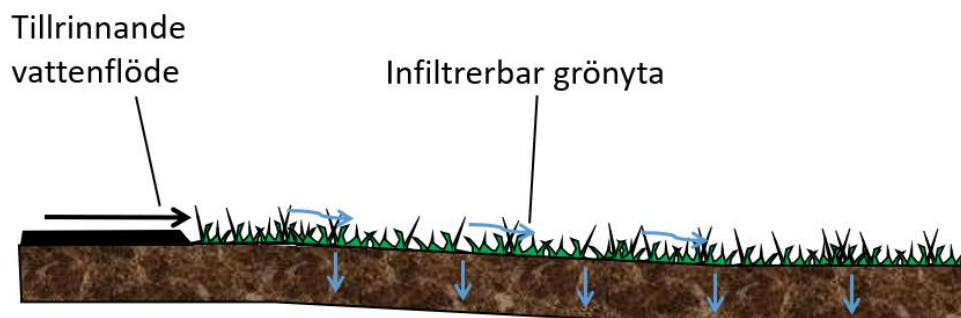
Parkeringar

Markparkeringar planeras inom kvartersmark, utjämningsbehovet för dessa har beräknats till 6 m³ (Tabell 6). Parkeringsytorna föreslås luta mot angränsande grönytor.



Figur 14. Dagvattenåtgärder för parkeringsplatser, ljusgröna ytor markerar ytbehov för växtbäddar.

Dagvattnet kan utjämnas i gräsytor om dessa anpassas för hantering av dagvatten från parkeringsytorna. En tumregel är att en vanlig plan grönyta ska vara lika stor, eller upp till dubbelt så stor som avvattningsytan för att kunna ta hand om en nederbördsvolym på 20 mm (Stockholm Vatten och Avfall, 2017). Ytbehovet minskar om grönytan kan sänkas ner och i viss utsträckning går att överdämma. Det samma gäller för gräsytor med hög infiltrationskapacitet eftersom en del av den dimensionerande nederbörden kan infiltrera redan när regnet pågår. Nederbörd som överskrider infiltrationskapaciteten eller magasinsvolymen behöver avledas till planerat dike längs lokalgatan eller till det större diket i torrlägningsföretaget.



Figur 15. Principskiss för infiltration i en vanlig grönyta. Vattnet leds till ytan på bred front. Infiltrationsförmågan kan förstärkas om sand blandas in i det jordlager som ligger närmast grönytan. Ytan kan också göras skålförmad. Illustration: WRS

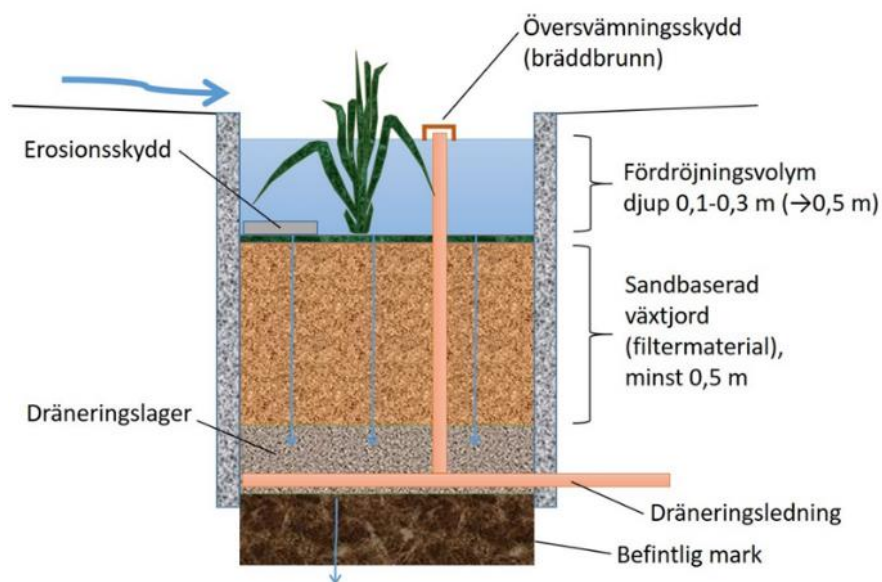
Dagvatten från parkeringsytorna kan också renas och utjämnas i växtbäddar, se Figur 14, Figur 10 och Figur 16, eller i en kombination av grönytor och växtbäddar.

Med en sammanlagd parkeringsyta på 350 m², behövs det 28 m² växtbädd med ett ytligt magasin djup på 0,2 m. Det finns ca 22 m² yta på östra sidan av den stora parkeringen och 6 m² på den västra sidan av den mindre parkeringen som kan utnyttas för växtbäddar se Figur 10.



Figur 16. Bildexempel på nedsänkt växtbädd i anslutning till parkeringar. Bild: WRS.

Växtbäddars uppbyggnad kan anpassas till platsspecifika förhållanden och önskat utseende, vilket innebär att de kan se väldigt olika ut. Samma beståndsdelar förekommer dock i de flesta anläggningar: inlopp, erosionskydd, fördröjningszon, filtermaterial, avvattning och dränering (Figur 17). I den övre delen av växtbädden konstrueras en fördröjningszon (100–300 mm djup) där vattnet kan magasineras och kan bli stående en kortare period.



Figur 17. Principiell uppbyggnad av en nedsänkt eller upphöjd växtbädd. Illustration WRS AB.

Växtbäddar har relativ hög reningsgrad, beroende på djup och material. Reningskapacitet avseende partikelbundna föroreningar kan nå upp till 80–90 % (Blecken, 2016). Växtbäddar har även förmåga att avskilja olja och organiska miljögifter från dagvattnet.

Utformningen av växtbäddar beror på platstillgång, utjämningsbehov och filtersubstratets egenskaper i växtbädden.

Om allt dagvatten istället skulle flödesutjämnas i ett låglänt grönområde söder om exploateringen skulle det krävas en yta på ca 500 m² som är nedsänkt ca 30 cm. För att vatten inte ska bli stående i denna lågpunkt bör ett dränerande system anläggas med en strypt funktion för att flödet inte ska öka från området till diket. Utloppet ska inte ligga under nivån i diket för normalvattenstånd. En sådan anläggning kommer även få en volymsutjämnande funktion vid skyfall. Detta alternativ kräver en dispens från strandskyddet.

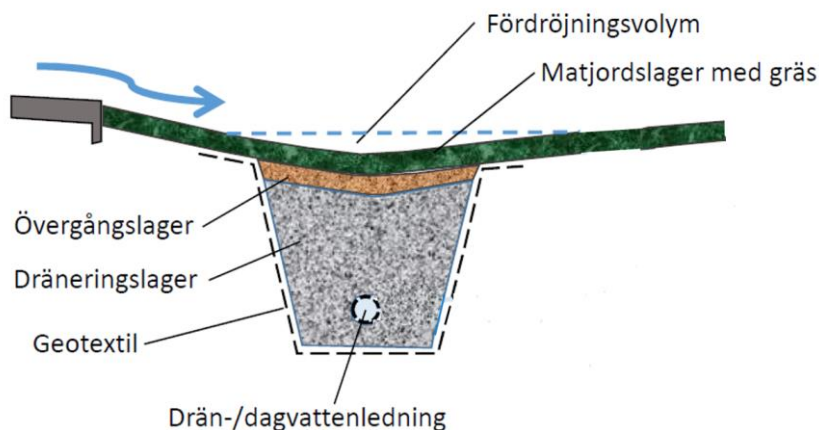


Figur 18. Möjlig placering för anläggning för utjämnning av dagvatten från planområdet.

5.2 Dagvatten inom allmän platsmark

Lokalgatan inom planområdet ingår inte i kvartersmarken. För allmän platsmark gäller kravet på utjämnning att flödet vid ett 20-årsregn inte får öka. Dagvattnet som alstras på denna yta rekommenderas att utjämnas och renas i ett infiltrationsdike, se placering och principiell utformning i Figur 10 och Figur 19.

Vid höga flöden bör även det dagvatten som inte hinner infiltrera på tomtmarken avledas vidare till diket som kan avleda vattnet söderut till diket i torrlägningsföretaget. Diket kan utformas med en dräneringsledning och avleder vattnet till diket i torrlägningsföretaget.



Figur 19. Principskiss infiltrationsdike. Notera att andra materialfraktioner än de som illustreras i figuren kan användas. Illustration WRS.

Infiltrationsdiket bör dimensioneras så att det klarar att utjämna ett 20-årsregn. Vid mer intensiv nederbörd så ska det fungera som ett avledande dike som leder vatten från området till dikningsföretag i söder. Diket bör vara gräsbeklädda för att öka reningsgraden. Ett dike som är 2,5 meter brett i ytan och ca 0,4 m djupt (slänter 1:3) rymmer ca 0,5 m³/m. Om diket placeras längs med östra sidan av Fasanvägen och södra sidan av den planerade lokalgatan finns det ca 380 löpmeter att utnyttja. Det motsvarar en magasinsvolym om ca 140 m³ vilket gott och väl klarar att utjämna det behov som finns på 37 m³ för att flödet från lokalgatans område inte ska öka vid ett 20-årsregn.

Vi rekommenderar att det skapas möjlighet för vattnet att rinna söder ut både i den sydöstra och den sydvästra delen i södra området. I den östra delen bör ett lågstråk även skapas för att säkerställa ytlig avledning av vatten från uppströms liggande områden, se Figur 20. Här planeras det även för VA-ledningar och en pumpstation vilket innebär att det krävs ett U-område på 6 meter som lämpligtvis även anpassas för avledning av skyfall.



Figur 20. Ytliga avrinningsvägar från planområdet och för uppströms liggande områden.

5.3 Förslag på planbestämmelser

För att säkerställa att de föreslagna dagvattenåtgärderna (på kvartersmark) blir genomförda rekommenderar vi att det i planbestämmelserna skrivs in att minst 25 % av radhusfastigheterna ska vara grönytor. Dessa ytor behöver också ligga lägre än omgivande hårdgjorda ytor för att vattnet ska ta sig hit.

6 Bedömda effekter av föreslagna åtgärder för dagvatten

För att utvärdera effekten av åtgärdsförslagen för dagvattenhanteringen har ytterligare belastningsberäkningar i beräkningsmodellen Stormtac gjorts (Stormtac, 2020). Belastningen från nuvarande markanvändning och framtida markanvändning utan åtgärder har jämförts med framtida markanvändning där dagvatten renas i ett infiltrationsdike. Reningseffekten har beräknats utifrån att kvartersmark renas i grönytor (Stormtacs kategori *Radhusområde med LOD*) och dagvatten från allmän platsmark renas i infiltrationsdike.

I Tabell 10 visas resultatet från föroreningsberäkningar för hela planområdet vid nuvarande belastning, framtida belastning utan och med föreslagna åtgärder. Från planområdet beräknas bly, zink, krom och nickel att öka trots föreslagna åtgärder (lokaltomhändertagande av dagvatten – LOD).

Tabell 10. Beräknad närings- och föroreningsbelastning innan och efter exploatering samt med rening i infiltrationsdike inom hela planområdet.

| Ämnen | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | SS |
|----------------------------------------------|-------|-------|-----------|------|------------|------|-----------|-----------|-------|
| | kg/år | kg/år | g/år | g/år | g/år | g/år | g/år | g/år | kg/år |
| Nuläge hela planområdet | 0,60 | 6,1 | 14 | 50 | 120 | 1,3 | 10 | 9,0 | 110 |
| Efter exploatering utan LOD hela planområdet | 1,1 | 9,3 | 45 | 110 | 360 | 2,8 | 25 | 33 | 210 |
| Efter exploatering med LOD hela planområdet | 0,54 | 5,4 | 15 | 47 | 170 | 0,81 | 11 | 17 | 65 |
| Relativ förändring med LOD-åtgärder (%) | -18 | -11 | 12 | -5 | 45 | -37 | 8 | 88 | -40 |

* För att föroreningsbelastningen inte ska öka jämfört med innan detaljplaneläggning

I rapporten för utredningens del 1 redovisas att Eskilstunaån som är recipienten för området har statusklassificering måttlig ekologisk status på grund av höga halter av näringsämnen i vattnet. Den huvudsakliga påverkan av näringsämnen bedöms dock vara belastningen från Hjälmarén. Ån uppnår heller inte god kemisk status. Utöver förhöjda halter av kvicksilver som finns i samtliga svenska vattenförekomster har Eskilstunaån även förhöjda halter av antracen, benso(a)pyren, fluoranten och naftalen. Näringsämnena (kväve och fosfor) beräknas minska från planområde Odlarvallen 5 m.fl med föreslagna åtgärder medan några av metallerna beräknas öka från området även efter exploatering. Ökningen rör sig om relativt låga mängder. Metallerna utgör inte något av de överskridande ämnena som beskrivs i VISS.

7 Slutsatser

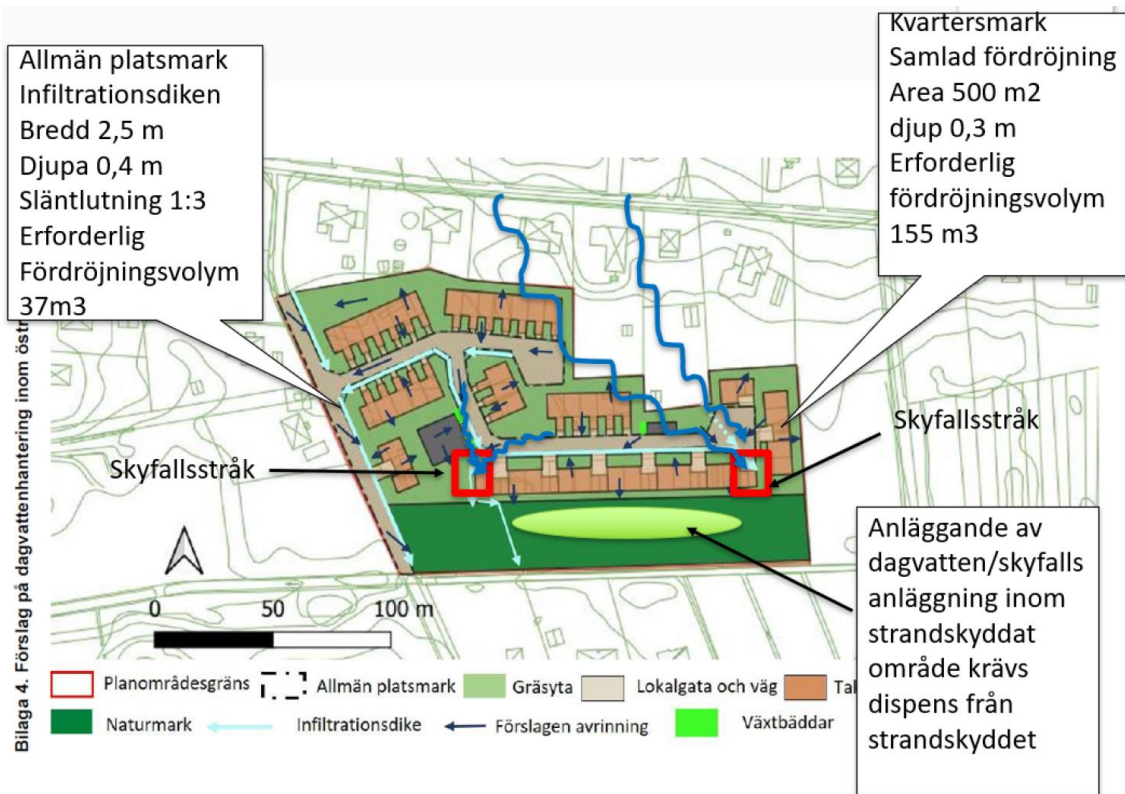
Observera att detta endast utgör slutsatserna för utredningens del 2 och 3. För att få en helhetsbild av förutsättningarna behöver även rapporten för del 1 läsas (WRS, 2021).

VA-utredning

- Det ser inte ut att vara möjligt att leda spillvatten från hela område väst och område öst till en centralt placerad huvudpumpstation. Om bebyggelse planeras i den västra delen av det västra området behövs en pumpstation där. Blir det bara något enstaka hus kan detta lösas med LTA-pumpstation istället.
- Det går inte att leda spillvatten från hela område öst till huvudpumpstationen med nuvarande topografi. Området är dock relativt flackt, och genom att ta hänsyn till detta vid höjdsättning av gatorna och eventuellt även lägga yttligare isolerade ledningar i östra delen skulle det sannolikt kunna gå att lösa bortledning av spillvatten med självfallsledningar. Förslagsvis görs noggrannare inmätningar av höjder i östra området, för att kunna bedöma om den östra pumpstationen är nödvändig.
- Exakt placering av huvudpumpstationen behöver bestämmas. Hänsyn behöver tas till diket, strandskydd, skyddsavstånd för lukt, bräddmöjlighet, åtkomst för slambil och servicefordon, markförutsättningar.

Dagvattenutredning

- Planerad exploatering kommer, schablonmässigt och teoretiskt, utan införda fördröjningsåtgärder att medföra ett ökat dimensionerat utflöde från planområdet vilket innebär att fördröjningsåtgärder behövs för att följa Eskilstuna kommuns dagvattenpolicy.
- Kommunens krav på utjämning inom planområdet är att all nederbörd från ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet ska utjämnas och renas inom planområdet. Det motsvarar ca 170 m³ inom kvartersmark och 37 m³ allmän platsmark med flödesregulator.
- Inom kvartersmark föreslås takdagvatten och dagvatten från eventuellt andra hårdgjorda ytor ledas till gräsytor för fördröjning och rening. Det är då viktigt att höjdsättningen av de hårdgjorda ytorna anpassas till det.
- Dagvatten från parkeringar föreslås avledas till angränsande grönytor eller växtbäddar.
- Höjdsättningen vid ny exploatering bör utformas så att marken lutar bort och ner från byggnaderna. Samt säkerställer avledning av skyfall inom området.
- Dagvatten från lokalgata och Fasanvägen leds till infiltrationsdike där flödet utjämnas och dagvattnet renas.
- Överskottsvatten vid skyfall rekommenderas utjämnas och avledas i det föreslagna infiltrationsdiket som går längs med vägarna och vidare söder ut till dikningsföretaget. För att även klara avrinning vid skyfall från uppströms liggande områden behöver skyfallsstråk säkras enligt Figur 21.
- Näringsämnen (kväve och fosfor) beräknas minska från planområde Odlarvallen 5 m.fl med föreslagna åtgärder medan några av metallerna beräknas öka från området även efter exploatering. Ökningen rör sig om relativt låga mängder. Metallerna utgör inte något av de överskridande ämnena som beskrivs i VISS.
- Både fysiska och juridiska förhållanden kring det befintliga diket bör lösas innan ytterligare dagvatten från området kopplas på diket, se resultat i rapporten från utredningen del 1.



Figur 21. Sammanställning av dagvattenhantering på allmän platsmark och kvartersmark samt för skyfall.

Referenser

- BLECKEN, G., 2016. *Kunskapssammanställning Dagvattenrening*. Svenskt Vatten AB, Nr. 2016-05.
- BOVERKET, 1995. *Bättre plats för arbete - Planering av arbetsområden med hänsyn till miljö, hälsa och säkerhet*.
- ESKILSTUNA ENERGI & MILJÖ, 2021a. *Utredning om framtida VA-försörjning för Odlarvallen 5, Odlaren 1:93 m fl, Eskilstuna*.
- ESKILSTUNA ENERGI & MILJÖ, 2021b. *Anvisningar och riktlinjer för VA-projektering och ledningsbyggande*.
- ESKILSTUNA KOMMUN, 2020. *Situationsplan, DP Odlarvallen, Eskilstuna kommun, Stadsbyggnadsförvaltningen, Planavdelningen*.
- GOOGLE MAPS, u.å. <https://www.google.se/maps>.
- NATURFÖRETAGET, 2020. *Naturvärdesinventering av Odlarvallen, Eskilstuna kommun*.
- SMHI, 2020. *Öppna data* [internet]. Tillgängligt: <https://www.smhi.se/data/utforskaren-oppna-data/> [Hämtad 2020-2-20].
- STOCKHOLM VATTEN OCH AVFALL, 2017. *Infiltration i grönyta*.
- STORMTAC, 2020. *StormTac Web database reningseffekter åtgärder*. Nr. Version 2020-04-03.
- SVENSKT VATTEN, 2016a. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- SVENSKT VATTEN, 2016b. *Avledning av dag-, drän-, och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Stockholm, Rapport Nr. P110.
- SVENSKT VATTEN, 2021. *Dricksvattenfakta* [internet]. *Svenskt Vatten*. Tillgängligt: <https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/dricksvattenfakta/> [Hämtad 2021-2-18].
- WRS, 2021. *Dagvattenutredning för DP Odlarvallen 5, Odlaren 1:93 m.fl*. Rapport Nr. 2021-1669-A.

Bilaga 2. Dimensionering spillvatten

Dimensionering spillvatten
Odlaren del 3 - båda planområdena

Upprättad 2021-09
WRS, MS

| | Enhet | Enligt plan | Kommentar |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------|
| Antal personer/uppkomst vatten | | | |
| Radhus och parhus (omr. Öst), antal personer | st | 123 | Antaget 2,8 pers per hushåll |
| <i>Spec. spillv.produktion</i> | <i>l/pd</i> | 140 | Medelförbrukning enligt Svenskt vatten |
| Villaområde (omr. Väst), antal personer | st | 101 | Antaget 2,8 pers per hushåll |
| <i>Spec. spillv.produktion</i> | <i>l/pd</i> | 140 | Medelförbrukning enligt Svenskt vatten |
| Närvarograd | | 0,65 | 65% normalt Sverige (SMED 2015). |
| Spillvatten | | | |
| Medeldygnsflode (Qspill) | m3/d | 20 | Beaktat närvarograd |
| Medeldygnsflode under maxvecka (Qmax) | m3/d | 31 | Alla hemma |
| Inläckage | m3/h | 0 | |
| Antal timmar spill (Ts) | h | 8 | |
| Antal timmar inläckage | h | 0 | |
| Avloppsflode max tot | m3/d | 31 | |
| Dimensionerande flode (Qdim) | m3/h | 3,9 | |

Bilaga 3. Stormtac indata och resultatrapport

StormTac Web v21.3.3

Filnamn: 1669 Odlaren

Datum: 2021-09-27

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter φ_v och area per markanvändning (ha).

| Markanvändning | φ_v | φ | A1 Kvartersmark nuläge | A2 Kvartersmark radhusområdet | A3 Allmän platsmark nuläge | A4 Allmän platsmark efter exploatering | A6 Radhusområde med LOD (Kvartersmark) |
|-------------------------------|-------------|-------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Grusyta | 0.40 | 0.40 | 0.063 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Takyta | 0.90 | 0.90 | 0.052 | 0 | 0.0040 | 0 | 0 |
| Gräsyta | 0.10 | 0.10 | 1.2 | 0 | 0.20 | 0 | 0 |
| Parkering | 0.80 | 0.80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Betongplatta | 0.80 | 0.80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Väg 1 | 0.80 | 0.80 | 0 | 0 | 0.025 | 0.025 | 0 |
| Ängsmark | 0.10 | 0.10 | 0 | 0 | 0.49 | 0.49 | 0 |
| Lokalgata med kantsten | 0.80 | 0.80 | 0 | 0 | 0 | 0.20 | 0 |
| Radhusområde | 0.32 | 0.40 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0 |
| Radhusområde med total LOD | 0.18 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 |
| Totalt | 0.29 | 0.31 | 1.3 | 1.3 | 0.72 | 0.72 | 1.3 |

2. Föroreningstransport

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

| # | Kommentar | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | SS | BaP |
|----|----------------------------------------|------|-----|--------|-------|-------|---------|--------|--------|-----|-----------|
| A1 | Kvartersmark nuläge | 0.40 | 3.7 | 0.0081 | 0.031 | 0.068 | 0.00063 | 0.0058 | 0.0049 | 65 | 0.000016 |
| A2 | Kvartersmark radhusområdet | 0.80 | 6.6 | 0.039 | 0.088 | 0.31 | 0.0019 | 0.020 | 0.028 | 160 | 0.00017 |
| A3 | Allmän platsmark nuläge | 0.17 | 1.9 | 0.0043 | 0.016 | 0.038 | 0.00029 | 0.0035 | 0.0031 | 40 | 0.0000081 |
| A4 | Allmän platsmark efter exploatering | 0.29 | 3.9 | 0.0069 | 0.038 | 0.047 | 0.00054 | 0.011 | 0.0094 | 120 | 0.000018 |
| A5 | Radhusområde med LOD (Kvartersmark) | 0.42 | 4.2 | 0.014 | 0.040 | 0.16 | 0.00068 | 0.0086 | 0.015 | 55 | 0.000071 |

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

| # | Kommentar | P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | SS | BaP |
|-----------|-------------------------------------|------------|------|------------|-----------|----|-------------|-----|-----|--------------|--------------|
| A1 | Kvartersmark nuläge | 120 | 1100 | 2.4 | 9.2 | 20 | 0.19 | 1.7 | 1.4 | 19000 | 0.0048 |
| A2 | Kvartersmark radhusområdet | 170 | 1400 | 8.3 | 19 | 65 | 0.41 | 4.2 | 5.9 | 33000 | 0.035 |
| A3 | Allmän platsmark nuläge | 91 | 1100 | 2.3 | 8.5 | 21 | 0.16 | 1.9 | 1.7 | 22000 | 0.0045 |
| A4 | Allmän platsmark efter exploatering | 110 | 1500 | 2.6 | 14 | 17 | 0.20 | 4.3 | 3.5 | 46000 | 0.0069 |
| A5 | Radhusområde med LOD (Kvartersmark) | 110 | 1200 | 3.9 | 11 | 44 | 0.19 | 2.4 | 4.2 | 15000 | 0.019 |

Bilaga 4. Förslag på dagvattenhantering inom östra planområdet

