

Landvetter 6:15 m.fl. VAD-utredning

Tornstaden



LANDVETTER VÄXTHUSEN
AL STUDIO, 2023-06-05
Illustrationsplan, skala 1:1500 (A3)



TORNSTADEN 

Ändringsförteckning

| Ver | Datum | Ändringsbeskrivning | Granskad | Godkänd av |
|-----|------------|---|----------|------------|
| 1 | 2023-07-07 | Färdig handling | SEOVEN | SENNBN |
| 2 | 2024-01-23 | Uppdaterat efter externa granskningskommentarer | | |
| 2.1 | 2024-03-14 | Ytterligare uppdatering efter externa kommentarer | | |
| 2.2 | 2024-04-08 | Mindre justering efter externa kommentarer | | |

Sweco Sverige AB

Uppdrag

Landvetter_6_15_VAD-utredning

Uppdragsnummer

30049211

Kund

Härryda kommun

Datum

2024-04-08

Godkänd av

Mathias Andersson

Upprättad av

Emma Hallinger

Granskad av

Ove Nordmark

Dokumentreferens

rapport_landvetter 6_15 vad.docx

Sammanfattning

En ny detaljplan håller på att tas fram för fastigheten Landvetter 6:15 m.fl. i Härryda kommun. I dagsläget består planområdet till största del av obebyggd naturmark med undantag från några växthus, som inte längre är i bruk. Planområdet har en yta på ca 4,75 ha. Sweco har på uppdraget av Tornstaden Projektutveckling AB utfört en VAD- och skyfallsutredning för detaljplaneområdet.

Syftet med utredningen är att bedöma markens lämplighet för exploatering, vilka konsekvenser exploateringen kan medföra samt vilka förutsättningar som finns för goda VA- och dagvattenlösningar.

I nuläget avleds dagvattnet från delar av detaljplanområdet direkt till vattenförekomsten Mölndalsån (WA16083224). Endast en mindre del av det dagvatten som når Mölndalsån via Landvetter 6:15 m.fl. kommer från ytor utanför detaljplaneområdet.

Befintligt VA-system finns i dagsläget utbyggt både norr och söder om planområdet. Med hänsyn till kapacitet i det befintliga dricksvattensystemet föreslås planområdet försörjas via anslutning söderut. När systemet byggs ut inom området föreslås dock området kopplas ihop även i norr för att öka redundansen i systemet. Den befintliga spillvattenledningen som idag går igenom planområdet föreslås läggas om eller tas bort.

Dimensionerande vattenförbrukning uppskattats till omkring 23 l/s inklusive brandvattenförsörjning. Dimensionerande spillvattenbelastning uppskattats till cirka 35 l/s. Modellberäkningar har utförts och de visar att de befintliga dricksvatten- och spillvattensystemen har tillräcklig kapacitet för anslutning av området. Hur ledningssystemet inom planområdet utformas kommer att bero på höjdsättning av lokalgator och kvartersmark och behöver projekteras i senare skede. Två alternativa lösningar har tagits fram för att visa att möjliga lösningar finns.

Flödesberäkningar beträffande dagvatten vid nuvarande markanvändning samt för framtida markanvändning har utförts. Den största flödesökningen härrör till framtida markanvändning och hänsyn till klimatfaktor. På grund av att dagvatten från planområdet leds direkt till recipienten bedöms fördröjning inte vara nödvändig. Om fördröjning till befintligt flöde krävs erfordras en fördröjningsvolym på cirka 250 m³. Detta bedöms inrymmas inom volymen för reningsåtgärder.

Föroreningsberäkningar har utförts med nuvarande markanvändning och framtida markanvändning. Förändring i både halter och mängder ökar med exploatering i jämförelse med nuvarande situation utan reningsåtgärder. För att inte försämra recipientens status rekommenderas att möjliggöra dagvattenhantering som renar föroreningar. För att rena dagvattnet inom planområdet rekommenderas att anlägga makadamdiken i anslutning till gatorna samt biofilter för rening av dagvatten från kvartersmark. Om utrymmet för makadamdiken visar sig vara otillräckligt i senare skede finns plats för makadammagasin i andra delar av detaljplaneområdet.

Vid ett skyfall finns inga nedströms liggande områden som påverkas negativt av exploateringen inom planområdet. Det är dock viktigt att höjdsättningen inom Landvetter 6:15 utförs på ett sådant sätt att instängda områden inte skapas.

Delar av området översvämmas vid ett 200-årsflöde i Mölndalsån. Byggnader måste höjdsättas ovan 200-årsnivån i ån. Vid beräknat högsta flöde kommer stora delar av området att översvämmas. Mycket stora åtgärder erfordras om översvämning ska undvikas vid beräknat högsta flöde. Exploateringen medför att en volym som idag kan översvämmas vid ett 200-årsflöde försvinner. Att volymen försvinner påverkar inte flödeskapaciteten i ån och påverkan på närområdet bedöms vara begränsad.

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| Sammanfattning | 3 |
| 1. Introduktion | 6 |
| 1.1 Riktlinjer för planering av VA-försörjning och dagvattenhantering | 6 |
| 1.1.1 Svenskt Vatten | 6 |
| 1.1.2 Dagvattenpolicy Härryda kommun | 6 |
| 1.2 Underlag | 7 |
| 2. Områdesbeskrivning | 8 |
| 2.1 Befintligt område | 8 |
| 2.2 Föreslagen exploatering | 10 |
| 3. Befintliga förutsättningar | 11 |
| 3.1 Avrinningsområde och flödesvägar | 11 |
| 3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar | 12 |
| 3.3 Lågpunkter | 14 |
| 3.4 Befintlig VA-försörjning och dagvattenhantering | 17 |
| 3.4.1 Dricksvattenförsörjning | 17 |
| 3.4.2 Spillvattenavledning | 17 |
| 3.4.3 Dagvattenavledning | 18 |
| 3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer | 18 |
| 3.6 Föreorende områden | 19 |
| 4. Föreslagen VA-försörjning | 20 |
| 4.1 Förväntat dricksvattenbehov | 20 |
| 4.2 Förväntat spillvattenflöde | 20 |
| 4.3 Föreslagen ledningsdragnings och anslutningspunkter för VA | 20 |
| 4.3.1 Dricksvattenförsörjning | 20 |
| 4.3.2 Spillvattenavledning | 21 |
| 5. Dagvattenhantering | 24 |
| 5.1 Metod för beräkningar | 24 |
| 5.1.1 Markanvändning | 24 |
| 5.1.2 Årsmedelnederbörd | 25 |
| 5.1.3 Dimensionerande rinntid | 25 |
| 5.2 Dimensionerande flöden | 26 |
| 5.3 Fördröjningsbehov | 26 |
| 5.4 Föreoreningsanalys | 26 |
| 5.5 Förslag på dagvattenlösningar | 28 |
| 5.5.1 Makadamdike | 30 |
| 5.5.2 Makadammagasin | 31 |
| 5.5.3 Biofilter | 32 |
| 5.6 Påverkan på recipienten | 33 |
| 5.7 Påverkan på grundvattennivån | 34 |
| 6. Skyfall | 35 |
| 6.1 Beräkning av flöden vid skyfall | 35 |
| 6.1.1 Markanvändning | 35 |
| 6.1.2 Dimensionerande flöden vid skyfall | 36 |
| 6.2 Volym och flödesvägar vid skyfall | 36 |
| 6.3 Rekommenderade åtgärder | 37 |
| 6.3.1 Skyfallsstråk | 37 |
| 6.3.2 Höjdsättning | 38 |
| 6.3.3 Tillgänglighet för räddningstjänst | 39 |
| 6.3.4 Hantering av översvämningsrisk från Mölndalsån | 39 |
| 7. Rekommendationer till fortsatt arbete | 41 |
| 8. Referenser | 42 |

1. Introduktion

På uppdrag av Tornstaden Projektutveckling AB har Sweco tagit fram föreliggande VAD- och skyfallsutredning till detaljplan för Landvetter 6:15 m.fl. som håller på att tas fram av Tornstaden. Detaljplaneförslaget innehåller 250–300 bostäder i varierande skala. I dagsläget består området till största del av obebyggd naturmark med undantag från några växthus, som inte längre är i bruk.

Syftet med utredningen är att bedöma markens lämplighet för exploatering, vilka konsekvenser exploateringen kan medföra samt vilka förutsättningar som finns för goda VA- och dagvattenlösningar.

I samband med utredningen har även en utredning kring detaljplaneområdets påverkan på de befintliga dricksvatten- och spillvattensystemen utförts.

1.1 Riktlinjer för planering av VA-försörjning och dagvattenhantering

Riktlinjer och dokument som styr planering för VA-försörjning och dagvattenhantering är kommunens VA-planering, dagvattenpolicy och Svenskt Vattens publikationer.

1.1.1 Svenskt Vatten

Svenskt Vattens publikation P114 beskriver de grundläggande förutsättningarna för planering av vattendistribution och innehåller funktionskrav och rekommendationer inklusive lämpliga dimensioneringstal. I detta fall har främst information om vattenförbrukning hämtats ur publikationen P114 (Svenskt Vatten, 2020).

Svenskt Vattens publikation P110 rekommenderar hur nya exploateringsområden ska nå uppsatta funktionskrav. Dessa rekommendationer kommer i form av riktlinjer för dimensionering och utformning av nya dagvatten- och spillvattenledningar (Svenskt Vatten, 2019).

1.1.2 Dagvattenpolicy Härryda kommun

VA-huvudman i Härryda kommun är Härryda Vatten och Avfall AB (HVAAB). Kommunen har en dagvattenpolicy från 2002 som säger att:

- Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i första hand ska tillämpas inom tomtmark där vatten ska spridas på markytan och passera vegetationsytor.

- Avvattning från gator, vägar, park- och naturmark utanför tomtmark ska så långt som möjligt ske i öppna diken eller i avrinningsveck. LOD ska tillämpas även här.
- LOD ska i största möjliga utsträckning utnyttjas även där dagvatten redan finns uppsamlat i befintligt ledningssystem.
- Dränering av mark och husgrunder ska ske åtskilt från spillvattensystemet.
- Om risk för uppdämning inte föreligger ska dränvatten från byggnader anslutas till dräneringsstråk eller dagvattenledning och i övriga fall bör dräneringsvattenavledning ske via separat ledning.

1.2 Underlag

Nedan presenteras de material som legat till grund för utredningen, materialet har tillhandahållits från beställaren:

- Illustrationsplan (dwg)
- SGU jorddjupskarta
- SGU grundvattenkarta
- SGU karta över energibrunnar
- Geoteknisk markundersökning
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning
- Ledningsnät i planområdet med omgivningar (dwg)
- Grundkarta (dwg)

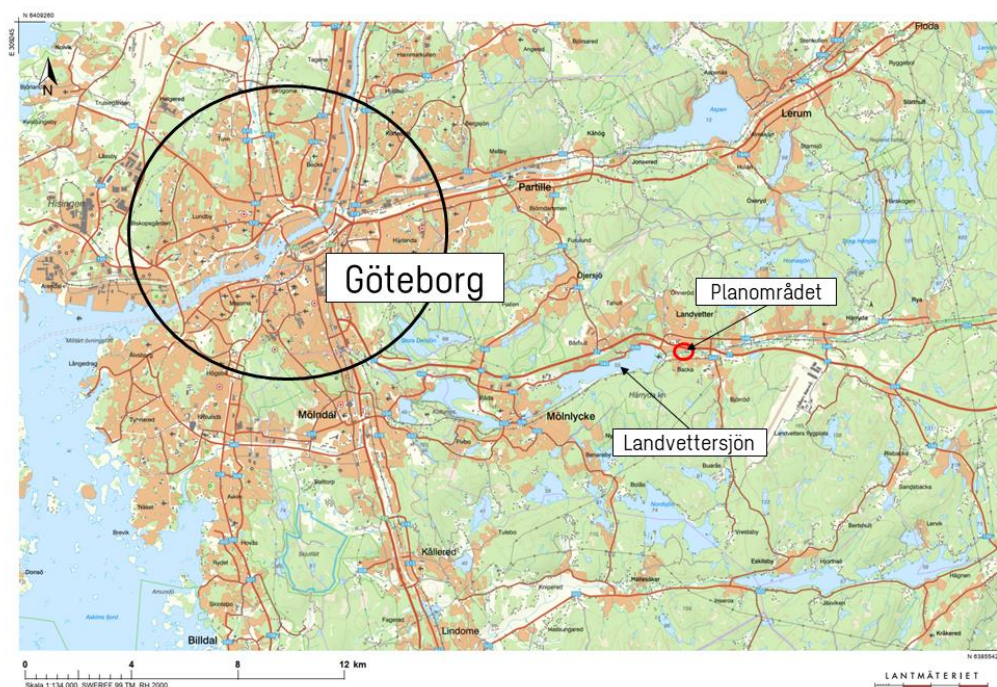
Nedan presenteras övrigt underlag som tagits fram och använts i utredningen:

- Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, R 2020–13 (Göteborgs stad 2022)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- SMHI uppmätt årsmedelvärde från regnstation Landvetter
- SMHI vattenwebb vattenföring i Mölndalsån

2. Områdesbeskrivning

2.1 Befintligt område

Planområdet omfattar ett ca 4,75 ha stort område (Landvetter 6:15, m.fl.) och ligger i den södra delen av Landvetter i Härryda kommun, ca 20 km sydost om Göteborg, se Figur 2. Längs den södra delen av planområdet löper Mölndalsån som ca 1 km nedströms mynnar ut i Landvettersjön, väster om planområdet, se Figur 2. Större delen av detaljplaneområdet består i dagsläget av obebyggd naturmark med undantag från några växthus där det tidigare bedrivits handelsträdgård. Växthusen står dock numera mer eller mindre tomma, se Figur 3. Angränsande till det planlagda området i norr finns bebyggelse i form av småhus.



Figur 1. Planområdets ungefärliga placering i förhållande till Göteborg och Landvettersjön. Planområdet är markerat med röd cirkel, (Lantmäteriet, 2023).



Figur 2. Karta över planområdets gräns, (Lantmäteriet, 2023).



Figur 3. Planområdets består idag av obebyggd naturmark med undantag från några växthus, bilder tagna av Sweco.

2.2 Föreslagen exploatering

Tornstaden planerar att inom planområdet upprätta runt 220 lägenheter och 60 radhus/parhus inom ett område om ca 4,75 ha, se Figur 4. Husen kommer att bestå av en blandning av envånings- och flervåningshus där maximalt antal våningar kommer att vara fem enligt uppgifter från beställaren. Mellan husen kommer det finnas grönytor och en huvudgata kommer att gå genom planområdet från öst till väst. Den del av området som ligger närmast Mölndalsån planeras inte att bli exploaterad enligt planförslaget men en gångbana planeras att gå längs med ån.



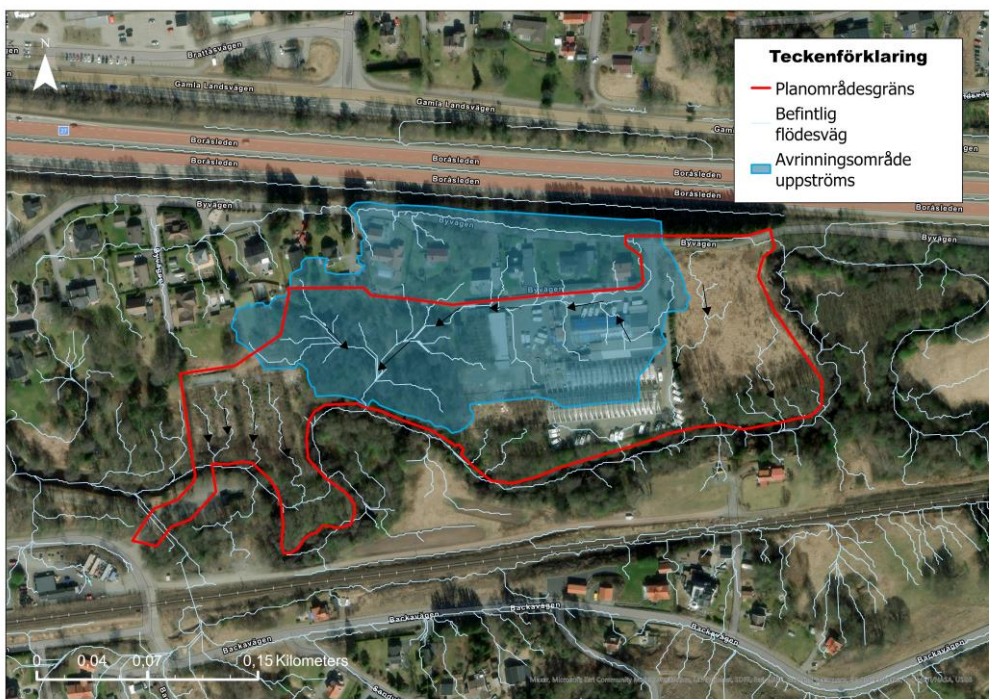
Figur 4. Illustrationsbild över planerad exploatering, illustration hämtad från beställaren.

3. Befintliga förutsättningar

3.1 Avrinningsområde och flödesvägar

Delavrinningsområden och flödesvägar i planområdet togs fram med hjälp av det webb-baserade verktyget Scalgo Live. I denna analys har flödesvägarna genererats enbart med avseende på topografi i området. I detta avsnitt ges alltså ingen information om flödets storlek eller liknande. Rinnvägarna som visas i Figur 5 representerar inte en skalenlig bild av flödesvägarnas utbredning utan visar endast vilken riktning ytvattnet har.

Allt vatten som rinner av från detaljplanområdet går direkt till recipienten som i detta fall är Mölndalsån. Endast en mindre del av det dagvatten som når Mölndalsån via Landvetter 6:15 m.fl. kommer från ytor utanför detaljplaneområdet. Det område som bidrar med vatten som kommer in i planområdet visas i Figur 5. Planområdet ingår i ett delavrinningsområde till Mölndalsån som omfattar ca 150 km². Beräkningarna av dagvattenhanteringen kommer att begränsas till planområdets egna gränser, vilket innebär att inga uppströms belägna avrinningsområden kommer att tas med i beräkningarna.



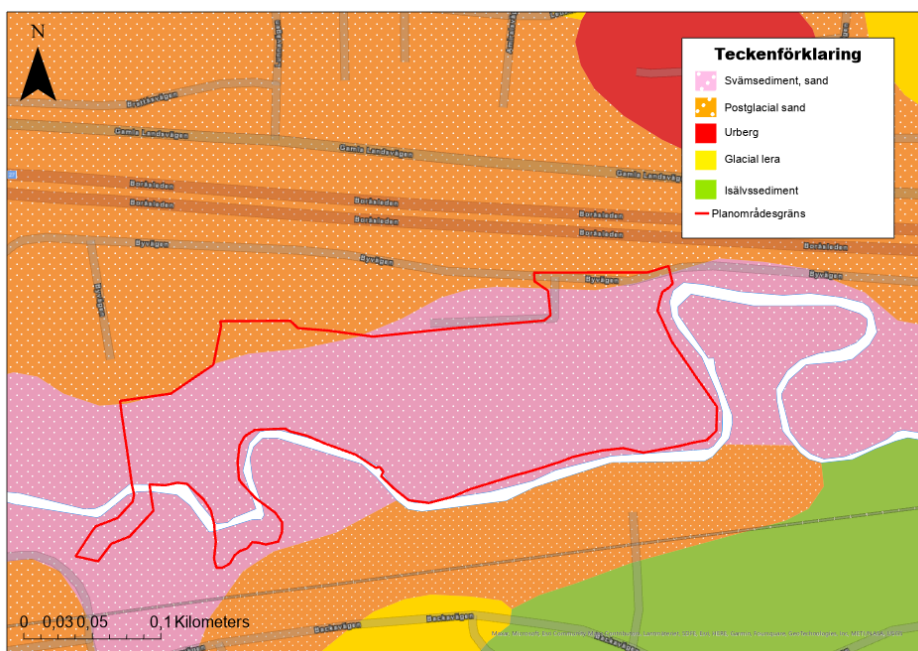
Figur 5. Flödesvägar inom planområdet (Myndigheten för samhällsnytt och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

Det framgår i Figur 5 att det vatten som rinner av från planområdet rinner i samma riktning till Mölndalsån, huvudsakligen från nordöst till sydväst.

3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Kopplingen mellan dagvatten och geoteknik är viktig eftersom geotekniska egenskaperna hos jorden, som permeabilitet, porositet och kornstorlek, påverkar hur väl marken kan hantera och infiltrera dagvatten. Därmed är det viktigt planera system som kan hantera dagvatten effektivt för att minimera negativa effekter som erosion och grundvattenföroreningar, samt att säkerställa att konstruktioner är skyddade mot vattenskador.

Enligt den geotekniska markundersökning som tidigare utförts inför planarbetet består området till mestadels av humusjord eller fyllning med en mäktighet på 0,4 till 2,9 m i ytskiktet. I den västra delen finns det fyllning som ligger på friktionsjord bestående av siltig grusig sand, i mitten finns organisk jord ovanpå sand och i öster består marken huvudsakligen av mulljord vilandes på grusig, siltig finsand, se Figur 6. Då sand är den vanligast förekommande jorden i området finns det relativt goda infiltrationsmöjligheter under det översta ytskiktet. Däremot betyder det även en ökad permeabilitet då högt vatten i ån kan bidra med en förhöjd grundvattennivå. Detta minskar då möjligheterna att anlägga fördröjningsmagasin då grundvatten kan riskera att infiltrera till magasinerna och fylla upp dem.

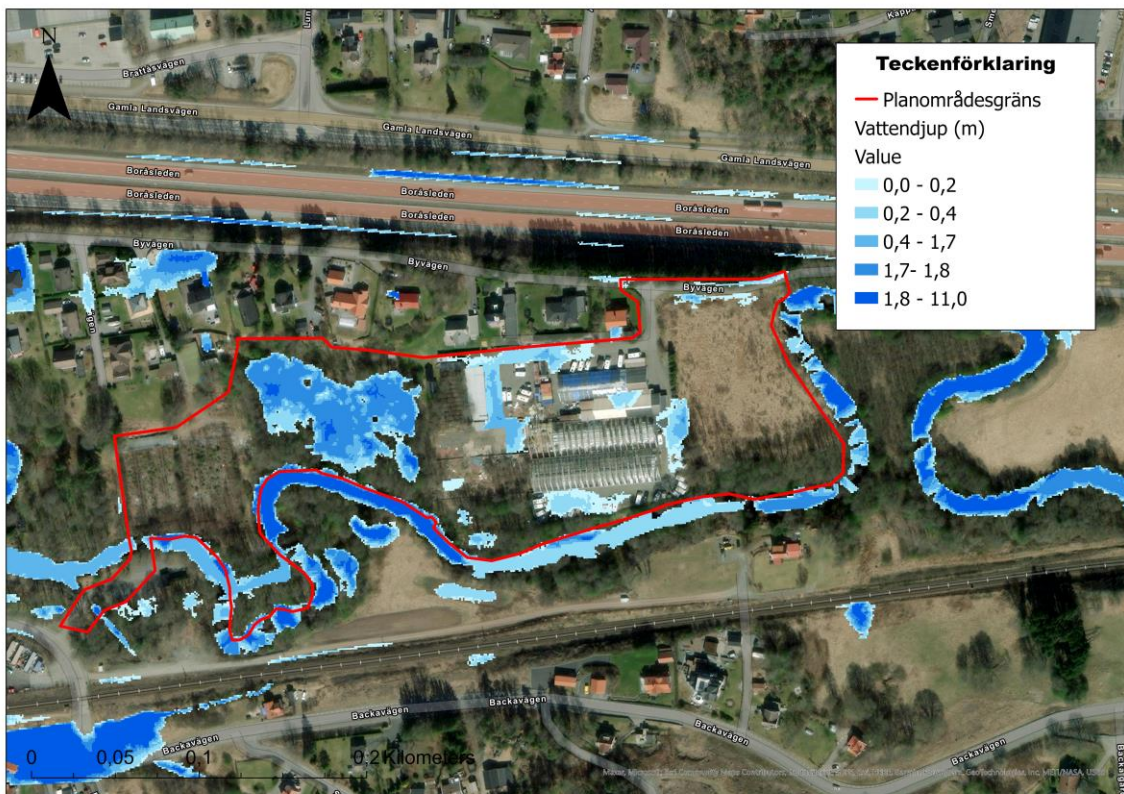


Figur 6. Jordartskarta över planområdet (SGU, 2023).

Inom området uppmättes grundvattenytan för punkt MEC04 till 1,9 meter under markytan och MEC05 till 2,3 meter under markytan. Det uppmättes även tre vattenytor i utförda skruvprovtagningshål, vattenytorna uppmättes till 1,8 samt 2,5 respektive 1,8 meter under markytan. Punkterna är markerade i Figur 7.

3.3 Lågpunkter

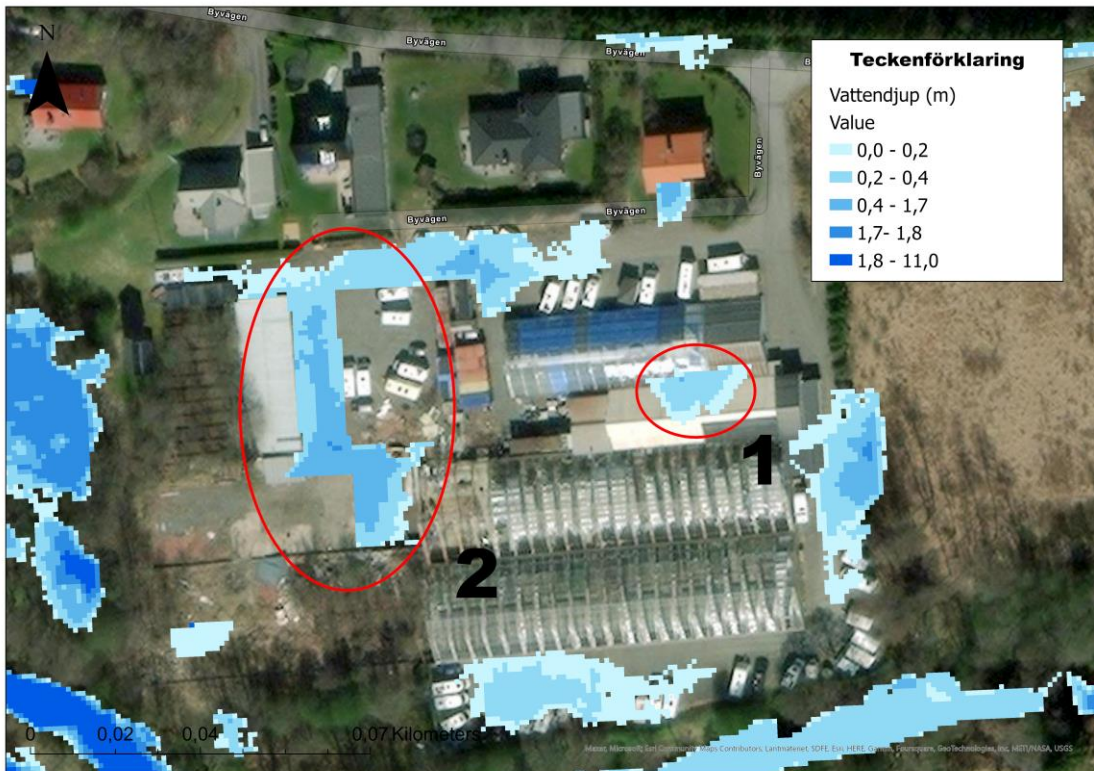
I Figur 8 visas de lågpunkter som finns inom planområdet vid ett 100-årsregn. Lågpunkter är områden där vatten samlas och bli stående vid händelse av mycket regn.



Figur 8. Befintliga lågpunkter inom planområdet (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

Den totala volymen vatten som kan bli stående i de lågpunkter som finns inom planområdet beräknas till cirka 1 700 m³. Detta är beräknat med hjälp av Scalgo Live där recipientens lågpunkter har exkluderats i beräkningen. Dessutom har lågpunkter som inte har kunnat bekräftas i verkligheten exkluderats (se Figur 9). Det gäller till exempel platser där justering av marknivåerna eller rivning av byggnader har utförts efter att Lantmäteriets höjdmodell togs fram. I Scalgos underlag skapade ytterligare två hus söder om, samt öster om det låglänta område som syns i cirkel 2 i Figur 9, ett instängt område vari vatten kunde samlas.

I dagsläget finns det byggnader kvar i området, de kommer däremot att rivas. Vattnet från området rör sig med största sannolikhet ut från området i nordlig riktning innan de ansluter till flödesvägen som rinner söderut, se Figur 5. En del vatten tilläts även sprida sig direkt sydväst från området.

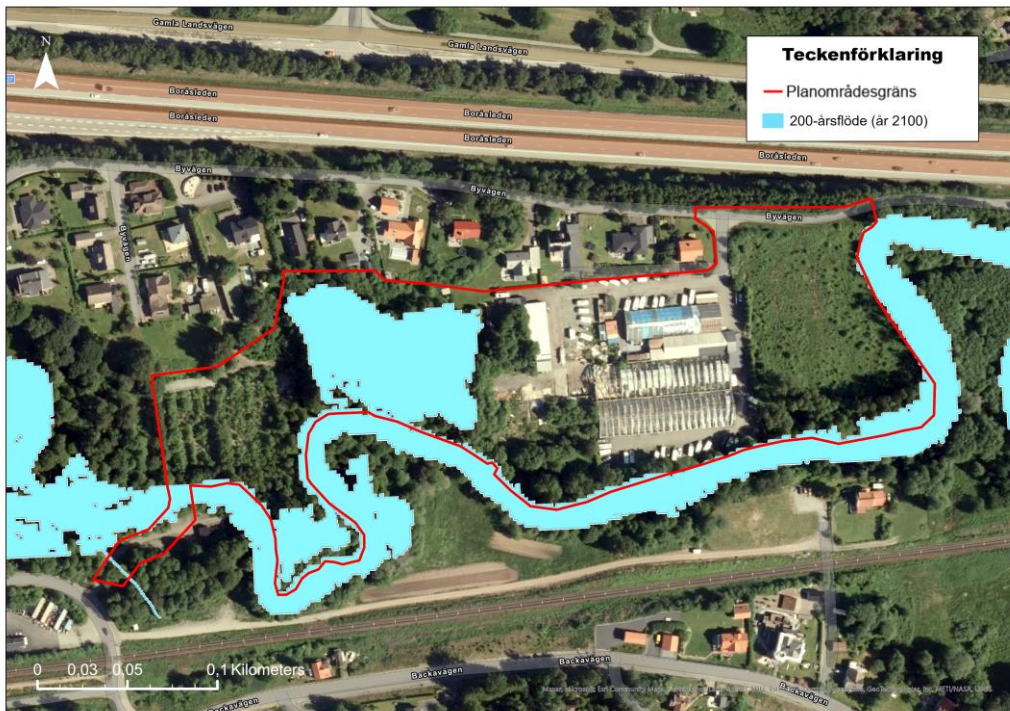


Figur 9. Lågpunkt som exkluderas från beräkning (1) och instängt område mellan två hus (2) (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

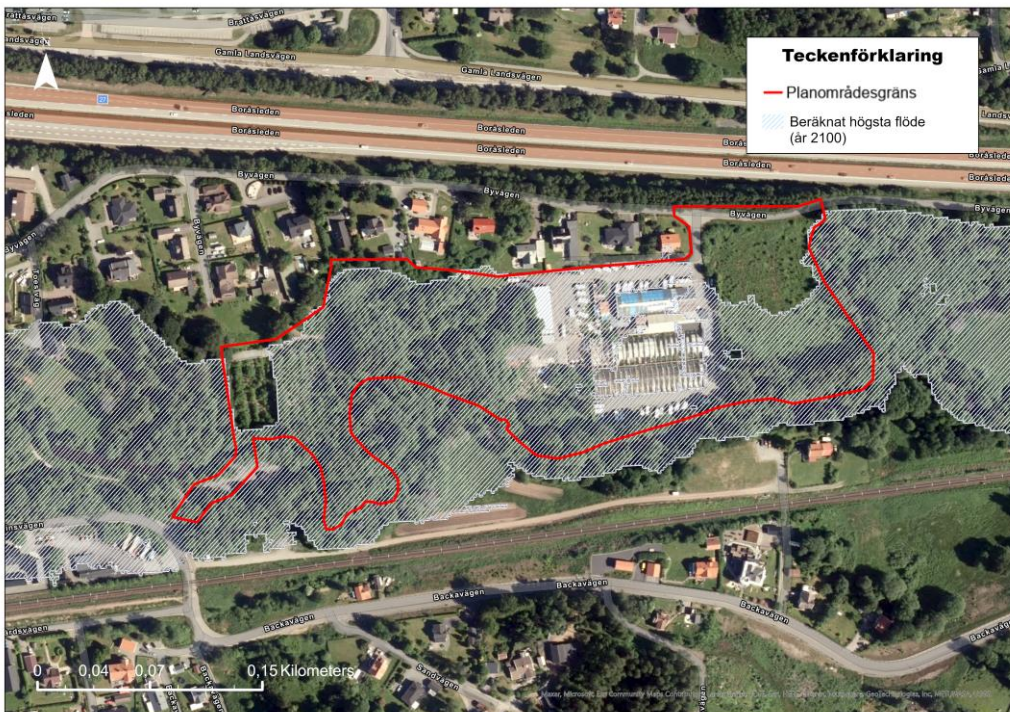
Det är viktigt att komma ihåg att Scalgo Live visar en förenklad bild av verkligheten där till exempel infiltration inte tas i beaktande. Metoden som används i Scalgo Live saknar dessutom tidsberoende aspekter så som eventuell tröghet i ett system som kan uppstå på grund av effekter i ledningar. Dock är det lämpligt vid planering av ny bebyggelse att identifiera potentiella översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående mot byggnader eller skapar ett hinder för utryckningsfordon.

Översvämning från Mölndalsån har tidigare karterats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). I Figur 10 visas översvämningsskarteringen för Mölndalsån vid ett 200-årsflöde och i Figur 11 visas översvämningsskarteringen vid ett beräknat högsta flöde. Skarteringen visar att de låglänta områdena i mitten av detaljplaneområdet kan översvämmas vid ett 200-årsflöde. Vid beräknat högsta flöde står större delen av detaljplaneområdet under vatten. Skartering av beräknat högsta flöde utgår från ett scenario när alla faktorer som bidrar till ett högt flöde samverkar. Detta bedöms enligt MSB grovt motsvara ett 10 000-årsflöde. Flöden med mycket långa återkomsttider är svåra att bedöma men oavsett rör det sig om en mycket sällsynt händelse.

Vatten från Mölndalsån kan rinna in i lågpunkten i mitten av detaljplaneområdet via ett dike tillhörande ett upplöst markavvattningsföretag. Vatten rinner till diket när nivån i Mölndalsån är cirka + 56,4 m, enligt höjddata från Lantmäteriet.



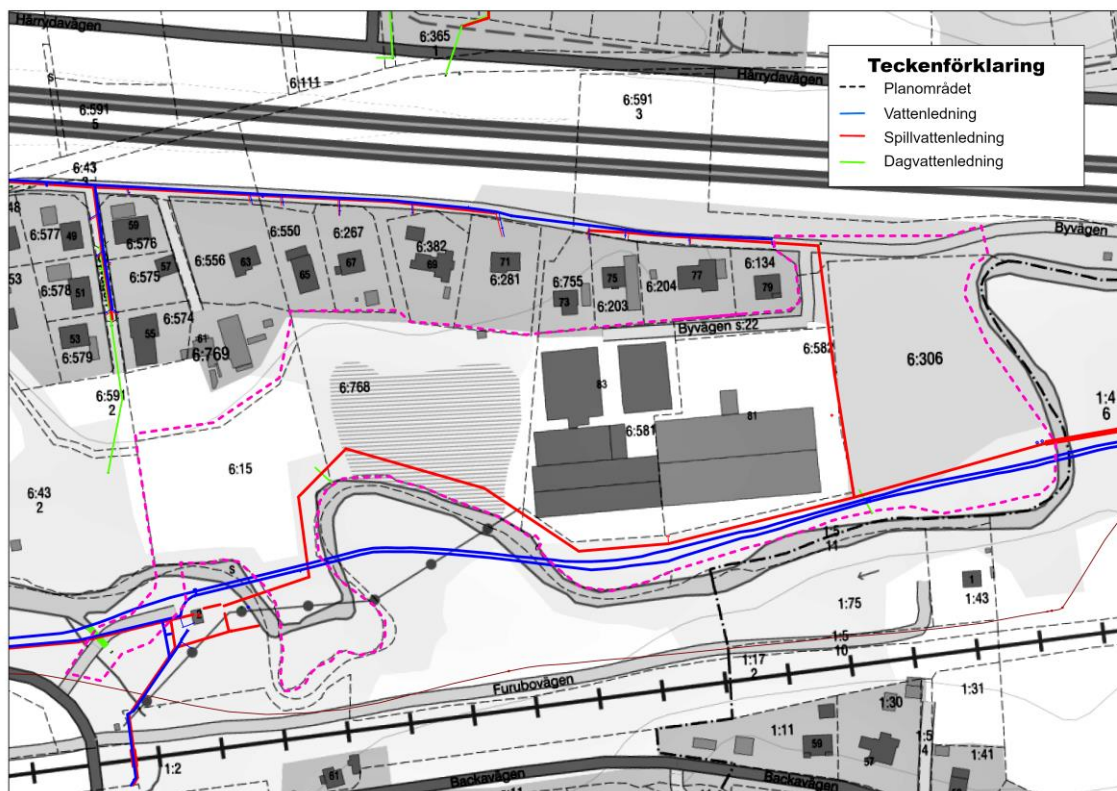
Figur 10. Översvämningskartering för Mölndalsån vid ett 200-årsflöde (Myndigheten för samhällsnydd och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).



Figur 11. Översvämningskartering för Mölndalsån vid ett beräknat högsta flöde (Myndigheten för samhällsnydd och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

3.4 Befintlig VA-försörjning och dagvattenhantering

I Figur 12 visas befintligt ledningsnät i och omkring planområdet tillhandahållet av beställare den 12 oktober 2022.



Figur 12. Befintligt ledningsnät tillhandahållet av beställare, bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

3.4.1 Dricksvattenförsörjning

Två vattenledningar (PE 400 mm) löper längs med planrådets södra gräns från väst till öst. Enligt uppgifter ska en av dessa ledningar bli en matarledning till en planerad högreservoar i södra Landvetter men det är ännu inte bestämt vilken av dem det blir. Norr om planområdet ligger en ledning som försörjer de hus som finns längs med Byvägen. Denna ledning är en SGJ 100 mm och längst ut, efter brandposten, går den över till PEH 63 mm.

3.4.2 Spillvattenavledning

En spillvattenledning (PVC 160 mm) går från fastigheterna i norr, genom planområdet från norr till söder och sammanlänkas med en huvudledning som kommer från Härryda och går från öst till väst längs med planrådets södra gräns. PVC 160 mm ledningen ligger för närvarande under de hus som planeras byggas i planrådets östra del, enligt det underlag som tillhandahållits från beställaren.

Den spillvattenledning som kommer österifrån från Härryda är relativt stor (600 mm) och ligger förhållandevis djupt (ca 3 m under mark). Härryda kommun

behöver ha möjlighet att nå ledningen är efter att detaljplanen har exploaterats. Det medför att nya byggnader inte kan förläggas alltför nära ledningen.

3.4.3 Dagvattenavledning

Som framgår i Figur 12 ligger det i dagsläget två dagvattenledningar inom planområdets gräns som avleder dagvatten till Mölndalsån.

Dagvattenavledningen från området sker till övervägande delen via markavrinning direkt till Mölndalsån. I samband med platsbesök noterades även avledning från den tidigare växthusfastigheten via en brunn med utlopp i ån.

3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Recipienten som passerar längs med planområdets gräns är Mölndalsån (WA16083224) som är inlopp till Landvettersjön (WA5394696). Längden på denna del av ån är 8 km och ingår i huvudavrinningsområdet Göta älv. Mölndalsån omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) och har klassificerats enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2023). Klassificeringen visar vilken status vattnet har och uppdateras fortlöpande av vattenmyndigheterna. Denna status är indelad i ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Med ekologisk status avses kvaliteten på strukturen och funktionen hos de akvatiska system som är förbundna med ytvatten och klassificeras utifrån en rad olika kvalitetsfaktorer som vägs samman. Kemisk ytvattenstatus handlar i stället om de ämnen med gränsvärden som finns i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter och som är prioriterade på EU-nivå (Havs- och vattenmyndigheter, 2022). MKN är det krav på vattenkvaliteten som ska uppnås ett visst år. I tabellen nedan presenteras statusen för recipienten och dess MKN.

Tabell 1. Nuvarande status för vattenförekomsten Mölndalsån (WA16083224) (VISS, 2023).

| | Status | MKN |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Ekologisk status | Otillfredsställande | God status 2033 |
| Kemisk status | Uppnår ej god | God status ¹ |

¹ Med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver som överskrider gränsvärden i alla Sveriges undersökta vattendrag.

Den främsta anledningen till att vattendraget har otillfredsställande ekologisk status är att fiskar och andra vattenlevande djur inte kan vandra naturligt i systemet på grund av hinder. Vattenförekomsten är även påverkad av försurning men har i övrigt god vattenkvalitet då näringsämnen inte är för höga och att vattenförekomsten kalkas för att motverka försurningseffekten.

Att Mölndalsån ej uppnår god kemisk status är framför allt för att halten av kvicksilver överskrider sin MKN i vattenförekomsten men även bromerade difenyletrar (PBDE) överstiger det gränsvärde som föreskrivits av Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2013:19).

Dessa parametrar överstiger dock gränsvärden i hela Sverige och kommer från diffusa källor i form av atmosfärisk deposition. Dessutom kommer de ha mindre stränga krav på sig inför framtiden, eftersom det i dagsläget saknas tekniska möjligheter att uppnå god kemisk status. Dock kvarstår kravet att halterna inte ska förvärras.

Förslaget på dagvattenhanteringen i denna utredning har som mål att inte försämra situationen i Mölndalsån efter exploatering samt att följa Miljöförvaltningens riktlinjer.

3.6 Förorenade områden

I den miljötekniska undersökning som utfördes den 20 september 2022 inför detaljplanearbetet påträffades förhöjda halter organiska ämnen och metaller så som kvicksilver och zink i det ytliga jordlagret (0,5 m djupt), vilka överstiger känslig markanvändning (KM). Även höga halter bekämpningsmedel upptäcktes i området. Enligt rapporten anses området i dagsläget ha en låg till måttlig föroreningspåverkan utifrån undersökningens resultat och det rekommenderas att jordmassor med halter överstigande KM ska avlägsnas från platsen i samband med framtida markarbeten. I denna utredning görs antagandet att dessa rekommendationer följs inför exploateringen av området.

4. Föreslagen VA-försörjning

4.1 Förväntat dricksvattenbehov

Beräkningarna av förväntat dricksvattenbehov baseras i den här utredningen på Svenskt Vattens publikation P114. Utifrån information från beställaren om hur många bostäder som planeras att byggas samt statistik från Härryda kommun som visar det genomsnittliga antalet boende i varje hushållstyp, beräknas antalet förväntade boende i det exploaterade området att uppgå till 600 personer.

När det kommer till specifik hushållsförbrukning rekommenderar P114 att i nya områden tillämpa 120–150 liter per person och dygn. Historiskt sett har lägenhetsförbrukning varit högre än villaförbrukning, även om skillnaderna har minskat de senaste decennierna. Därför används 150 liter per person och dygn för den specifika hushållsförbrukningen då majoriteten av planerade bostäder i denna utredning förväntas vara lägenheter.

Det dimensionerande dricksvattenflödet uppskattas till 6,4 l/s och förbrukningen av brandvatten med samtidig vattenförbrukning under maxtimme-medeldygn är uppskattad till 23 l/s.

4.2 Förväntat spillvattenflöde

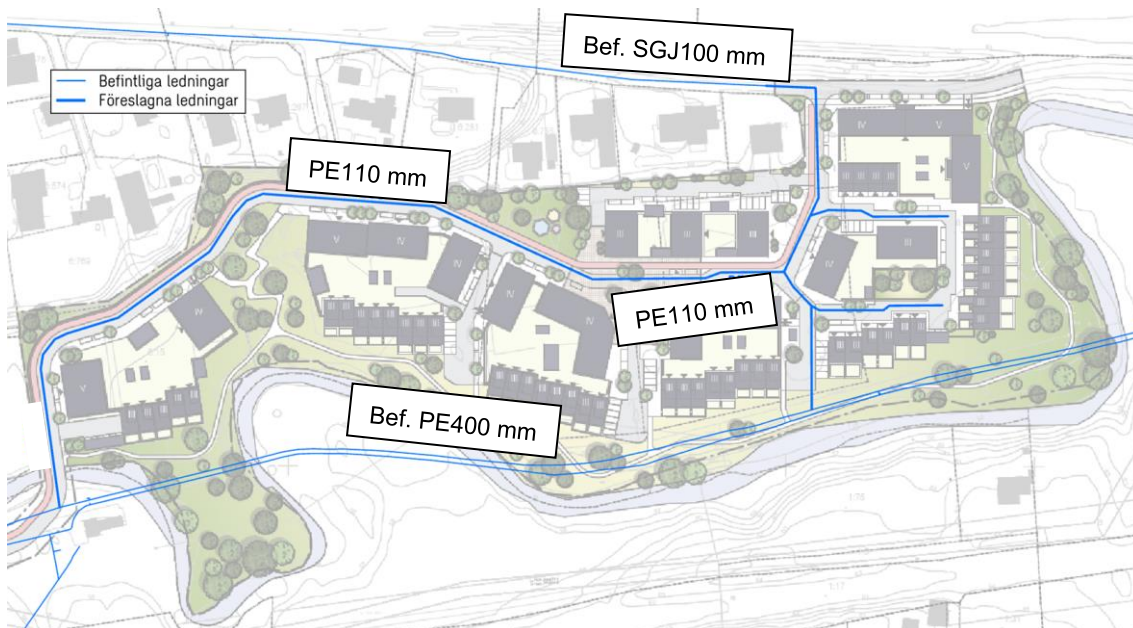
Den specifika spillvattenbelastningen i området uppskattas till 22 l/s baserat på antalet planerade boende. Med ett eventuellt framtida inläckage på 0,25 l/s, ha och en säkerhetsfaktor på 1,5 i enlighet med Svenskt Vattens P110 förväntas det dimensionerande spillvattenflödet från området bli cirka 35 l/s.

4.3 Föreslagen ledningsdragning och anslutningspunkter för VA

Befintliga förhållanden och påverkan på dricksvatten- och spillvattensystemen som helhet har bedömts i en separat utredning. Delar av resultatet redovisas i föreslagen utformning i följande avsnitt. Information om exempelvis befintlig systemuppbyggnad återfinns i den separata utredningen.

4.3.1 Dricksvattenförsörjning

En ny ledning föreslås att anläggas genom planområdet med dimension PE 110/96,8 mm. Denna föreslås knytas an med en av de 400 mm huvudledningar som går strax söder om området och visas i Figur 13.



Figur 13. Sträcka för ny vattenledning, illustration från beställare.

Den befintliga vattenledning som går längs med Byvägen, norr om planområdet, är en segjärnsledning med dimension 100 mm. Förmodligen är dessa rör påverkade av järnutfällningar. Modellberäkningar visar att ledningen inte har kapacitet att förse området med vatten. Vattentrycket i Byvägen är cirka 15 mvp vid ett uttag på 23 l/s, vilket är långt ifrån Härryda kommuns riktlinje om 35 mvp.

Modellberäkningar har utförts för anslutning av planområdet till den befintliga PE400 mm ledningen söder om planområdet. Resultatet från beräkningarna visar att kapaciteten i ledningen är tillräcklig för både dimensionerande dricksvattenförbrukning och för förbrukning i kombination med 20 l/s i brandvattenuttag.

Trycknivåerna i anslutningspunkten är cirka +130 m. Nivån styrs av utgående trycknivå från Kyrkans tryckstegringsstation samt av vattenytan i Landvetter vattentorn. Vattentrycket varierar mellan 68 och 74 mvp i marknivå i planområdets lägre delar. Detta är långt över kommunens riktlinjer för lägsta vattentryck och överskrider rekommenderat högsta vattentryck 70 mvp. Överskridandet är litet och variationen är begränsad och det bedöms inte vara nödvändigt att vidta åtgärder.

Utifrån tidigare planförslag, som omfattade högre byggnader, bedömdes att trycknivån behövde vara cirka +110 m för att försörja bebyggelsen. Tillgänglig trycknivå är således tillräcklig för att försörja hela området utan ytterligare tryckstegring.

Ledningen som ska gå genom planområdet rekommenderas även att knytas an till ledningen i Byvägen för att förbättra kapaciteten och säkerheten även för denna ledning.

4.3.2 Spillvattenavledning

Minsta tillåtna lutning för spillvattenledningar i Härryda kommun är 7 promille vid nyanläggning. Ledningsstråk föreslås läggas genom planområdet med anslutningspunkt i brunn SNB 3225 i söder, enligt Figur 14. Detta förslag skulle

tillåta självfall genom hela planområdet till anslutningspunkten med en minsta lutning om 7 promille men kan påverkas av den slutgiltiga höjdsättningen inom området. En alternativ utformning med fler anslutningspunkter till den befintliga spillvattenledningen visas i Figur 15.



Figur 14. Sträcka för ny spillvattenledning, illustration från beställare.

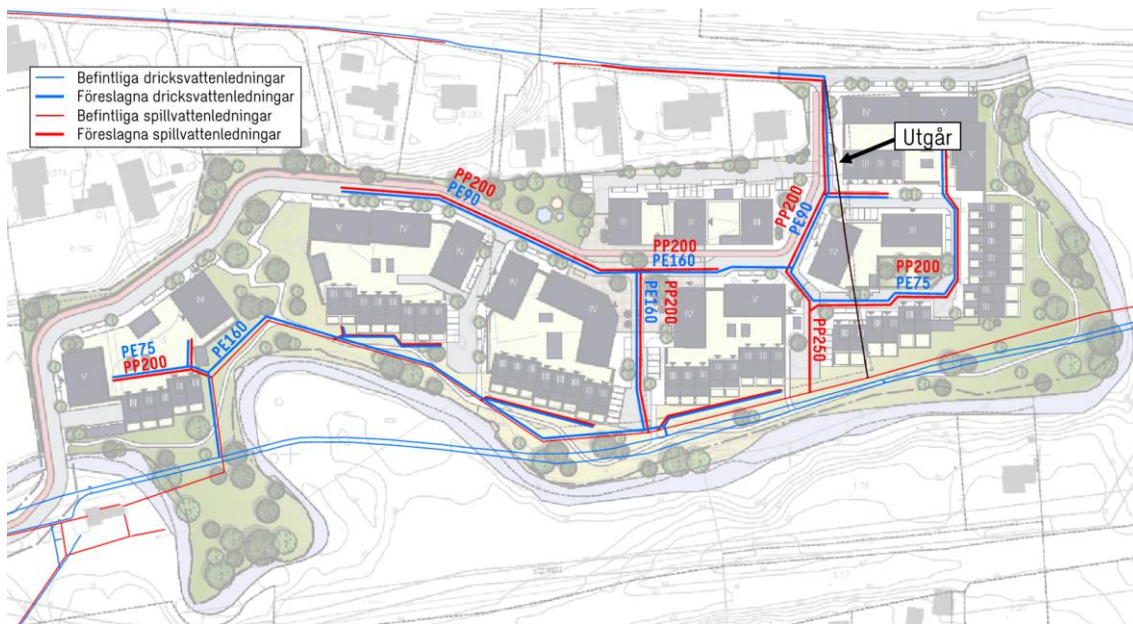
Spillvattenledningarna i området föreslås få dimensionen PP 200/175 mm och huvudledning mot befintlig huvudledning längs med Mölndalsån PP 250/220 mm, vilket bedöms klara det dimensionerande spillvattenflödet som är 35 l/s med säkerhetsfaktor på 1,5 inräknad.

Den PVC 160 mm ledning som går genom planområdet från norr och ansluter till huvudledningen söder om planområdet ligger under planerade byggnader och tas bort. Spillvattnet från de hus som ligger norr om planområdet föreslås då anslutas till föreslagen ledning i den nordöstra delen av planområdet.

Sweco föreslår att befintlig ledning i aktuell del av Byvägen undersöks avseende kondition och att anslutna fastigheter inventeras avseende dagvattenavledningsförhållanden. Om behov föreligger åtgärdas inläckage och felkopplingar i syfte att undvika tillskottsvattenbelastning mot planområdets ledningar.

Baserat på hur höjdsättningen av gator och bostäderna i området kan det finnas behov av en alternativ systemutformning inom planområdet. Den alternativa utformningen presenteras i Figur 15 och utgår, till skillnad från tidigare presenterat förslag, från fler anslutningspunkter till befintligt system.

Vilken utformning som ger bäst förutsättningar med hänsyn till exempelvis anläggningsdjup, eventuell korsning av Mölndalsån och fastighetsindelning inom detaljplanen, bör utvärderas i senare skede när höjdsättning inom området är fastställd i detalj.



Figur 15. Illustration av en alternativ systemutformning för VA inom planområdet.

5. Dagvattenhantering

5.1 Metod för beräkningar

För beräkning av dagvattenflöde inom området används i den här utredningen rationella metoden som skrivs enligt följande ekvation (Svenskt Vatten, P110).

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

Där, q_{dim} är det dimensionerande flödet i l/s, φ är den sammanlagda avrinningskoefficienten för området som varierar med typ av yta och dess infiltrationsförmåga, i är regnets intensitet i mm/h, t_r är regnets varaktighet i minuter och k_f är en klimatfaktor som används för att ta höjd för klimatförändringar.

Regnintensiteten $i(t_r)$ beräknas med hjälp av Dahlströms formel som presenteras i ekvationen nedan. För rationella metoden är regnets varaktighet, t_r , lika med områdets koncentrationstid, det vill säga rinntiden innan hela området bidrar med ett flöde.

$$i(t_r) = 190 \cdot \sqrt[3]{T} \cdot \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2$$

T är återkomsttiden i månader för beräknat regn. P110 rekommenderar en dimensionerande återkomsttid för regn på 20 år för tät bostadsbebyggelse, vilket används för beräkningarna i denna utredning.

Beräkning av dagvattenflödet inom området har utförts med hjälp av webverktyget StormTac Web (v.23.2.2). Genom information om nederbördsdata från SMHI beräknar verktyget dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider och avrinningskoefficienter med rationella metoden.

För att ta höjd för framtida klimatförändringar används en klimatfaktor på nederbördsmängderna. Klimatfaktorn sätts till standardvärde på 1,25.

5.1.1 Markanvändning

Vid beräkning av areor på de olika markanvändningsområdena vid befintlig och framtida exploatering har illustrationen i Figur 4 legat till grund och areorna presenteras i Tabell 2. Avrinningskoefficienten är ett uttryck som indikerar på hur mycket nederbörd som avrinner en yta efter olika förluster. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2019) finns det riktlinjer att följa för avrinningskoefficienten.

Tabell 2. Markanvändning före och efter exploatering samt avrinningskoefficient och reducerad yta.

| Markanvändning | Avrinningskoefficient | Före exploatering | Reducerad area | Efter exploatering | Reducerad area |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | φ | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] |
| | [-] | | | | |
| Tak | 0,9 | 0,52 | 0,47 | 0,90 | 0,81 |
| Asfalt, betong | 0,8 | 0,61 | 0,49 | 0,30 | 0,24 |
| Väg | 0,8 | 0,06 | 0,05 | 0,43 | 0,34 |
| Grusplan | 0,2 | 0,66 | 0,13 | - | - |
| Grusväg | 0,4 | - | - | 0,10 | 0,04 |
| Skogsmark | 0,15 | 2,90 | 0,44 | - | - |
| Grönområde | 0,1 | - | - | 3,02 | 0,30 |
| Summa | - | 4,75 | 1,58 | 4,75 | 1,73 |

5.1.2 Årsmedelnederbörd

Värden för årsnederbörden för området hämtas från SMHI (SMHI, 2022), vars närmaste aktiva station är Landvetter mätstation (72410). Mätstationen har varit aktiv under normalperioden år 1991–2020. Uppmätt årsnederbörd är på 1247 mm/år och det korrigerade värdet (korrektionsfaktor 1,1) blir 1025,8 mm/år. Värdet korrigeras i enlighet med angivelser i StormTac Web för att ta hänsyn till provtagningsfel.

5.1.3 Dimensionerande rintid

Den dimensionerande rintiden (koncentrationstid) beräknas utifrån rinnhastigheten från Svenskt Vattens publikation P110 (2019) samt en uppskattning av rinnsträckans längd inom området.

Under förutsättningen att dagvattnet i det bebyggda område som befinner sig utanför planområdets gräns, och som topografiskt sett skulle bidra till avrinning även i planområdet, redan tas om hand i befintligt dagvattensystem undersöks endast de dagvattenflöden som uppstår inom det aktuella planområdet vid beräkning av befintligt dagvattenflöde. Baserat på riktlinjerna uppskattas rintiden vara 20 minuter före exploatering.

Enligt planförslaget kommer ytorna på de områden genom vilka vattnet rinner öka i hårdgörningsgrad och med största sannolikhet bidra till en snabbare rintid genom planområdet. Därför, för att utgå från ett värsta möjligt scenario, sätts rintiden i området efter exploatering till 10 minuter. Eftersom det i områden med tätortsbebyggelse, där vattnet avleds endast i rörsystem, tar minst 5 minuter för vattnet att färdas från det mest avlägsna området till närmaste rörsystem har ett delavrinningsområde sällan kortare rintid än 10 minuter (Svenskt Vatten, 2019).

5.2 Dimensionerande flöden

Det dimensionerande dagvattenflödet har beräknats med hjälp av StormTac Web (v.23.2.2). Beräkningarna visas i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande dagvattenflöden före exploatering och efter exploatering för planområdet.

| Återkomsttid | Före exploatering | Efter exploatering |
|--------------|----------------------|---------------------------|
| | (exkl. klimatfaktor) | (inkl. klimatfaktor 1,25) |
| | [l/s] | [l/s] |
| 2 år | 140 | 300 |
| 10 år | 240 | 510 |
| 100 år | 510 | 1100 |

Resultatet i Tabell 3 visar att flödet vid 10-års regn ökar från 240 l/s till 510 l/s (inkl. klimatfaktor). Detta innebär en förväntad ökning i avrinning från området med ca 270 l/s på grund av exploateringen och klimatfaktorn. Om klimatfaktor inte tillämpas blir skillnaden mindre, då det dimensionerande flödet blir 400 l/s på grund av enbart exploateringen. Då blir skillnaden gentemot befintliga förhållanden 160 l/s. Uträkningen visar en klar höjning av dimensionerande flöden. Rinntiden ändras på grund av exploateringsgrad och ska klara förväntade klimatförändringar.

5.3 Fördröjningsbehov

Avrinningen från planområdet utgör en mycket liten del av flödet i recipienten Mölndalsån. Planområdet utgör endast 0,03 % av Mölndalsåns avrinningsområde, uppmätt vid inloppet till Landvettersjön (SMHI, 2022). Normal tillrinning från området är mycket liten i förhållande till normala flöden i ån och det gäller även avrinning vid större regn i förhållande till högre flöden i ån. Därför görs bedömningen att dagvattenflödet från området är så litet att det inte kommer att ha någon betydande påverkan på recipientens flöde och nivåer. Fördröjning av dagvatten bedöms inte vara nödvändig. Viss fördröjning kommer att ske i ledningssystem och i reningsanläggningar men ingen ytterligare fördröjning föreslås.

Om fördröjning till befintligt flöde erfordras bedöms fördröjningsvolymen till cirka 250 m³ för detaljplaneområdet.

5.4 Föroreningsanalys

Föroreningsbelastning för befintliga och framtida förhållanden beräknas i denna utredning med hjälp av dagvattenmodellen StormTac som är ett webbaserat verktyg som används för att få en översiktlig bild av dagvattenflöden och koncentrationer föroreningar till en recipient. De indata som används i modellen består av nederbördsdata i området, markanvändningstyper som ingår i det undersökta området, samt arean på dessa olika ytor.

Utifrån indata tillämpar verktyget vetenskapligt framtagna schablonvärden för varje yta för att beräkna de sammanlagda föroreningsmängder som förväntas förekomma i området avrinning.

De ytor som används för indata i beräkningarna utgår från samma areor och avrinningskoefficienter som i Tabell 2. Bedömningen är att den växthusverksamhet som bedrivs i området i dagsläget inte har någon särskild inverkan på föroreningshalten i dagvatten som uppstår i området då växthuset är täckt med ett tak varpå regnvatten faller och sedan rinner av. För befintliga förhållanden anges växthusens ytor därför som *Takyta* i StormTac. Grönområden anges för befintligt förhållande som *Skogsmark* och för framtida förhållande som *Parkmark*, som består av en blandning av oexploaterad skogsmark, ängsmark samt parkmark.

I Tabell 4 visas beräkningar för föroreningshalter före och efter exploatering. I Tabell 4 visas även riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient fastställda av Miljöförvaltningen i Göteborgs stad 2020 tillämpas i den här utredningen för jämförelse mot de uppskattade föroreningshalterna. Värden markerat i rött representerar de värden som överskrider riktvärdena.

Tabell 4. Föroreningshalter (µg/l) före exploatering och efter exploatering med och utan rening samt riktvärden.

| Ämne | Halter [µg/l] | | | Riktvärden |
|---|-------------------|--------------------|------------|------------|
| | Före exploatering | Efter exploatering | | |
| | | Utan rening | Med rening | |
| Fosfor (P) | 37 | 69 | 37 | 50 |
| Kväve (N) | 980 | 1 400 | 670 | 1250 |
| Bly (Pb) | 3,1 | 3,9 | 1,3 | 28 |
| Koppar (Cu) | 10 | 12 | 5,0 | 10 |
| Zink (Zn) | 28 | 36 | 8,7 | 30 |
| Kadmium (Cd) | 0,20 | 0,29 | 0,072 | 0,9 |
| Kvicksilver (Hg) | 0,015 | 0,02 | 0,011 | 0,07 |
| Krom (Cr) | 2,8 | 3,6 | 1,5 | 7 |
| Nickel (Ni) | 2,7 | 3,2 | 1,5 | 68 |
| Bens(a)pyren (BaP) (indikator för PAH) | 0,011 | 0,014 | 0,0058 | 0,27 |
| Suspenderat material (SS) | 13 000 | 21 000 | 9 300 | 25 000 |
| Olja | 190 | 230 | 34 | 1 000 |

Resultatet i Tabell 4 visar att halterna för de flesta ämnena ökar efter exploatering och ämnena fosfor, kväve, koppar och zink överstiger riktvärdena.

Däremot minskar halterna efter rening och värden hamnar under givna riktvärdena. Resultatet visar att reningseffekten erhålls om makadamdike anläggs.

I Tabell 5 visas beräkningar för föroreningsmängder före och efter exploatering samt förändringen i procent. Värden markerat i rött presenterar de mängder efter exploatering som ökar gentemot mängderna före exploatering.

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering och efter exploatering med rening.

| Ämne | Mängder [kg/år] | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Före exploatering | Efter exploatering Utan rening | Efter exploatering Med rening |
| | Fosfor (P) | 1,4 | 2,6 |
| Kväve (N) | 37 | 53 | 26 |
| Bly (Pb) | 0,12 | 0,15 | 0,049 |
| Koppar (Cu) | 0,38 | 0,47 | 0,19 |
| Zink (Zn) | 1,0 | 1,4 | 0,33 |
| Kadmium (Cd) | 0,0075 | 0,011 | 0,0027 |
| Kvicksilver (Hg) | 0,00055 | 0,00075 | 0,00041 |
| Krom (Cr) | 0,10 | 0,14 | 0,058 |
| Nickel (Ni) | 0,10 | 0,12 | 0,057 |
| Bens(a)pyren (BaP) (indikator för PAH) | 0,0004 | 0,00055 | 0,00022 |
| Suspenderat material (SS) | 490 | 810 | 350 |
| Olja | 7,1 | 8,6 | 1,3 |

Resultatet i Tabell 5 visar att mängderna ökar med exploatering. Däremot minskar mängderna efter rening och reningseffekter erhålls om makadamdiken anläggs.

5.5 Förslag på dagvattenlösningar

Enligt kommunens dagvattenpolicy ska dagvatten infiltreras och fördröjas och LOD ska tillämpas. Som diskuterats tidigare kan det vara svårt att uppnå infiltration i området om Mölndalsån stiger i vattennivå så det kan bli problematiskt att anlägga en djup dagvattenåtgärd i området, särskilt nära Mölndalsån. Dock bedöms inte reningsbehovet på grund av exploateringen vara så stort att en våtmark eller liknande skulle behöva anläggas.

Utifrån höjdsättningar av gata som tillhandahölls av beställaren 2023-06-05 gjordes en uppskattning av nya avrinningsområden inom planområdet enligt Figur 16.



Figur 16. Uppskattning av nya avrinningsområden inom planområdet, illustration från beställare.

Under antagandet att markanvändningen inom planområdet är homogent efter exploateringen gjordes en uppskattning av den andel markanvändning som varje avrinningsområde bidrar till, vilket presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Uppskattning av den andel markanvändning som varje avrinningsområde bidrar till.

| <i>Avrinningsområde</i> | <i>Andel av totala planområdet (%)</i> |
|-------------------------|--|
| 1 | 36 |
| 2 | 23 |
| 3 | 21 |
| 4 | 20 |
| <i>Totalt</i> | 100 |

Det finns fördelar med att anlägga en dagvattenlösning i nära anslutning till Mölnåsaån. Det skapar förutsättningar att hela området kan rinna till ån. Närheten till Mölnåsaån gör att grundvatten kan riskera att filtrera in i en eventuell djup anläggning så därför rekommenderas det att anlägga relativt ytliga dagvattenåtgärder, alternativt att anläggningarna utformas på ett sådant sätt att vatten inte kan ledas baklänges in i dem vid höga nivåer i Mölnåsaån. Med tanke på att den största belastningen förväntas komma från delavrinningsområde 1 rekommenderas att införa en dagvattenåtgärd även i denna del av planområdet.

För att uppnå en tillräcklig rening, samt även en fördröjning, av dagvattnet föreslås en kombination av biofilter/växtbäddar och makadamdiken eller makadammagasin. Dagvatten från kvartersmark föreslås ledas till biofilter som anläggs i anslutning till respektive kvarter. Från biofiltren leds vattnet sedan vidare till recipienten. Dagvatten från vägar och allmän platsmark föreslås ledas till i första hand makadamdiken som anläggs längst med huvudgatan i detaljplaneområdet. Det går i detta skede inte att med säkerhet fastställa att

tillgänglig yta för makadamdiken finns i den blivande vägsektionen. Den yta för rening och fördröjning som inte kan uppnås utmed dikena föreslås anläggas vid parkeringsplatser och vändzoner. Utrymmet i dessa delar är mer än tillräckligt för den yta som erfordras.

Erforderlig yta för makadamdiken bedöms till 450 – 900 m² och erforderlig yta för biofilter bedöms till maximalt 620 m². Bedömningen har utförts utifrån schablonvärden i StormTac Web. I senare skede behöver en mer noggrann bedömning utföras för att fastställa erforderlig yta för rening.

Det är även viktigt att tänka på höjsättningen kring de anläggningar som anläggs. Om makadamdiken används måste vägdagvatten kunna avrinna till dem. Den lösning som används behöver konstrueras i mer detalj i ett senare skede.

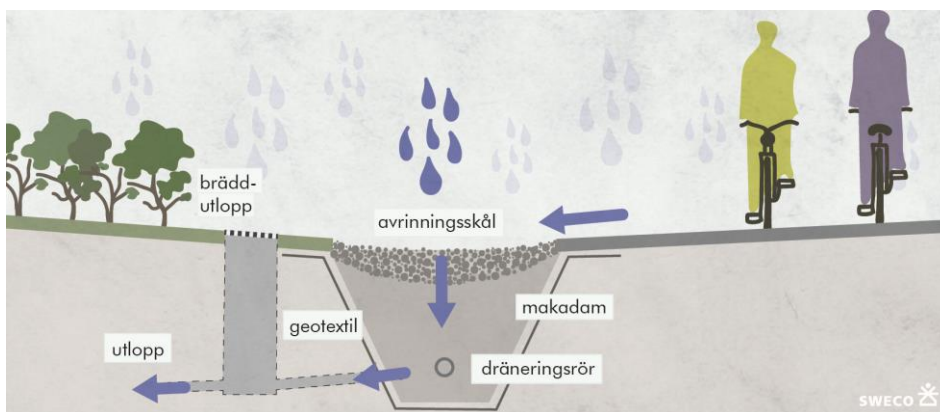
Dagvattenanläggningens utlopp bör ha möjlighet att kunna stängas och öppnas vid behov. Utloppet bör kunna stängas i händelser av föroreningsutsläpp i området och för hantering av släckvatten. Detta minskar risken att recipienten påverkas av tillfälliga höga föroreningshalter.

5.5.1 Makadamdike

Makadamdike fördröjer dagvatten och kan även bidra till viss rening, Figur 17 och Figur 18. Utformningen kan ske på flera olika sätt och anläggs ofta i anslutning till vägar eller gator. Ett makadamdike kräver mindre utrymme än ett svackdike och kan kombineras med andra dagvattensystem.

Utformning av makadamdike är flexibelt och kan anpassas efter systemets och de platsspecifika förutsättningarna. Under makadamen placeras i regel ett dräneringsrör som ansluter till dagvattennätet. Diket skapar förutsättningar för infiltration och avledning av dagvatten även vid höga flöden.

Makadamdike medför löpande underhållning i form av renhållning och ogrärensning.



Figur 17. Principiell skiss av ett makadamdike.

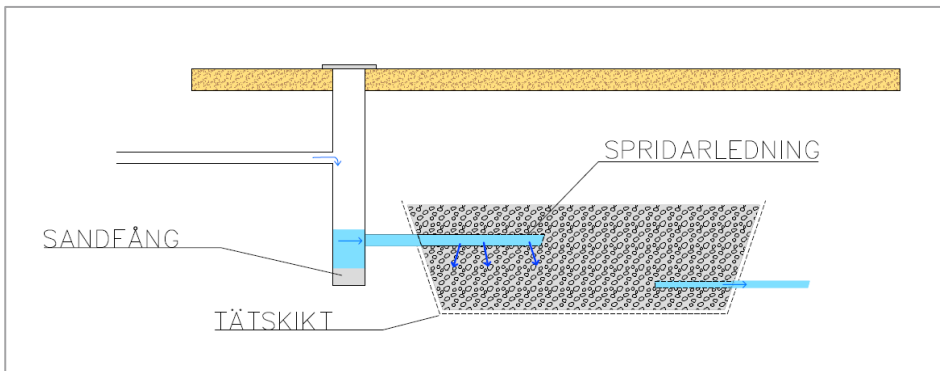


Figur 18. Exempel på makadamdike längs med väg.

5.5.2 Makadammagasin

I makadammagasin kan vatten fördröjas och renas. Ett makadammagasin fungerar så att dagvatten fördelas i anläggningen med en spridarledning för att sedan infiltrera genom profilen och sist avtappas genom en utloppsledning. Utloppet kan strypas för önskad dämningseffekt. En principskiss visas i Figur 19.

I områden där det är brist på utrymme för öppna dagvattenlösningar är makadammagasin lämpliga för dagvattenhantering. Reningseffekten i makadammagasin sker främst genom sedimentation av partikelbundna föroreningar.



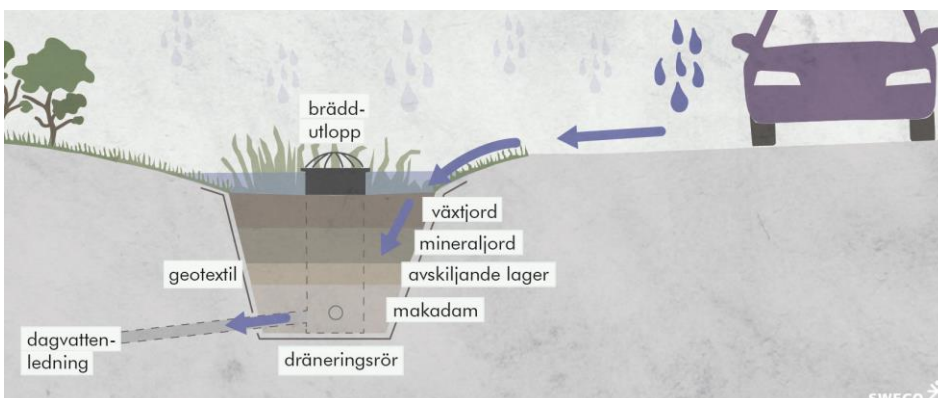
Figur 19. Principskiss makadammagasin.

5.5.3 Biofilter

Biofilter, även kallade rain gardens, är ett system som består av nedsänkta växtbäddar som lokalt tar hand om dagvatten. Bäddarna är uppbyggda av jordlager med olika fraktioner för att medge en god rening av dagvatten vid infiltration, se Figur 20. De utformas så att allt inströmmande vatten skall kunna magasineras och infiltreras effektivt inom ett dygn efter nederbördstillfället. Det är endast under en kort period i samband med ett kraftigt regn som det kan finnas någon vattenspegel. Växterna medför en mycket större förmåga att avdunsta vatten än exempelvis en steril infiltrationsbädd av makadam.

Biofilter kan användas i urban miljö och för att ta emot dagvatten från tak, vägar och parkeringsytor. Fördröjningen sker huvudsakligen i volymen ovan biofiltret/planteringsbädden och reningen till störst del i den övre delen av jordlagret. Växterna renar även genom upptag och avdunstar delar av dagvattnet innan överskottet infiltrerar ned genom bädden.

Efter att dagvatten infiltrerats genom anläggningarna avleds dagvattnet i en dräneringsledning i botten av anläggningen, som sedan ansluter till dagvattenledningsnätet. De platsspecifika förutsättningarna medför att infiltration av dagvatten till grundvattnet är begränsat.



Figur 20. Illustration biofilter (Sweco)

5.6 Påverkan på recipienten

Den föreslagna dagvattenhanteringen som presenterats förväntas resultera i den föroreningsbelastning på Mölndalsån som visas i Tabell 7. Även förändringen gentemot befintliga förhållanden presenteras i tabellen.

Tabell 7. Föroreningsbelastning på Mölndalsån vid användning av föreslagen dagvattenhantering.

| Ämne | Föroreningsbelastning efter exploatering med förslagen rening (kg/år) | Förändring jämfört med före exploaterat område (%) |
|--|---|--|
| Totalfosfor (P) | 1,4 | 0 |
| Totalkväve (N) | 26 | -30 |
| Bly (Pb) | 0,049 | -59 |
| Koppar (Cu) | 0,19 | -50 |
| Zink (Zn) | 0,33 | -67 |
| Kadmium (Cd) | 0,0027 | -64 |
| Kvicksilver (Hg) | 0,00041 | -25 |
| Krom (Cr) | 0,058 | -42 |
| Nickel (Ni) | 0,057 | -43 |
| Bens(a)pyren (BaP) (indikator för PAH) | 0,00022 | -45 |
| Suspenderat material (SS) | 350 | -29 |
| Olja | 1,3 | -81 |

Det finns två begrepp som verksamhetsutövaren måste ta hänsyn till när det kommer till status och MKN hos recipienten, nämligen att det inte får ske;

1. En försämring av vattenmiljön på ett otillåtet sätt
2. Ett äventyrande av möjligheten att uppnå MKN

Det förstnämnda innebär att en försämring hos recipientens status på kvalitetsfaktornivå inte får ske med en klass, dvs gå från exempelvis god till måttlig status. Detta gäller även om försämringen av kvalitetsfaktorn inte leder till en försämring av klassificeringen av vattenförekomsten som helhet (Havs- och vattenmyndigheter, 2022). Bedömningen görs alltså med utgångspunkt i den kvalitetsklassificering som vattenförekomsten redan har.

Det andra begreppet handlar, till skillnad från det första, om hur åtgärden påverkar förutsättningarna att följa en MKN som den aktuella vattenförekomsten ska uppnå vid en viss tidpunkt. Att äventyra innebär i det här fallet att medvetet ta en stor risk som kan resultera i att MKN inte uppnås eller att lämna möjligheten att uppnå MKN åt slumpen (Havs- och vattenmyndigheter, 2022).

Som det går att se utifrån beräkningarna i denna utredning orsakar exploateringen inte någon stor förändring i föroreningsmängd till recipienten. Däremot rekommenderas det att vidta de åtgärder som presenterats i avsnittet ovan för att säkerställa att dagvattnet uppnår samma eller lägre föroreningsmängder än vid befintliga förhållanden. Observera att beräkningarna förutsätter att reningsåtgärder har anlagts.

5.7 Påverkan på grundvattennivån

Den föreslagna lösningen för dagvattenhantering är en kombination av makadamdiken- eller magasin och biofilter. I området har grundvattennivån mätts till att vara mellan 1,8 och 2,5 meter under marknivån. Detta indikerar att det finns tillräckligt med utrymme att etablera föreslagna dagvattenlösning utan att det påverkar grundvattennivåerna.

6. Skyfall

Enligt skyfallsanalysen föreligger en risk för översvämning i områden runt Mölndalsån samt i områdets lågpunkter. Särskilt det kärr som ligger i den nordvästra delen av planområdet översvämmas vid en sådan händelse enligt karteringen. Dock har det under de senaste åren vidtagits åtgärder för att motverka dessa översvämningar, bland annat genom att bygga upp en vall mot ån strax söder om växthuset. Dessutom kunde det under platsbesöket den 20 oktober 2022 noteras att en fåra hade grävts från kärret i fastighet 6:768 söderut ner till ån, för att avleda vatten som samlas runt kärret. Enligt kartan nedan ser Mölndalsån ut att gå genom planområdet i den sydvästra delen (fastighet 6:15) och ge upphov till översvämning på den markyta som omges av ån. Denna utformning av Mölndalsån verkar dock inte stämma i verkligheten då markytan i denna del av området upplevdes vara mycket större under platsbesöket och ån snarare såg ut att gå längre söderut, längs med den röda planområdesgränsen.

6.1 Beräkning av flöden vid skyfall

Vid händelse av ett skyfall, som i detta fall representeras av ett 100-årsregn, kommer kapacitet i uppströms dagvattensystem att överskridas. Därför inkluderas även avrinningen från de ytor som ligger uppströms planområdet och som skulle bidra till avrinning inom planområdet för beräkning av flödet som förväntas uppstå vid skyfall. Detta område bidrar med ytterligare ca 0,9 ha. Under ett skyfall antas även den naturliga marken vara mättad, det vill säga att inget vatten kan infiltrera utan allt vatten rinner av från marken direkt. Därför uppskattas rinntiden genom området endast vara 10 minuter vid händelse av ett skyfall.

6.1.1 Markanvändning

De uppskattade reducerade ytorna före och efter exploatering inklusive den bidragande arean uppströms inräknad visas i Tabell 8. För att ta höjd för klimatförändringar i beräkningarna för framtida skyfallssituation används en klimatkfaktor på 1,3 vilket rekommenderas av Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Tabell 8. Reducerade ytor före och efter exploatering med hänsyn till uppströms bidragande area.

| Markanvändning | Avrinnings- koefficient | Före exploatering | Reducerad area | Efter exploatering | Reducerad area |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | ϕ | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] |
| | [-] | | | | |
| Tak | 0,9 | 0,72 | 0,65 | 1,10 | 1,0 |
| Asfalt, betong | 0,8 | 0,81 | 0,65 | 0,50 | 0,70 |
| Väg | 0,8 | 0,06 | 0,05 | 0,43 | 0,34 |
| Grusplan | 0,2 | 0,66 | 0,13 | - | - |
| Grusväg | 0,4 | - | - | 0,10 | 0,04 |

| | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Skogsmark | 0,15 | 3,40 | 0,51 | - | - |
| Grönområde | 0,1 | - | - | 3,52 | 0,35 |
| Summa | - | 5,65 | 1,99 | 5,65 | 2,43 |

6.1.2 Dimensionerande flöden vid skyfall

Ett 100-årsregn skulle vid nuvarande förhållanden bidra till ett flöde på 970 l/s från området, inklusive avrinning från uppströms område.

Flödet som resulterar från ett 100-årsregn från området inklusive uppströms område och klimatfaktor på 1,3 beräknas till 1 400 l/s.

6.2 Volym och flödesvägar vid skyfall

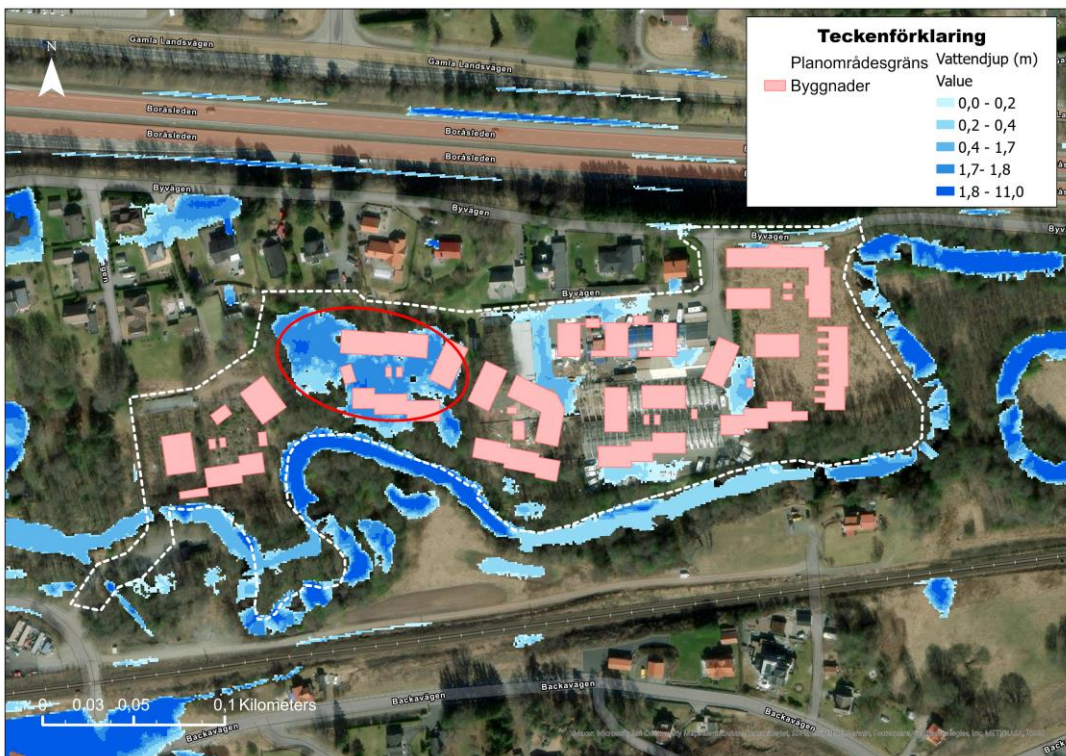
Den volym som förväntas uppstå inne i planområdet vid ett 100-årsregn beräknas genom att multiplicera det beräknade flödet med varaktigheten på regnet, som i det här fallet antagits vara 10 min. I Tabell 9 presenteras den volym som förväntas uppstå vid befintliga förhållanden och efter exploatering:

Tabell 9. Förväntad volym för befintliga och framtida förhållanden.

| Scenario | Volym [m ³] |
|-----------------------------------|----------------------------|
| <i>Skyfall innan exploatering</i> | 582 |
| <i>Skyfall efter exploatering</i> | 840 |

Den volym som fylls upp i områdets befintliga lågpunkter motsvarar i dagsläget ca 1 800 m³ vilket innebär att dessa lågpunkter hade kunnat ta hand om den volym som resulterar av skyfallet. Om dessa lågpunkter försvinner i samband med exploateringen måste vattenvolymen som uppstår vid händelse av ett skyfall kunna fördröjas och avledas till recipienten på ett säkert sätt.

Som ett resultat av exploateringen förväntas de naturliga lågpunkter som finns idag delvis fyllas ut då byggnader tillkommer på de platser där lågpunkterna i dagsläget är belägna. Baserat på placeringen av de planerade byggnaderna uppskattas volymen i de befintliga lågpunkterna att reduceras till ca 1 100 m³ efter exploatering. Denna uppskattning har dock gjorts enbart med avseende på byggnader och inte tagit i beaktande ytterligare eventuell markförändring som kan komma att ske i området. Sannolikt kommer reduktionen bli ännu större eftersom marken även kommer att fyllas ut runtomkring byggnaderna. Det föreligger en risk att det skapas instängda områden i den markerade cirkeln i Figur 21.



Figur 21. Område inom planområdet som riskerar att bli instängt (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2013), bakgrundskarta (Lantmäteriet, 2023).

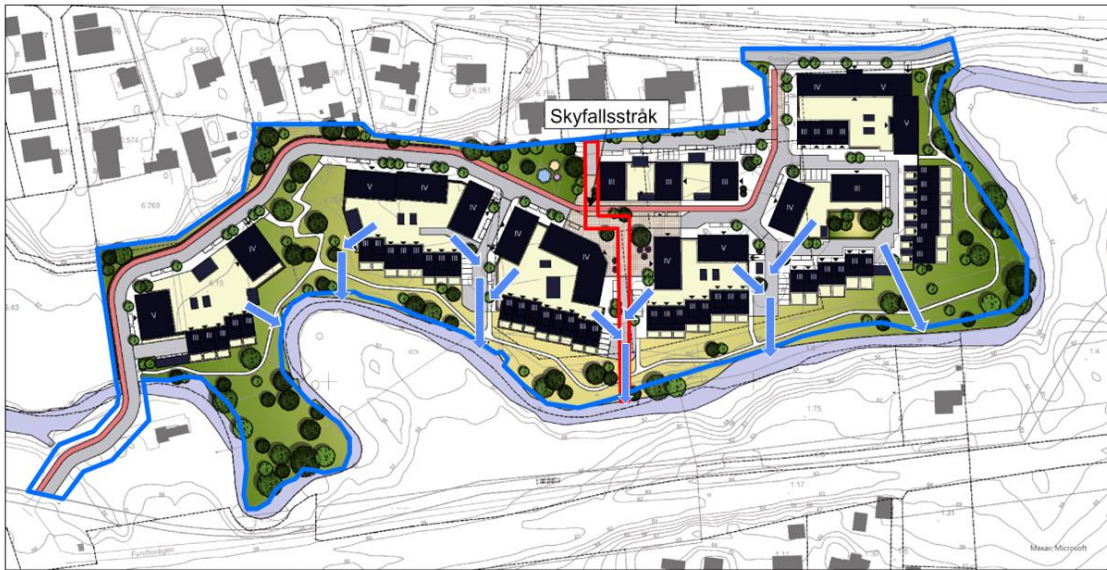
6.3 Rekommenderade åtgärder

I detta fall finns inga nedströms områden som skulle kunna påverkas av det ökade flödet som uppstår i planområdet på grund av exploateringen eftersom allt vatten som landar på, eller rinner igenom området, leds direkt ned till recipienten. Inför exploateringen blir det främsta fokuset i skyfallshanteringen således att undvika att instängda områden uppstår inom planområdet och att säkerställa åtkomst för räddningsfordon.

6.3.1 Skyfallsstråk

Det rekommenderas att i samband med exploateringen anlägga en skyfallsgata från den norra delen av planområdet ner mot Mölndalsån, se Figur 22, för att på så sätt undvika att vatten flödar längs med den planerade huvudgatan väster ut mot den befintliga stora lågpunkten i området. Om den flödesväg som kommer från området uppströms planområdet styrs om ned mot Mölndalsån via ett skyfallsstråk, uppskattas att ca 150 m³ vatten undviker att hamna i lågpunkten vid ett skyfall. Detta är dock en grov uppskattning och det bör noteras att vatten även når områdets lågpunkt på andra sätt.

I Figur 22 visas även förslag på dagvattnets flödesriktningar inom planområdet, markerat med blå pilar. För att minska risken att vatten blir stående vid byggnaderna närmast ån, behövs höjdsättning av byggnader och gator utföras.

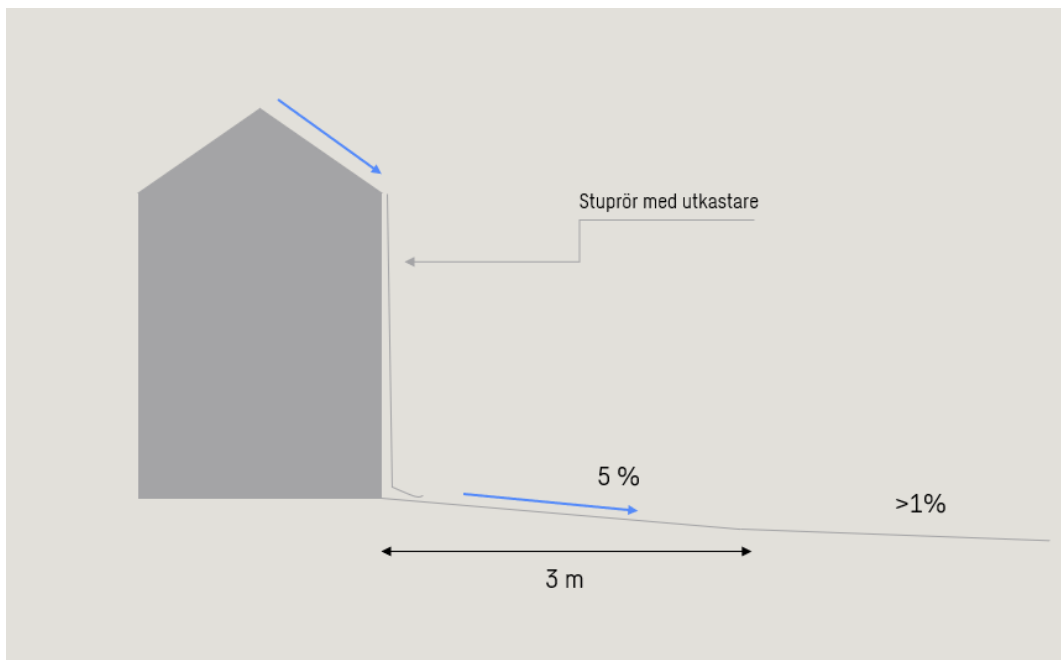


Figur 22. Skyfallsgata inom planområdet, markerat med rött. Dagvattnets flödesriktning är markerade med blå pilar, illustration från beställare.

6.3.2 Höjdsättning

Vid skyfall uppstår höga flöden som främst sker på ytan eftersom dagvattensystemen redan har nått sin fulla kapacitet. Vattnet som rinner av ett område följer därför terrängens lågstråk och ansamlas i lågpunkter. Höjdsättningen i ett nyexploaterat område är alltså mycket viktig för att undvika att instängda områden skapas där människor och byggnader kan ta skada.

Svenskt Vatten P105 (2011) rekommenderar att marken lutar ut från byggnader för att dagvatten inte ska bli stående intill huskropp. De första 3 metrarna närmast byggnaden bör ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken luta 1 % bort från huset, mot gata eller annan typ av säker yta, se Figur 23.



Figur 23. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad, återskapad bild (Svenskt Vatten, 2011).

För att ytterligare undvika att instängda områden skapas rekommenderas det att stråk för ytavrinning med självfall över markytan ska utgå från en plushöjd som är lägre än färdig golvnivå för byggnader inom planområdet. Detta för att minimera risken att byggnaderna tar skada.

6.3.3 Tillgänglighet för räddningstjänst

Räddningstjänsten har möjlighet att nå området från två riktningar, antingen genom att färdas längs Magasinvägen som passerar över den föreslagna bron, eller genom att köra på Byvägen. Höjdsättningen i området kommer att ske så att vägen inte blir påverkad.

6.3.4 Hantering av översvämningsrisk från Mölndalsån

Ny bebyggelse planeras delvis inom områden som idag är belägna lägre än nivån vid ett 200-årsflöde, se Figur 10. Entréer och åtkomstvägar måste höjdsättas högre än dagens marknivåer i dessa områden. En stor del av planområdet är beläget inom området för beräknat högsta flöde, se Figur 10, och riskerar därmed att översvämmas vid extremt höga nivåer i Mölndalsån.

Vid placering inom området för beräknat högsta flöde är det viktigt att planbestämmelserna tillförsäkrar att byggnaderna kommer att utformas på sådant sätt att konstruktionen inte kan skadas vid översvämning. Detta kan medföra att endast vissa byggnadsmaterial och konstruktioner anses vara lämpliga. En sådan bestämmelse bör även inkludera reglering av ventilationsöppningar, fönster och dörrar. Om planområdet inte ska påverkas vid beräknat högsta flöde krävs mycket stora åtgärder.

Efter exploatering kommer den del av volymen som för närvarande översvämmas vid lågpunkten mitt i detaljplaneområdet att reduceras. Det är dock viktigt att notera att denna lågpunkt inte ligger i flödesriktningen för Mölndalsån, vilket innebär att området inte är avgörande för åns förmåga att

hantera vattenflöden. Den volym som försvinner i lågpunkten motsvarar den volym som illustreras i Figur 24. Figuren visar den yta som inrymmer den volym som kommer att försvinna i lågpunkten.



Figur 24. Yta inom 200-årsnivå i Mölndalsån som påverkas vid exploatering.

Detaljplaneområdet översvämmas från Mölndalsån på grund av att vatten rinner in från ett dike kopplat till ett ej längre aktivt markavvattningsföretag. Flödet i ån går inte via detaljplaneområdet vilket medför att påverkan på åns kapacitet är liten.

7. Rekommendationer till fortsatt arbete

Följande rekommendationer ges till det fortsatta arbetet. Flertalet frågor beror av höjdsättning av lokalgor och kvartersmark.

- Utformning av spillvattensystemet inom området samt anslutning till befintligt system behöver utföras. Utformningen styrs till stor del av byggnadernas höjder i förhållanden till lokalgor, samt till möjligheten till självfall till befintliga ledningar söder om planområdet.
- Reningsåtgärder för dagvatten behöver möjliggöras i planområdet. På grund av närheten till Mölndalsån behöver dessa utformas med omtanke om översvämningsrisk och kommande nivåer inom planområdet. Lämplig placering och omfattning av reningsåtgärder behöver fastställas i senare skede.
- Avrinningsstråk vid skyfall måste utformas för att förhindra att vatten leds mot de byggnader som är belägna närmast Mölndalsån
- Planområdet kommer att påverkas vid beräknat högsta flöde och ett ställningstagande behöver tas kring huruvida det är acceptabelt eller om åtgärder måste vidtas

Referenser

- Havs- och vattenmyndigheter. (2022). *Hur är miljö kvalitetsnormerna uppbyggda?* Hämtat från Havs- och vattenmyndigheter: <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/provning-och-tillsynsvagledning/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn/hur-ar-miljokvalitetsnormerna-uppbyggda.html>
- Lantmäteriet. (06 2023). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Myndigheten för samhällskydd och beredskap. (2013). *Översvämningskartering utmed Mölndalsån*. Hämtat från https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_topowebb_nedtonad
- SGU. (2023). *Kartvisare Jordarter*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (2022). *Nederbörd*. Hämtat från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/nederbord>
- SMHI. (2022). *Vattenwebb*. Hämtat från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut: <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>
- Svenskt Vatten. (2011). *Svenskt Vattens publikation P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.
- Svenskt Vatten. (2020). *P114 Distribution av dricksvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna vattenledningsnät*.
- VISS. (2023). *Mölndalsån- Landvetter inlopp till Vårsåns tillflöde*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16083224>

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together