

Mölndals stad

**Åbybergsgatan
Dagvattenutredning**



Göteborg 2019-10-15

Markera Mark Göteborg AB

Projektbenämning: Åbybergsgatan
Uppdragsansvarig: Emma Kullgren
Handläggare: Fredrik Sööder

Uppdragsnummer: 4093 – 1901
Dokumentbeteckning: Dagvattenutredning
Reviderad: 2020-03-12

MARKERA MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: www.markera.se

SAMMANFATTNING

Detaljplaneområdet Åbybergsgatan ligger mellan Barnhemsgatan och Prytzgatan i Mölndal och ska bebyggas med fastigheter med bostäder, kontorsutrymmen och parkeringsgarage. Totalt planeras ca 350 lägenheter byggas inom detaljplaneområdet.

Markera Mark Göteborg AB har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering inom området med hänsyn till befintliga byggnader samt ombyggnationer och planerad byggnation.

Syftet med utredningen är att översiktligt studera och ta fram lämpliga principlösningar för dagvattenhantering med hänsyn till nuvarande förhållanden och markanvändningen enligt detaljplanen. Principlösningarna ska ligga till grund för fortsatt arbete med detaljplanearbetet och framtida detaljprojektering av området.

Förslag för dagvattenhantering i området beskrivs. Där gröna fördröjnings- och reningslösningar har varit i fokus.

I dagsläget avleds dagvattnet i området via ett ledningssystem till en D1000BTG-ledning som leder dagvattnet vidare mot recipienten Mölndalsån. Även framtida avrinning kommer ske till Mölndalsån. Eftersom detaljplaneområdet ligger inom Mölndalsåns avrinningsområde.

I och med exploateringen ökar andelen hårdgjord yta inom kvartersmark vilket medför en ökning av dagvattenflödet. För beräkningar användes ett 5-årsregn med 10 minuters varaktighet som det dimensionerande regnet. Totalt genererar exploateringen ett ökat flöde på ca 264 l/s och det totala flödet från hela detaljplaneområdet ökar från ca 165 l/s till 429 l/s. Den största anledningen till de ökade flödet är att befintliga grusytor hårdgörs.

Det som dimensionerar fördröjningsvolymen är dock inte det ökade flöde som uppkommer på grund av exploateringen. Den fördröjningsvolym som erhålls utifrån fördröjningskravet om 20 mm regn på samtliga hårdgjorda ytor ger för både kvartersmark och allmän platsmark en större volym och är därför dimensionerande.

Totalt fördröjningsbehov har beräknats bli ca 340 m³. Hela fördröjningsbehovet bedöms kunna fördröjas inom planområdet främst genom gröna metoder. Det finns dock andra fördröjningsmetoder att tillgå om det blir platsbrist. Icke-gröna lösningar ger dock inte samma reningseffekt som gröna.

Föroreningsberäkningar har genomförts och de visar att föroreningshalterna ökar till följd av exploateringen. Ett förslag på hantering har tagits fram vilket innebär totalt ca 1250m² dagvattenhanteringslösning av typ regnträdgård eller likvärdigt för att uppnå Mölndals stads målvärden för recipienten. Inom allmän platsmark föreslås ca 630 m² och inom kvartersmark ca 620 m². Det är främst halterna av fosfor som är höga i förhållande till målvärdena. Det är inget specifikt område som genererar fosforföroreningarna så en justerad disponering av ytan inom planområdet kommer sannolikt inte förbättra situationen. Målet på 50 µg/l fosfor är ambitiöst, bara den atmosfäriska depositionen är ca 32 µg/l. De erfordrade ytorna bedöms möjliga att upprätta inom respektive område.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	INLEDNING	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Allmänt om dagvatten	4
2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1	Lokalisering	5
2.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	5
2.3	Avgränsningar	6
2.4	Koordinat- och höjdsystem	6
2.5	Underlagsmaterial och källor	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
3.1	Ytliga flödesvägar och avrinningsområden	8
3.2	Geotekniska förhållanden	9
3.3	Hydrogeologiska förhållanden	10
3.4	Markföroreningar	10
3.5	Befintligt dagvatten- och avledningssystem	10
3.6	Miljö kvalitetsnormer (MKN)	11
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	12
5	ÖVERSIKTLIG DIMENSIONERING DAGVATTENHANTERING	12
5.1	Dimensioneringsförutsättningar	12
5.2	Översiktlig dimensionering	16
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	19
6.1	Allmänt dagvattenhantering	19
6.2	Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten	20
6.3	Dagvattenhantering vid extremflöden	23
6.4	Påverkan av miljö kvalitetsnormer med föreslagen markanvändning	23
6.5	Konsekvenser för detaljplan	24
7	DISKUSSION & FORTSATT ARBETE	24

BILAGOR

Bilaga 1	Förslag dagvattenhantering
Bilaga 2	Exempel på dagvattenlösningar
Bilaga 3	Princip regnträdgårdar

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund och syfte

Detaljplan Åbybergsgatan innefattar fastigheterna Mörten 1-5, Nejonögat 1-8, Norsen 1-5 samt Åby 1:31, och omfattar idag en bostadsbyggnad med verksamhet på bottenvåningen samt en asfalts- och en grusparkering. Inom utrymmet för planen kommer dessa fastigheter bebyggas med flerbostadshus, kontorslokaler och parkeringsgarage.

Markera Mark Göteborg AB har fått i uppdrag att utifrån Mölndal stads dagvattenpolicy och tillhörande riktlinjer ta fram en dagvattenutredning för att klarlägga förutsättningarna för dagvattenhantering inom området med hänsyn till befintliga byggnader samt ombyggnationer och planerad byggnation.

Syftet med denna utredning är att översiktligt studera och ta fram lämpliga principlösningar för dagvattenhantering med hänsyn till områdets förutsättningar och den föreslagna markanvändningen. Principlösningarna ska ligga till grund för fortsatt arbete med detaljplanearbetet och framtida detaljprojektering av området.

I denna utredning behandlas enbart förutsättningar och förslag till dagvattenhantering.

1.2 Allmänt om dagvatten

Dagvatten är vatten som tillfälligt avrinner från markytan eller från annan konstruktion, till exempel regnvatten, smältvatten eller framträngande grundvatten.

Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållande. Hårdgjorda ytor i en brant lutning ger en snabb dagvatten-avrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till en trög avrinning.

Traditionellt har dagvatten avletts via ledningar till närmaste vattendrag, sjö eller hav, den så kallade recipienten. En sådan hantering medför stora variationer i flödes- och föroreningsbelastning till recipienten och ställer höga krav på ledningsnätets kapacitet.

Kunskapen om de nackdelar traditionell dagvattenhantering medför har ökat samtidigt som dagvattnet alltmer ses som en resurs för att upprätthålla vattenbalans i mark och vattendrag samt möjligheten att skapa tilltalande miljöer.

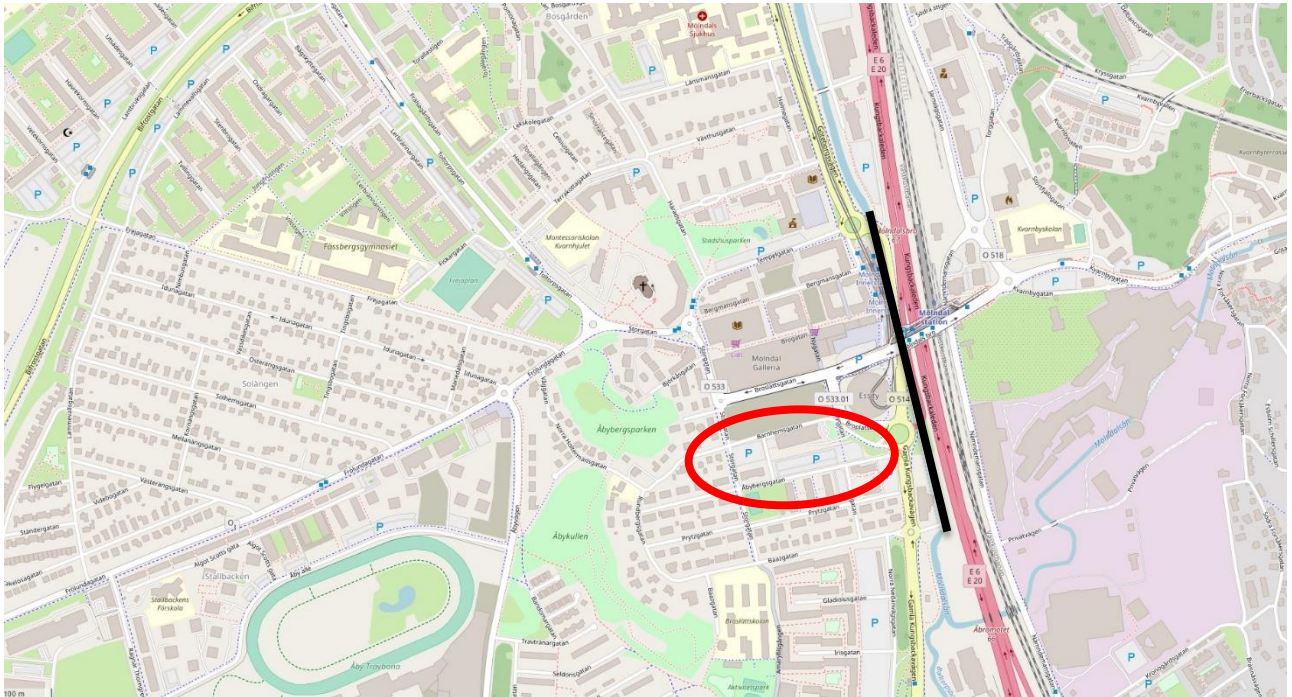
I stället för att ytor avvattnas via rännstensbrunnar till täta ledningar förespråkas öppna dagvattenlösningar där vattnet hanteras så nära källan som möjligt genom fördröjning och omhändertagande.

En förutsättning för att lyckas med en hållbar dagvattenhantering är att planering av ny bebyggelse sker i samverkan mellan berörda aktörer och att tillräckligt utrymme lämnas för dagvattenanläggningar i nya planområden.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Lokalisering

Planområdet är beläget i Mölndal mellan Barnhemsgatan och Prytzgatan. Figur 1 visar en karta där området är markerat. I öster avgränsas området av E6. Mellan planområdet och E6 kulverteras Mölndalsån under Mölndal resecentrum. Angränsande till planområdet i norr ligger Scandic Hotel Mölndal och till söder ett bostadsområde.



Figur 1. Översiktsbild av centrala Mölndal. Planområdets placering är markerat med en röd ring, kulverteringen av Mölndalsån i svart. (www.openstreetmap.org, 2019).

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Mölndals Stad har en dagvattenstrategi, antagen 2016-09-13. Dagvattenstrategin grundas i Svenskt vattens publikationer P105 och P110.

Nedan redovisas huvudprincipen för Mölndals Stads dagvattenstrategi:

- *Dagvattnet ska ses och utnyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet. Utformningen ska integreras i den byggda och planerade miljön och styras av funktionella och estetiska principer.*
- *Hanteringen av dagvatten ska ske i robusta system och säkerhets- och skötselfrågor ska beaktas redan i planeringskedet.*
- *Dagvattnet ska i första hand omhändertas och renas nära källan. Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas.*
- *Dagvattenanläggningar ska utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd med dagens- och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa.*

- *Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas. Recipientens känslighet för flöde och föroreningar ska beaktas i val av lösningar.*

Ingångsdata för beräkningar av flöden och fördröjningsbehov framgår under punkt 5 ”Översiktlig dimensionering dagvattenhantering”.

2.3 Avgränsningar

I denna utredning studeras förutsättningar och förslag till dagvattenhantering med beskrivning av olika metoder med dess för- och nackdelar.

I senare detaljprojekteringsskede finns därför friheten att välja metoder till dagvattenhantering så länge de i denna rapport framtagna dimensioneringskraven uppfylls.

I utredningen och dess bilagor anges flöden, fördröjningsvolym, ett resonemang kring föroreningar i dagvattnet samt ett flertal förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en vägledning och kontroll av platsbehov till kommande detaljprojekteringsskede.

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00.

Höjdsystem: RH 2000

2.5 Underlagsmaterial och källor

Följande underlagsmaterial har legat till grund för dagvattenutredningen:

- Digital grundkarta från Mölndals Stad.
- Digital ledningskarta från Mölndals Stad.
- Planstruktur med planerad bebyggelse och gatustråk från Mölndals stad.
- Miljöteknisk markundersökning. Fastighet Mörten 1 och 2 i Mölndal. (ORBICON, 2018-11-22)
- Jordartskartan, SGU 2019.
- Trafikförslag för Åbybergsgatan, Barnhemsgatan och Storgatan däremellan, Atkins 2018-12-19
- VA-utredning Mölndals innerstad. ÅF 2013-10-02 rev. 2014-09-12
- Geoteknisk undersökning: PM beträffande detaljplan Åbybergsgatan, 2018-11-28
- Mölndals Stads dagvattenstrategi, 2016-09-13
- Riktlinjer för dagvattenhantering vid parkeringsytor, Mölndals stad 2018-10-19
- Riktlinjer för rening av dagvatten, Mölndals stad 2018-10-19
- VISS (Vatteninformationssystem i Sverige)
- P105 *Hållbar dag- och dränvattenhantering* (Svenskt Vatten)
- P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten)

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet är i beläget mellan Barnhemsgatan och Prytzgatan. Inom planområdets centrala del har det tidigare funnits tre bostadsbyggnader som nyligen rivits och ersatts med grusparkering. Det är så som planområdet ser ut idag med grusparkering istället för bostadsbyggnader som menas med befintligt förhållande. I den västra delen av planområdet finns en byggnad med bostäder samt kontor och där det även bedrivits tvättverksamhet, denna byggnad planeras att rivas. I den sydvästra delen av området finns en park som ej planeras ändras.

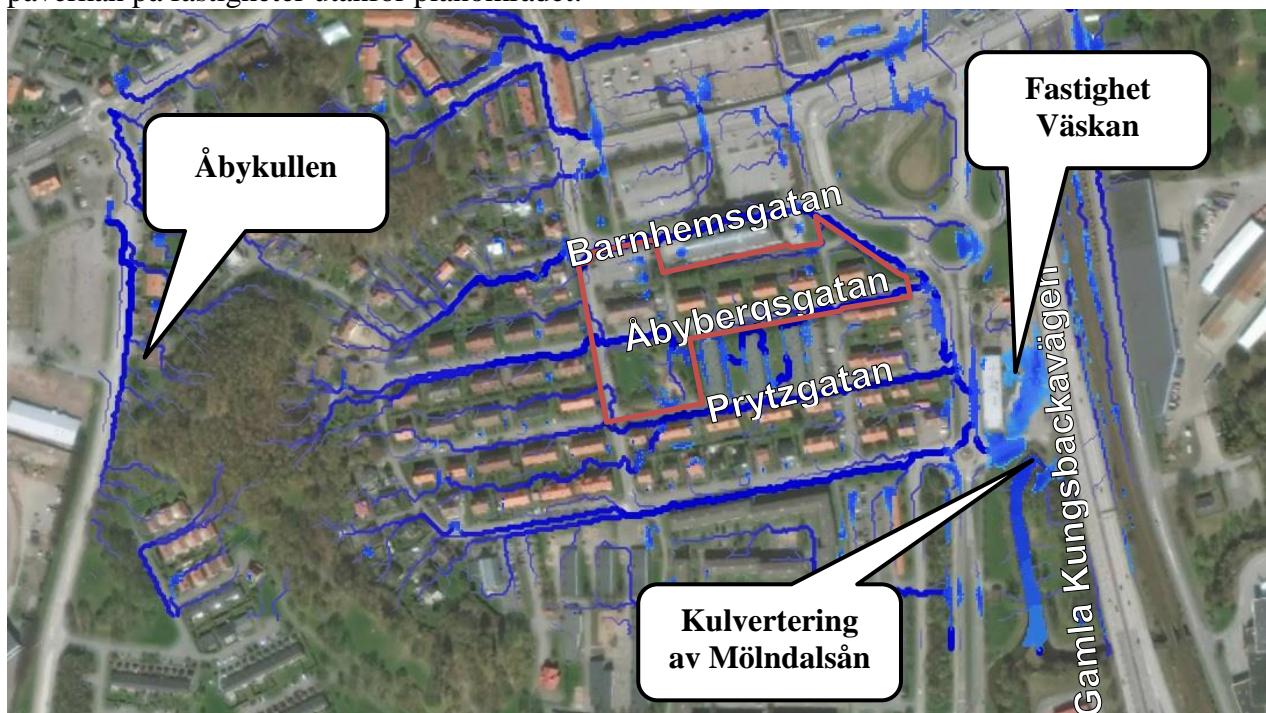
Området sluttar österut. Figur 2 visar den ungefärliga yttre gränsen för planområdet. Cirka 300 m väster om området finns en höjdrygg. Vatten rinner från denna höjdrygg österut genom Åbybergsgatan och Prytzgatan. Planområdet är relativt flackt, den högsta punkten +7.5 finnes i västra delen av området och den lägsta +5.0 i den östra (blå pil i Figur 2 visar den generella lutningen i området). I dagsläget utgörs större delen av området av parkeringsplatser, varav majoriteten grusparkering. Från Nygatan i öst till Storgatan i väst sträcker sig en linje med träd mellan den stora grusparkeringen och Scandic Mölndal.



Figur 2. Planområdets ungefärliga lokalisering på en flygbild. Gräns visas med röd linje. Blå pil illustrerar flödesriktningen i området. (kso.etjanster.lantmateriet.se, 2019).

3.1 Ytliga flödesvägar och avrinningsområden

Marken lutar som tidigare nämnt, öst-västligt med avrinningsområdets start vid Åbykullen i väst. Vid stora regn avrinner dagvatten ytligt österut över Åbybergsgatan och Prytzgatan vidare söderut längs Gamla Kungsbackavägen mot Mölndalsån precis innan dess kulvertering. Inga lokala lågpunkter av signifikans har identifierats vid platsbesök eller vid studering av kartmaterial. Se området i Figur 3 nedan. Avsaknaden av lågpunkter medför lägre risker för översvämningssytor inom området vid större regn, förutsatt att höjdsättningen ej ändras. Dock påverkas kringliggande områden och främst fastigheten Väskan i sydost påverkas bland annat av dagvatten från planområdet vid stora regn. Det är därför viktigt att se till att vatten från planområdet samlas in och hanteras på plats i den mån som går för att minimera dess påverkan på fastigheter utanför planområdet.



Figur 3 Ytliga avrinningsvägar och vattenansamlingar vid skyfall, källa: SCALGO.

Totalt avrinningsområde, inklusive Åbykullen uppströms, som rinner genom planområdet är ca 7 ha.

3.2 Geotekniska förhållanden

Enligt jordartskartan (SGU, 2017) består de översta marklagren i området utslutande av lera-silt, se Figur 4.



Figur 4. Marken i området består uteslutande av lera-silt. (SGU, 2017)

En geoteknisk rapport har även tagits fram av Norconsult på uppdrag av Mölndal stad. Rapporten i sin tur är baserad på flertalet äldre geotekniska rapporter. Rapporten styrker de markförhållanden som är framtagna av SGU. Enligt rapporten består jordlagren från markytan i huvudsak av:

- Fyllning och/eller torrskorpelera ca 1 - 3 m mäktigt
- Gyttjig lera, ca 2 - 4 m mäktigt.
- Lera, ca 15 - 40 m mäktigt
- Friktionsjord
- Berg

Enligt rapporten bedöms även området som mycket sättningskänsligt, med pågående sättningar i storleksordningen 0,5 – 1 cm/år i Mölndals centrum. Dessa sättningar bedöms även ske inom planområdet.

3.3 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt Norconsults rapport från 2018 har det tidigare i området observerats grundvattennivåer på mellan 0.5 - 1.0 m.u.my. Orbicon har även utfört en miljöteknisk markundersökning under 2018 vilken nyttjar tre grundvattenrör som är installerade i området runt byggnaden på fastigheten Mörten 1 och 2. Enligt Orbicon observerades grundvattenyttnivåer mellan 2,5 – 3,5 m.u.my i dessa grundvattenrör. Den generella grundvattenströmningsriktningen ansågs av Orbicon vara östlig.

3.4 Markföroreningar

I den miljötekniska markundersökning som utförts på fastigheten Mörten 1 och 2, av Orbicon AB har även markföroreningar analyserats. Undersökningen utfördes mellan 2018-10-12 och 2018-10-24, och påvisade förhöjda halter av föroreningsämnen. Författarnas bedömning är att om nya bostäder skall upprättas inom fastigheten kan det finnas behov av efterbehandling av det ytliga fyllnadsmaterialet, ned till 1 m.u.my.

Även grundvattenanalysen påvisade på förhöjda halter av flera föroreningsämnen, bland annat krom och bly. Förekomsten av metallerna i grundvattnet var så pass höga att eventuell länsvatten i samband med schakt kan komma att behöva behandlas innan utsläpp i dagvattennätet.

Fastigheten Mörten 1 och 2, utgjordes av odlingsmark fram till 1946 då byggnaden som står där idag upprättades. Fastigheten har på senare år använts för bedrivning av tvättverksamhet så som kemtvätt, tvättinrättning och tvättinlämning. År 2014 gjorde ÅF infrastructure AB en översiktlig miljöteknisk markundersökning som påvisade halter av PAH-H och PCB som överskred Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning. Orbicon menar att deras undersökning inte påvisade något som antyder att marken eller grundvattnet påverkats av klorerade lösningsmedel från kemtvättsverksamheten.

3.5 Befintligt dagvatten- och avledningssystem

Planområdet ligger inom Mölndalsåns avrinningsområde och har ett väl utbyggt dagvattensystem. Det finns även ett kombinerat system som bland annat hanterar vatten från några av rännstensbrunnarna i Åbybergsgatan. Parallellt med den kombinerade ledningen i Åbybergsgatan ligger en D800BTG som leder vattnet österut till en D1000BTG i korsningen Åbybergsgata Gamla Kungsbackavägen. Därifrån går vattnet till ett utlopp i kulverteringen av Mölndalsån. En övergripande VA-utredning av Mölndals innerstad har tidigare utförts av ÅF infrastructure AB och i rapporten nämns det att denna ledning är hårt belastad och bör avlastas.

Fastighet Nejonöгат har sin dagvattenservis i Åbybergsgatan, fastighet Norsen som idag är en grusplan har ingen befintlig dagvattenservis. Fastighet Mörten har ingen dagvattenservis enligt ledningsunderlaget, men vid platsbesök kunde det konstateras att hängränorna ansluter till ledningar i mark, troligen finns alltså en dagvattenservis även för denna fastighet.

3.6 Miljökvalitetsnormer (MKN)

3.6.1 Mölndalsån

Statusklassning enligt VISS (Vatteninformationssystem i Sverige) för Mölndalsån - Stensjön till sammanflödet med Kålleredsbäcken (SE640071-127357):

Ekologisk status

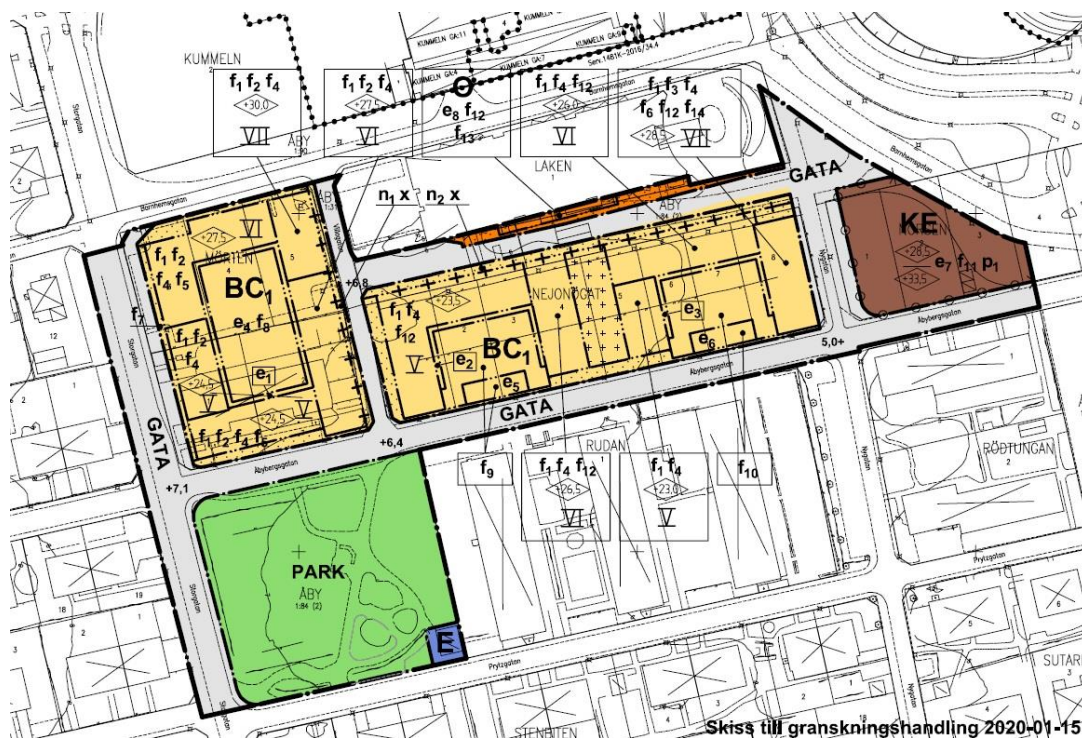
Mölndalsåns ekologiska status är ”måttlig” och har fått tidsundantag fram till 2021 för att uppnå ”god ekologisk status”. Vattenförekomsten uppnår i dagsläget ”måttlig ekologisk status” eftersom ån bland annat är påverkad fysiskt av människan. Det finns artificiella dämninganläggningar och det finns inte mycket kvar av den naturliga strandzonen. Vattendraget är även påverkat av övergödning.

Kemisk ytvattenstatus

Mölndalsån ”uppnår ej god” kemisk status p.g.a. halterna av kvicksilver och polybromerade difenyletrar. Bortsett från dessa två ämnen bedöms vattendraget dock ha ”god” kemisk status.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Inom området planeras en nybyggnation av bostäder och kontor. Befintlig byggnad på fastighet Mörten kommer rivras till fördel för ny kombinerad byggnad. Dagens parkeringsytor kommer att bebyggas med bostäder samt kontor. Markanvändningen ändras kraftigt jämfört med befintlig situation och mängden hårdgjorda ytor ökar märkbart. För planerad bebyggelse se Figur 5.



Figur 5. Planstruktur Åbybergsgatan (Mölnåls stad, 2020)

5 ÖVERSIKTLIG DIMENSIONERING DAGVATTENHANTERING

5.1 Dimensioneringsförutsättningar

5.1.1 Allmänna förutsättningar

För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbörds mängder ska en säkerhetsfaktor användas vid samtliga beräkningar. Svenskt Vattens Publikationer rekommenderar att en säkerhetsfaktor mellan 1.05–1.3 väljs för korttidsnederbörd i Sverige, vilket innebär att dimensionerande regn förväntas öka med 5-30 % beroende på områdets lokalisering i landet. Säkerhetsfaktorn ansätts efter lokala förhållanden såsom lutningsförhållanden, höjdsättning av bebyggelse och risken för dämning från recipienten. En säkerhetsfaktor på 1.25 har använts i denna utredning.

I utredningen och dess bilagor anges flöden, fördröjningsvolymerna och förslaget till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en vägledning och kontroll av platsbehov till kommande detaljprojekteringskedje.

5.1.2 Val av dimensionerande regn

Val av dimensionerande regn som ska gälla för planområdet har tagits fram med stöd av Svenskt Vatten P110.

Området har antagits falla in i klassificeringen ”tät bostadsbebyggelse” enligt Svenskt Vatten P110:s definition. Detta innebär att VA-huvudmannen (Mölnads Stad) ansvarar för att ledningarna ska klara en återkomsttid på 5 år vid fylld ledning. Med avseende på områdets storlek och beskaffenhet har varaktigheten på regnet ansatts till 10 minuter.

Det dimensionerande regnet ska gälla för planområdets samtliga dagvattenledningar, rännor och övriga dagvattenanläggningar med en avledande funktion.

5.1.3 Val av fördröjningskriterier

Enligt riktlinjer för rening av dagvatten, Mölnads stad 2018-10-19 ska dagvattenanläggningar dimensioneras för att kunna fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor för att uppnå målen i enlighet med stadens dagvattenstrategi.

För att inte försämra möjligheterna att uppnå MKN i recipienten är det även viktigt att dagvattenflödet från planområdet inte ökar till följd av detaljplanen. Därför undersöks även planområdets avvattning före och efter exploateringen.

5.1.4 Dagvattenklassificering och rening

I Riktlinjer för rening av dagvatten från Mölndals stad beskrivs även hur dagvattenrening bör hanteras utifrån recipienten. Utgångspunkten är att den som förorenar dagvattnet och hårdgör ytor även ska ansvara för att fördröja och rena dagvattnet innan det når förbindelsepunkt. Omfattningen på reningen bestäms av recipientens känslighet och ytans belastning, se Tabell 1, 2 och 3 nedan.

Tabell 1 Matris över bedömning av erforderlig rening. Mölndals stad 2018-10-19

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Tabell 2 Recipientklassificering. Mölndals stad 2018-10-19

Mycket Känslig	Känslig
Rådasjön	Mölndalsån
Stensjön	Källeredsbäcken
Stora Ån	
Lindomeån	

Tabell 3 Matris över kategorisering av markanvändning, baserad på underlag från Göteborgs stad. Mölndals stad 2018-10-19

Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Vägar > 20000 ÅDT	Vägar < 8000 ÅDT	Vägar < 2000ÅDT
Industriområden	Parkeringsplats	Villaområde
	Flerfamiljsområde	Torg
	Kontorsområde	
	Centrumområde	
	Skola/Förskola	

Mölndals stad har även i riktlinjerna tagit fram målvärden för föroreningar i utsläppspunkt. Målet med målvärdena är bland annat att bidra till att miljö kvalitetsnormer ska kunna uppnås och bibehållas för de recipienter som Mölndals stad släpper sitt dagvatten till. Riktlinjerna nämner bland annat att *"För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna uppnås och bibehållas måste föroreningsbelastningen från dagvattnet minska."* En föroreningsanalys har därför utförts för planområdet, med hänsyn tagen till ursprunglig föroreningsituation och framtida situation med eventuella åtgärder för att uppnå riktlinjerna. Analysen har utförts med hjälp av

programvaran Stormtac. Stormtac grundas på en sammanställning av resultat från hundratals forskningsrapporter som undersökt dagvattenföroreningar från olika områdestyper. För beräkningarna har en årsmedelbörd om 780,4 mm använts. Resultatet av föroreningsanalysen samt riktlinjer för föroreningshalter redovisas i Tabell 4.

Tabell 4 Föroreningshalter i µg/l för olika ämnen för olika scenarion. Jämförs med Miljöförvaltningens riktlinjer för målvärden i utsläppspunkt. Halter som ökar till följd av exploateringen utan hänsyn till rening är fetstilta. Inga målvärden finns specificerade för PAH16.

Ämne	Före exploatering	Efter exp. Kvartersmark utan rening	Efter exp. Allmän platsmark Utan rening	Målvärde	Erfordrad reningseffekt kvartersmark	Erfordrad reningseffekt allmän platsmark
P [µg/l]	120	87	130	50	43%	62%
N [µg/l]	1600	1200	1200	1300	0%	0%
Pb [µg/l]	15	2,5	9,3	14	0%	0%
Cu [µg/l]	27	7,4	23	10	0%	57%
Zn [µg/l]	80	26	55	30	0%	45%
Cd [µg/l]	0,28	0,72	0,19	0,4	44%	0%
Cr [µg/l]	6,1	3,7	1,1	15	0%	0%
Ni [µg/l]	6,2	4,1	1,3	40	0%	0%
Hg [µg/l]	0,052	0,0031	0,047	0,05	0%	0%
SS [µg/l]	75000	23000	48000	25000	0%	48%
Oil [µg/l]	370	7,7	160	1000	0%	0%
PAH16 [µg/l]	1,4	0,4	0,15	-	-	-
BaP [µg/l]	0,025	0,0091	0,0053	0,05	0%	0%

Halten av flera föroreningsämnen minskar till följd av exploateringen, men några halter ökar. Det är framför allt halterna av fosfor som fortfarande är höga efter exploateringen. Fosfor är även svårt att rena varför det är halterna av fosfor som är bestämmande för omfattningen av rening som krävs för kvartersmark respektive allmän platsmark. För att uppnå tillräcklig reningsfunktion krävs reningslösningar i samband med vägavvattningen och reningslösningar i anslutning till takavvattningen. Förslag på anläggningar som ger upphov till erforderlig reningseffekt redovisas i avsnitt 6.2.2. Det bedöms som möjligt att anlägga de reningslösningar som krävs inom de områden som kräver det, inom planområdet. Viktigt att tänka på vid utformningen av dessa reningslösningar är att dagvatten - främst från de mer förorenade områdena så som parkering, tak och parkering. – behöver ledas till och igenom dessa lösningar för att det ska få önskad effekt på föroreningsbelastningen från området på recipienten. Det är inte bara ytliga ”gröna” lösningar som har reningseffekt. Underjordiska lösningar så som skelettjordar, makadammagasin och avsättningsmagasin har även de påvisad reningseffekt för ett flertal föroreningsämnen och en

kombination av ytliga och underjordiska lösningar kan ha en bra effekt på både rening och fördröjning.

5.2 Översiktlig dimensionering

2013-10-02 Utfördes en övergripande VA-utredning för Mölndals innerstad av ÅF på uppdrag av Mölndals stad. I denna analyseras VA-situationen för fem kommande detaljplaner, varav DP Åbybergsgatan är en. Gällande dagvattensituationen med hänsyn till flöden och påverkan på Mölndalsån skriver de att ”Sannolikheten för översvämningar från ledningsnätet bedöms inte förvärras av den planerade tillkommande byggnationen eftersom exploateringsgraden, andelen hårdgjord yta som avvattnas till dagvattensystemet, blir ungefär densamma för det nya Mölndals innerstad som dagens. Man bör ändå eftersträva att med hjälp av åtgärder inom respektive kvarter minska flödet från Mölndals innerstad.”

5.2.1 Översiktlig dimensionering av förväntat dagvattenflöde

Den plankarta som tillhandahållits från Mölndals stad (2020-01-15) ligger till grund för tolkning av markanvändningen för framtida exploatering av det aktuella området.

Markanvändningen i nuläget har tolkats via flygfoton och platsbesök. Se Tabell 5 för valda områdestyper och avrinningskoefficienter.

För att studera vilken effekt exploateringen kommer att ha på dagvattenflödet har beräkningar utförts.

Vid beräkningar av dimensionerande flöde före och efter exploatering har rationella metoden använts enligt Svenskt Vatten P110, dvs $q_{\text{dag dim}} = A \times \phi \times i \times kf$

Där:

$q_{\text{dag dim}}$ = dimensionerade flöde, l/s

A = avrinningsområde, ha

ϕ = avrinningskoefficient enligt Tabell 5

i = dimensionerande nederbördsintensitet, l/s per hektar med hänsyn till rinntid

kf = klimatfaktor (Vald till 25 % = 1.25)

Tabell 5 Valda avrinningskoefficienter

Typ av yta	Avrinningskoefficient, ϕ
Tak	0.9
Asfalterade ytor (gata, parkering)	0.8
Park, gräsyta och ängsmark	0.1
Grusplan	0,2

Beräkning av förväntat flöde före och efter exploateringen framgår av sammanställningen i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6 Markanvändning före och efter exploatering.

Åbybergsgatan	Nuläge area (m²) t=10 min	Framtid area (m²) t=10 min	Avrinnings- koefficient	Reducerad yta Nuläge (m²red)	Reducerad yta f Framtid (m²red)
Tak	600	10000	0.9	500	9000
Asfalt	8400	6900	0.8	6700	5500
Grönyta	3300	1400	0.1	300	140
Grusyta	6100	0	0.2	1200	0
Park	4200	4200	0.1	400	400
Summa:	22600	22600		9200	15100

Tabell 7 Dagvattenflöden före och efter exploatering, fördelat mellan allmän platsmark och kvartersmark.

Åbybergsgatan	Reducerad yta (m²)	Nuläge (t=10 min) T=5 år, kf=1.0 q = 181 l/s, ha q_dim_10_min (l/s)	Framtid (t=10 min) T=5 år, kf=1.25 q = 226.7 l/s, ha q_dim_10_min (l/s)
Nuläge Allmän platsmark	5550	100	
Nuläge Kvartersmark	3588	65	
Framtid Allmän platsmark	6106		173
Framtid Kvartersmark	9029		256

Den hårdgjorda ytan ökar efter exploatering. Beräkningarna visar att flödet i området ökar från ca 100 l/s till ca 173 l/s respektive 65 l/s till 256 l/s. Detta innebär en ökning på 73 l/s för allmän platsmark och 191 l/s för kvartersmark för exploaterat område jämfört med befintlig situation. En betydande del av denna ökning är klimatfaktorn som gör att framtida regn är kraftigare än regn idag. Även om markanvändningen inte skulle ändras skulle det dimensionerande regnet bli ca 25% kraftigare och utflödet från området öka med 25%.

5.2.2 Översiktlig dimensionering av förväntat fördröjningsbehov

Enligt ”5.1.3 Val av fördröjningskriterier” är det 20 mm regn på hårda ytor som ska vara dimensionerande för fördröjningen i området. 20 mm regn på samtliga hårdgjorda ytor ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 198 m³ för kvartersmark och 141 m³ för allmän platsmark. Eftersom 5-årsregnets erforderliga fördröjningsvolym inte överstiger denna volym för någon av områdestyperna så blir det således volymen som uppkommer från ett 20 mm regn på hårdgjorda ytor som blir dimensionerande fördröjning för hela planområdet, totalt ca 340 m³ för hela planområdet.

Dagvatten kommer främst att genereras från de hårdgjorda ytorna. I första hand förespråkas gröna fördröjningslösningar eftersom dessa även har en god renande effekt på dagvattnet vilket behövs för att uppnå målen som är ställda för utsläpp till recipient, se 5.1.4. Om det inte är möjligt att få till gröna lösningar finns det andra alternativ; t ex makadamdiken eller underjordiska magasin, vilka även de har en viss renande effekt.

Uppskattningar av erforderlig area för fördröjningslösningar har tagits fram för ett flertal alternativa fördröjningsmetoder, se Tabell 8.

Tabell 8 Erforderlig area per fördröjningsmetod. Ca 340 m³ dagvatten behöver kunna fördröjas.

Fördröjningsmetod	Motsvarande area för 340 m ³ fördröjningsvolym (m ²)
<i>Regnträdgård</i> ca 0.65 m tjocklek totalt varav 0.5 m är jord och 0.15 m är volym inom fördröjningszon.	1360
<i>Regnträdgård</i> ca 0.75 m tjocklek totalt varav 0.5 m är jord och 0.25 m är volym inom fördröjningszon.	900
<i>Nedsänkt gräsyta</i> 25 cm djup	1530
<i>Parkeringsplats med genomsläppligt ytskikt.</i> 1 m djup, 30% porositet.	1120
<i>Gröna tak</i> 20 mm magasineringkapacitet	17 000

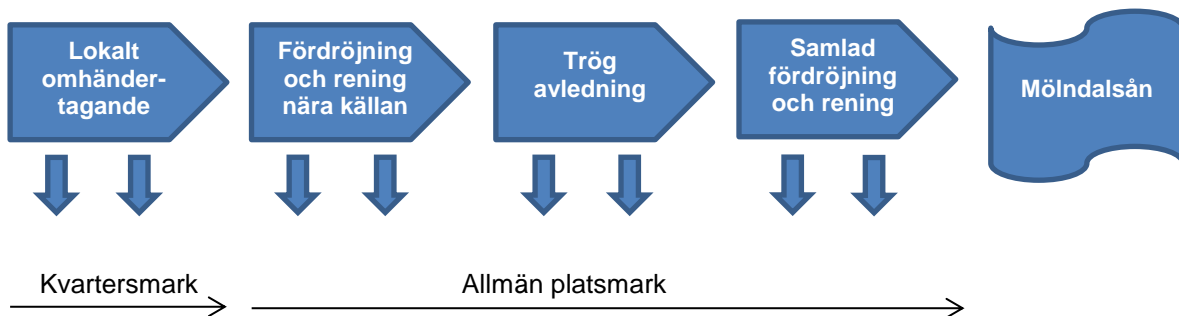
6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

6.1 Allmänt dagvattenhantering

”Utformningen av hållbar dagvattenhantering omfattar många olika typer av åtgärder. Den kännetecknas av en trög avrinning, infiltration så långt som möjligt, stor flödeskapacitet för extremsituationer via öppna dagvattenlösningar samt en höjdsättning som skyddar bebyggelsen från översvämningar”. (Svenskt Vatten P110-Del 1, 2016)

6.1.1 Illustration av olika steg av dagvattenhantering

Nedan redovisas ett förslag till upplägg på dagvattenhantering med olika steg för hantering och avledning till recipienten Mölndalsån, se Figur 6.



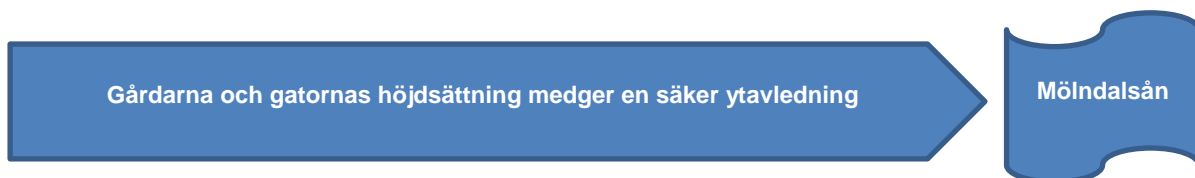
Figur 6. Illustration av olika steg av dagvattenhantering

Fastigheterna inom planområdet ska anslutas till kommunalt vatten och avlopp. Förbindelsepunktens läge för respektive kvarter fastställs av Mölndals Stad.

6.1.2 Illustration av dagvattenhantering när systemen är överbelastade

För att säkerställa dagvattenhanteringen även vid förhållanden som överstiger de dimensionerade systemens kapacitet krävs det att ytors höjdsättning medger en säker ytavledning till recipienten, d.v.s. att sekundära rinnvägar säkras upp inom planområdet. Det är viktigt att undvika att instängda områden uppstår som hindrar en ytavledning.

Dagvattensystemen som är kopplade till området leder dagvattnet både till Stora ån och Mölndalsån. Dagvatten som endast rinner på ytan kommer dock hamna i Mölndalsån eftersom området ligger inom Mölndalsåns avrinningsområde. Se Figur 7. Se även Figur 3 för ytliga flödesvägar i området.



Figur 7. Illustration av dagvattensystem när systemen är överbelastade.

6.2 Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten

Förslag till metoder för att fördröja och rena dagvatten inom kvarteretsmark med olika steg för hantering och avledning till recipienten har tagits fram och finns redovisade i Bilaga 2. Förväntad effekt samt positiva och negativa egenskaper för respektive metod har också beskrivits. Metoderna är framtagna utifrån de grundkrav som ställts i denna utredning, givna förutsättningar samt utifrån den i dagsläget känd och planerad markanvändning.

Huvudsyftet med de föreslagna metoderna är att ha god kontroll på dagvattenavrinningen inom och ifrån området, skapa mervärden, erhålla grundvattenbalans, uppnå flödesutjämning och att få en avskiljning av eventuella föroreningar innan recipienten Mölndalsån. Öppna lösningar (gröna lösningar) med vegetativ rening och fastlåsning av föroreningar ska användas så långt det är möjligt. Bräddning av dagvattensystemen ska kunna ske kontrollerat på markytan.

De framtagna metoderna och systemprinciperna ska ligga till grund för vidare detaljprojektering. En kombination av olika metoder kan bli aktuell. Vid val av metoder i detaljprojekteringskedet ska valet ske med fördröjningsbehov och reningsbehov som utgångspunkt för att uppfylla de ställda kraven.

De föreslagna metoderna är indelade enligt tidigare beskriven princip, se Figur 6.

6.2.1 Dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen ska kännetecknas av ett lokalt omhändertagande (LOD). Kvarter med gårdsmiljö har goda möjligheter och valmöjligheter till gröna fördröjningsmetoder för att uppfylla det ställda fördröjningskravet på 20 mm. Avledningen av dagvatten från kvarteren sker till dagvattensystem inom allmän platsmark med slutligt utlopp till Mölndalsån.

I första led ska gröna fördröjningslösningar användas i så stor mån som möjligt. När det inte finns plats för denna typ av fördröjning så går det att använda andra metoder, t ex dagvattenkassetter och rörmagasin.

Regnträdgårdar föreslås i anslutning till lokalgatorna, se Bilaga 1. På så sätt kan dagvattnet renas i direkt anslutning till källan för föroreningen. En principskiss av hur ett sådant system kan se ut finns i Bilaga 3. För bildexempel på regnträdgårdar, se Bilaga 2 – Figur 18 och 24. För att få till tillräcklig omfattning på reningslösningen föreslås regnträdgårdar kombineras med skelettjordar eller makadammagasin, se Bilaga 1. Totalt föreslås exempelvis ca 280 m² regnträdgårdar och 345 m³ skelettjordar/makadammagasin för allmän platsmark. Vatten föreslås ledas till regnträdgårdarna som är kopplade till och har en bräddfunktion till skelettjordar/makadammagasin. På så sätt kan tillfredsställande rening och fördröjning uppnås inom allmän platsmark.

Upphöjda växtbäddar kan utnyttjas inom de nya innergårdarna. En upphöjd växtbädd kan tillåtas fyllas upp med dagvatten för att sedan sakta dräneras ur via perkolation och evapotranspiration. Skulle växtbädden bli full kan den bräddas över till en ledning. Denna lösning medför både en rening och fördröjning. Se Bilaga 2 – Figur 7. För att uppnå tillräcklig rening och fördröjning kompletteras regnträdgårdarna med underjordiska makadammagasin.

Ett alternativ och komplement till regnträdgårdar skulle kunnat vara att anlägga genomsläppliga ytskikt istället för de hårdgörande markytorna. På grund av de geotekniska förutsättningarna i området är dock de naturliga infiltrationsmöjligheterna kraftigt begränsade och sådana lösningar rekommenderas ej.

Ett ytekoniskt sätt att fördröja dagvattnet är att använda en kombination av gröna tak och andra gröna lösningar för att fördröja och rena dagvattnet. Där det inte finns plats för gröna lösningar finns det möjligheter att anlägga andra typer av fördröjningsanläggningar.

För byggnader utan gröna tak kan exempelvis förhöjda regnträdgårdar i lådor (se Bilaga 2 - Figur 7) användas i direkt anslutning till stuprören för att fördröja dagvatten som kommer från taken. Dessa kan sedan kombineras med ytliga rännor för att leda vidare bräddat dagvatten, se Bilaga 2 – Figur 17.

Vid val av underjordiska metoder (t.ex. dagvattenkassetter eller stenfyllda hålrumsmagasin) är det relevant att de anläggs ovan grundvattennivån för att hela den tänkta fördröjningsvolymen ska kunna nyttjas. Alternativt kan magasinerna placeras under grundvattennivån, förutsatt att de kan tömmas via ledningssystemet. Vid placering under grundvattennivån bör dock lösningarna vara täta för att de ej ska avvattna närområdet på grundvatten. Vid anläggande av täta lösningar under grundvattennivån ska upplyft beaktas med avseende på grundvattenstrycket. Grundvattennivåerna skiljer sig kraftigt mellan de rapporter som ligger till grund för denna utredning – eventuellt på grund av den torra sommaren 2018 - så ytterligare mätningar bör utföras innan lösningar som förlitar sig på grundvattennivåerna förläggs.

Dränering av källarvåningar med t.ex. underjordiska garage kan eventuellt inte anslutas med självfall. I de fall självfall inte är möjligt får dräneringsvattnet pumpas upp för att sedan gå med självfall mot servisanslutning i gatan.

Garage ska förses med oljeavskiljare. Avledning från garage sker i första hand med självfall till spillvattenledning. Ifall garagen inte kan anslutas via självfall sker avvattning genom pumpning till spillvattenledning. Parkeringsytor med fler än 30 platser ska även de förses med oljeavskiljare.

För att säkerställa dagvattenhanteringen även vid förhållanden som överstiger de dimensionerade systemens kapacitet krävs att gårdars höjdsättning medger en säker ytavledning (sekundära rinnväg) ut från gårdar mot allmän platsmark vidare mot Mölndalsån.

6.2.2 Beräkningsexempel

För att översiktligt visa hur stor area som behövs för att fördröja och rena dagvattnet har följande uträkning utförts enligt Tabell 9. Tabellen visar ett exempel på hur stor total area som krävs om en antagen kombination av olika fördröjningsmetoder används.

Tabell 9 Exempel på hur stor area som behövs för att fördröja och rena erforderlig mängd dagvatten, 141m³ för allmän platsmark respektive 198m³ för kvartersmark.

Fördröjningsmetod	Area Allmän platsmark (m ²)	Area Kvartersmark (m ²)
<i>Regnträdgård</i> ca 0.35 m tjocklek totalt varav 0.3 m är jord och 0.05 m är fri volym.	255	0
<i>Skelettjordar eller makadammagasin.</i> 1 m djup, 30% porositet.	345	430
<i>Upphöjd växtbädd</i> ca 0.75 m tjocklek totalt varav 0.5 m är jord och 0.35 m är fri volym.	0	130
Total erforderlig area för att fördröja erforderlig mängd dagvatten.	600	560

Resultatet i exemplet visar att det är möjligt att med ca 1160 m² åsidosatt för dagvattenlösningar kan klara av att fördröja 340 m³ dagvatten med anläggningsfördelning enligt ovan. Förslaget ovan innebär även att reningskraven satta i avsnitt 5.1.4 uppnås. Den totala arean på de områden som är markerade i Bilaga 1 är ca 1250 m² vilket innebär att det finns utrymme att fördröja den erforderliga volymen. Förslaget har utformats i kommunikation med vägprojektörer och utnyttjar en kombination av ytliga och underjordiska renings- och fördröjningslösningar. Som nämnt i kapitel 5 har även underjordiska lösningar en renande effekt på dagvatten även om denna inte är lika effektiv som vissa ytliga alternativ. Därför innebär förslaget med en kombination av lösningar en större total yta men ett mindre intrång i vägrummet, förslaget uppnår kraven på rening och fördröjning och frigör samtidigt yta för rörelse.

Förslaget i Bilaga 1 är dock bara ett exempel och det finns andra kombinationer som kan tillämpas. För beskrivningar av olika fördröjningsmetoder, se Bilaga 2.

6.3 Dagvattenhantering vid extremflöden

6.3.1 Ytavledning av dagvatten vid extremflöden

Marken inom planområdet är relativt flack, och lutar från Åbyhöjden i väst mot Mölndalsån i öst. Risk för översvämningar till följd av stående vatten vid extremflöden anses därför ringa. Minns Figur 3, avsnitt 3.1 för ytliga rinnvägar och områden med stående vattenmassor.

Vid extremflöden, d.v.s. flöden som uppstår utöver vad den föreslagna dagvattenanläggningen är dimensionerad för, ska ytliga avrinningsvägar (sekundära rinnvägar) säkras upp inom området. Detta för att inte orsaka olägenheter för byggnader och andra anläggningar.

De ytliga avrinningsstråk som visas i Figur 3 bör tas i beaktning vid höjdsättning av ny gata, för att inte skapa instängda områden. Det är av stor vikt att dagvatten även i framtiden kan utnyttja dessa ytliga rinnvägar vid extremregn och på så sätt minska risken för översvämningar. Ett sätt att säkra framtida rinnvägar är att bibehålla den befintliga höjdsättningens generella drag. I vissa känsliga punkter inom området har ytvattenstopp föreslagits som en styrning av dagvattnet. Det är viktigt att undvika uppkomsten av instängda områden som kan hindra ytavledningen.

Det är också viktigt att säkerställa dagvattenhanteringen för gårdsmiljöer med en ytlig avrinningsväg (sekundära rinnväg) ut från gården till allmän platsmark.

6.4 Påverkan av miljö kvalitetsnormer med föreslagen markanvändning

Exploateringen med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet anses kunna ske med en positiv påverkan av vattenkvaliteten i Mölndalsån.

I dagsläget finns det inga kända fördröjnings- eller reningsåtgärder i området. Gröna/vegetativa fördröjningslösningar kan förbättra dagvattenkvaliteten jämfört med befintlig situation och det finns goda möjligheter att uppnå god rening i området. Halterna av samtliga undersökta föroreningsämnen minskar inte bara till följd av planförslaget, utan hamnar även under de utifrån recipienten satta riktlinjerna för halter som satts av staden.

De föreslagna fördröjningsmagasinen ger möjlighet att både minska toppflödet och det totala flödet till recipient. Exakt utformning av fördröjningslösningar bestämmer hur påverkan på Mölndalsån blir men klart är att flödesbelastningen kommer att minska till följd av exploateringen.

Detta innebär att belastningen på recipienten Mölndalsån kommer att minska, både med hänsyn till föroreningsbelastning men också till flödesbelastning, till följd av planförslaget.

6.5 Konsekvenser för detaljplan

I detaljplanen behöver utrymme ges för dagvattenlösningar. Om 600 m² inom allmän platsmark och 560 m² inom kvartersmark möjliggör dagvattenlösningar finns goda möjligheter att både uppnå satta krav avseende rening och fördröjning. Den nuvarande utformningen av detaljplanen anses ge möjlighet för anläggningar med tillräcklig rening och fördröjning för att uppnå kraven.

7 DISKUSSION & FORTSATT ARBETE

Fördröjnings- och reningslösningar på lokalgator bör utformas i samråd med ansvariga för gata för att säkerställa att de önskade fördröjnings- och reningseffekterna uppnås med minimal påverkan på trafikfunktionen. När nivåer hos eventuella underjordiska garage fastställts bör lösningar tas fram för att hantera vatten från dessa.

De dagvattenåtgärder som slutligen väljs ska detaljprojekteras inför anläggandet. I den kommande detaljprojekteringen ska även partier inom området med kvarvarande markförorening beaktas vid val av dagvattenlösningar.

Förutsättningarna för infiltration är begränsade i området, de lösningsförslag som involverar infiltration - regnträdgårdar, skelettjordar och nedsänkta grönytor - är inte valda utifrån deras infiltrationsmöjligheter utan främst deras fördröjande och renande egenskaper. Vid val av sådana lösningar bör den begränsade infiltrationen beaktas och lösningarna förses med strypta utlopp till dagvattennätet.

De markundersökningar som utförts inom området har visat kraftigt varierande nivå hos grundvattnet. Eventuellt kan detta förklaras av den torra sommaren 2018. Vid projektering av lösningar som är beroende av grundvattennivån bör därför orsaken till fluktuationen undersökas och hänsyn tas till potentiella fluktuationer i grundvattennivå.