

VA-, SKYFALL- OCH DAGVATTENUTREDNING Detaljplan Noten 13 m.fl.

[2022-07-15]



Detaljplan Noten 13 m.fl. VA-, skyfall och dagvattenutredning

Status Färdig handling
Uppdragsnummer 2014114
Datum/Version 2022-07-15 / 1.0

Beställare



Mölnåls stad
Göteborgsvägen 11-17
431 82 Mölnåls
031- 315 10 00

Kontaktpersoner: Frida Forsman

Konsult



Atkins Sverige AB
Sankt Eriksgatan 5
411 05 Göteborg
031-761 95 00

Uppdragsledare: Kjell Norberg
Handläggare VA/dagvatten: Johanna Svensson Johan Torbjörnsson
Handläggare skyfall: Shahab Moghadas Daniel Sundin
Granskad av / Datum Ulf Karlsson 2022-06-27

Foton och illustrationer: Atkins Sverige AB om inget annat anges.

Sammanfattning

Efter positivt besked på planansökan för Noten 13 m.fl. behöver VA för fastigheterna Noten 14 och 13, Mars 14 och Åby 1:92 och 1:93 utredas. Angränsande allmän platsmark i form av befintlig lokalgata samt gång- och cykelbana ingår i uppdraget. Utredningen inkluderar behov av dagvattenhantering, bedömning samt modellering av skyfallsproblematik, flöden samt möjliga anslutningspunkter för spillvatten och vatten.

Den planerade exploateringen kommer öka andelen hårdgjord yta inom området och dagvattenflödet förväntas därför öka. Utifrån Mölndals stads krav på fördröjning av 20 mm per hårdgjord m² beräknas en total fördröjningsvolym på 104 m³ för fastigheterna och 40 m³ för allmän platsmark. För Noten 13 och 14 föreslås dagvatten hanteras med hjälp av nedsänkta växtbäddar och dagvattenkassetter där annan lösning bedöms som ej möjlig. Södra delen av dessa fastigheter innehåller ett brant bergsparti som lutar mot planerad exploatering där avgränsande makadamdike föreslås anläggas för omhändertagande av dagvatten.

För fastigheterna Mars 14 och Åby 1:92 och 1:93 planeras underjordiskt garage. Dagvatten från tak föreslås hanteras i upphöjda växtbäddar, dagvatten från innegårdar i uppbyggnaden ovan bjälklaget och där detta bedöms som ej möjligt föreslås ett mindre dagvattenmagasin.

På allmän platsmark föreslås dagvattnet hanteras i gräsdiken längs med gång- och cykelbana och i rörmagasin för Våggatan.

Dimensionerande spillvatten beräknas utifrån antalet planerade lägenheter till 10,5 l/s och dimensionerande vattenflöde beräknas utifrån antalet planerade lägenheter till 6 l/s. Dessa flöden är grovt beräknade men ger en bra indikation till framtida behov.

Efter inventering av befintliga brandposter ses ett område som ej täcks in av brandpost. Befintlig vattenledning (PE160) i Frölundagatan bör vara tillräckligt för att tillgodose en eventuell brandpost dimensionerad med 20 l/s. Bedömning av behov samt placering av brandpost bör i senare skede ske i samråd med räddningstjänsten.

Om underjordiskt garage placeras under nivå för att med självfall ansluta till huvudmannens ledning ska fastighetsägaren installera pumpanläggning. Fastighetsägare står för drift och underhåll

Planområdet och nya byggnader blockerar naturliga avrinningsvägar som rinner från Åbybergsparkens bergssida. Vattendjupet ökar inom innergården av nya byggnader och därför behövs åtgärder för att se till att byggnaderna inte skadas vid en skyfallshändelse. Förutom planområdet påverkas förändringen en del av befintlig skyfallsled så att mer vatten hamnar vid befintlig byggnaden (Våggatan7), något som behöver undvikas. Ett antal åtgärdsalternativ föreslås som kan användas för detaljplanering av byggnader, höjdsättning av innergården samt utformning av Norra Holtermansgatan och Våggatan.

Innehåll

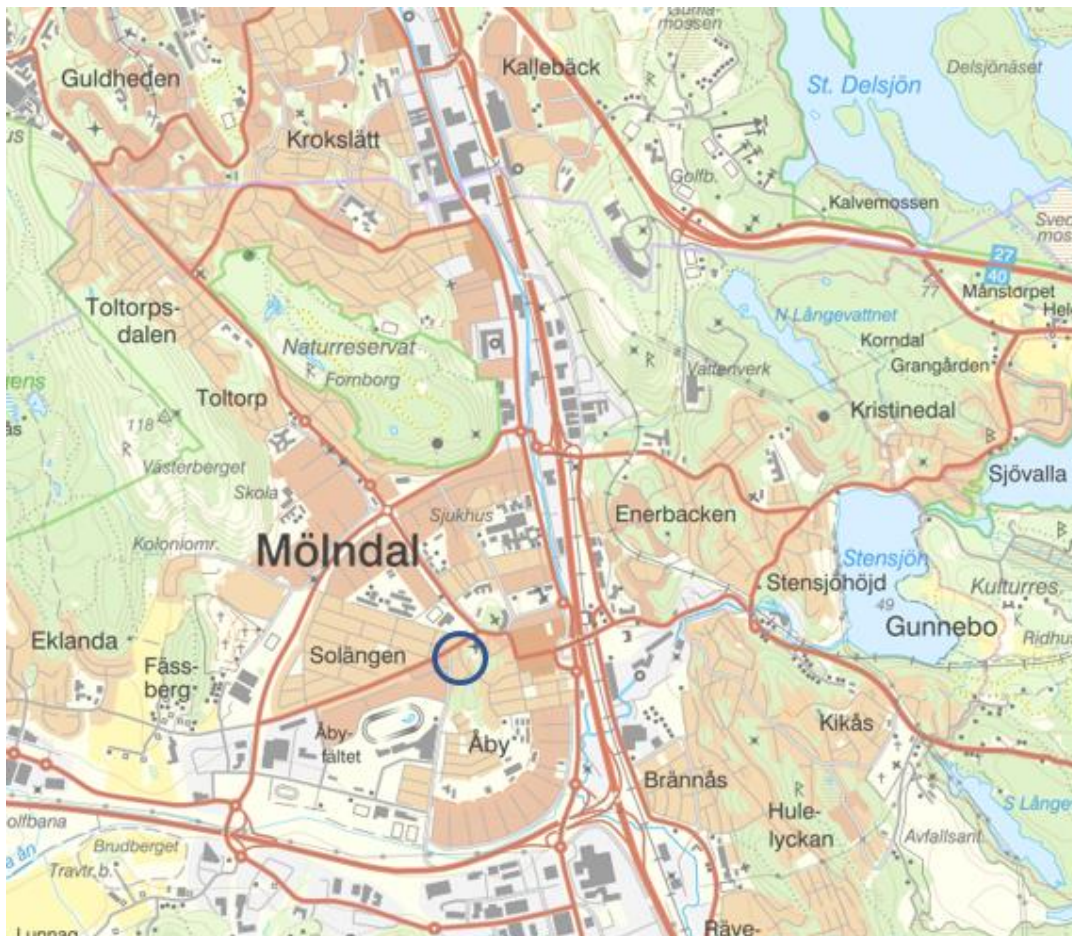
1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning	1
1.3 Avgränsningar	2
2. Förutsättningar	2
2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering	2
2.2 Dimensionerings- och fördröjningskrav	2
2.3 Reningskrav	2
2.4 Miljökvalitetsnormer	3
2.5 Koordinat- och höjdsystem	4
2.6 Erhållet underlag	4
3. Befintliga förhållanden	5
3.1 Topografi och markslag	5
3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	6
3.2.1 Jordlagerförhållanden	7
3.2.2 Hydrogeologiska förhållanden	7
3.3 Markföroreningar	7
3.4 Befintliga recipienter och miljökvalitetsnormer	7
3.4.1 Ekologisk status	8
3.4.2 Kemisk status	9
3.5 Befintlig avrinningsförhållanden och dagvattenhantering	9
3.6 Befintliga översvämningsrisken	13
3.7 Befintliga VA ledningar	17
3.8 Övriga ledningssystem	18
3.9 Befintliga markavvattningsföretag	18
4. Framtida förhållanden	19
4.1.1 Dagvatten	19
4.1.2 Framtida översvämningsrisken	21
5. Översiktlig dimensionering	27
5.1 Flöden och fördröjningsbehov dagvatten	27
5.1.1 Översiktlig dimensionering av 20-års regn	27
5.1.2 Fördröjningsbehov	28
5.2 Flöden för vatten och spillvattenförsörjning	29
5.2.1 Spillvatten	29
5.2.2 Vatten	29
5.2.3 Brandvatten	29
6. Föreslagna åtgärder	30
6.1 Fördröjning av dagvatten	30
6.1.1 Växtbädd	33
6.1.2 Grönyta (växtbädd) ovan bjälklag	35

6.1.3	Gräsdike & makadamdike	36
6.1.4	Dagvattenkassetter och rörmagasin.....	36
6.1.5	Gröna tak	37
6.2	Rening av dagvatten och påverkan av miljökvalitetsnormer	38
6.3	Extremregn och översvämningsrisker	40
6.4	Föreslagen VA-försörjning och anslutning till befintligt ledningssystem.....	42
6.4.1	Anslutningspunkter	43
6.4.2	Vattentryck i anslutningspunkt.....	45
6.4.3	Brandvatten	45
6.5	Höjdsättning.....	46
6.6	Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder	46
7.	Slutsats.....	48
8.	Fortsatt arbete	49
	Referenser	50
	Bilagor	50

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Mölnads stad arbetar med en ny detaljplan för Noten 13 m.fl. beläget just väster om Mölnads centrum i anslutning till korsningen Frölundagatan och Åbyvägen, se Figur 1. Befintlig bebyggelse i planområdet består av ett antal mindre hus samt en fjärrkyleanläggning inom och i direkt anslutning till planområdet. Inom detaljplanen planeras ca 150 nya bostäder samt ett LSS boende. Projektet ska sträva efter god bebyggd miljö och social hållbarhet ska ligga i fokus.



Figur 1. Översiktskarta med lokaliseringen av aktuellt planområde (källa: Lantmäteriet, 2022-02-11).

1.2 Uppdragsbeskrivning

Atkins har fått i uppdrag av Mölnads stad att utföra en VA-, skyfall- och dagvattenutredning till detaljplanen Not 13 m.fl. Utredningens syfte är att utreda detaljplanens påverkan på befintligt VA- och dagvattensystem samt dess dagvattenrecipienter och ta fram lämpliga principlösningar för fördröjning och rening av dagvatten. Utredningen ska också innefatta en analys av skyfall och lösningar som dämpar effekter av dessa. En uppskattning av investerings- och driftkostnader och ansvarsfördelning för de föreslagna dagvattenåtgärderna tas fram.

1.3 Avgränsningar

Noten 20 benämns som en del inom planområdet men kommer exkluderas i flödes, fördröjning och föroreningsberäkningar. Detta då fastigheten förutsätts vid framtagande av denna rapport i stort sett lämnas oberörd under exploateringen. Våggatan och ny gång- och cykelbana inkluderas då det utgås från att gatan byggs om och på så sätt omfattas av ett fördröjningskrav på 20 mm per hårdjord m².

2. Förutsättningar

2.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Mölnads stad har en dagvattenstrategi, beslutad 2016-11-16 av kommunfullmäktige, som ligger till grund för utredningen. Följande principer står som centrala i dagvattenstrategin:

- *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.*
- *Hantering av dagvatten ska ske i robusta system och säkerhets- och skötselfrågor ska beaktas redan i planeringsskedet.*
- *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.*

2.2 Dimensionerings- och fördröjningskrav

Uppdraget innefattar redovisning av flöden för dimensionerande 5- och 20 års regn i enlighet med rekommendationer för tät bebyggelse enligt svenskt vatten P110. Vid beräkning av framtida flöden redovisas flöden före och efter fördröjning, klimatfaktor ska beaktas.

Enligt Mölnads stads riktlinjer för dagvattenhantering ska dagvattenanläggningar dimensioneras för att kunna fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor.

2.3 Reningskrav

I Mölnads stads ”Riktlinjer för rening av dagvatten” beskrivs det att kvalitetskraven för dagvattnet till recipient beror på vilken typ av yta som avvattnas och till vilken recipient som dagvattnet leds till. En matris över erforderlig rening redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Matris för bedömd erforderlig rening (Möln dal Stad)

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

Noten 13 m.fl. ligger inom Möln dalsåns avrinningsområde med Göta älv som slutrecipient. Möln dalsån klassas som en känslig recipient. Utifrån tabell 1 bedöms enklare rening bli dimensionerande. Exempel på enklare reningsmetoder är infiltration och översilningsytor, brunnfilter eller magasin med sandfång.

Möln dals stads målvärden är baserade på målvärden framtagna av Miljöförvaltningen och kan ses i Tabell 2.

Tabell 2 Målvärden för dagvatten i utsläppspunkt Möln dals stad.

Ämne/parameter	Målvärden i utsläppspunkt
Arsenik (As)	15 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l
Bly (Pb)	14 µg/l
Koppar (Cu)	10 µg/l
Zink (Zn)	30 µg/l
Nickel (Ni)	40 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l
PCB	0,014 µg/l
TBT	0,001 µg/l
Oljeindex	1000 µg/l
Bens(a)pyren	0,05 µg/l
MTBE	500 µg/l
Bensen	10 µg/l
pH	6–9
Totalfosfor	50 µg/l
Totalkväve	1250 µg/l
TOC	12 mg/l
Suspenderat material	25 mg/l
Partiklar	Krav på minst 90 % avskiljning av partiklar > 0,1 mm om partiklarna kommer från tvätt-processer utomhus eller motsvarande.
Flöde	I utsläppspunkt i recipient får utsläppsmängden, som momentanvärde, vara högst 1/10 av recipientens momentanflöde

2.4 Miljö kvalitetsnormer

Utöver riktvärdena ska bedömning av miljöpåverkan även baseras på recipientens ekologiska och kemiska ytvattenstatus. Detta görs för att ta hänsyn till platsens specifika förutsättningar och hur dessa förhåller sig till riktvärdena framtagna för dagvattenplanen. Dagvatten som uppstår inom planområdet avvattnas mot Möln dalsån.

2.5 Koordinat- och höjdsystem

Aktuellt plan- och höjdsystem för utredningsområdet är:

Plansystem: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

2.6 Erhållet underlag

- Mölndals stads dagvattenstrategi (2016-11-16)
- Mölndals stads riktlinjer för rening av dagvatten (2018-10-19)
- Mölndals stads riktlinjer för dagvattenhantering vid parkeringsytor (2018-10-19)
- Digital primärkarta från Mölndals stad (2022-02-01)
- Arbetsmöte kommun – Noter 13 m.fl ((2022-02-01)
- Situationsskiss på planerad bebyggelse från Mölndal stad (2022-02-08 & uppdaterad 2022-03-11)
- Ledningsunderlag från Mölndal Stad, Mölndal Energi, Skanova, IP Only (via Ledningskollen).
- Höjddata från lantmäteriet (Scalgo, 2022-02-01)
- SGU jordartskarta (2022-02-08)
- Geoteknisk PM (daterat 2021-10-21, tillhandahållet 2022-02-03)
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning på fastigheterna Noter 13, Noter 14, Mars 14, Åby 1:92 och Åby 1:93 i Mölndal stad (daterat 2021-11-10, tillhandahållet 2022-02-03)
- Trafik- och parkeringsutredning Noter 13 m.fl, WSP (Daterad 2022-06-10 , tillhandahållet 2022-06-13)

3. Befintliga förhållanden

3.1 Topografi och markslag

Planområdet är ca 1,07 hektar och består av fastigheterna Noten 14, Noten 20 (nedfart till fjärrkyleanläggning), Noten 13, Mars 14, Åby 1:92 samt Åby 1:93, samt allmän platsmark med bland annat gång-cykelbana, se Figur 2. I bilaga 2 redovisas framtida utformning i förhållande till fastighetsgränser.



Figur 2. Befintliga fastigheter inom planområdet (orange linje) samt ett antal höjdpunkter. Fastighetsgränser är inte exakta. Källa: Min karta, Lantmäteriet (2022-02-07).

Fastigheterna inom planområdet består idag av främst grönytor, viss hårdgjord yta i form av gångbana samt parkering. Befintliga byggnader är 1–2 plans hus med varierande verksamheter som café och måleri. Inom planområdet finns även Gula Villan som med sitt kulturhistoriska värde är rivningsskyddad. Mellan fastighet Noten 13 och Mars 14 går lokalgatan Våggatan.

Söder om Noten 14 ligger befintlig fjärrkyleanläggning i bergrum som sköts av Mölndals Energi.

Fastigheterna är relativt flacka men Noten 13, 20 och 14 innehar och angränsar till ett bergsparti i söder med marknivå på ca +31. Åby 1:92 och 1:93 består i huvudsak av

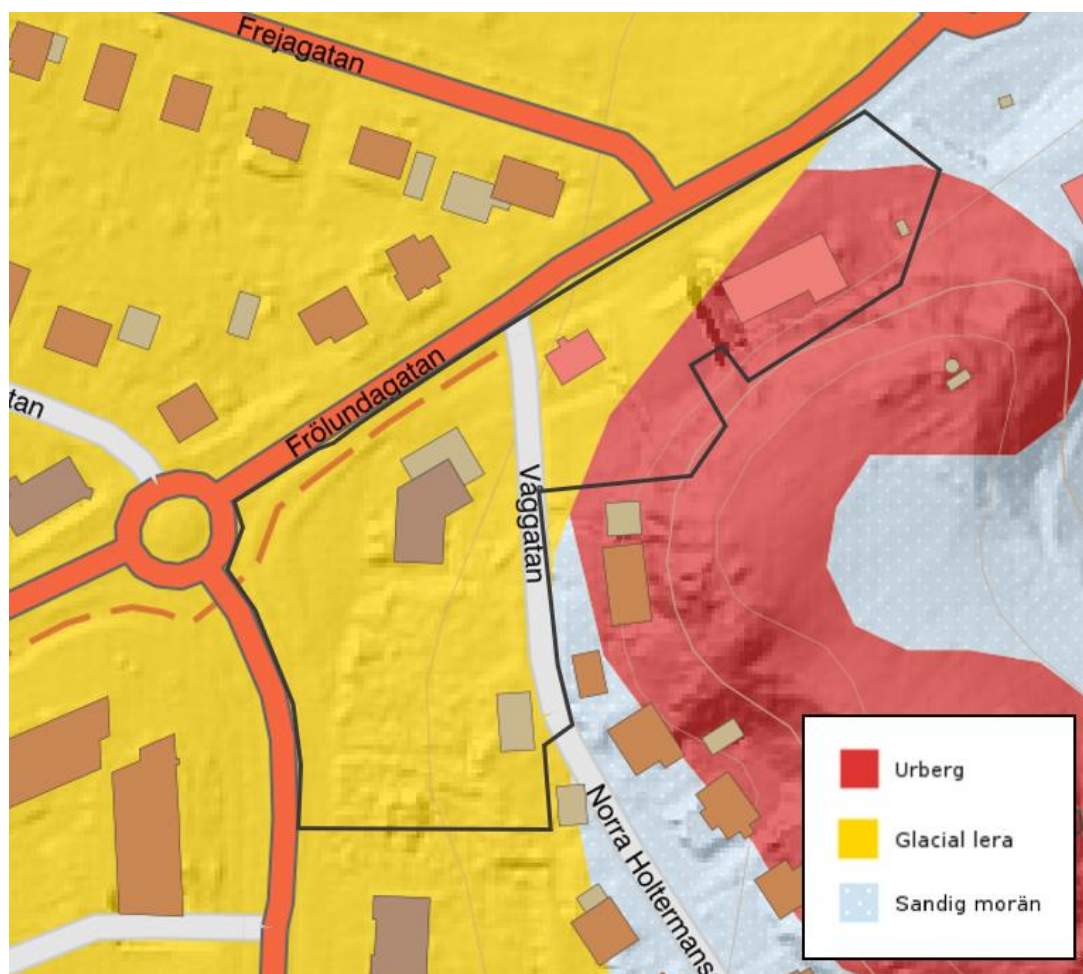
naturmark. Mars 14 består i huvudsak av hårdgjord yta i form av befintlig byggnad med tillhörande parkering som även utgör planområdets lägsta punkt på ca +13. På Noten 13 står Gula villan. Fastigheten består i övrigt av grus- och gräsyta samt berg i dagen. Noten 14 har parkering, befintlig byggnad, berg i dagen samt viss del av gräsyta. Se Tabell 3 nedan för sammanställning av befintlig markanvändning för samtliga fastigheter.

Tabell 3. Sammanställning av befintlig markanvändning för fastigheter inom planområdet (exklusive Noten 20).

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Noten 14	Noten 13	Mars 14	Åby 1:92	Åby 1:93	Allmän platsmark	Total A (ha)	Total A _{red} (ha)
Tak	0,9	0,025	0,01	0,035	0,01	-		0,08	0,07
Hårdgjord yta	0,8	0,03	0,01	0,08	-	0,02	0,23	0,37	0,30
Grusyta	0,3	-	0,03	-	-	-	-	0,03	0,01
Berg i dagen	0,8	0,05	0,05	-	-	-	-	0,10	0,08
Gräs/Naturmark	0,1	0,05	0,07	0,06	0,11	0,10	0,1	0,49	0,05
Totalt		0,16	0,17	0,17	0,12	0,12	0,33	1,07	0,51

3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Marken inom planområdet består enligt SGU:s jordartskarta (1:25 000 – 1:100 000) i största del av glacial lera med inslag av urberg i nordöstra delarna inom fastighet Noten 13 och 14, se Figur 3.



Figur 3. Utdrag ur SGU:s jordartskarta med planområde markerat inom svart linje. Källa: [SGUs Kartvisare](#) (2022-02-08).

Val av anläggning för fördröjning och rening av dagvatten påverkas av markens infiltrationskapacitet. Då fastigheterna i största del ligger på glacial lera och urberg bedöms infiltrationskapaciteten vara begränsad.

Geotechnical Engineers of Sweden AB har på uppdrag av JM tagit fram ett Geotekniskt PM (2021-10-21) för detaljplan Noten 13 m.fl. Ur PM kan information om jordlager och hydrogeologiska förhållanden utläsas.

3.2.1 Jordlagerförhållanden

Från utförda undersökningar bedöms djupet till fast botten/berg i öster/nordost av planområdet vara 2–3 m och på sina platser ännu mindre och jord ovan fast botten utgörs främst av mull och/eller fyllning. För övriga delar av planområdet består jordlager från markytan och ner i huvudsak av mulljord/fyllning (ca 0,2-1m) med torrskorpelera och lera under ner till fast botten/berg. Djupet till fast botten/berg bedöms som mest vara 15–20 m.

3.2.2 Hydrogeologiska förhållanden

Utifrån fältundersökning (september, 2021) noteras fri grundvattenyta på 1 m djup i ett av 7 borrhål. Grundvattenytan fluktuerar under året på grund av till exempel nederbörd. Den övre grundvattenytan bedöms normalt ligga på 1–2 m djup under markytan.

3.3 Markföroreningar

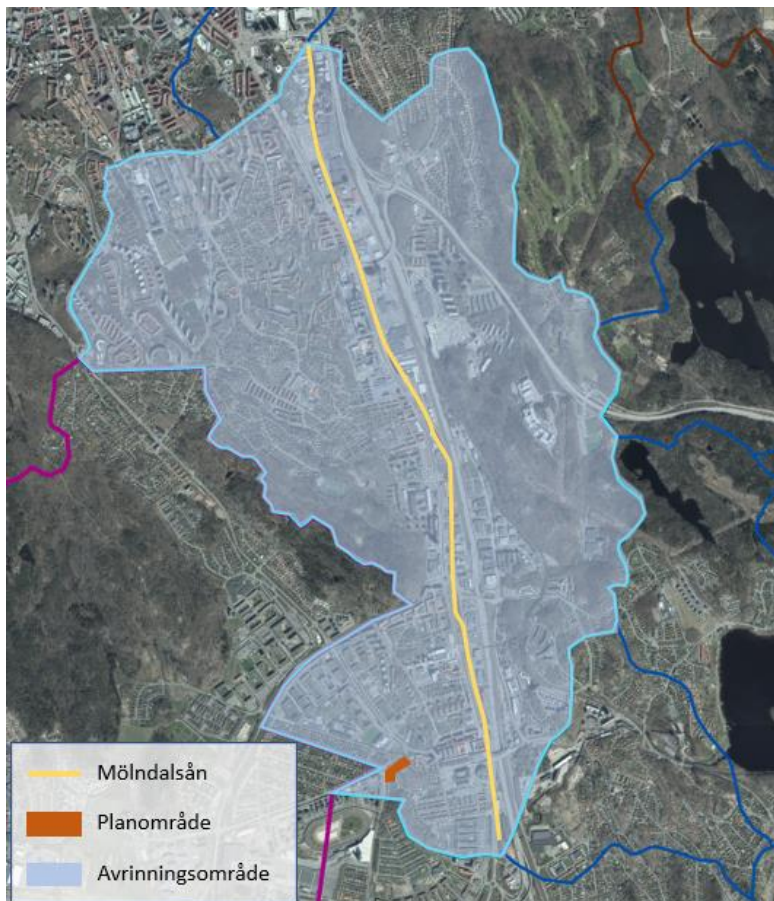
På uppdrag av JM har Deka Enviro AB utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning (2021-11-10) för fastigheterna inom planområdet.

Resultatet påvisar föroreningar över styrande riktvärden (KM) i 11 av 18 provtagningspunkter och i två av dessa punkter överskrids även riktvärden för MKM. Samtliga fastigheter utom Åby 1:92 påvisar markföroreningar över riktvärden. Inom fastighet Noten 13 återfinns båda punkterna där riktvärden för MKM överskrids. Ur rapporten kan läsas *”Då den framtida markanvändningen inom området delvis kommer utgöras av bostäder bedöms sanering krävas i samband med entreprenaden”*.

Utredningen förutsätter att eventuella markföroreningar saneras i samband med exploatering av planområdet. Vid val av dagvattenanläggning antas därför att mark är sanerad.

3.4 Befintliga recipienter och miljö kvalitetsnormer

Dagvatten från planområdet har Mölndalsån – Källaredsbäckens inflöde till Liseberg (SE640071-127357, VISS 2022) som recipient. Mölndalsån rinner ca 600 meter öster om planområdet. I Figur 4 nedan syns planområdet markerat inom avrinningsområdet och dess placering i förhållande till recipient.



Figur 4. Avrinningsområdet för recipient Mölndalsån – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg vilket planområdet befinner sig inom. Källa: VISS (2022-02-08).

Från 1/1-2019 har EU:s regelverk om vatten, vattendirektivet, införlivats fullt ut i miljöbalken (1998:808) i 5 kap. 4 §. Detta innebär att man vid myndigheter eller kommuner ej får tillåta åtgärder eller verksamheter som riskerar att försämra en vattenmiljö som i sin tur äventyrar möjligheten för vattenmiljön att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt miljö kvalitetsnormen (MKN).

Statusklassificering är en bedömning av hur ett vatten mår och bedöms utifrån vattnets ekologiska och kemiska status. Mölndalsåns – Kålleredsbäckens inflöde till Liseberg statusklassning samt gällande kvalitetskrav hämtat från VISS redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Tabell redovisar statusklassningen, satta kvalitetskrav och när de ska uppnås samt vilka undantag som råder.

Typ av status	Statusklassning	Gällande miljö kvalitetsnorm	Undantag
Ekologisk status	Måttlig	Måttlig ekologisk status 2027	Mindre stränga krav för morfologiskt tillstånd samt hydrologisk regim i vattendrag
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

3.4.1 Ekologisk status

För ekologisk status finns undantag för morfologiskt tillstånd samt hydrologisk regim. I båda fallen är anledning att anläggning av ekologiska funktionella kantzoner skulle kräva utrivning av befintlig bebyggelse något som bedöms som ej rimligt. Oavsett mindre stränga krav ska

rimliga åtgärder användas för att åstadkomma bästa möjliga ekologiska status. Vattenförekomsten är klassad till *Måttlig ekologisk status*, där kvalitetsfaktor för fisk är utslagsgivande så naturliga livsmiljöer saknas i stora delar av vattendraget.

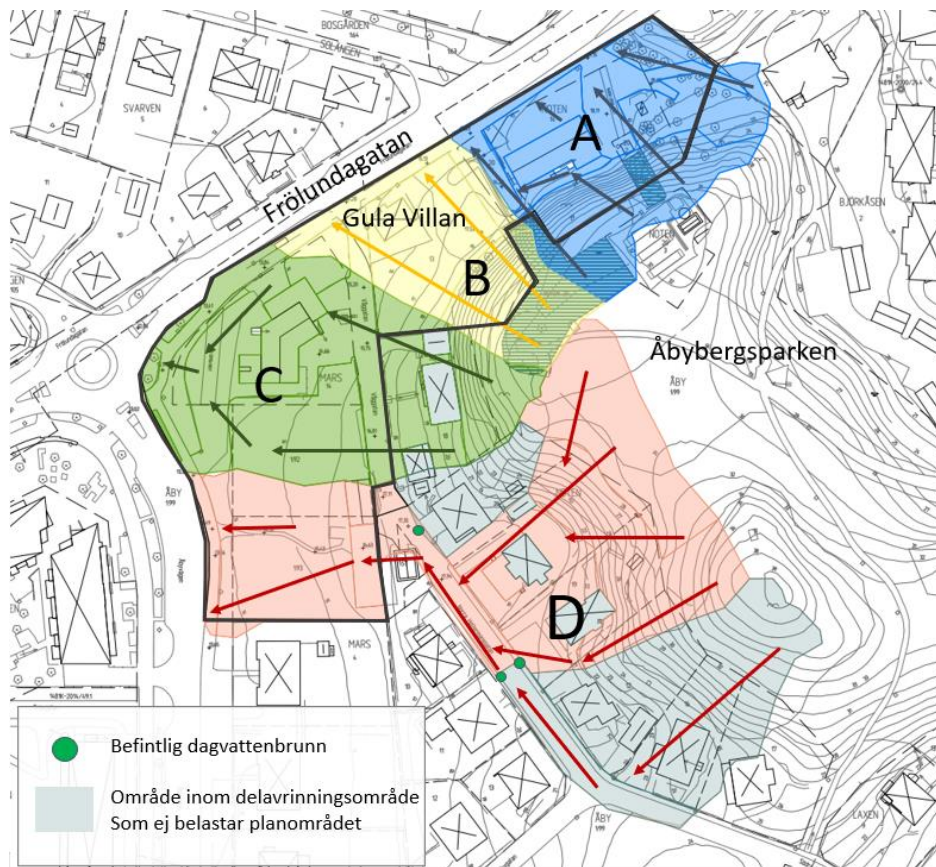
3.4.2 Kemisk status

Vattenförekomsten är klassad till *Uppnår ej god* för kemisk status, då flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status. Dessa ämnen innefattar bromerade difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg).

Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus har fått undantag i form av mindre stränga krav. Undantaget gäller ämnesgrupperna bromerade difenyleter (PBDE) och kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg). Detta med anledning av att halterna av Hg och PBDE huvudsakligen härrör från långväga luftburna föroreningar och bedöms ha en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem. Kvalitetskravet God kemisk ytvattenstatus gäller därmed exklusive Hg och PBDE. Detta undantag gäller för alla ytvattenförekomster. Halterna av Hg och PBDE får dock inte öka.

3.5 Befintlig avrinningsförhållanden och dagvattenhantering

Avrinningsområden som påverkar planområdet kan ses i Figur 5. Pilar i figuren redovisar ungefärlig flödesriktning för dagvatten som avledes på mark. Delavrinningsområden är framtagna med hjälp av höjddata från Scalgo (2022) samt antaganden utifrån platsbesök. Befintliga dagvattenbrunnar inom delavrinningsområde D redovisas (grön cirkel) samt vilken area som ej bedöms belasta planområdet med avseende på ytligt avrinning (ljusgrått).



Figur 5. Delavrinningsområden som påverkar planområdet (markerat i svart). Flödesriktningar är grovt redovisade med pilar.

Delavrinningsområde A berör Noten 14 samt delar av Noten 20 och avgränsas i nordöst av den höjdrygg som går genom Åbybergsparken. Nedfart till fjärrkylanläggning fungerar som gräns för ytlig avrinning mellan delavrinningsområde A och B, se Figur 6. Befintlig byggnad inom område A påverkas från det berg som finns direkt söder om byggnaden. Vatten bedöms rinna ner mot befintliga dagvattenbrunnar i angränsning mot gång- och cykelväg, se Figur 7.



Figur 6. Nedfart till fjärrkylanläggning inom fastighet Noten 20 (Foto: Atkins, 2022-02-17).



Figur 7. Hårdgjord yta inom avrinningsområde A som avvattnas mot befintliga dagvattenbrunnar inom fastighet Noten 13 samt ut mot gångcykelbana (Foto: Atkins, 2022-02-17).

Delavrinningsområde B påverkar i största del fastighet Noten 13 och Noten 20. Gula Villan påverkas av det berg som är beläget i områdets södra del. Vatten bedöms rinna ut mot befintlig dagvattenbrunn samt cykelbana längst Frölundagatan på vardera sida av gula Villan, se Figur 8.



Figur 8. Delavrinningsområde B som rinner mot fastighet Noten 13 där gula villan idag är placerad (Foto: Atkins, 2022-02-17).

Del av Våggatan avvattnas mot befintlig dagvattenbrunn, se Figur 9. Stora delar av Våggatan bedöms dock avvattnas mot fastighet Mars 14 då det idag ej finns kantsten som leder vattnet längst med fastigheten.



Figur 9. Norra delen av Våggatan som avvattnas mot befintlig dagvattenbrunn.

Delavrinningsområde C påverkar i största del fastighet Mars 14 och Åby 1:92. Vatten rinner från fastigheter öster om Våggatan ner mot planområdet, se Figur 10.



Figur 10. Fastighet mars 14 till vänster i direkt anslutning till Våggatan samt närliggande fastigheter till öster (Foto: Atkins, 2022-02-17).

Delavrinningsområde D är det största delavrinningsområde som påverkar planområdet. Området öster om fastighet Åby 1:93 samlas och rinner längst med Våggatan ner mot fastighet Åby 1:93 där det sedan rinner ner mot gång- och cykelbana vid Frölundagatan för vidare avledning, se Figur 11. Del av avrinningsområde D bedöms efter platsbesök ej belasta planområdet då befintliga dagvattenbrunnar i Våggatan och avvattnings via till exempel stuprör för fastigheter avleder dagvattnet i ledningssystemet, se Figur 12. Utgående area redovisas i ljusgrått, se Figur 5.



Figur 11. Avrinning från Åby 1:93 mot befintlig gångcykelbana (Foto: Atkins, 2022-02-17).



Figur 12. Befintliga dagvattenbrunnar i Våggatan söder om planområdet (Foto: Atkins, 2022-02-17).

Tabell 5 redovisas beräknade flöden för respektive delavrinningsområde för ett 5- och 20 års regn.

Tabell 5: Flöden från respektive avrinningsområde vid ett 20-års regn.

Avrinningsområde	Q _{dim} 5 års regn (l/s)	Q _{dim} 20 års regn (l/s)
A	43	68
B	26	42
C	43	69
D	31	49
Totalt	143	228

3.6 Befintliga översvämningsrisken

För att bedöma den övergripande översvämningsrisken för området utförts en lågpunktkartering där ytavrinning och översvämningsytor undersöks. Preliminär riskanalysen utförts med SCALGO Live, en plattform som används för att identifiera avrinningsområden, kritiska riskområden, lågpunkter, volym av vatten in dessa områden samt potential avrinningsvägar. Sammanfattningsvis bedöms översvämningsrisken inom planområdet med en statisk beräkningsmetod baserad på 1x1m höjddata från Lantmäteriet.

Beräkningarna av rinnvägar för skyfallsflöde är baserade på analys av höjddata. Regnvatten samlas i lågpunkter och när dessa fyllts bräddar de vidare till nästa lågpunkt. Programmet tar

dock inte hänsyn till hydrologiska korrigeringar, som regnintensitet, markråhet, marklutning, flödesdjup och hastighet.

SCALGO-analysen visar omfattningen av ett avrinningsområde (på totalt 2,3 ha) som rinner mot planområdet. Största delen (cirka 1 ha, gul-streckat området i Figur 13) rinner mot Norra Holtermansgatan och sedan västerut igenom Våggatan 4 och 6.

Inom planområdet finns i dagsläget bara en kritisk lågpunkt/instängt område; denna återfinns väster om hus (Frölundagatan 27A) längs Frölundagatan där befintlig ramp ner mot berggrummet är belägen. Denna lågpunkt fylls upp vid ett skyfall och vattendjupet kan nå upp till 2,5 m till en nivå på +16.



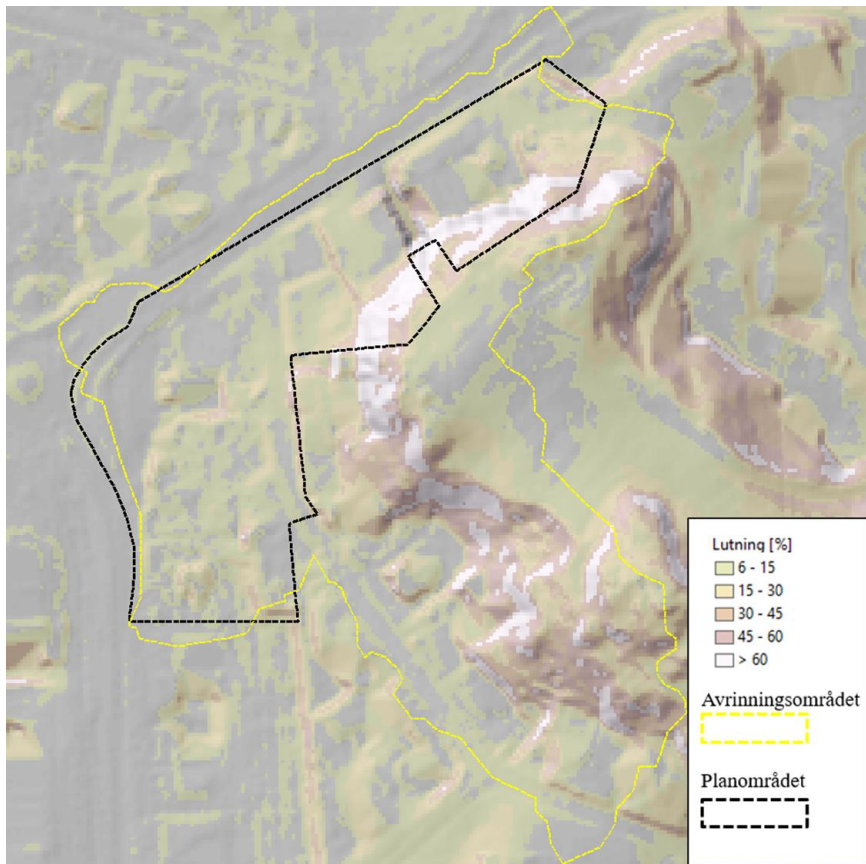
Figur 13. Resultat av SCALGO analys redovisar avrinningsområdet, avrinningsvägar och lågpunkten samt planområdet

Även om det bedöms att översvämningsrisken inte är speciellt stor inom området baserat på identifieras flödesvägar och lågpunkter, är det möjligt att plötsliga flöden med höga hastigheter kan uppstå då planområdet ligger nedströms en kulle med brant lutning, se Figur 14. Då översvämningsrisken inte kan kvantifieras med en SCALGO analys bedöms en dynamisk modellering vara nödvändig för att vidare utreda översvämningsrisken för

planområdet. En dynamisk modellering tar hänsyn till hydrauliska faktorer och kan därför beräkna flöde och flödeshastigheter och minskar osäkerheten i skyfallsanalysen.

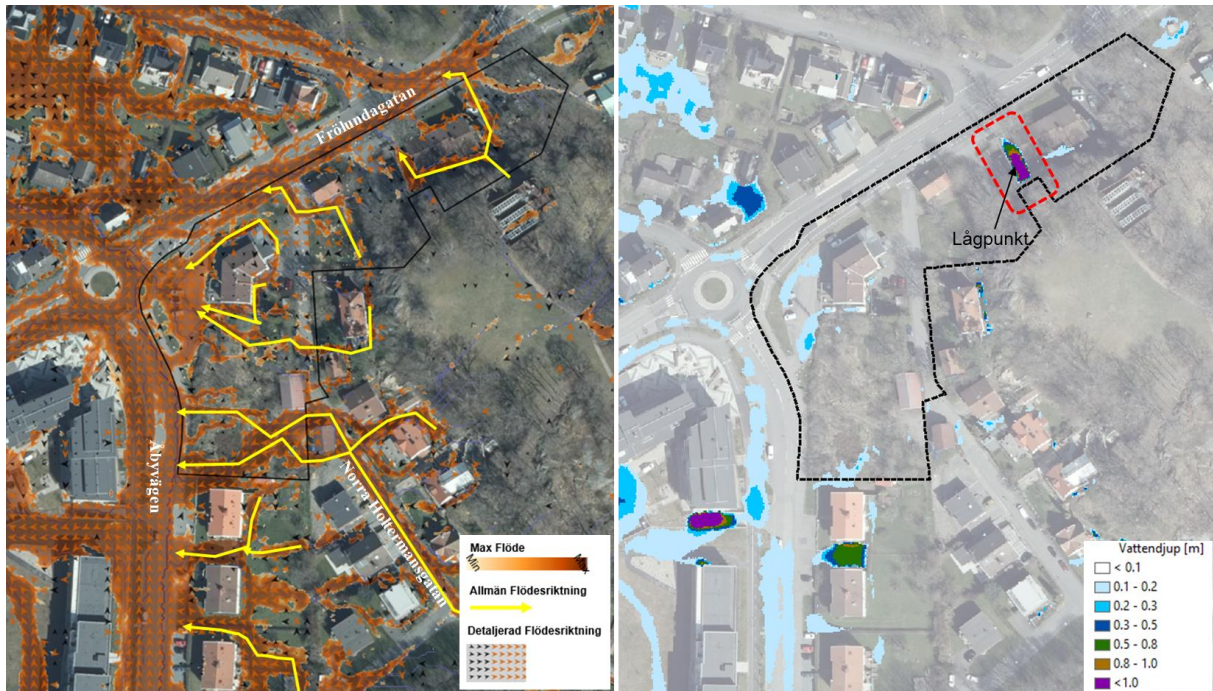
Dynamisk hydraulisk modellering utförs med hjälp av programvaran Mike 21 som utgår från höjddata med 1x1m upplösning från Lantmäteriet, samt infiltration (utifrån jordarter från SGU) och markråhet (utifrån Nationella Marktäckedata från Naturvårdsverket) för att beräkna och beskriva markavrinningen.

Ett klimatanpassat 100-årsregn (klimatfaktor: 1,25) studeras. Skyfallsanalysen utförs för ett 100-årsregn med 60, 180 samt 360 minuters varaktighet. De tre olika varaktigheterna påvisade ingen nämnvärd skillnad så slutgiltig analys är därför baserad på skyfall med 60 minuters varaktighet.



Figur 14. Lutningar inom avrinningsområdet visar brant lutningar uppströms planområdet.

Planområdet ligger nedströms Åbybergsparken och simuleringsresultatet visar de allmänna och detaljerade flödesriktningarna mot/inom området. Den stora höjdskillnaden mellan planområdet och Åbybergsparken ger ökad flödeshastighet, men då avrinningsområdet är relativt litet resulterar det totalt sett i en förhållandevis liten volym. Vid en skyfallshändelse går flödet från Åbybergsparken dels nordväst genom planområdet och hamnar i Frölundagatan, dels väster ut och följer sedan Norra Holtermansgatan för att slutligen hamna i Åbyvägen, se Figur 15.

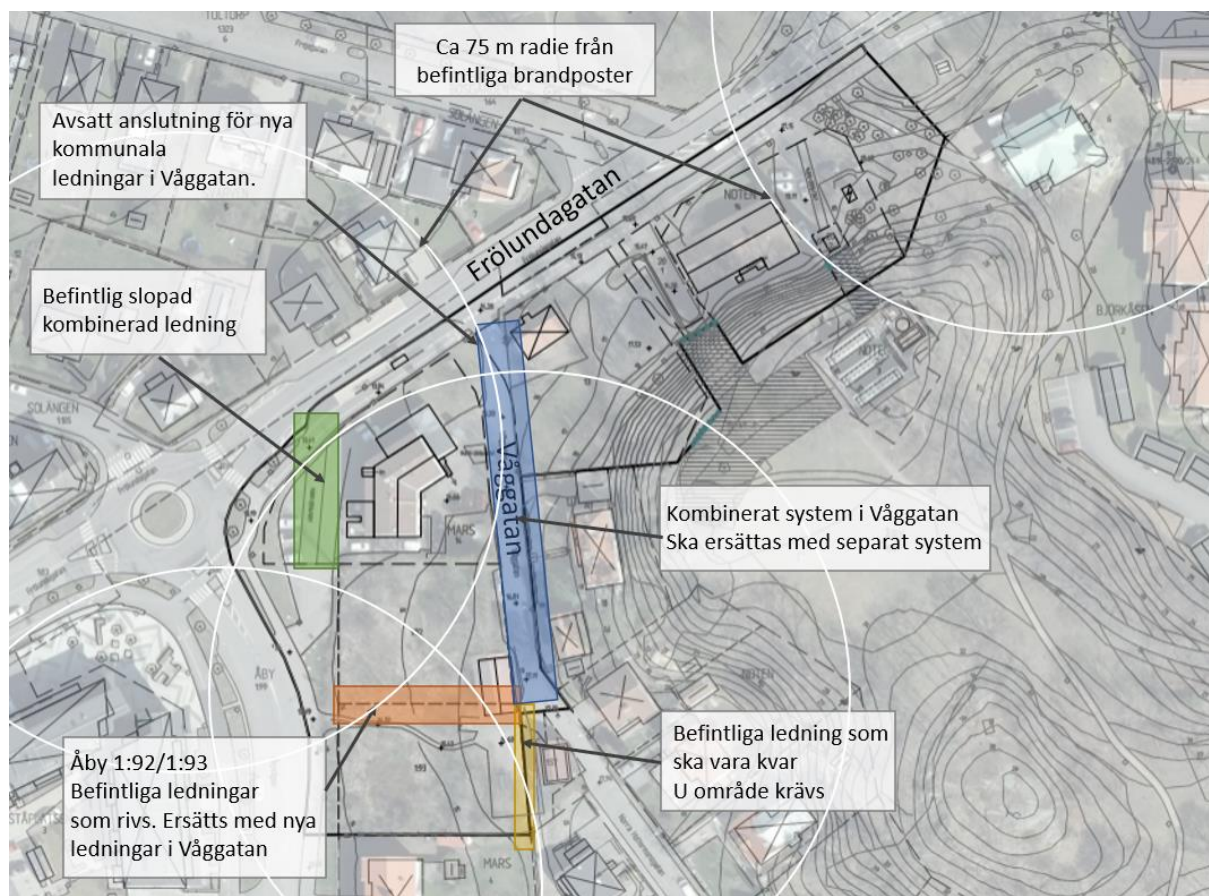


Figur 15. Maximalt flöde (vänster) och vattendjup (höger) vid 100-årsregn med 60 min varaktighet (ej klimatfaktor) för befintligt tillstånd.

Förutom lågpunkten inom planområdet i rampen ner mot bergrummet, se Figur 13 och Figur 15, påträffas ingen annan lågpunkt och det bedöms därför inte föreligga någon annan översvämningsrisk i dagsläget.

3.7 Befintliga VA ledningar

Inom och omkring planområdet finns det ett stort antal befintliga VA ledningar, där vissa påverkas av detaljplanen, se Figur 16.



Figur 16. Befintligheter i närheten av planområdet som påverkas av detaljplanen.

I gränsen mellan fastigheterna Åby 1:92 och 1:93 går befintliga VA-ledningar. Samtliga ledningar från 1966. Dessa ledningar kommer att behöva läggas om under entreprenaden då nya byggnader med underjordiskt garage planeras, se avsnitt 6. Längs med östra gränsen om Åby 1:93 går befintlig vattenledning. Denna ledning ska ligga kvar då den försörjer fastigheter söder om planområdet med vatten. Se åtgärdsförslag i avsnitt 6.

I Våggatan ligger en kombinerad ledning och en vattenledning, men servisanslutningar till närliggande fastigheter. Mars 14 och Noten 13 har servisanslutning för vatten på befintlig. Vid exploatering av området kommer ledningar i Våggatan att läggas om och anslutas mot avsatt anslutningspunkt i norra korsningen.

Befintlig kombinerad ledning inom fastighet Mars 14 är troligen ur bruk och proppad.

Befintliga ledningar i Frölundagatan är anlagda 2019 och från dessa finns avsatt anslutningsmöjlighet för vatten och dagvatten mot fastighet Mars 14.

Noten 14 får spill- och dagvatten samt vatten från befintliga ledningar i Frölundagatan.

Ett antal brandposter finns i närhet till planområdet.

3.8 Övriga ledningssystem

Inom och omkring planområdet finns det ett stort antal befintliga övriga ledningar. I direkt anslutning till fastighet Åby 1:92 och 1:93 finns signalkabel, el- och telekanalisation. Vid exploatering av området behöver dessa tas i beaktning vid markarbeten. Inom Våggatan finns idag befintlig el- och telekanalisation.

Inom fastighet Mars 14 finns befintlig fjärrvärme som kommer behöva flyttas. Även befintlig el- och telekanalisation ligger inom fastigheten. I direkt anslutning till fastigheten i norr och väst ligger signalkablar.

Noten 13 har servisanslutning för el och tele mot Våggatan. Mellan fastighet Noten 13 och 14 (Noten 20) finns ett ledningspaket med FV, FK samt signalkablar. Dessa ledningar ansluts i Frölundagatan till övrigt ledningsnät och kommer från den fjärrkylanläggning som finns belägen i bergrum sydöst om planområdet. Dessa ledningar förutsätts ligga kvar i befintligt läge och behöver beaktas i och med exploateringen av planområdet.

3.9 Befintliga markavvattningsföretag

Enligt Länsstyrelsen i Västra Götalands läns karttjänst Vattenarkivet finns inga befintliga markavvattningsföretag i direkt anslutning till planområdet.

4. Framtida förhållanden

4.1.1 Dagvatten

Inom planområdet planeras plats för ca 150 nya bostäder med verksamheter vid torget i söder, för att skapa ett tryggt stråk med mål att bidra till en mer sammankoppla innerstaden med Åby Stallbacke. Även entré mot Åbybergsparken ska förstärkas, se Figur 17.



Figur 17. Illustration på för framtida bebyggelse (Krook och Tjäder, 2022-03-03).

Föreslagen bebyggelse är redovisad i planvy i Figur 18 där områdets olika markslag redovisas. Det är denna markanvändning som ligger till grund för beräknat framtida flöde och fördröjningsbehov av dagvatten.



Figur 18. Framtida markanvändning beräknad efter situationsplan.

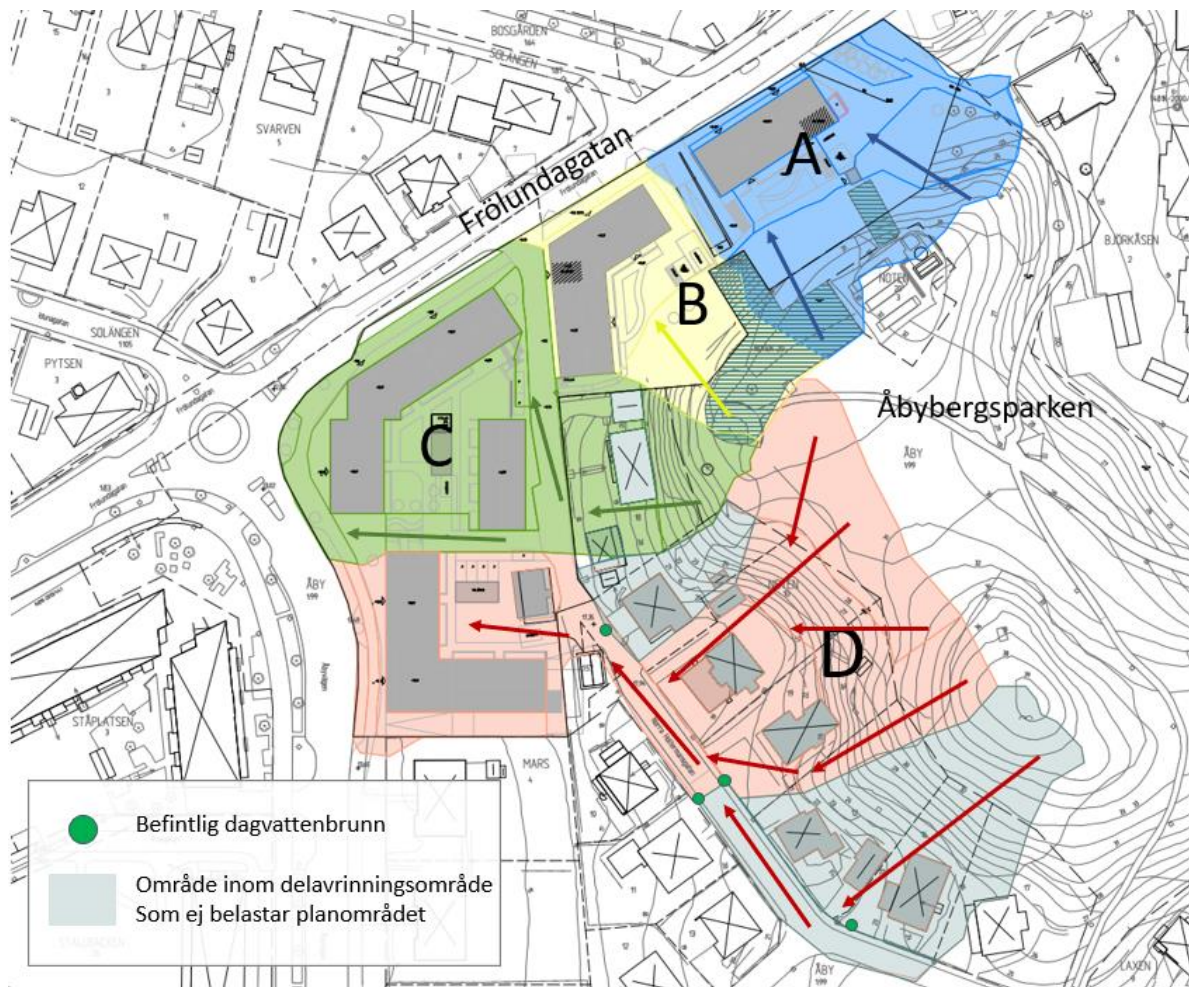
Disponering mellan de olika markanvändningarna för framtida situation redovisas i Tabell 6. I framtida situation har markanvändning slagits ihop för fastigheterna Åby 1:92 och 1:93 då föreslagen placering av huskroppar går över befintliga fastighetsgränser. Våggatan samt ny cykelbana längst med Frölundagatan klassificeras som allmän platsmark.

Tabell 6 Markanvändning för framtida situation inom planområdet.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Noten 14	Noten 13	Mars 14	Åby 1:92 & 1:93	Allmän platsmark	Total A (ha)	Total A _{red} (ha)
Tak	0,9	0,04	0,06	0,11	0,09	-	0,30	0,28
Hårdgjord yta	0,8	0,02	-	-	0,03	0,24	0,29	0,23
Gårdsplan inom Kvartersmark*	0,45	0,03	0,06	0,10	0,08	-	0,27	0,12
Berg i dagen	0,8	0,05	0,05	-	-	-	0,10	0,08
Gräs/Naturmark	0,1	0,03	-	-	-	0,08	0,11	0,01
Totalt		0,17	0,17	0,21	0,20	0,30	1,07	0,72

*Gårdsplan inom kvartersmark avser en blandad markanvändning av gräs-, grus-, plattsättning och asfaltsyta.

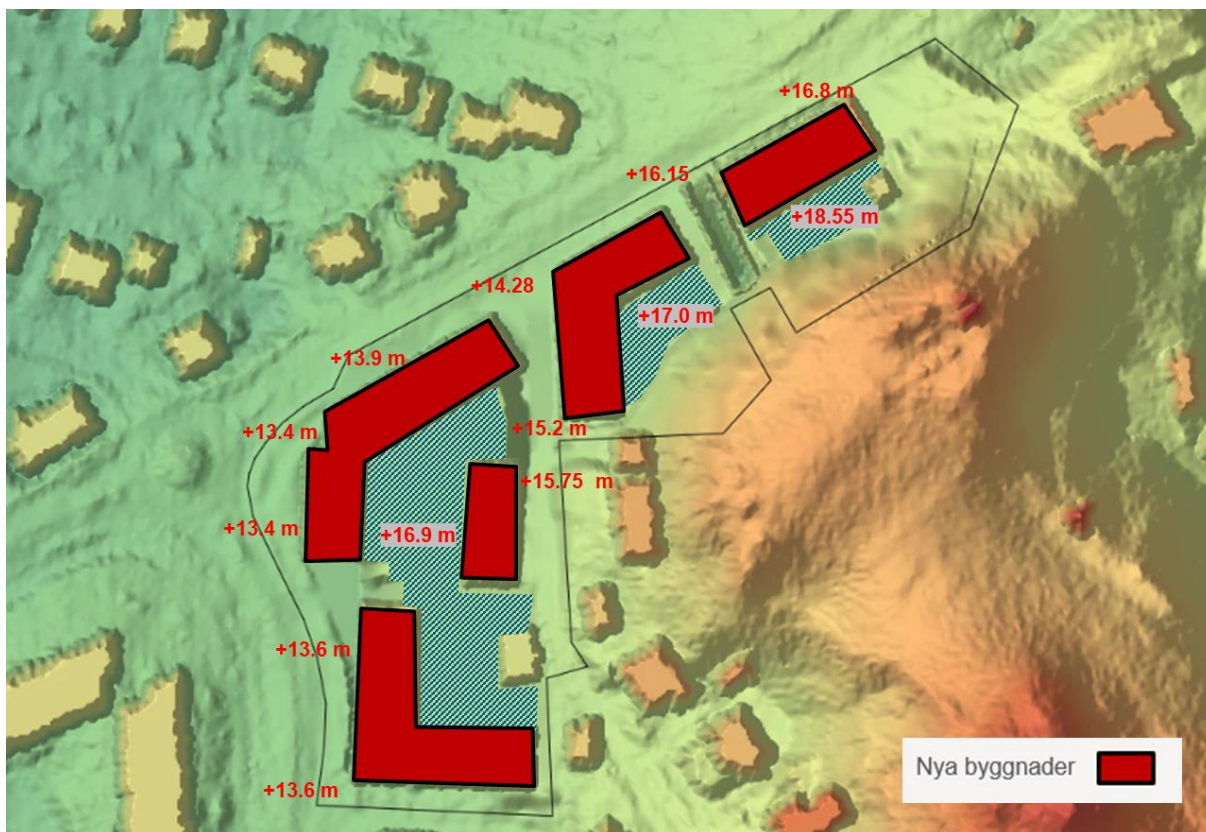
Delavrinningsområdenas totala omfattning är oförändrad för framtida situation som för befintlig. Dock påverkar föreslagen placering av byggnader befintliga flödesvägar och respektive delavrinningsområde utbredning inom planområdet. I Figur 19 nedan redovisas delavrinningsområden efter exploatering. Som underlag ligger situationsplan tillhandahållen av Mölndals stad (2022-02-08).



Figur 19. Framtida delavrinningsområden.

4.1.2 Framtida översvämningsrisken

Genom skyfallsanalys bedöms översvämningsrisken för ett framtida scenario där ny planerad bebyggelse inkluderas. En grov preliminär höjdsättning av området används med föreslagna punkthöjder som underlag och ansluts sedan mot befintliga höjder, se Figur 20. Detta betyder att innergårdar höjdsätts som plana tills det att de ansluter mot ny väg eller befintligheter vid planområdesgränsen. Dessutom tillämpas ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 och 60 minuters varaktighet.



Figur 20. Planerad bebyggelse inom planområdet, samt grovt satta framtida höjdpunkter som använts för att ta fram höjdsättningen för framtida scenario.

Riskanalysen bedömer konsekvenserna på ny bebyggelse vid ett skyfall genom att beräkna flödesvägar och vattendjupet kring nya byggnader inom området. I analysen bedöms även konsekvenserna vid ett klimatanpassat skyfall på de omgivande områdena genom att jämföra nuvarande situation, se avsnitt 3.6, med framtida scenario.

Skyfallsanalysen utförs utifrån Länsstyrelsens rekommendation (Länsstyrelsen, 2018) där de bland annat beskriver hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner. Länsstyrelsen rekommenderar:

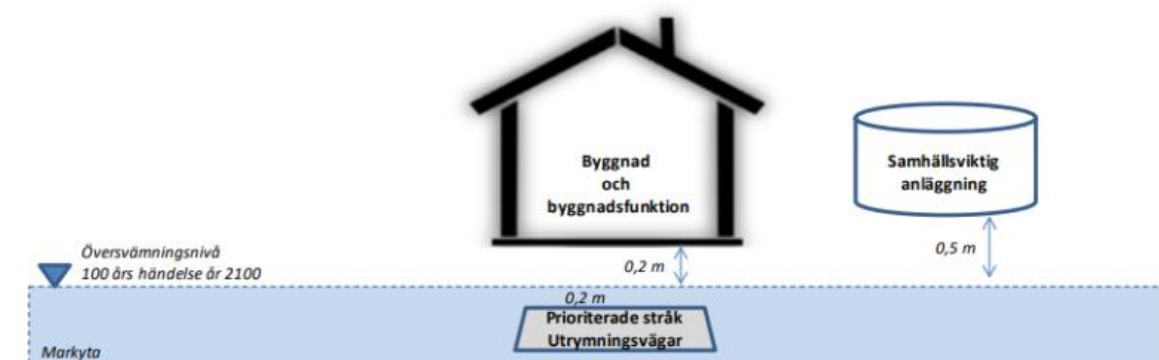
- Att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn ska bedömas i detaljplanen och eventuella skyddsåtgärder ska säkerställas
- Samhällsviktig verksamhet ska ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och ska vid behov säkerställas

Utvärdering av översvämningensrisk och rekommendationen i denna utredning har följt de riktlinjer som Göteborgs Stad tagit fram i Tematiskt tillägg för översvämningensrisker, Översiktsplan för Göteborg (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Exempel på lämpligt underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelser kan ses i Tabell 7 och Figur 21 nedan.

Tabell 7 Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Funktion/Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/Planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 m marginal till vital del	Över nivå för Beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 m marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 m marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion - nyanläggning	0,5 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet - nyanläggning högprioriterat vägnät stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 m		



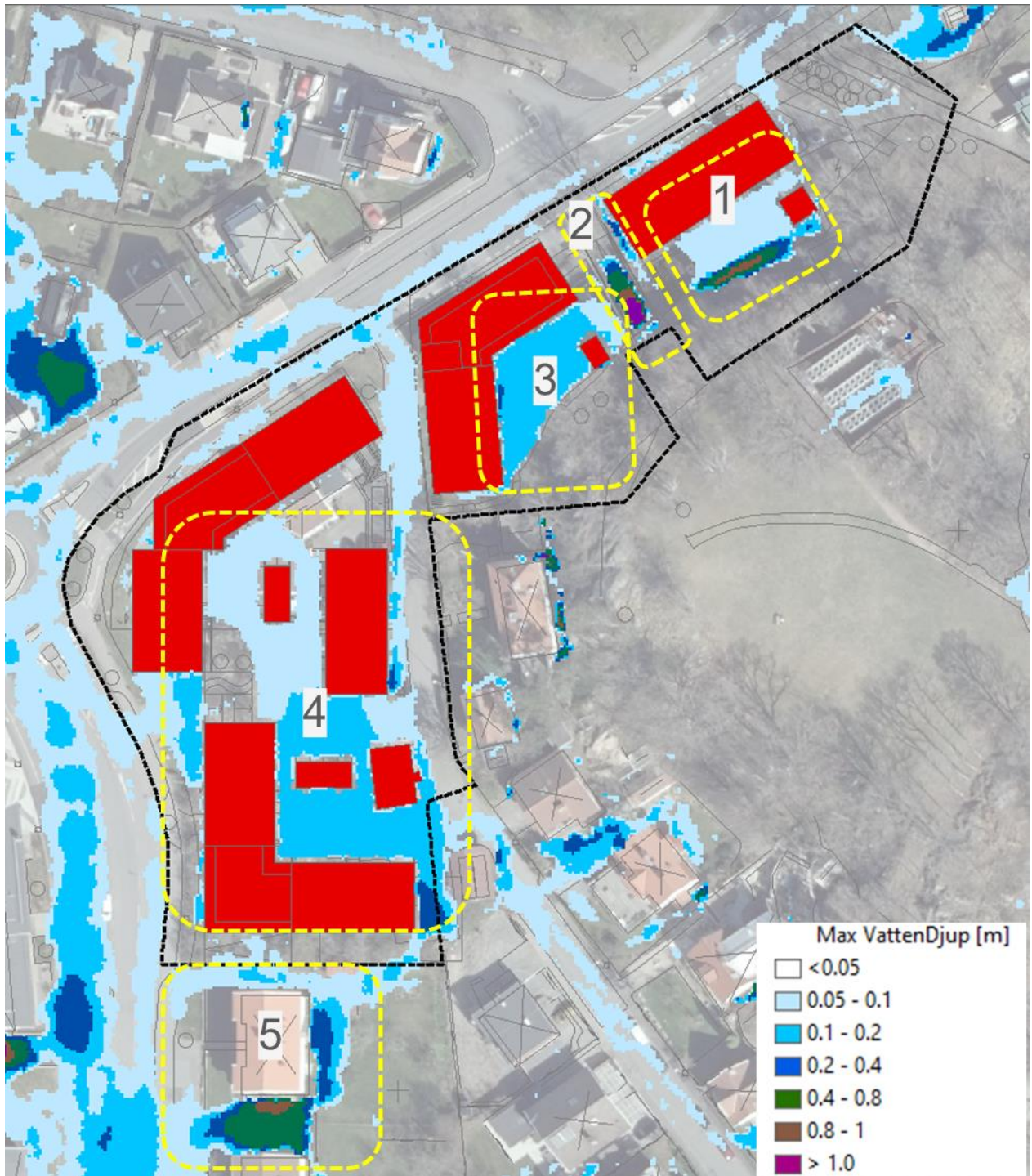
Figur 21. Exempel på visualisering av planeringsnivåer vid skyfall (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Simuleringsresultat beräknar och visar maximala vattendjupet inom studerat område, flöde och flödesvägar samt detaljer för flödesriktningar.

Resultat visar att framkomligheten till och från planområdet är god och därför behövs ingen åtgärd gällande detta, se Figur 23.

Planområdet har delats upp i fem olika delområden, se Figur 22, där påverkan vid studerat skyfall innebär att vattendjupet ökar och riskerar utsätta byggnader för översvämningsrisk med skador som följd.

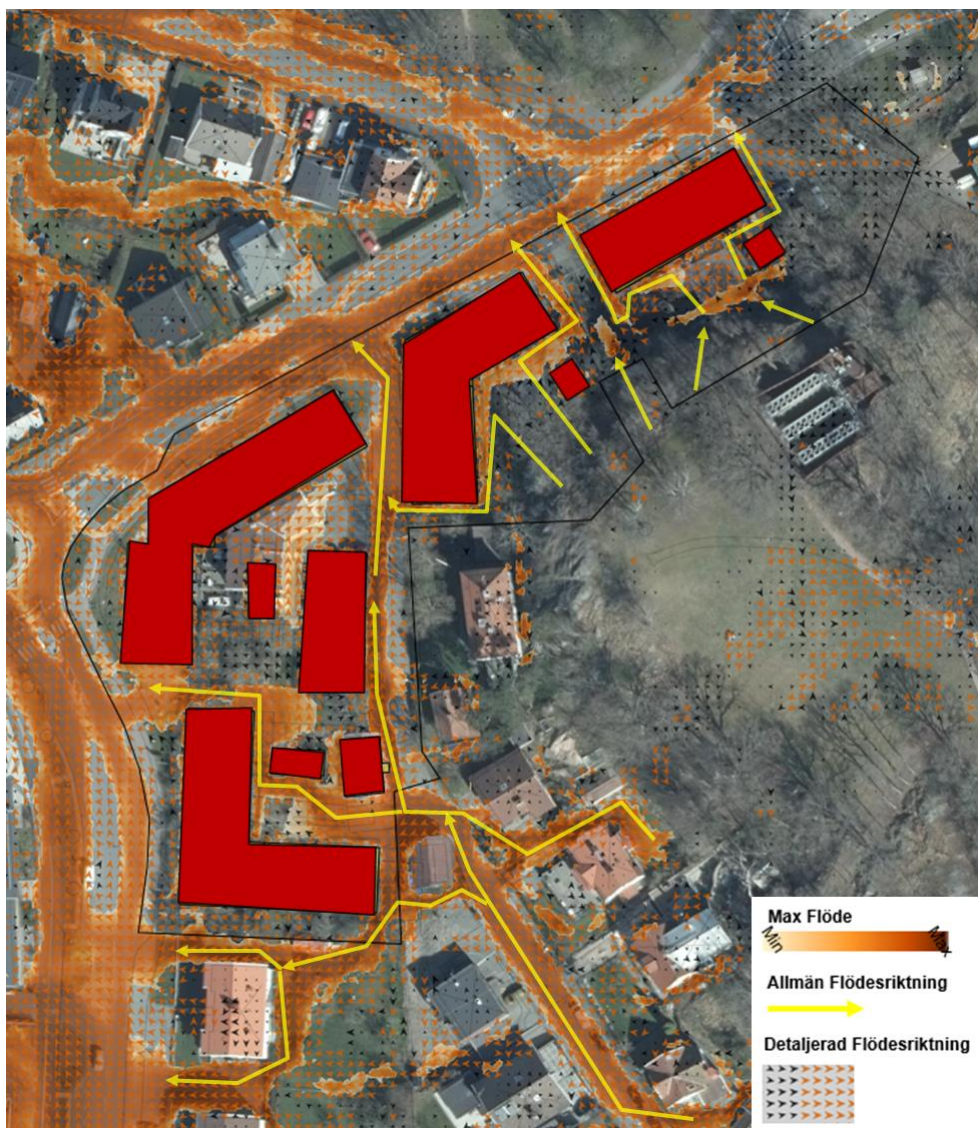
För Frölundagatan innebär detaljplanen inga förändringar vid skyfall som påverkar byggnader nedströms. Enda påverkan utanför detaljplanområdet bedöms vara Våggatan 7, som beskrivs i delområde 5 nedan.



Figur 22. Maximalt vattendjup för planområdet i framtidsscenario

Område 1 & 3

Flödet rinner mot planområdet från kullen, se Figur 23. Modelleringsresultatet visar att maximala mängden stående vatten på grund av ett snabbt flöde orsakar 5 cm på innergården inområdet 1, se Figur 22 och 20 cm på innergården i området 3, se Figur 22. Skillnaden i vattendjupet för område 1 och 3, trots deras likartade förhållanden, kan förklaras genom att det finns en vattenansamling på cirka 30 m³ framför innergården i området 1 där planområdets höjning skapar en svacka vid dess anslutningen med befintlig mark.

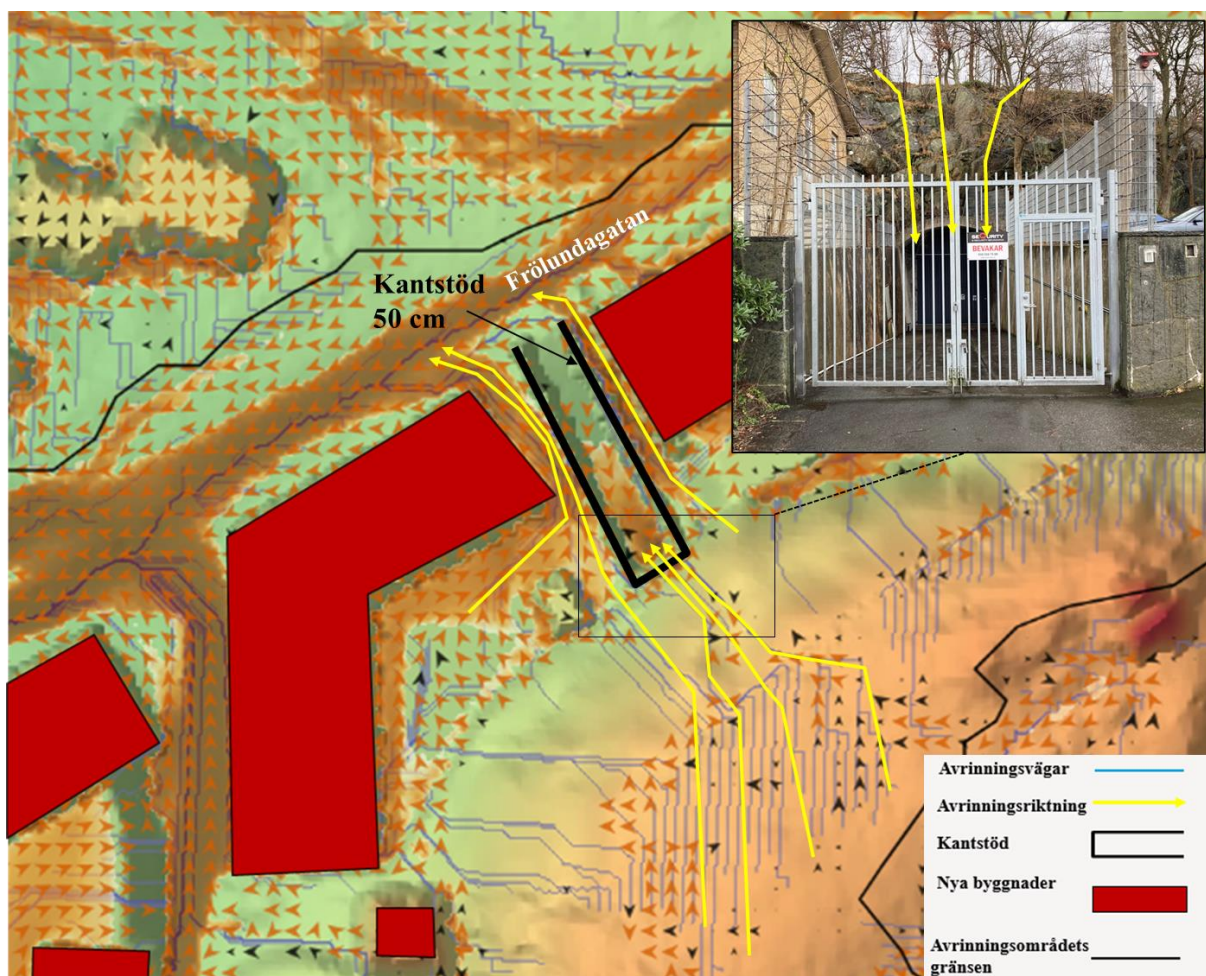


Figur 23. Maximalt flöde, allmän och detaljerad flödesriktning för planområdet i framtida scenario

Område 2

Resultat från simulering redovisar hur vatten rinner i lågpunkten i rampen, se Figur 24. Trots att rampen i modellen har ett kantstöd på 50 cm som avskärmar visar resultatet att vatten blir stående inom lågpunkten med ett vattendjup på upp till 140 cm, se Figur 22.

Resultaten indikerar att inget flöde kommer in från sidorna på grund av befintligt kantstöd. Flödet ner i rampen bedöms därför komma från intilliggande kulle. Detta flöde behöver åtgärdas om situationen vid rampen ska förbättras.



Figur 24. Flödes vid och motrampens lågpunkt

Område 4 och 5

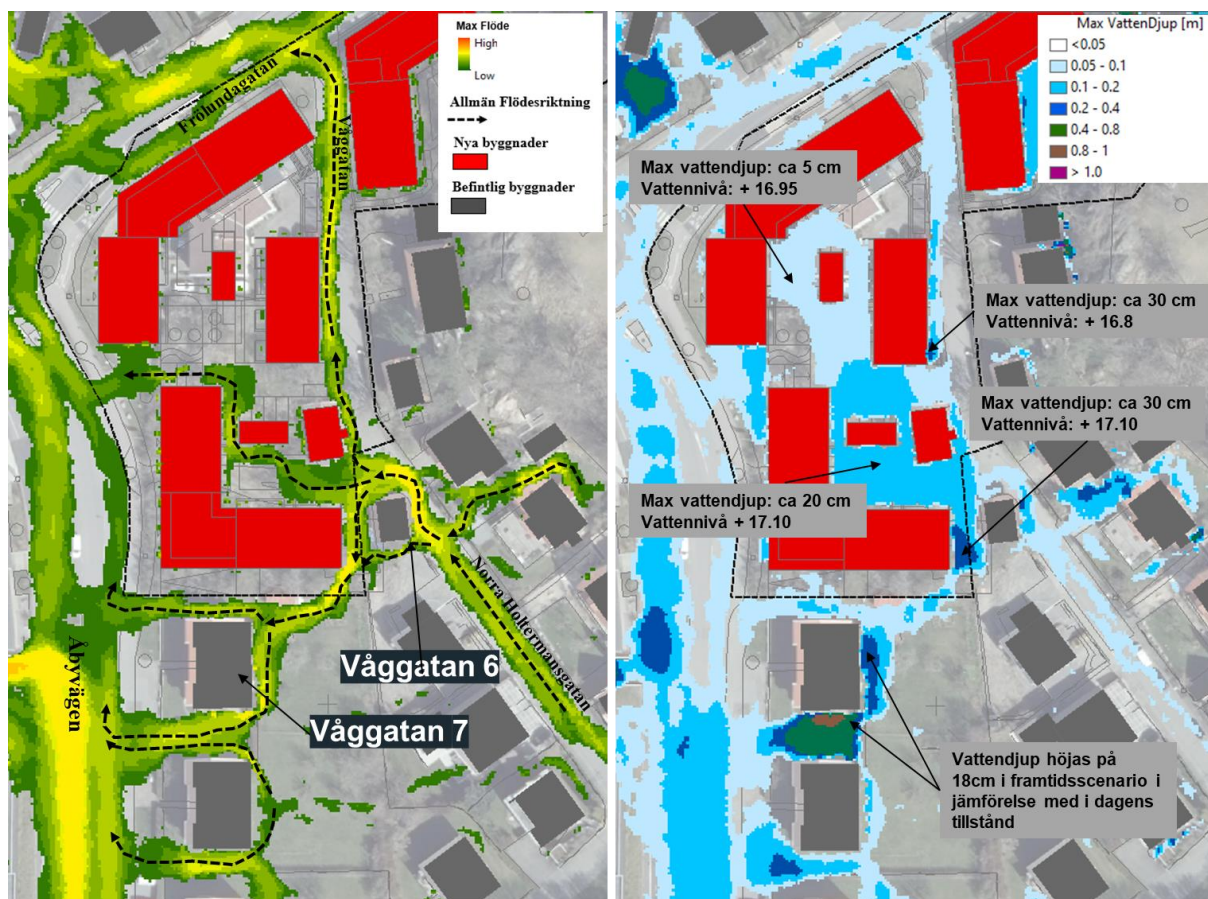
Simuleringsresultat visar flödesriktningar uppströms och inom planområdet, se Figur 25.

Flödet rinner via Norra Holtermansgatan norrut runt fastigheten Våggatan 6 där en del rinner norrut på Våggatan och en del västerut igenom planområdet mot Åbyvägen. En del av detta vatten rinner söder och sedan väster ut vid södra del av planområdet mot Åbyvägen, se Figur 25 - vänster. Kring Våggatan 6 bildas därför en flaskhals för flödet och med ökat vattendjupet upp till 30 cm på både västra och östra sidan av Våggatan 6, se Figur 25 - höger.

Flödet norrut på Våggatan hanteras bra och därför påverkas inte framkomligheten. Dock orsakar flödet som går väster ut inom planområdet och flödet väster ut runt Våggatan 6 mot Åbyvägen problem som behövs att hanteras/åtgärdas, se Figur 25.

Vattendjupet för området 4 inom planområdet kommer öka med cirka 20 cm och därför blir byggnaderna utsatta vid översvämning, se Figur 22.

Flödet som rinner söder om planområdet avledas direkt mot fastighet Våggatan 7 och orsakar att vattendjupet blir cirka 18 cm mer än vid befintliga förhållanden. Detta är en försämring av befintlig situation tillstånd och måste därför undvikas, se området 5 i Figur 22.



Figur 25. Maximalt flöde och vattendjup för område 4 och 5 vid framtida scenario

5. Översiktlig dimensionering

Vid exploatering inom planområdet behöver dagvatten och VA-försörjning säkerställas. Dagvatten har som utgångspunkt att hanteras enligt Mölndal stads dagvattenpolicy. Tillgång samt möjliga anslutningspunkter för vatten och spillvatten undersöks och redovisas.

5.1 Flöden och fördröjningsbehov dagvatten

5.1.1 Översiktlig dimensionering av 20-års regn

Utifrån identifierade delavrinningsområden för framtida situation kan flöden beräknas med hjälp av rationella metoden. Vid beräkning av framtida flöden appliceras en klimatafaktor (KF) på 1,25. Förväntade framtida flöden redovisas i Tabell 9 tillsammans med beräknade flöden för befintlig situation från Tabell 5 i avsnitt 3.5 samt rekommenderat strypt flöde. Beräknat strypt utflöde är mindre än befintligt flöde för samtliga delavrinningsområden.

Dimensionerande flöde vid beräkning av strypt flöde är 5-års regn vid befintlig situation utifrån rekommendation från P110, se Tabell 9.

Tabell 8. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Tabell 9 Framtida och befintliga dagvattenflöden från planområdet

Delavrinningsområde	Q _{dim} 20 års regn (l/s)		Q _{dim} 5 års regn (l/s)
	Befintlig	Framtida	Strypt utflöde
A	68	95	43
B	42	75	26
C	69	103	43
D	49	119	31
Totalt	228	392	143

5.1.2 Fördröjningsbehov

Utifrån Mölndal stads krav på 20 mm fördröjning för varje m² hårdgjord yta beräknas erforderligt fördröjningsbehov för respektive fastighet inom planområdet, se Tabell 10. Vid beräkning av fördröjningsvolym används följande formel:

$$U_i = d_r \cdot A_{red}$$

Där:

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m³]

d_r = regndjup [mm]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

Tabell 10 Erforderlig fördröjningsvolym för respektive fastighet inom planområdet.

Fastighet	Area hårdgjord yta (hared)	Fördröjningsbehov (m ³)
Noten 14	0,11	22
Noten 13	0,12	25
Mars 14	0,15	29
Äby 1:92 & 1:93	0,14	28
Allmän platsmark	0,19	40
Totalt	0,71	144

Vid val av fördröjningsmetod bör detta göras i så stor utsträckning som möjligt efter principen *fördröjning nära källan – trög avledning – samlad fördröjning*. Genom att sträva efter fördröjning nära källan minskar man flödet högt upp i avrinningskedjan. Detta kan göras med hjälp av till exempel fördröjning/rening i gräs, grus- och makadamfyllningar, gröna tak eller genomsläppliga beläggningar. För mer utförlig beskrivning se *DAGVATTENSTRATEGI Mölndals stad, 2016-11-16*.

5.2 Flöden för vatten och spillvattenförsörjning

Beräkningarna av flöde för spillvatten- och vattenförbrukning för ny bebyggelse inom planområde för Noten 13 m.fl. baseras på antalet lägenheter som planeras att uppföras. Utifrån antalet lägenheter/stadsradhus kan antalet personer översiktligt beräknas där antal personer/hushåll uppskattas till 2,5 person/lägenhet enligt svenskt vatten P110, se Tabell 11.

Tabell 11. Uppskattat antal personer per fastighet. *Stadsradhus inkluderade

Fastighet	Antal lägenheter*	Antal anslutna personer
Noten 14	30	75
Noten 13	40	100
Mars 14	49	123
Åby 1:92	42	105
Åby 1:93		
Totalt	161	403

5.2.1 Spillvatten

Dimensionering av spillvatten för bostadsområden 100–1000 kan enligt P110 beräknas med ekvation 1.1, där K är en sannolikhetsfaktor och DU det summerade normflödet per lägenhet.

$$Q_{dim} = K \sqrt{DU \cdot \text{antal lgh}} \quad (\text{Ekvation 1.1})$$

Rekommenderad sannolikhetsfaktor (K) för Sverige är enligt P110 0,3. För en typisk svensk lägenhet är DU 7,6 l/s. Dimensionerande spillvattenflöde beroende på antal anslutna personer beräknas nedan och resultat redovisas i Tabell 12.

$$Q_{dim} = 0,3 \sqrt{7,6 \cdot 161} = 10,49 \text{ l/s}$$

Tabell 12. Dimensionerande spillvattenflöde.

Antal lägenheter	Qdim (l/s)
161	10,5

5.2.2 Vatten

Enligt Svenskt vatten P114 bestäms den dimensionerande vattenförbrukning för färre än 500 brukare av momentanförbrukningen. Enligt P114 antas i snitt 1,8 personer/lägenhet. Dimensionerande flöde för fastigheten kan ses Tabell 13.

Tabell 13: Dimensionerande vattenflöde

Antal lägenheter	Antal boende / lägenhet	Antal boende	Qdim (l/s)
161	1,8	289	6

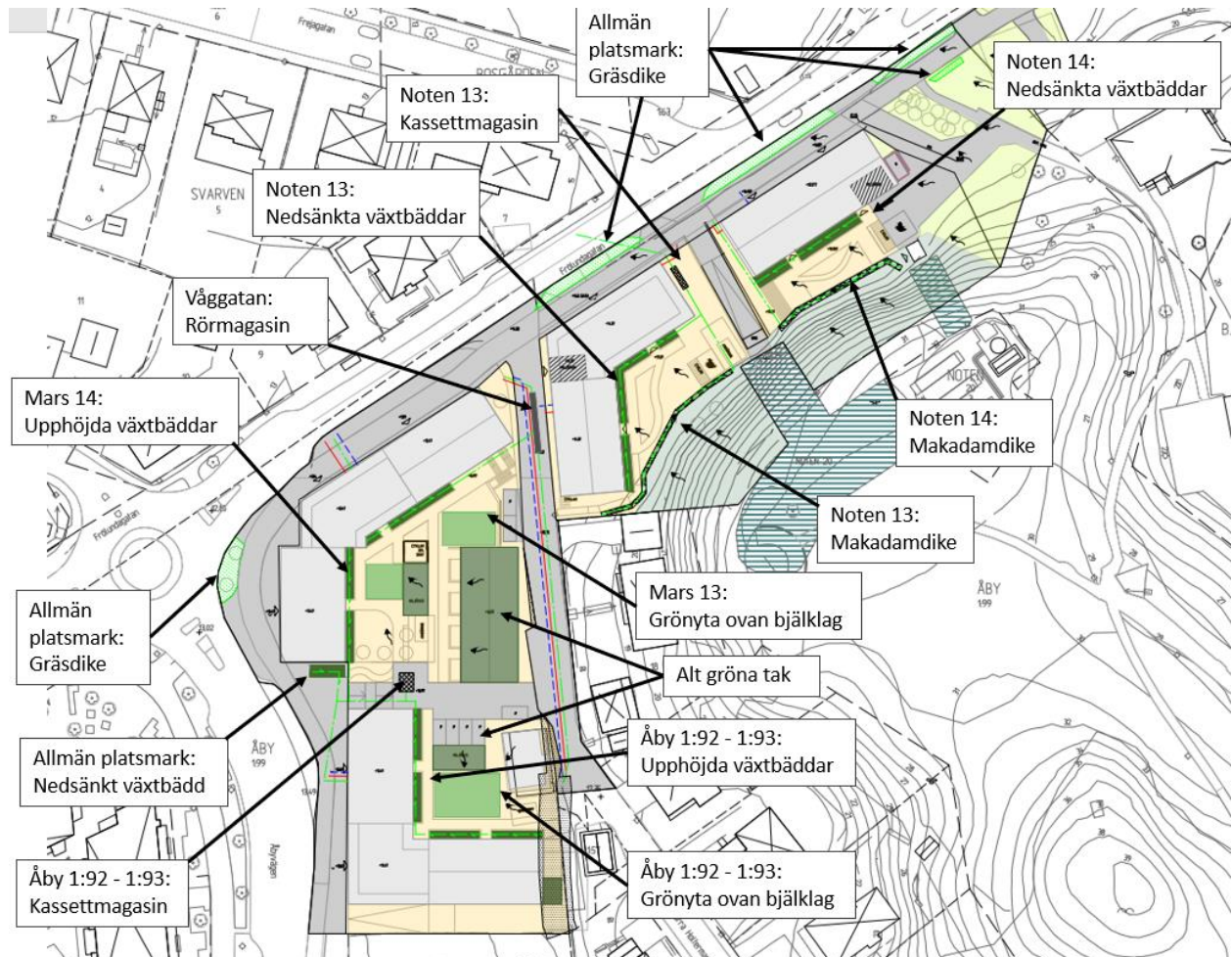
5.2.3 Brandvatten

Rekommenderat uttag från brandposter beror på typ av bebyggelse i området. För verksamheter med normal brandbelastning, som inkluderar byggnader med högst åtta våningar, är det erforderligt brandpostuttaget ca 20 l/s.

6. Föreslagna åtgärder

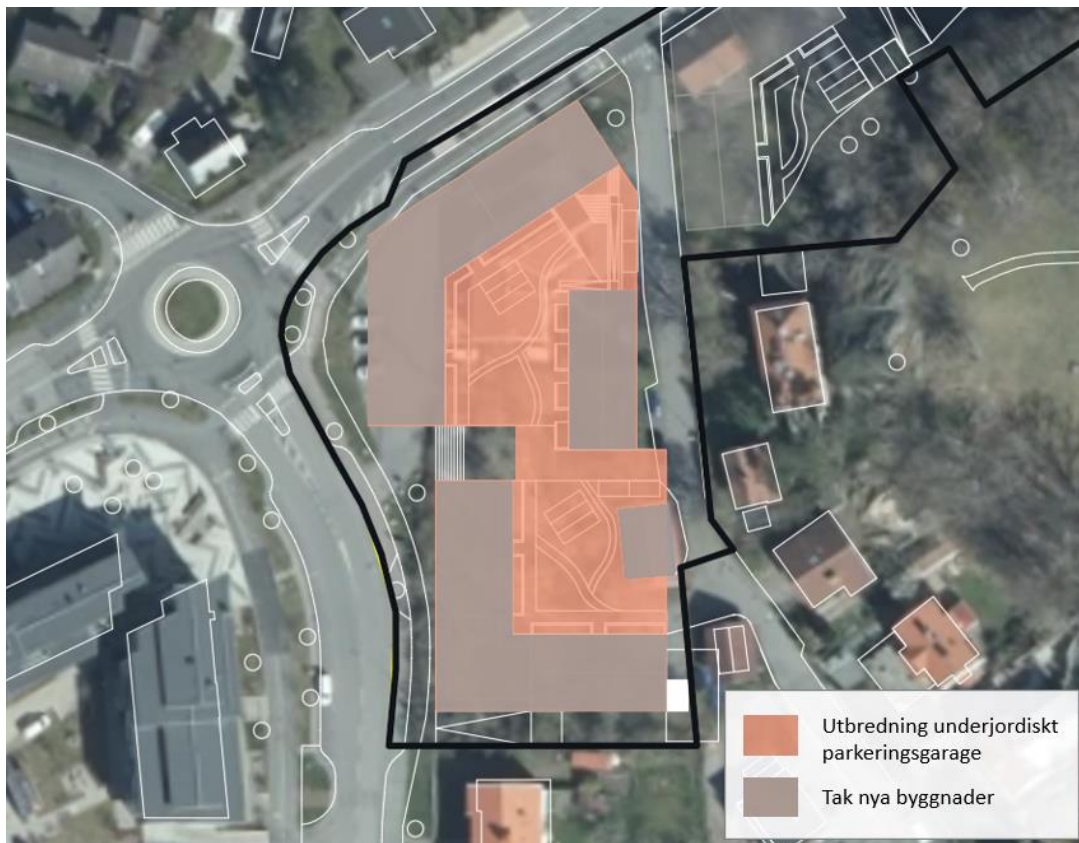
6.1 Fördröjning av dagvatten

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet har dimensionerats enligt Mölndal Stads riktlinjer och dagvattenpolicy och redovisas i Figur 26 samt Bilaga 2. Redovisad lösning visar behovet för dagvattenhanteringen på ett övergripande sätt. Exakt utformning samt placering av de olika anläggningarna bestäms i fortsatt arbete, med fördel in samråd med övriga teknikområden såsom gestaltning och trafik.



Figur 26. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.

Nya flerbostadshus kommer ligga tätt mot ny gång- och cykelbana vid Frölundagatan med konsekvens att förgårdsmark kommer vara begränsad. Utifrån denna förutsättning bedöms inget dagvatten från kvartersmark kunna fördröjas inom förgårdsmarken, utan volymen kompenseras på innegårdarna. För fastighet Mars 14, Åby 1:92- och 1:93 planeras parkeringsdäck under nya flerbostadshus, se Figur 27, något som påverkar placering samt val av lösning för dagvattenhantering.



Figur 27: Utredning av föreslaget underjordiskt parkeringsgarage (Krook & Tjäder, 2022-02-01).

Nedan redovisas vald metod av dagvattenhantering för respektive fastighet.

Noten 14

Föreslagen marknivån på innergården (+18,55) möjliggör för nedsänkta växtbäddar med fördröjning och rening vilken takavvattning i största mån leds till. I växtbäddarna kompenseras för de takytor som ej kan fördröjas på grund av begränsad förgårdsmark. Avvattning från innergård leds till växtbäddarna med hjälp av höjdsättning och till exempel rännalsplattor. Ytlig avvattning från bergsparti inom fastighetens södra del samlas upp i makadamdike vilket bör utformas med dränledning i botten och bräddavloppsbrunn i dikets lägsta punkt.

Noten 13

Takavvattning leds till nedsänkta växtbäddar vid fasadliv för fördröjning och vidare avledning. I växtbäddarna kompenseras för de takytor som ej kan fördröjas på grund av begränsad förgårdsmark. Avvattning från innergård leds till nedsänkta växtbäddar med hjälp av höjdsättning och till exempel rännalsplattor. Ytlig avvattning från bergsparti inom fastighetens södra del samlas upp i makadamdike vilket bör utformas med dränledning i botten och bräddavloppsbrunn i dikets lägsta punkt.

Hårdgjord yta till öster om bygghandens leds och fördröjs i föreslaget kassetmagasin (3m³).

Mars 14 och Åby 1:92 - 1:93

Takavvattning leds till upphöjda växtbäddar med en reglervolym på 150 mm. På grund av placering ovan bjälklag är uppbyggnaden lägre samt val av jordmaterial annorlunda, se avsnitt 6.1.2. I växtbäddarna kompenseras för de takytor som ej kan fördröjas på grund av begränsad förgårdsmark.

Resterande volym för Mars 14 (9m³) och Åby 1:92 - 1:93 (8m³) fördröjs inom gårdsytan i anlagda grönytors uppbyggnad. Vattenhållande förmågan i uppbyggnaden varierar beroende på tillfrågad leverantör men bedöms till 25% och med ett genomsnittligt anläggningsdjup på 300 mm. Dagvatten från miljöhus, befintlig träbyggnad samt kvartersmark leds förslagsvis ytligt via höjdsättning och till exempel rännalsplattor till dessa grönytor.

Då förgårdsmark mot ny gång- och cykelbana vid Frölundagatan bedöms som ej tillräcklig för att fördröja den del av sadeltak som lutar mot allmän platsmark kompenseras detta genom ökad kapacitet på upphöjda växtbäddar inom gårdsytan.

Hårdgjord yta inom Åby 1:92 – 1:93 med parkering och angöringsplats leds till kassetmagasin (4m³). Placering styrs av parkeringsdäckets utformning. Magasinet kan placeras västerut nedanför tänkt trappa vid ny gång cykelbana. Detta behöver samordnas med Mölndals stad om det hamnar på allmän platsmark, och avtal upprättas.

Eventuellt dagvatten inom parkeringshuset renas i oljeavskiljare innan avledning till spillvattennätet, i enlighet med Mölndals stad och Gryaabs riktlinjer (Mölndals stad, 2018b). Om vattnet inte kan avledas med självfall till anslutningspunkt behöver det pumpas.

Gröna tak

Ett alternativ är att anlägga gröna tak på stadsradhusen inom Mars 14 och på teknik/miljöhusen inom respektive fastighet. Gröna tak bidrar till en viss fördröjning av dagvatten. Det finns även en estetisk fördel med att anlägga gröna tak.

I Tabell 14 redovisas beräknad dagvattenfördröjning inom respektive fastighet och valda anläggningar samt alternativet där gröna tak implementeras på stadsradhusen och miljö/teknikhusen. Gröna rutor är volymer som påverkas vid val av anläggning av gröna tak.

Tabell 14: Vald anläggning och dess kapacitet inom respektive fastighet.

Fastighet	Föreslagen anläggning	Yta (m ²)	Uppbyggnad (mm)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)	Erforderlig fördröjningsvolym, gröna tak (m ³)
Noten 14	Nedsänkt växtbädd	40	1000	15	15
	Makadamdike	30	800	7	7
Noten 13	Nedsänkt växtbädd	37	1000	14	14
	Kassetmagasin	5	800	3	3
	Makadamdike	33	800	8	8
Mars 14	Upphöjd växtbädd (ovan bjälklag)	60	800	20	20
	Grönyta (ovan bjälklag)	110*	300**	9	7
	Gröna tak	340	-	-	2
Åby 1:92/1:93	Upphöjd växtbädd (ovan bjälklag)	50	800	16	16
	Kassetmagasin	10	400	4	4
	Grönyta (ovan bjälklag)	105*	300**	8	7,5

	Gröna tak	65	-	-	0,5
Totalt				104	104

*Den del av gårdsyta som behövs anläggas som grönyta med vattenhållande uppbyggnad

**Genomsnittligt uppskattat planteringsdjup för grönyta ovan bjälklag.

Allmän platsmark

Allmän platsmark innefattar ny gång och cykelbana samt den del av Våggatan som görs om. Fördröjning och rening av dagvatten i ny gång och cykelbana föreslås ske med hjälp av höjdsättning som skapar ytlig avrinning mot intilliggande grönytor. För Våggatan föreslås rörmagasin för fördröjning av dagvatten, då det finns begränsat med möjlighet till ytlig fördröjning i den smala gatusektionen. Då gatusektionen är trång, kommer magasinet behöva utformas så att en ledningssträcka dimensioneras upp till en större storlek (föreslaget 500 mm), med ett styvt utlopp för att få plats.

I Tabell 15 redovisas beräknad dagvattenfördröjning inom respektive fastighet och valda anläggningar.

Tabell 15: Vald anläggning och dess kapacitet inom allmän platsmark.

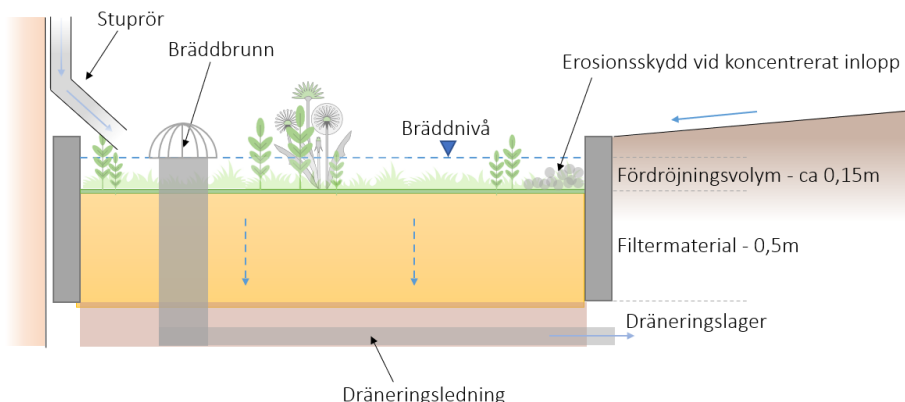
Allmän platsmark	Föreslagen anläggning	Yta (m ²)	Uppbyggnad (mm)	Tillgänglig fördröjnings volym (m ³)
Våggatan	Rörmagasin	-	500*	9
Torgyta	Nedsänkt växtbädd	11	1000	4
Gång- och cykelbana	Gräsdike	210	250	27
Totalt				40

*Beräknad rördimension 500 mm

6.1.1 Växtbädd

Växtbädd kan användas för rening och fördröjning av mindre volymer vatten samt bidra med ett estetiskt inslag till omgivningen.

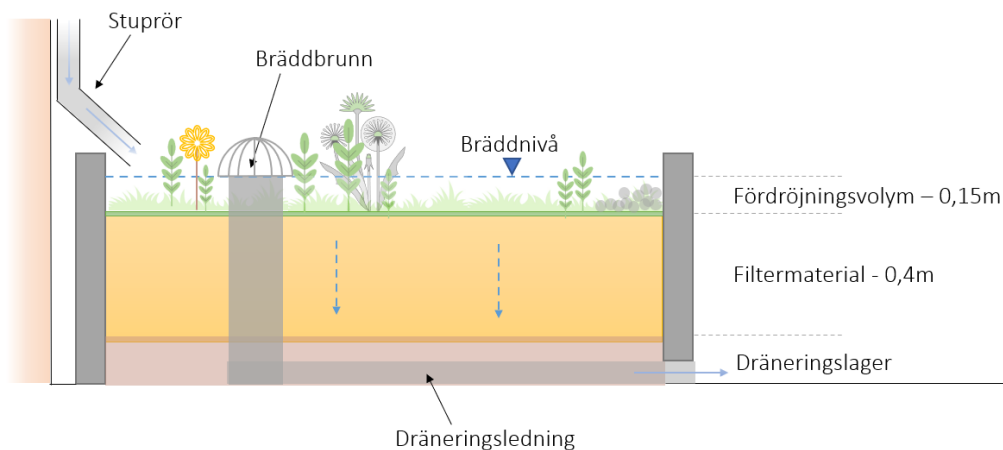
Under vissa perioder står växtbäddar torra, växtval bör därmed göras med omsorg. Val av växtlighet bör göras med hänsyn till fluktuerande vattennivåer och upptagningsförmågan av näringsämnen. Inloppen till växtbädd bör förses med erosionsskydd så att växtligheten inte skadas vid högre vattenflöden. Princip för växtbädd illustreras i Figur 28.



Figur 28. Princip för nedsänkt växtbädd.

Växtbädden kommer att utjämna flödestoppar och medföra en rening av dagvattnet genom sedimentation och upptag av de näringsämnen som finns i dagvatten till växtligheten. Botten i regnbädden bör vara cirka 10–30 cm under kringliggande ytor för att skapa en yttlig fördröjningszon.

Upphöjd växtbädd följer samma princip beskrivet ovan med undantaget att den är upphöjd i förhållande till omkringliggande mark. Vid placering på bjälklag där anläggningsdjup är begränsat kan detta vara en gångbar lösning för att säkerställa rätt fördröjningsvolym i anläggningen, se Figur 29.



Figur 29. Princip för upphöjd växtbädd

Växtbäddar kräver en viss drift, som kontinuerlig skötsel av vegetationen i biofiltret. Skötseln är jämförbar med skötsel av en robust perennplantering. Brädd och inlopp bör inspekteras ett par gånger om året eller efter kraftiga skyfall för avlägsna eventuellt skräp som ansamlas och kan orsaka blockeringar. Utlopp/brädd bör kontrolleras så att det är helt så att fördröjningsfunktionen ej slås ut.

Se figur 22 nedan för byggda exempel.



Figur 30. TV: Upphöjd växtbädd vid Hagalundsskolan i Dalby (Källa: VA syd).
TH: Nedsänkt växtbädd (Källa: Nacka Kommun).

6.1.2 Grönyta (växtbädd) ovan bjälklag

Grönyta (benämns också som växtbädd) på bjälklag styrs ofta av det begränsade djup som överbyggnaden består av. För att kompensera för detta ställs högre krav på val av jord och växter. Tillägg är det saknas kontakt med grundvatten samtidigt som anläggning behöver ett väl genomtänkt avvattnings vid regn då den blir blötare än anläggning i mark där infiltration är möjligt.

Grönyta på bjälklag kan byggas upp med till exempel lättjord typ C och pimpsten där pimstenen kan fungera som vattenhållande och dränerande lager, se Figur 31.



200 mm HEKLA LÄTTJORD TYP C
100 mm Hekla pimpsten 2-8
Rotskydd
Tätskikt

Figur 31. Exempel på uppbyggnad av grönyta ovan bjälklag (Källa: bara mineraler).

Se Figur 32 för byggt exempel där grönyta har anlagts ovan bjälklag.

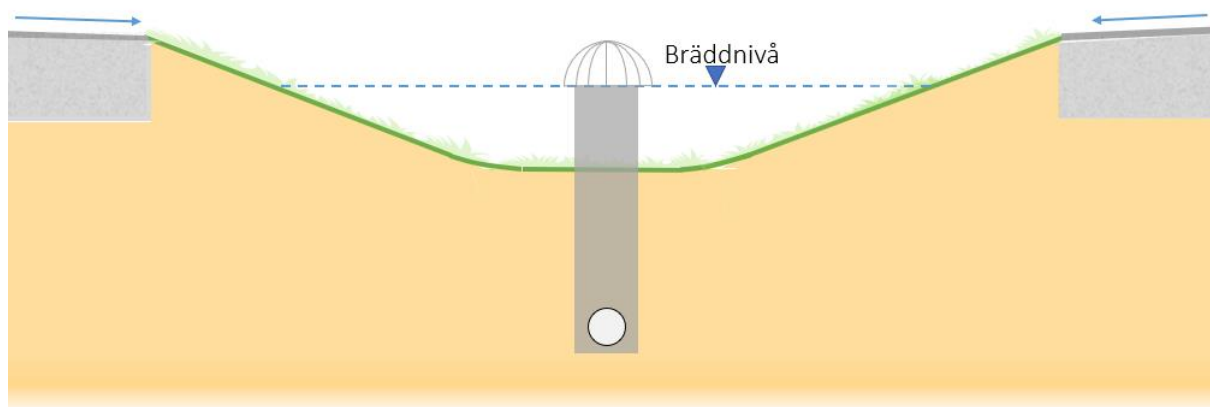


Figur 32. Brf Blanka på Lindholmen (Källa: Bara mineraler).

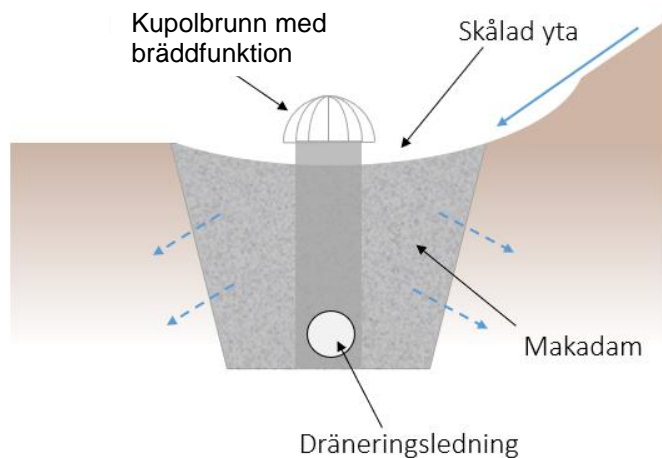
6.1.3 Gräsdike & makadamdike

Diken är ett enkelt system för trög avledning av vatten, rening samt möjlighet till fördröjning.

Ett gräsbeklätt dike med flacka slänter, svackdike, bidrar med både flödesutjämning och viss rening. Föreses diket med strypt utlopp kan även en fördröjande effekt uppnås, se Figur 33. Om infiltrationskapaciteten i omkringliggande mark är begränsad, som den troligen är inom planområdet, kan en dränledning vara nödvändig för att ej få stillastående vatten under en längre tid. Där det ej finns tillräckligt med plats för ett svackdike kan endast ett makadamdike (Figur 34) placeras, föreslaget för Notan 13 och 14.



Figur 33. Princip gräsdike.

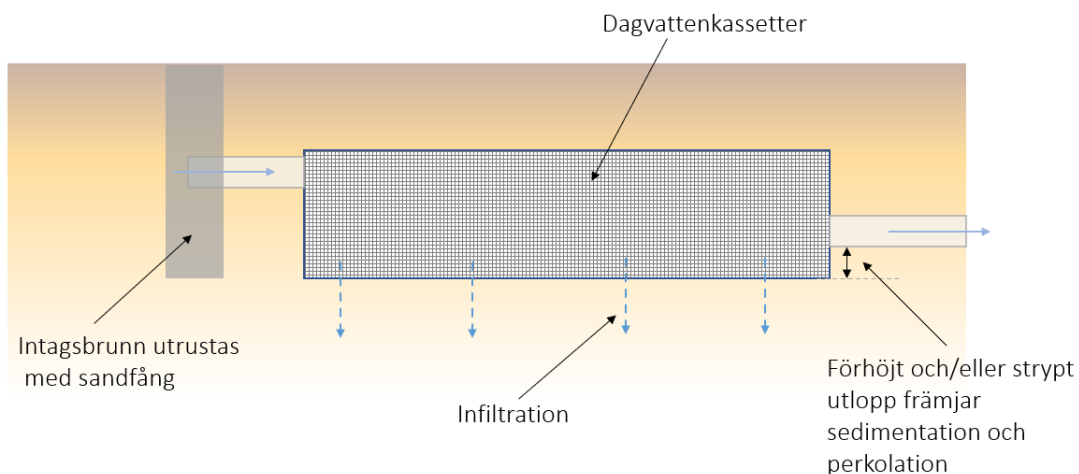


Figur 34: Princip makadamdike

Underhåll för diken i form av bortrensande av material, gräsklippning och rensnings av sediment samt kontroll av eventuellt utlopp bör ske löpande.

6.1.4 Dagvattenkassetter och rörmagasin

Där plats ovan mark är begränsad kan dagvatten fördröjas under mark. Dagvattenkassetter och rörmagasin följer samma princip där fördelen med kassetter är att bygghöjden kan minskas, se Figur 35.



Figur 35. Princip dagvattenkassetter.

6.1.5 Gröna tak

Enligt P105 (Svenskt vatten, 2011) beräknas gröna tak inte ge någon avrinning för regn upp till 5 mm. Vid större regn blir taket mättat, och avrinningskoefficienten ökar upp till 1. I beräkningen räknas därmed gröna tak med samma avrinningskoefficient som vanligt tak, men en fördröjning på 5 mm medges i fördröjningsberäkningen. Dock spelar faktorer som till exempel tjocklek på uppbyggnad, takets lutning och val av vegetation roll för hur mycket vatten som kan fördröjas.



Figur 36. Exempel på sedumtak på miljöhus i Malmö (Källa: Vegtech).

6.2 Rening av dagvatten och påverkan av miljökvalitetsnormer

För att beräkna föroreningsbelastningen och reningseffekten av de olika lösningarna har dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (version v22.1.1) använts. Modellens schablonvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer, bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bland annat kopplade till val av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

Föroreningsberäkningar har gjorts för respektive fastighet före exploatering för att få fram halter- och föroreningsmängder för jämförelse mot framtida situation. Föroreningsberäkningar för framtida situation utgår från uppskattad markanvändning för respektive fastighet där Åby 1:92 och 1:93 slås ihop och jämförs som en fastighet både före och efter exploatering.

I Tabell 16 och Tabell 17 nedan redovisas halter samt mängder för befintlig och framtida situation utan rening och med rening i föreslagna anläggningar redovisade i avsnitt 6.1. Markerade värden (orange) i Tabell 16 överskrider Mölndals stads riktlinjer för rening av dagvatten för halter. Markerade värden (orange) i Tabell 17 överskrider mängder före exploatering.

Tabell 16. Föroreningshalter före och efter exploatering (med och utan rening) i jämförelse mot Mölndals stads målvärden.

SCENARIO	Kvartersmark			Allmän platsmark			RIKTLINJER
	Före exploatering	Efter exploatering		Före exploatering	Efter exploatering		
PARAMETER (µg/l)	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	MÅLVÄRDEN I UTSLÄPPSPUNKT (µg/l) *
P	89	140	64	79	94	88	50
N	1 300	1400	800	1500	1500	1200	1250
Pb	4.1	3,6	1,3	3.5	3,6	2,8	14
Cu	12	11	5,8	17	17	13	10
Zn	29	28	7,9	21	21	15	30
Cd	0,27	0,45	0,1	0.26	0,26	0,25	0,4
Cr	3,5	3,6	1,9	6.8	7	5,8	15
Ni	3	3,4	1,2	4.0	4,1	3,3	40
Hg	0,02	0,012	0,0073	0.044	0,043	0,039	0,05
SS	22 000	27 000	10 000	19000	23000	20000	25 000
Oil	250	160	39	630	610	300	1000
BaP	0,013	0,0098	0,0049	0.017	0,019	0,018	0,05
Benz	0,29	0,45	0,2	0.75	0,94	0,91	10
TBT	0,0017	0,0018	0,0008	0.0015	0,0015	0,00094	0,001
As	2,1	2,6	1,1	2.2	2,2	1,5	15
TOC	11 000	11 000	4900	16000	15000	9100	12 000
PCB 28	0,015	0,019	0,0083	0.018	0,017	0,011	0,014
PCB 52	0,021	0,027	0,012	0.025	0,023	0,015	0,014

PCB 101	0,0066	0,0084	0,0036	0,0079	0,0074	0,0048	0,014	
PCB 118	0,007	0,0091	0,0039	0,0085	0,0079	0,005	0,014	
PCB 138	0,0015	0,0019	0,00082	0,0018	0,0017	0,0011	0,014	
PCB 153	0,0013	0,0017	0,00076	0,0017	0,0016	0,001	0,014	
PCB 180	0,0014	0,0018	0,00079	0,0017	0,0016	0,001	0,014	
							<i>*riktlinjer för målvärden i utsläppspunkt enligt Miljöförvaltningen i Mölndals stad</i>	

Tabell 17. Föroreningsmängder före och efter exploatering (med och utan rening).

SCENARIO PARAMETER (kg/år)	Kvartersmark				Allmän platsmark			
	Före exploatering	Efter exploatering			Före exploatering	Efter exploatering		
	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	RENINGS- EFFEKT	INGEN RENING	FÖRE RENING	EFTER RENING	RENINGS- EFFEKT
P	0,45	0,89	0,41	54%	0,19	0,22	0,21	5%
N	6,6	8,8	5,1	42%	3,7	4	3,2	20%
Pb	0,021	0,023	0,0085	63%	0,0084	0,0088	0,0065	26%
Cu	0,061	0,069	0,037	46%	0,042	0,046	0,035	24%
Zn	0,14	0,18	0,051	72%	0,05	0,052	0,035	33%
Cd	0,0014	0,0029	0,00067	77%	0,00063	0,00067	0,00058	13%
Cr	0,018	0,023	0,012	48%	0,016	0,018	0,014	22%
Ni	0,015	0,022	0,0076	65%	0,0095	0,01	0,0076	24%
Hg	0,0001	0,000073	0,000047	36%	0,00011	0,00011	0,0001	9%
SS	110	170	66	61%	46	45	39	13%
Oil	1,3	1	0,25	75%	1,5	1,6	0,66	59%
BaP	0,000063	0,000062	0,000031	50%	0,000041	0,000042	0,000039	7%
Benz	0,0014	0,0029	0,0013	55%	0,0018	0,0018	0,0017	6%
TBT	8,3E-06	0,000012	5,1E-06	58%	3,7E-06	3,8E-06	2,3E-06	39%
As	0,011	0,017	0,0072	58%	0,0053	0,0057	0,0036	37%
TOC	53	71	31	56%	38	41	24	41%
PCB 28	0,000075	0,00012	0,000053	56%	0,000043	0,000046	0,000028	39%
PCB 52	0,0001	0,00017	0,000074	56%	0,00006	0,000064	0,000039	39%
PCB 101	0,000033	0,000053	0,000023	57%	0,000019	0,00002	0,000012	40%
PCB 118	0,000035	0,000058	0,000025	57%	0,00002	0,000022	0,000013	41%
PCB 138	7,7E-06	0,000012	5,2E-06	57%	4,3E-06	4,5E-06	2,7E-06	40%
PCB 153	6,8E-06	0,000011	4,8E-06	56%	0,000004	4,3E-06	2,6E-06	40%
PCB 180	6,9E-06	0,000012	0,000005	58%	4,1E-06	4,5E-06	2,7E-06	40%

Efter exploatering och rening så minskar föroreningshalterna för samtliga ämnen till under befintliga förhållanden. För fosfor (P) och koppar (Cu) är halterna längre än innan exploatering men över uppsatta målvärden. Mängden föroreningar minskar för samtliga ämnen efter exploatering och med rening i förhållande till före exploatering.

Fosforhalterna från ett flerfamiljshusområde påverkas av hur grönytor och planteringar sköts inom området. Ett sätt att minska fosforhalterna är att endast gödsla under rätt tidpunkt på året och att avlägsna dött material efter växtsäsongen som att regelbundet sopa vägarna.

6.3 Extremregn och översvämningssrisker

Planområdet Noten har delats upp i fem olika delområden, se avsnitt 4.1.2, där påverkan sker ett skyfall. Nedan presenteras konceptuella åtgärdsförslag för områdena. De föreslagna åtgärderna är avsedda att användas som underlag för detaljplanering och höjdsättning av planområdet. I modelleringen har innegårdarna modellerats som plana ytor, då det inte finns någon detaljerad höjdsättning i detta skede.

Område 1

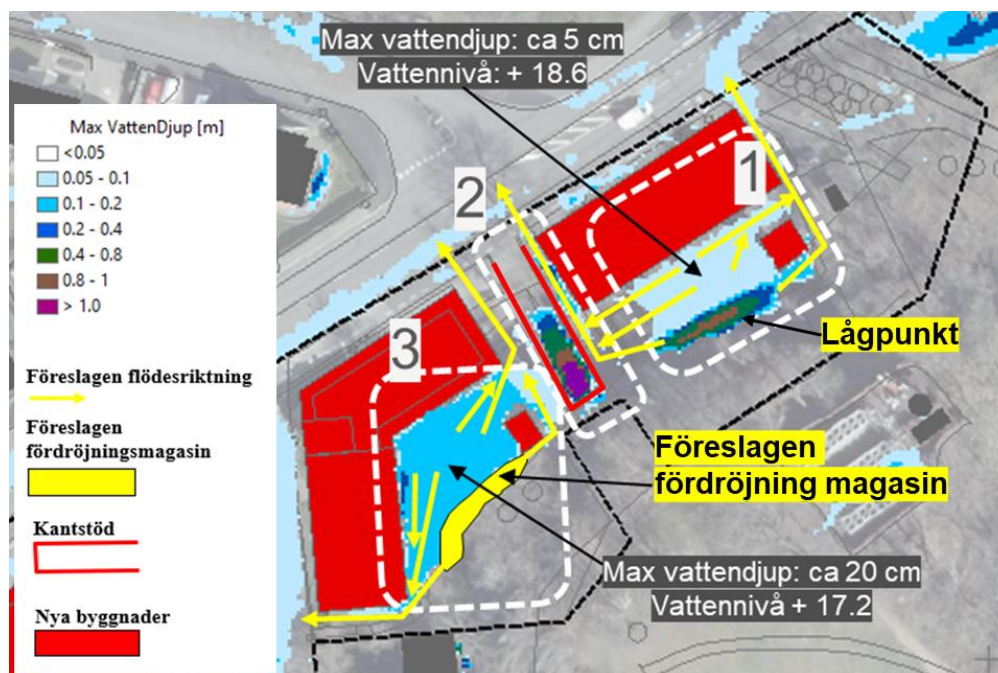
Flödesdjupet inom området uppskattas till cirka 5 cm när:

- (1) 30 m³ fördröjningskapacitet finns mellan kullen och planområdet
- (2) Innegården förutsätts vara platt utan lokala lutningar i modelleringen

Rekommendationen utifrån ovan nämnda villkor är att ta hänsyn till 5 cm vattendjup inom området och sätta färdig golvnivå 20 cm högre än översvämningssnivå dvs. +18,8 m, se Figur 37.

Alternativt rekommenderas att förbättra förutsättningarna i projekteringen genom höjdsättning av innegården så marken lutar bort från bebyggelsen samt att avleda flödet från lågpunkterna väster och österut vidare ut mot Åbyvägen. I detta fall bedöms vattendjupet inom område 1 minska, se Figur 37.

Om ovanstående rekommendationer följs, ses ingen ökad risk om lågpunkten på 30 m³ ej byggs (endast makadamdike på 7m³). Påverkan anses inte så stor att föreskrivna åtgärder inte kan ta hand om det extra flödet, och hindra att skador uppstår på byggnaderna. Detta kan säkerställas med en verifierande modellering in ett senare skede, när höjdsättning och utformning av gården är klarlagd.



Figur 37. Förslag på höjdsättning, flödesriktning, översvämningssyta, samt kantstöd för områdesdel 1-3.

Område 2

Lågpunkten i rampen vid Frölundagatan fylls upp av flödet från Åbybergparkens bergssida vid befintliga förhållanden. För att inte förvärra rampens situation vid översvämning rekommenderas att befintligt murstöd på minst 50 cm kvarstår.

Vatten som samlas i nedfarten till bergrummet bedöms kunna hanteras av befintligt dagvattensystem förutsatt att skicket på systemet är funktionsdugligt.

Område 3

Flödesdjupet inom området uppskattas till cirka 20 cm med förutsättningen att innergården är platt utan lokala lutningar i modelleringen.

Rekommendationen utifrån ovan nämnda villkor är att ta hänsyn till 20 cm vattendjup inom området och sätta färdig golvnivå 20 cm högre än översvämningnivå dvs. +17,4 m, se Figur 37.

Följande alternativ rekommenderas för att förbättra situationen vid skyfall i detaljplanen:

- (1) rekommenderas en fördröjningsyta i mellan planområdet och kullen där nytt makadamdike för dagvattenhantering föreslås. För att beräkna önskad volym behövs ytterligare modellering av nytt åtgärdsförslag ske i senare skede.
- (2) höjdsättning av innergård så marken lutar bort från bebyggelsen samt att avleda flödet från fördröjningsyta sydväst- eller nordöst vidare ut mot Åbyvägen. I detta fall bedöms vattendjup inom området minska.

Område 4

Flödesdjupet inom området uppskattas till cirka 20 cm i södra och 5 cm, se Figur 38, i norra delen när:

- (1) Innergården förutsätts vara platt utan lokala lutningar i modelleringen.
- (2) Uppströms flöde rinner genom Norra Holtermansgatan där en del rinner mot planområdet, se avsnitt 4.1.2 – området 4 och 5.

Rekommendationen utifrån ovan nämnda villkor är att ta hänsyn till 5 cm vattendjup inom norra delen och sätta färdig golvnivå 20 cm högre än översvämningnivå dvs. +17.05 m. För södra delen är vattendjupet 20 cm och här rekommenderas en färdig golvnivå på +17:30 m, se Figur 38.

Alternativt rekommenderas att förbättra tillståndet i detaljplanering, se Figur 38, genom att:

- höjdsättning av innergårdar görs så marken lutar bort från bebyggelsen samt att avledning av flödet leds väst igenom nya byggnader mot Åbyvägen, eller nordöst vidare ut mot Våggatan.

Dessutom rekommenderas att förbättra möjligheterna för skyfallsflödet från Norra Holtermansgatan att enklare ta sig norrut via Våggatan ute från området genom att bygga upp kantstöd eller någon form av vägbula för att skärma av innergårdarna. På så sätt undviker man att vatten rinner in mot innergårdarna, se Figur 38.

Område 5

Detta området ligger utanför planområdet men påverkas av planerad exploatering för Åby 1:93. Vid etablering av ny byggnad förvärras tillståndet för den befintliga byggnaden söder

om planområdet (Våggatan 7). För att förebygga att vatten samlas vid Våggatan 7, se Figur 38, rekommenderas följande åtgärder:

- (1) Större delen av flödet som kommer från Norra Holtermansgatan leds vidare genom Våggatan (genom åtgärder som kantsten eller höjdsättning)
- (2) Höjdsättning av området mellan nya byggnaden och Våggatan 7 görs så att flödet går till Åbyvägen
- (3) Den nya nedfarten till parkeringsgaraget behöver ha kantstöd på minst 0,5m för att förhindra att nedfarten blir översvämmad

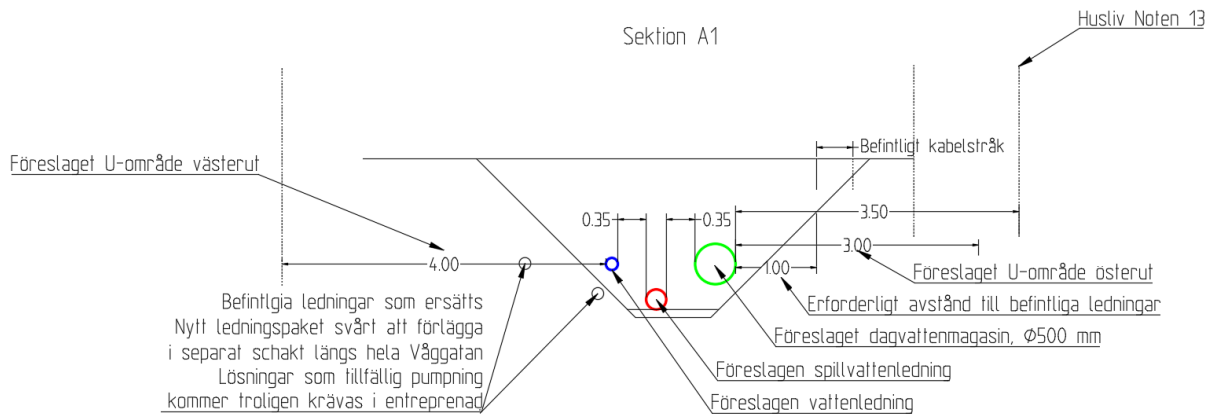


Figur 38. Förslag på höjdsättning, flödesriktning samt kantstöd för områdesdel 4-5.

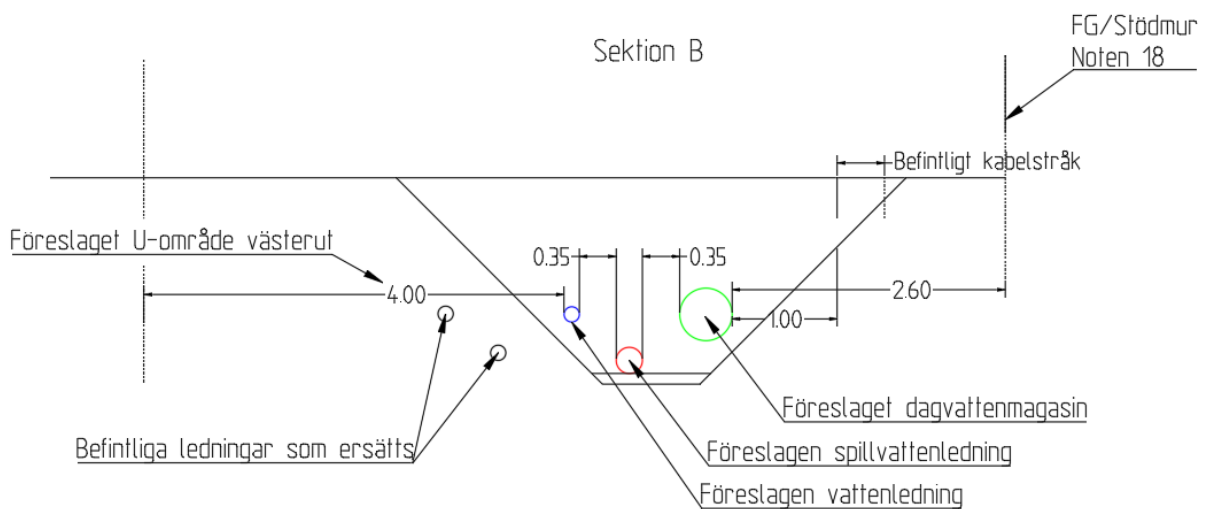
6.4 Föreslagen VA-försörjning och anslutning till befintligt ledningssystem

Befintlig kombinerad ledning och vattenledning i Våggatan, båda från 1942, behöver läggas om och ersättas med nytt separerat VA-system. 2019 renoverades ledningar i Frölundagatan norr om planområdet och ny avsättning gjordes mot Våggatan. Även befintliga ledningar genom fastighet Åby 1:92 och 1:93 slopas. I Figur 41 samt bilaga 2 redovisas föreslagen förläggning av nya ledningar.

Då det finns befintliga kablar i Våggatan samt att det blir en ytterligare ledning inklusive dagvattenmagasin vid ett separat system, innebär det att sektionen i Våggatan blir trång, se Figur 39 och Figur 40. Det är troligen inte möjligt att förlägga det nya ledningspaketet bredvid de befintliga ledningarna längs hela sträckan. Detta behöver lösas under entreprenaden, till exempel med tillfällig pumpning.



Figur 39 Sektion A Våggatan, sektionmarkering enligt bilaga 2



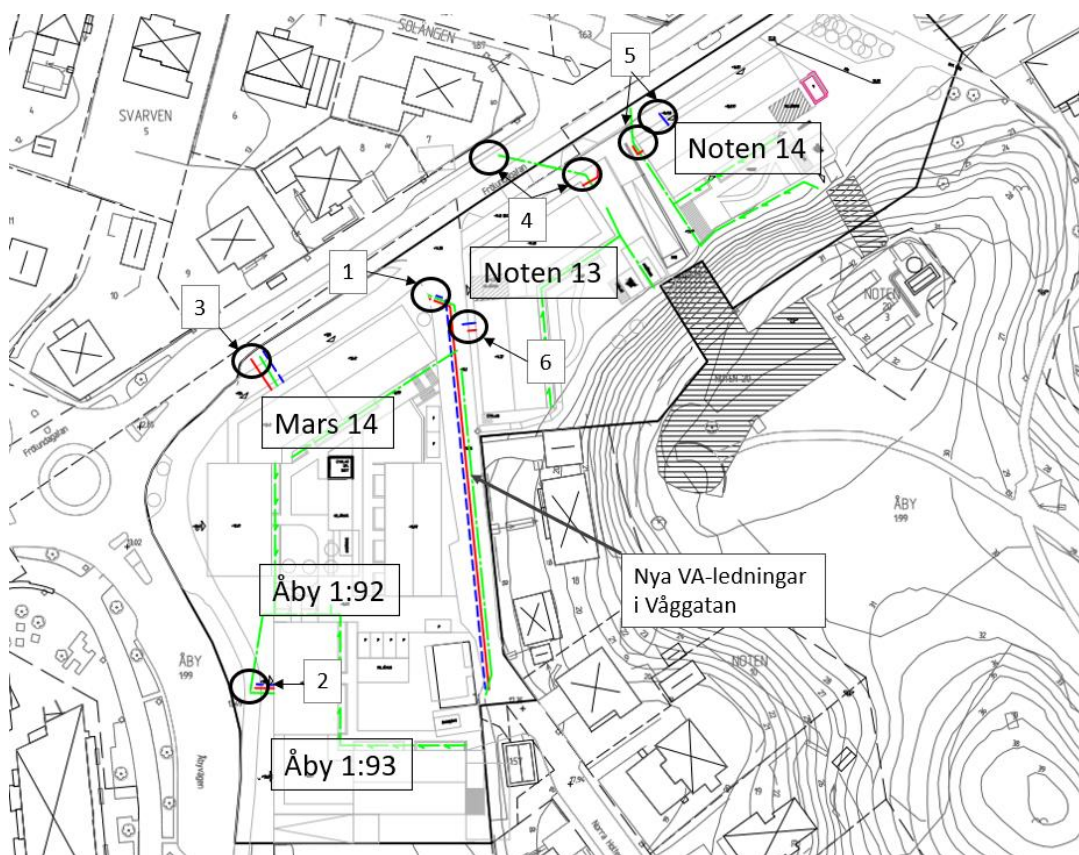
Figur 40 Sektion B, sektionmarkering enligt bilaga 2.

Befintlig vattenledning inom Åby 1:93/Våggatan behålls. För att undvika arbeten på ledning i nära framtid kan ledning rörfodras innan byggnation av fastigheter börjar. För att säkerställa tillgång till ledning i framtiden föreslås att området säkras i detaljplan med hjälp av prickat område/U-område, där den är inom och i närhet av fastighet Åby 1:93. U-området bör även utformas så att det möjliggör förläggning av nya ledningar i Våggatan. Detta innebär att huset på Åby 1:92 /1:93 samt Gula villans placering behöver justeras något. Förslagsvis förläggs ett U-område 4 meter västerut från befintlig ledning samt från föreslaget läge för nya ledningar i Våggatan, på fastighet Åby 1:92, Åby 1:93 och Mars 14. Österut föreslås ett U-område 3 meter från föreslagna ledningar, på fastighet Noten 13. Föreslaget U-område hamnar i konflikt med föreslagna byggnader inom Åby 1:92, Åby 1:93 och Mars 14, vilket behöver beaktas.

För att förhindra fettutsläpp, som kan orsaka igensättning, till de allmänna VA-ledningarna ska avloppsvatten från planerade restauranger, gatukök, storkök etc. renas genom fettavskiljare.

6.4.1 Anslutningspunkter

Anslutning för dag-, spillvatten och vatten till det kommunala ledningsnätet föreslås enligt Figur 41. Närmare bestämd placering av anslutningspunkter bestäms i detaljprojektering.



Figur 41. Möjliga anslutningspunkter för VA.

Fastigheter som idag ansluter mot befintlig kombinerad ledning behöver anslutas mot nya dagvatten och spillvattenledningar i Våggatan. Serviser som ansluter till befintlig vattenledning behöver anslutas till ny vattenledning i Våggatan. Nya VA-ledningar i Våggatan ansluter mot avsatt anslutningspunkt (1).

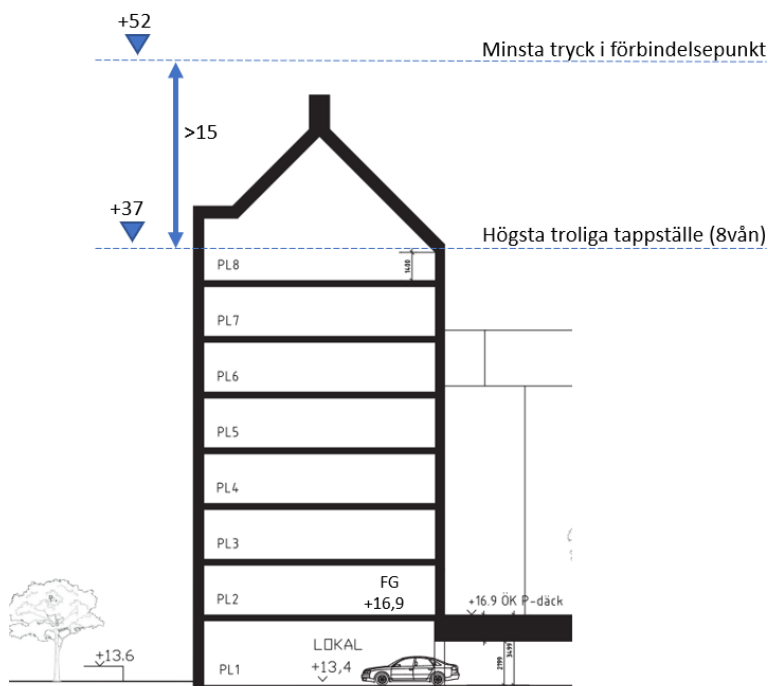
Möjlig anslutningspunkt (2) för fastighet Åby 1:92 och 1 :93 för spill- och dagvatten samt vatten finns i gång- och cykelbanan längst med Åbyvägen. Om ledningar för spillvatten och vatten kan förläggas inom det underjordiska garaget öppnas möjlighet för anslutning mot nya ledningar i Våggatan. Vilket alternativ som är bäst lämpat för projektet behöver detaljstuderas i ett senare skede.

Möjlig anslutningspunkt för Mars 14 för spillvatten och vatten finns i avsatt proppad anslutningspunkt (3) i Frölundagatan. Om förläggning av spillvatten och vatten kan ske inom underjordiskt garage finns möjlighet för anslutning av samtliga VA-slag mot nya ledningar i Våggatan. Dagvatten föreslås anslutas mot ny dagvattenledning i Våggatan samt mot anslutningspunkt (2). Alternativt kan dagvatten ledas runt byggnaden från innergård för anslutning på anslutningspunkt (3).

Möjlig anslutningspunkt (4) för spillvatten Noten 13 finns i proppad avsättning mot befintlig brunn med anslutande BTG 225. Tillkommande anslutning för dagvatten behövs i Frölundagatan (4). För vatten och delvis dagvatten kan anslutning ske mot nya ledningar i Våggatan (6). För Noten 14 kan anslutning för dag- och spillvatten och vatten ske mot befintliga ledningar Frölundagatan (5). Befintlig spillvattenservis hamnar dock väldigt nära den nya byggnaden och kommer delvis att behöva rivas.

6.4.2 Vattentryck i anslutningspunkt

Föreslagen bebyggelse är högre än befintlig så vattentrycket i antagen förbindelsepunkt i Frölundagatan/Våggatan behöver säkerställas. Enligt Svensk vatten standard P114 bör vattentrycket i förbindelsepunkt vara minst 15 meter vattenpelare (mVp) högre än högsta tappställe, illustrerat i Figur 42. Våningsplan i byggnader antas vara 3 m. Erforderligt tryck är uppmätt i brandposter runt Våggatan till 5,2 bar (52 mVp) och 4,8 bar (48 mVp).



Figur 42. Princip erforderligt tryck i förbindelsepunkt.

Marknivå vid brandposterna ligger mellan +13 och +17. Föreslagna anslutningspunkter för vatten ligger inom samma höjds spann. Tillgängligt tryck i förbindelsepunkt kommer därmed troligen vara i liknande nivå, eventuellt något lägre med hänsyn till tryckförluster i ledningsnätet. Tillgängligt tryck bör dock vara tillräckligt i det högsta tappstället, se Tabell 18. Om befintligt tryck inte är tillräckligt i högsta tappställe ska intern tryckstegring inom fastigheten användas.

Tabell 18. Uppskattat tryckförhållande i förbindelsepunkt

Marknivå antagen förbindelsepunkt (m)	+14
Antagen vattengång i anslutningspunkt (m)	+12,5
Högsta tappställe + 15 mvp (m)	+52
Erforderligt tryck förbindelsepunkt (mvp)	40

6.4.3 Brandvatten

I anslutning till planområdets nordöstra del där ny bebyggelse planeras syns ett område som ej täcks in av brandpost, se Figur 43. Placering av brandpost här skulle ge en bättre täckning av brandskydd för området. Avstånd mellan brandpost i nordväst och nordöst är 212 m.



Figur 43: befintliga brandposter i förhållande till ny planerad bebyggelse.

Dimensionerande flöde för typen av bebyggelse inom planområdet är 20 l/s, 5.2.3. I Frölundagatan finns idag en vattenledning som bör vara tillräckligt för att tillgodose en eventuell brandpost dimensionerad med 20 l/s. Behov samt placering av ny brandpost bör ske i samråd med räddningstjänsten.

6.5 Höjdsättning

Höjdsättning inom planområdet bör utformas så att marken faller från fasadliv med ett fall på minst 1:20 i ca 3 meter för att säkerställa avledning från husen och säkra mot översvämning. Dock vid placering av nedsänkt växtbädd kan vatten från närliggande mark ledas mot växtbädd för fördröjning och rening. Vid övrig höjdsättning bör Svenskt vattens principer följas.

Dämningspunkt för spillvatten är enligt Mölndals stad 0,75 m över hjässan på ledningen, och för dagvatten 0,1 m över marknivå i förbindelsepunkt. Svenskt vatten rekommenderar att färdigt golv på ny bebyggelse är minst 0,3 m över marknivån vid förbindelsepunkt. Förbindelsepunkten påverkar därmed färdig golvnivå på husen.

6.6 Ansvarsfördelning för föreslagna dagvattenåtgärder

I Mölndal Stads ”Riktlinjer för rening av dagvatten” framgår det att respektive fastighetsägaren ansvarar för avvattningen av sin fastighet fram till förbindelsepunkt. Från förbindelsepunkten vidare till recipienten ansvarar Tekniska förvaltningen för dagvattenhanteringen. För att vattnet som släpps ut från de kommunala anläggningarna till recipienten ska uppnå Miljöförvaltningens riktlinjer behöver VA-huvudmannen ställa krav på respektive fastighetsägare som släpper dagvatten till ledningsnätet. Fastighetsägaren ansvarar därför för att fördröja och rena det dagvattnet från hårdgjorda ytor

inom fastigheten innan det når förbindelsepunkten. Fastighetsägaren ansvarar även för drift och underhåll av dagvattenanläggningar inom fastigheten.

Beroende på hur fastighetsbildningen blir mellan Mars 14 och Åby 1:92 – 1:93 kan samma anläggning komma att hantera dagvatten från flera av dessa fastigheter. I det fallet behöver ansvarsfördelning för drift och underhåll samordnas mellan fastigheterna.

Om underjordiskt garage placeras under nivå för att med självfall ansluta till huvudmannens ledning ska fastighetsägaren installera pumpanläggning. Fastighetsägare står för drift och underhåll.

7. Slutsats

Vid byggnation inom planområdet ökas hårdgörandegraden och således mängden dagvatten. Utifrån det krav som Mölndals stad ställer på fördröjning av 20 mm per m² hårdgjord yta samt reningskrav med hänsyn till MKN föreslås ett antal dagvattenanläggningar. Principen är att dagvatten ska fördröjas och renas nära källan innan det leds till befintligt dagvattensystem. Hänsyn har även tagits till exploatörens vision om hur innergårdar ska upplevas och utformas. Då förutsättningarna för etablering av dagvattenanläggningar skiljer sig mellan fastigheterna föreslås hantering i upphöjda/nedsänkta växtbäddar, makadamdike, kassetmagasin samt i uppbyggnad av innergårdarna ovan bjälklag.

Med hjälp av presenterade lösningar nås de krav som ställs på fördröjning och rening och efter rening bedöms exploateringen inte medföra någon försämring på MKN.

Nya byggnader inom planområdet blockerar naturliga avrinningsvägar som rinner från Åbybergsparkens bergssida. Vattendjupet kommer då öka på de nya byggnadernas innergårdar, därför behövs åtgärder för att säkerställa att byggnaderna inte skadas vid en skyfallshändelse. Utanför planområdet påverkar förändringen en skyfallsled som leder till risk för ökat vattendjup vid en befintlig byggnad (Våggatan 7), vilket måste undvikas. Konceptåtgärder föreslås för skyfallsproblematiken som rekommenderas att tas hänsyn till vid fortsatt utformning och höjdsättning av området.

8. Fortsatt arbete

- Då dagvattenanläggningar ovan bjälklag är under utveckling behövs kontinuerlig kunskapsuppföljning ske inför detaljprojekteringsskede.
- Där information saknas om dimension och skick på anslutning för VA behöver inmätning ske innan detaljprojektering.
- Behov samt placering av ny brandpost bör utredas vidare i samråd med räddningstjänsten.
- Vid detaljprojektering av markhöjder bör föreslagna skyfallslösningar modelleras för att se dess effektivitet.

Referenser

Göteborgs stad, 2016. *Grönytefaktor vegetation och dagvatten – Vad kostar det egentligen?*

Göteborgs Stad, 2019. *Översiktsplan för Göteborg - Tematiskt tillägg för översvämningsrisker*. Göteborg: Stadsbyggnadskontoret.

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län, 2018, *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall*.

Mölnadal stad, 2016. *Dagvattenstrategi*, beslutad av kommunfullmäktige 2016-11-16

Mölnadal stad, 2018a. *Riktlinjer för rening av dagvatten*, Dnr TEN 545/18

Mölnadal stad, 2018b. *Riktlinjer för dagvattenhantering vid parkeringsytor*. Dnr TEN 545/18

Svenskt vatten, 2011. *P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering*, Svenskt Vatten

Svenskt vatten, 2019. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten P110*. Svenska vatten

Svenskt vatten, 2020. *Distribution av dricksvatten P114*. Svenska vatten

Stockholms stad. *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten 2016. Rapport nr 2016-0915-A*.

Bilagor

Bilaga 1 – Framtida utformning inklusive markanvändning

Bilaga 2 – Föreslagen VA-plan samt dagvattenhantering

Bilaga 3 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 4 – Kostnadskalkyl