

PM dagvatten

Underlag till detaljplan för kv Hjälmen
2024-10-23
Götene kommun

Bakgrund och syfte

I samband med detaljplanearbetet för kvartetet Hjälmen, Götene kommun, har ett behov uppstått att utreda hur stora flöden och volymer dagvatten som behöver omhändertas för att på ett tillfredsställande sätt kunna lösa dagvattenhanteringen inom planområdet även efter ett genomförande enligt detaljplaneförslaget.

Dagvattenpolicy

Götene kommun har en antagen dagvattenpolicy. Där uppmanas bland annat till att minska belastningen på det kommunala ledningsnätet genom att se dagvatten som en resurs, angripa och rena nära föroreningskällan och använda trög avledning på den egna tomten.

Områdesbeskrivning

Området omfattar kvarteret Hjälmen i norra Götene. Kvarteret omfattar cirka 73 000 kvadratmeter. Bebyggelsen utgörs idag av 12 stycken lamellhus. Resternade del av kvarteret består av grönytor och parkeringsplatser. Kvarteret ligger flackt med höjder som ligger mellan +75 till 76,5 meter över havet.

Enligt SGU:s jordartkarta består området av postglacial sand. Postglacial sand består av sediment avsatta av smältvatten från glaciärer och har mycket goda egenskaper för infiltration av dagvatten. Dess höga genomsläpplighet gör att vatten snabbt kan tränga ner i marken, vilket minskar risken för ytavrinning och översvämningar. Dessutom bidrar sandens filtrerande egenskaper till en viss naturlig rening av dagvattnet, där partiklar och föroreningar kan fastna eller brytas ner biologiskt under infiltrationen.

Receptanten och dess miljö kvalitetsstatus

Göteneån rinner från Kullsjömossen i sydost och sedan genom Götene tätort. Ån ligger cirka 250 meter söder om planområdet och mynnar via Silån i Sjöåsan som i sin tur mynnar i Vänern. Enligt vattenvårdsmyndighetens databas, VISS, är bäckens ekologiska status måttlig. Anledningen till klassningen är en otillfredsställande bottenfauna, ett otillfredsställande DJ-index, allmänna fysikaliska-kemiska förhållanden och hög näringsförekomst. Åtgärder inom planområdet bedöms inte påverka Göteneåns status.

Föreslagen bebyggelse

Planförslaget föreslår utökade byggrätter för bostadsändamål. Föreslagen bebyggelse innebär att hårdgöringsgraden inom området ökar, vilket leder till ökade mängder dagvatten.

Andel ytor innan exploatering:

Hustak	ca 9730 kvm
Parkering/asfalt	ca 13200 kvm
Grönyta	ca 50 070 kvm

Andel ytor efter exploatering:

Hustak:	ca 12 080 kvm
Parkering/nedfart:	ca 15 200 kvm
Grönyta:	ca 45 720 kvm



Flödesberäkningar och fördröjningsbehov:

Hela området är idag anslutet till det kommunala dagvattennätet, som i detta fall består av underjordiska ledningar. Det nuvarande systemet har fungerat väl, och inga problem har identifierats med den befintliga dagvattenhanteringen. Ledningsnätet har idag en god kapacitet, dock behövs fördröjning på nytillkomna hårdgjorda ytor ur ett klimatanpassningsperspektiv.

Med den planerade exploateringen är utgångspunkten att säkerställa att dagvattennätet inte belastas mer än det klarar av, vilket innebär att det är nödvändigt att hantera det ökade dagvattenflödet på ett hållbart sätt. Enligt Götene Vatten och Värme (kommunens VA-bolag) bör 80% av det tillkommande dagvattnet fördröjas innan det släpps vidare i dagvattennätet.

För att uppnå detta kommer olika fördröjningsåtgärder undersökas, till exempel genom fördröjningsmagasin i öppna lösningar. Dessa lösningar syftar till att dels minska och fördröja det dagvatten som släpps ut i ledningsnätet, dels till att rena vattnet innan det återgår till det naturliga kretsloppet.

Planeringen tar därför sikte på att balansera den ökade bebyggelsen med effektiva och hållbara dagvattenlösningar, så att de långsiktiga konsekvenserna av exploateringen inte påverkar det befintliga systemets kapacitet och säkerställer att framtida flöden hanteras på ett miljömässigt och tekniskt ansvarsfullt sätt.

Beräkning av flöden

För att beräkna dimensionerade dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$Q_{\text{dim}} = f_c * i * p_s * A_s$$

f_c	= Klimatfaktor
i	= Regnintensitet (l/s/ha) vid visst t_r och N
t_r	= Dimensionerade regnvaraktighet (min)
N	= Regnets dimensionerade återkomsttid (år)
p_s	= Dimensionerade avrinningskoefficient
A_s	= Dimensionerade specifik avrinningsyta (ha)

Den dimensionerande nederbördsintensiteten har beräknats för en återkomsttid av 20 år med en varaktighet på 10 minuter och är då, enligt Svenskt Vatten P110, 286,6 l/s, ha.

Vid nybyggnation är det viktigt att beakta klimatförändringarna då det bidrar till ökade flöden och dagvattenlösningarna bör dimensioneras med hänsyn till klimatförändringarna. Framtida erforderliga fördröjningsvolymerna räknas upp med en pålagd klimatfaktor på 1,3.

Eftersom föreslagen exploatering inte ska leda till ökad belastning på befintligt nät, måste det tillkommande flödet helt hanteras lokalt. Enligt magasinsberäkning med hjälp av P110 Bilaga 10.6a är den erforderliga fördröjningsvolymen 103 m³.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha red)	20 års regn (10 min)
Hustak	9730	0,9	0,8757	250,9756
Parkering	13200	0,8	1,056	302,016
Grönt	50070	0,2	1,0014	286,4004
Totalt:	73000	1,9	2,9331	839,3920

Befintliga dagvattenflöden.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha red)	20 års regn (10 min)
Hustak	12080	0,9	1,0872	310,9392
Parkering	15200	0,8	1,216	347,776
Grönt	45720	0,2	0,9144	261,5184
Totalt:	73000	1,9	3,2176	920,2336

Dagvattenflöden efter exploatering enligt planförslaget.

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}
229,28	10	1,30	240	3,2
Specifik volym m ³ ha _{red}	33,1	Erforderlig magasins- volym, m ³		106

Beräknad fördröjningsvolym till följd av föreslagen exploatering.

Föreslagen dagvattenlösning

För att hantera det ökade dagvattnet och säkerställa att 80 % av flödet fördröjs innan det når det kommunala nätet föreslås en öppen dagvattenlösning med ett multifunktionellt fördröjningsmagasin och svackdiken. Magasinet dimensioneras för att kunna rymma cirka 103 m³ vatten och placeras i områdets naturliga lågpunkt. För att säkerställa funktionalitet trots en grundvattennivå på 1–2 meter bör magasinet placeras med en bottenhöjd som undviker direkt kontakt med grundvattnet, antingen genom att gräva grundare eller genom att höja marknivån. Med en beräknad yta på cirka 206 m² och ett genomsnittligt djup på 0,5 meter kan magasinet rymma 103 m³ vatten och bidra till ökad biologisk mångfald och dagvattenrening. Det utformas med flacka slänter för säkerhet och möjligheten att plantera våtmarksväxter, vilket bidrar till vattenrening och ökar den biologiska mångfalden. Magasinet utrustas med ett bräddavlopp för att hantera extremregn, såsom ett 100-årsregn, och ett drosselrör som begränsar flödet till det kommunala nätet till dagens nivåer.

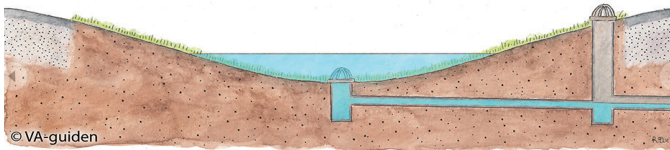


Illustration över ett öppet fördröjningsmagasin. Exempel från VA-guiden

För att leda vattnet från byggnaderna till magasinet anläggs svackdiken. Dessa grunda, vegetationsklädda diken transporterar vattnet långsamt och tillåter viss infiltration och rening innan det når magasinet. Genom att minska hastigheten på vattenflödet och möjliggöra sedimentering bidrar svackdikena till att avlasta både magasinet och det kommunala nätet. Vid inloppet till magasinet skapas en sedimenteringszon som fångar upp större partiklar och underlättar underhåll.

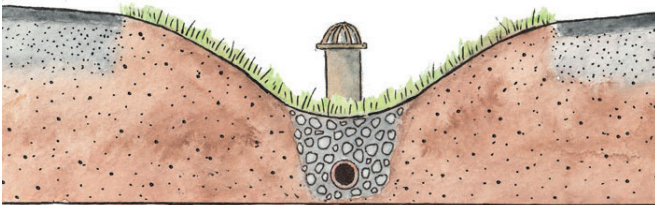


Illustration över ett svackdike. Exempel från VA-guiden

Denna lösning har flera fördelar. Öppna system skapar ekologiska och estetiska värden genom grönytor och växtlighet, vilket också främjar biologisk mångfald. Samtidigt förbättras vattenkvaliteten då föroreningar renas naturligt. Föroreningar från parkeringsplatser kan effektivt fångas upp i ett öppet fördröjningsmagasin genom en kombination av fysikaliska, kemiska och biologiska processer. Dessa magasin fungerar inte bara för att fördröja flöden utan också som naturliga reningssystem där olika föroreningar kan avskiljas och brytas ner.

Först sker en sedimentation när vattnet saktar ner i magasinet. Tyngre partiklar, såsom sand, grus och sediment som bär med sig tungmetaller och mikroplaster, sjunker till botten. För att optimera denna process kan magasinet utformas med en inloppszon som fungerar som en sedimentationsbassäng där vattnet först bromsas in innan det rinner vidare.

Efter sedimentationen kan växtzoner bidra till att fånga upp lösta näringsämnen som kväve och fosfor, vilka annars kan bidra till övergödning i Göteneån. Växter i magasinet tar upp näringsämnen genom sina rötter, samtidigt som mikroorganismer på växternas rötter hjälper till att bryta ner organiska föroreningar. För att hantera oljerester som kan passera oljeavskiljare kan skimmerzoner införas där flytande oljor samlas vid vattenytan och kan avlägsnas manuellt eller med hjälp av absorberande material.

Vidare kan biologisk nedbrytning ske i magasinet. Mikroorganismer i bottensedimentet och i växtbäddarna kan bryta ner kolväten och organiska föroreningar som kommer från parkeringsplatsens ytor.

Systemet är klimatanpassat och kan hantera stora vattenflöden vid kraftiga regn, vilket minskar risken för översvämningar. Dessutom är öppna lösningar enklare och ofta billigare att underhålla jämfört med slutna rörsystem.

I samband med vidare projektering behöver grundvattennivån undersökas noggrant för att säkerställa att magasinet utformas optimalt. Dessutom kan möjligheten att ytterligare förstärka områdets genomsläpplighet, till exempel genom genomsläppliga beläggningar, analyseras för att ytterligare minska belastningen på systemet.

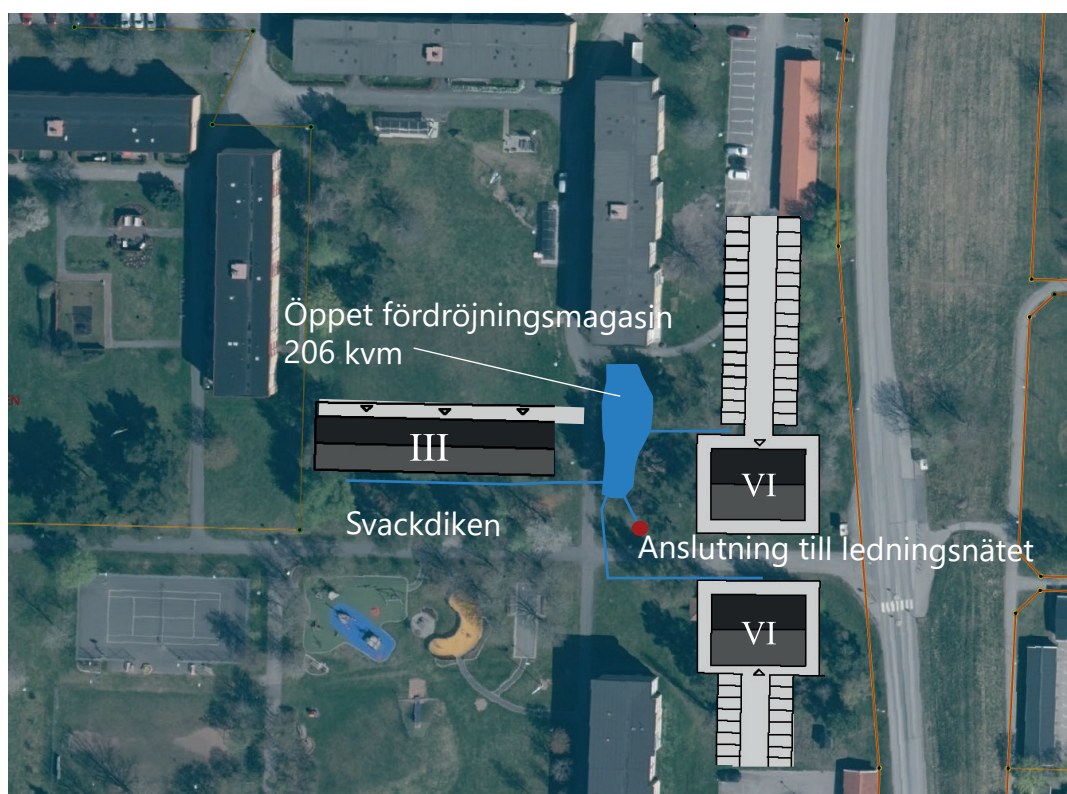


Illustration över möjlig dagvattenlösning för planområdet.

Alternativ dagvattenlösning

För att hantera det ökade dagvattenflödet från den planerade exploateringen kan också ett underjordiskt dagvattenmagasin utgöra ett alternativ, magasinerna behöver dimensioneras för att fördröja en volym på 103 m³. Magasinet placeras under markytan, vilket gör det till en diskret lösning som frigör yta för annan användning samtidigt som det säkerställer att det kommunala dagvattennätet inte belastas mer än idag.

Det underjordiska magasinet kan byggas av modulsystem i plast eller betong med hög bärförmåga, vilket gör det möjligt att placera det under exempelvis parkeringsytor, grönytor eller gångbanor. Systemet är perforerat, vilket tillåter viss infiltration till omgivande mark där förutsättningarna tillåter det. För att uppfylla fördröjningskravet med en maxdjupbegränsning på 0,5 meter behöver magasinet en bottenyta på cirka 206 m².

Magasinet utformas med inlopp som ansluter till befintliga dagvattenledningar. För att säkerställa vattenkvaliteten installeras sand- och oljeavskiljare vid inloppet, vilket bidrar till att avskilja föroreningar innan vattnet når magasinet. Utloppet från magasinet förses med ett drosselrör som reglerar utflödet till det kommunala dagvattennätet, så att det inte överstiger nuvarande flödesnivåer. För att hantera eventuella extrema regn utformas även ett bräddavlopp som skyddar systemet från överbelastning.

Den underjordiska lösningen har flera fördelar. Den påverkar inte områdets visuella eller funktionella användning, vilket gör den särskilt attraktiv i områden där markytan är begränsad. Dessutom är lösningen flexibel och kan placeras strategiskt för att optimera dagvattenhanteringen. Ett underjordiskt magasin kräver dock regelbundet underhåll, inklusive rengöring och inspektion, för att säkerställa att systemet inte sätts igen.

Med denna lösning kan det ökade dagvattenflödet hanteras på ett hållbart sätt utan att överbelasta det befintliga dagvattennätet, samtidigt som exploateringen kan genomföras utan att kompromissa med områdets funktion eller estetik. Detta underjordiska magasin är en långsiktig investering som kombinerar teknisk prestanda med minimal påverkan på markanvändningen ovanför.

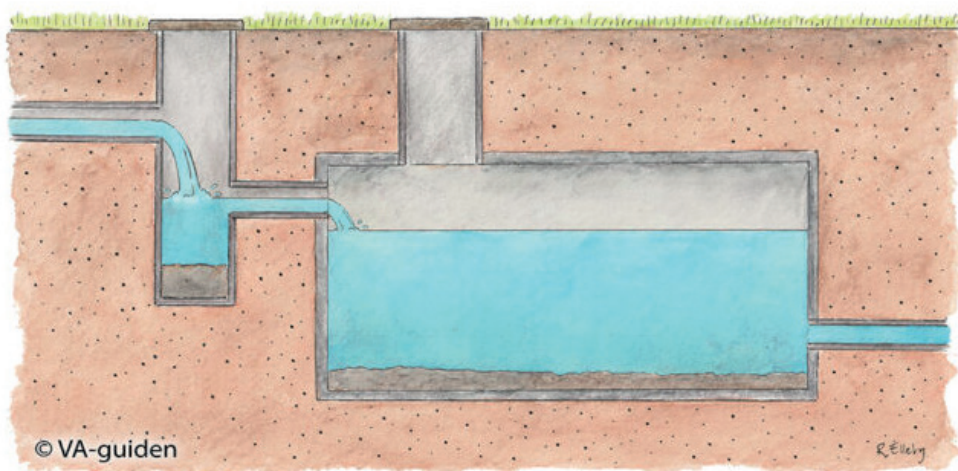


Illustration över ett underjordiskt dagvattenmagasin. Exempel från VA-guiden.

Skyfallshantering

Vid ett skyfall, exempelvis ett 100-års regn med en varaktighet på 10 minuter, är det avgörande att området är förberett för att hantera de extrema flöden som kan uppstå. Regnintensiteten vid sådana händelser är betydligt högre än vid normala regn, och för att skydda bebyggelse och infrastruktur krävs redundanta och robusta lösningar. Planområdet har utifrån genomförd skyfallskartering goda möjligheter att hantera ett skyfall. De stora öppna ytorna samt markens genomsläpplighet är orsaken till detta. Då föreslagen exploatering endast ökar de hårdgjorda ytorna marginellt, blir skyfallshantering hanterbar även efter exploatering.

Vid kraftiga regn kan det öppna fördröjningsmagasinet som föreslås i området utrustas med bräddavlopp som leder överskottsvatten vid överbelastning till särskilt utformade ytor. Dessa ytor, exempelvis grönytor i anslutning till magasinet, kan temporärt magasinera vatten utan att orsaka skador på omgivningen. Bräddavloppen säkerställer att vattenvolymer hanteras kontrollerat och leds bort från byggnader och andra känsliga delar av området.

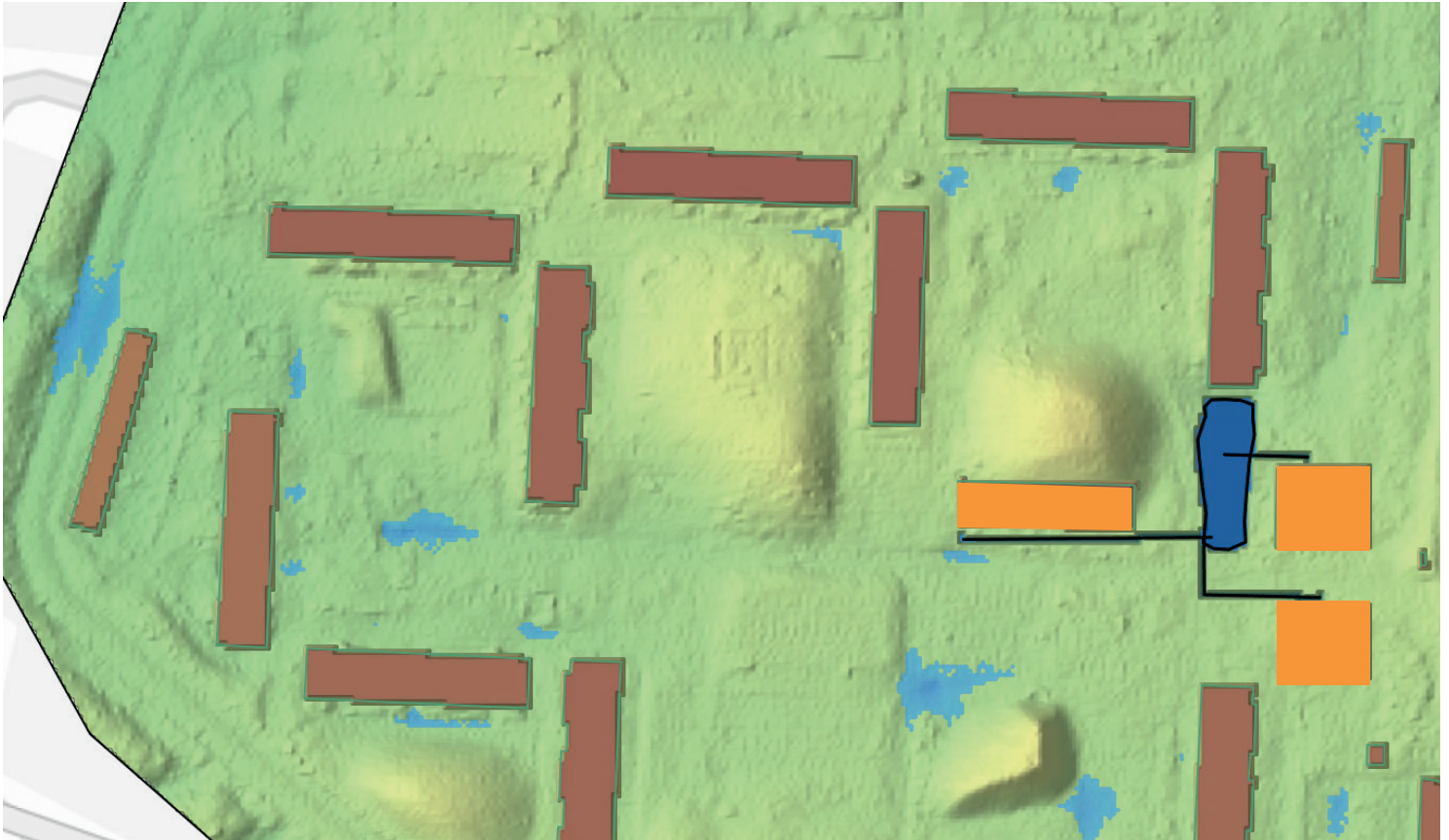


Planområdet vid ett skyfall (100 års regn) innan exploatering.

För att ytterligare minska risken för skador kan genomsläppliga beläggningar användas på parkeringar och vägkanter, vilket gör att en del av regnvattnet infiltreras lokalt. Vid extrema regn hinner dessa lösningar inte ta hand om hela vattenvolymen, men de avlastar det övergripande systemet och bidrar till att minska flödena.

Det är dock viktigt att i samband med projekteringen utföra en mer detaljerad undersökning av områdets förutsättningar. Detta inkluderar exempelvis markens infiltrationskapacitet, grundvattennivåer och fördröjningsmagasinet exakta placering i relation till byggnader och infrastruktur. Vidare bör skyfallsstråk och svackdiken noggrant analyseras för att säkerställa att de kan hantera förväntade flöden utan att orsaka problem för omgivningen.

Sammantaget innebär dessa åtgärder att området kan hantera skyfall genom en kombination av fördröjning, infiltration och kontrollerad avledning. Fördröjningsmagasinet, svackdikena och översvämningstorna samverkar för att skydda bebyggelse och infrastruktur från översvämningar och säkerställer att dagvattnet hanteras på ett hållbart och effektivt sätt, även under extrema väderförhållanden. Med vidare undersökningar och noggrann projektering kan de planerade åtgärderna optimeras för att möta områdets specifika behov.



Planområdet vid ett skyfall (100 års regn) efter exploatering, redovisat i Scalgo Live. Föreslagen bebyggelse redovisas i orange. Föreslagen dagvattenhantering syns i mörkblått.