

Dagvattenutredning

för detaljplan för Pralinen 7, Rektorsgatan,
Alingsås kommun



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum

556767-9849
Pralinen_7
30091128
Alingsås kommun
Henrik Börjesson, Daiva Börjesson
2025-09-15

Granskad av Jenny Håkansson

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Riktlinjer och styrande dokument	8
2.1	Dagvattenstrategi	8
2.2	Riktlinjer	8
2.3	Dimensionering av nya dagvattensystem	9
2.3.1	Platsspecifika krav	10
2.4	Miljökvalitetsnormer och reningskrav	11
2.5	Fastighetsägares ansvar	11
2.6	Länsstyrelsernas rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall	11
3	Förutsättningar	13
3.1	Topografi	13
3.2	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	14
3.3	Recipient	15
3.3.1	Säveån- Alingsås centrum till Vårgårda	16
3.3.2	Säveåns mynning i Mjörn	17
3.3.3	Mjörn	17
3.4	Befintligt dagvattensystem	18
4	Skyfallsanalys	20
4.1	Avrinningsområde och rinnvägar	20
4.2	Tillrinning från uppströms planområde liggande områden ..	22
4.3	Lågpunktsanalys	23
5	Markavvattningsföretag	25
6	Analys	26
6.1	Markanvändning	26
6.2	Fördröjningsbehov	27
6.2.1	Dimensionerande flöde	27
6.2.2	Uppskattad fördröjning	28
6.2.3	Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar	29
7	Föreslagna anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten	30
7.1	Öppet dike	30
7.2	Biofilter/regnbäddar	30
8	Förslag till dagvatten- och skyfallssystem	32
8.1	Dagvattensystem	32
8.1.1	Hus H1, parkeringsplatser samt in/utfarten	32
8.1.2	Hus H2, gård samt cykelgarage	32
8.2	Skyfallssystem	35
8.2.1	Höjdsättning	37
9	Ansvar för dagvatten i detaljplan	39
10	Drift- och underhåll	40
11	Föroreningsberäkningar	41
12	Planens påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN	43
13	Förslag på planbestämmelser kopplade till dagvatten och skyfall	44

Sammanfattning

Sweco har utfört en dagvatten- och skyfallsutredning i samband med framtagande av detaljplan för fastigheten Pralinen 7. Syftet med planen är att möjliggöra nybyggnation av bostäder i flerbostadshus. Syftet med utredningen har varit att studera genomförbarheten utifrån ett dagvatten- och skyfallsperspektiv mot bakgrund av gällande riktlinjer och krav. Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse (Boverket, 2015).

De två viktigaste dokumenten som dagvatten- och skyfallshanteringen utgår från, är Länsstyrelsens rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Fakta 2018:5) och Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016). Föroreningshalter i utgående dagvatten från planområdet har beräknats med hjälp av den webbaserade applikationen StormTac Web. Beräkningar i StormTac Web bör ses mer som ett underlag för diskussion än exakta värden för de faktiska förhållandena.

Planområdet utgörs idag av en gräsbevuxen villatomt med ett hus och ett garage som avses rivas i samband med detaljplanens genomförande. Planområdet ligger inom verksamhetsområde för dagvatten. Fastigheten är ansluten till kommunens dagvattenledningsnät.

Skyfallet bedöms inte orsaka problem inom planområdet idag.

Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor med ökade dimensionerande dagvattenflöden inom planområdet till följd. Med anledning av detta föreligger ett fördröjningsbehov (minst 9 m³).

För att uppnå reningskrav och uppfylla fördröjningsbehov föreslås att dagvatten från hus H1, parkeringsplatser samt in/utfarten hanteras i biofilter med yta på ca 40 m² och fördröjningskapacitet på ca 8 m³. Biofilter föreslås placeras längs med planområdets norra gräns. Dagvatten föreslås genom biofilter, kulverten under in/utfarten och kupolbrunn som föreslås anläggas i nordöstra del av planområdet ledas vidare till anslutningspunkt för dagvatten. Drift och underhåll av biofilter, kulvert samt kupolbrunn föreslås ske från Rektorsgatan.

För att uppfylla fördröjningsbehov föreslås att dagvatten från hus H2, gård samt cykelgarage hanteras i ett 45 m långt öppet dike med dämmen med toppbredd på minst 0,91 m och fördröjningskapacitet på minst 3 m³. Genom diket och kupolbrunnen som föreslås anläggas i nordöstra del av planområdet föreslås dagvatten ledas vidare till anslutningspunkt för dagvatten. Drift och underhåll av diket ska ske inifrån fastigheten. Ytanspråk för åtkomst för drift- och underhållsarbete uppskattas till ca 3 m.

Alla anläggningar som i denna utredning föreslås för fördröjning, rening och avledning av dag- och skyfallsvatten planeras anläggas inom kvartersmark och ska driftas och underhållas av fastighetsägaren. Hur drift och skötsel utförs på föreslagna anläggningar är avgörande för att bibehålla den funktion som är nödvändig. Föreslagen skötselintervall är fyra gånger per år samt efter olycka eller skyfall. Drift- och underhållsplan med drift- och sköteselrutiner rekommenderas tas fram.

Med föreslagna åtgärder anses planen inte innebära någon betydande miljöpåverkan. Planen bedöms därmed inte försvåra möjligheten för

vattenförekomsten Sävån och Mjörn att i sin helhet uppnå gällande miljö kvalitetsnormer (MKN).

Enligt skyfallsanalysen är det möjligt att genomföra detaljplanen utan att försämra översvämningssituationen inom eller nedströms planområde. Det förutsätter dock att skyfallsfrågan beaktas i både planprocess och projekteringsfas samt att de dagvatten- och skyfallsåtgärder som föreslagits i utredningen genomförs.

1 Inledning

Alingsås kommun ska upprätta en detaljplan för att möjliggöra nybyggnation av bostäder i flerbostadshus.

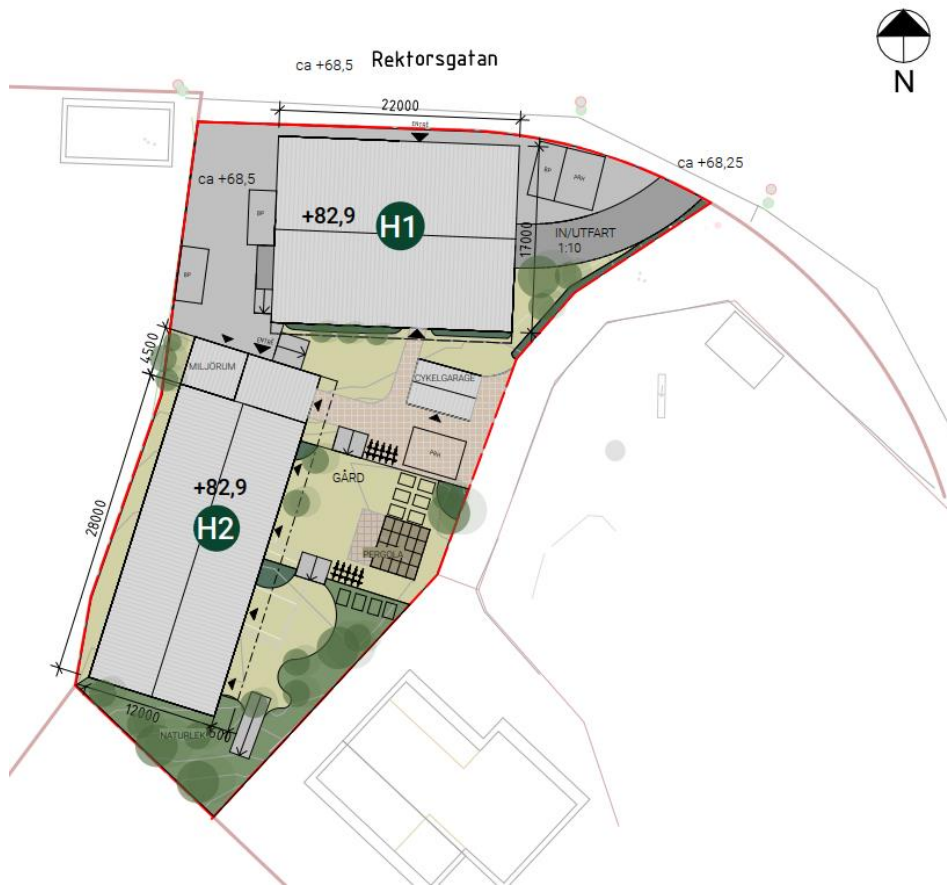
Planområdet består av fastigheten Pralinen 7 som är 1 855 m² stor, se Figur 1. Planområdet utgörs idag av en gräsbevuxen villatomt med ett hus och ett garage som avses rivas i samband med detaljplanens genomförande. Fastigheten är ansluten till kommunens dagvattenledningsnät i fastighetens nordöstra hörn.

Bostäderna planeras i två huskroppar, en som möter Rektorsgatan i fyra våningar samt inredd vind, Hus 1, och en som placeras längsgående den västra fastighetsgränsen i suterräng i tre våningar samt inredd vind, se Figur 2. Husens placering kommer att bearbetas för att åstadkomma en bostadsgård av god kvalitet, en öppen dagvattenlösning samt viss markparkering.

Sweco har fått i uppdrag av Alingsås kommun att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning. Syftet med utredningen är att föreslå lösningar för dagvatten- och skyfallshantering i samband med planerad byggnation inom planområdet. Utredningen ska också klargöra möjliga lösningar för anslutning till kommunal VA-anläggning för tillkommande bebyggelse.



Figur 1 Planområde i röd linje. Källa: Alingsås kommun.



Figur 2 Preliminär situationsplan inför samråd. Källa: Utvecklingsskiss, Rstudio abovo, 2025-08-13.

2 Riktlinjer och styrande dokument

De viktigaste dokumenten som dagvatten- och skyfallshantering utgår från är:

- Svenskt vattens publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten, Svenskt vatten, 2016.
- Dagvattenstrategi, mål, strategier och ansvar för dagvatten inom Alingsås kommun, Alingsås kommun, datum för beslut: 2020-09-02 revideras senast: 2025-11-30.
- Riktlinjer, En vägledning för dagvattenhantering i Alingsås kommun, datum för beslut: 2021-05-17, revideras senast: 2025-11-30.

Utöver dessa dokument är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. Riktlinjer och styrande dokument sammanställs nedan.

2.1 Dagvattenstrategi

Det övergripande målet för Alingsås dagvattenhantering lyder:

- "Alingsås dagvattenhantering är långsiktigt hållbar och bidrar till rena och livskraftiga sjöar och vattendrag, samt berikar Alingsås boende- och livsmiljöer".

Det övergripande målet ska ses som en strävan och en riktning att succesivt jobba mot. Med det övergripande målet som grund har sex specifika dagvattenmål för Alingsås kommun tagits fram:

1. Minimera uppkomst av översvämningar och motverka skador och kostnader för de översvämningar som inte kan undvikas.
2. Begränsa och så långt som möjligt förhindra uttorkning av vattendrag samt påverkan på grundvattnets nivå till följd av dagvattenhantering.
3. Bidra till att kommunens yt- och grundvattenkvalitet kan uppnå god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet.
4. Alingsås dagvattensystem är säkra, långsiktigt funktionella och bidrar till estetiska, hälsofrämjande livsmiljöer, samt till biologisk mångfald i både stad och natur.
5. Dagvattenfrågan är integrerad i stadens planering och underhåll, och har en tydlig ansvarsfördelning som främjar samarbete mellan stadens förvaltningar.
6. Dagvattenhanterings betydelse och funktion lyfts, tydliggörs och kommuniceras inom Alingsås kommun och samhälle.

2.2 Riktlinjer

För att uppnå målen i dagvattenstrategin bör följande krav ställas på dagvattenhanteringen:

- Dagvatten ska i första hand omhändertas i hållbara dagvattenanläggningar som möjliggör infiltration, rening, fördröjning och trög avledning.

- Anläggningar som krävs för att säkra funktionen i VA-huvudmannens dagvattensystem ska förläggas på kommunal mark.
- Nya dagvattensystem ska dimensioneras utifrån funktionskraven i Svenskt Vattens publikation P110.
- Ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett klimatkompenserat 100-årsregn.
- Vid ny- och större ombyggnation ska fastighetsägare omhänderta 12 mm nederbörd i dagvattenanläggningar som möjliggör rening och fördröjning.
- Vid ny- och större ombyggnationer ställs krav på särskild rening beroende på dagvattnets förmodade föroreningsinnehåll och recipientens känslighet.
- Dagvatten ska nyttjas som en resurs för området.

Kraven är generella vilket gör att platsspecifika förutsättningar kan medföra att striktare krav kan ställas och att undantag kan medges. I det aktuella detaljplanarbetet görs undantag från riktlinjen om anläggningar på kommunal mark på grund av planområdets begränsade storlek.

2.3 Dimensionering av nya dagvattensystem

Dimensionering av nya dagvattensystem framgår av riktlinjer i Alingsås kommun¹. Nedanstående text är hämtat ur kapitel 7.2 i riktlinjer

”Inom verksamhetsområde för dagvatten ansvarar VA-huvudmannen för normalt förekommande dagvatten från förbindelsepunkt till utsläppspunkt i recipienten. För att kunna säkra funktionen och genomföra nödvändig drift och underhåll ska de anläggningar som byggs för att uppfylla VA-huvudmannens ansvar anläggas på kommunal mark.

Nya dagvattensystem ska dimensioneras utifrån funktionskraven i Svenskt Vattens publikation P110, se Tabell 1. Funktionskraven uttrycks som minimikrav på återkomsttider och redovisas för tre dimensioneringsnivåer:

- A Återkomsttid för fylld ledning (hjässadimensionering) alternativt fyllt dike (2/3 av dikets kapacitet).
- B Återkomsttid för när dagvattnet når markytan alternativt dikeskrönet.
- C Kritisk nivå när dagvatten når byggnader och orsakar skada.

¹ Riktlinjer, En vägledning för dagvattenhantering i Alingsås kommun, datum för beslut: 2021-05-17, revideras senast: 2025-11-30.

Tabell 1 Dimensioneringskrav för avledning av dagvatten för olika bebyggelsetyper baserat på återkomsttid för regn (tolkning av Svenskt Vattens publikation P110). Dimensionerande regn ska multipliceras med klimatkfaktor (faktor som tar hänsyn till prognosticerad ökning av nederbörd p g a klimatförändringar).

Bebyggelsetyp:	Gles bostadsbebyggelse	Tät bostadsbebyggelse	Centrum- och affärsområden	Ansvarig
Fulla dagvattensystem: vattnet avrinner yttligt på marken (C)	Övriga regn, upp till minst ett 100-årsregn			Kommunen (skattekollektivet) - Hantering av extrema regn genom höjdsättning, yttliga avrinningsvägar och översvämningsytor
Vattnet når markytan/dikeskrönet (B)	10-årsregn	20- årsregn	30-årsregn	VA-huvudman - Hantering av normalt förekommande regn i dagvattensystem
Fylld ledning/dike (A)	2-årsregn	5-årsregn	10-årsregn	

I Tabell 1 beskrivs en generell indelning av kravnivåer för olika bebyggelsetyper. För samhällsviktiga funktioner och instängda områden ska en särskild bedömning göras.

VA- huvudmannen ansvarar för att dagvattensystemet kan hantera en viss återkomsttid i ledning/dike (2-10 årsregn) och upp till dess att det når markytan/dikeskrönet (10- 30 årsregn). Denna typ av regn kallas vidare för "normalt förekommande regn" och skiljer sig från flöden som uppkommer vid skyfall.

I händelse av skyfall blir vattenflödena så stora att de inte kan hanteras i dagvattensystemen. Då avrinner vattnet på markytan mot den lägsta punkten och riskerar att orsaka skadliga översvämnningar i lågstråk och instängda områden. Vilka konsekvenser som uppstår när dagvattensystemet är fullt och vattnet avrinner ytledes bestäms av hur mark, vägar och bebyggelsen är utformad och höjdsatt. VA-huvudmannen har inte rådighet över höjdsättning och nivåer på vägar och planerad bebyggelse.

På grund av klimatförändringar förväntas nederbördens mängd och intensitet öka det närmaste århundradet. Eftersom samhällens höjdsättning och de nya dagvattensystem som byggs kommer finnas kvar i ett långt perspektiv ska de anpassas för framtida klimatförändringar. Vid dimensionering enligt Svenskt Vattens publikation P110 hanteras detta genom att multiplicera dimensionerande nederbörd med en klimatkfaktor på minst 1,25 (för nederbörd med kortare varaktighet än en timme). Nya bedömningar av klimatkfaktorns storlek kommer att göras allt eftersom kunskapsläget ökar.

Vid nybyggnation ska ledningar från husgrundsdräneringar anslutas ovanför dämningssnivån. I Alingsås ABVA framgår att dämningssnivån ligger 0,1 m över gatunivå vid den aktuella fastigheten, om inte VA- huvudmannen anger annat.

2.3.1 Platsspecifika krav

Med tanke på osäkerheterna som råder kring kommande klimatförändringar och kommande samhällsutbyggnad så kan det finnas ett behov av att skapa extra säkerhet för exempelvis samhällsviktiga funktioner och instängda områden.

Detta kan uppnås genom ökad dimension på ledningar/diken för dagvattenavledning, vilket minskar risken för översvämnningar inom området. Detta kan dock ha påverkan på nedströms belägna områden och recipienter.

Nedströms system och självrensning av ledningar ska därför alltid beaktas, såväl som kostnaden för ökade dimensioner. Funktionskraven på dagvattensystemet ska alltid ställas i relation till konsekvenserna vid en översvämning.

2.4 Miljökvalitetsnormer och reningskrav

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat miljökvalitetsnormer (MKN) för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av MKN för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Ny exploatering ska inte försämra möjligheterna att uppnå MKN. Det innebär att rening av dagvatten ska bidra till att bibehålla eller förbättra vattnets status, vilket ofta innebär att minska tillförsel av näringsämnena kväve och fosfor samt metaller och organiska föroreningar.

2.5 Fastighetsägares ansvar

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på vattendrag har Alingsås kommun tagit fram krav för rening och fördröjning av dagvatten. Fastighetsägaren ansvarar för att omhänderta dagvatten från ytor inom kvartersmark och allmän platsmark vid ny- och större ombyggnation som väsentligen påverkar dagvattenflöden eller som minskar markens infiltrationsförmåga. Vattnet ska ledas till en dagvattenanläggning med våtvolum motsvarande 12 mm nederbörd. Med ytor avses den del som bidrar till avrinningen av dagvatten, även kallad reducerad area. Kravet gäller både för kommunal och privat mark. Kravet på fördröjning av 12 mm inom privata fastigheter är generellt sett inte tvingande men en mycket stark rekommendation.

Notera att detaljplaner eller annan byggnation som riskerar att bidra till att miljökvalitetsnormer för vattenförekomster inte uppnås, inte heller får genomföras enligt Miljöbalkens 5 kapitel. Därför kan krav på fördröjning och rening i vissa fall utgöra en förutsättning för byggnation och således bli ett tvingande krav.

2.6 Länsstyrelsernas rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall

Länsstyrelserna (Fakta 2018:5) rekommenderar att risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner. Faktabladet innehåller en vägledning till hur kommunen kan hantera frågan i samtliga skeden i planprocessen. Rekommendationerna gäller hantering av översvämningsrisk till följd av skyfall vid ny bebyggelse och hanterar därav inte översvämning från havet, sjöar eller vattendrag.

Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse 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 bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

Länsstyrelsen ska (enligt PBL) utöva tillsyn i planprocessen. Länsstyrelsen ska i samråd- och granskningsprocessen enligt PBL verka för att bebyggelse/byggnadsverk inte blir olämpligt med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion.

Länsstyrelsen ska överpröva kommunens beslut om detaljplan om beslutet antas innebära att bebyggelse/byggnadsverk blir olämpligt med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion.

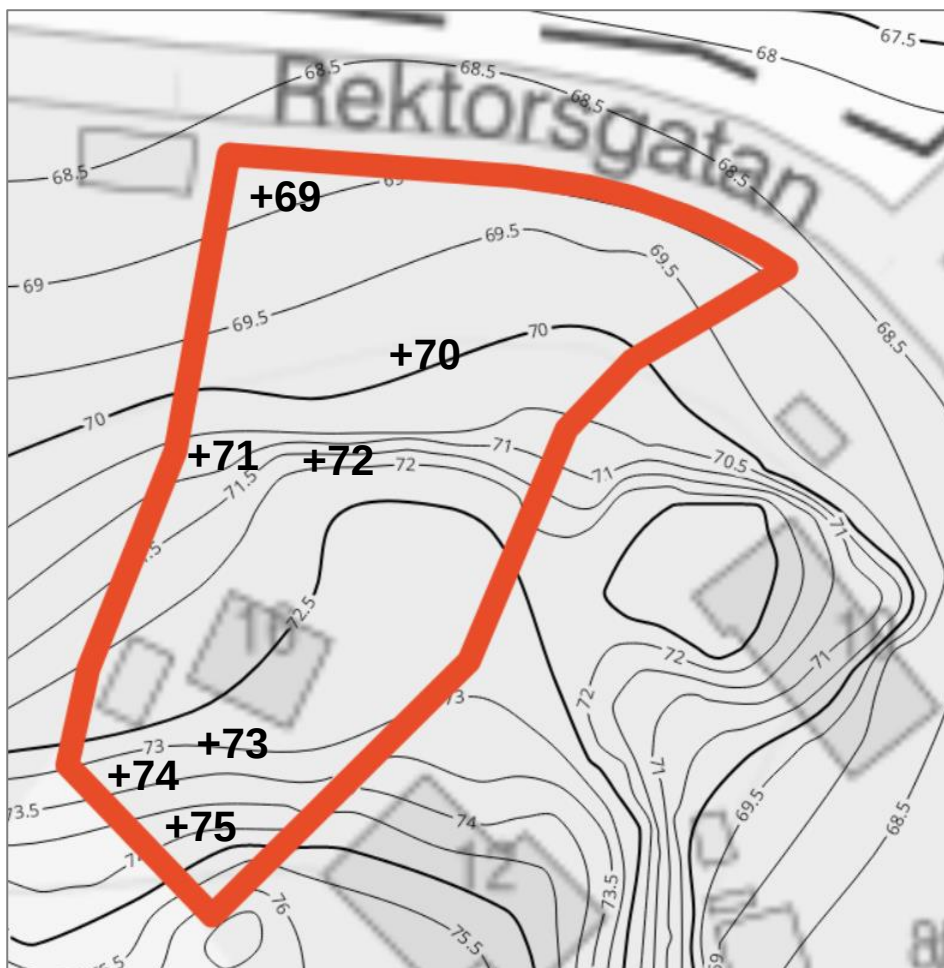
3 Förutsättningar

I följande kapitel beskrivs platsspecifika förutsättningar som påverkar förslag till framtida dagvatten- och skyfallshantering.

3.1 Topografi

Planområdet sluttar norrut. I mitten av fastigheten finns en brant slänt med ett par meters höjdskillnad. Mellan högsta punkten i söder och lägsta punkten i norr skiljer det ca 6,5 meter. Fastigheten avgränsas av Rectorsgatan i norr och en mindre kulle med blandskog och berg i dagen i söder.

Höjderna inom planområdet varierar från ca 75 möh i södra delen av området till ca 69 möh i norra delen av området, se Figur 3.



Figur 3 Höjddindelning inom planområdet. Planområdet i röd linje. Källa: SCALGO Live.

3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

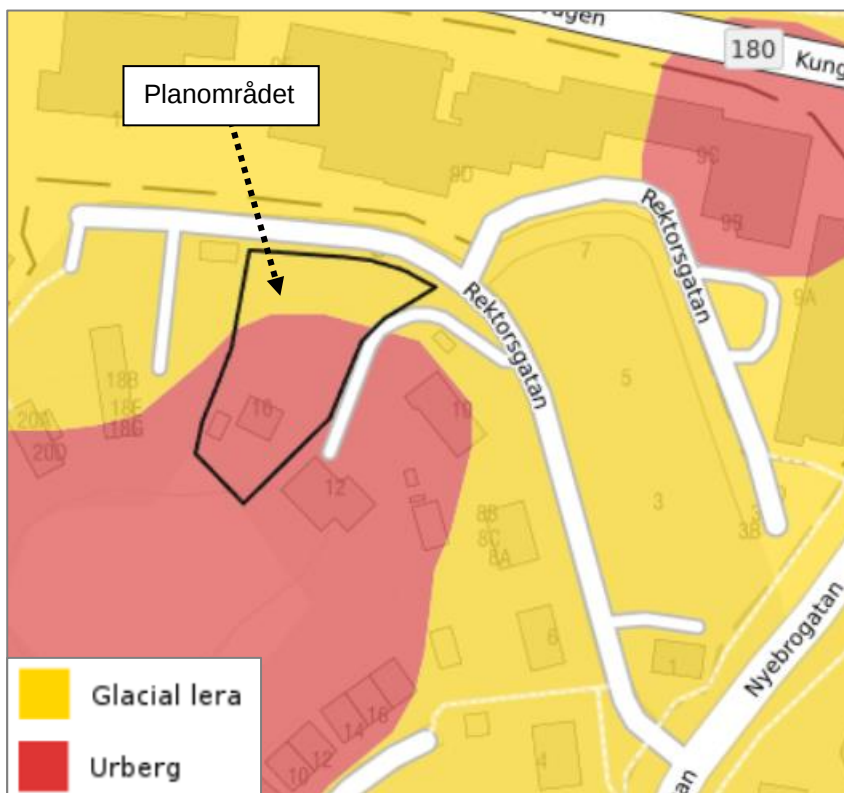
Marken inom planområdet enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) består av glacial lera samt urberg, se Figur 4. Genomsläppligheten bedöms som låg (glacial lera) och medelhög (urberg) inom fastigheten.

En geoteknisk utredning Nybyggnad, Flerbostadshus, Pralinen 7, Alingsås kommun genomfördes (GEO-gruppen i Göteborg AB, 2025-08-13).

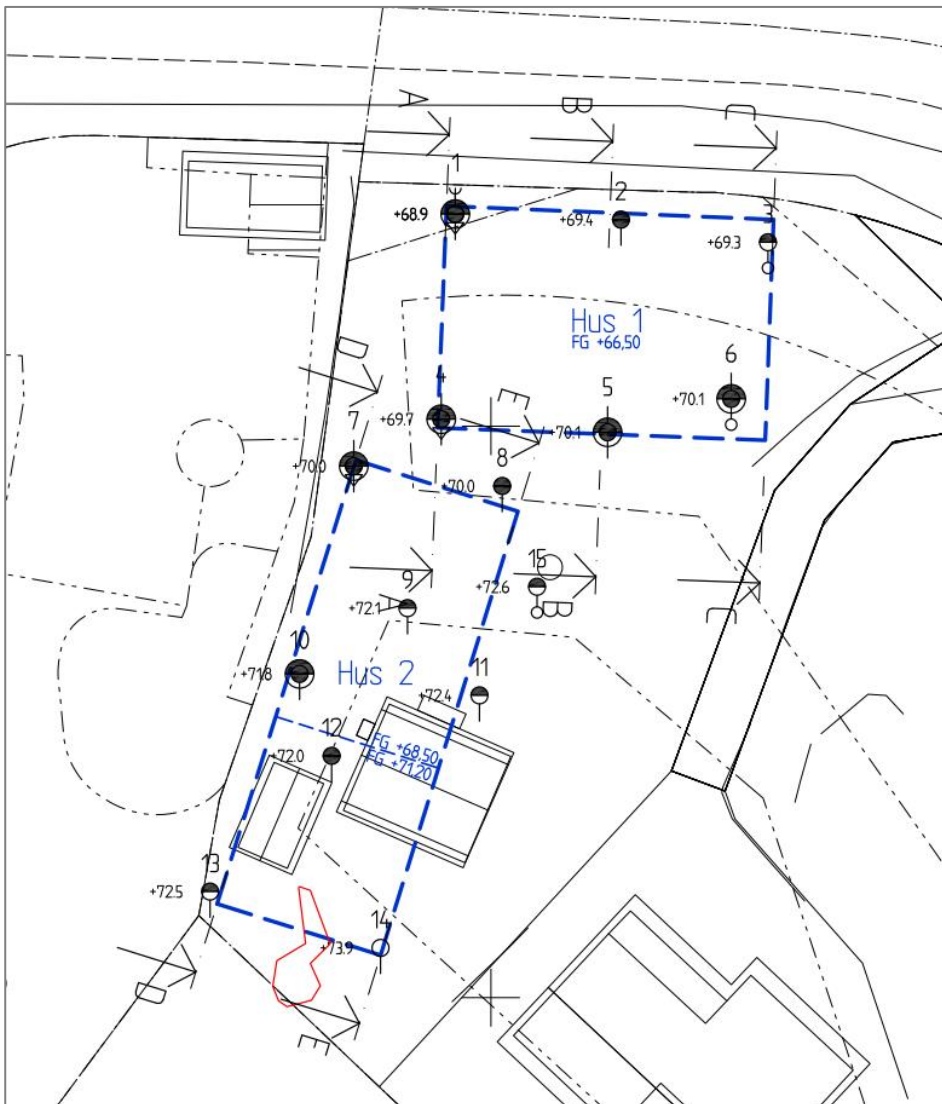
Nedanstående text är hämtad ur GEO-gruppen i Göteborg AB rapport:

"Fria vattenytor registrerades mellan 2,4 och 3,4 meter under markytan i provtagningshålen. Det 1,8 meter djupa provtagningshålet i borrhål 10 var torrt.

Ett grundvattenrör installerades i friktionsjorden under leran i borrhål 1 på 4,05 meters djup vilket motsvarar nivån +64,85 meter. Uppmätta nivåer varierar mellan +65,99 och +66,05 meter vilket motsvarar 2,91 och 2,85 meter under markytan." Se placering av borrhöjningar i utklipp från geotekniska utredningen i Figur 5.



Figur 4 Utklipp från SGU:s jordartskarta. Planområdet i svart linje.

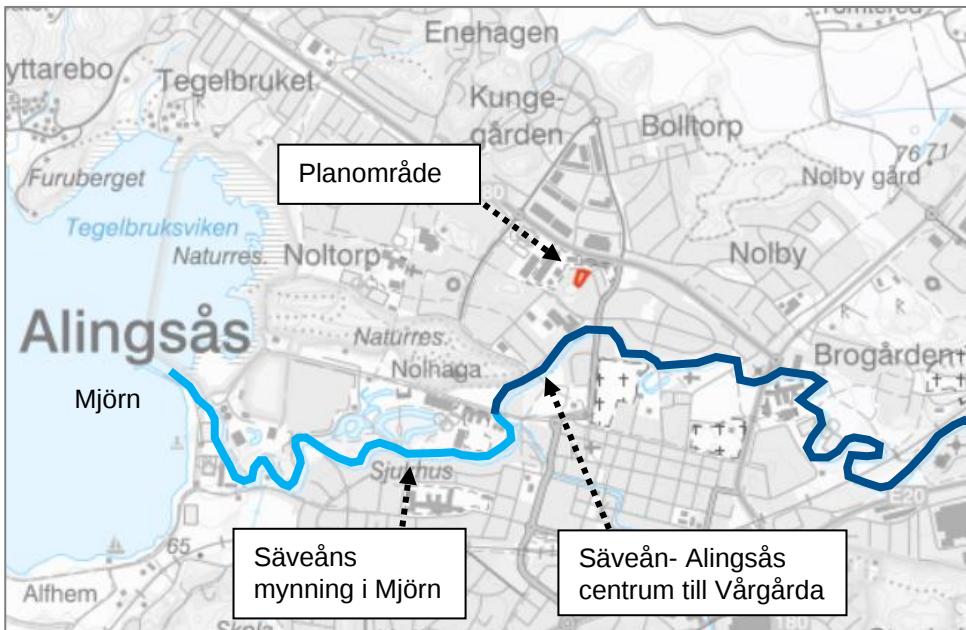


Figur 5 Borrpunkter. Källa: GEO-gruppen i Göteborg AB, 2025-08-13.

3.3 Recipient

Recipient för planområdet är Säveån. Säveån mynnar ut i sjön Mjörn vid Nollhagavikens naturreservat, se Figur 6.

Säveån är klassad som en känslig recipient enligt Alingsås kommuns dagvattenriktlinjer. Mjörn (generellt) är klassad som en mindre känslig recipient.



Figur 6 Recipienter för planområdet. Planområdet i röd linje. Säveån rinner ca 200 meter söder om planområdet. Underlag: SCALGO Live.

3.3.1 Säveån- Alingsås centrum till Vårgårda

Säveån- Alingsås centrum till Vårgårda, se Figur 6, är enligt VISS en statusklassad vattenförekomst (ID WA71482804). Vattendraget är ca 24 km långt. Försättningsvis i denna utredning kallas detta vattendrag endast Säveån.

Den ekologiska statusen för Säveån anges (2020-05-02, förvaltningscykel 3) som måttlig. Bedömningen har baserats på kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet. Förändring av konnektivitet sker genom dammar, barriärer och slussar. Status för näringsämnen är god och vattenförekomsten är inte påverkad av förorening och förorenade områden. Miljökvalitetsnormen anger att ekologisk status ska vara god senast 2039. Vattenförekomsten får en tidsfrist till efter 2027 med skälet inte tekniskt möjligt.

Vid den senaste bedömningen av kemisk status anges Säveån ej uppnå god status med avseende på kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Kvicksilver och polybromerade difenyletrar härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen uppnår ej god. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås med mindre stränga krav för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Morfologiskt tillstånd i vattendrag klassas som måttlig, huvudsakligen med hänsyn till avsaknad av naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur.

Hydrologisk regim i vattendrag klassas som måttlig eftersom parametern specifik flödesenergi avviker från referensförhållandet.

Vattendragets närområde klassas som otillfredsställande med hänsyn till parameter Vattendragets närområde eller Närområdet runt sjöar. Vattendragets närområdet utgörs till 46 % av anlagda ytor och/eller aktivt brukad mark. Med aktivt brukad mark menas påverkan från hyggen, aktivt brukad åkermark och fruktodling (ej betes- och slåttervall). Med anlagda ytor så menas hårdgjorda

ytor i samband med exploateringar av olika slag, t.ex. bebyggelse, hus, väg eller järnväg.

Fortsättningsvis i denna utredning kallas detta vattendrag endast Sävåån.

3.3.2 Sävåns mynning i Mjörn

Sävåns mynning i Mjörn, se Figur 6, är enligt VISS en statusklassad vattenförekomst (ID WA28138741). Vattendraget är ca 2 km långt. Vattendraget sträcker sig från västra Alingsås centrum (Nolhagagatan) och ut till Mjörns mynning, se Figur 6.

Endast en mindre del av Sävåån klassificeras som Sävåns mynning i Mjörn. Bedömningarna i VISS är likartade för båda vattenförekomster. Skillnader i bedömningarna mellan vattenförekomsterna beskrivs nedan.

- Undantag, senare mål gäller även perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS) för Sävåns mynning i Mjörn. Gränsvärdet för PFOS i ytvatten överskrids. Åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027.
- Undantag, tidsfrister gäller även tributyltennfyöreningar (TBT) för Sävåns mynning i Mjörn. Gränsvärdet för TBT i ytvatten och sediment överskrids. Avhjälpanåtgärder behöver genomföras för att minska utsläppet så att god status kan nås 2027. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skålet tekniskt omåjlgt.
- Hydrologisk regim i Sävåns mynning i Mjörn är ej klassad.

3.3.3 Mjörn

Mjörn är enligt VISS en statusklassad vattenförekomst (ID WA92968406). Mjörn har en area på ca 55 km² (ca 5 500 ha).

Den ekologiska statusen för Mjörn anges (2020-05-02, förvaltnngsçykel 3) som måttlig. Bedömningen har baserats på kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet. Förändring av konnektivitet sker genom dammar, barriärer och slussar. Vattenförekomsten har också problem med miljåfarliga åmnen då gränsvärdet för icke-dioxinlika PCB'er ² i ytvatten överskrids. Status för näringsåmnen är hög. Fårsurning är ej klassad.

Miljåkvalitetsnormen anger att ekologisk status ska vara god senast 2039.

Gållande kvalitetsfaktorerna fisk och konnektivitet får vattenfårekomsten en tidsfrist till 2039. Vattenfårekomsten ingår i en pråvnngsgrupp med utgångspunkt i den nationella pråvnngsplanen och ingår i ompråvnng 2028 (Regeringen, 2020). Bedömningen är att tiden för att genomfåra åtgärder efter att tillstånd meddelats, tillsammans med efterfåljande återhåmtning, medfår att uppnåendet av god ekologisk status inte kommer vara måjlgt fårrån senast 2039 och dårmed finns skåler tidsfrist.

Gållande sårskilt fårorenande åmnen får vattenfårekomsten en tidsfrist till 2027 med skålet tekniskt omåjlgt pga. kunskapsbrist.

Vid den senaste bedåmningen av kemiska status anges Mjörn ej uppnå god status. Bland de prioriterade åmnena har kvicksilver (Hg), kvicksilverfåreningar, polybromerade difenyletrar (PBDE), antracen och tributyltennfyöreningar (TBT) bedåmts inte uppnå god status.

² Ett av så kallade sårskilda fårorenande åmnen (SFÅ).

God kemisk ytvattenstatus ska uppnås med mindre stränga krav för PBDE, Hg och kvicksilverföreningar. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet tekniskt omöjligt pga. kunskapsbrist. Undantag gäller även för TBT samt antracen med tidsfristen 2027.

Morfologiskt tillstånd klassas som god. Vattenförekomsten saknar några naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur på grund av mänsklig påverkan, men detta påverkar inte växter och djur i någon väsentlig omfattning.

Hydrologisk regim är ej klassad.

Mjörns närområde klassas som otillfredsställande med hänsyn till parameter "Vattendragets närområde" och/eller "Närområdet runt sjöar." Närområdet utgörs till 46 % av anlagda ytor och/eller aktivt brukad mark. Med aktivt brukad mark menas påverkan från hyggen, aktivt brukad åkermark och fruktodling (ej betes- och slåttervall). Med anlagda ytor så menas hårdgjorda ytor i samband med exploateringar av olika slag, t.ex. bebyggelse, hus, väg eller järnväg.

Hela sjön Mjörn är klassificerat som ett skyddat område enligt vattendirektivet artikel 7. Mjörn är skyddad med hänsyn till att "vattenförekomster som används för uttag av viss kvantitet eller reserverats för framtida uttag, skyddas för att garantera tillgången på vatten av god kvalitet."

Lövekulle camping och Playa Mjörn är skyddade med hänsyn till badvatten enligt Badvattenförordning (Badvattenförordning (2008:218)).

3.4 Befintligt dagvattensystem

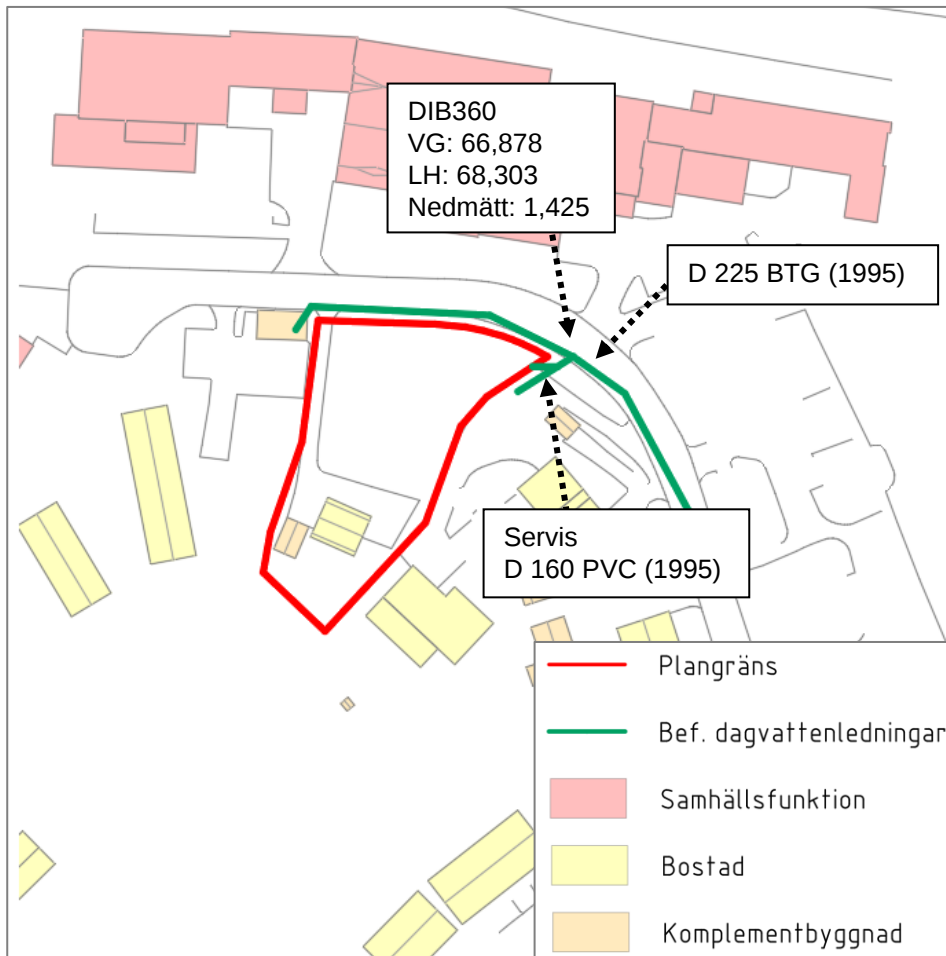
Planområdet ligger idag inom verksamhetsområde för dagvatten.

Kommunalt ledningsnät finns utbyggt norr om planområdet, se Figur 7.

Dagvattenledning i Rektorsgatan har dimension 225 mm (BTG).

Dagvattenservis finns i ovannämnd ledning. Servisledning har dimension D 160 PVC och är sammankopplad med två andra fastigheter idag. Kapaciteter i ledningarna är okända.

Enligt VA-avdelningen i Alingsås kommun är befintlig dagvattenservis inte tillräcklig för att ta hand om dagvatten från planområdet efter exploatering. Befintlig dagvattenservis ska ersättas i samband med nybyggnationen.

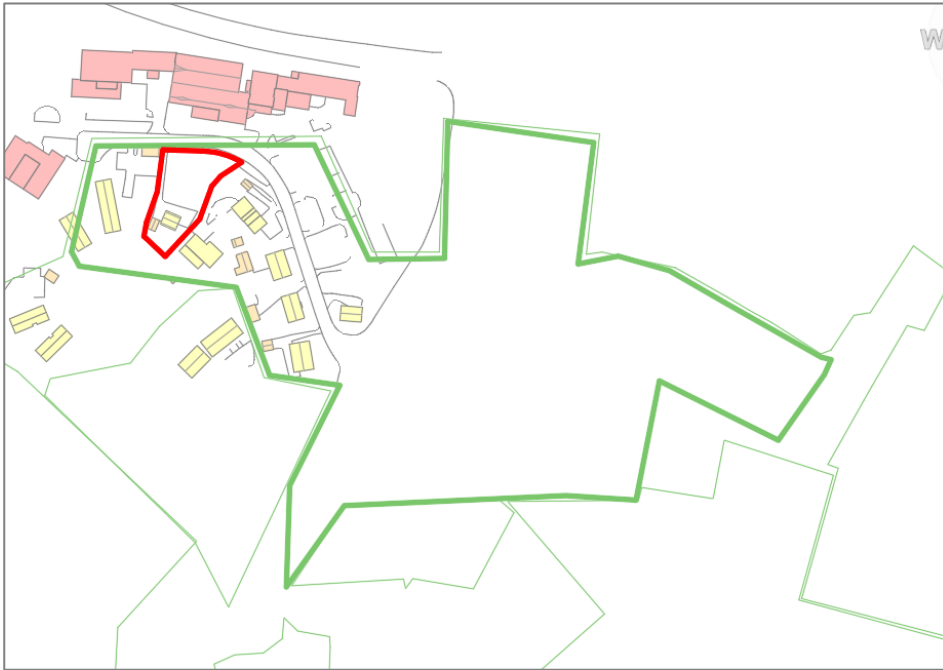


Figur 7 Befintliga dagvattenledningar i närheten av planområdet. Planområdet i röd linje. Källa: Alingsås kommun.

4 Skyfallsanalys

4.1 Avrinningsområde och rinnvägar

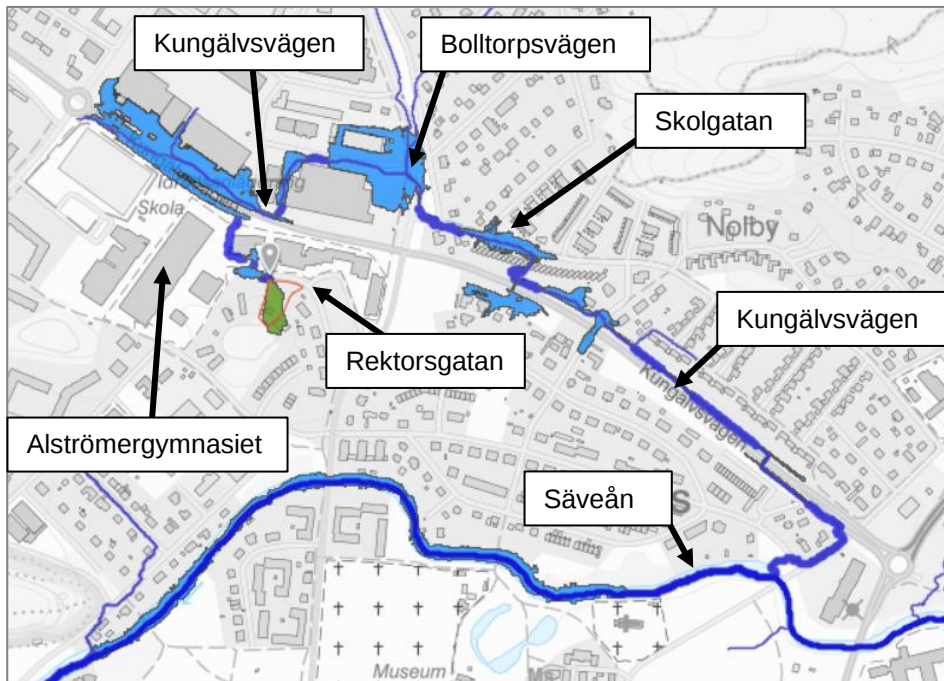
Planområdet är beläget i ett avrinningsområde som avleds till Sävån.
 Avrinningsområdet, se grön markering i Figur 8, har en area på ca 5,6 ha varav ca 0,185 ha (ca 3,3 %) inom planområdet.



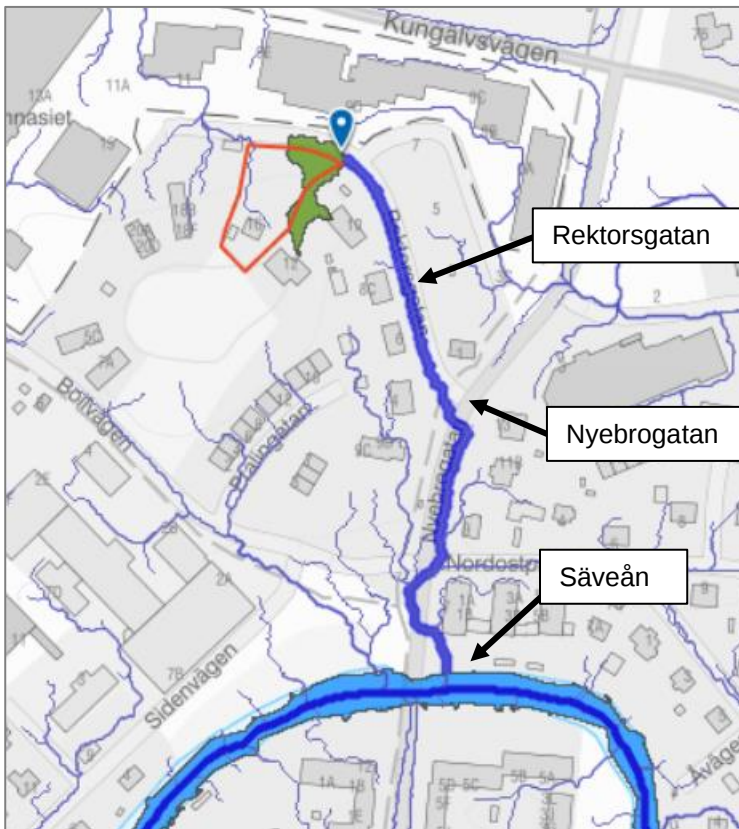
Figur 8 Avrinningsområde i grön linje. Planområdet i röd linje. Källa: Alingsås kommun.

Vid analys av avrinningsområde och rinnvägar i ett mindre perspektiv har två delavrinningsområden inom planområdet identifierats:

- Delavrinningsområde 1 avvattnas idag nordväst mot Rektorsgatan, vidare mot Kungälvsvägen, Bolltorpsvägen, Skolgatan, mot gröna ytor längs med Kungälvsvägen och Sävån, se Figur 9. Delavrinningsområde 1 bidrar till vattensamlingar runt befintliga bebyggelser nedströms delavrinningsområde 1. Alströmergymnasiet är klassat som samhällsviktig verksamhet i Alingsås gällande risk- och sårbarhetsanalys.
- Delavrinningsområde 2 avvattnas idag nordöst mot Rektorsgatan, vidare mot gröna ytor längs med Nyebrögatan och Sävån, se Figur 10.



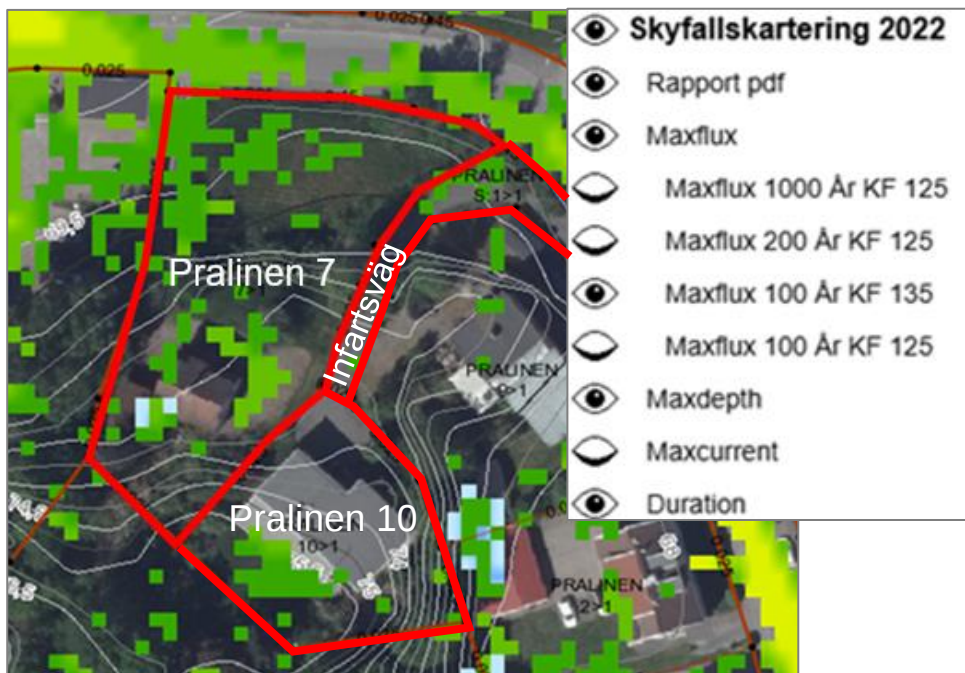
Figur 9 Delavrinningsområde 1 och rinnvägar nedströms delavrinningsområde 1. Figur visar endast rinnvägar som har en tillrinnande yta på minst 10 ha. Planområde i röd linje. Delavrinningsområde 1 markerat med grönt. Källa: SCALGO Live.



Figur 10 Delavrinningsområde 2 och rinnvägar nedströms delavrinningsområde 2. Figur visar endast rinnvägar som har en tillrinnande yta på minst 500 m². Planområde i röd linje. Delavrinningsområde 2 markerat med grönt. Källa: SCALGO Live.

4.2 Tillrinning från uppströms planområde liggande områden

Skyfallskartering i Alingsås kommun (Sweco, 2022) indikerar inte tillrinning mot planområde från uppströms liggande områden. De flöden som finns är av den lägsta hastigheten, se Figur 11.



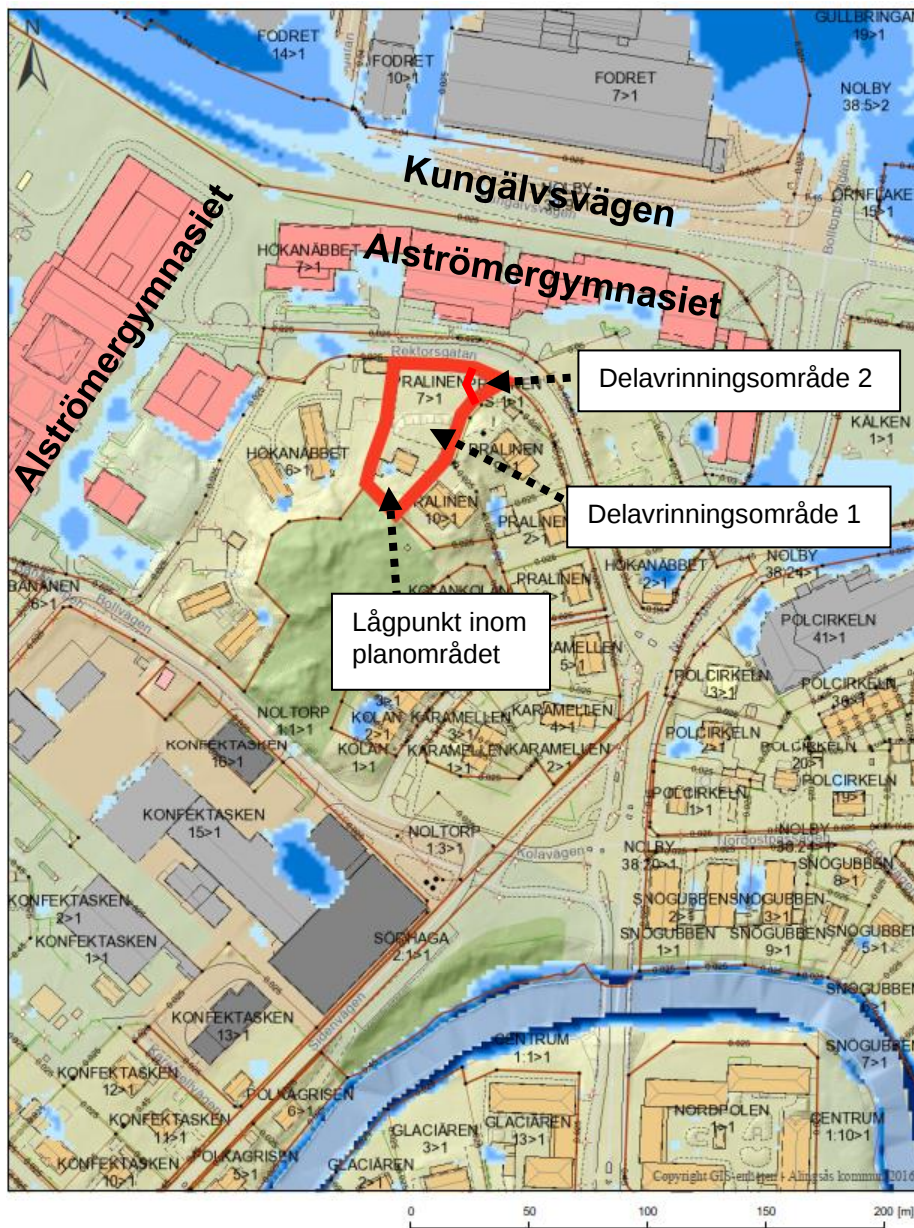
Figur 11 Utdrag från skyfallskartering i Alingsås kommun (Sweco, 2022). Fastighetsgränser i röda linjer.

4.3 Lågpunktsanalys

Enligt skyfallskartering förekommer översvämningsproblematik på vissa platser nedströms delavrinningsområde 1, se Figur 12. Delavrinningsområde 1 bidrar till vattensamlingar kring Alströmergymnasiet samt Kungälvsvägen nedströms delavrinningsområde 1. Alströmergymnasiet är klassat som samhällsviktig verksamhet i Alingsås gällande risk- och sårbarhetsanalys.

Inga lågpunkter har identifierats nedströms delavrinningsområde 2.

En mindre lågpunkt har identifierats inom planområdet.



Figur 12 Lågpunktsanalys inom och nedströms planområdet. Planområdet och topografiska vattendelare i röda linjer. Källa: skyfallskartering i Alingsås kommun, Sweco, 2022.

5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag/dikningsföretag som kan påverkas på ett eller annat sätt av detaljplanen finns inom eller i närheten av planområdet.

6 Analys

I följande kapitel analyseras planförslaget med avseende på dagvattenflöden och fördröjningsvolym utifrån befintlig och framtida markanvändning.

6.1 Markanvändning

Planområdet omfattar ca 0,185 ha. I och med planerad bebyggelse och höjdsättning kommer planområdet innefatta ett enda avrinningsområde som kommer avrinna i enlighet med avrinningen från delavrinningsområde 2, se Figur 10.

Dagvatten från hela planområdet ska ledas till anslutningspunkt för dagvatten nordöst om planområdet.

Markanvändning inom planområdet före exploatering kartlades genom att studera grundkarta, flygbilder över området samt genom erfarenheter från fältbesök. Preliminär situationsplan inför samråd, se Figur 2, har använts för uppskattning av markanvändning inom planområdet efter exploatering.

Markanvändningen inom planområdet har delats in i olika typytor som presenteras i Tabell 2. Dessa typytor ger en översiktlig uppskattning om hur markanvändningen förändras till följd av detaljplanen.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje typyta med avrinningskoefficienten för den typytan. Avrinningskoefficienterna för de olika typytorna baserats på vägledning i P110.

Exploatering av planområde innebär en ökning av hårdgjorda ytor inom området. Skillnaden i den reducerade i arean för befintlig markanvändning och framtida markanvändning inom planområde totalt är en ökning med ca 0,037 ha (ca 100 %), se Tabell 2.

Tabell 2 Beräkning av reducerad area för planområdet.

Markanvändning	φ	Befintlig markanvändning		Framtida markanvändning	
		A (ha)	A _{red} (ha)	A (ha)	A _{red} (ha)
Delområde 1 ³					
Blandat grönområde	0,1	0,12	0,012	-	-
Grusyta	0,4	0,02	0,008	-	-
Tak	0,9	0,015	0,014	-	-
Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)	0,4	-	-	0,155	0,062
Totalt delområde 1		0,155	0,034	0,155	0,062
Delområde 2 ⁴					
Blandat grönområde	0,1	0,03	0,003	-	-
Öppet byggnadssätt (flerfamiljshus)	0,4	-	-	0,03	0,012
Totalt delområde väst 2		0,03	0,003	0,03	0,012
Planområde totalt		0,185	0,037	0,185	0,074

6.2 Fördröjningsbehov

Exploatering av planområdet innebär en hårdgöring av ytan och det finns behov av att fördröja dagvatten.

6.2.1 Dimensionerande flöde

Planområdet bedöms motsvara bebyggelsetypen "Tät bostadsbebyggelse", se Tabell 1. Dimensionerande flöden för befintlig och framtida markanvändning har beräknats för ett regn med 20-års återkomsttid (innan marköversvämning sker) och för ett regn med 100-års återkomsttid. För befintlig markanvändning används en klimatkfaktor på 1 och för framtida 1,25 för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar (enligt Svenskt Vattens publikation P110, 2016). Det dimensionerande flödet beräknades enligt Dahlströms ekvation från 2010 nedan. Den reducerade arean framgår av Tabell 2.

$$Q_{dim} \left[\frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{l}{s} \text{ ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatkfaktor}$$

Exploatering av planområdet innebär en ökning av dimensionerande flöden från ytor inom området. Skillnaden i dimensionerande flöden från planområdet totalt före exploatering och efter exploatering är en ökning med ca 15 l/s (ca 140 %)

³ Avvattnas nordväst mot Rektorsgatan idag. Efter exploatering ska avvattnas nordöst till anslutningspunkt i Rektorsgatan.

⁴ Avvattnas nordöst mot Rektorsgatan idag. Efter exploatering ska avvattnas nordöst till anslutningspunkt i Rektorsgatan.

vid ett regn med 20-års återkomsttid samt en ökning med ca 27 l/s (ca 150 %) vid ett regn med 100-års återkomsttid inkluderande klimatkfaktor 1,25, se Tabell 3 respektive Tabell 4.

Tabell 3 Sammanfattning av dimensionerande flöde från ytor inom planområdet före och efter exploatering vid ett regn med 20-års återkomsttid.

	Flöde före (l/s) Klimatkfaktor 1	Flöde efter (l/s) Klimatkfaktor 1,25	Ökning (l/s)	Ökning (%)
Delområde 1	10	22,2	12,2	122
Delområde 2	1	4,3	3,2	330
Planområde totalt⁵	11	26,5	15,4	141

Tabell 4 Sammanfattning av dimensionerande flöde från ytor inom planområdet före och efter exploatering vid ett regn med 100-års återkomsttid.

	Flöde före (l/s) Klimatkfaktor 1	Flöde efter (l/s) Klimatkfaktor 1,25	Ökning (l/s)	Ökning (%)
Delområde 1	16,4	38	21,6	132
Delområde 2	1,5	7	5,5	367
Planområde totalt⁶	17,9	45	27,1	151

6.2.2 Uppskattad fördröjning

Fördröjningsbehov av dagvatten beräknades för två olika förutsättningar:

- Alingsås kommuns krav.
- Målsättning att inte öka dagvattenflöde vid ett regn med 20-års återkomsttid efter exploatering.

6.2.2.1 Utifrån Alingsås kommuns krav

Alingsås kommun ställer krav på att vid ny- och större ombyggnation ska fastighetsägare omhänderta 12 mm nederbörd i dagvattenanläggningar som möjliggör rening och fördröjning, se kapitel 2.2 och kapitel 2.5.

För att beräkna volymen av 12 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

$$\text{Fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,012m$$

6.2.2.2 Utifrån målsättning att inte öka dagvattenflöde vid ett regn med 20-års återkomsttid efter exploatering

För att inte öka belastningen på dagvattensystem nedströms planområde, ska fördröjning utformas så att flöden från planområdet inte ökar gentemot dagens flöden vid ett regn med 20-års återkomsttid. Specifik avtappning från fördröjningsanläggningar, det vill säga maximalt utflöde från planområdet efter exploatering, begränsas till befintligt dagvattenflöde från planområdet vid ett regn med 20-års återkomsttid.

⁵ Mot anslutningspunkt för dagvatten.

⁶ Nordöst mot Rektorsgatan, vidare mot gröna ytor längs med Nyebergatan och recipienten Sävån.

För att beräkna den erforderliga magasinvolymen har nedanstående ekvation från kapitel 9.2 i P110 används.

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

där

V = specifik magasinvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [$l/s \cdot ha$] t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [$l/s \cdot ha_{red}$]

6.2.3 Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar

Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar sammanfattas i Tabell 5.

Förutsättningen att inte öka dagvattenflödet från planområdet efter exploatering utgör störst fördröjningsbehov (volym), varför denna utredning föreslår att dagvattenanläggningar inom planområde utformas utifrån detta kriterium. Anläggningar med total fördröjningskapacitet på minst 9 m^3 föreslås anläggas inom planområdet.

Tabell 5 Beräknat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar. Föreslagna dimensionerande fördröjningsvolym har markerats i grönt. A_{red} = Reducerad area för hårdgjorda ytor vid framtida markanvändning, se Tabell 2.

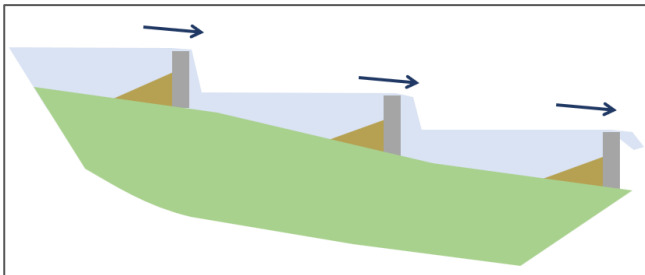
	A_{red} (m^2)	Alingsås kommuns krav (m^3)	Inte öka dagvattenflöde efter exploatering (m^3) Klimatfaktor 1,25
Delområde 1	620	7,44	7
Delområde 2	120	1,44	2
Planområde totalt	740	8,88	9

7 Föreslagna anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten

Föreliggande kapitel syftar till att på ett övergripande sätt beskriva de anläggningstyper som föreslås för hantering av dagvatten i planområdet. Samtliga anläggningar kan utformas på en mängd olika sätt.

7.1 Öppet dike

Diken kan vara en del i en grönare landskapsbild och designas utifrån önskad gestaltning. Dike kan utformas med ett strypt utlopp och få flödesutjämnande funktion. Funktionen kan förstärkas med hjälp av dämmande sektioner, se Figur 13.



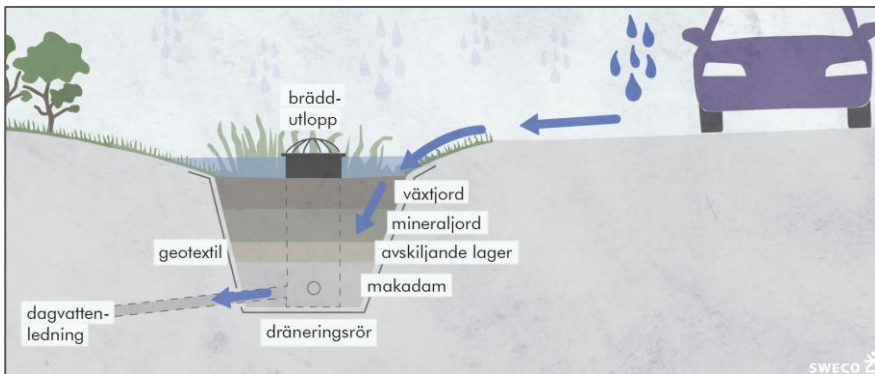
Figur 13 Principiell skiss av dike med dämnen. Källa: Huskvarnaekologi.

7.2 Biofilter/regnbäddar

Biofilter/regnbäddar, se Figur 14, är planterade ytor som fördröjer och renar dagvatten. Fördröjningsytan (ytmagasinet), se Figur 15, ovanpå växtligheten skapar en fördröjningsvolym som bildar en temporär vattenspegel som långsamt infiltreras.

Rening uppstår då dagvatten filtreras genom filtermaterialet samt ett visst upptag av växtlighet. Biofilter/regnbäddar placeras ofta i anslutning till körytor.

Biofilter/regnbäddar kan utformas med eller utan underliggande dräneringsledning. Utformas anläggningen utan dräneringsledning exfiltrerar dagvattnet till underliggande jordlager. Det är viktigt att beakta befintliga förhållanden som genomsläpplighet i marken, grundvattennivåer och eventuella markföroreningar. En bräddbrunn bör placeras i höjd med systemets övre kant.



Figur 14 Illustration av nedsänkt biofilter/regnbädd i anslutning till väg (Sweco).



Figur 15 Illustration av ytmagasinet ovanpå filterbädden i ett biofilter. Källa: Sweco.

8 Förslag till dagvatten- och skyfallssystem

För att detaljplanen ska vara lämplig för bebyggelse behöver regnvatten inom planområdet tas om hand om på olika sätt. Placering, utformning och gestaltning av anläggningarna kan ske på flera olika sätt så länge funktionen är tillgodosedd.

I följande kapitel presenteras de åtgärder som föreslås för dagvatten- och skyfallshantering. Notera att detta är generella förslag som senare behöver anpassas utifrån uppdateringar i planförslaget. Andra alternativ för fördröjning och rening av dagvatten kan väljas, så länge krav om fördröjning och rening uppfylls och utrymme finns inom planområdet.

8.1 Dagvattensystem

Takvatten är, förutsatt hållbara materialval (koppar- och zinktak ska undvikas), relativt rent och kan avledas utan rening till recipienten.

8.1.1 Hus H1, parkeringsplatser samt in/utfarten

För att uppnå reningskrav och uppfylla fördröjningsbehov föreslås att dagvatten från hus H1, parkeringsplatser samt in/utfarten hanteras i biofilter med yta på ca 40 m². Biofilter föreslås placeras längs med planområdets norra gräns. Dagvatten föreslås genom biofilter, kulverten och kupolbrunn som föreslås anläggas i nordöstra del av planområdet- ledas vidare till anslutningspunkt för dagvatten. Drift och underhåll av biofilter, kulvert samt kupolbrunn föreslås ske från Rektorsgatan.

En dagvattenkulvert föreslås anläggas under planerade in/utfarten. Dagvattenkulverten bör dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 20 års återkomsttid med klimatkoefficient 1,25 och varaktigheten 10 minuter. Kulvertens form behöver anpassas så att tillräcklig täckning uppnås till den föreslagna nivån på vägbanan.

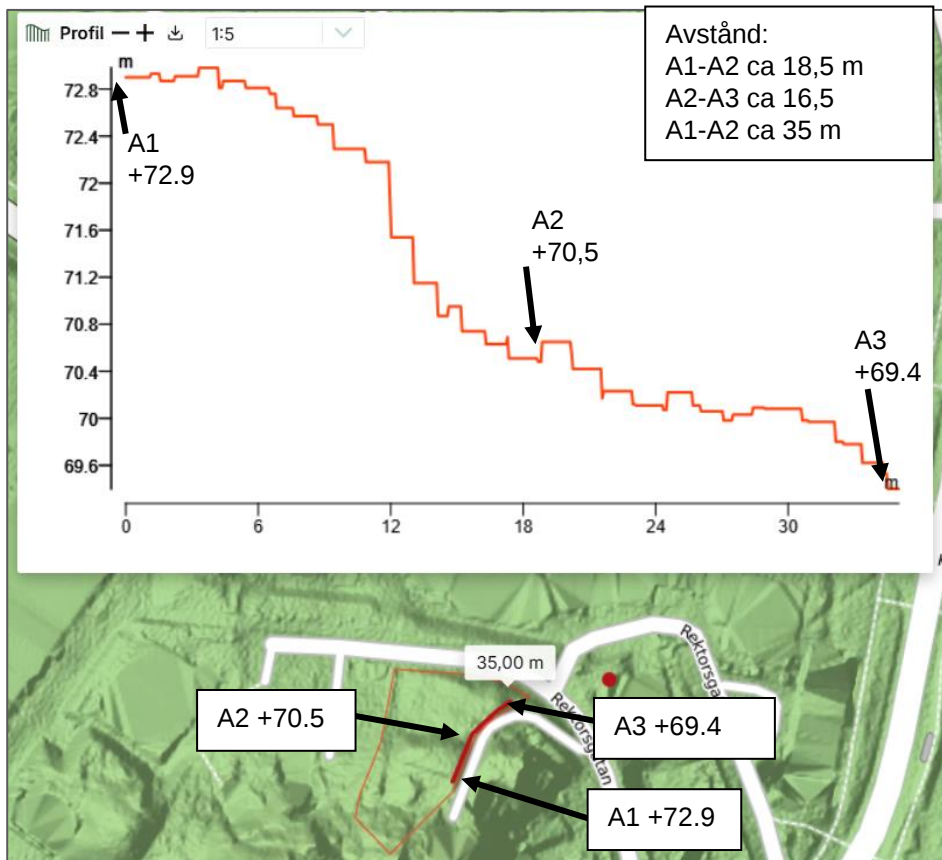
8.1.2 Hus H2, gård samt cykelgarage

För att uppfylla fördröjningsbehov föreslås att dagvatten från hus H2, gård samt cykelgarage hanteras i ett 45 m långt öppet dike med toppbredd på minst 0,91 m. Diket föreslås placeras längs med planområdets östra gräns. Diket bör dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 100-års återkomsttid med klimatkoefficient 1,25. Hus H2 (takyta ca 400 m²) genererar ca 13 l/s vid ett regn med återkomsttid 20 år och ca 22 l/s vid ett regn med återkomsttid 100 år inklusive klimatkoefficient 1,25.

Genom diket och kupolbrunnen som föreslås anläggas i nordöstra del av planområdet föreslås dagvatten ledas vidare till anslutningspunkt för dagvatten.

Befintlig längsgående lutning längs med planområdets östra gräns mot Rektorsgatan är, se sektioner i Figur 16:

- Ca 130 ‰ i sektion A1-A2.
- Ca 66 ‰ i sektion A2-A3.



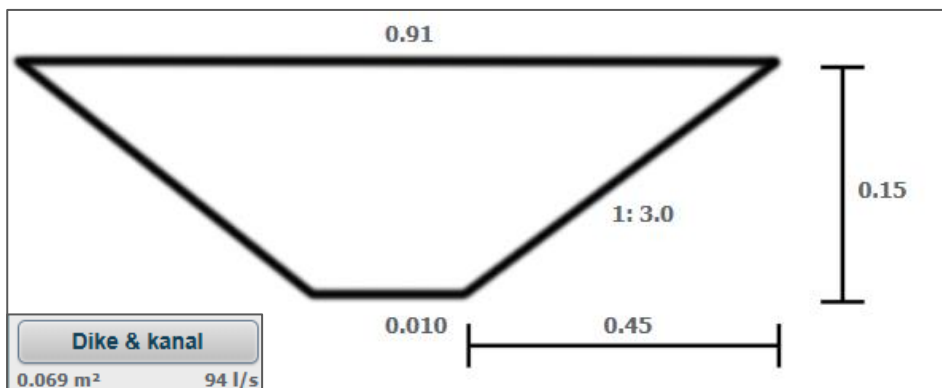
Figur 16 Längsgående lutning för sektion A1- A2 sett till befintlig höjdsättning. Källa: SCALGO Live.

Dikets fördröjnings- samt avledningsförmåga styrs till stor del av dess längsgående lutning. Pga kraftig längsgående lutning föreslås diket sektioneras likt terrasser i längdriktningen för att sänka hastigheten på vattnet och öka dikets fördröjningskapacitet. Detta kan t.ex. göras genom att anlägga dämmen i diket, se kapitel 7.1.

Följande antagande tagits för att få en indikation på vilket ytbehov som behövs för öppet dike, se Figur 17:

- Djup 0,15 m
- Bottenbredd 0,1 m
- Toppbredd 0,91 m
- Släntlutning 1:3
- Tvärsnittsarea 0,069 m²

Med antagna dikesdjup, bottenbredd och släntlutning samt befintlig längsgående lutning får dike en avledningskapacitet på ca 94 l/s (StormTac Web). Fördröjningskapacitet i dike med dämmen (45 m långt och en tvärsnittsarea på 0,069 m²) uppskattats till 3,105 m³. Dikets fördröjnings- samt avledningsförmåga styrs även av den valda vegetationen samt driften av denna. Drift och underhåll av diket ska ske inifrån fastigheten. Det är viktigt att diket är lättillgängligt vid drift och underhåll (till exempel slamtömning, gräsklippning). Ytanspråk för åtkomst för drift- och underhållsarbete uppskattas till ca 3 m.



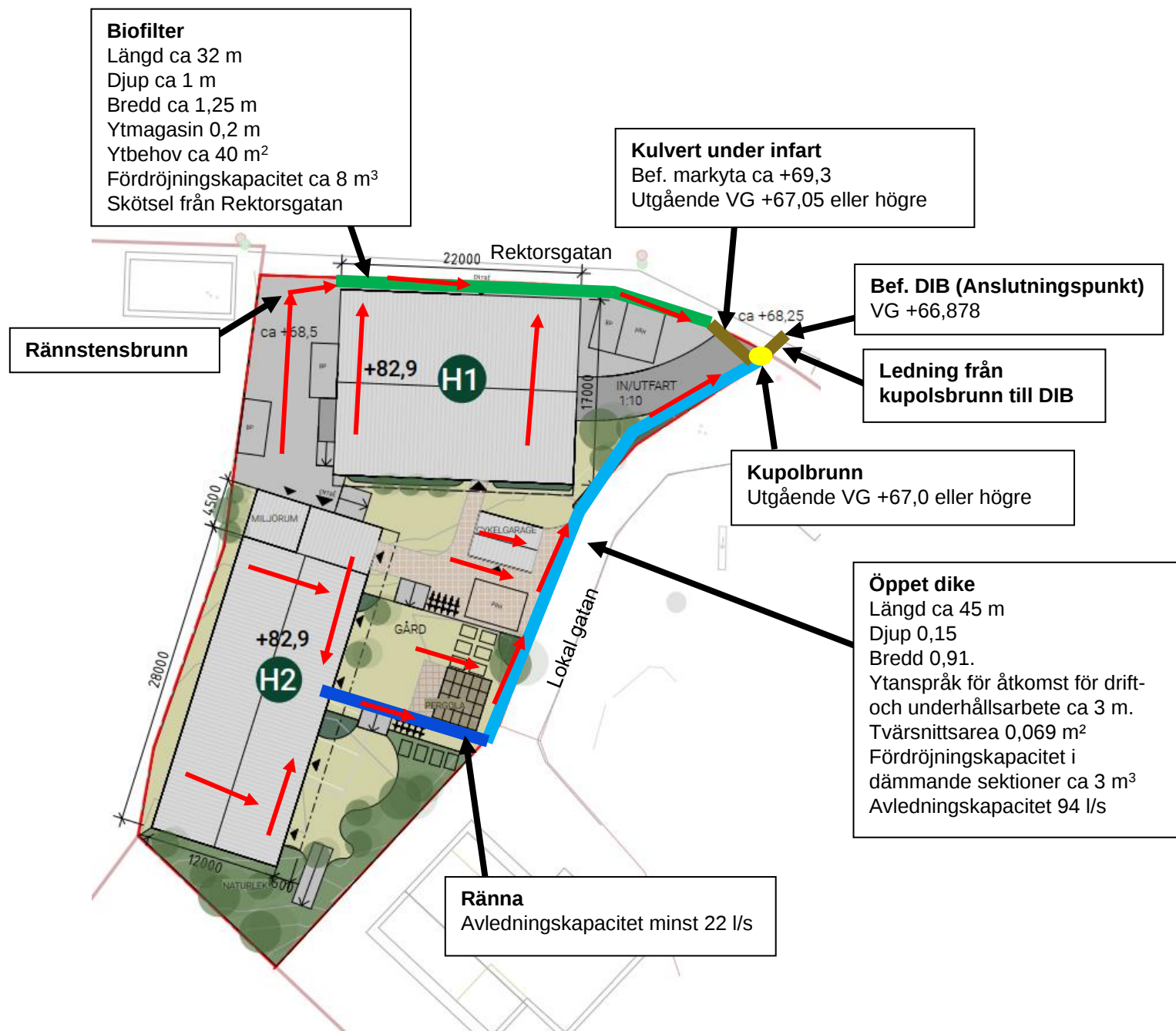
Figur 17 Skiss över möjlig sektion för anläggning av öppet dike. Källa: StormTac.

Dagvatten från takytor föreslås avledas via stuprörutkastare och rännplattor i anslutning till byggnaderna. Rännan av plattor bör vara tillräckligt lång för att inte belasta byggnadens dräneringssystem. Marken ska luta ut från byggnadshuset så att huset inte riskerar att få fuktskador. Rännan bör dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 100-års återkomsttid med klimatkfaktor 1,25 (22 l/s från H2).

Sammanlagd fördröjningskapacitet i föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten uppskattas till ca 11 m³ vilket med marginal uppfyller fördröjningsbehov 9 m³, se uppskattat fördröjningsbehov i Tabell 5.

En samlad schematisk bild av förslag till möjliga placeringar av anläggningar för hantering av dagvatten i planområdet framgår i Figur 18. Placeringar är enbart en illustration. Samtliga åtgärder som föreslagits i denna dagvattenutredning behöver detaljprojekteras i senare skede. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller utformning av byggnader och infrastruktur eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten av föreslagna åtgärder. Höjdsättning av planområdet är den viktigaste parameter för genomförbarheten. En säker avledning mot föreslagna anläggningar måste säkerhetsställas via höjdsättning av område.

Definitiva utformningar, sträckningar samt dimensioner av föreslagna anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten ska väljas i ett senare skede när utformningen av bebyggelse och infrastruktur är fastlagd.



Figur 18 Schematisk illustration över föreslagen dagvattenhantering för planområdet. Röda pilar visar flödesriktning.

8.2 Skyfallssystem

Med planerad bebyggelse och framtida höjdsättning minskar de befintliga delavrinningsområdena inom planområdet från 2 till 1. Hela planområdet föreslås avvattnas nordöst mot Rektorsgatan, vidare mot gröna ytor längs med Nyebergsgatan och recipienten Sävåån.

Kommunen bedömer att ett ökat skyfallsflöde mot gröna ytor längs med Nyebergatan är acceptabelt eftersom:

- Inga lågpunkter finns längs sträckan, utan vattnet skulle rinna direkt ner i Sävån.
- Förändringen innebär ingen förändring av totalflödet till Sävån men ger en avlastning/förbättring i andra tydligt skyfallspåverkade områden.
- Nyebergatan fick nya gång- och cykelbanor samt asfalterades om 2021. Gatan har dagvattenbrunnar på vardera sidor kopplade till dagvattenledning och det är längsgående fall söderut på gatan.
- Räddningstjänsten ser inga problem med ökat skyfallsflöde längs Nyebergatan.
- Från en sjömätning som gjordes av Sävån 2021 finns Lidar-scanning av åkanterna vid bron på Nyebergatan och foton, och där flödet enligt Scalgo skulle rinna ner är åkanten ganska brant men förstärkt med sten. Och det är inget särskilt "område med erosionstryck" just där.

Avledning av skyfall inom planområde ska ske ytligt. En säker avledning mot föreslagna anläggningar måste säkerhetsställas via höjdsättning av område. Förslag på hur skyfallsvattnet kan avledas från planområde vid extremregn framgår av Figur 19.

Enligt skyfallsanalysen är det möjligt att genomföra detaljplanen utan att försämra översvämningssituationen inom eller nedströms planområdet. Det förutsätter dock att skyfallsfrågan beaktas i både planprocess och projekteringsfas samt att de dagvatten- och skyfallsåtgärder som föreslagits i utredningen genomförs.



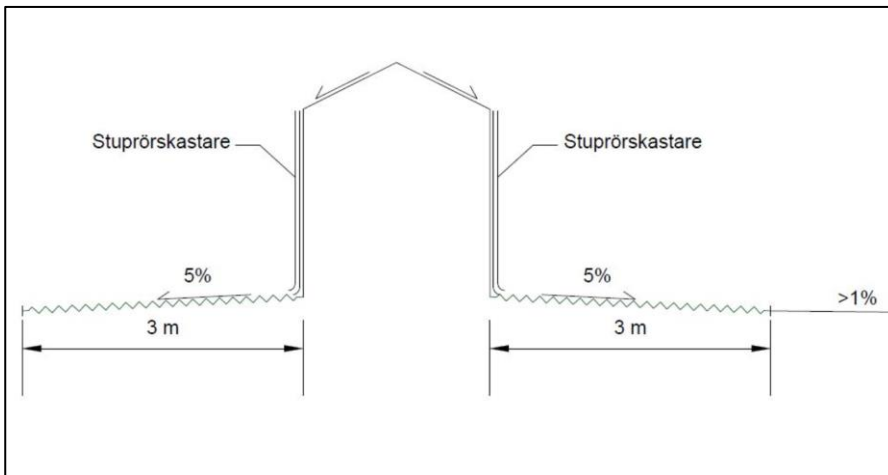
Figur 19 Förslag på hur skyfallsvattnet kan avledas från planområde vid extremregn. Blåa pilar visar ytlig avrinning.

8.2.1 Höjdsättning

Höjdsättningen av området är viktig för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är av stor vikt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas.

Höjdsättning av planerade underjordiska p- garage bör ses över för att minimera risken att skyfalls- och översvåmningsvattnet rinner ner i garage genom nedfarten. Marknivån vid nedfarten föreslås höjas så att vattnet inte kan ledas ner i garaget. Hänsyn bör även tas till tjäle och snösmältning, vid höjdsättningen, då ytavrinning ökar vid dessa tillfällen.

Enligt angivelser i Svenskt vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 20. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.



Figur 20 Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp. Bild: Sweco.

9 Ansvar för dagvatten i detaljplan

*"Ansaret för avvattningen av kvartersmarken och de allmänna platserna vilar på de enskilda fastighetsägarna och huvudmannen för den allmänna platsen"*⁷.

Fastighetsägare ansvarar för hantering av dagvatten på kvartersmark fram till förbindelsepunkten för den allmänna VA anläggningen. Fastighetsägaren är skyldig att vid bygg- eller markåtgärd inom fastigheten följa de bestämmelser som kommunen angett i detaljplanen. Fastighetsägaren ansvarar för utformning och funktion av föreslagna anläggningar på kvartersmark, inklusive för den projekterade höjdsättningen av marken.

Alla anläggningar som i denna utredning föreslås för fördröjning, rening och avledning av dag- och skyfallsvatten planeras anläggas inom kvartersmark och ska driftas och underhållas av fastighetsägaren.

Fastighetsägares ansvar framgår även av kapitel 2.5.

⁷ Boverket, 2023-09-13. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/lamplighetsbedomning/dagvatten-i-detaljplan/ansvar-for-dagvatten-i-detaljplan/#:~:text=Ansaret%20f%C3%B6r%20avvattningen%20av%20kvartersmarken%20och%20de%20allm%C3%A4nna,edan%20ansvar%20f%C3%B6r%20att%20ta%20hand%20om%20dagvattnet.>

10 Drift- och underhåll

Hur drift och skötsel utförs på föreslagna anläggningar är avgörande för att bibehålla den funktion som är nödvändig.

Drift- och skötselrutiner för anläggningen ska redovisas till tillsynsmyndigheten. Skötsel av anläggningen ska dokumenteras och rapporteras.

Föreslagen skötselintervall är 4 gånger per år samt efter olycka eller skyfall:

- Kontrollera anläggningars djup på strategiska platser.
- Kontrollera att inte sand, växter, skräp, grenar, löv, utfällningar etc. hindrar vattenflödet.
- Kontrollera att ingen oönskad eller för kraftig växtlighet växer in i anläggningar och hindrar vattenflödet eller försvårar reningen.
- Besiktning av kupolbrunn, biofilter, rännor och dike. Sediment avlägsnas vid behov.
- Kontrollera att inga erosionsspår finns.
- Regelbunden bevattning krävs när växtbädden i biofilter etableras. Kontrollera växtlighetens status. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort. Det kan bli nödvändigt att göra kompletterande planteringar.
- Kontrollera att vattnet rinner som det ska efter skyfall och att inte nya flödesvägar har uppstått.

Inga kemikalier får användas vid reparation eller underhåll av anläggningen utan att först stämma av med tillsynsmyndigheten.

Om anläggning rivs/tas ur drift ska detta i god tid före nedläggningen anmälas till tillsynsmyndigheten. Tillsynsmyndigheten ska informeras även vid förändringar på avvattnade ytor eller dagvattenanläggningen.

Drift- och underhållsplan med drift- och skötselrutiner rekommenderas tas fram.

11 Föroreningsberäkningar

Detaljplanens genomförande ska bidra till förbättrad eller oförändrad vattenkvalitet i recipienten, i enlighet med miljökvalitetsnormer (MKN). För att undersöka om detta krav uppfylls har föroreningsberäkningar för dagvattnet gjorts. Föroreningsberäkningar har gjorts i programmet StormTac Web. Programmet utgår ifrån uppmätta halter i dagvattnet från olika typer av markanvändning samt reningseffekter för olika typer av reningslösningar från flertalet studier med flödesproportionella provtagningar. Studierna omfattar även förhållanden som inte bedöms likvärdiga Sverige. Föroreningshalter kan även variera stort mellan olika platser, mellan regntillfällen samt under ett regntillfälle. Beräkningar i StormTac Web bör ses mer som ett underlag för diskussion snarare än exakta värden för de faktiska förhållandena.

För beräkning av befintliga och framtida föroreningshalter och -mängder från planområdet har markanvändning enligt Tabell 2 använts.

Tabell 6 och Tabell 7 visar att alla studerade föroreningshalter och -mängder ökar efter exploatering jämfört med beräknade halter och mängder före exploatering.

Efter föreslagen rening i biofilter och dike är samtliga studerade föroreningshalter och -mängder lägre jämfört med beräknade halter och mängder före exploatering.

Tabell 6 Föroreningshalter (µg/l, årsmedel) från planområde (dagvatten + basflöde) före och efter exploatering, med och utan rening.

Ämne	Före exploatering (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)
P	59	200	50
N	1 200	1 800	490
Pb	3,1	11	1,5
Cu	9,7	23	3,8
Zn	28	78	7,3
Cd	0,21	0,5	0,15
Cr	2	8,7	1,7
Ni	1,9	7,6	1,8
Hg	0,01	0,02	0,006
Olja	160	510	25
SS	17 000	72 000	11 000
TBT	0,0015	0,0017	0,0005

Tabell 7 Föroreningsmängder (kg/år) från planområde (dagvatten + basflöde) före och efter exploatering, med och utan rening.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering (kg/år)	Efter rening (kg/år)
P	0,05	0,2	0,05
N	0,9	1,7	0,47
Pb	0,0024	0,01	0,0014
Cu	0,0075	0,022	0,0037
Zn	0,022	0,075	0,007
Cd	0,00016	0,0005	0,00014
Cr	0,0016	0,0084	0,0016
Ni	0,0015	0,007	0,0015
Hg	0,000009	0,00002	0,000006
Olja	0,13	0,5	0,024
SS	13	70	11
TBT	0,0000012	0,0000017	0,00000048

12 Planens påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN

Med föreslagna dagvattenåtgärder kan krav om rening uppfyllas. Detaljplanen bedöms inte medföra någon sänkt kvalitetsfaktor för recipienter Sävån och Mjörn. Genomförs samtliga åtgärder enligt förslaget kommer tvärtom föroreningshalter och -mängder från planområdet bli mindre efter exploateringen än för nuvarande markanvändning.

Planen bedöms därmed inte försvåra möjligheten för vattenförekomster Sävån och Mjörn att i sin helhet uppnå gällande miljökvalitetsnormer (MKN).

13 Förslag på planbestämmelser kopplade till dagvatten och skyfall

Utgångspunkten i denna utredning är att den mark som ska avsättas för dagvattenhantering regleras som kvartersmark. Rekommendationen är att reglera områdena med användningsbestämmelsen PARK⁸. Denna bestämmelse används för alla typer av grönområden som kräver skötsel och som helt eller till viss del är anlagda. Detta syfte gör användningen lämplig för exempelvis dagvattenhantering i och med att ytan inte får hårdgöras samt att ytan måste skötas⁹. Förslagsvis kompletteras användningsbestämmelsen med olika egenskapsbestämmelser för att ytterligare precisera den tänkta utformningen av området.

Egenskapsbestämmelse för biofilter och dike bedöms vara lämpligt komplement för att tydliggöra var de olika systemlösningarna är tänkta att lokaliseras. Djup på anläggning anges i bestämmelsetexten. Det är viktigt att tillräckligt med plats avsätts. För att säkerställa en utformning med avrinning av dagvatten samt skyfall i den riktning som denna utredning föreslår skulle plankartan också kunna kompletteras lutningspilar.

Egenskapsbestämmelser om takvinkel används för att reglera takets lutning i grader. Med bestämmelser om takvinkel kan kommunen på kvartersmark reglera lutningen på tak i grader. Takvinkeln reglerar lutningen mellan yttertaket och horisontalplanet. En planbestämmelse kan anges som en exakt, en minsta eller en största vinkel¹⁰.

Föreligger det ett behov av att reglera markförhållandena för att dagvattenhanteringen ska kunna lösas kan markens höjd och lutning regleras i planen. På så sätt kan ytliga avrinningsvägar säkerställas. Det kan anges med hjälp av plushöjder (t.ex. +3,2 m) och lutningsförhållanden (t.ex. 1:6) vilka förtydligas med en pil vars riktning anger lutningen. Plushöjder reglerar vanligtvis en viss punkt men kan kopplas till en angiven användnings- eller egenskapsyta.

Höjdsättning är också en viktig del att inkludera i plankartan för att säkerställa att bebyggelsen inte skadas vid extrem nederbörd. I denna utredning rekommenderas att byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen minst 0,5 m¹¹ ovan nivå för angränsade gata eller grönstråk.

⁸ När bestämmelsen NATUR används förutsätts ingen omfattande skötsel utan området används som friväxande grönområde som inte sköts mer än enligt eventuell skötselplan eller genom visst begränsat underhåll. Om syftet med användningen endast är infiltration kan detta vara tillräckligt, men om det krävs att en viss funktion ska bibehållas över tid och att det därmed krävs ett mer omfattande underhåll och skötsel är PARK en mer lämplig bestämmelse.

⁹ Det viktigt att precisera vilken skötsel som anläggningen kräver i planbeskrivningen samt att ta fram en drift- och underhållsplan där bland annat ansvarsfördelning tydliggörs. Detta bidrar till att säkerställa att anläggningens funktion bibehålls över tid.

¹⁰ [https://www.boverket.se/sv/PBL-](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/planbestammelser/egenskapsbestammelser/_takvinkel/)

[kunskapsbanken/detaljplan/planbestammelser/egenskapsbestammelser/_takvinkel/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/planbestammelser/egenskapsbestammelser/_takvinkel/)

¹¹ Detta är en rekommendation från Svenskt Vattens publikation P105.

I planbeskrivningen är det sedan viktigt att precisera syftet med samtliga bestämmelser, vilket sedan bör inkluderas i genomförandeskedet när avtal och skötselplaner ska tas fram.

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

Sweco – Transforming
society together