Dagvatten- och skyfallsutredning

Trönninge 11:130

SWECO

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Trönninge 11:130
Uppdragsnummer	30069382
Kund	Halmstads kommun
Upprättad av	Henrik Börjesson
Granskad av	Daiva Börjesson
Datum	2024-06-19
Dokumentreferens	Dagvattenutredning Trönninge 11_130

Innehållsförteckning

1 Inledning 5
2 Riktlinjer och styrande dokument 7
2.1 Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem 7
2.2 Kvalitet 7
2.2.1 Beräkning av föroreningar 8
2.2.2 Åtgärdsnivå för lokal rening 8
2.2.3 Avskiljande/uppsamlande funktion av oljeföroreningar 9
2.3 Översvämnings- och skyfallsplanering 9
2.3.1 Länsstyrelsernas rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall 9

3 Förutsättningar 11
3.1 Topografi 11
3.2 Geologi 11
3.3 Befintlig dagvattensystem 13
3.4 Recipient 14
3.4.1 Trönningeån 14
3.4.2 Fylleån 15
3.4.3 Laholmsbukten 17

4 Skyfallsanalys 19
4.1 Avrinningsområde och rinnvägar 19
4.1.1 Tillrinning från uppströms planområde liggande områden 20
4.2 Lågpunktsanalys 22

5 Dagvattenanalys 23
5.1 Markanvändning 23
5.2 Dimensionerande flöde 24
5.2.1 Dimensionerande rinntid 24
5.2.2 Dimensionerande regnintensitet 24
5.2.3 Dimensionerande flöde 24
5.3 Fördröjningsbehov 26
5.3.1 Utifrån Halmstads kommuns krav 26
5.3.2 Kapacitet i anslutningspunkt 26
5.3.3 Utifrån målsättning att inte öka dagvattenflöde för ett regn med 20-års återkomsttid efter ombyggnation 26
5.3.4 Utifrån målsättning att inte öka skyfallsflöde för ett regn med 100-års återkomsttid efter ombyggnation 27
5.3.5 Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar 27

6 Anläggningar för hantering av dagvatten 28
6.1 Biofilter 28
6.2 Dagvattenkassetter 28
6.3 Oljeavskiljare 29

7 Dagvattenhantering med avseende på grundvattennivå 30
8 Förslag till dagvatten- och skyfallssystem 31
8.1 Dagvattensystem 31
8.2 Skyfallshantering 33
8.2.1 Höjdsättning 34

9 Förorenings beräkningar 36
10 Planens påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN 38

Sammanfattning

Fastighetsstaden/Fastighets AB Karossen i Halmstad planerar att utveckla fastighet Trönninge 11:130 i Trönninge. Fastigheten ligger i centrala Trönninge, ca 10 km söder om Halmstad. Målet med utvecklingen är att möjliggöra byggandet av nya bostäder inom fastigheten.

Sweco har utfört en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan för fastighet Trönninge 11:130. Syftet med utredningen har varit att studera planens genomförbarhet utifrån ett dagvatten- och skyfallsperspektiv mot bakgrund av gällande riktlinjer och krav.

För att uppnå reningskrav och krav på fördröjning föreslås att dag- och skyfallsvatten hanteras i biofilter, dagvattenkassetter och oljeavskiljare.

Med föreslagna dagvattenåtgärder kan krav om fördröjning och rening uppfyllas. Planen bedöms därmed inte försvåra möjligheten för vattenförekomster Trönningeån, Fylleån och Laholmsbukten att i sin helhet uppnå gällande miljökvalitetsnormer (MKN).

Enligt skyfallsanalysen är det möjligt att genomföra planen utan att försämra översvämningssituations 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.

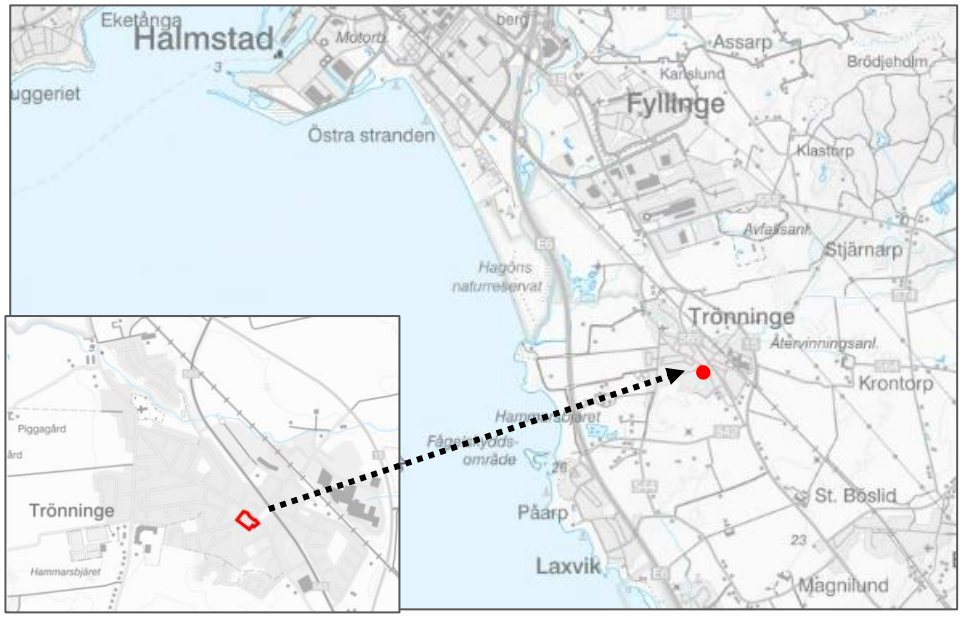
1 Inledning

Fastighetsstaden/Fastighets AB Karossen i Halmstad planerar att utveckla fastighet Trönninge 11:130 i Trönninge. Fastigheten ligger i centrala Trönninge, ca 10 km söder om Halmstad, se orienteringskarta i Figur 1. Målet med utvecklingen är att möjliggöra byggandet av nya bostäder inom fastigheten.

I arbetet med detaljplaneprojekt krävs det att en dagvattenutredning tas fram för att säkerställa en god hantering av dagvatten och ev beredskap vid händelse av skyfall. Sweco har fått i uppdrag av Fastighetsstaden/Fastighets AB Karossen i Halmstad att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan för fastighet Trönninge 11:130.

Fredblad arkitekter har utarbetar handlingar som ska ligga till grund för utredningen. Skissunderlag (Fredblad arkitekter, 2024-01-12) framgår i Figur 2.

Fastighet Trönninge 11:130 kallas vidare i utredningen för planområdet.



Figur 1 Orienteringskarta.

Figur 2 . Skissunderlag. Fredblad, 2024-01-12. Planområdes gräns markerat med rött.

2 Riktlinjer och styrande dokument

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

- Rutin för hållbar dagvattenhantering (Halmstad, antagen 2021-06-03).
- Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016).

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 Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem

Dagvattensystemet ska utformas enligt branschstandard presenterad i Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105. För att ta hänsyn till ett förändrat klimat med ökade nederbördsmängder, används en klimatfaktor på 1,3 (30% ökning av nederbördsintensiteten) vid beräkning av framtida dimensionerande flöden. Skyfallsflöde ska beräknas utifrån 100-årsregn.

I Tabell 1 syns ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Planområdet bedöms motsvara bebyggelsetypen ”Tät bostadsbebyggelse”, varefter dimensionerande flöden vid regn med återkomsttiderna 5 år (fylld ledning) och 20 år (trycklinje i marknivå) är rekommenderat för dimensionering.

Tabell 1 Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110. Dimensioneringskrav för aktuell bebyggelsetyp har markerats med grått.

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

2.2 Kvalitet

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först

ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämras, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

2.2.1 Beräkning av föroreningar

En bedömning gällande om det föreligger krav på dagvattenrening ska göras. Bedömningen utgår från den förväntade föroreningshalten i det avrinnande dagvattnet samt på den mottagande recipientens status och känslighet.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web ska användas för att beräkna föroreningshalter och -mängder från planområdet före och efter planerad ombyggnation med och utan rening i dagvattenanläggningar. Verktyget baseras på schablonvärden för föroreningshalter från olika typer av markanvändning och reningseffekter i olika dagvattenanläggningar vilka baseras på data inhämtat från ett flertal flödesproportionella provtagningar. Nödvändiga indata för föroreningsberäkningarna är bland annat markanvändning och årsnederbörd. Observera att beräkningen är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra verktyg som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac Web, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Verktygets osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

Nederbördsdata är hämtad från SMHI:s mätstation Halmstad (stationsnummer 62400). Årsnederbörden uppgår till 935 mm inklusive korrigeringsfaktor på 1,1.

2.2.2 Åtgärdsnivå för lokal rening

För att tydligt visa på vilket ansvar som fastighetsägaren och verksamhetsutövare förväntas ta för den lokala reningen på kvartersmarken och allmänna platsmarken avseende föroreningar som uppkommer inom deras ytor, har olika åtgärdsnivåer för lokal rening av dagvatten tagits fram. Åtgärdsnivån visar på hur mycket volym av dagvattnet som en fastighetsägare eller verksamhetsutövare ska kunna rena inom sin egen fastighet, innan det leds vidare till det allmänna dagvattensystemet. Genom att omhänderta de första millimetrarna regn, och leda det till system där partiklar och föroreningar kan fastna blir reningen av dagvattnet mycket mer effektiv.

Åtgärdsnivån för rening, se Tabell 2, anges som den lokala fördröjningen och reningen genom infiltration eller fastläggande av partiklar som ska ske för varje mm regn/m^2 hårdgjord yta från verksamheten eller fastigheten. Med lokalt omhändertagande menas att de första millimeterna regn (10, 15 eller 20 mm) samlas upp (fördröjs) i direkt anslutning till hårdgjorda ytor så att partiklar och föroreningar från exempelvis parkeringsytor eller vägytor kan fastläggas genom infiltration genom en grässvål eller sedimentera i en mindre damm innan dagvattnet rinner vidare till anslutningspunkten för den allmänna anläggningen.

Tabell 2 Åtgärdsnivåer för rening av dagvatten för olika markanvändning. (1mm motsvarar 1 l fördröjning/m^2 hårdgjord yta). Källa: rutin för hållbar dagvattenhantering, Halmstads kommun, antagen 2021-06-03.

	Tät bostadsbebyggelse	Centrum- och affärsområden	Industri/trafikleder
Åtgärdsnivå (mm) *1	10	15	20
Krav på avskiljande/uppsamlande funktion av oljeföroreningar	Behov utreds och tydliggörs	Behov utreds och tydliggörs	JA
Fördröjning VA-huvudman *2	Utred behov enligt P110, tabell 2.1		

**1 Anläggningarna för dagvatten, ska klara av att rena avrinningen från exempelvis 20 mm nederbörd, alltså upp till 20 mm nederbörd. Krav på oljeavskiljande funktion se bilaga 2, kap 3.4*

**2 Största behovsvolym mellan beräknad rening och beräknad fördröjning enligt P110 tabell 2.1 skall vara dimensioneringsgrundande för VA-huvudmannens dagvattenanläggning.*

2.2.3 Avskiljande/uppsamlande funktion av oljeföroreningar

Med avskiljande/uppsamlande funktion menas någon form av anläggning som kan avskilja och/eller uppsamla eventuella oljeföroreningar för området eller platsen. Detta kan utformas på ett flertal sätt och beror på behovet och de givna förutsättningarna.

Oljeavskiljande funktion ska användas inom anordnade parkeringsplatser med hårdgjord yta om antalet parkeringsplatser överstiger i Tabell 3 angivna antal. Oljeavskiljande funktionen ska motsvara en oljeavskiljare klass 1.

Tabell 3 Antal anordnade parkeringsplatser för krav av oljeavskiljande funktion.

Inom vattenskyddsområde	Utanför vattenskyddsområde
Fler än 2 st parkeringsplatser	Fler än 30 st parkeringsplatser

2.3 Översvämnings- och skyfallsplanering

Kommunen är ansvarig att ta hänsyn till skyfall upp till ett 100-årsregn medan ansvaret för dimensionering av dagvattensystemet för VA-huvudmannen är 20-årsregn för det aktuella planområdet.

Den del av dagvattenavrinningen som inte ryms i dagvattensystemen måste fördröjas eller avledas ytledes på ett säkert sätt.

2.3.1 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 kan 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 kan påverka förslag till framtida dagvatten- och skyfallshantering.

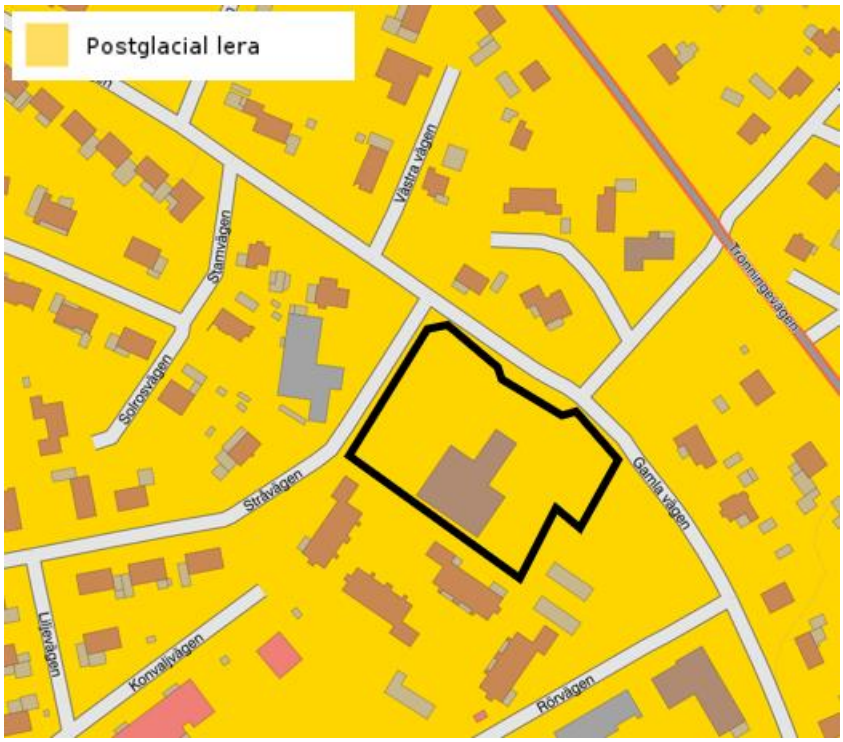
3.1 Topografi

Planområde är flackt. Höjderna inom planområdet varierar från ca +8,7 m till +9,2 m, se Figur 3.

Figur 3 Höjdindelning inom planområde. Planområdes gräns markerad med rött. Källa: SCALGO Live.

3.2 Geologi

Marken inom planområde bedöms enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) bestå av postglacial lera, se Figur 4. Förutsättningar för infiltration och perkolation av dagvatten till grundvatten inom planområdet bedöms vara låga, se Figur 5.



Figur 4 Utdrag från SGU:s jordartskarta. Planområdes ungefärliga gräns markerad med svart. Källa: SGU.

Figur 5 Utdrag från SGU:s genomsläpplighetskarta. Planområdes ungefärliga gräns markerad med svart. Källa: SGU.

En översiktlig geoteknisk utredning för planområde genomfördes (Sweco, 2024-03-01). Nedanstående text, figur och tabell är hämtade ur den geotekniska utredningen:

”I samband med nederbördsperioder ställer sig vatten ytligt i fyllnadslagren ovan leran. Detta vatten är att betrakta som mark/sjunkvatten. Förekommande dräneringar begränsar vattennivåerna.

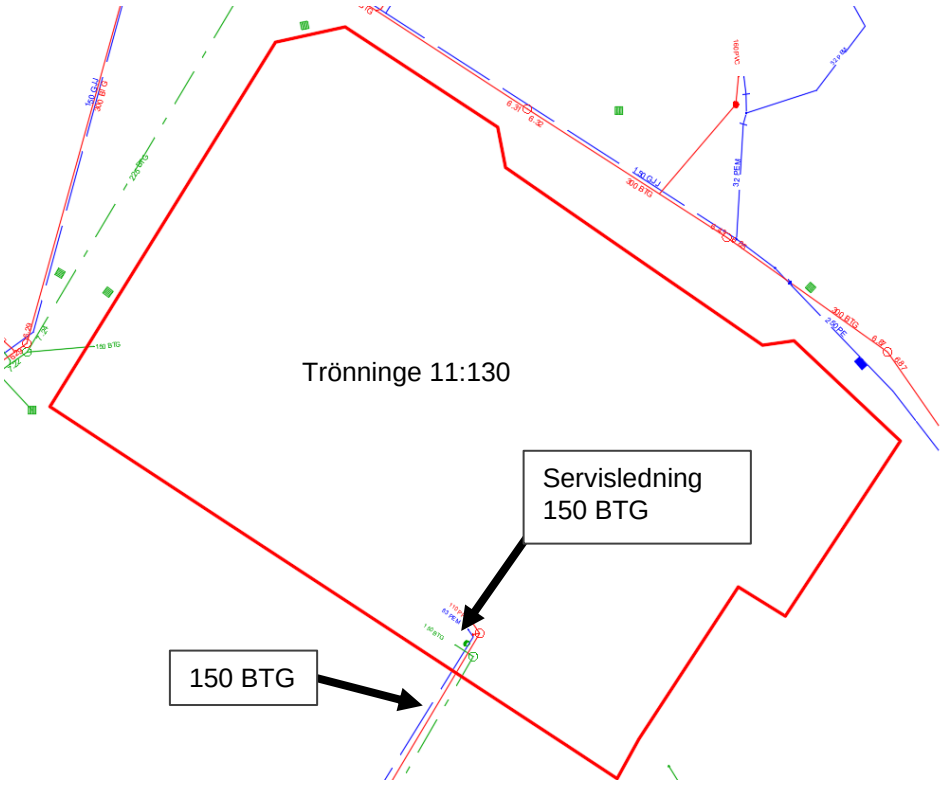
Nivåerna varierar över året och är normalt som högst under vintern och som lägst under sommaren.

Området lämpar sig inte för lokalt omhändertagande av dagvatten då lerlagren har mycket låg genomsläpplighet.”

3.3 Befintlig dagvattensystem

Kommunalt ledningsnät finns utbyggd väster och söder om planområde, se Figur 6. Dagvattenledningen söder om planområde har dimension 150 mm (BTG).

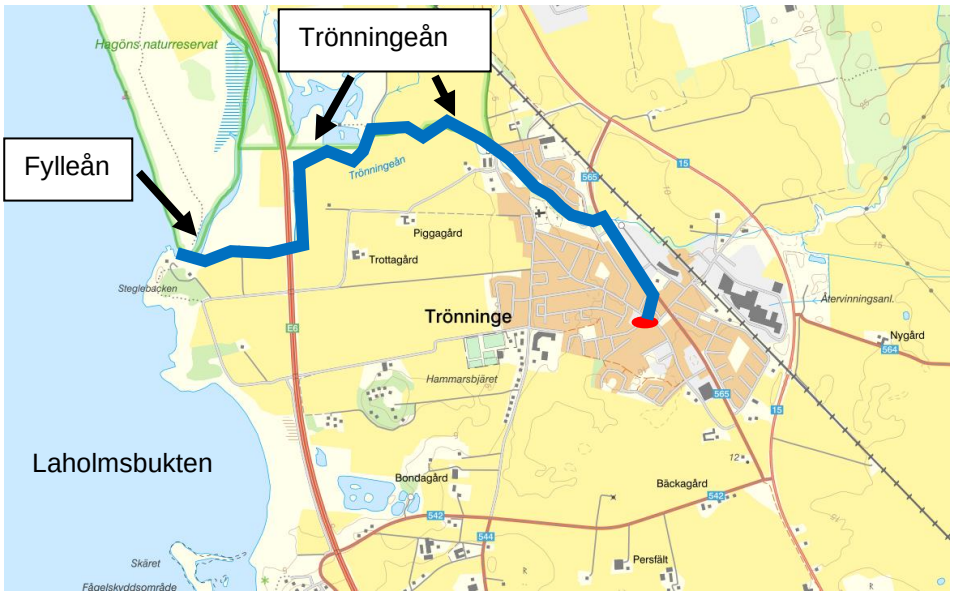
Servisanslutning för dagvatten (150 BTG) finns i ovannämnd ledning. Enligt information från Laholmsbuktens VA (LBVA) uppskattas kapacitet i befintliga servisledningen till ca 15 l/s.



Figur 6 Befintliga kommunala dagvattenledningar samt servisledning är markerade med grönt. Planområdes gräns är markerad med rött. Källa: Laholmsbuktens VA.

3.4 Recipient

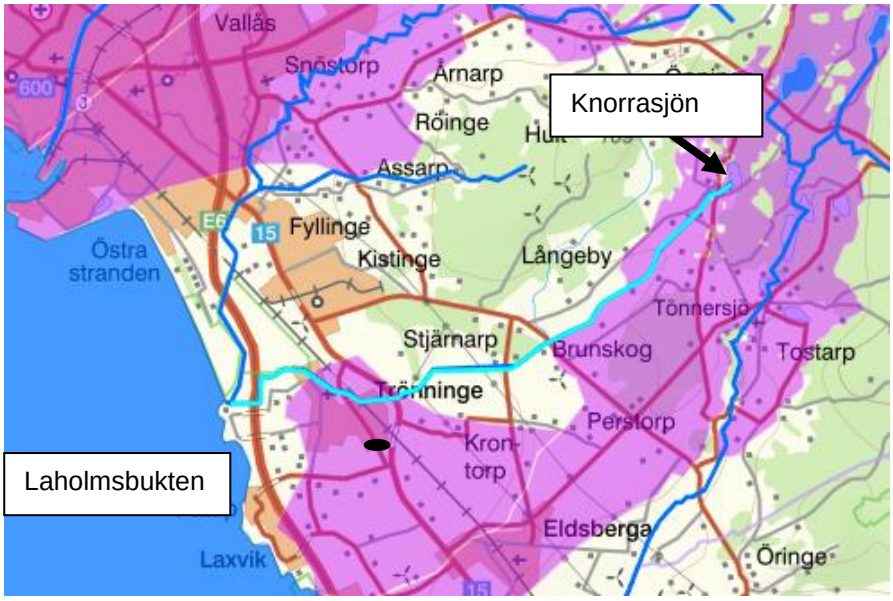
Vatten från planområdet avleds till Trönningeån som mynnar ut i Fylleån (de sista 100 metrarna) innan bägge vattendragen når havet, se Figur 7. Slutrecipient för planområdet är Laholmsbukten.



Figur 7 Översikt över befintlig ytlig avvattning nedströms planområde. Planområdes ungefärliga avgränsning är markerat med röd elipse. Bakgrundsbild: VISS Vattenkartan 2024.

3.4.1 Trönningeån

Trönningeån är en statusklassad vattenförekomst enligt VISS (ID WA50529094), har en längd på ca 11 km och sträcker sig från Knorrasjön till Laholmsbukten, se Figur 8.



Figur 8 Vattenförekomsten Trönningeån (ID WA50529094). Svart elips illustrerar ungefärlig placering av planområde. Källa: VISS, 2024.

Vattenförekomstens miljökvalitetsnormer är att god ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till 2027. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerade difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar (HG). Undantag med tidsfrister Kvicksilver och kvicksilverföreningar, Bensapyren (BaP) Tributyltenn föreningar (TBT). Undantag för senare målår 2027 Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS)

Vattenförekomsten har vid senaste bedömning (2021-05-31, förvaltningscykel 3) ha måttlig ekologisk status. Tillförlitligheten bedöms som medel. Vattenförekomsten bedöms ha måttlig status baserad på fisk och näringsämnen. Klassningen är baserad på förhöjda halter av fosfor i vattendraget på grund av utsläpp från jordbruk, enskilda avlopp och urban markanvändning.

Vid den senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver, PBDE och TBT. Kvicksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen *uppnår ej god.* I vattenförekomsten finns det även halter av PFOS och BaP som överstiger bedömningsgrund.

Ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten Hallands kustvatten enligt VISS framgår av Tabell 4.

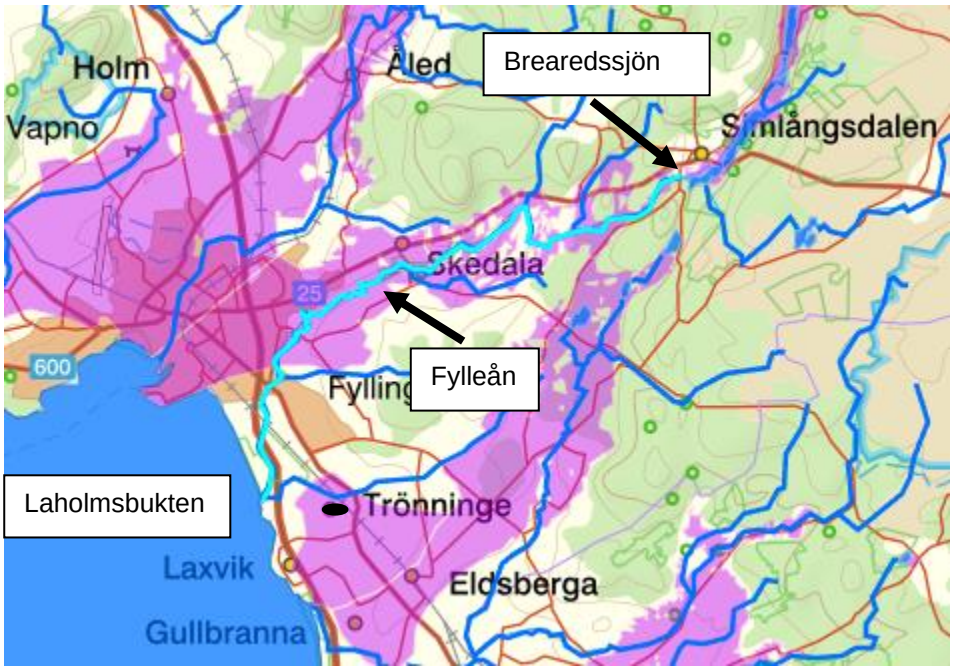
Tabell 4 Miljökvalitetsnormer och statusklassning av ekologisk och kemisk ytvattenstatus av recipienten Trönningeån (VISS, 2024).

Grundinformation		**Ekologisk status**		**Kemisk ytvattenstatus**	
Vatten-förekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA50529094	Trönningeån	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar, TBT (tidsfrist 2027))

3.4.2 Fylleån

Fylleån är Natura 2000-område samt skyddat område enligt vattenförvaltningsförordningen 2016–2021 (fiskevatten-fiskvattendirektivet (NFS 2002:6).

Fylleån är en statusklassad vattenförekomst enligt VISS (ID WA53648000), har en längd på ca 24 km och sträcker sig från Brearedssjön till Laholmsbukten, se Figur 9.



Figur 9 Vattenförekomsten Fylleån (ID WA53648000). Svart elips illustrerar ungefärlig placering av planområde. Källa: VISS, 2024.

Vattenförekomstens miljökvalitetsnormer är att god ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till 2033. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerade difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar (HG).

Vattenförekomsten har vid senaste bedömning (2021-05-31, förvaltningscykel 3) ha otillfredsställande ekologisk status. Tillförlitligheten bedöms som hög. Sammanvägd ekologisk status klassificeras som otillfredsställande baserad på fisk. Klassningen är baserad på kännedom av definitiva vandringshinder vilket påverkar möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i upp-och nedströms riktning. Vattenförekomsten bedöms även ha en betydande påverkan av miljögifter från jordbruket (bekämpningsmedel) och transportsektorn (koppar).

Vid den senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver och PBDE. Kvicksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen *uppnår ej god.*

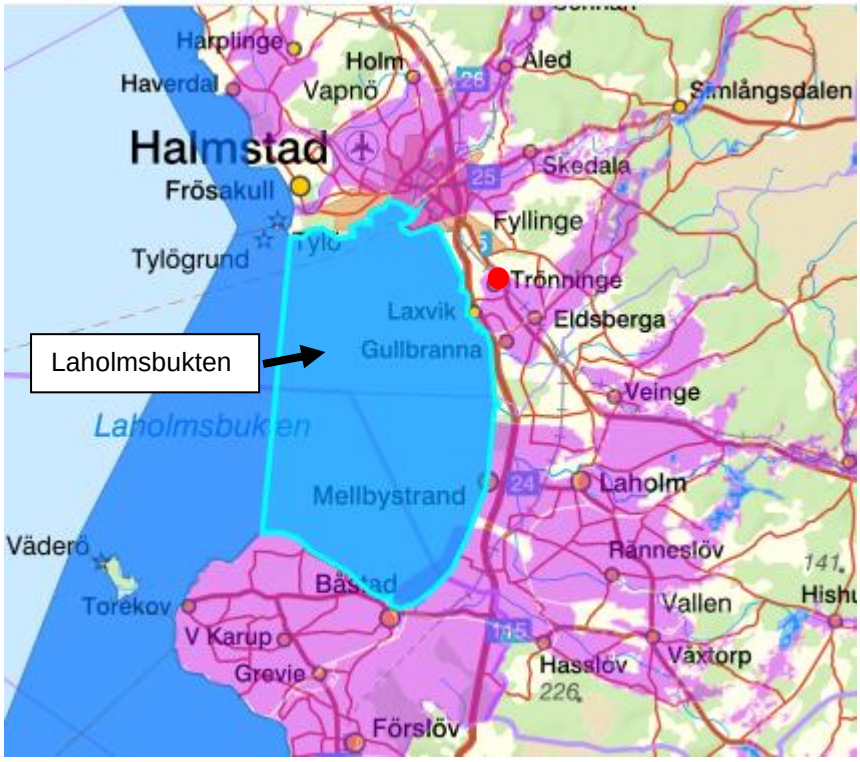
Ekologisk och kemisk status i vattenförekomsten Fylleån enligt VISS framgår av Tabell 5.

Tabell 5 Miljökvalitetsnormer och statusklassning av ekologisk och kemisk ytvattenstatus av recipienten Fylleån (VISS, 2024).

Grundinformation		**Ekologisk status**		**Kemisk ytvattenstatus**	
Vatten-förekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA53648000	Fylleån	Otillfredsställande	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar

3.4.3 Laholmsbukten

Laholmsbukten är en vattenförekomst enligt VISS (ID WA88179174), har en area på ca 285 km^2 och sträcker sig från Halmstad i nord till Båstad i syd, se Figur 10.



Figur 10 Vattenförekomsten Laholmsbukten (ID WA88179174). Röd elips illustrerar ungefärlig placering av planområde. Källa: VISS, 2024.

Vattenförekomstens miljökvalitetsnormer är att god ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till 2027. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerade difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar samt Tributyltenn föreningar (TBT), se Tabell 6.

Vattenförekomsten har vid senaste bedömning (2019-07-11, förvaltningscykel 3) ha måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ha måttlig status med anledning av övergödning. Bedömningen baseras på den biologiska kvalitetsfaktorn bottenfauna och kvalitetsfaktorn näringsämnen.

Vid den senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver, PBDE och TBT. Kvicksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen *uppnår ej god.* I vattenförekomsten saknas det representativa och tillräckligt många TBT-analyser för att klassa utifrån bedömningsgrund men en expertbedömning har gjorts utifrån påverkanstryck och spridda analyser av TBT i sediment samt biota längs med Hallands kusten. (VISS, 2022).

Tabell 6 Miljökvalitetsnormer och statusklassning av ekologisk och kemisk ytvattenstatus av recipienten Laholmsbukten (VISS, 2024).

Grundinformation		**Ekologisk status**		**Kemisk ytvattenstatus**	
Vatten-förekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA88179174	Laholms-bukten	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar, TBT (tidsfrist 2027))

4 Skyfallsanalys

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används befintliga höjddata och lågpunkter för att identifiera ytliga flödesstråk och områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Detta gör att det inte går att koppla resultatet från analysen till ett regn med en specifik återkomsttid och varaktighet.

Höjdmodellen i SCALGO Live tar inte hänsyn till ledningsnät, trummor, viadukter eller liknande, vilket kan påverka de faktiska flödesvägarna.

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till sådana identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

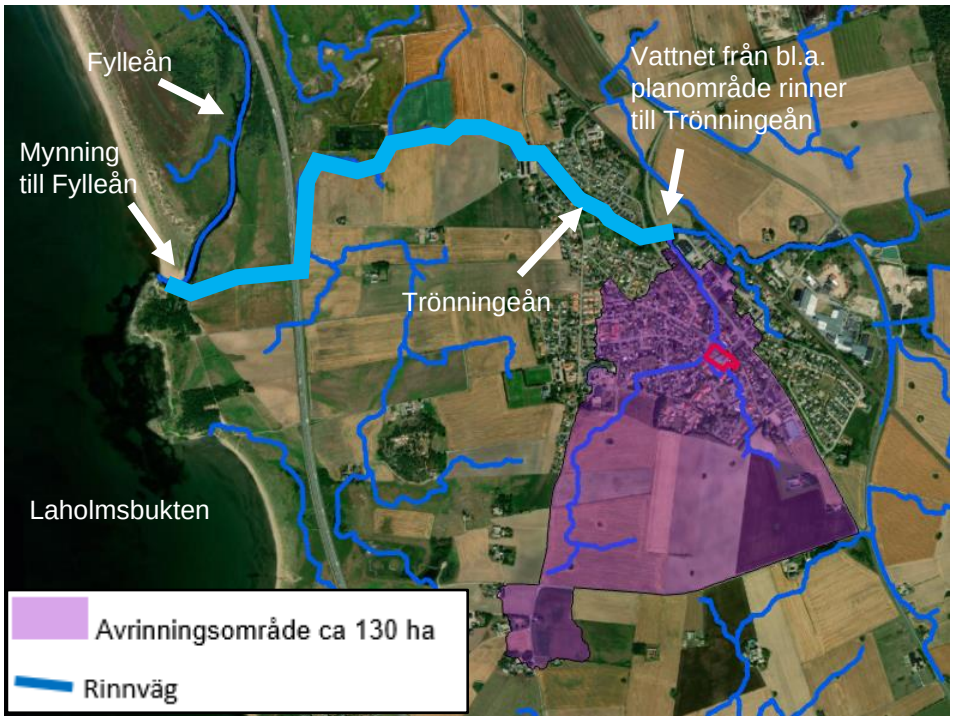
I ett försök att översätta analysen till en skyfallshändelse har en belastning på 71 mm nederbörd studerats. 71 mm regndjup motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet 60 min inkluderat klimatfaktorn på 1,3 (30%), se Tabell 7. Analysen ska användas för att identifiera vilka områden som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas i händelse av kraftig nederbörd. Analysen baseras på Lantmäteriets höjddata (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m.

Tabell 7 Koppling mellan regnets varaktighet och återkomsttid. Källa: SCALGO Live.

	Återkomsttid				
Varaktighet	10 år	25 år	50 år	100 år	100 år cc
10 min	14 mm	19 mm	23 mm	29 mm	36 mm
30 min	21 mm	28 mm	35 mm	44 mm	55 mm
1 h	26 mm	35 mm	43 mm	55 mm	69 mm
2 h	31 mm	42 mm	52 mm	65 mm	81 mm
6 h	42 mm	55 mm	68 mm	85 mm	106 mm
12 h	51 mm	66 mm	81 mm	100 mm	125 mm
24 h	65 mm	81 mm	98 mm	119 mm	149 mm

4.1 Avrinningsområde och rinnvägar

Planområde är beläget i ett avrinningsområde som avleds till Laholmsbukten. Avrinningsområdet har en area på ca 130 ha (planområde ca 0,7 ha), se Figur 11. Avrinning från planområdet sker norrut till Trönningeån, vidare till Fylleån och Laholmsbukten som slutlig recipient.

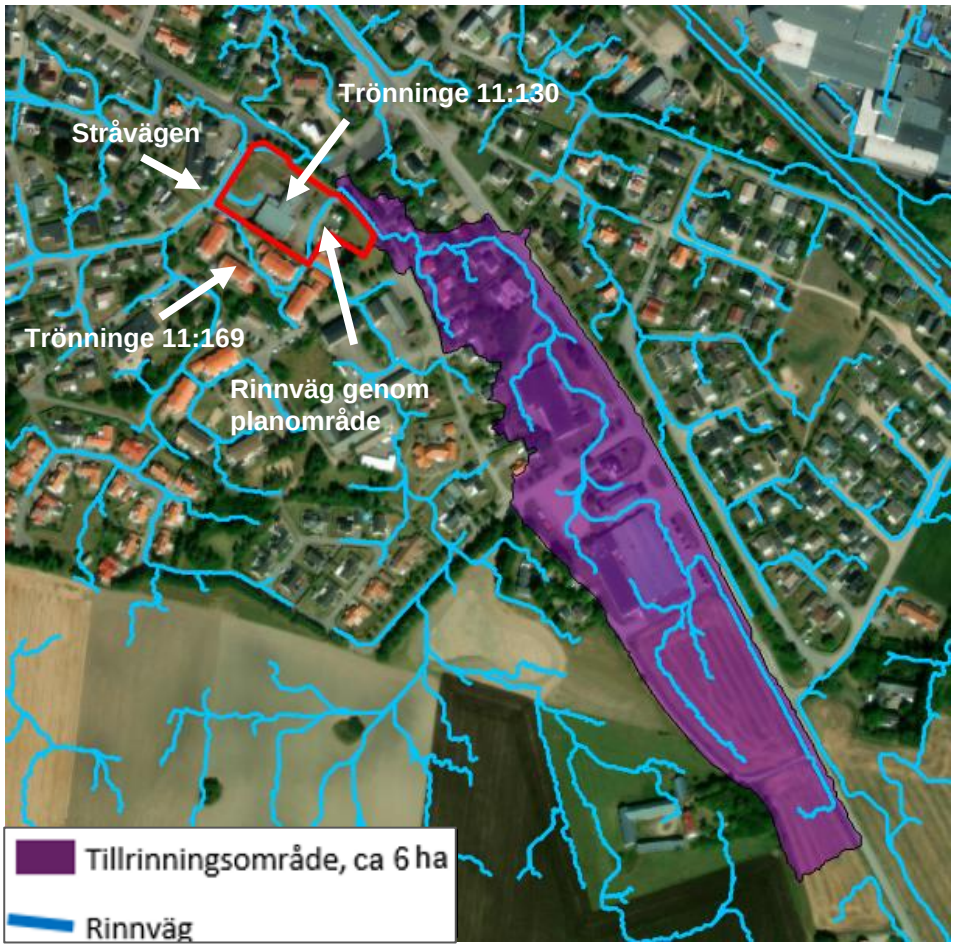


Figur 11 Avrinningsområdet och rinnvägar. Figuren visar endast rinnvägar som har en tillrinnande yta på minst 10 ha. Planområdes ungefärliga gräns markerat med rött polygon. Underlag: SCALGO Live

4.1.1 Tillrinning från uppströms planområde liggande områden

Ca 6 ha tillrinner mot planområde från sydöst, se Figur 12. Tillrinningsområde består av exploaterade områden, grönytor, skog samt åkermark. Vatten från tillrinningsområden rinner söderut mot fastigheter Trönninge 11:130 och Trönninge 11:169, vidare mot Stråvägen och Trönningeån.

Dimensionerande tillrinning har beräknats till ca 200 l/s för ett regn med 100-års återkomsttid inklusive klimatfaktor 1,3. Beräkningar framgår av Tabell 8.



Figur 12 Tillrinningsområden uppströms planområde. Figuren visar endast rinnvägar som har en tillrinnande yta på minst 1 000m^2. Planområdes ungefärliga avgränsning är markerat i rött. Underlag: SCALGO Live.

Tabell 8 Dimensionerande flöde från tillrinningsområde vid ett 100-årsregn.

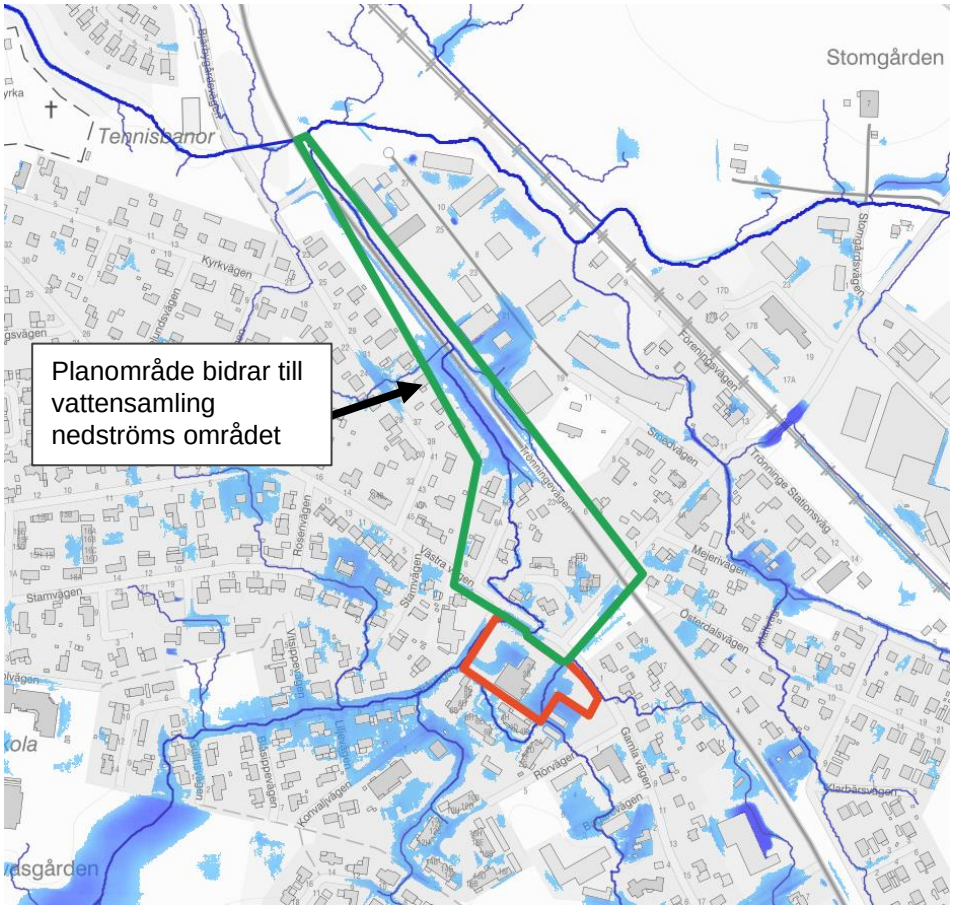
	Area (ha)	**φ**	**A_{red} (ha)**	**Flöde (l/s) Klimatfaktor 1**	**Flöde (l/s) Klimatfaktor 1,3**
Asfalt	1,1	0,8	0,9	60	80
Takyta	0,8	0,9	0,7	50	65
Övrig exploaterad mark	0,3	0,8	0,2	15	20
Grönyta	2,1	0,1	0,2	15	20
Skog	0,3	0,1	0,03	2	3
Åkermark	1,5	0,1	0,2	10	15
Totalt tillrinningsområde	**6**		**2,2**	**150**	**200**

4.2 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att skapa en uppfattning om var det finns risk för stående vatten i händelse av ett kraftigt regn.

Vid 71 mm regn, ungefär motsvarande ett 100-års med en varaktighet på 6 timmar, har flera lågpunkter inom och nedströms planområde identifierats, se Figur 13. Planområdet bidrar till vattensamling nedströms området.

Det är viktigt att beakta att lågpunktsanalysen i Scalgo inte tar hänsyn till befintligt ledningsnät och dagvattenbrunnar som finns inom samt nedströms planområde. Det innebär att det finns begränsningar i redovisade resultat. Det finns risk att resultaten inte stämmer med verkligheten och kan ses som överskattat.



Figur 13 Lågpunktsanalys. Figuren visar ytliga rinnvägar som har en tillrinnande area på minst 1 ha samt uppfyllnad av lågpunkter vid studerad regnvolym 71 mm. Planområdes ungefärliga gräns markerat med rött. Område nedströms planområde som kan påverkas av exploateringen markerat med grönt. Underlag: SCALGO Live.

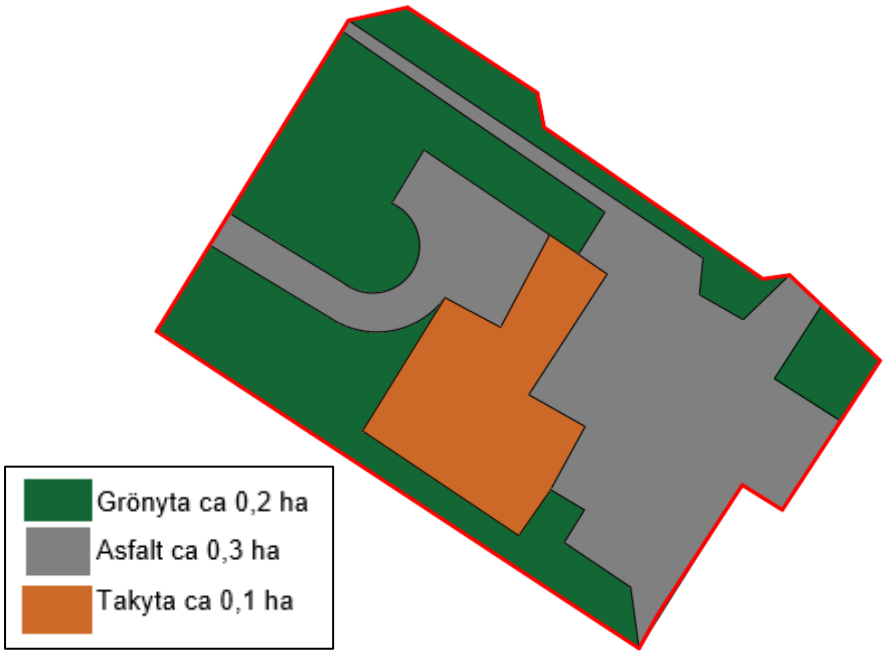
5 Dagvattenanalys

5.1 Markanvändning

Planområdet omfattar ca 0,7 ha.

Markanvändning inom området före ombyggnation kartlades genom att studera flygbilder över området. Bild för uppskattning av områdets markanvändning före ombyggnation framgår av Figur 14.

Skissunderlag (Fredblad, 2024-01-12), se Figur 2, har använts för uppskattning av markanvändning inom planområdet efter ombyggnation.



Figur 14 Bild för uppskattning av områdets markanvändning före ombyggnation.

Den reducerade arean for ett område erhålls genom att områdets totala area multipliceras med en avrinningskoefficient, φ. Avrinningskoefficienten beror bl. a. på områdets infiltrationsförmåga. Avrinningskoefficienterna har baserats på vägledning i P110.

Ombyggnationen av planområde innebär en ökning av hårdgjorda ytor inom område. Skillnaden i den reducerade i arean inom området före ombyggnation och efter ombyggnation är ökning med ca 0,05 ha (ca 16 %), se Tabell 9.

Tabell 9 Markanvändning före och efter ombyggnation samt beräkning av reducerad area.

Markanvändning	**φ**	**Före ombyggnation**		**Efter ombyggnation**	
		A (ha)	**A_{red} (ha)**	**A (ha)**	**A_{red} (ha)**
Grönyta	0,1	0,27	0,027	0,21	0,021
Parkering	0,8	-	-	0,055	0,044
Asfalt	0,8	0,26	0,208	0,1	0,08
Takyta	0,9	0,09	0,081	0,2	0,18
GC	0,8	-	-	0,032	0,025
Sedumtak	0,9	-	-	0,026	0,016
Totalt planområde		**0,62**	**0,32**	**0,62**	**0,37**

5.2 Dimensionerande flöde

Ombyggnation innebär en ökning av hårdgjorda ytor inom planområde och det finns behov av att fördröja dagvatten.

5.2.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rinnhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016).

Dimensionerande rinnhastighet för befintligt och framtida planområde bedöms vara 0,5 m/s. Dimensionerande rinntid och därmed även regnvaraktighet för befintligt och framtida tillrinningsområde markanvändning inom planområde beräknats till 2 minuter. Svenskt vattens rekommendation är att inte använda en varaktighet som understiger 10 minuter. Dimensionerande rinntid och därmed även regnvaraktighet för befintlig och framtida markanvändning inom planområde fastställs därmed till 10 minuter.

5.2.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 20- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter, se Tabell 10.

Tabell 10 Dimensionerande regnintensitet för 20- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter. Regnintensiteter är beräknade exklusive klimatfaktor.

Återkomsttid (år)	**Regnintensitet 10 min (l/s, ha)**
20	287
100	489

5.2.3 Dimensionerande flöde

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för regn med 20- och 100-års återkomsttid med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Dimensionerande flöden för befintlig och framtida markanvändning har beräknats för ett regn med 20-års återkomsttid innan marköversvämning sker, se Tabell 11, och för ett regn med 100-års återkomsttid, se Tabell 12. Före ombyggnation används en klimatfaktor på 1 och efter ombyggnation 1,3 (enligt Svenskt Vattens publikation P110 , 2016) för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av klimatförändringar. Det dimensionerande flödet beräknades enligt Dahlströms ekvation från 2010 nedan. Den reducerade arean framgår av Tabell 9.

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

Tabell 11 Dimensionerande flöde från ytor inom planområdet före och efter ombyggnation vid ett 20-årsregn.

	Flöde före ombyggnation (l/s), klimatfaktor 1	**Flöde efter ombyggnation (l/s), klimatfaktor 1,3**
Grönyta	5	5
Parkering	-	15
Asfalt	60	35
Tak	25	60
GC	-	15
Sedumtak	-	10
Totalt planområde	**90**	**140**

Tabell 12 Dimensionerande flöde från ytor inom planområde före och efter ombyggnation vid ett 100-årsregn.

	Flöde före ombyggnation (l/s), klimatfaktor 1	**Flöde efter ombyggnation (l/s), klimatfaktor 1,3**
Grönyta	10	10
Parkering	-	25
Asfalt	105	60
Tak	40	105
GC	-	20
Sedumtak	-	15
Totalt planområde	**155**	**235**

Ombyggnation av planområde innebär en ökning av dimensionerande flöden. Skillnaden i dimensionerande flöden från område före och efter ombyggnation är en ökning med ca 50 l/s vid ett 20-årsregn och ca 80 l/s vid ett 100-årsregn inkluderande klimatfaktor 1,3, se Tabell 13.

Tabell 13 Ökning av dimensionerande flöde inom planområde efter ombyggnation vid ett 20-årsregn och 100-årsregn inkl. klimatfaktor 1,3.

Återkomst tid (år)	Flöde före (l/s)	Flöde efter * klimatfaktor 1,3	Ökning (l/s)	Ökning (%)
20	90	140	50	56
100	155	235	80	52

5.3 Fördröjningsbehov

Fördröjningsbehov av dagvatten beräknades för fyra olika förutsättningar:

- Halmstads kommuns krav (10 mm per kvadratmeter reducerad area).
- Kapacitet i anslutningspunkter.
- Målsättning att inte öka dagvattenflöde för ett regn med 20-års återkomsttid efter ombyggnation.
- Målsättning att inte öka skyfallsflöde för ett regn med 100-års återkomsttid efter ombyggnation.

5.3.1 Utifrån Halmstads kommuns krav

Ombyggnation av planområde innebär en ökning av hårdgjorda ytor, vilket innebär att den reducerade arean ökar. Halmstads kommun ställer krav på att dagvatten från markanvändning ”Tät bostadsbebyggelse” ska fördröjas och renas motsvarande 10 mm dagvatten per kvadratmeter reducerad yta, se Tabell 2.

För att beräkna volymen av 10 mm fördröjning på kvartersmark används ekvationen nedan.

$$Fördröjningsvolym\ (m^3) = reducerad\ area\ (m^2) * 0{,}01m$$

5.3.2 Kapacitet i anslutningspunkt

Det är viktigt att servisledning i anslutningspunkt har kapacitet att avleda dagvattenflödet efter föreslagen ombyggnation samt föreslagna anläggningar för hantering av dagvatten inom planområde. Laholmsbuktens VA (LBVA) gör bedömning att fördröjningsbehov för planområdet ska beräknas utifrån kapacitet på servisledning för området. Maximalt utflöde från planområde efter ombyggnation ska begränsas till kapacitet i servisledning i anslutningspunkt för planområde.

Enligt information från LBVA uppskattas kapacitet i befintlig servisledning till ca 15 l/s, se kapitel 3.3. Maximalt utflöde från planområde efter ombyggnation begränsas således till 15 l/s.

5.3.3 Utifrån målsättning att inte öka dagvattenflöde för ett regn med 20-års återkomsttid efter ombyggnation

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

För att beräkna den erforderliga magasinsvolymen 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·ha] *t_{regn} = regnvaraktighet [min]*

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s·ha_{red}]

5.3.4 Utifrån målsättning att inte öka skyfallsflöde för ett regn med 100-års återkomsttid efter ombyggnation

För att inte öka översvämningsrisk nedströms planområde ska fördröjning utformas så att flöden från område inte ökar gentemot dagens flöden för ett regn med 100-års återkomsttid. Specifik avtappning från fördörjningsanläggningar, det vill säga maximalt utflöde från planområde efter ombyggnation, begränsas till befintligt flöden från planområde för ett regn med 100-års återkomsttid.

För att beräkna den erforderliga magasinsvolymen har ovanstående ekvation från kapitel 9.2 i P110 använts.

5.3.5 Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar

Uppskattat fördröjningsbehov utifrån olika förutsättningar sammanfattas i Tabell 14.

Fördröjningsbehov beräknat utifrån kapacitet i anslutningspunkt utgör största fördröjningsbehov (volym), dvs minst 208 m^3.

Anläggningar med fördröjningskapacitet på minst 208 m^3 föreslås anläggas inom planområde. Med denna fördröjningskapacitet uppnås också kommunens krav samt målsättning att inte öka dagvatten- och skyfallsflöde från planområde efter ombyggnation.

Tabell 14 Beräknat fördröjningsbehov inom planområde utifrån olika förutsättningar. Föreslaget dimensionerande fördröjningsvolym har markerats i grönt. A_{red}= Reducerad area för hårdgjorda ytor vid framtida markanvändning, se Tabell 9.

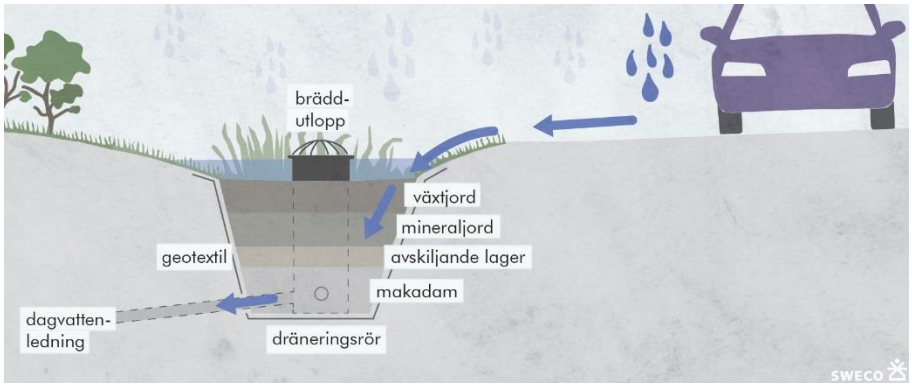
	A_{red} (ha)	**Halmstads kommuns krav (m^3)**	**Kapacitet i anslutningspunkter (l/s)**	**Inte öka dagvattenflöde efter exploatering (m^3) Klimatfaktor 1,3**	**Inte öka skyfallsflöde efter exploatering (m^3) Klimatfaktor 1,3**
Planområde	0,37	37	208	30	50

6 Anläggningar för hantering av dagvatten

Samtliga anläggningar kan utformas på en rad olika sätt och dimensioneras för olika regnsituationer.

6.1 Biofilter

Biofilter (även kallade regnbäddar eller växtbäddar), se Figur 15, är nedsänkta ytor för rening av dagvatten. Reningen sker genom att föroreningar och näringsämnen fastläggs i filtermaterialet då vattnet infiltrerar genom biofiltrets filterbädd, men också genom upptag av växter. Genom att låta filterytan vara nedsänkt i förhållande till omgivande mark erhålls samtidigt ett ytligt magasin där dagvatten tillfälligt kan vara stående.



Figur 15 Biofilter/regnbädd/växtbädd. Källa: Sweco.

6.2 Dagvattenkassetter

Kassettsystem, se Figur 16, används för fördröjning av dagvatten företrädesvis under hårdgjorda ytor. De är uppbyggda av ett antal element i form av plastskelett med stor hålrumsvolym som sätts samman som legobitar till önskad form. Det finns i dagsläget ett antal olika leverantörer som erbjuder olika dimensioner på kassetter och krav på täckning för att erhålla en körbar yta. Fördelen med kassettsystem är att de har en stor hålrumsvolym, upp mot 98 % av totalvolymen.

Kassettsystem begränsas (som alla inte helt täta system) av grundvattennivåerna. Om grundvattnet står upp i ett magasin minskar fördröjningskapaciteten med motsvarande volym.

Kassettsystem bör ha möjlighet till kontrollerad bräddning till markytan och inspektionsrör för spolning och slamsugning.

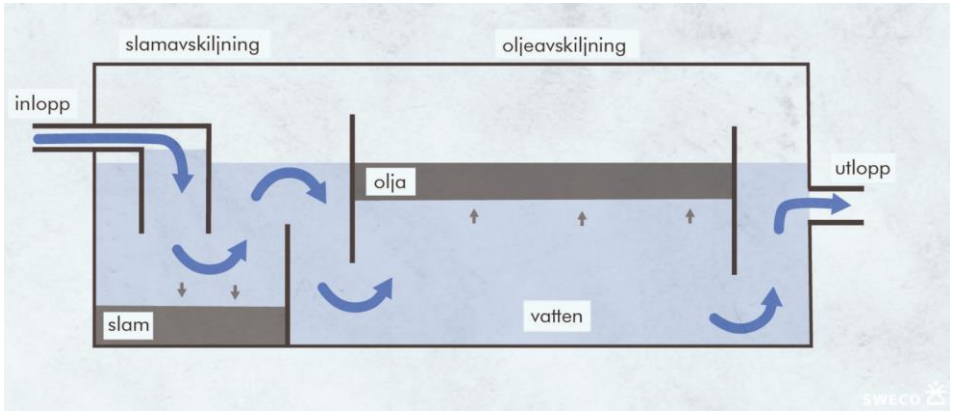
Rätt utfört och underhållet har systemen en lång livslängd. Det är möjligt att kombinera systemen med oljeavskiljare om så krävs.

Figur 16 Dagvattenkassetter. Källa: Uponor.

6.3 Oljeavskiljare

Oljeavskiljare, se Figur 17, fördröjer och renar dagvatten. Tekniken används för att komplettera andra dagvattenanläggningar och som skydd mot större oljeutsläpp och olyckor. Oljeavskiljare består ofta av en inledande behållare med slamavskiljare.

Minsta anläggningsdjup är vanligtvis 1–2 meter. Oljeavskiljaren måste dimensioneras så den kan magasinera vatten i minst två timmar, vid kortare uppehållstid sker inte tillräcklig avskiljning av oljeföroreningar.



Figur 17 Oljeavskiljare. Källa: Sweco.

7 Dagvattenhantering med avseende på grundvattennivå

Anläggningar för hantering av dagvatten behöver byggas med hänsyn till platsspecifika förhållanden. Grundvattnets nivå har stor inverkan på hur en anläggning för hantering av dagvatten kan utformas. Avståndet från anläggningens botten till grundvattenyta är ett av de absolut viktigaste kriterierna för att en anläggning ska fungera tillfredsställande. Grundvattenyta bör ligga under anläggningens bottennivå under förutsättningar att hela anläggningens volym ska nyttjas till fördröjning av dagvatten.

Fritt grundvatten inom planområde förekommer på djupet i friktionsjorden som förekommer under leran och ovan berget. Det är på så stort djup att man inte kommer i kontakt med den akvifären och grundvattentrycknivån där är inte relevant. De ovanförliggande mäktiga lerlagren är täta.

8 Förslag till dagvatten- och skyfallssystem

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 området.

Viktigt för livslängden av samtliga anläggningar är att drift och underhåll sköts väl, både för funktion och gestaltning.

För att uppnå reningskrav och uppfylla fördröjningsbehov föreslås att dagvatten från planområde hanteras i biofilter, dagvattenkassetter och oljeavskiljare.

8.1 Dagvattensystem

För att uppfylla kommunens krav för lokal rening föreslås att dagvatten från parkeringsytor leds (ytledes med rätt höjdsättning) till ca 55 m (totalt) långa biofilter som placeras längs och/eller emellan parkeringsplatserna. Fördröjningskapacitet i ytmagasin, se Figur 18, beräknades till 37 m^3, vilket motsvarar kommunens krav, se Tabell 14. Ytanspråk för föreslagna biofilter uppskattades till ca 93 m^2. Ytanspråk uppskattades utifrån följande antagande:

- Fördröjning i biofilter sker endast i ytmagasinet som är antaget 0,4 m djupt, se Figur 18. Ingen hänsyn har tagits till den volym som ett strypt utlopp i botten och ett övre bräddningsrör skulle generera (dvs även fördröjning i jordlager och krossmaterial)
- Antagna bredd och djup av biofilter är 1,7 m x 1 m

Figur 18 Illustration av ytmagasinet ovanpå filtrerbädden i ett biofilter. Källa: Sweco.

Efter rening och fördröjning i biofilter föreslås dagvatten ledas (genom brunnar och ledningar) vidare till dagvattenkassetter/kassettsystem som föreslås placeras under parkeringsytor. Föreslaget kassettsystem ska dimensioneras för att kunna hantera ett regn med 100-års återkomsttid och klimatfaktor 1,3. Uppskattat fördröjningsbehov för planområde är 208 m^3. Fördröjningskapacitet i

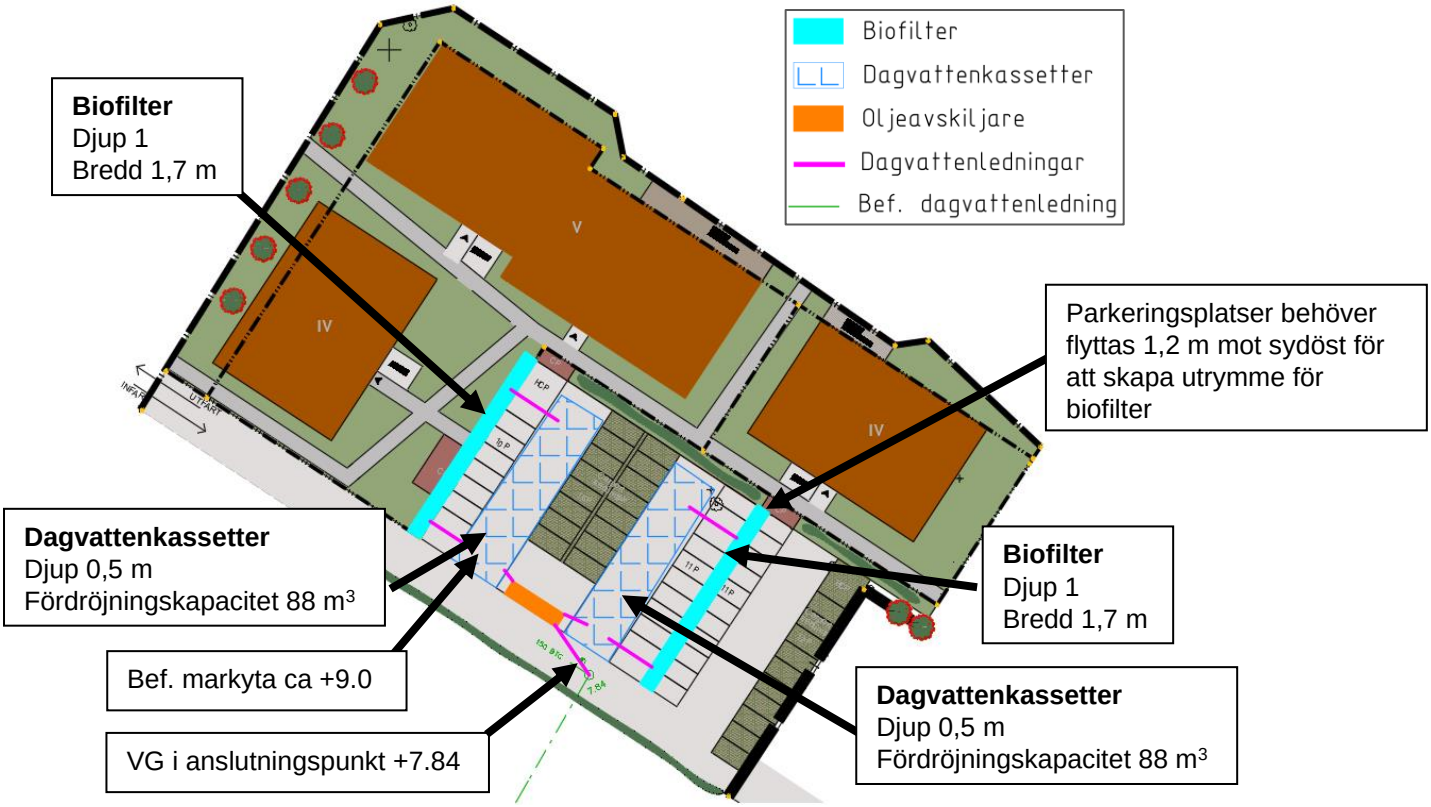
biofilter (ytmagasin) beräknades till 37 m^3. Fördröjningskapacitet i kassettsystem ska således vara minst 175 m^3. Ytanspråk för föreslaget kassettsystem med fördröjningskapacitet på 175 m^3 uppskattades till ca 350 m^2. Ytanspråk uppskattades utifrån följande antagande:

- Djup (dagvattenkassett) 0,5 m
- Min. överbyggnad 0,45 m

Takvatten är, förutsatt hållbara materialval (koppar- och zinktak ska undvikas), relativt rent och är inte det dagvatten som i första hand renas. Dagvatten från takytor inom planområde föreslås avledas via stuprörutkastare och rännplattor i anslutning till byggnaderna. Från ränndalen kan vattnet rinna ut över lämpliga gräsytor (viss rening av dagvattnet genom översilning fås) och ledas vidare till föreslaget kassettsystem under parkeringsytor.

Efter fördröjning i kassettsystem föreslås dagvatten från planområde ledas till oljeavskiljare och vidare till anslutningspunkt till kommunalt dagvattensystem.

En samlad schematisk bild av förslag till möjliga placeringar av anläggningar för hantering av dagvatten i planområdet framgår i Figur 19. 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.

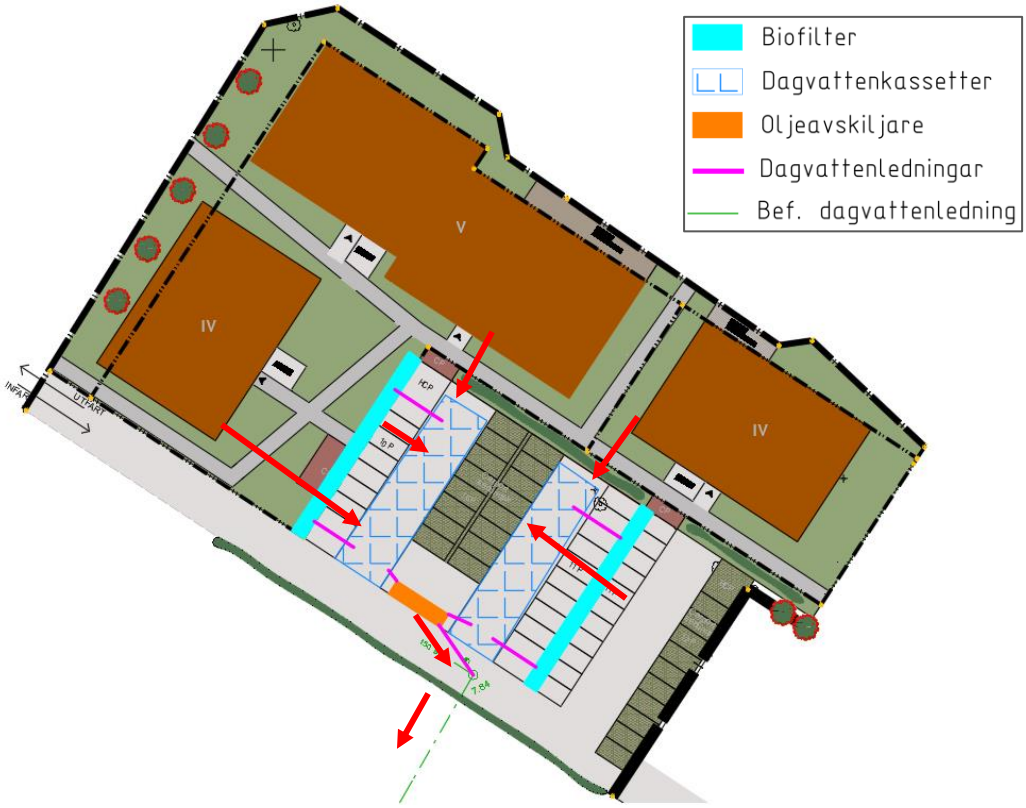


Figur 19 En samlad schematisk illustration av förslag till möjliga placeringar av anläggningar för hantering av dagvatten i området.

8.2 Skyfallshantering

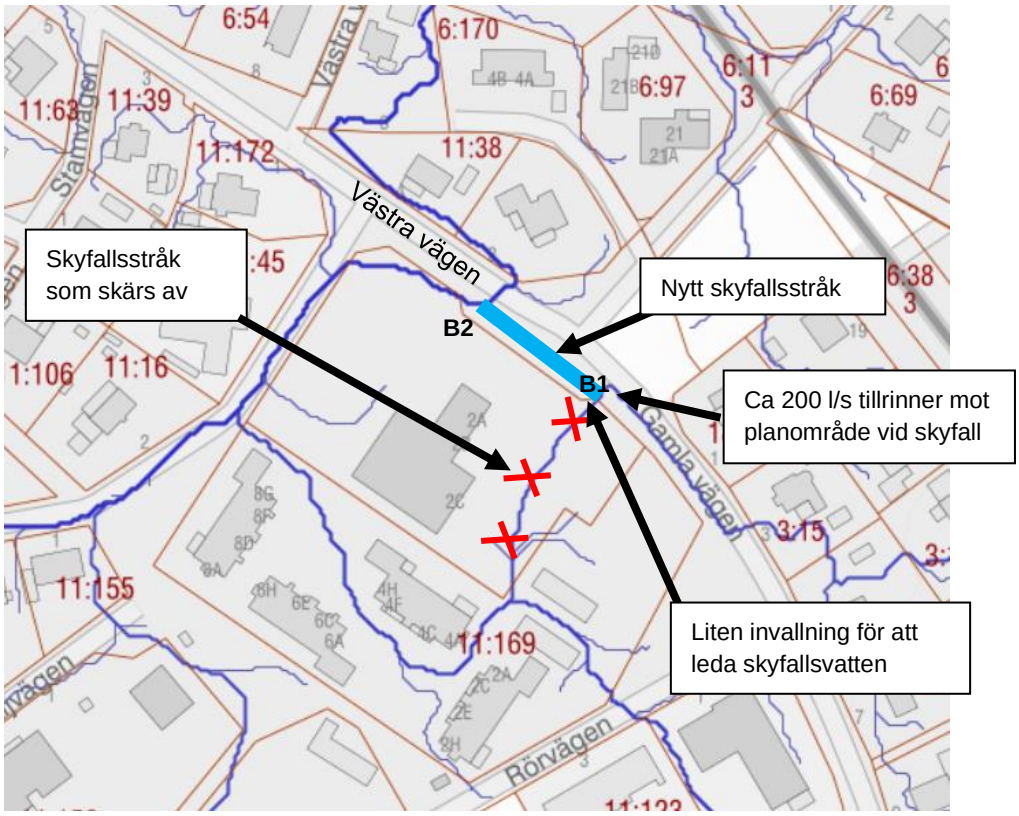
Enligt skyfallsanalysen är det möjligt att genomföra detaljplanen utan att försämra översvämningssituations inom eller nedströms planområde. Det förutsätter dock att skyfallsfrågan beaktas i både planprocess och projekteringsfas samt att de dagvatten- och skyfallsåtgärder som föreslagits i utredningen genomförs. Föreslaget kassettsystem ska dimensioneras för att kunna hantera ett regn med 100-års återkomsttid och klimatfaktor 1,3.

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 20.

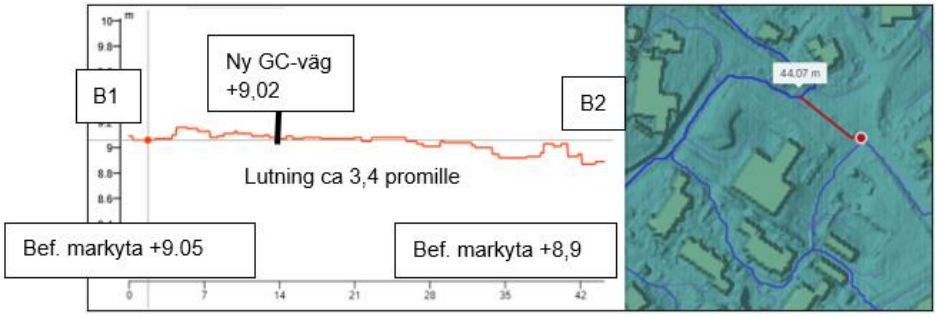


Figur 20 Förslag på hur skyfallsvattnet kan avledas från planområde vid extremregn. Röda pilar visar ytlig avrinning.

Ca 200 l/s tillrinner mot planområde vid ett regn med 100-års återkomsttid inkl. klimatfaktor 1,3. Skyfallsvatten rinner söderut mot planområde samt fastighet Trönninge 11:169. För att minska översvämningsrisk inom planområdet samt fastighet Trönninge 11:169 föreslås ett nytt skyfallsstråk anläggas längs med vägen, se Figur 21.



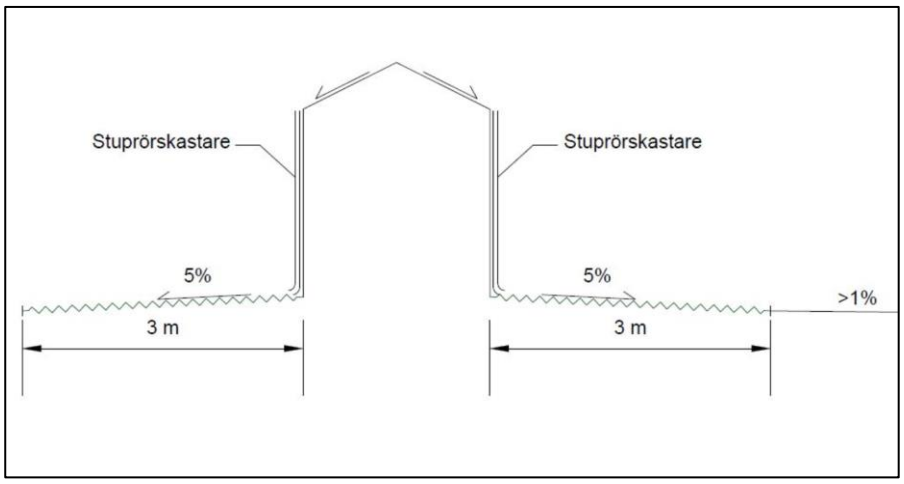
Figur 21 Ett nytt skyfallsstråk föreslås anläggas längs med vägen. Höjderna inom sektion B1-B2 (föreslaget stråk för avledning av tillrinnande flöde mot delområde väst) presenteras nedan i Figur 22



Figur 22 Höjderna inom sektion B1-B2 (föreslaget stråk för avledning av tillrinnande flöde mot delområde väst), se Figur 21. Underlag: SCALGO Live.

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. 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 23. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.



Figur 23 Principskiss över rekommenderande lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp. Bild: Sweco.

9 Förorenings beräkningar

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 befintliga och framtida föroreningshalter och -mängder från planområde har markanvändning enligt Tabell 9 använts.

Beräkning av föroreningshalter och -mängder före ombyggnation, samt efter ombyggnation utan och med rening sammanfattas i Tabell 15 resp. Tabell 16.

Beräkningar visar att majoritet av studerade föroreningshalter och -mängder ökar efter ombyggnation jämfört med beräknade halter och mängder före ombyggnation.

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

Tabell 15 Föroreningshalter (µg/l, årsmedel) från planområdet (dagvatten + basflöde) före och efter ombyggnation, med och utan rening.

Ämne	Före ombyggnation (µg/l)	Efter ombyggnation (µg/l)	Efter rening (µg/l)
P	0,32	**0,38**	0,22
N	6	**6,5**	4,2
Pb	0,018	**0,024**	0,0069
Cu	0,055	**0,075**	0,042
Zn	0,13	**0,22**	0,054
Cd	0,0011	**0,0011**	0,00031
Cr	0,017	**0,017**	0,011
Ni	0,013	**0,013**	0,0059
Hg	0,00011	**0,00011**	0,000043
SS	45	**110**	43
Olja	1,6	1,3	0,1
BaP	0,00007	**0,000072**	0,000021
PBDE	0,00000064	**0,00000071**	0,00000035
TBT	0,0000063	**0,0000072**	0,0000036

Tabell 16 Föroreningsmängder (kg/år) från planområdet (dagvatten + basflöde) före och efter ombyggnation, med och utan rening.

Ämne	Före ombyggnation (kg/år)	Efter ombyggnation (kg/år)	Efter rening (kg/år)
P	81	**90**	51
N	1 500	**1 600**	1 000
Pb	4,5	**5,7**	1,6
Cu	14	**18**	10
Zn	32	**53**	13
Cd	0,29	**0,38**	0,074
Cr	4,3	**4,6**	2,6
Ni	3,2	**3,6**	1,4
Hg	0,027	0,24	0,01
SS	11 000	**26 000**	10 000
Olja	410	320	25
BaP	0,018	0,017	0,005
PBDE	0,00016	**0,00017**	0,000085
TBT	0,00017	**0,0017**	0,00086

10 Planens påverkan på recipientens möjlighet att uppnå MKN

Med föreslagna dagvattenåtgärder kan krav om rening uppfyllas. Ombyggnation av planområde bedöms inte medföra någon sänkt kvalitetsfaktor för Trönningeån, Fylleån och Laholmsbukten. Genomförs samtliga åtgärder enligt förslaget kommer tvärtom föroreningshalter och -mängder från planområde området bli mindre efter exploateringen än för nuvarande markanvändning.

Planen bedöms därmed inte försvåra möjligheten för vattenförekomster Trönningeån, Fylleån och Laholmsbukten att i sin helhet uppnå gällande miljökvalitetsnormer (MKN).

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

SWECO