

---

# RAPPORT TRÖNNINGE

---

## Dagvattenutredning – Halmstad, Trönninge



**HANDLÄGGARE: FORS EMMA**

**GRANSKARE: HÅKANSSON JENNY**

**2022 -02-18**

---



## Sammanfattning

Beställare Bygg Sjögren utreder förutsättningar för en omvandling av ett bostadsområde i Trönninge, Halmstad. På uppdrag av Bygg Sjögren har Sweco utarbetat föreliggande dagvattenutredning för detaljplan för bostäder inom Trönninge. Syftet med dagvattenutredningen är dels att hitta en genomförbar lösning för dagvattnet, dels att ge förutsättningar för den efterföljande detaljprojekteringen av allmänna dagvattenanläggningar.

Det dimensionerande flödet minskar efter exploatering till följd av att de hårdgjorda ytorna minskar. Även när klimatfaktor läggs till dimensionerande flöde blir det lägre än dagens dagvattenflöde. Efter exploatering är flödet på 214 l/s på ett 20års regn. Andelen hårdgjorda ytor inom planområdet kommer inte att öka med föreslagen ombyggnation.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>3</b>
1.1	Bakgrund och syfte	3
1.2	Orientering	3
1.3	Underlag och källor	4
<b>2</b>	<b>Funktionskrav på dagvattensystem och fördröjningskrav</b>	<b>4</b>
2.1	Scalgoanalys	4
2.2	Funktionskrav på dagvattensystem	5
2.3	Beräkning av föroreningsbelastning	6
2.4	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	6
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>7</b>
3.1	Geotekniska förhållanden	7
3.2	Skyfallsstråk och avrinningsområde	8
3.3	Tillrinning från uppströms planområdet liggande område	9
3.4	Recipient	10
3.5	Lågpunktsanalys	11
3.6	Befintlig dagvattenhantering	12
<b>4</b>	<b>Dimensionerande flöden</b>	<b>13</b>
4.1	Befintliga dagvattenflöden	14
4.2	Framtida dagvattenflöden	15
<b>5</b>	<b>Principlösningar för dagvattenomhändertagande</b>	<b>16</b>
5.1	Växtbäddar/biofilter	16
5.2	Gräsbeklädda översvämnings-/fördröjningsytor	18
<b>6</b>	<b>Föroreningsberäkningar</b>	<b>19</b>
6.1	Osäkerheter i föroreningsberäkningarna	20

2(20)

RAPPORT TRÖNNINGE

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING – HALMSTAD, TRÖNNINGE

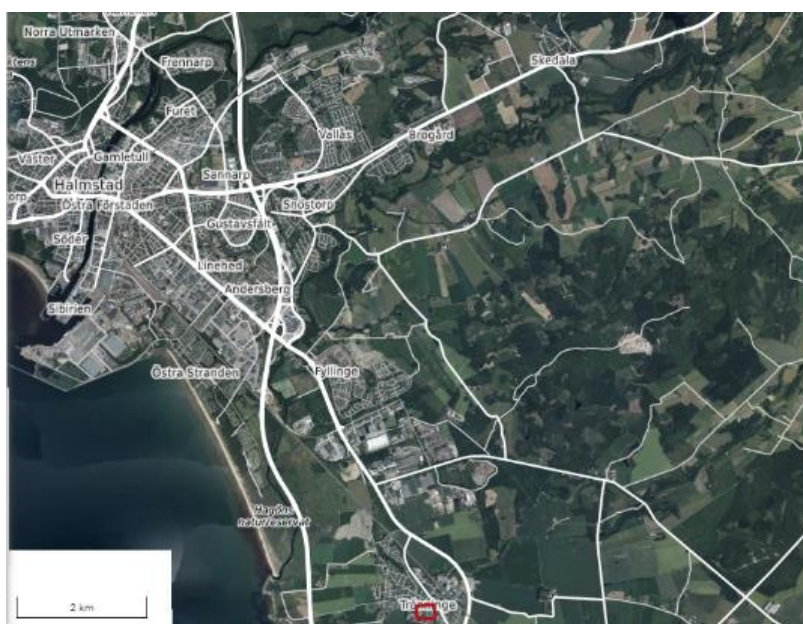
# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Sweco utreder förutsättningarna för nybyggnation i Trönninge med beställare Bygg Sjögren. Syftet med dagvattenutredningen är att hitta en genomförbar lösning för dagvattnet, och visa vilka konsekvenser utbyggnadsplanerna får avseende dagvatten. En förutsättning är att dagvattnet helst ska fördröjas inom naturmarken, på ett sätt som tar hänsyn till säkerhetsaspekter kopplat till nybyggnationen.

## 1.2 Orientering

Planområdet i Trönninge är beläget i Hallands län, i Halmstad kommun 8,6 km sydost om Halmstad centrum. Planområdet har en yta på cirka 1,4 ha. Avgränsande gator till planområdet är Rörvägen, Gamla vägen och Bagaregatan (*Figur 1 och 2*).



*Figur 1. Planområdets läge (markerat med rött) i förhållande till Halmstad centrum. Källa: Scalgo Live, hämtat 2021-06-28.*



Figur 2. Planområdets läge (markerat med rött). Källa: Scalgo Live hämtat 2021-06-28.

### 1.3 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

- Grundkarta, höjder och ledningskarta (dwg).
- Scalgo
- Stromtac
- SGU- jordarter
- VISS

## 2 Funktionskrav på dagvattensystem och fördröjningskrav

### 2.1 Scalgoanalys

Scalgoanalysen innebär analys av lågpunkter och rinnvägar. Analysen genomförs med verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när den belastas med en viss vattenvolym (Figur 3). Om tillräckligt mycket

4(20)

RAPPORT TRÖNNINGE

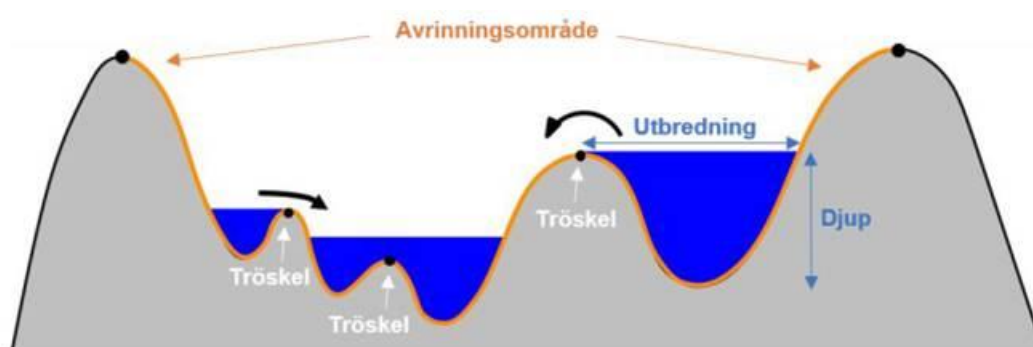
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING – HALMSTAD, TRÖNNINGE



vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När modellen belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Hänsyn tas inte till ledningsnätets kapacitet, markens infiltrationsförmåga eller tröghet i systemet.



Figur 3. Visualisering av beräkningsmetodiken i Scalgo.

## 2.2 Funktionskrav på dagvattensystem

Följande målsättning ska gälla för dagvattenhanteringen inom området:

- De naturliga vattenstråken skall inte påverkas med ökat flöde eller förorenat dagvatten.
- Inga instängda områden skall bildas utan vattenavrinningen, vid behov ovan mark, ska kunna ske utan att byggnader, anläggningar eller annat skall skadas av dagvattnet.
- Det momentana dagvattenflödet från det planerade bebyggelseområdet skall minimeras genom lokala fördröjningar för dagvattenhanteringen.

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem och/eller förtätning sammanfattas i Tabell 1.

För aktuellt utredningsområde har Halmstads kommun ställt krav på att flöden och magasinsbehov ska beräknas utifrån ett 20-årsregn. Klimatfaktor 1,3 ska användas.

5(20)

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016). Dimensioneringskrav för planområdet är gråmarkerade.

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

### 2.3 Beräkning av föroreningsbelastning

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.19.3.1) har använts för att beräkna föroreningshalter och -mängder från utredningsområdet för befintlig och framtida exploatering. Modellen bygger på schablonvärden av föroreningar baserat på ett flertal studier med flödesproportionerlig provtagning från olika typer av markanvändning.

### 2.4 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

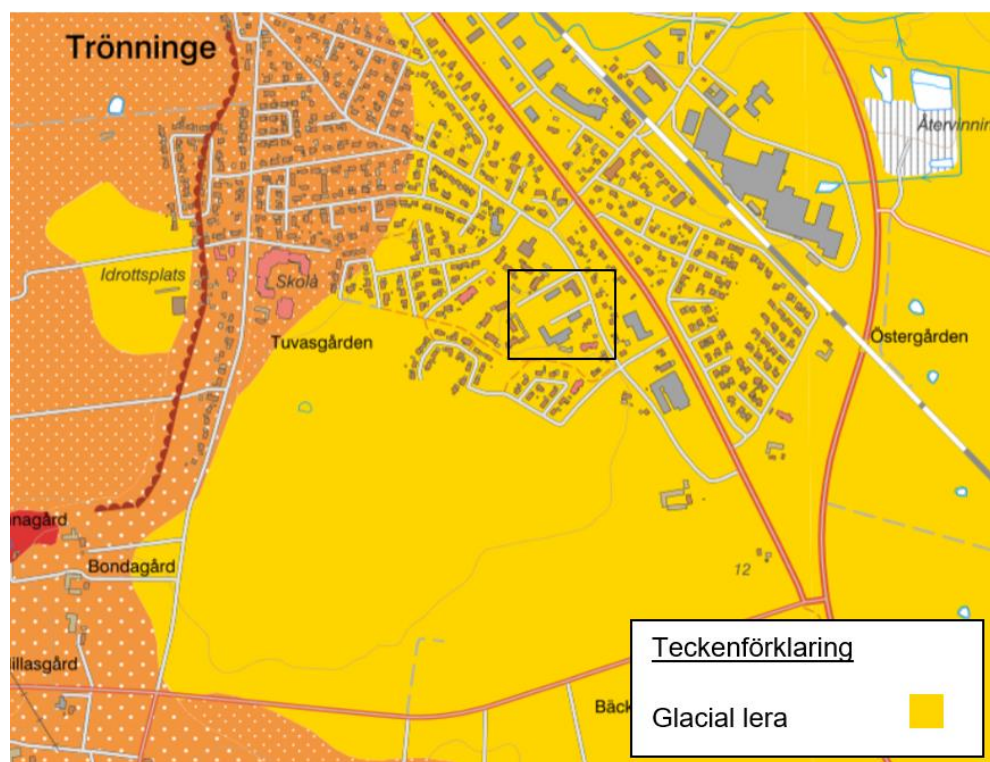
Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna 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 försämrats, det så kallade icke-försäkringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet



### 3 Förutsättningar

#### 3.1 Geotekniska förhållanden

Figur 4 (se nedan) är en utskrift från kartvisaren SGU:s Jordartskarta. Syftet är att ge underlag för jordart (grundlager, underliggande lager, tunt eller osammanhängande ytlager) landform, blockighet i markytan, linjeobjekt och punktobjekt.

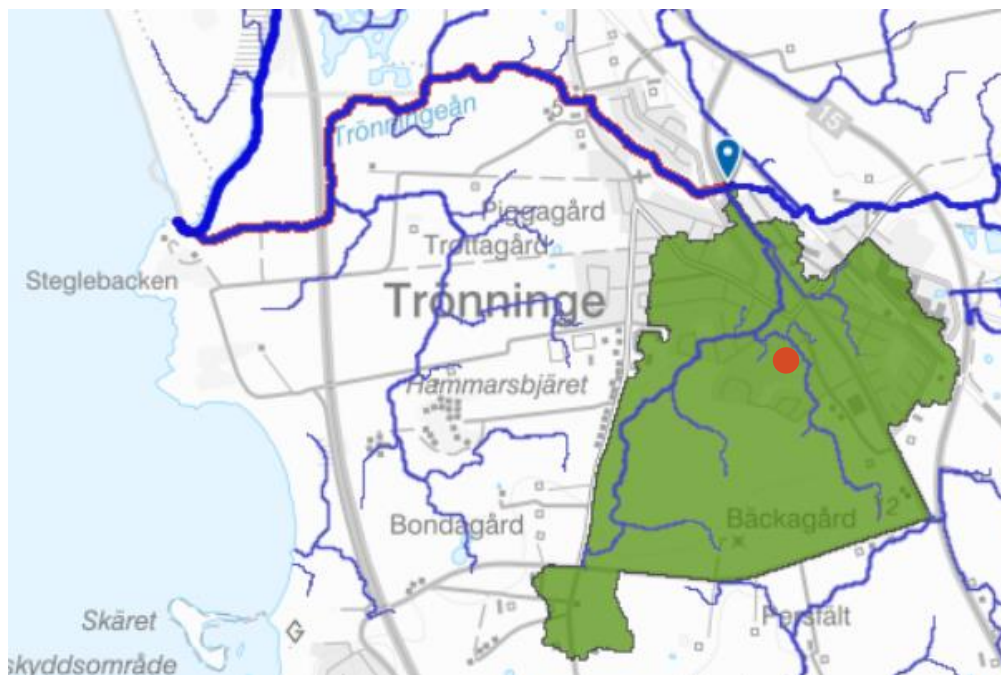


Figur 4. Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Planområdet ungefärliga gräns markerat i svart.

Jordartskartan visar att planområdet består av glacial lera. Kringliggande mark består även den av glacial lera, vilket gör att infiltrationskapaciteten är begränsad.

### 3.2 Skyfallsstråk och avrinningsområde

Planområdet är beläget i ett avrinningsområde som avleds till Trönningeån<sup>1</sup>. Laholmsbukten som slutrecipient avrinningsområdet totalt har en areal på ca 1,53 km<sup>2</sup>. Skyfallsstråk inom avrinningsområdet, se Figur 5.

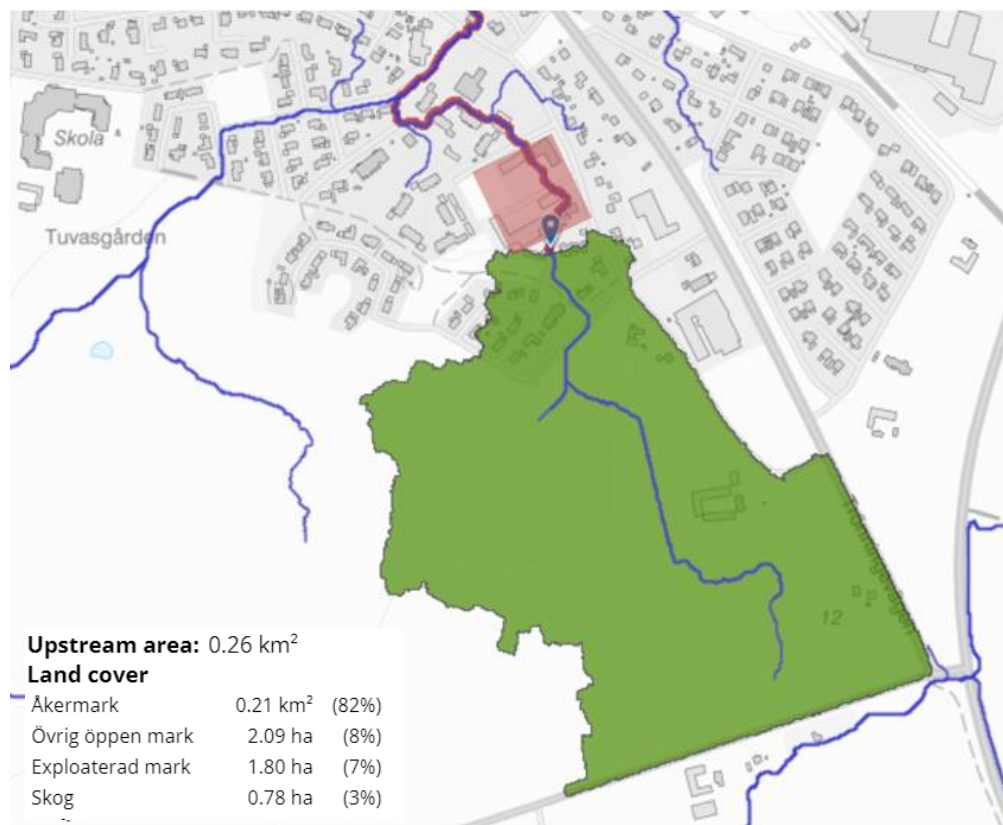


Figur 5. Avrinningsområdet och skyfallsstråk. Figur 5 visar endast skyfallsstråk som har en tillrinnande yta på minst 5 ha. Planområdets ungefärliga gräns markerat med rött. Källa: Scalgo Live, hämtat 2021-06-30.

<sup>1</sup> VISS hämtat 2021-06-30  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA50529094&generatePDF=true&pdf=true>

### 3.3 Tillrinning från uppströms planområdet liggande område

Tillrinning till planområdet vid ett kraftigt regn förväntas ske från sydöst sett till befintlig höjdsättning (Figur 6).



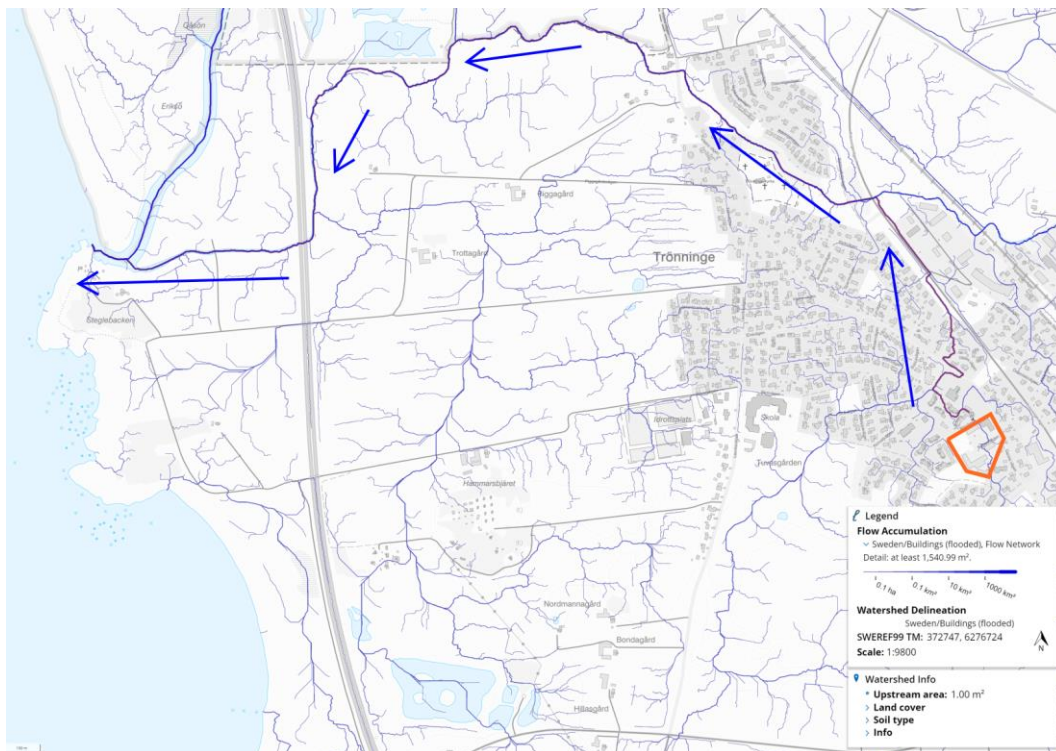
Figur 6. Tillrinningsområdet markerat grönt. Planområdets ungefärliga gräns markerat med rött.  
Källa: Scalgo Live, hämtat 2022-01-19.

Ca 0,26 km<sup>2</sup> ha från sydöst avrinner mot planområdet. Tillrinningsområdet utförs av åkermark och skog (85 %) och exploaterad mark (7%).

Vid analys av avrinningsområdet och skyfallsstråk i ett mindre perspektiv har två delavrinningsområden identifierats, se Figur 7. Den norra delavrinningsområde avvattnas idag norrut mot Trönningeån. Den västra delavrinningsområde avvattnas idag norrut mot Trönningeån.

### 3.4 Recipient

Planområdet är beläget i ett avrinningsområde som avleds till Trönningeån<sup>2</sup> och vidare till Laholmsbukten som slutrecipient, se Figur 7.



Figur 7. Planområdets läge (markerat i orange). Källa: Scalgo Live hämtat 2022-01-19.

Trönningeån är 11 km och uppnår måttlig ekologisk status och ej god kemisk status. Tillkomst är naturlig. Trönningeån mynnar ut i Fylleån.

Fylleån är 24km lång och Trönningeån ansluter till Fylleån 200m innan vattendraget når Laholmsbukten. Fylleån har en otillfredsställande ekologisk status och den kemisk statusen är ej god. Tillkomst är naturlig. Fylleån mynnar till sist ut i Laholmsbukten. Laholmsbukten har en måttlig ekologisk status och ej god kemisk status.

<sup>2</sup> VISS hämtat 2021-06-30  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA50529094&generatePDF=true&pdf=true>

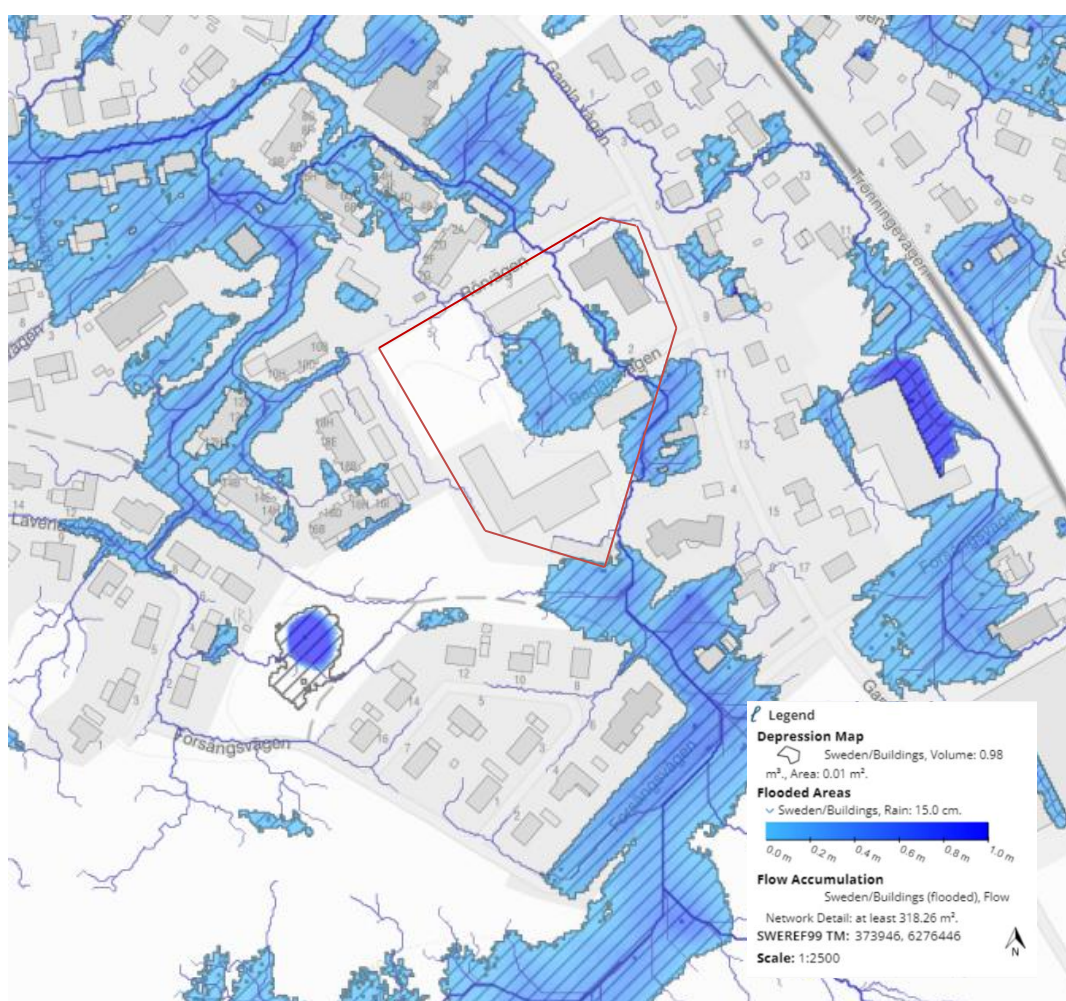


### 3.5 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att erhålla uppfattning om var det finns risk för att vatten kan bli stående vid händelse av kraftiga regn.

Analysen visar risken för stående vatten som finns inom planområdet. Analysen visar att det instängda området fylls upp redan vid mindre volymer nederbörd. Vid 15 cm regn, ungefär motsvarande ett 100-års, 6-timmarsregn, är det samma områden som ligger i riskzonen.

Resultatet från lågpunktsanalysen, se Figur 8.

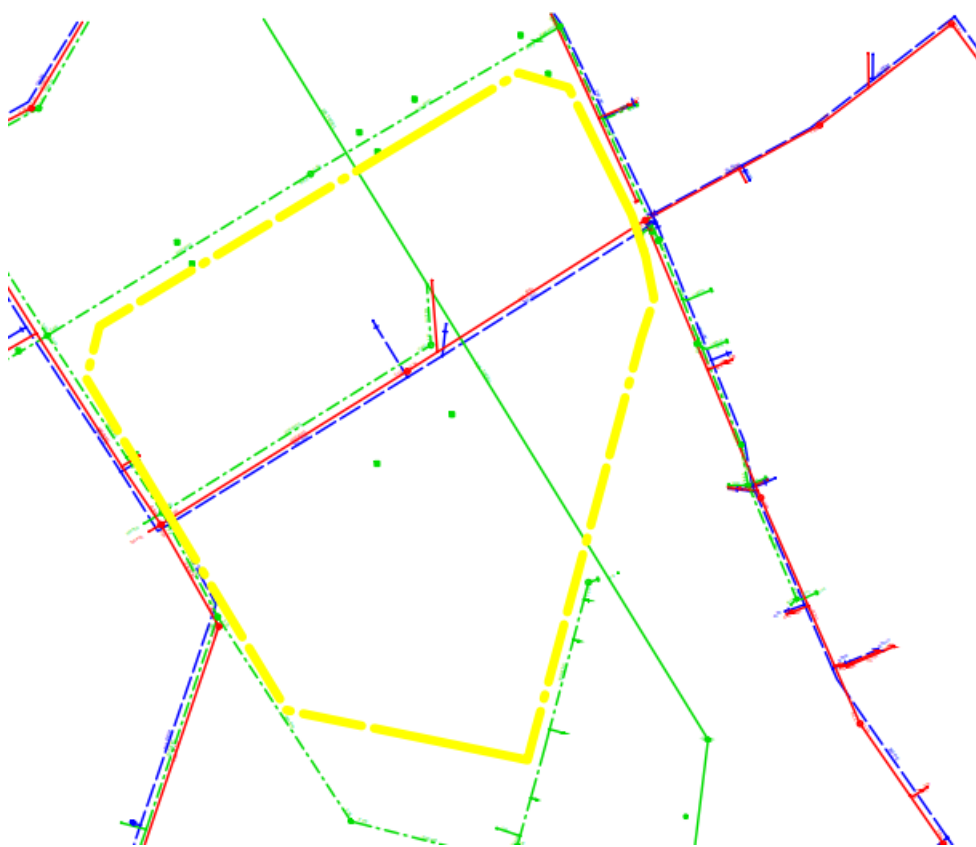


Figur 8. Skyfallsstråk dagvattenflöde inom och i angränsning till planområdet samt vattendjup i lågpunkter. Figuren visar endast skyfallsstråk som har en tillrinnande yta på minst 1 ha. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Källa: Scalgo Live, hämtat 2021-06-30.

### 3.6 Befintlig dagvattenhantering

Inom området finns idag kommunala VA-ledningar för vatten, spill och dagvatten. Befintliga diken och markavvattningsföretag, se Figur 9.

Eftersom dagvattenflödet inte kommer att öka efter utbyggnad föreslås att befintliga serviser används även i fortsättningen. För information om anslutningsfrågor hänvisas till LBVA.



Figur 9. Befintlig dagvattenhantering.



## 4 Dimensionerande flöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Dimensionerande flöden för befintliga markanvändning har beräknats för ett regn med 20-års återkomsttid innan marköversvämning sker. Dimensionerande flöden för framtida markanvändning har beräknats för ett regn med 20-års återkomsttid innan marköversvämning sker.

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med tabell 4.8 och tabell 4.9 i Svenskt Vattens publikation P110.

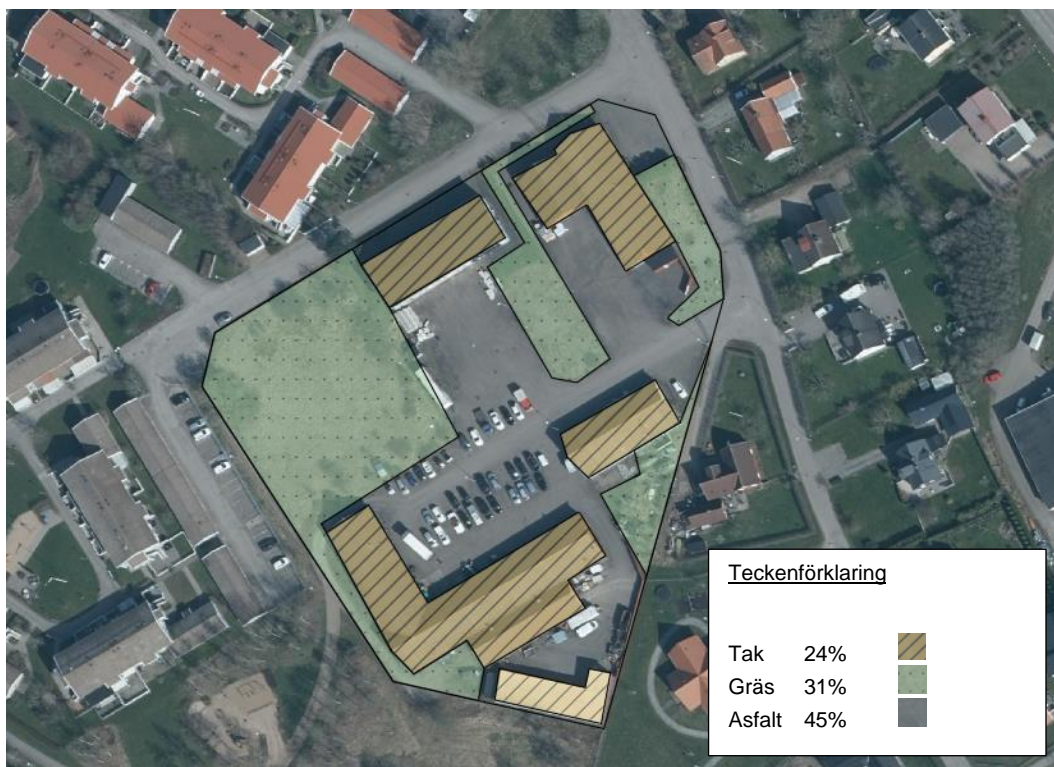
Dimensionerande flöden före och efter exploatering, beräknat för olika återkomsttider, presenteras för hela avrinningsområdet i Tabell 2.

*Tabell 2. Återkomsttid för regn och dimensionerande flöden från utredningsområdet före och efter exploatering.*

Återkomsttid	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering (l/s) Inkluderat klimatfaktor 1,3
20 år	236	214

Det dimensionerande flödet minskar efter exploatering inklusive klimatfaktorn. Efter exploatering är flödet på 214 l/s på ett 20års regn.

#### 4.1 Befintliga dagvattenflöden



Figur 10. Markanvändning under befintliga förhållanden motsvarande avrinning vid ett 20-årsregn.

Det befintliga flödet uppskattas ca 236 l/s (tabell 3).

Tabell 3. Beräkningar för avrinning från ytor inom planområdet. Markanvändning under befintliga förhållanden och motsvarande avrinning vid ett 20-årsregn.

Markanvändning	Area [ha]	$\varphi$	Klimatfaktor	Flöde [l/s]
Byggnad (tak)	0,33	0,9	0	85,5
Asfalt	0,59	0,8	0	137,3
Grönyta	0,41	0,1	0	11,8
<b>Totalt</b>	<b>1,33</b>			<b>235,7</b>

14(20)

RAPPORT TRÖNNINGE

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING – HALMSTAD, TRÖNNINGE

## 4.2 Framtida dagvattenflöden



Figur 11. Markanvändning under framtida förhållanden motsvarande avrinning vid ett 20-årsregn.

Det befintliga flödet uppskattas till ca 214l/s (tabell 4).

Tabell 4. Beräkningar för avrinning från ytor inom planområdet. Markanvändning under framtida förhållanden och motsvarande avrinning vid ett 20-årsregn.

Markanvändning	Area [ha]	$\varphi$	klimatfaktor	Flöde [l/s]
Byggnad (tak)	0,20	0,9	1,3	67
Asfalt	0,31	0,8	1,3	92,4
Gräsarmering	0,14	0,5	1,3	26
Grönyta	0,76	0,1	1,3	28,3
<b>Totalt</b>	<b>1,41</b>			<b>213,7</b>

## 5 Principlösningar för dagvattenomhändertagande

### 5.1 Växtbäddar/biofilter

Växtbäddar är en typ av anläggning för lokalt omhändertagande av dagvatten som blir allt vanligare i Sverige. Det finns idag många olika sätt att benämna den här typen av anläggning även om funktion och principutformning är densamma som t.ex. raingarden, regngård, regnbädd, biofilter. Syftet med växtbäddar är att rena dagvatten genom biologiska, fysiska och kemiska reningsprocesser samtidigt som en mer naturlig hydrologisk balans kan erhållas.

Anläggningar består av ett dräneringslager och sandbaserade filtermaterial. Eftersom växtbäddar byggs upp på ett väl-dränerat material ställs det krav på att växterna ska klara perioder av både torra och höga vattennivåer.

Om rening prioriteras måste filtermaterialet väljas utifrån reningskraven (se t ex SVU rapport 2019-20, kapitel 9). Sedan ska växterna anpassas till materialet. I många fall gör man tvärtom, att man väljer växtligheten utifrån estetiska skäl och sedan en välgödslad anläggningsjord för växternas skull. Sådana anläggningar medför risk för mycket bräddning pga. en låg infiltrationsförmåga, utläckage av stora mängder fosfor och på sikt också tidigare bundna metaller som sköljs ut med nedbrutet organiskt material. Därför bör val av filtermaterial ske ytterst noggrant för att erhålla en fungerande reningsanläggning.

Utseende och form på växtbäddar kan variera stort och anpassas till platsspecifika förutsättningarna (vegetation, omgivande jordlager, läge och djup på ledningar, marknivå m.m.). Samma beståndsdelar förekommer dock i de flesta anläggningar; inlopp,

16(20)

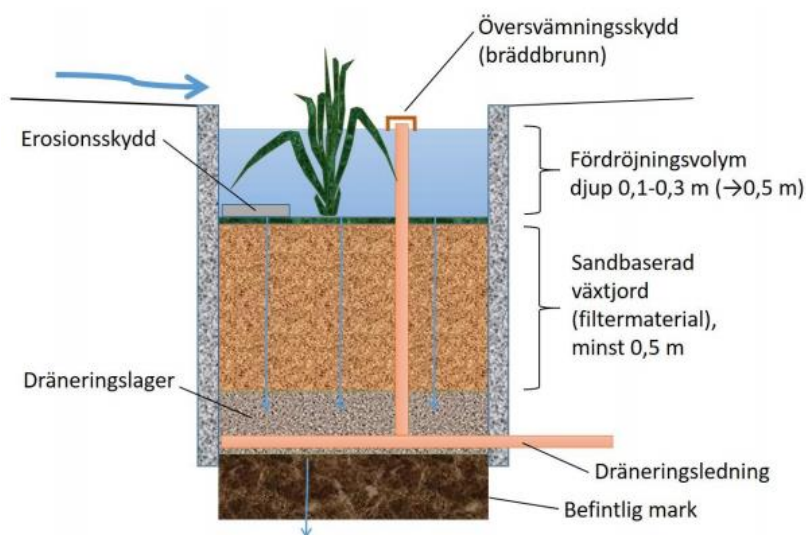
RAPPORT TRÖNNINGE

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING – HALMSTAD, TRÖNNINGE

erosionsskydd, fördröjningszon, filtermaterial, avvattning och dränering (figur 12). I den övre delen av växtbädden konstrueras en fördröjningszon (100–300 mm djup) där vattnet kan magasineras och kan bli stående en kortare period. Växtbäddar hanterar vardagsregn (t ex. 1- 2- årsregn, vilket är tillräckligt för att erhålla en överlag bra reningseffekt) och hjälper till att förtröga systemet vid större regn. Dock är fördröjning inte volymeffektiv om inte ytan ovan mark också används. Fördröjningsvolym i porvolymen reduceras med tiden pga. igensättning.

Växtbäddar har relativ hög reningsgrad, beroende på djup och filtermaterial. Reningskapacitet avseende partikelbundna föroreningar kan nå upp till 80 – >90 %. Växtbäddar har även förmåga att avskilja olja och organiska miljögifter från dagvattnet<sup>3</sup>.



Figur 12. Principiell uppbyggnad av en nedsänkt växtbädd.

<sup>3</sup> Stockholm Vatten, 2018a.





Figur 13. Nedsänkt växtbädd. Källa: City of Maplewood, Minnesota.

## 5.2 Gräsbeklädda översvännings-/fördröjningsytor

Gräsbeklädda översvänningsytor (Figur) är nedsänkta gröna ytor som fylls med vatten vid höga dagvattenflöden. Även om huvudsyftet i regel är fördröjning, kan magasin ha en viss reningseffekt på dagvattnet, främst genom sedimentation av grövre sediment. Det finns dock risk för re-suspension vid nästa regn.

Inlopp till ett magasin kan vara en dagvattenledning, ränna eller ett öppet dike. Utloppskonstruktionen behöver dimensioneras hydrauliskt så att flödet inte överstiger det maximalt tillåtna flödet. Konstruktionen kan vara en strypt ledning eller liknande.



Figur 14. Exempel på gräsbeklädda torra fördröjningsmagasin som används som lekplats under torrväder och/eller har integrerats i gestaltningen av området. Källa: Svenskt Vatten, Rapport Nr 2019-20.

18(20)

RAPPORT TRÖNNINGE

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING – HALMSTAD, TRÖNNINGE



## 6 Föroreningsberäkningar

Belastningen av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar i dagsläget samt efter planerade åtgärder utan och med föreslagna dagvattenhanteringssystem har beräknats med verktyget StormTac (v20.2.2). Beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för den specifika markanvändningens föroreningsbelastning.

För befintliga och framtida föroreningsbelastning från området har markanvändning enligt Tabell 5 använts. Framtida fastighetsområden har uppskattats bestå till hälften av flerfamiljshus och hälften av centrumområde.

Till följd av exploateringen minskar föroreningsbelastningen då ett industriområde bidrar till större föroreningsbelastning än ett flerfamiljshusområde och centrumområde.

*Tabell 5. Föroreningsmängderna (kg/år) från befintlig och framtida markanvändning, med och utan rening från föreslaget dagvattenhanteringssystem.*

Ämne	Befintlig förorenings-transport	Framtida förorenings-transport Utan rening
Fosfor	12	10
Kväve	84	81
Bly	1,1	0,7
Koppar	1,7	1
Zink	11	4,9
Kadmium	0,055	0,032
Krom	0,52	0,29
Nickel	0,68	0,37
Kvicksilver	0,0028	0,002
Suspenderad substans	3800	3400
Olja	90	43
PAH16	0,036	0,022
Benso(a)pyren	0,0056	0,003
Arsenik	0,14	0,1

Den ekologiska och kemiska statusen bedöms inte påverkas av det renade dagvattnet från planområdet. Den föreslagna exploateringen i planområdet med tillhörande dagvattenhantering bedöms inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå

19(20)

beslutade MKN för vatten. Rening av dagvattnet och minskad mängd föroreningar på grund av ändrad markanvändning ökar möjligheterna att klara miljökvalitetsnormerna för Trönningeån. Det är främst vid parkeringar och gator som föroreningar kommer att alstras, därför föreslås växtbäddar att anläggas i anslutning till dessa ytor.

## 6.1 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Beräkningar med StormTac ger upphov till osäkerheter i föroreningskoncentrationerna. Detta beror på att föroreningsbelastningen kan variera stort även från samma avrinningsområde mellan olika regn och snösmältningshändelser. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar. Även här varierar reningsgraden i procent mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bland annat olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.),

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material och näringsämnen kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier är dataunderlaget för andra föroreningar begränsat. Samma gäller för olika markanvändningar; för vissa mera allmänna markanvändningar finns ett brett dataunderlag, för andra mera specifika bara några enstaka mätvärden.

Ett ytterligare problem för modelleringen är att planområdet är så pass litet. I större bostadsområden finns olika aktiviteter som jämnar ut varandra vilket ger en större chans att de verkliga föroreningskoncentrationerna ligger nära de modellerade. I det lilla planområdet kan dock enstaka aktiviteter påverka dagvattenkvaliteten ganska mycket.

Därför medför både föroreningsberäkningen och beräkningen av reningsgraden en ganska hög osäkerhet vilket bör beaktas när resultaten ovan tolkas. Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen som skulle kunna användas i detta fall bedöms StormTac-beräkningen trots dess osäkerhet som en lämplig metod. Osäkerheten behöver dock beaktas när/innan slutsatser dras.