

Rapport

DAGVATTENUTREDNING ÅBY 15:1 M.FL., FLISERYD



Slutrapport

2022-06-20

Uppdrag: 323677 DVU ÅBY 15:1 Fliseryd
Titel på rapport: Dagvattenutredning ÅBY 15:1 m.fl. Fliseryd
Status: Slutrapport
Datum: 2022-06-20

Medverkande

Beställare: Mönsterås kommun
Kontaktperson: Frida Emtorp
Konsult: Daniel Kangas
Uppdragsansvarig: Sofie Björnberg
Kvalitetsgranskare: Sofie Björnberg

Sammanfattning

Tyréns har utfört en dagvattenutredning på uppdrag av Mönsterås kommun, som arbetar med en detaljplan för bebyggelse i centrala Fliseryd. Detaljplanen ska möjliggöra nya bostäder och centrumverksamheter.

Recipienten är Emån, som ingår i ett Natura 2000 område. Dagvatten har pekats ut som en potentiell källa till negativ påverkan på det skyddade området, vilket innebär att det är viktigt att vatten renas innan utsläpp.

Utredningen visar att dagvattenflöden och föroreningsmängder ökar med föreslagen förändrad markanvändning. Fördröjning och rening av dagvatten föreslås för att inte påverka omgivningen mer än i nuläget.

Föreslagen dagvattenhantering består i huvudsak av öppna lösningar såsom svackdiken och damm där dagvatten fördröjs och renas innan utsläpp till recipienten. Anläggningar för rening och fördröjning av dagvatten bör dimensioneras för minst 1-årsregn. För ytterligare fördröjningsvolym vid större regn, föreslås att vissa gröna ytor tillåts översvämmas tillfälligt. Statusklassningen för recipienten bedöms inte påverkas negativt till följd av föreslagen förändrad markanvändning, förutsatt att dagvattenanläggningar underhålls för att bibehålla reningsförmågan på sikt.

Skyfallsanalyser visar på att stora delar av utredningsområdet ligger inom en större lågpunkt, där det finns risk för översvämning vid skyfall. Flera väsentliga skyfallsvägar har identifierats. För att säkerställa planens lämplighet med hänsyn till dagvatten och risken för skyfall, bör en förprojektering av allmän plats och förslag till höjdsättning göras i fortsatt planarbete.

Mönsterås kommun har planer på att placera en lekplats inom föreslaget parkområde. I denna utredning föreslås att parkytan till stor del ska fungera som översvämningsyta vid skyfall. Det är inte ovanligt att aktivitetsytor är multifunktionella och används som översvämningsytor vid skyfall, men om en lekplats ska anläggas på platsen bör utformning och materialval göras med särskild hänsyn till detta.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte	6
2 Metodik och avgränsning.....	6
2.1 Avgränsningar och förutsättningar	6
2.2 Underlag	7
2.3 Koordinat- och höjdsystem.....	7
2.4 Flödesberäkningar	7
2.5 Beräkning av fördröjningsvolym	8
2.6 Beräkningsprogram.....	8
2.6.1 Scalgo Live	8
2.6.2 StormTac	9
3 Områdesbeskrivning (befintliga förhållanden).....	9
3.1 Orientering	9
3.2 Markanvändning	10
3.3 Topografi	12
3.4 Geologi och grundvatten	12
3.5 Avrinningsområden	14
3.5.1 Naturliga	14
3.5.2 Tekniskt	16
3.6 Recipienter och miljö kvalitetsnormer	17
3.7 Skyddad natur.....	18
3.8 Reningskrav.....	19
4 Planerade förhållanden	19
5 Flödesberäkningar	21
5.1 Befintliga förhållanden	21
5.2 Planerade förhållanden.....	21
5.3 Behov av fördröjning	22
6 Föroreningsberäkningar	22
7 Föreslagen dagvattenhantering.....	24
7.1 Principlösningar för dagvatten.....	24
7.1.1 Dimensionering av anläggningar	27
7.2 Utformning	27

7.3 Beskrivning av föreslagna åtgärder	28
7.3.1 Vegetationsklädda tak.....	28
7.3.2 Regnbäddar/biofilter.....	29
7.3.3 Diken och svackdiken	31
7.3.4 Dammar.....	32
8 Skyfallsanalys	33
8.1 Befintliga förhållanden	33
8.2 Planerade förhållanden.....	35
9 Höjdsättning	37
10 Recipientpåverkan	37
11 Slutsatser.....	37
12 Rekommendation på fortsatt arbete.....	38
13 Referenser	39
14 Bilagor	40

1 Bakgrund och syfte

Mönsterås kommun arbetar med ny detaljplan för fastigheten ÅBY 15:1 m.fl. i orten Fliseryd. Området utgörs idag av natur eller parkmark, vilken skall delvis exploateras med bebyggelse i form av kedjehus/radhus samt flervånings punkthus. Exploateringen kommer ta hänsyn till befintliga VA ledningar med avseende på placering av byggnader då befintligt ledningstråkmarkeras som prickmark. För detaljplanens räkning har Mönsterås kommun gett i uppdrag åt Tyréns att utföra en dagvattenutredning och en geoteknisk utredning.

Denna dagvattenutredning syftar till att utgöra underlag för detaljplanen och därmed belysa dagvattenfrågan i ett större perspektiv för att säkerställa att marken är lämplig att planlägga. Förutom att uppfylla berörda myndigheters krav syftar dagvattenutredningen även till att ge ambitioner och utformningsförslag för framtida markanvändning.

2 Metodik och avgränsning

Beräkning av dimensionerande flöden och utjämningsvolymmer har gjorts i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110.

Skyfallsanalys har gjorts i Scalgo Live.

Föroreningsberäkningar har gjorts i StormTac. Nuvarande och framtida föroreningsmängder antas genom schablonvärden. Reningslösningar föreslås med utgångspunkt i framtida föroreningar och med hänsyn till vad som bedöms kunna påverka berörda vattenförekomster.

2.1 Avgränsningar och förutsättningar

Dagvattenutredningen omfattar:

- Beräkning nuvarande och framtida flöden inom detaljplaneområdet
- Redovisning av befintlig avvattning och befintlig recipient
- Redogörelse för berörda vattenförekomster och dess ekologiska status och miljökvalitetsnormer (MKN)
- Översiktlig beräkning av föroreningsbelastning, nuvarande och framtida.
- Redogörelse av ev. påverkan på MKN
- Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggningar
- Generella riktlinjer för hantering av dagvatten inom planområdet
- Analys av skyfall. Nulägesbeskrivning samt förslag för utformning efter byggnation

- Krav på utformning av anläggningar (gator, hus etc.) runt omkring utifrån dagvattenperspektiv
- Förslag på krav i detaljplanen kopplade till dagvattenhantering.

Alla befintliga ledningar, GC-vägar etc. inom utredningsområdet antas vara kvar i samma lägen i framtiden. Höjdsättning av framtida mark antas följa befintliga nivåer så mycket som möjligt.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts för denna dagvattenutredning, utöver allmänt tillgängliga källor:

- Karta över befintliga VA-ledningar inom utredningsområdet, daterad 2022-05-03
- Utkast till plankarta daterad 2022-05-03
- Markplaneringsplan erhållen från beställaren 2022-03-04
- Höjddata från Lantmäteriet, via Scalgo Live

2.3 Koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem som används är SWEREF 99 16 30. Höjdsystemet är RH 2000.

2.4 Flödesberäkningar

Rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 har använts för att beräkna dimensionerande flöden, se ekvation 1:

$$q_{dag\ dim} = A * \varphi * i(t_r) * kf \quad (1)$$

där

$q_{dag\ dim}$ = Dimensionerande flöde, [l/s]

A = Avrinningsområdets area, [ha]

φ = Avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]

t_r = Regnets varaktighet

kf = Klimatfaktor [-]

Avrinningskoefficienter för olika ytor anges i P110. Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet. Dimensionerade flöde har beräknats för 5- och 20-årsregn enligt rekommendationer i P110 för "tät bostadsbebyggelse". Regnets varaktighet i flödesberäkningarna antas motsvara koncentrationstiden, dvs. rinntiden från den mest avlägsna punkten avrinningsområdet. Rinntiden uppskattas utifrån avstånd som mäts i kartor och rinnhastigheter enligt P110 (tabell 4.5). Intensiteten beräknas enligt Dahlströms formel i Svenskt Vatten P104, se ekvation 2:

$$i(t_r) = 190 * \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2 \quad (2)$$

där

$i(t_r)$ = Regnintensitet, [l/s*ha]

t_r = Regnvaraktighet, [minuter]

T = Återkomsttid [månader]

För framtida scenarier multipliceras intensiteten med en klimatkfaktor för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar. Denna har valts till 1,25 enligt riktlinjer i P110.

2.5 Beräkning av fördröjningsvolym

För beräkning av fördröjningsvolym används rationella metoden. Framtida flöden räknas utifrån 20-årsregn med klimatkfaktor, i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vatten P110 för återkomsttid för trycklinje i marknivå inom tät bostadsbebyggelse. Beräkningarna utförs för flera regnvaraktigheter för att hitta den varaktighet som ger upphov till störst fördröjningsvolym. Utflöden från framtida fördröjningsmagasin antas motsvara dimensionerande flöde vid 5-årsregn under befintliga förhållanden. 5 års återkomsttid motsvarar krav vid fylld ledning i tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten P110.

2.6 Beräkningsprogram

2.6.1 Scalgo Live

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbördsmängder. Verktöget utgår från höjder hämtade från Lantmäteriet med en upplösning på 2x2 m för aktuellt område. Lantmäteriets höjddata på platsen är insamlad 2011-04-18.

Byggnader är hämtade från GSD-fastighetskartan vilken uppdateras kontinuerligt.

Skyfallsanalysen i Scalgo Live syftar endast till att ge en indikation om vilka områden som löper störst risk att översvämmas vid kraftiga regn. Analysen har en del begränsningar som är viktiga att känna till vid tolkning av resultatet:

- Alla ytor antas vara helt täta, dvs. allt vatten som faller på en yta kommer avrinna ytledes. Underjordiska ledningar och infiltration tas ingen hänsyn till, vilket kan vara betydande framförallt vid mindre regnmängder. Dock innebär större regnmängder generellt att olika ytor beter sig mer och mer lika. Allt eftersom marken blir vattenmättad ökar andelen som avrinner ytledes.
- Ingen hänsyn tas till rinntid. Analysen visar resultatet när allt vatten runnit färdigt och stannat. Det kan bli särskilt missvisande för stora avrinningsområden, där rinntiden kan vara lång.
- Modellen innehåller data som har inhämtats under flera år. I de fall det har gjorts förändringar i marknivåer de senaste åren, finns risk att de ändringarna inte syns i analysen när nationell höjddata används.

2.6.2 StormTac

StormTac är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning från olika typer av områden och kan även användas för att bedöma reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonvärden och skall därför endast tolkas som en indikation på vilka halter och mängder som riskerar att transporteras med dagvatten från ett visst område och inte som exakta värden.

3 Områdesbeskrivning (befintliga förhållanden)

3.1 Orientering

Orten Fliseryd ligger i Mönsterås kommun, cirka 14 km nordväst om Mönsterås. Dagvattenutredningens utredningsområde motsvarar planområdet, som är beläget centralt i Fliseryd. Cirka 100 meter norr om utredningsområdet rinner Emån.



Figur 1. Dagvattenutredningens utredningsområde är centralt placerat i orten Fliseryd (Scalgo ApS, 2022). Utredningsområdet visas med lila linje.

3.2 Markanvändning

Utredningsområdet utgörs i huvudsak av grönområde i dagsläget, se Figur 2. I norra delen av området finns en väg och busshållplats. I östra delen finns ett flerbostadshus. Längst i söder finns en grusplan. Tabell 1 visar ungefärlig markanvändning i hektar.



Figur 2. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet (Scalgo ApS, 2022). Största delen av området utgörs av grönområde. Lila markering visar parkering. Gul markering visar tak och blå markering visar befintliga grusplaner.

Tabell 1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet

Markanvändning	Area (ha)
Grönområde	1,71
Hustak	0,06
Grusplan	0,20
Parkering	0,02
Körytor	0,41
GC-vägar och övriga hårdgjorda ytor	0,30
Totalt	2,7

3.3 Topografi

Utredningsområdet är relativt flackt. Nivåerna varierar mellan cirka +35,5 och +37,5. Nivåerna är högst vid Åbyvägen i norra delen samt i sydvästra hörnet av området, se Figur 3. De lägsta nivåerna är mitt i området.



Figur 3. Befintlig topografi i utredningsområdet (Scalگو ApS, 2022).

3.4 Geologi och grundvatten

Utförda undersökningar i området visar att jordlagren översiktligt består av ett tunt organisk jordskikt följt av finjord bestående av siltig lera eller lerig silt. Den organiska ytjorden består i huvudsak av humushaltig lerig silt och har en mäktighet på mellan 0,2 – 0,3 m. Finjorden består i huvudsak av siltig lera eller lerig silt. Finjorden har påträffats ner till 3,0 m djup under markytan. I vissa ställvisa skikt har finsandig silt förekommit.

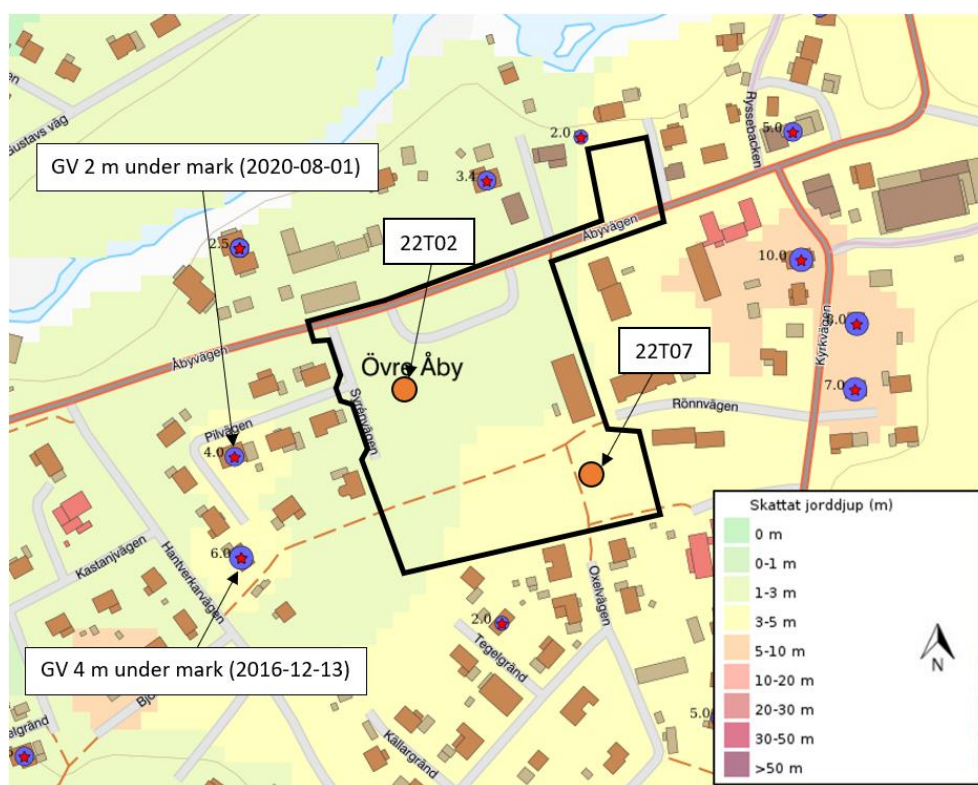
Djup till berg har undersökts i punkt 22T07, se Figur 4. Utförd jord- och bergsondering visar att berg finns på ca 3,6 meters djup under markytan. Block har även påträffats på djup mellan ca 2,5-3,0 m. Enligt resterande utförda sonderingar är det minst bergfritt djup mellan ca 3,2 – 6,6 meter under markytan. Enligt SGU:s jorddjupskarta uppgår djup till berg inom området till mellan 0-5 m.

Sammantaget bedöms marken inom utredningsområdet ha låg genomsläpplighet, med hänsyn till att dominerande jordarter är relativt täta samt att jorddjupet är begränsat.

Tyréns har mätt grundvattennivåer på två platser inom utredningsområdet i parallellt utförd geoteknisk utredning. Mätningar har gjorts vid två tillfällen med cirka en veckas mellanrum. Resultatet från mätningarna visas i Tabell 2. Ungefärlig placering av provpunkterna visas i Figur 4, där också ett par noteringar om grundvattennivåer från SGUs brunnarkiv visas.

Tabell 2. Resultat från Tyréns grundvattenmätning.

Provpunkt	Djup (m)	Högsta nivå
22T02	2,1-2,2	+33,6
22T07	>2,1	+33,5



Figur 4. Jorddjup i utredningsområdet (SGU, 2022). Utredningsområdet visas med svart linje.

Dimensionerande grundvattenyta är svårbestämd då grundvattenavläsningar utförts under begränsad tidsperiod. Grundvattenytan kan periodvis vara belägen på lägre eller högre nivå än vad som uppmätts, till exempel vid kraftig nederbörd eller snösmältning.

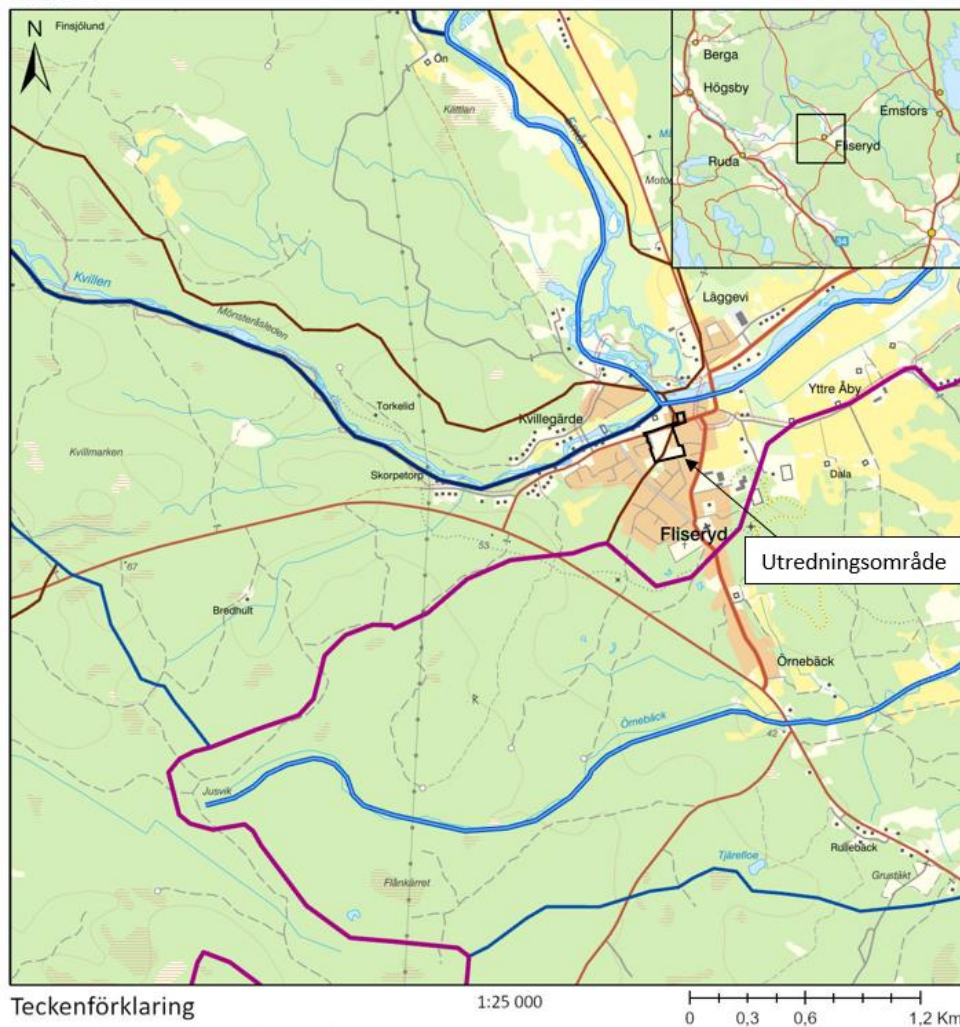
Där en hög nivå är dimensionerande kan dimensionerande grundvattenyta preliminärt ansättas till ca 2,0 m under befintlig markyta.

3.5 Avrinningsområden

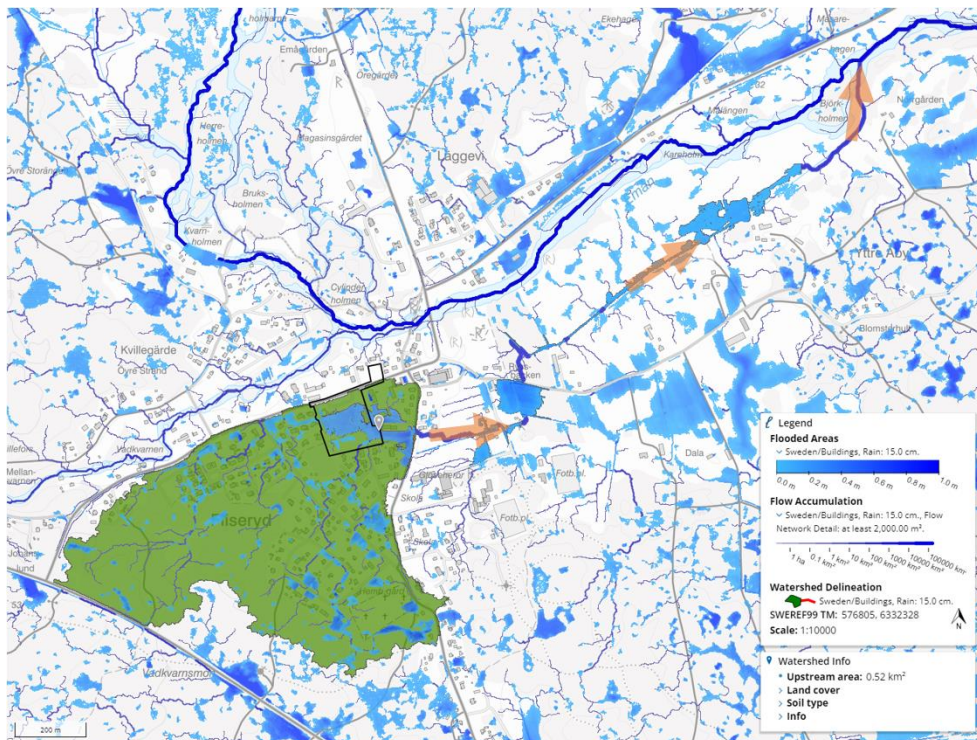
3.5.1 Naturliga

Utredningsområdet avrinner naturligt (ytledes) österut och når till slut ytvattenförekomsten Emån, se Figur 5. Delar av utredningsområdet avrinner enligt VISS till vattendraget Kvillen, som i sin tur rinner vidare till Emån (VISS, 2022). Rinnvägar i Scalgo Live, som baseras på mer detaljerad höjddata än VISS, visar dock att vatten från i stort sett hela utredningsområdet rinner ytledes mot Emån (se Figur 6). Emån utgör därmed naturlig recipient för dagvattnet i utredningsområdet.

Länsstyrelserna
2022-05-18



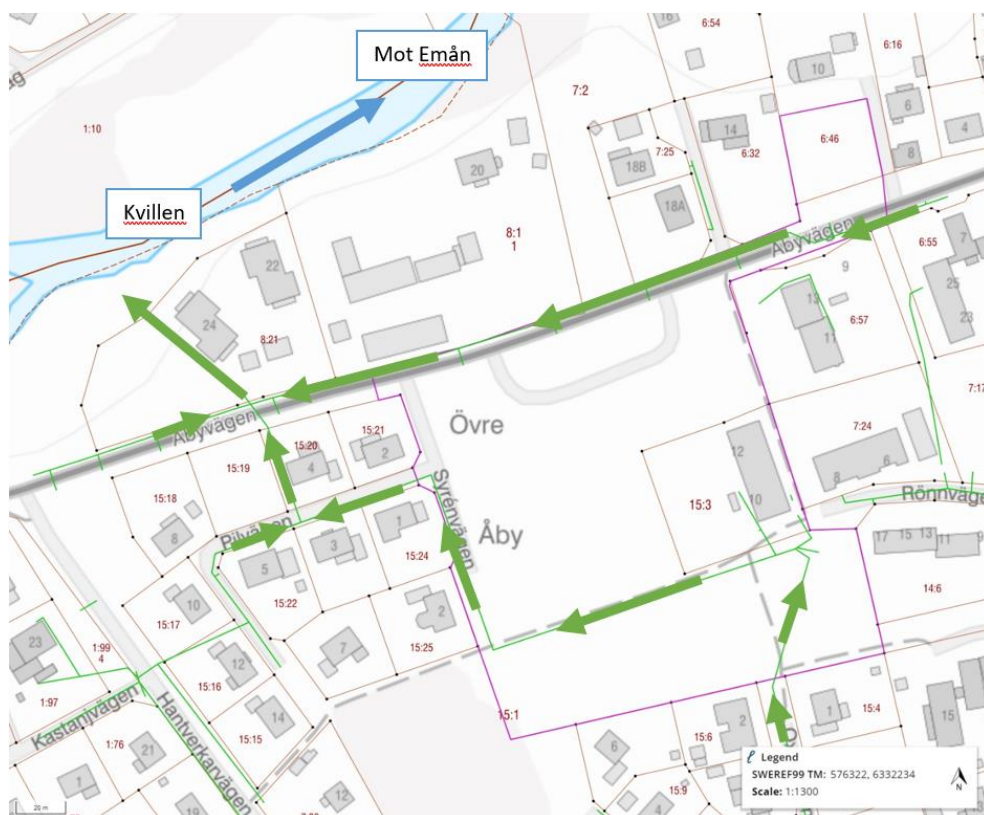
Figur 5. Naturliga avrinningsområden och recipienter (VISS, 2022).



Figur 6. Naturliga rinnvägar enligt Scalgo Live (Scalgo ApS, 2022). Merparten av utredningsområdet är del av ett större avrinningsområde söder om Åbyvägen och rinner österut, för att sedan nå Emån nordöst om Fliseryd.

3.5.2 Tekniskt

Inom utredningsområdet finns dagvattenledningar som leder mot nordväst där vattnet släpps vidare mot recipienten Kvillen, se Figur 7.



Figur 7. Tekniskt avrinningsområde (Scalgo ApS, 2022). Kartan har kompletterats med underlag avseende befintligt ledningsnät från Mönsterås kommun. Gröna pilar visar flödesriktningar i dagvattenledningar.

3.6 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

I avsnitt 3.5 framgår att Emån är naturlig recipient för dagvatten från utredningsområdet, men att vatten som leds via dagvattenledningar i området släpps till vattendraget Kvillen. Därmed har det tekniska avrinningsområdet en annan recipient än de naturliga. Kvillen mynnar dock i Emån strax nordöst om utsläppspunkten, vilket innebär att Emån är den i huvudsak berörda recipienten.

År 2000 trädde EUs gemensamma vattendirektiv i kraft vilket syftar till att säkerställa god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Samtliga Sveriges ytvattenförekomster har klassats utifrån ekologisk och kemisk status. Grundvattenförekomsterna klassas utifrån kemisk status och kvantitativ status. Vattenförekomsterna har även fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) vilka anger vilken status vattenförekomsten ska uppnå samt till vilket år statusen ska vara uppnådd.

Tabell 3 nedan visar sammanställning av MKN för ytvattenförekomsten Emån. För Kvillen, som kategoriserats som "övrigt vatten" finns ingen information om MKN i VISS och vattendraget rinner direkt till Emån, varmed MKN för Emån anses gällande för allt vatten som kommer från utredningsområdet. Emån uppnår varken god ekologisk eller kemisk status. Orsakerna kopplas dock inte till påverkan från dagvatten.

Tabell 3. MKN för recipienten Emån (VISS, 2022).

Vatten-förekomst, vattendrag	Miljökvalitets-norm	Status förvaltnings-cykel 3 (2017-2021)	Utpenade miljö-problem	Utpenade påverkans-källor med koppling till dagvatten
Emån (SE633422-152862)	God ekologisk status 2033	Måttlig ekologisk status	Morfo-logiska förändringar och kontinuitet, orsakat av reglering vid dammar.	-
	God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk status	Förhöjda halter av kadmium i sediment, till följd av utsläpp från tidigare batterifabrik i Fliseryd. Höga halter bromerad difenyleter samt kvicksilver, som båda beror av atmosfärisk deposition.	-

3.7 Skyddad natur

Emån är det största vattendraget i sydöstra Sverige och utgör ett Natura 2000-område (Naturvårdsverket, 2022). Vattendraget bedöms som särskilt

skyddsvärt bland annat för att biodiversiteten är stor. Det finns ett stort antal nationellt rödlistade växter och djur som lever i eller vid Emån.

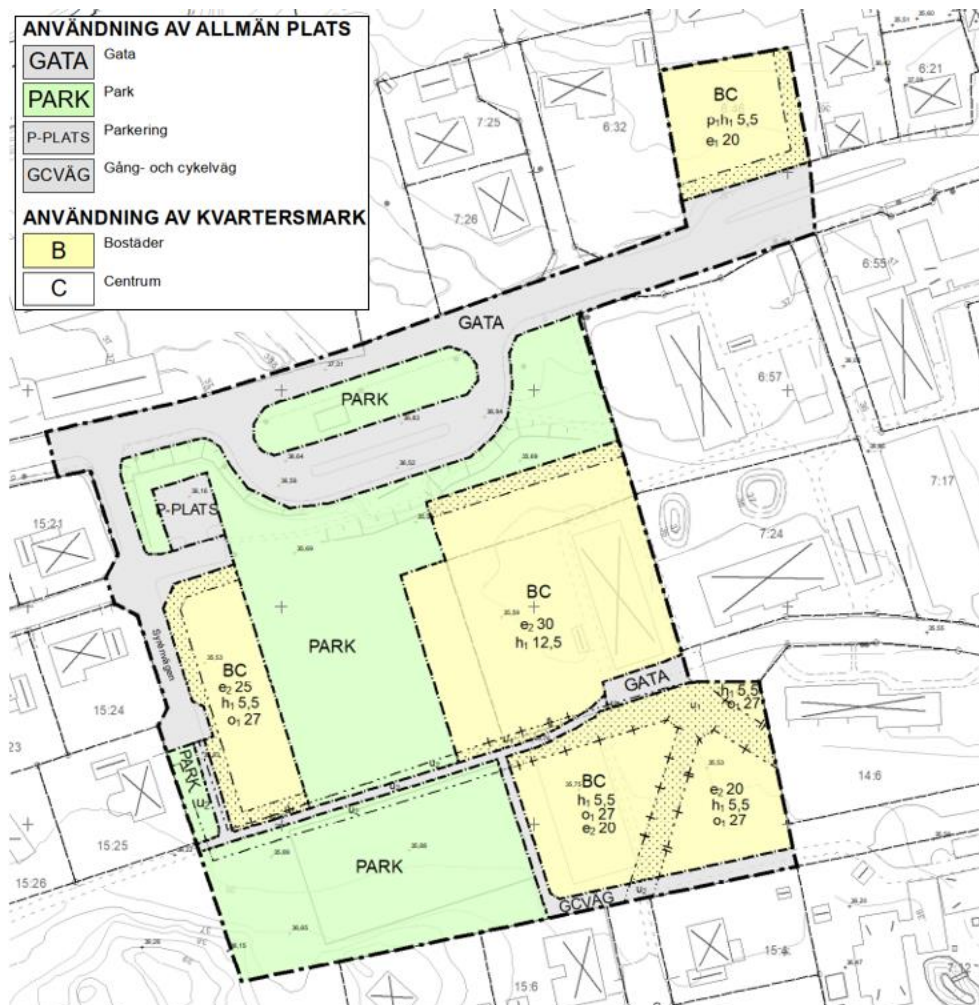
Dagvatten pekas ut som en potentiell källa till miljögifter som kan påverka Natura 2000-området (Länsstyrelsen, 2005). Särskild hänsyn bör tas till eventuell påverkan på Emån vid all planering.

3.8 Reningskrav

Inga särskilda reningskrav för dagvatten gäller på platsen.

4 Planerade förhållanden

Inom utredningsområdet planeras för tillkommande bostadsbebyggelse. Figur 8 visar urklipp från utkast till plankarta erhållen från Mönsterås kommun.



Figur 8. Urklipp från utkast till plankarta, erhållen från Mönsterås kommun.

Framtida markanvändning enligt erhållen plankarta summeras i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Framtida markanvändning enligt erhållen plankarta.

Markanvändning	Area (ha)
Park/Grönområde	0,82
Bebyggelse BC	1,05
Grusplan	0,20
Parkering	0,03
Gata	0,53
GC-väg	0,08
Totalt	2,7

5 Flödesberäkningar

Vid flödesberäkningar i såväl befintliga som planerade förhållanden har regnvaraktigheten 10 minuter antagits vara dimensionerande.

5.1 Befintliga förhållanden

Vid befintliga förhållanden har regn med 10 minuters varaktighet regnintensiteten:

- 181 l/s, ha vid 5-årsregn
- 287 l/s, ha vid 20-årsregn

I Tabell 5 nedan visas resulterande flöden från utredningsområdet vid befintliga förhållanden.

Tabell 5. Dimensionerande flöden vid befintliga förhållanden. Regnvaraktighet 10 min.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde 5-års-regn (l/s)	Flöde 20-års-regn (l/s)
Grönområde	1,71	0,1	31	49
Hustak	0,06	0,9	9	15
Grusplan	0,20	0,2	7	11
Parkering	0,02	0,8	3	5
Körytor	0,41	0,8	59	94
GC-vägar, övriga hårdgjorda ytor	0,30	0,8	44	69
Totalt	2,7	0,31	154	243

5.2 Planerade förhållanden

Vid planerade förhållanden används en klimatkoefficient om 1,25 för att ta hänsyn till att kraftigare regn förväntas i framtiden. Regn med 10 minuters varaktighet har då regnintensiteten:

- 227 l/s, ha vid 5-årsregn
- 358 l/s, ha vid 20-årsregn

I Tabell 6 nedan visas resulterande flöden från utredningsområdet vid planerade förhållanden.

Tabell 6. Dimensionerande flöden vid planerade förhållanden. Regnvaraktighet 10 min, klimattfaktor 1,25.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde 5-årsregn (l/s)	Flöde 20-årsregn (l/s)
Park	0,82	0,15	28	44
Bebyggelse BC	1,05	0,5	119	188
Grusplan	0,20	0,2	9	14
Parkering	0,03	0,8	5	8
Gata	0,53	0,8	96	151
GC-väg	0,08	0,8	15	24
Totalt	2,7	0,44	271	429
Flödesökning (l/s)			117	186
Ökning i %			76%	76%

5.3 Behov av fördröjning

Av flödesberäkningarna i föregående avsnitt framgår att dagvattenflöden från utredningsområdet förväntas öka i framtiden. För att inte öka flödet gentemot befintligt flöde behöver dagvatten fördröjas. Fördröjningsvolym har beräknats för 20-årsregn med antaget utflöde motsvarande befintligt 5-årsregn med 10 minuters varaktighet. Resultatet visas i Tabell 7 nedan.

Tabell 7. Erforderlig fördröjningsvolym vid 20-årsregn under planerade förhållanden.

Befintligt flöde som går till ledningsnät eller infiltreras naturligt (l/s)	Fördröjningsvolym 20-årsregn (m3)	Dimensionerande varaktighet
154	165	10 min

6 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar för befintlig och planerad bebyggelse har gjorts i StormTac. Resultatet presenteras nedan som föroreningsmängd i kilogram per år. Beräkningarna visar orenat dagvatten. Samtliga beräkningsresultat återfinns i Bilaga 1.

Utgångspunkt i beräkningarna har varit en årlig nederbördsmängd om 640¹ mm vid både befintliga och framtida förhållanden och markanvändning enligt Tabell 1 (se avsnitt 3.2) för befintliga förhållanden samt Tabell 4 (se

¹ Data från SMHIs Vattenwebb visar nederbördsmängd om 629 mm/år under perioden 1991-2020 (SMHI, 2022). Ingen prognos har gjorts för framtida årsnederbörd.

avsnitt 4) för planerade förhållanden. Respektive markanvändning har antagits motsvara ytanvändning i StormTac enligt Tabell 8.

Tabell 8. Antagna ytor för föroreningsberäkningar.

Markanvändning	Antagen yta i StormTac	Kommentar
Gräsyta/ grönområde	Grass area	Befintlig grönyta utgörs till största del av gräs.
Park/ grönområde	Park grounds	Planerad grönyta till stor del bestå av gräs, men kommer också ha andra inslag, såsom lekplats.
Hustak	Roof	
Bebyggelse BC	Residential area	Planerad bebyggelse förväntas i första hand utgöras av bostäder.
Grusplan	Gravel	
Parkering	Parking	
Körytor och gata	Local street with curbstones	Samtliga gator och vägar i området bedöms ha låg trafikmängd.
GC-väg och övriga hårdgjorda ytor	Pedestrian and cycle path	

Vid planerade förhållanden förväntas föroreningsmängderna i området öka, se Tabell 9 nedan. Störst ökning (som andel av befintliga värden) förväntas för bly (Pb) och zink (Zn), men även andra tungmetaller förväntas öka. Resultatet är väntat utifrån förändrad markanvändning. Det är dock viktigt att beakta att resultatet från föroreningsberäkningarna baseras på normalvärden utifrån StormTacs databas. Detta innebär exempelvis att en viss andel av takytan antas utgöras av tak som riskerar att läcka metaller, såsom koppar- och zinktak. Om tak av metall väljs bort, kan halterna av tungmetaller i dagvattnet vara lägre.

Tabell 9. Föroreningsmängder (kg/år) för utredningsområdet utan rening vid befintlig och planerad markanvändning. Tabellen visar beräknad ökning i mängd och som andel.

Ämne	Befintliga förhållanden (kg/år)	Planerade förhållanden (kg/år)	Ökning (kg/år)	Ökning som andel
P	0,83	1,4	0,57	69%
N	11	15	4	36%
Pb	0,024	0,056	0,032	133%
Cu	0,11	0,16	0,05	45%
Zn	0,14	0,39	0,25	179%
Cd	0,0017	0,0029	0,0012	71%
Cr	0,031	0,048	0,017	55%
Ni	0,023	0,045	0,022	96%
SS	260	420	160	62%
BaP	0,000061	0,00023	0,000169	277%

För att minska mängden föroreningar i dagvatten som avrinner till recipient, kan olika reningsanläggningar användas. Tabell 10 nedan visar typiska reningseffekter per ämne för olika anläggningar enligt data från StormTac. Där framgår att effektiv reduktion av de flesta analyserade ämnen går att uppnå med hjälp av öppna dagvattenlösningar såsom diken, översilningsytor och torra dammar.

Tabell 10. Typiska reningseffekter för olika anläggningar (StormTac AB, 2022)

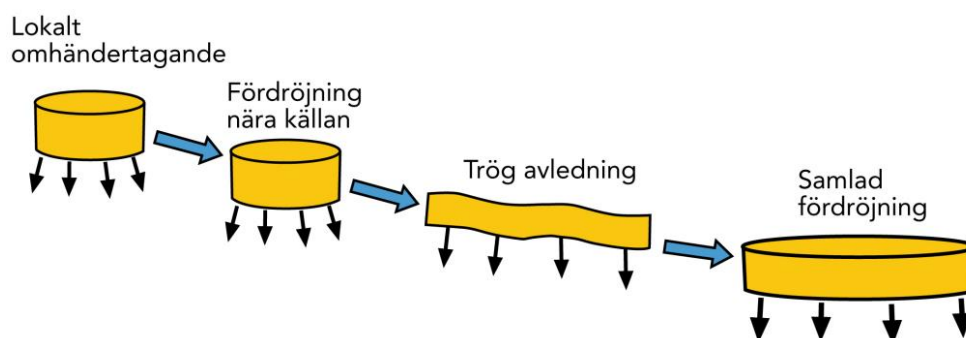
Anläggning	Typisk reningseffekt i % för respektive ämne											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Översilningsyta	40	30	55	55	50	55	45	45	20	70	80	70
Gräsdike, öppet dike, vägdike	30	20	40	20	55	35	35	50	10	65	85	15
Svackdike	35	35	65	50	65	65	50	50	15	70	85	60
Biofilter/regnbädd	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85
Torr damm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75	30

7 Föreslagen dagvattenhantering

7.1 Principlösningar för dagvatten

Att ta hand om, fördröja och rena dagvatten i helt eller delvis öppna system är det mest hållbara sättet att hantera dagvatten. Genom öppen avledning

nyttjas processer som efterliknar naturens eget sätt att ta hand om regnvatten d.v.s. avrinning över vegetationsytor, avdunstning, infiltration och perkolation, transport i öppna vattendrag och fördröjning i våtmarker och dammar. Dessa processer och system ger ett mycket långsammare avrinningsförlopp vilket minskar toppflödena och dessutom kommer en större andel vatten att infiltrera och även avdunsta vilket innebär att den totala volymen som avrinner blir mindre. Mark och växter hjälper även till att rena dagvattnet genom olika bio- och geokemiska samt fysikaliska processer. Figur 9 visar en principskiss över hållbar dagvattenhantering i en sekvens med fyra kategorier.



Figur 9. Öppna dagvattenlösningar kan delas in i fyra kategorier (Stahre, 2004).

I Tabell 11 ges exempel på lösningar som svarar mot de fyra kategorierna kopplade till en öppen, hållbar dagvattenhantering.

Tabell 11. Exempel på tekniska lösningar inom de fyra olika kategorierna av öppen dagvattenhantering.

	Lokalt omhändertagande på tomtmark	Fördröjning nära källan	Trög avledning	Samlad fördröjning
Ex.	Infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och makadam-fyllningar Vattenutkastare och infiltration på gräsytor Genomsläppliga beläggningar Gröna tak Dammar	Infiltration och fördröjning i gräs-, grus- och makadam-fyllningar Infiltration på gräsytor Genomsläppliga beläggningar Översvämnings- ytor Diken, dammar, våtmarker	Svackdiken Kanaler Bäckar och diken Sekundära avrinnings- vägar i grönstråk, på gång- och cykelvägar och på gator	Dammar Våtmarks- områden Översvämnings- ytor i parker och i jordbruks- landskapet

Inom utredningsområdet föreslås dagvatten i största möjliga utsträckning ledas via öppna lösningar såsom diken i grönytor för samlad fördröjning och rening innan utsläpp till recipienten Emån. Särskilt viktigt är det att vatten från trafikerade ytor renas, eftersom föroreningar såsom tungmetaller och olja typiskt når dagvattnet via trafikerade ytor. Gröna tak, regnbäddar och dammar kan användas för dagvattenhantering samtidigt som de bidrar till biologisk mångfald och rekreation.

Dräneringsvatten ansluts företrädesvis till ledningsnät eller till uppsamlade dräneringsledning till våt damm om en sådan anläggs. Dagvatten från takytor kan med fördel ledas via utkastare till grönytor på kvartersmark och vidare till allmän plats, alternativt kan takvatten samlas i regntunnor för bevattning.

Infiltrationsmöjligheter i området bedöms vara begränsade. Därmed bör inte tekniska lösningar baseras på lokal infiltration.

För att säkerställa dagvattenhanteringsfunktionen på sikt, behövs regelbundet underhåll. Exempelvis är det viktigt att alla anläggningar för sedimentering (såsom dammar och sandfång i rännstensbrunnar) regelbundet töms på sediment så att detta tas om hand kontrollerat. Det är också viktigt att filteranläggningar (såsom regnbäddar) underhålls genom byte av filtermedia när filtret börjar bli igensatt.

7.1.1 Dimensionering av anläggningar

Flödesberäkningarna visar erforderliga fördröjningsvolymmer vid dimensionerande 20-årsregn. För att ordna en kostnadseffektiv dagvattenhantering, kan det vara fördel att anlägga dammar som är tillräckliga för regn med kortare återkomsttid (minst 1 år) samt att vissa ytor kring dammarna (som i normalfallet används för något annat) tillåts översvämmas vid regn som är större än de som är dimensionerande för dammarna. Dessa översvämningsytor bör ha flacka slänter (gärna 1:6 eller flackare) mot dammarna samt gräs eller annan vegetation som kan tillåtas stå under vatten tillfälligt.

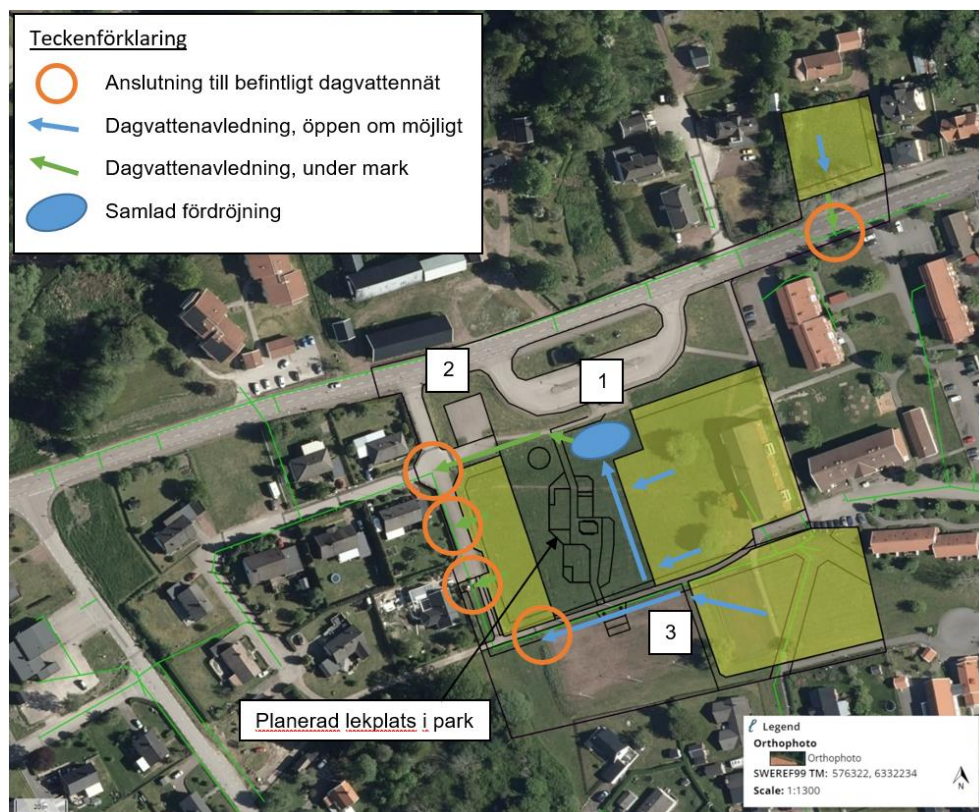
Reningsanläggningar bör dimensioneras för minst 1-årsregn. Genom att klara 1-årsregn räcker anläggningen för att rena större delen av årsnederbörden, eftersom den största delen av regnmängden faller i form av mindre regn.

7.2 Utformning

Dagvattenhanteringen i planområdet föreslås ordnas enligt illustration i Figur 10. Centralt i området placeras en samlad fördröjning (se markering nr 1 i figuren) som utgörs av en damm. Till dammen leds dagvatten företrädesvis ytledes från parkmarken samt planerade bostads fastigheter i planområdets östra del. För planerade villatomter (en i norra planområdet och två i västra delen) föreslås konventionella anslutningar med servis till allmän dagvattenledning.

Vid nya parkerings- och körytor kan regnbäddar placeras för att rena dagvatten. Vid befintlig parkering (se markering nr 2 i Figur 10) har noterats att vatten tycks rinna från parkeringen direkt till gräsyterna, som i dagsläget redan troligtvis har renande och fördröjande effekt för detta vatten.

Det är önskvärt att leda dagvatten från planområdets sydöstra till den samlade fördröjningen, men befintlig GC-väg och underjordiska ledningar antas kunna utgöra ett hinder för detta. Därför illustreras en separat anläggning, som föreslås utgöras av ett svackdike längs befintlig grusplan (se markering nr 3 i Figur 10). I västra änden av svackdiket föreslås en brunn med intagsledning till befintlig dagvattenledning. Svackdiket ger trög avledning och kan bidra med magasinvolym om utloppet görs relativt begränsat.



Figur 10. Föreslagen principutformning för dagvatten inom planområdet, ortofoto från (Scalgo ApS, 2022). Planerad kvartersmark visas med gul markering. Befintliga dagvattenledningar visas med gröna linjer.

7.3 Beskrivning av föreslagna åtgärder

7.3.1 Vegetationsklädda tak

Vegetationsklädda tak (gröna tak) kan vara aktuella för tillkommande taktytor. För att bedöma huruvida det kan vara aktuellt för en viss takyta behöver hänsyn tas till flera aspekter såsom ekonomi och skötsel samt konstruktionens förmåga att hantera lasten som ett grönt tak kan innebära. Mindre tillkommande byggnader, såsom komplementbyggnader inom kvartersmark, bör i huvudsak kunna förses med gröna tak.

Med hjälp av gröna tak kan taktytor utnyttjas för att skapa gröna områden som gynnar biodiversitet inom staden, gynnar klimat i byggnader samt minskar dagvattenmängder tack vare vattenupptag av växter samt ökad avdunstning.

Gröna tak kan anläggas med olika innehåll och olika tjocklek utifrån takets önskade funktion. Vanligast är de s.k. extensiva taken som kräver förhållandevis lite underhåll. Dessa är ofta tunna och har växtlighet i form av sedum- och eller örtväxter (Vinnova, 2021). Bäst effekt på minskad avrinning av dagvatten har de gröna taken vid lågintensiva regn. De lågintensiva regnen står för det största antalet regn som inträffar inom ett år, och extensiva gröna tak kan minska den årliga avrinningen upp till 50 % jämfört med ett konventionellt tak (Svenskt Vatten, 2016).

7.3.2 Regnbäddar/biofilter

Regnbäddar kan användas vid nya parkeringar och körytor, på platser där det bedöms att det är särskilt viktigt att reningseffekten blir hög. Dessutom är placering av planteringar vid parkeringar och körytor något som kan medföra ett estetiskt värde. Genom att låta planteringar vara nedsänkta i relation till omgivande ytor bidrar de även med extra funktioner i dagvattenssystemet.

Regnbäddar är en mångsidig dagvattenanläggning som kan utformas naturligt eller mer tekniskt. Det är i sin enklaste form en infiltrationsbädd med ett genomsläppligt filtermaterial som också inrymmer växter, se Figur 11. Bäddarna används ofta i tätbebyggda områden eller utmed vägar eftersom de medger en effektiv utjämning på små ytor och har en mycket god reningsförmåga. Regnträdgårdar kan dock även användas i större sammanhang med ett naturligare intryck och kan ses som ett alternativ till en traditionell plantering som kombinerar dagvattenhantering och god gestaltning. De växter som lämpar sig i regnträdgårdar är perenner som tål att stå både torrt och fuktigt såsom stäppsalia, smultron och daggkåpa, men även träd, buskar och prydnadsgräs är vanliga.



Figur 11. Regnbäddar kan planteras med både träd, buskar, perenner och prydnadsgräs (foto: Tyréns AB).

Fördröjning av dagvatten sker främst i det ytliga magasinet medan rening framför allt sker i substratet. Bäddarna bör konstrueras med en bräddbrunn för att kunna reglera nivån i den ytliga fördröjningsvolymen. För områden med begränsad infiltration bör även dräneringsledningar anläggas i botten av anläggningen för att säkerställa avledning. Växtlighet och substrat behöver underhållas precis som för vanliga planteringar och vid längre perioder av torka kan det behövas stödvattning, beroende på växtvalet. Gödning ska undvikas då det istället riskerar att spridas med dagvattnet ut till recipienten. Med tid sätter substratet igen vilket innebär att infiltrationsförmågan kan försämrats, det behöver därför bytas med jämna mellanrum för att bibehålla maximal effekt. Saltning vid snöröjning bör undvikas då dagvattnet för med sig saltet till planteringar vilket kan skada jordstruktur och växter.

7.3.3 Diken och svackdiken

Svackdiken föreslås generellt som trög transportväg för dagvatten. Placering av svackdiken är typiskt utmed fastighetsgränser och utmed nya hårdgjorda ytor såsom vägar och parkeringar.

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, se Figur 12. Svackdiken är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel. Ett svackdike kan ses som ett alternativ till traditionella avloppssystem och används främst där man önskar ett öppet dagvattensystem. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdiken kan förses med strypt utlopp eller överfall i olika sektioner för att vidaregående flöde skall begränsas.



Figur 12. Exempel på svackdike (foto: Tyréns AB).

Ett svackdike för avledning av dagvatten ska inte beaktas som ett komplett reningssystem. Däremot är det en metod som är effektiv mot rening av

kväve och även upp till 20 % av metaller. Det går inte heller att säkerhetsställa en konstant hög reningseffekt och gräset behöver klippas kontinuerligt för att kunna behålla flödet. Svackdiken med våtmarksväxter renar bättre än motsvarande diken med gräs. Eftersom svackdiken i princip är självgödslande på grund av alla näringsämnen som kommer med dagvattnet så krävs ingen ytterligare gödsling.

Vanliga diken har vanligtvis brantare släntlutning än svackdiken, upp till en lutning på 1:2, och tar därför mindre plats än svackdiken.

7.3.4 Dammar

En damm föreslås som samlad fördröjning centralt i planområdet. Dammar har förmåga att fördröja och rena stora volymer dagvatten och används ofta som lösningar i slutet av ett dagvattensystem. En dagvattendamm kan utföras som både våt (se Figur 13) och torr. En torr damm har ingen stående vattenspiegel och har därför större magasinsvolym än en våt damm, där det alltid står vatten. Det är i synnerhet våta dammar som kan bidra med biologisk mångfald och rekreationsvärden.



Figur 13. Exempel på våt damm (foto: Tyréns AB).

Vid platsspecifik utformning krävs kunskap om grundvattennivåerna i området då djupet och positioneringen är beroende av just dessa. En damm kan utformas så att den både kan ta emot normala flöden av dagvatten samt till viss del utjämna extrema flöden.

Runtom föreslagen damm föreslås översvämningsbara ytor, som har annan huvudsaklig användning men kan översvämmas vid kraftiga regn.

8 Skyfallsanalys

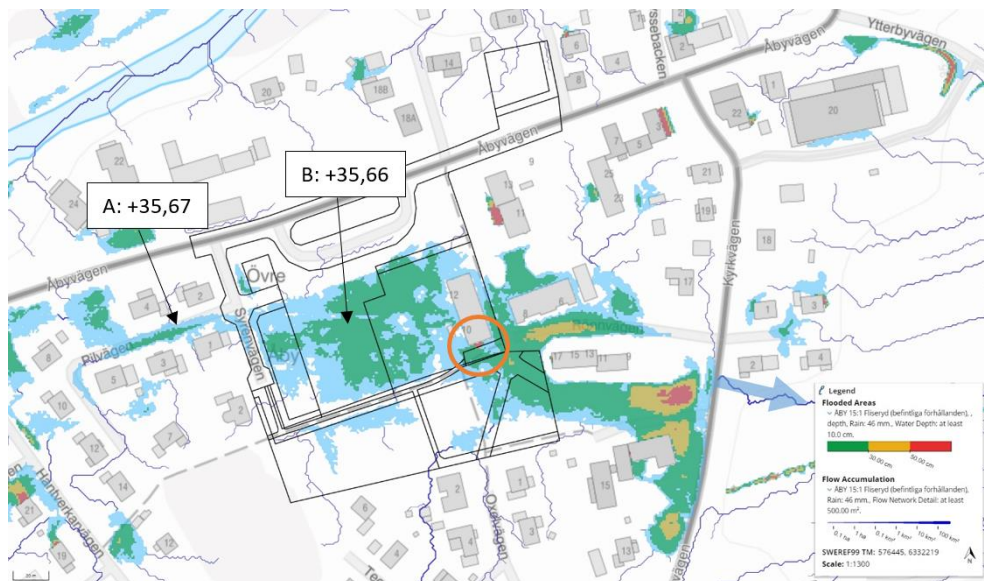
Vid ett skyfall med 100 års återkomsttid och 30 minuters varaktighet med klimatkoefficient 1,25 faller cirka 56 mm regn enligt Dahlströms formel (för formel, se avsnitt 2.2). Eftersom bara ytledes avrinning analyseras i Scalgo Live, görs ett antagande om att en viss mängd vatten, motsvarande 10 mm regn, magasineras i ledningsnät eller infiltreras. Resterande 46 mm rinner ytledes. Regnmängden har därför satts till 46 mm i Scalgo Live. Samma regnmängd studeras vid både befintliga och framtida förhållanden, för att jämföra effekten av föreslagen bebyggelse.

8.1 Befintliga förhållanden

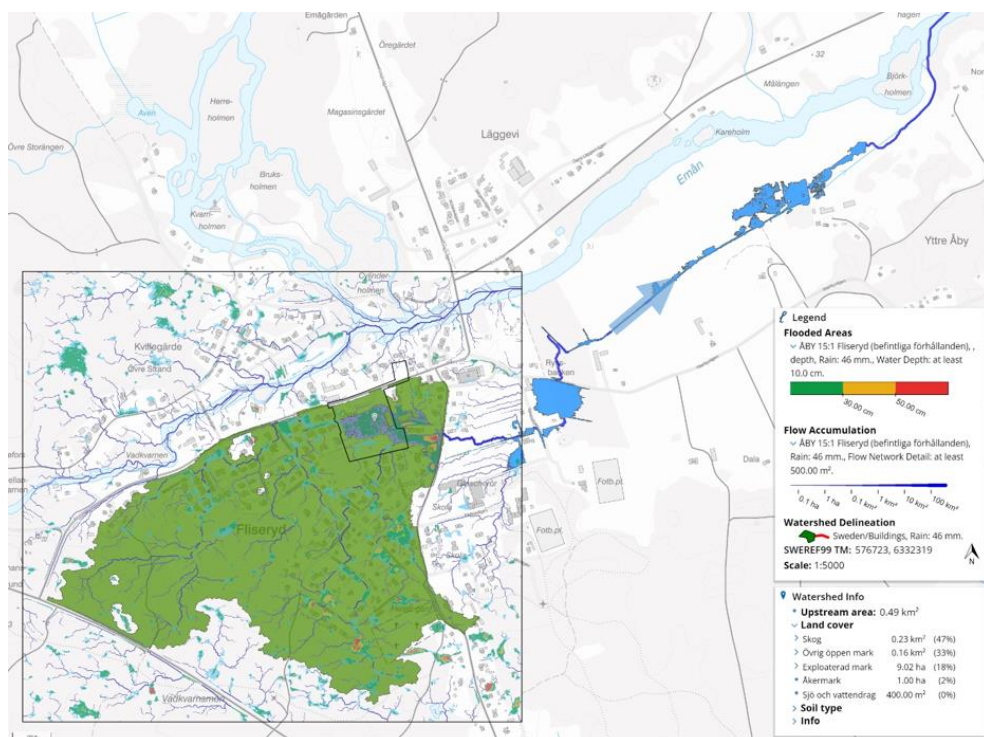
Vid befintliga förhållanden visar skyfallsanalysen att stora delar av planområdet är en del av en större lågpunkt i samhället, se Figur 14 och Figur 15. Analysen visar att det inom planområdet finns risk för stående vatten på en stor del av befintlig grönyta. Avrinningsområdet är då cirka 0,49 km² och bedöms bestå till största del av skog (47%), övrig öppen mark (33%) och exploaterad mark (18%).

I och med storleken på avrinningsområdet och markanvändningen bedöms analysen överskatta risken för omfattande översvämning i utredningsområdet vid det studerade regntillfället. Vid varaktigheten 30 minuter hinner inte vatten från stora delar av avrinningsområdet rinna till lågpunkterna i planområdet. Dessutom bortses i Scalgo från både underjordiska ledningar och markens förmåga att ta hand om vatten.

Nära en befintlig byggnad finns risk för relativt djupt stående vatten vid vad som bedöms vara en källaringång, se orange ring i Figur 14. Blå pil i figuren visar riktningen för skyfallsväg österut från det översvämmade området.



Figur 14. Skyfallsanalys vid befintliga förhållanden (Scalgo ApS, 2022). Ljusblå färg indikerar stående vatten 0-10 cm, grön 10-30 cm, gul 30-50 cm och röd över 50 cm. Angivna +nivåer motsvarar högsta stående vattenyta i analysen.



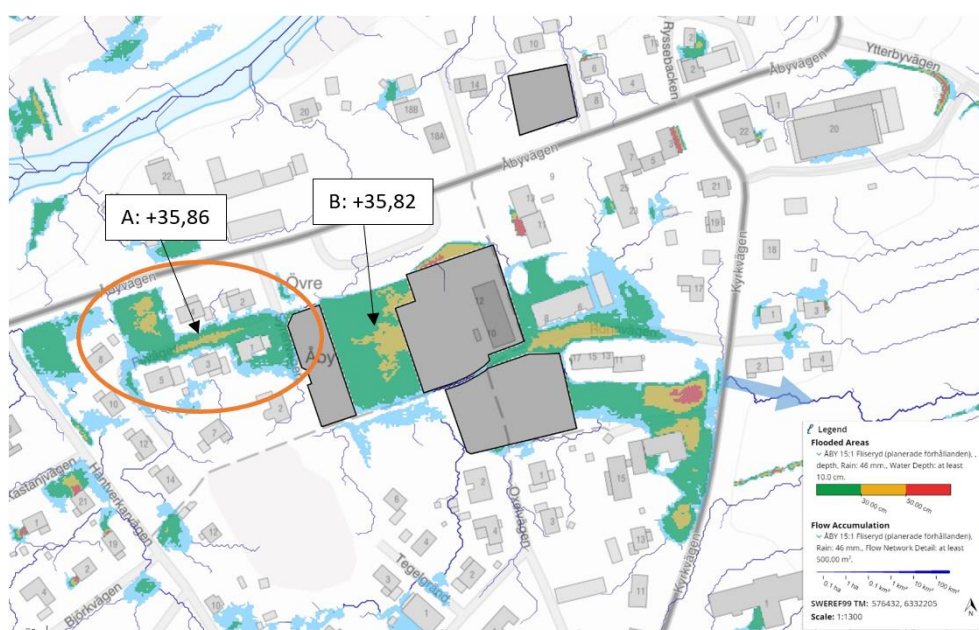
Figur 15. Lågpunkten inom planområdet har ett avrinningsområde (grönmarkerat) som vid skyfall omfattar stora delar av orten Fliseryd (Scalgo ApS, 2022).

Lågpunkterna som delvis omfattas av planområdet har enligt Scalgo Live en sammanlagd volym om cirka 2 250 m³. Högsta stående vattenyta i de

stora lågpunkterna i analysen är på nivån +35,67 respektive +35,66 (se markeringar A och B samt tillhörande nivåer i Figur 14).

8.2 Planerade förhållanden

Skyfall vid planerade förhållanden simuleras genom att kvarteretsmarken höjs med 7 meter. Då tvingas vattnet hitta vägar runt potentiella byggnader och murar m.m. som kan utgöra hinder för ytligt rinnande vatten. Figur 16 visar hur föreslagen byggnation påverkar analysen.



Figur 16. Skyfallsanalys vid planerade förhållanden (Scalco ApS, 2022).

Som framgår av analysen finns risk för högre stående vatten inom planområdet, primärt inom det område som planeras som park. Analysen visar också högre stående vatten vid Syrénvägen och Pilvägen väster om planområdet, se orange ring i Figur 16. Högsta stående vattenytor i lågpunkterna i analysen visas i Tabell 12.

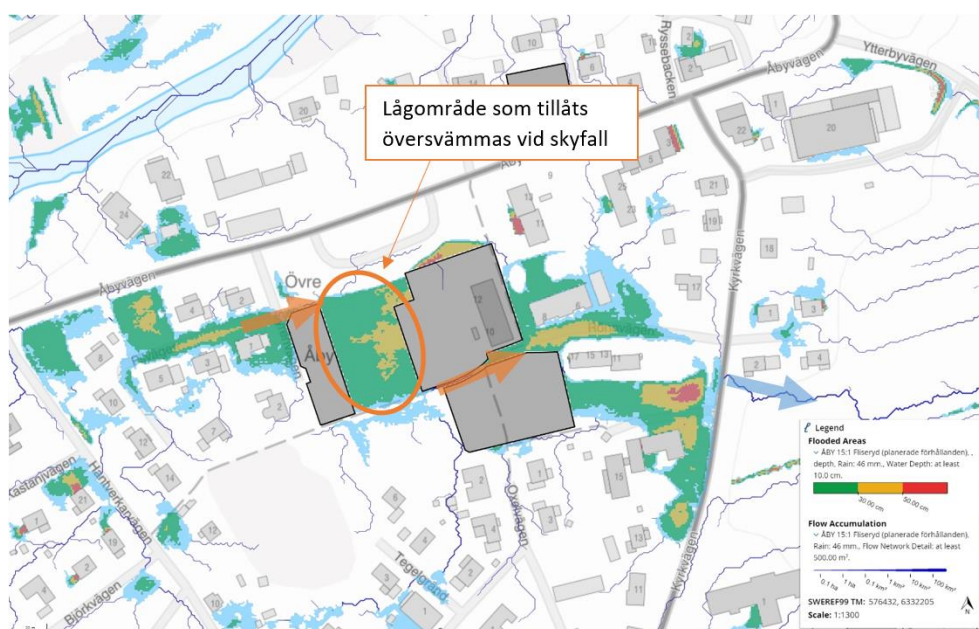
Tabell 12. Nivåer i lågpunkter vid befintliga och planerade förhållanden.

Lågpunkt	Nivå vid befintliga förhållanden	Nivå vid planerade förhållanden	Nivåskillnad
A	+35,67	+35,86	19 cm
B	+35,66	+35,82	16 cm

Lågpunkterna som delvis omfattas av planområdet under planerade förhållanden har enligt Scalco Live en sammanlagd volym om cirka

2 852 m³, vilket är cirka 602 m³ mer än vid befintliga förhållanden. Anledningen till att mer vatten ryms i lågpunkterna vid analys under planerade förhållanden, trots att lågpunkternas yta minskar, är vatten ställer sig djupare innan det hittar nya rinnvägar. En större översvämningsvolym inom planområdet vid skyfall innebär en minskad risk för översvämning nedströms, men det ökade vattendjupet medför ökad risk inom och uppströms (väster om) planområdet.

För att föreslagen byggnation ska vara säker vid skyfall och omgivningen inte ska påverkas mer än vid befintliga förhållanden, bör kontrollerade skyfallsvägar ordnas inom planområdet genom medveten höjdsättning. Figur 17 visar föreslagna kontrollerade skyfallsvägar genom planområdet.



Figur 17. Föreslagna skyfallsvägar och lågområde för översvämning, bild från (Scalco ApS, 2022).

Vid planering av skyfallsvägar behöver hänsyn tas till risken för översvämning nedströms. Åtgärder som att skapa skyfallsvägar i syfte att minska vattendjup och därmed minska översvämningsrisker inom och uppströms planområdet, kan innebära att lågpunktsvolymen minskar. Om den tillgängliga lågpunktsvolymen minskar, innebär det en förhöjd risk för översvämning nedströms, gentemot befintliga förhållanden. Därför bör så stor del av lågpunkten bevaras. Om delar av ytan höjs, så kan det vara möjligt att kompensera genom att modellera om marken för att bibehålla en volym som är tillgänglig för kontrollerad översvämning vid skyfall.

I Figur 17 visas en yta där översvämning tillåts vid skyfall. Utpekade lågområde kan utgöra en multifunktionell yta, som har annan huvudsaklig

användning. Platsen har av Mönsterås kommun pekats ut som en tänkbar framtida lekplats. Det är inte ovanligt att olika aktivitetsytor i grönområden används som översvämningssytor. Främst är det öppna ytor för exempelvis spontanidrott som brukar användas för ändamålet. Om en lekplats ska placeras inom lågområdet, är det särskilt viktigt att säkerställa att vattendjup som uppstår inte utgör en för stor risk för de som vistas på platsen och att anläggningar och redskap klarar tillfälligt stående vatten.

9 Höjdsättning

Höjdsättning bör göras så att byggnader är något upphöjda i relation till omgivande mark och marken närmast fasaden lutar ut från byggnaden. Grönytor bör vara nedsänkta för att kunna ta emot dagvatten samt översvämmas vid extrema regn. Dagvatten bör ledas ytligt till allmän grönyta där så är möjligt.

Med hänsyn till beräknade högsta nivåer för stående vatten vid skyfall, bör ingen ny bebyggelse planeras med golvnivåer under cirka +36,0. Höjdsättning bör göras med hänsyn till föreslagna skyfallsvägar.

10 Recipientpåverkan

Recipienten Emån bedöms inte påverkas negativt till följd av planförslaget, förutsatt att fördröjning och rening ordnas i enlighet med föreslagen dagvattenhantering. Föroreningarna som förväntas öka till följd av planförslaget kan till stor del renas genom öppna dagvattenlösningar. För att säkerställa dagvattenhanteringen och undvika recipientpåverkan på sikt, är det viktigt att samtliga anläggningar underhålls regelbundet.

11 Slutsatser

Inom utredningsområdet bedöms marken ha låg genomsläpplighet. Därmed bör inga anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de förlitar sig på infiltration till marken.

Planerad om- och tillbyggnad bedöms innebära ökade mängder dagvatten såväl som ökade föroreningsmängder som transporteras med dagvattnet. För att inte påverka omgivningen mer än vad som görs i dagsläget, föreslås att tillkommande dagvattenmängder fördröjs och renas genom i huvudsak öppna dagvattenlösningar.

Skyfallsanalyser visar att det inom utredningsområdet finns en stor lågpunkt som vid skyfall kan mottaga vatten från ett stort avrinningsområde och därmed riskerar att översvämmas vid stora regn. Höjdsättning av ny bebyggelse och anläggningar bör göras på sådant sätt att översvämningar kan kontrolleras och ytliga skyfallsvägar genom området säkras. Samtidigt bör så stor del av lågpunkten som möjligt bevaras, för att även i framtiden fungera som en översvämningsyta. Om lågpunktsvolymen minskas, ökar risken för översvämningar utanför planområdet vid skyfall.

12 Rekommendation på fortsatt arbete

En förprojektering bör göras för att undersöka genomförbarheten i föreslagen utformning av allmän plats inom planområdet.

Höjdsättning av området rekommenderas i fortsatt planprocess, för att styra utformningen av området på ett sätt som innebär att risken för skador minimeras. Särskild hänsyn bör tas till funktionen av områdets lågpunkt vid skyfall och föreslagna skyfallsvägar. En ny skyfallsanalys bör göras i samband med höjdsättning av området.

Om en lekplats ska anläggas inom den yta som föreslås vara översvämningsbar vid skyfall, bör särskild hänsyn tas till utformning och materialval för att minimera risk för skador.

13 Referenser

Länsstyrelsen. (den 15 December 2005). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Emåns vattensystem i Kalmar län*. Hämtat från Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (den 18 Maj 2022). *Skyddad natur*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Scalgo ApS. (den 17 Maj 2022). *Scalgo Live*. Hämtat från Scalgo: <https://scalgo.com/live/>

SGU. (den 17 Maj 2022). *Kartvisaren*. Hämtat från SGU: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

SMHI. (den 19 Maj 2022). *Modelldata per område*. Hämtat från SMHI Vattenwebb: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>

Stahre, P. (2004). *En långsiktigt hållbar dagvattenhantering*. Malmö: Svenskt vatten.

StormTac AB. (den 22 April 2022). *StormTac Databas v.2022-03-28*. Hämtat från StormTac Web: www.stormtac.com

Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Vinnova. (2021). *Grönatakhandboken*. Stockholm: AB Svensk byggtjänst. Hämtat från Grönatakhandboken: <https://www.gronatakhandboken.se/pdf/>

VISS. (den 18 Maj 2022). Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/>

VISS. (den 18 Maj 2022). *Vattenkartan*. Hämtat från VISS - Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

14 Bilagor

Bilaga 1 – Resultat från beräkningar i StormTac

DVU ÅBY 15:1 Fliseryd Bilaga 1 - Resultat från beräkningar i StormTac

StormTac Web v22,2,3

Filename: 323677 ÅBY 15:1 Fliseryd

Date: May 19, 2022

Result report StormTac Web

In this result report input and output data are compiled from simulation with StormTac Web,

1, Runoff

1,1 Input data

Runoff areas

Volume runoff coefficient ϕ_v and area per land use (ha),

Land use	ϕ_v	ϕ	A1 Befintliga förhållanden	A2 Planerade förhållanden	Tot
Parking	0,8	0,8	0,02	0,03	0,05
Gravel	0,2	0,4	0,23	0,2	0,43
Roof	0,9	0,9	0,06	0	0,06
Local street with curbstones	0,8	0,8	0,41	0,53	0,94
Pedestrian and cycle path	0,8	0,8	0,23	0,08	0,31
Grass area	0,1	0,1	1,7	0	1,7
Residential area	0,5	0,35	0	1,1	1,1
Park grounds	0,15	0,1	0	0,82	0,82
Total	0,37	0,35	2,7	2,7	5,4
Reduced watershed area (ha _{red})			0,8	1,2	2
Reduced design area (ha _{red})			0,85	1	1,9

Other design input data

		A1 Befintliga förhållanden	A2 Planerade förhållanden
Return time	years	10	10
Climate factor	f _c	1	1
Transport distance	m	700	700
Water velocity	m/s	1	1
Design rain duration	min	12	12

1,2 Output data

Flows

		A1 Befintliga förhållanden	A2 Planerade förhållanden	Tot
Tot, runoff annual average (base flow + runoff flow)	m ³ /year	7200	9600	17000
Tot, runoff annual average (base flow + runoff flow)	l/s	0,23	0,3	
Average runoff	l/s	2,4	3,6	
Design flow	l/s	180	220	

Design flow total **370** l/s at Design rain duration **10** min

This summed flow is based on the Rational method where subflows per duration are summed for different areas (same flows as shown in the Design Flow table) and the value does not apply if the function for Runoff from natural grounds has been used (specified in the box Design Flow),

2, Pollutant transport

2,1 Output data

Pollutant loads (stormwater + base flow) without treatment

Pollutant loads (kg/year),

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	0,83	11	0,024	0,11	0,14	0,0017	0,031	0,023	260	0,000061
A2	Planerade förhållanden	1,4	15	0,056	0,16	0,39	0,0029	0,048	0,045	420	0,00023
	Total	2,2	25	0,08	0,27	0,54	0,0046	0,078	0,068	680	0,00029

Pollutant loads (kg/ha/year) (stormwater + base flow) without treatment

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year
0,41	4,7	0,015	0,051	0,1	0,00086	0,015	0,013	130	0,000054

Pollutant concentrations (µg/l) (stormwater + base flow) without treatment

Comparison against target value where the greyed/bold cells show exceeding target value, Total fractions are referred to where nothing else is stated,

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	110	1500	3,3	15	20	0,23	4,3	3,2	36000	0,0084
A2	Planerade förhållanden	150	1500	5,8	17	41	0,31	5	4,6	44000	0,024
	Total	130	1500	4,8	16	32	0,27	4,7	4	40000	0,017
Criteria		160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40000	0,03

[illegible]

Reduced load (kg/year) (stormwater + base flow) after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	Planerade förhållanden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total load kg/year after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	0,83	11	0,024	0,11	0,14	0,0017	0,031	0,023	260	0,000061
A2	Planerade förhållanden	1,4	15	0,056	0,16	0,39	0,0029	0,048	0,045	420	0,00023
	Total	2,2	25	0,08	0,27	0,54	0,0046	0,078	0,068	680	0,00029

Total load kg/ha/year after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	0,31	4	0,0091	0,042	0,054	0,00063	0,012	0,0088	97	0,000023
A2	Planerade förhållanden	0,52	5,4	0,021	0,06	0,14	0,0011	0,018	0,016	160	0,000084

Total concentration µg/l after treatment

#	Comment	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1	Befintliga förhållanden	110	1500	3,3	15	20	0,23	4,3	3,2	36000	0,0084
A2	Planerade förhållanden	150	1500	5,8	17	41	0,31	5	4,6	44000	0,024

	Total	130	1500	4,8	16	32	0,27	4,7	4	40000	0,017
Criteria		160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40000	0,03

Export output to Qgis, The file that is created is in CSV format (comma separated) and has been tested with Qgis but can work in similar software,
(You can also load the file as data -> From text/CSV in Excel),

Export: Total lead
Export: Total lead kg/ha/yr
Export: Total concentration

[Back to report
selection](#)