

**KOMPLETTERING  
DAGVATTENUTREDNING TORVEMYR  
ETAPP 2 OCH ETAPP 3**



2020-10-23

**UPPDRAG**

306860, Komplettering dagvattenutredning Torvemyr etapp 2 & 3,  
Ramavtal B-2019-161

Titel på rapport:

Uppdatering av befintlig VA- och dagvattenutredning Torvemyr etapp  
2 och 3

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-10-23

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Lysekils kommun

Kontaktperson:

Kristina Norén

Konsult:

Sara Liz Hernández

Uppdragsansvarig:

Raquel Ruiz Miñán

Kvalitetsgranskare:

Malin Ljungdahl

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

---

Datum: ÅR-MÅN-DAG

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	4
2	UNDERLAG OCH RIKTLINJER.....	5
3	ETAPP 2.....	5
3.1	AVRINNINGSOMRÅDEN.....	5
3.2	MARKANVÄNDNING.....	7
3.3	DAGVATTENFLÖDE ETAPP 2 .....	8
3.4	ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM ETAPP 2.....	8
4	ETAPP 2 OCH ETAPP 3 .....	8
4.1	AVRINNINGSOMRÅDE.....	9
4.2	DAGVATTENFLÖDE ETAPP 2 OCH ETAPP 3.....	10
4.3	ERFORDERLIG MAGASINVOLYM ETAPP 2 OCH 3.....	11
5	DAGVATTENDAMM .....	11
6	RENING AV DAGVATTEN.....	12
6.1	MILJÖKVALITETSNORMER FÖR RECIPIENTEN.....	12
6.2	PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMERNA .....	13
7	KAPACITET NEDSTRÖMS .....	15
8	KONSEKVENSER VID 100 ÅRSREGN .....	15
9	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	17
10	REFERENSER.....	17
11	BILAGOR .....	18

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag att uppdatera och komplettera en dagvattenutredning som gjordes av BBK teknik & miljökonsulter år 2014 för planområdet Torvemyr i sydöstra delen av Grundsund i Lysekils kommun. Planområdet är indelat i tre etapper där etapp 1 är färdigställt. Planområdet ska exploateras med flerfamiljshus och enfamiljshus. I den tidigare utredningen studerades dagvattenlösning för etapp 2 och 3. Exploatering av etapp 3 är osäker på grund av en hög telemast som finns nära området.

I den här rapporten utreds etapp 2. Det ska även utredas hur byggnationen av etapp 3 skulle påverka omfattningen av föreslagna dagvattendamm.

Den tidigare utredningen kompletteras med:

- Beräkning enligt nya rekommendationer (P110)
- Utreda möjlig flytt av planerad dagvattendamm
- Kartläggning av konsekvenser på 100 års-regn
- Utredning av reningsbehov
- Utredning av kapacitet nedströms
- Dammens omfattning scenario etapp 2 och etapp 3



Figur 1. Översiktlig bild etapp 2 och etapp 3. Den gula linjen är gränsen för etapp 2. Gränsen för etapp 3 är oklart. (Autocad online karta)

## 2 UNDERLAG OCH RIKTLINJER

Följande underlag och riktlinjer har använts:

- Befintlig utredning "Dagvattenutredning\_BBK\_20140123"
- Befintliga dagvattenledningar i dwg
- Grundkarta i dwg
- Plankarta i dwg
- Detaljskiss i dwg
- Dagvattenberäkningar utförs enligt Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag- drän- och spillvatten* (Svenskt vatten, 2016)
- VA-policy för Lysekil Kommun, 2015

## 3 ETAPP 2

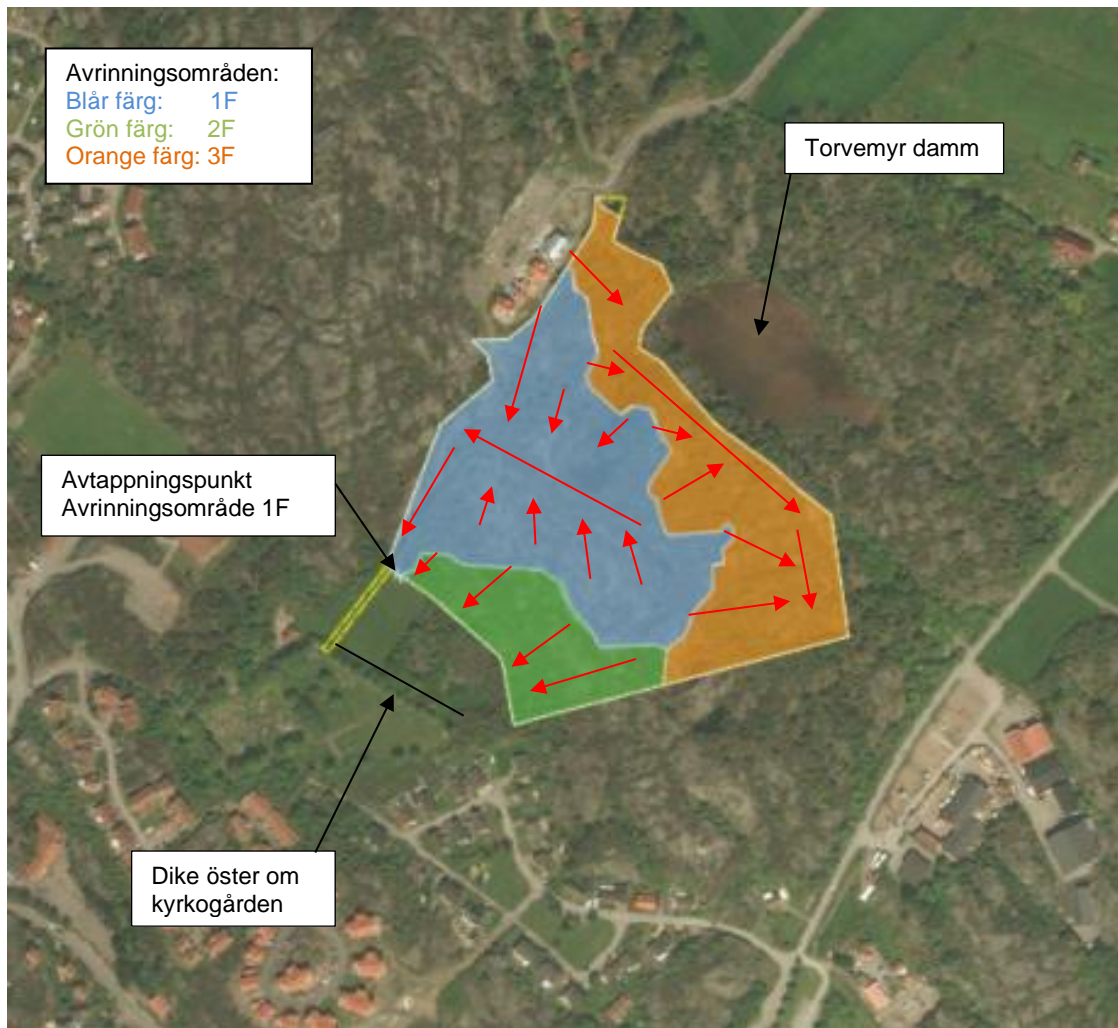
### 3.1 AVRINNINGSSOMRÅDEN

En rinnvägsanalys har utförts i programmet Scalgo för att identifiera avrinningsområden inom etapp 2 i planområdet. Analysen visar att det finns tre avrinningsområden, se Figur 2 och Figur 3:

***Avrinningsområde 1:*** Dagvattnet rinner mot nordväst och vidare till diket öster om kyrkogården.

***Avrinningsområde 2:*** Dagvattnet rinner mot sydväst direkt till diket öster om kyrkogården.

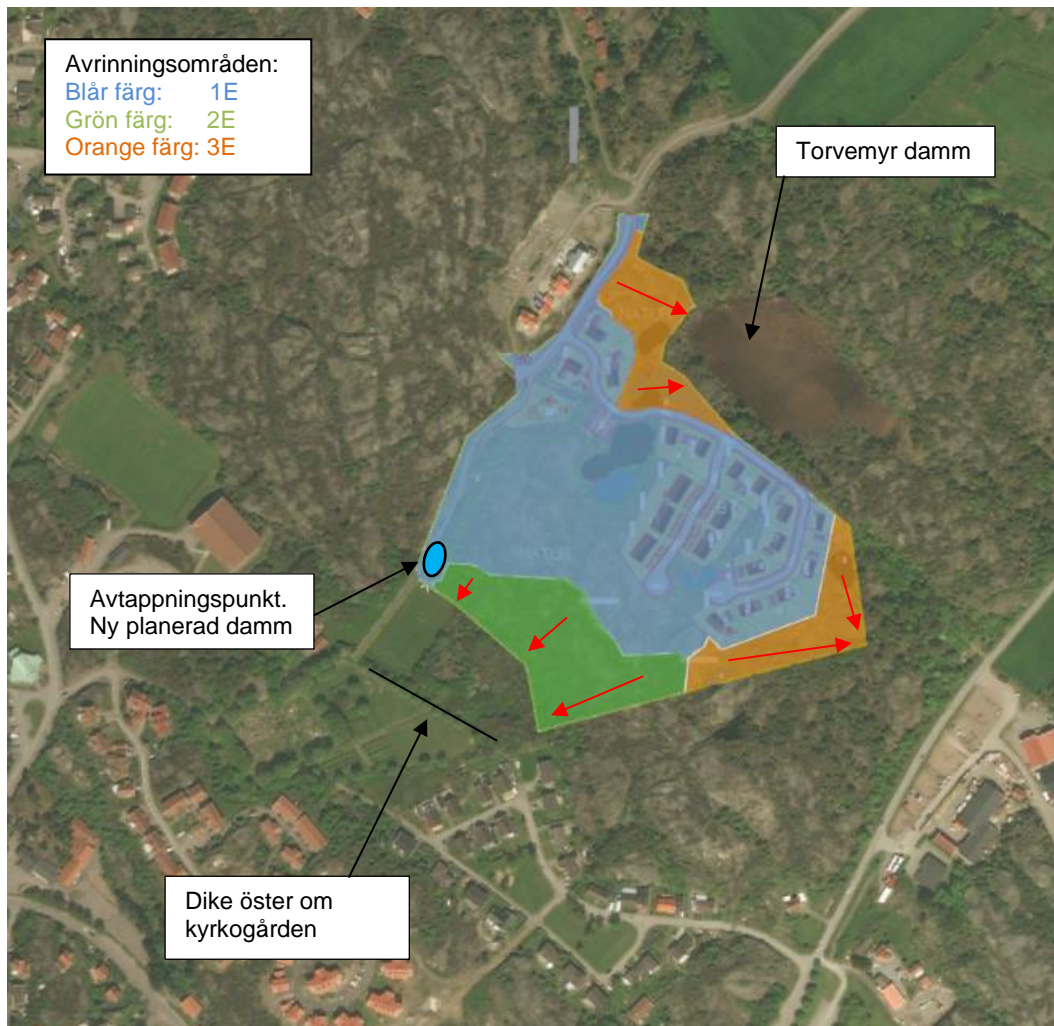
***Avrinningsområde 3:*** Dagvattnet rinner mot Torvemyr damm och vidare till diket längs med vägen O785.



Figur 2. Figuren visar avrinningsområden i etapp 2 före exploatering. Benämning 1F, 2F och 3F, där F står för Före exploatering. Pilarna i figuren visar rinnvägarna översiktligt. (Scalگو)

En framtida exploatering av etapp 2 medför att avrinningsområdena ändras. Avrinningsområde 1 blir större då dagvatten från hårdgjorda ytor inom avrinningsområde 2 leds till planerad dagvattendamm. Detta innebär att avrinningsområde 2 minskar och därmed också flödet till Torvemyr damm. Avrinningsområde 3 påverkas inte av exploateringen. I Figur 3 visas avrinningsområden i etapp 2 efter exploatering.





Figur 3. Figuren visar avrinningsområden i etapp 2 efter exploatering samt rinnvägar. Benämning 1E, 2E och 3E, där E står för efter exploatering. (Scalgo)

### 3.2 MARKANVÄNDNING

Sammanställning av markanvändning före och efter exploatering visas i tabell 1 och tabell 2. Planområdet utgörs idag av oexploaterad naturmark beläget på en bergplatå. Markanvändningen efter exploatering har tagits fram med hjälp av underlag av detaljskiss för etapp 2.

Avrinningskoefficienter för olika ytor har använts enligt P110.

Tabell 1. Sammanställning av markanvändning före exploatering etapp 2

Markanvändning	Avrinningsområde 1F (ha)	Avrinningsområde 2F (ha)	Avrinningsområde 3F (ha)	Avrinningskoefficient
Berg	3,22	1,06	2,39	0,4
<b>TOTAL YTA</b>				<b>6,7 ha</b>

Tabell 2. Sammanställning av markanvändning efter exploatering för etapp 2

Markanvändning	Avrinningsområde 1E (ha)	Avrinningsområde 2E (ha)	Avrinningsområde 3E (ha)	Avrinningskoefficient
Berg	2,3	1,1	1,1	0,4
Tak	0,3	-	-	0,9
Asfalt	0,6	-	-	0,8
Gröna ytor	1,3	-	-	0,1
<b>TOTAL YTA</b>	<b>4,5 ha</b>	<b>1,1 ha</b>	<b>1,1 ha</b>	

### 3.3 DAGVATTENFLÖDE ETAPP 2

Dagvattenflöde före och efter exploatering har beräknats vid 20-årsregn för olika regnvaraktigheter för varje avrinningsområde inom etapp 2 och sammanfattas i tabell 3. Beräkningar redovisas i Bilaga 2.

Dagvattenberäkningar har gjorts enligt Svenskt Vatten P110. Rationella metoden har använts för att beräkna dimensionerande flöden. För framtida scenarier används klimatfaktor 1,25.

Tabell 3. Största dagvattenflöden före och efter exploatering etapp 2

Avrinningsområde	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)
1	151,5	331,1
2	68,4	153,4
3	93,6	151,9

### 3.4 ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM ETAPP 2

Erforderlig magasineringens volym för etapp 2 har beräknats så att dagvattenflödet från exploateringsområdet inte ska bli större än idag.

Flödet som påverkar dagvattensystemet nedströms kommer från avrinningsområde 1. Avrinningsområde 2 exploateras inte och rinner direkt till diket öster om kyrkogården. Avrinningsområdet 3 rinner till Torvemyr damm. Detta innebär att det bara är flödet från avrinningsområde 1 som påverkar dimensionering av dagvattendammen.

Utflöde från dagvattendammen begränsas till 152 l/s vilket motsvarar flödet från avrinningsområde 1 innan exploatering.

Den största erforderliga magasinens volym vid 20-årsregn är 331 m<sup>3</sup> och uppkommer vid ett regn med 20 minuters varaktighet. Beräkningar redovisas i Bilaga 2.

## 4 ETAPP 2 OCH ETAPP 3

Det är inte bestämt om etapp 3 ska byggas i framtiden, men kommunen vill tydliggöra hur en eventuell byggnation av etapp 3 påverkar dimensionering av planerad dagvattendamm.

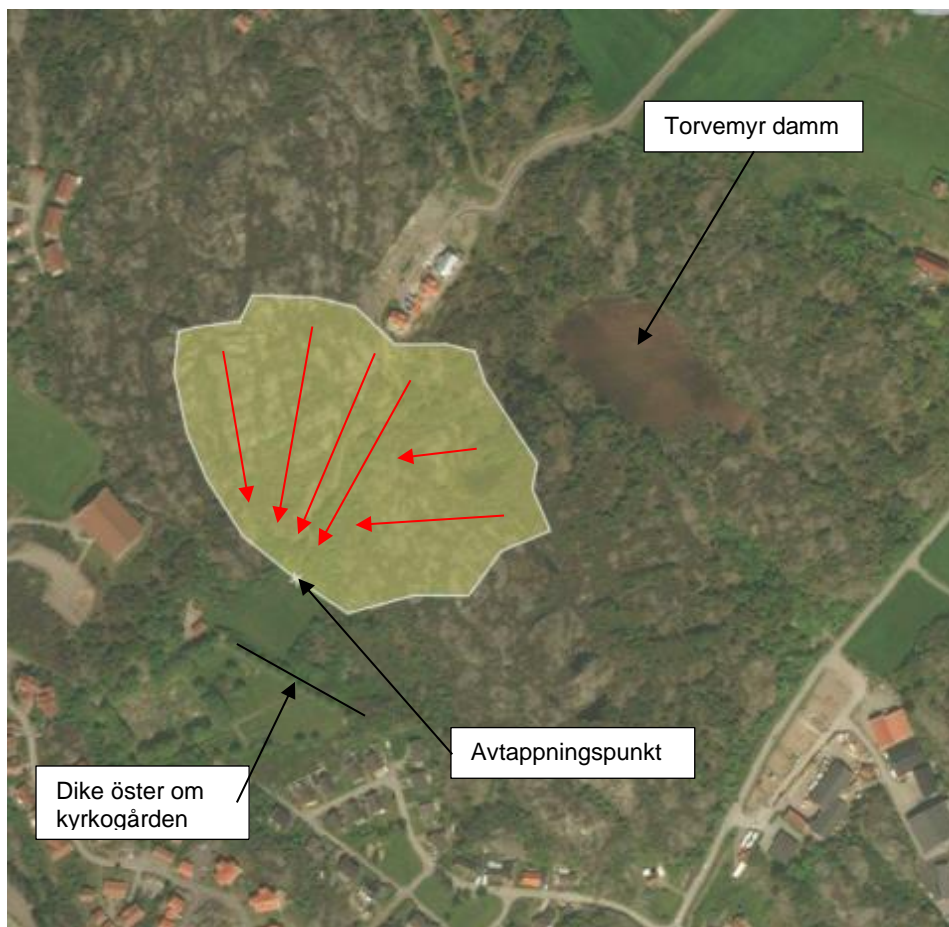
För att genomföra beräkningarna har det endast tagits hänsyn till området som rinner mot planerade dagvattendammen.



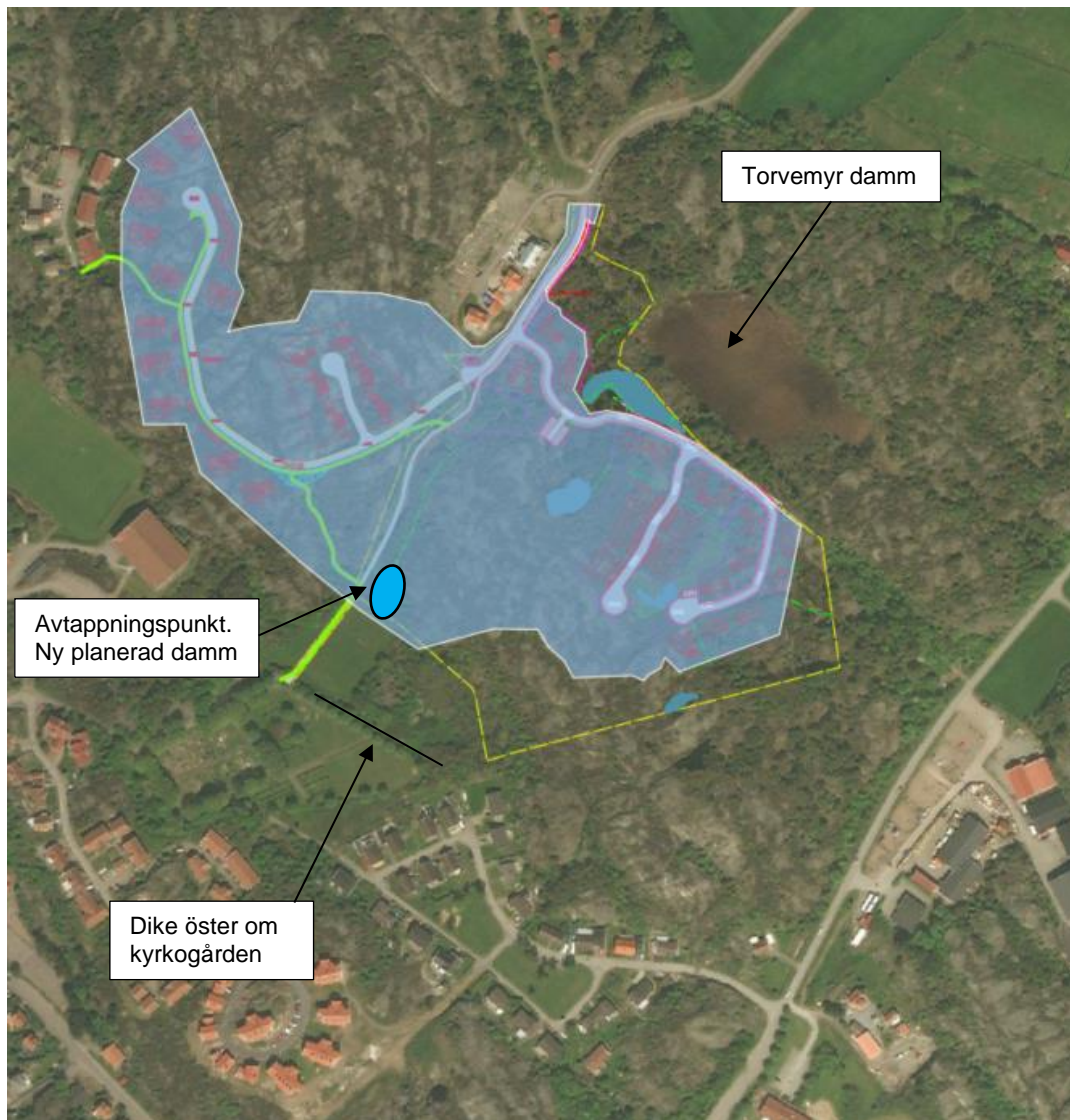
Markanvändningen för etapp 3 är oklar och därför används avrinningskoefficienten som Svenskt Vatten rekommenderar per typ av bebyggelse. Schablonavrinningskoefficienten sätts till 0,6 för dagvattenberäkningar efter exploatering av etapp 2 och 3.

#### 4.1 AVRINNINGSSOMRÅDE

Gränsen för avrinningsområdet i etapp 2 och 3 innan exploatering har tagits fram med hjälp av skissunderlaget samt programmet Scalgo. Avrinningsområdet innan exploatering är 4,8 ha stort. Efter exploatering blir avrinningsområdet 8,6 ha stort då dagvatten från hårdgjorda ytor leds till dagvattendammen.



Figur 4. Avrinningsområden etapp 2 och etapp 3 innan exploatering (Autocad online karta)



Figur 5. Avrinningsområden etapp 2 och etapp 3 efter exploatering (Autocad online karta)

#### 4.2 DAGVATTENFLÖDE ETAPP 2 OCH ETAPP 3

Dagvattenflödet före och efter exploatering har beräknats för olika regnvaraktighet för avrinningsområdet som avvattnas till planerade dagvattendamm från etapp 2 och etapp 3. Beräkningarna redovisas i Bilaga 3. Dimensioneringsförutsättningar är i enlighet med Svenskt Vatten P110.

Tabell 4. Största dagvattenflöden före och efter exploatering etapp 2 och etapp 3.

	Före exploatering	Efter exploatering
Avrinningsområde exploatering (ha)	4,8	8,6
Flöde (l/s)	233,1	1854

#### 4.3 ERFORDERLIG MAGASINVOLYM ETAPP 2 OCH 3

Erforderlig magasineringsvolym för etapp 2 och 3 har beräknats så att dagvattenflödet från exploateringsområdet inte blir större än idag.

Utflöde från dammen begränsas till 233 l/s vilket motsvarar flödet från etapp 2 och 3 till avtappningspunkt.

Den största erforderliga magasinvolym vid 20-årsregn är cirka 1291 m<sup>3</sup> och uppkommer vid ett regn med 40 minuters varaktighet. Beräkningar redovisas i Bilaga 3.

## 5 DAGVATTENDAMM

I tidigare utredning är förslaget att placera en dagvattendamm söder om exploateringsområdet på privat mark. Kommunens önskemål är att dammen ska placeras inom kommunal mark, strax norr om det tidigare förslaget. I Bilaga 1 framgår nytt förslag på placering av dagvattendamm.

Den nya placeringen ligger uppströms det tidigare förslaget och dagvattnet rinner naturligt mot dammen. Marken lutar brant i området. Ytan där dammen föreslås bli placerad ligger i ett något flackare område. Utrymmet är begränsat men bedöms räcka till för att anlägga en damm för etapp 2. Schaktarbeten kan behövas för att få tillräcklig volym.

Vid exploatering av både etapp 2 och 3 krävs en större dagvattendamm. Ytan som behövs för dammen bedöms inte kunna rymmas inom den mer flacka delen av området. Det skulle innebära omfattande bergsschakter. Hur fördröjning av dagvatten från etapp 2 och etapp 3 ska ske bör utredas vidare.

Dagvattendammens funktion är att fördröja inkommande flöde efter exploatering samt att rena dagvattnet från föroreningar.

Dagvattendammen föreslås utformas som en våt damm. Detta innebär att dammen har en permanent vattenyta samt en regleringsvolym för att hantera fördröjningsvolymen. Dimensioneringen är gjord enligt Svenskt Vattens rapport *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.

För att beräkna permanent vattenvolym har hänsyn tagits endast till hårdgjorda ytor. Hårdgjorda ytor är huvudkällan för föroreningar och genom att bara ta med dessa ytor kan dagvattendammen göras något mindre.

Dagvattendammens volym kan bli mindre genom att minska regleringsvolymen. Förslagsvis används endast den övre fördröjningsvolymen för fördröjning av toppflöden. Dammen kan också utformas torr, det vill säga utan permanent vattenyta, då skulle dammens huvudfunktion vara fördröjning och reningseffekten minska.

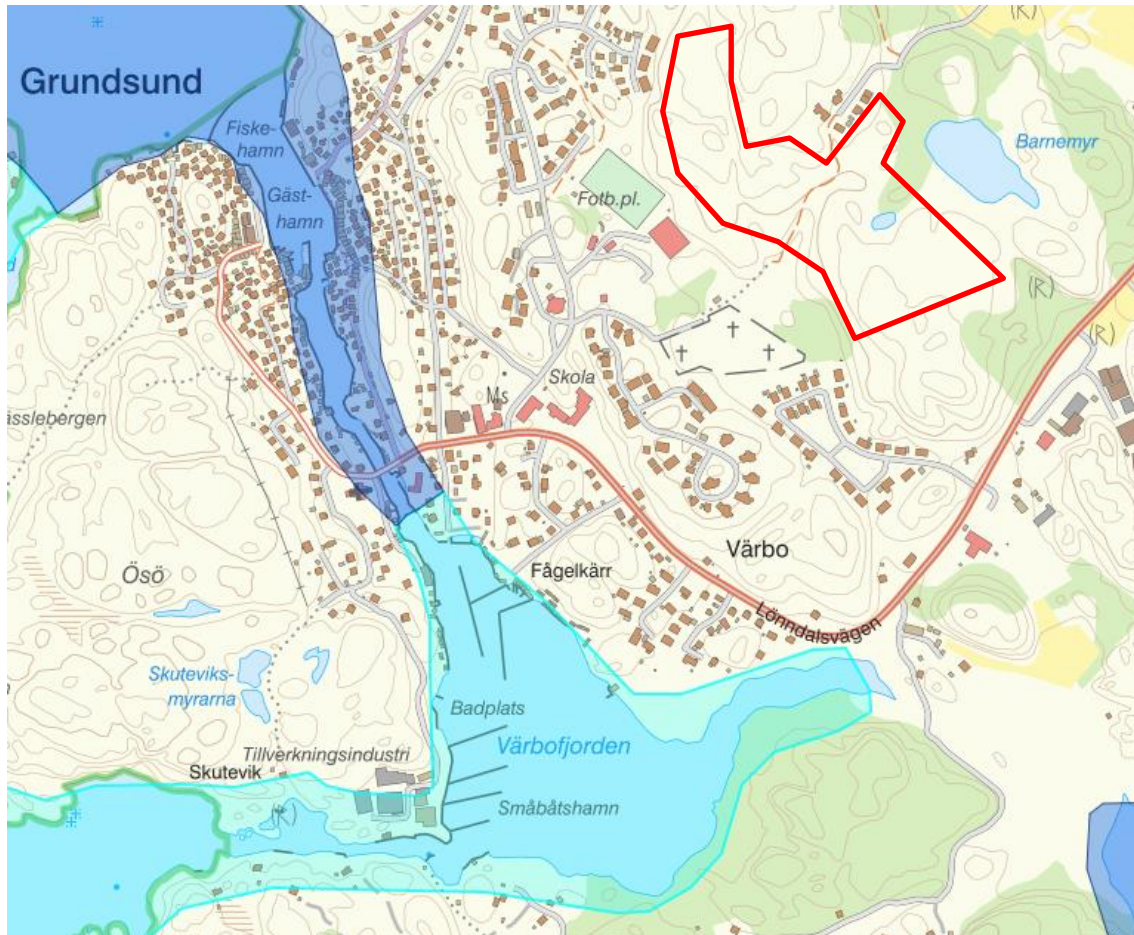
Tabell 5. Sammanfattning volym för dagvattendamm för etapp 2 och etapp 2 och 3

	Dammvolym (m <sup>3</sup> )	Dammarea (m <sup>2</sup> )	Dammdjup (m)
Etapp 2	450	300	1,5
Etapp 2 och 3	1621	1080	1,5



## 6 RENING AV DAGVATTEN

Recipient för exploateringsområdet Torvemyr är "M Bohusläns skärgårds kustvatten". Dagvattnet från området har sitt utlopp i Värbofjorden. Se Figur 6.



Figur 6. Recipient M Bohusläns skärgårds kustvatten, ljusblå markerad. Röd markering visar exploateringsområdet. VISS

Nedan beskrivs statusklassning och miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomsten "M Bohusläns skärgårds kustvatten" vilken utgör recipient för exploateringsområdet.

### 6.1 MILJÖKVALITETSNORMER FÖR RECIPIENTEN

Miljö kvalitetsnormer beskriver den kvalitet en vattenförekomst bedöms ha vid en viss tidpunkt. Målet är att alla vattenförekomster ska nå *god status* till 2027 och kvaliteten ska inte försämrats.

Vattenkvaliteten bedöms utifrån kemisk och ekologisk status. Kemisk status är grundad på EU:s gemensamma miljö kvalitetsnormer och består av en lista med prioriterade ämnen. Den ekologiska statusen bestäms utifrån de biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska faktorerna. De biologiska kvalitetsfaktorerna väger tyngst vid statusklassificeringen eftersom syftet med vattenförvaltningen är att biologin ska må bra. Ekologisk och kemisk status samt miljö kvalitetsnormer för "M Bohusläns skärgårds kustvatten" visas i nedanstående tabell:

Tabell 6. Miljö kvalitetsnormer för M Bohusläns skärgårds kustvatten. VISS-Förvaltningscykel 2 (2010-2016).

Vattenförekomst	Statusklassning	MKN (kvalitetskrav)	Kommentar
<b>M Bohusläns skärgårds kustvatten</b>	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet samt Flödesförändringar har bedömts till Hög status.
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus	Undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter

## 6.2 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMERNA

Föroreningsberäkningar för etapp 2 har genomförts i StormTac version 20.2.2. I StormTac finns schablonkoncentrationer av dagvattenföroreningar för olika typer av markanvändning baserat på provtagningar. Schablonhalterna motsvarar årsmedelkoncentrationer. Föroreningsberäkningarna har genomförts för rening i våt damm.

Dimensioneringsförutsättningar för markanvändning, dagvattenflöde samt dammens utformning finns redovisat i kapitlet 3.2 i denna rapporten.

I Tabell 7 redovisas resultat från beräkningar i StormTac före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening. De ämnen som använts i beräkningarna är de "standardämnen" som anges i StormTac. En jämförelse med Göteborgs stads och Stockholms län riktvärden finns för bättre förståelse av resultaten.



Tabell 7. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering samt jämförelse med värden för Göteborg stad och Stockholms läns riktvärden för dagvattenutsläpp (Riktvärdesgrupp). Orange markering överstiger jämförelsevärde (Göteborg).

Ämne	Föroreningshalt jämförelsevärden		Föroreningshalt Beräkningar i StormTac		
	Jämförelsevärde Göteborg	Jämförelsevärde Stockholms län	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
Fosfor (P) (µg/l)	50 (Totalfosfor)	200	50	81	75
Kväve (N) (mg/l)	1,25 (Totalkväve)	2,5	1,2	1,3	1,3
Bly (Pb) (µg/l)	14	10	3,2	4	2,5
Koppar (Cu) (µg/l)	10	30	9,5	12	9,7
Zink (Zn)(µg/l)	30	90	20	25	17
Kadmium (Cd) (µg/l)	0,15	0,45	0,14	0,19	0,2
Krom (Cr) (µg/l)	15	15	1,5	3	2,4
Nickel (Ni) (µg/l)	40	30	1,2	2,4	3,2
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,05	0,018	0,026	0,036
Suspenderad substans (SS) (mg/l)	25	50	150	270	16
Oljeindex (Olja) (µg/l)	1000	500	180	290	110
Benzo(a)pyren (BaP) (µg/l)	0,05	0,05	0,0037	0,0079	0,005

Beräkningar visar att föroreningsbelastningen efter exploatering av etapp 2 ökar. Ökningen är störst för suspenderad substans och olja. Suspenderad substans överskrider jämförelsevärdena för både Göteborg stad och Stockholms län. Fosfor, Kväve Koppar och Kadmium överstiger riktvärden från Göteborg stad.

En exploatering av etapp 2 medför en ökning av andelen hårdgjorda ytor. Det är främst ökningen av vägar i området som påverkar föroreningshalterna och medför en ökning av dessa.

Om den planerade dammen anläggs bidrar reningseffekten till att endast fosfor och kadmium överstiger Göteborgs riktvärden. Däremot överstiger halterna fortfarande riktvärdena från Stockholms län.

Recipienten har måttlig ekologisk status bland annat på grund av övergödning. Övergödningen beror huvudsakligen av höga halter av fosfor. Källan till fosfor är vägarna och parkområden. Det är därför viktigt att dagvattnet inom området renas innan det släpps till recipienten och att bidra till att recipienten uppnår Miljökvalitetsnormer.

Det är viktigt att notera att StormTac är en modell över hur föroreningar ändras vid exploatering. Programmet lämpar sig bäst för att representera större områdens föroreningsbelastning, vid små områden blir resultaten osäkrare. Resultatet bör därför ses som en indikation på hur det kan se ut och viktas tillsammans med de verkliga förhållandena.

## 7 KAPACITET NEDSTRÖMS

Kapaciteten av det befintliga dagvattensystemet har bedömts nedströms vid föreslagen anslutningspunkt. Underlaget som använts är tillhandahållen ledningskarta med befintliga ledningar från LEVA (augusti 2020).

Flödeskapaciteten har uppskattats med hjälp av Colebrook diagram.

Dagvattensystemet sträcker sig från diket öster om kyrkogården till Värbofjorden, där det har sitt utlopp. Dimension på huvudledningar varierar mellan 600 mm och 800 mm och är i betong.

Kapaciteten varierar med lutningen. Uppströms är lutningen mindre, eftersom området är relativt platt. Kapacitet varierar mellan 700 och 290 l/s. Nedströms har området brantare lutning vilket gör att kapacitet ökar till cirka 1500 l/s.

En uppskattning har gjorts av dagvattenflödet till systemet idag. Det antas att systemet är dimensionerad för 5-årsregn och 10 minuters varaktighet enligt krav i Svenskt Vatten P110 för fylld ledning inom tät bostadsbebyggelse. Med hjälp av grundkartan beräknas systemet avvattna cirka 5 ha idag. Avrinningskoefficient 0,6 används som schablonvärde enligt i Svenskt Vatten P110.

Dagvattenflöde som belastar systemet idag uppskattas till cirka 545 l/s.

Efter exploatering av området ska utloppet från dagvattendammen anslutas till ledningssystemet, vilket innebär en ökad belastning. Flödet som belastar systemet är utflödet från dagvattendammen.

- Efter exploatering av etapp 2 är det totalt flöde till befintligt dagvattensystem cirka 695 l/s (150 l/s + 545 l/s).
- Efter exploatering av etapp 2 och 3 är det totalt flöde till befintligt dagvattensystem cirka 775 l/s (230 l/s + 545 l/s).

Det bedöms att befintligt dagvattensystem har tillräcklig kapacitet för att hantera dagvattnet efter exploatering av etapp 2.

Om exploatering sker av både etapp 2 och etapp 3 finns risk att kapaciteten inte är tillräcklig för sträckan mellan DNB 294 och DNB 292 som ligger uppströms, se Bilaga 1. Sträckan har en kapacitet på cirka 290 l/s. Utflödet från dagvattendammen vid exploatering av etapp 2 och etapp 3 har beräknats till 230 l/s vilket ger lite marginal för att hantera dagvattnet från området som ansluts idag till ledningen.

För att undvika kapacitetsproblem kan utflöde av dagvattendammen strypas ytterligare.

## 8 KONSEKVENSER VID 100 ÅRSREGN

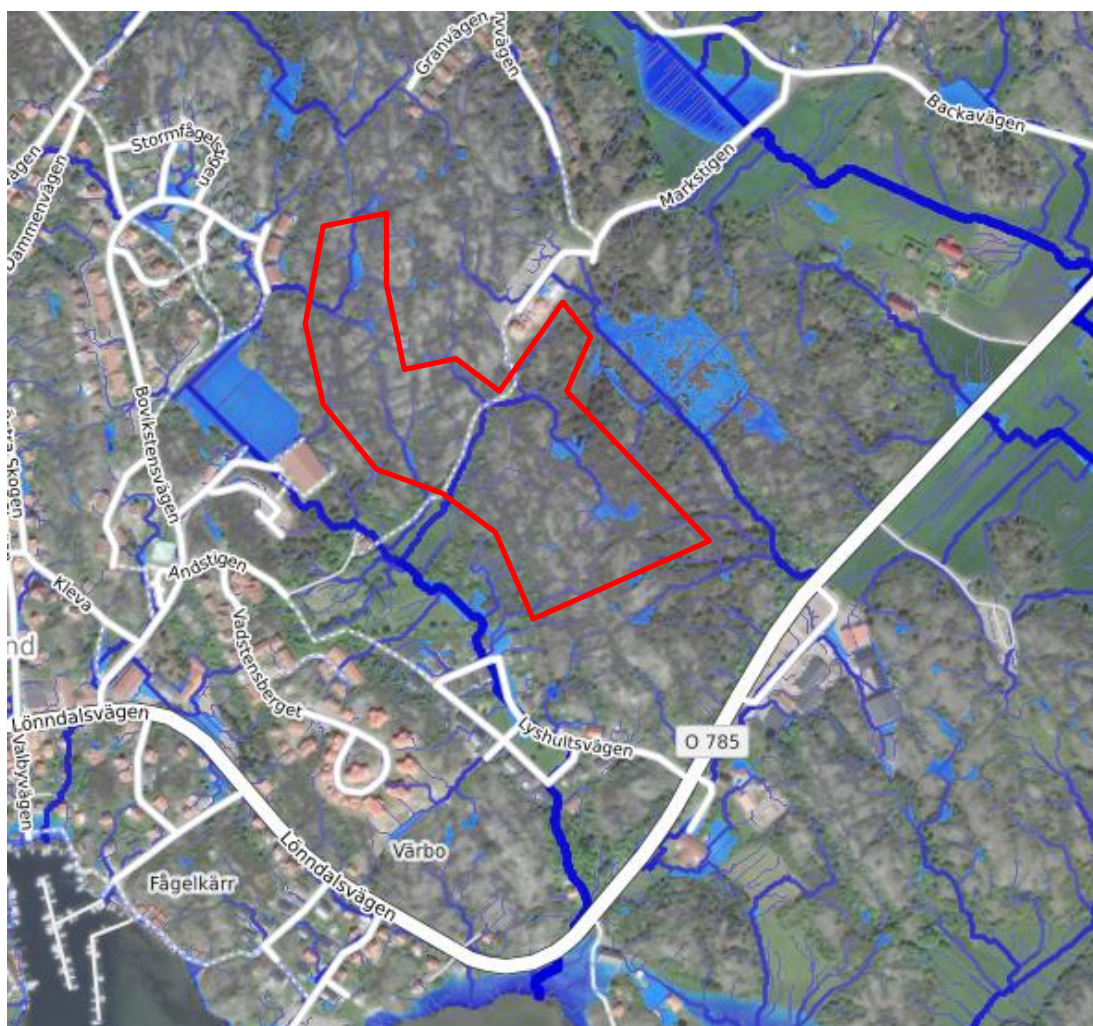
Enligt Länsstyrelsen ska återkomsttiden 100 år väljas för regn vid bedömning av översvämningsrisken.

När intensiva regn inträffar rinner vattnet mestadels av på ytan. Området bör planeras så att ny bebyggelse inte skadas av översvämnning från minst ett 100-årsregn och att framkomligheten till och från planområdet säkerställs.

En översiktlig analys har gjorts med hjälp av programmet Scalgo live för 44 mm regn, som motsvarar regnvolymen under den mest intensiva halvtimmen för regn med återkomsttid 100 år. Analysen visar att det finns några instängda områden inom etapp 2, se Figur 7.

Översvämningsrisken bedöms vara låg inom etapp 2 och även inom etapp 3. Det är viktigt att inte skapa nya instängda område och att det finns öppna vägar så att vattnet kan ta sig vidare.

Skissunderlaget visar att höjdsättning och utformning av exploateringsområdet bidrar till att vattnet ska rinna längs med planerade gator. En stor del av området skulle rinna mot Torvemyr damm vid extremt regn.



Figur 7. Rinnvägar samt översvämningsområden vid 44 mm regn. Röd markering visar exploateringsområdet. ScalgoLive

## 9 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Efter exploatering bör dagvattenflödet från området fördröjas i en dagvattendamm. Utflödet från dammen begränsas så att dagvattenflödet från exploateringsområdet inte blir större än idag. Detta är viktig för att inte överbelasta befintligt dagvattensystem.

Befintliga dagvattenledningar nedströms har bra kapacitet för att hantera flödet från exploateringsområdet. Dock finns det risk för brist av kapacitet för sträckan där flödeskapacitet är 290 l/s om etapp 3 exploateras. Det rekommenderas att strypa utflöde från dagvattendammen ytterligare för att undvika kapacitetsproblem till följd av detta.

Det är oklart hur diket öster om kyrkogården avvattnas, och det rekommenderas att utreda detta i vidare.

Efter exploatering av etapp 2 och 3, krävs 1621 m<sup>3</sup> damm jämfört med 450 m<sup>3</sup> om bara etapp 2 exploateras. Vid exploatering av både etapp 2 och 3 krävs en större dagvattendamm och ytan som behövs för dammen bedöms inte kunna rymmas inom den mer flacka delen av området som finns idag. Anläggning av en större damm skulle därför innebära omfattande bergsschakter för att göra mer plats. Alternativ kan fördröjningsanläggningar delas upp och placeras på lämpliga platser inom utredningsområdet. Hur fördröjning av dagvatten från etapp 2 och etapp 3 ska ske bör utredas vidare mer detaljerat.

Dagvattendammen har också en reningsfunktion. Det är viktig att inte påverka recipienten "M Bohusläns skärgårds kustvatten" negativt vilken omfattas av Miljökvalitetsnormer. Föroreningsberäkningar visar att föroreningsbelastning ligger under satta riktvärden.

Översvämningsrisken vid 100-årsregn bedöms låg, dock är det viktig att höjdsättning samt utformning av området inte skapar instängda områden och att vattnet kan rinna vidare till recipient vid extrem regnhändelse.

## 10 REFERENSER

Svenskt Vatten publikation P110. Avdelning av dag-, drän- och spillvatten. 2016

Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport Nr 2019-20, Svenskt Vatten utveckling.  
<https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>

VISS. Vatten information Sverige.  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA56431638>

Guide StormTac Web. 2020-08-22.

Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Riktvärdesgruppen. Februari 2009

SGU Kartvisare, Sveriges geologiska undersökning <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Scalgo live Sverige.

Reningskrav för dagvatten. Göteborg stad.

Vägledning för Skyfallskartering. MSB Myndighet för samhällsskydd och beredskap

## **11 BILAGOR**

BILAGA 1 - DAGVATTENPLAN

BILAGA 2 - DAGVATTENBERÄKNINGAR ETAPP 2

BILAGA 3 - DAGVATTENBERÄKNINGAR ETAPP 2 OCH ETAPP 3