

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING,
MARIESTAD GUMMERSTAD**



RAPPORT
2021-12-09

UPPDRAG 316888, Dagvattenutredning Mariestad Gummerstad

Titel på rapport: Dagvattenutredning Mariestad Gummerstad

Status: Rapport

Datum: 2021-12-09

MEDVERKANDE

Beställare: Planenheten Mariestads kommun

Konsult: VA Göteborg, Tyréns

REVIDERAD

Version: 3

Datum: 2021-12-15

SAMMANFATTNING

Mariestads kommun har beslutat att ta fram en detaljplan för nya bostäder i Gummerstad i Mariestad. I samband med detta har Tyréns genomfört en dagvattenutredning. Utredningsområdet är ca 12 ha stort och ligger väster om Mariestad. I dagsläget består utredningsområdet av skogsmark där den primära rinnvägsriktningen är mot diket som går igenom utredningsområdet. Utredningsområdet delas upp i två avrinningsområden (A och B).

Efter exploatering ökar dagvattenflödet. För att inte öka flödet ut från utredningsområdet efter exploatering behöver 279 m³ fördröjas för avrinningsområde A och 283 m³ för avrinningsområde B. Detta föreslås att göras i två dammar, en för respektive avrinningsområde. Genom fördröjning och rening i dammarna minskar även föroreningsbelastningen tillräckligt efter exploatering med för att inte påverka recipienten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	6
2	UNDERLAG OCH RIKTLINJER	6
	2.1 FUNKTIONSKRAV PÅ DAGVATTENSYSTEM.....	6
	2.2 RIKTLINJER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING.....	7
	2.3 MILJÖKVALITETSNORMER.....	7
3	BESKRIVNING AV UTREDNINGSOMRÅDET	8
	3.1 ORIENTERING	8
	3.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
	3.3 BEFINTLIG YTAVVATTNING	12
	3.4 BEFINTLIGA LEDNINGAR	12
	3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	13
	3.6 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	13
	3.7 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	14
4	DAGVATTENBERÄKNINGAR	15
	4.1 AVRINNINGSSOMRÅDEN.....	15
	4.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	15
	4.3 MARKANVÄNDNING	17
	4.4 DAGVATTENFLÖDE FÖRE EXPLOATERING	18
	4.4.1 AVRINNINGSSOMRÅDE A	18
	4.4.2 AVRINNINGSSOMRÅDE B	18
	4.5 DAGVATTENFLÖDE EFTER EXPLOATERING	19
	4.5.1 AVRINNINGSSOMRÅDE A	19
	4.5.2 AVRINNINGSSOMRÅDE B	19
	4.6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	20
	4.6.1 FÖRE EXPLOATERING	20
	4.6.2 EFTER EXPLOATERING OMRÅDE A.....	21
	4.6.3 EFTER EXPLOATERING OMRÅDE B	21
5	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	23
	5.1 DAGVATTENDAMM	23
	5.2 DAGVATTENLEDNING	24
	5.3 ALTERNATIVA/BORTVALDA LÖSNINGAR.....	25
	5.4 PÅVERKAN PÅ RECIPIENT	25
6	SLUTSATS	26
7	KÄLLOR	26

BILAGA A - BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT OCH FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Mariestads kommun har beslutat att ta fram en detaljplan för nya bostäder i Gummerstad i Mariestad. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av bostäder. I samband med detaljplanearbetet har Tyréns fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning.

Syftet med dagvattenutredningen är att:

- Presentera befintliga förhållanden inom utredningsområdet
- Beräkna befintliga dagvattenflöden samt dagvattenflöden efter exploatering med klimatfaktor
- Beräkna föroreningsbelastningen före och efter exploatering samt med rening i föreslagen dagvattenlösning
- Presentera hur dagvattnet ska hanteras inom utredningsområdet

2 UNDERLAG OCH RIKTLINJER

Följande material har mottagits från Mariestads kommun:

- Befintligt ledningsnät i dwg-format (ledning, trummor etc)
- Baskarta i dwg-format
- Höjddata i dwg-format
- Planområdesgräns och planerad bebyggelse i dwg-format
- Geoteknisk utredning av MITTA (2019-10-02)
- Information om kapacitet i ledningsnät för dagvatten
- Policy för hantering av dagvatten i Mariestads kommun

2.1 FUNKTIONSKRAV PÅ DAGVATTENSYSTEM

Dagvatten är tillfälligt förekommande regn- och smältvatten som avrinner från markyt, tak och andra konstruktioner. Dagvatten kan också vara framträngande grundvatten.

Enligt överenskommelse med Mariestads kommun beräknas dagvattenflöden för ett 20-årsregn. Beräkningar och förslag till dagvattenlösning görs enligt Svenskt Vatten publikationer P110.

2.2 RIKTLINJER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING

I enlighet med Mariestads dagvattenpolicy ska dagvatten fördröjas i så stor utsträckning som möjligt och inte påverka rådande vattenbalans. Om belastningen på nuvarande dagvattensystem ökar efter exploatering, ska fördröjande åtgärder införas för att hantera skillnaden.

Reningskrav finns inte som en del av dagvattenpolicyn, utan Mariestads kommun skyddar recipienter genom att tillämpa riktvärden för olika föroreningar i förorenat dagvatten som når vattendrag och dagvattenledningar. De riktvärden som tillämpas är Göteborgs stads riktvärden.

2.3 MILJÖKVALITETSNORMER

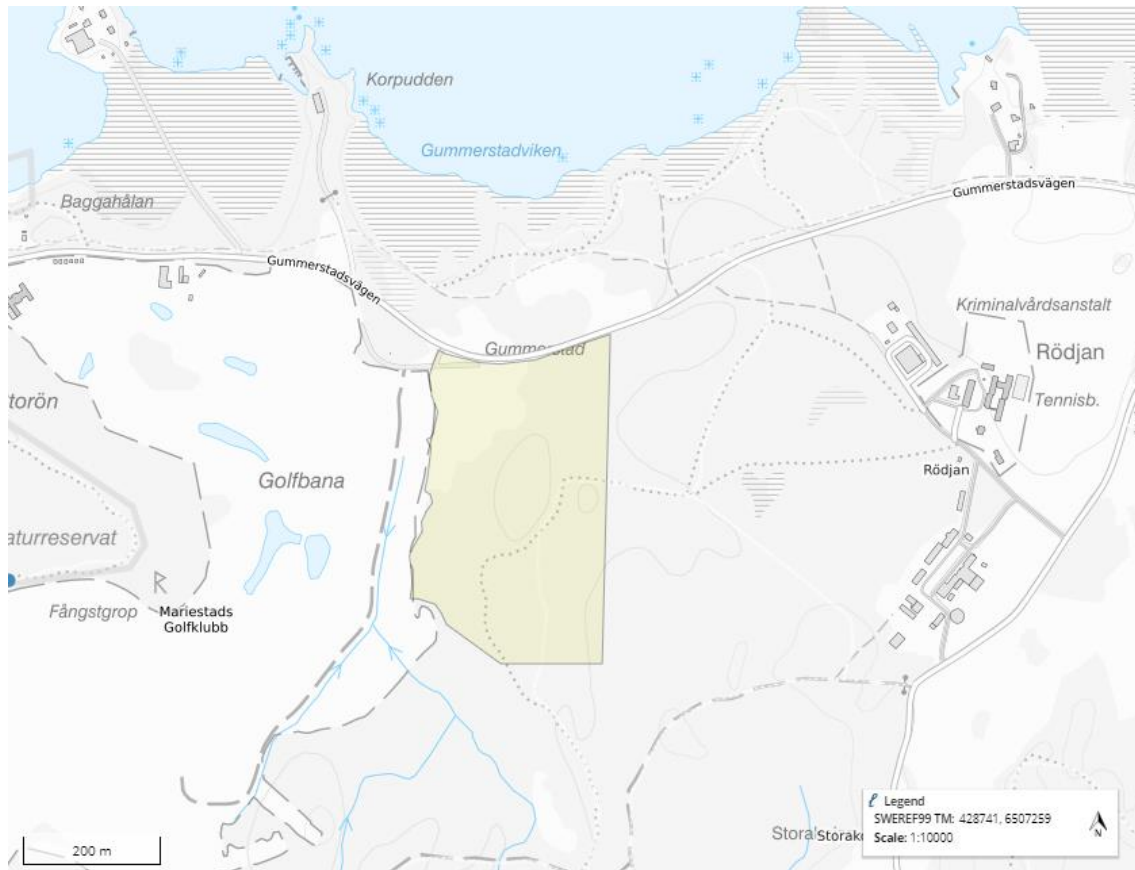
Miljökvalitetsnormen (MKN) beskriver den kvalitet en vattenförekomst bedöms ha vid en viss tidpunkt med målet att alla vattenförekomster ska nå god status till 2027 och att kvaliteten inte ska försämrans.

Vattenkvaliteten bedöms utifrån kemisk och ekologisk status. Kemisk status är grundad på EU:s gemensamma miljökvalitetsnormer, och består utav en lista med prioriterade ämnen. Den ekologiska statusen bestäms utifrån de hydromorfologiska, fysikalisk-kemiska och biologiska kvalitetsfaktorerna.

3 BESKRIVNING AV UTREDNINGSSOMRÅDET

3.1 ORIENTERING

Utredningsområdet är cirka 12 ha stort och är lokaliserat precis söder om Gummerstadsvägen och öster om Mariestads Golfklubbs golfbana. Plangränsen syns som det gula fältet i Figur 1. Östra plangränsen omges av skogsmark. Området omfattas av del av fastigheterna Marieholm 1:13 och Marieholm 1:10.



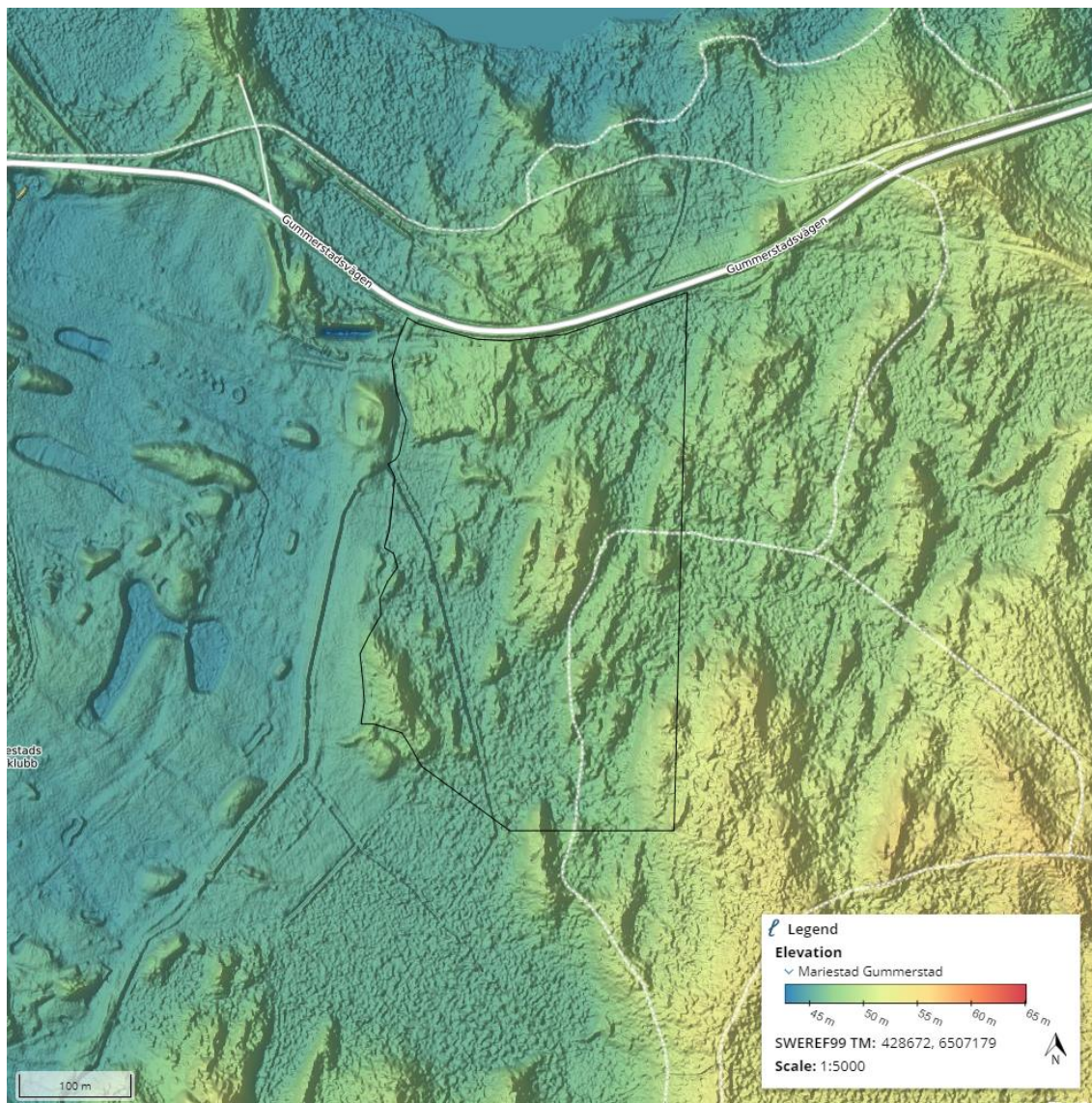
Figur 1. Översiktsskarta över utredningsområdet, bild gjord i ScalgoLive med utredningsområdet markerat som gult.

3.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

I Figur 2 visas utredningsområdet inom plangränsen som till stor del består av skogsmark. Området är flackt men innefattar ett par höjdryggar. Det sluttar lätt åt väst. Höjderna varierar mellan ungefär +45,5 m (RH2000) och +51,5 m (RH2000), se Figur 3.

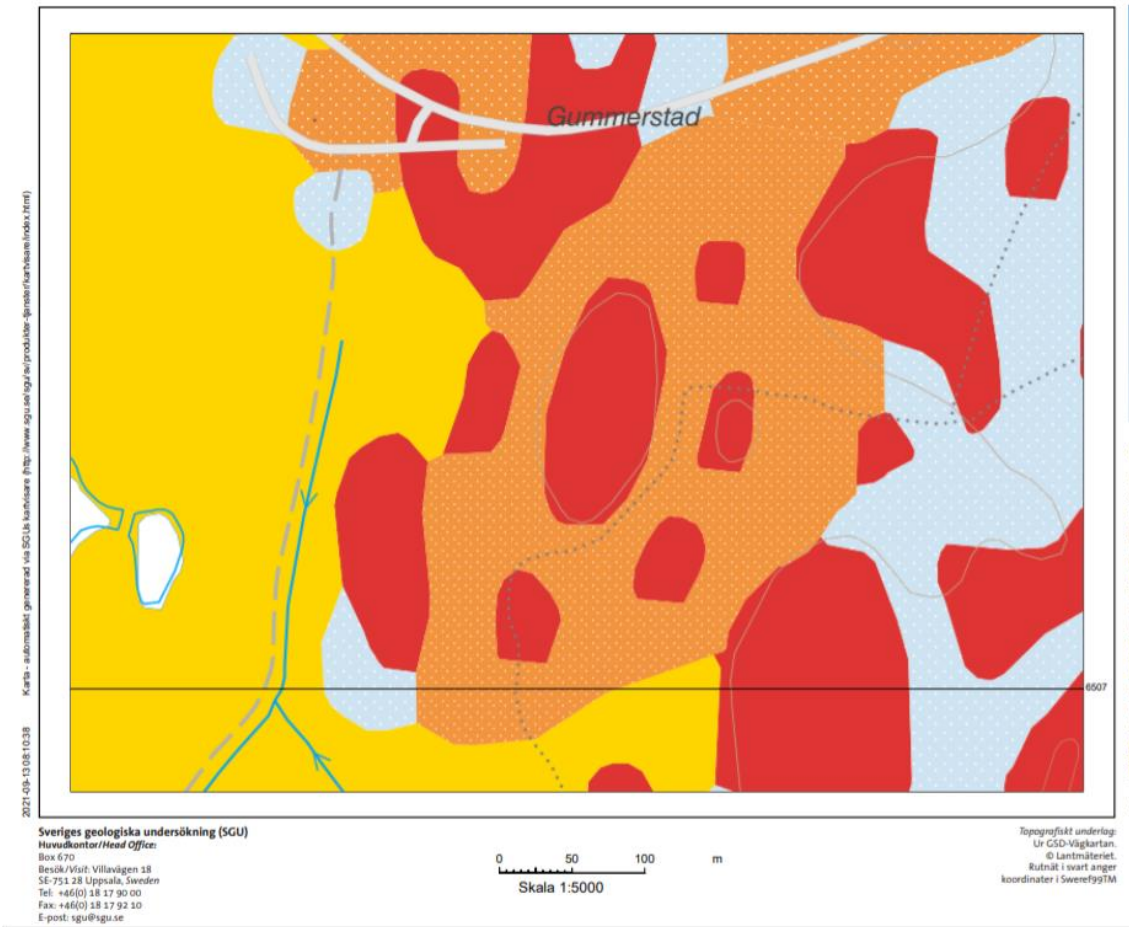


Figur 2. Figuren visar det befintliga markslaget inom utredningsområdet. Bild gjord i Scalgo Live.



Figur 3. I bilden som är gjord i Scalgo Live visas områdets höjddata. Höjdryggar observeras inom plangränsen. Mest markant är den höjdrygg som befinner sig, ungefär, i mitten av planområdet.

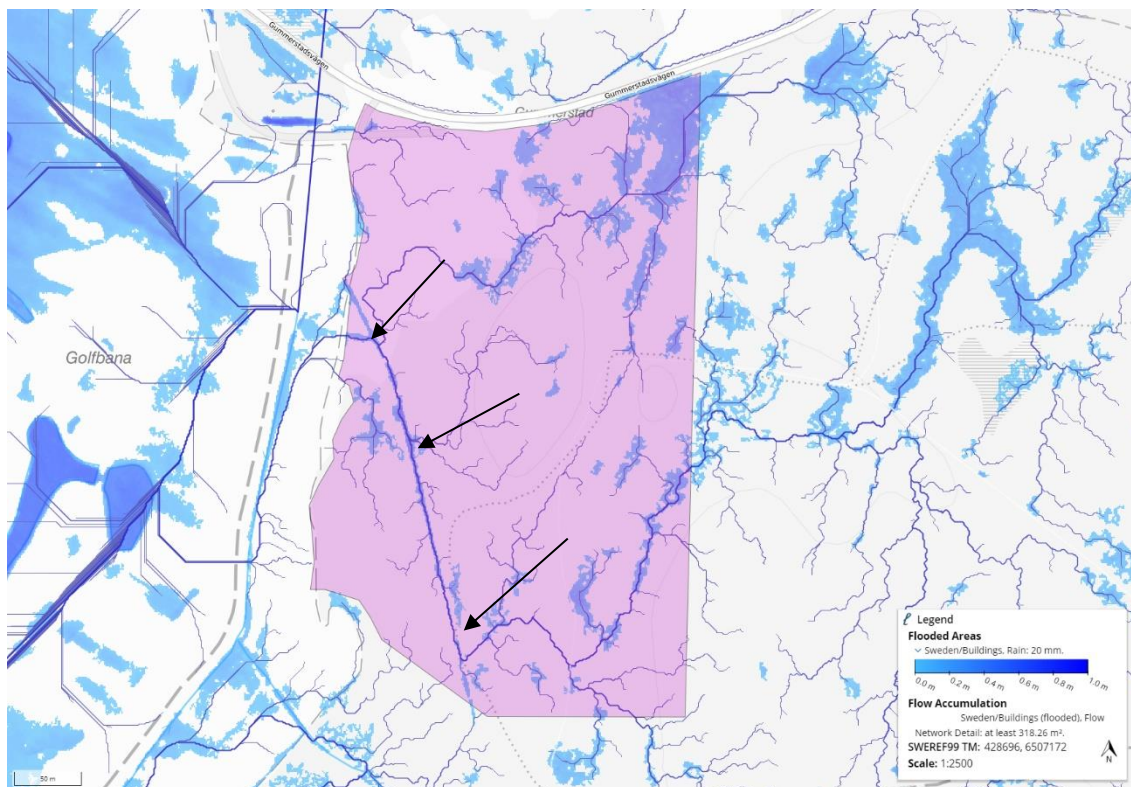
Enligt SGUs kartvisare består utredningsområdet till stor del av postglacial finsand och urberg. Partier av postglacial sand, sandig morän och glacial lera förekommer också, se Figur 4. Den geotekniska undersökning som utförts av MITTA (2019-10-02) visar på att delar av planområdet mestadels består av silt och sand ovan en fast botten av berg, block eller morän. Utöver detta visar också undersökningen att områdets jorddjup är mellan 0 och 5 meter och att inga problem gällande stabilitet, blockutfall eller ras förekommer. Vidare har grundvattennivåer på både 1 och 2 meter under marknivå uppmätts i borrhål.



Figur 4. Figuren visar utredningsområdets jordartsförhållanden. Orange visar postglacial finsand och postglacial sand (ett parti nordväst), rött motsvarar urberg, glacial lera illustreras som gult och sandig morän som ljusblått. Källa: SGU kartvisare.

3.3 BEFINTLIG YTAVVATTNING

I Figur 5 Illustreras primära rinnvägar och lågpunkter i utredningsområdet. Den huvudsakliga avvattningen sker västerut. Inom planområdet finns ett större dike dit mycket av vattnet rinner. Det rinner från flera håll till diket, vilket illustreras med hjälp av de svarta pilarna i Figur 5. Vattnet rinner sedan till vattendelaren som befinner sig utanför västra plangränsen.



Figur 5. Bilden visar ytvattnets rinnvägar. Bild från Scalgo Live. De svarta pilarna illustrerar rinnvägsriktningen.

3.4 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Befintligt VA-system visas i bilaga A. Inom planområdet finns inga befintliga dag-, dricks eller spillvattenledningar. Dricks- och spillvattenledning löper dock utanför, norr om plangränsen. Genom nordöstra hörnet av plangränsen löper en råvattenledning. Inom planområdet och strax utanför kan inga dagvattenledningar observeras, utan huvudsaklig transport av dagvatten verkar ske ytligt genom flertalet diken.

3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Genom att använda Länsstyrelsens externa webbGIS har förekomsten av markavvattningsföretag/dikningsföretag undersökts. Området avvattnar inte till ett markavvattningsföretag/dikningsföretag.

3.6 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) visas vattendragens statusklassning för vattenkvaliteten utifrån kemisk och ekologisk status.

Recipienten Vänern, Mariestadssjön, är belägen cirka 200–300 meter norr om plangränsen.

Vänern, Mariestadssjön, är klassad i VISS-registret med avseende på ekologisk och kemisk status och har fastställda miljökvalitetsnormer, MKN, (kvalitetskrav) enligt Tabell 1. Det finns olika förvaltningscyklar för olika tidsintervaller. Fastställd MKN gäller för förvaltningscykel 2. Det finns även förslag till nya MKN för förvaltningscykel 3, men dessa är inte fastställda än. Nuvarande ekologisk status bedöms vara måttlig och kemisk status uppnår ej god status.

Tabell 1. Tabellen visar recipientens statusklassning och MKN enligt VISS-registret. Hämtat från VISS 2021-09-17.

Status	Klassning	MKN	Undantag
Ekologisk	Måttlig	God ekologisk status 2021	
Kemisk	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilverföreningar.

Det som bedöms föreligga den ekologiska statusen måttlig, är att fiskar är negativt påverkade på grund av begränsad möjlighet till vandring. En anledning är bland annat förekomsten av dammar och konnektiviteten uppnår ej tillfredställande status.

På grund av att de prioriterade ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromiderad difenyleter och tributyltenn uppnår ej god status bedöms den kemiska statusen som ej god.

Miljökvalitetsnormerna som är fastlagda gäller till år 2021 och det observeras att nuvarande status ej når fastställd MKN. Som nämnt finns det nya förslag till förvaltningscykel 3 och ny MKN föreslås. Ekologisk status förlängs och skall uppnå MKN år 2033. Undantag för tributyltenn adderas i det nya förslaget, och ska gälla under en viss tid, fram till 2027.

3.7 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplanen som tas fram ska möjliggöra flertalet nya bostäder. Totalt sett är det ungefär 100-150 bostäder som planeras för. Av dessa är 85 småhus och övriga flerbostadshus. Infrastruktur i form av gång- och cykelvägar samt vägar tillhörande det nya området ska också anläggas. I Figur 6 visas en mer detaljerad illustration av det planerade bostadsområdet.

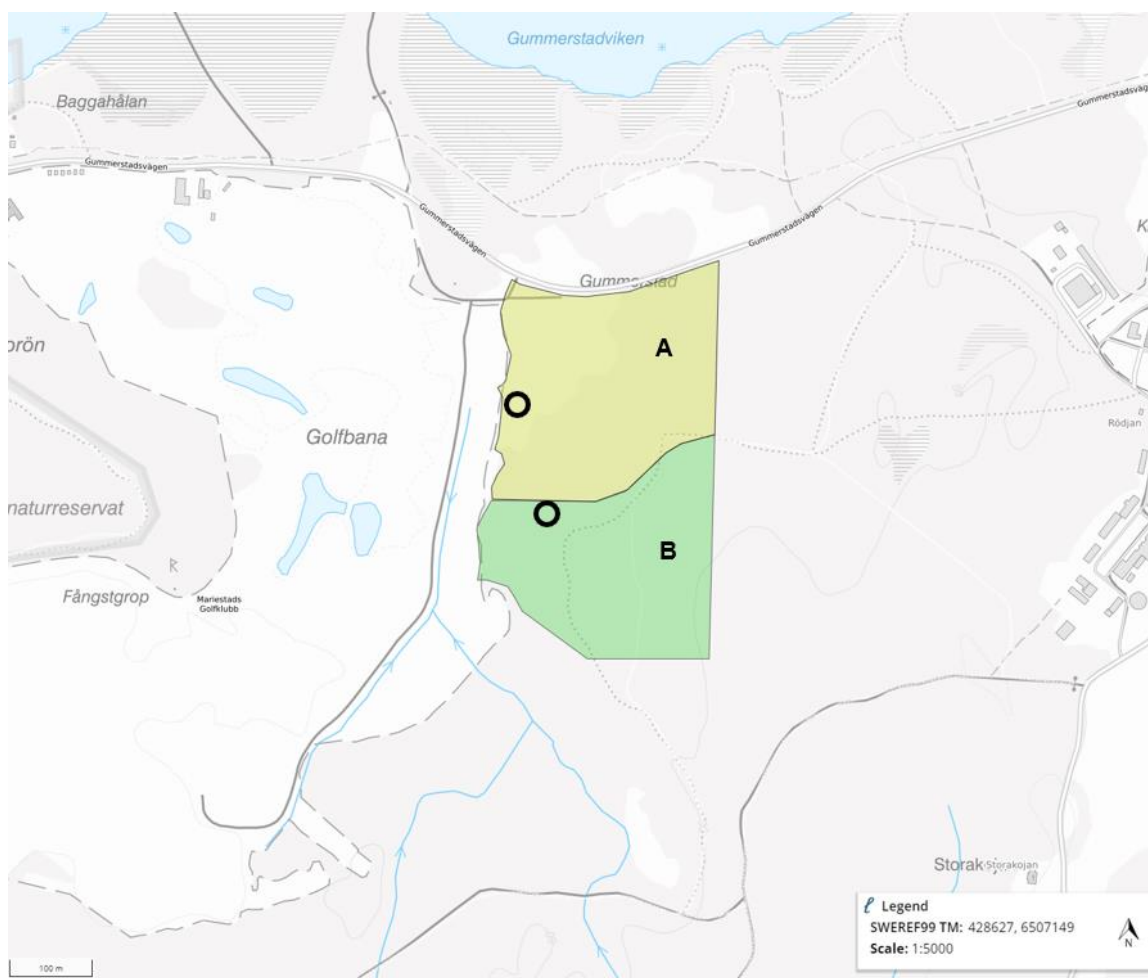


Figur 6. Figuren visar planerad bebyggelse. Skiss från förfrågningsunderlaget daterat till 2021-09-07.

4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1 AVRINNINGSSOMRÅDEN

Utredningsområdet delas upp i två avrinningsområden (A och B) både före och efter exploatering se Figur 7. Anledningen till detta är en höjdrygg som ligger centralt i utredningsområdet som fungerar som en avskiljare mellan den norra och den södra delen av utredningsområdet. Båda avrinningsområdena kopplar på det befintliga diket i väster men i två olika avtappningspunkter. Lokaliseringen av avtappningspunkterna har tagits fram utifrån befintliga rinnvägar och markens befintliga topografi för att möjliggöra så att dagvattnet kan ta sig dit med självfall genom dagvattenledningar. Det befintliga diket verkar fungera i nuläget som befintlig avtappningspunkt och vi har valt att använda samma efter exploatering.



Figur 7. Figuren visar avrinningsområden med avtappningspunkt markerad i svart. Figur gjord i Scalgo Live.

4.2 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

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

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

där

$q_{d \text{ dim}}$	= Dimensionerande flöde, [l/s]
A	= Avrinningsområdets area, [ha]
φ	= Avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$	= Dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]
t_r	= Regnets varaktighet

Avrinningskoefficienter för olika ytor anges i P110. Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet.

Återkomsttiden har i den här utredningen valts till 5 år för regn vid fylld ledning, 20 år med hänsyn till risken för uppdämning till marknivå då områdena anses vara tät bostadsbebyggelse, se tabell 2.1 i P110.

Intensiteten beräknas enligt Dahlströms formel i Svenskt Vatten P104, se ekvation 2:

$$i_{\text{Å}} = 190 * \sqrt[3]{\text{Å}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (2)$$

där

$i_{\text{Å}}$	= Regnintensitet, [l/s*ha]
T_R	= Regnvaraktighet, [minuter]
Å	= Återkomsttid

För framtida scenarier multipliceras intensiteten med en klimatfaktor. Denna har valts till 1,25 i enlighet med Mariestads dagvattenpolicy.

4.3 MARKANVÄNDNING

Markanvändningen som ligger till grund för flödes- och föroreningsberäkningarna visas i Tabell 2. Markanvändningen före exploatering kommer från inmätning av ortofotot i Figur 2. Markanvändningen efter exploatering kommer från ytorna som presenteras i gestaltningskissen (DWG), se Figur 6.

Tabell 2. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet före och efter exploatering.

Före exploatering område A	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Flack skogsmark	6,3	0,63	0,1
Vägd avrinningskoefficient				0,1
Totalt		6,3	0,63	
Efter exploatering område A	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Flack skogsmark	5,5	0,55	0,1
	Asfalt	0,5	0,4	0,8
	Tak	0,3	0,27	0,9
Vägd avrinningskoefficient				0,19
Totalt		6,3	1,22	
Före exploatering område B	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Flack skogsmark	5,4	0,54	0,1
Vägd avrinningskoefficient				0,1
Totalt		5,4	0,54	
Efter exploatering område B	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Flack skogsmark	4,5	0,45	0,1
	Asfalt	0,45	0,36	0,8
	Tak	0,45	0,41	0,9
Vägd avrinningskoefficient				0,23
Totalt		5,4	1,22	

4.4 DAGVATTENFLÖDE FÖRE EXPLOATERING

4.4.1 AVRINNINGSSOMRÅDE A

Dagvattenflödet före exploatering vid ett 20-årsregn har beräknats för olika regnvaraktigheter och visas i Tabell 3.

Den sammanvägda avrinningskoefficienten före exploatering är 0,1. Klimatfaktor har inte använts vid beräkning av flödet före exploatering.

Det största flödet vid ett 20-årsregn är ca 66,8 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 40 minuters varaktighet där 5,6 hektar av utredningsområdet deltar. Vid 60 minuters varaktighet, deltar hela avrinningsområdets yta.

Tabell 3. Tabellen visar dagvattenflödet före exploatering vid ett 20-års regn för olika varaktigheter för avrinningsområde A.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	20	287	0,7	0,07	19,5
20	20	190	2,5	0,25	47,5
30	20	145	4,3	0,43	62,5
40	20	119	5,6	0,56	66,8
50	20	102	6,3	0,62	64,2
60	20	89	6,3	0,63	56,4

4.4.2 AVRINNINGSSOMRÅDE B

Dagvattenflödet före exploatering vid ett 20-årsregn har beräknats för olika regnvaraktigheter och visas i Tabell 3.

Den sammanvägda avrinningskoefficienten före exploatering är 0,1. Klimatfaktor har inte använts vid beräkning av flödet före exploatering.

Det största flödet vid ett 20-årsregn är ca 63,2 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 40 minuters varaktighet där 5,3 hektar av utredningsområdet deltar. Vid 50 minuters varaktighet, deltar hela avrinningsområdets yta.

Tabell 4. Tabellen visar dagvattenflödet före exploatering vid ett 20-års regn för olika varaktigheter för avrinningsområde B.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	20	287	0,74	0,1	21,2
20	20	190	2,3	0,2	43,7
30	20	145	3,9	0,4	56,7
40	20	119	5,3	0,5	63,2
50	20	102	5,4	0,5	55,0

4.5 DAGVATTENFLÖDE EFTER EXPLOATERING

4.5.1 AVRINNINGSSOMRÅDE A

Dagvattenflödet efter exploatering samt erforderlig magasinvolym vid ett 20-årsregn har beräknats för olika regnvaraktigheter och visas i Tabell 5.

Sammanvägda avrinningskoefficienten efter exploatering är 0,19. Klimatfaktor 1,25 har använts vid beräkning av flödet efter exploatering.

Det största flödet vid ett 20-årsregn är ca 437,2 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet där hela avrinningsområdets yta deltar.

Efter exploatering av utredningsområdet ökar dagvattenflödet till avtappningspunkten. För att inte överbelasta systemet nedströms, begränsas utflödet från området efter exploatering till det nuvarande flödet, det vill säga 66,8 l/s.

Tabell 5. Tabellen visar dagvattenflödet efter exploatering vid ett 20-års regn för olika varaktigheter för avrinningsområde A.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning	Utflöde	Erforderlig magasinvolym
[minuter]	[år]	[l/s ha]	[ha]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[m ³]
10	20	358	6,3	1,2	437,2	66,8	222,3
20	20	237	6,3	1,2	289,4	66,8	267,2
30	20	182	6,3	1,2	221,6	66,8	278,6
40	20	149	6,3	1,2	181,8	66,8	276,1

För ett 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på ca 279 m³ och uppkommer vid ett regn med 30 minuters varaktighet. Med den beräknade fördröjningsvolymen ökar inte flödet ut från området efter exploatering jämfört med före exploatering.

4.5.2 AVRINNINGSSOMRÅDE B

Dagvattenflödet efter exploatering samt erforderlig magasinvolym vid ett 20-årsregn har beräknats för olika regnvaraktigheter och visas i Tabell 5.

Sammanvägda avrinningskoefficienten efter exploatering är 0,23. Klimatfaktor 1,25 har använts vid beräkning av flödet efter exploatering.

Det största flödet vid ett 20-årsregn är ca 435,4 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet där hela avrinningsområdets yta deltar.

Efter exploatering av utredningsområdet ökar dagvattenflödet till avtappningspunkten. För att inte överbelasta systemet nedströms, begränsas utflödet från området efter exploatering till det nuvarande flödet, det vill säga 63,2 l/s.

Tabell 6. Tabellen visar dagvattenflödet efter exploatering vid ett 20-års regn för olika varaktigheter för avrinningsområde B.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning	Utflöde	Erforderlig magasinvolym
[minuter]	[år]	[l/s ha]	[ha]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[m ³]
10	20	358	5,4	1,2	435,4	63,2	223,3
20	20	237	5,4	1,2	288,2	63,2	270,1
30	20	182	5,4	1,2	220,7	63,2	283,4
40	20	149	5,4	1,2	181,1	63,2	282,9

För ett 20-årsregn krävs en fördröjningsvolym på ca 283 m³ och uppkommer vid ett regn med 30 minuters varaktighet. Med den beräknade fördröjningsvolymen ökar inte flödet ut från området efter exploatering jämfört med före exploatering.

4.6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

StormTac är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning från dagvatten från olika typer av områden och kan även användas för att bedöma reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonvärden och ska 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.

Med hjälp av StormTac (V. 20.2.2) har en föroreningssimulering gjorts för området. Ett regn på 792 mm/år har använts, dvs. en genomsnittlig regnmängd för Mariestads kommun (Climate-data, 2021). Den markanvändning som har använts som in-data i programmet är baserad på markanvändningen från ortofoto i Figur 2 samt från framtida gestaltningskiss i Figur 6.

4.6.1 FÖRE EXPLOATERING

Före exploatering överskrider inga ämnen jämförelsevärdena från Göteborgs stad för något av avrinningsområdena, se Tabell 7.

Tabell 7. Tabellen visar föroreningshalter för dagvatten + basflöde före exploatering.

Ämne	Riktvärden	Före exploatering område A	Före exploatering område B
P (µg/l)	50	16	16
N (µg/l)	1300	290	290
Pb (µg/l)	28	2	2
Cu (µg/l)	10	4,4	4,4
Zn (µg/l)	30	11	11
Cd (µg/l)	0,9	0,073	0,073
Cr (µg/l)	7	1,4	1,4
Ni (µg/l)	68	2,2	2,2

Hg (µg/l)	0,07	0,0058	0,0058
SS (µg/l)	25 000	11 000	11 000
Olja (µg/l)	1000	69	69

4.6.2 EFTER EXPLOATERING OMRÅDE A

Efter exploatering i avrinningsområde A *utan rening* överskrider inga ämnen jämförelsevärdena. Efter exploatering *med rening* i föreslagen dagvattendamm överskrider inga ämnen jämförelsevärdena, se Tabell 8

Dagvattnet i området renas i föreslagen fördröjningsanläggning. Dagvattenrening har simulerats i StormTac med en damm som har en permanent vattenyta på 315 m². Föreslagen reningsanläggning ger en reningseffekt av 50 % i förhållande till fosfor enligt beräkningarna i StormTac.

Med avseende på simuleringen av föroreningshalter anses inte recipienten påverkas negativt efter exploatering.

Tabell 8. Tabellen visar föroreningshalter efter exploatering för avrinningsområde A (dagvatten + basflöde). Dessa jämförts med riktvärdena från Göteborgs stad.

Område A Ämne	Riktvärden	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening i damm
Fosfor (P) (µg/l)	50	43	21
Kväve (N) (µg/l)	1300	630	470
Bly (Pb) (µg/l)	28	2,2	0,88
Koppar (Cu) (µg/l)	10	7,3	3,7
Zink (Zn) (µg/l)	30	14	5,3
Kadmium (Cd) (µg/l)	0,9	0,18	0,085
Krom (Cr) (µg/l)	7	2,5	0,88
Nickel (Ni) (µg/l)	68	2,7	1,3
Kvicksilver (hg) (µg/l)	0,07	0,012	0,0068
Suspenderat (SS) (µg/l)	25 000	12 000	5400
Olja (µg/l)	1000	170	25

4.6.3 EFTER EXPLOATERING OMRÅDE B

Efter exploatering i avrinningsområde B utan rening överskrider endast P jämförelsevärdena. Efter exploatering *med rening* i föreslagen dagvattendamm överskrider inga ämnen jämförelsevärdena, se Tabell 9.

Dagvattnet i området renas i föreslagen fördröjningsanläggning. Dagvattenrening har simulerats i StormTac med en damm som har en permanent vattenyta på 285 m². Föreslagen reningsanläggning ger en reningseffekt av 51 % i förhållande till fosfor enligt beräkningarna i StormTac.

Med avseende på simuleringen av föroreningshalter anses inte recipienten påverkas negativt efter exploatering.

Tabell 9. Tabellen visar föroreningshalter efter exploatering för avrinningsområde B (dagvatten + basflöde). Dessa jämförts med riktvärdena från Göteborgs stad. Fetmarkerat illustrerar att jämförelsevärdena har överskridits.

Område B Ämne	Riktvärden	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening i damm
Fosfor (P) (µg/l)	50	53	26
Kväve (N) (µg/l)	1300	690	520
Bly (Pb) (µg/l)	28	2,2	0,9
Koppar (Cu) (µg/l)	10	7,5	3,8
Zink (Zn) (µg/l)	30	16	5,8
Kadmium (Cd) (µg/l)	0,9	0,23	0,11
Krom (Cr) (µg/l)	7	2,7	0,94
Nickel (Ni) (µg/l)	68	2,9	1,4
Kvicksilver (Hg) (µg/l)	0,07	0,012	0,0068
Suspenderat (SS) (µg/l)	25 000	13 000	5800
Olja (µg/l)	1000	160	25

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Den huvudsakliga dagvattenhanteringen görs i öppna dagvattendammar dit dagvattnet leds via ledningsnät. Som komplement/alternativ till detta går det att ha öppna dagvattenlösningar så som diken, gröna tak och växtbäddar. Dessa lösningar medför dock inte tillräcklig effekt gällande fördröjning och rening baserat på utredningsområdets givna förutsättningar i denna rapport.

5.1 DAGVATTENDAMM

Då större delen av utredningsområdet naturligt avvattnar västerut föreslås den huvudsakliga dagvattenhanteringen ske genom hantering i två dagvattendammar, en för vardera avrinningsområdet.

Den totala ytan för den föreslagna dagvattendammen i avrinningsområde A är 615 m² och den totala ytan för den föreslagna dagvattendammen i avrinningsområde B är 500 m². Damarna föreslås släntlutning 1:3 med 1,3 meters djup varav 0,3 m är permanent vattenyta. Fördröjningsvolymen för dagvattendammen i avrinningsområde A är ca 279 m³ och fördröjningsvolym för dagvattendammen i avrinningsområde B är ca 283 m³.

Båda avrinningsområdena kopplar på det befintliga diket i väster. Exempel på placering av dammar ses i Figur 8. För mer information se Bilaga A.



Figur 8. I figuren visas dagvattendammens föreslagna placering i blått.

5.2 DAGVATTENLEDNING

Förslag till ledningsnätdragning visas i Bilaga A.

Dagvattnet föreslås hanteras genom dagvattenbrunnar och ledningsnät. Ledningsnätet leds sedan till dagvattendammar för att sedan släppas ut på befintligt dike.

För att en dagvattenledning ska klara av hela avrinningsområde A dagvattenflöde behöver den dimensioneras för ett flöde på 272 l/s för ett 5-års regn vid 10 minuters varaktighet, se tabell 10.

Tabell 10. Tabellen visar dagvattenflödet före exploatering vid ett 5-års regn för olika varaktigheter.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	5	181	6,3	1,2	272
20	5	120	6,3	1,2	180
30	5	92	5	1,2	138

För att en dagvattenledning ska klara av hela avrinningsområde B dagvattenflöde behöver den dimensioneras för ett flöde på 272 l/s för ett 5-års regn vid 10 minuters varaktighet, se tabell 11.

Tabell 11. Tabellen visar dagvattenflödet före exploatering vid ett 5-års regn för olika varaktigheter.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	5	181	5,4	1,2	272
20	5	120	5,4	1,2	180
30	5	92	5,4	1,2	138

5.3 ALTERNATIVA/BORTVALDA LÖSNINGAR

Anledningen till att dagvattnet inte leds ytligt till dagvattendammarna är att diken inte ger tillräcklig fördröjning inom utredningsområdet. Diken har även ett större ytanspråk och även krav på underhåll för att funktionen ska vara tillräcklig.

Utredningsområdet är relativt litet och därför kommer det mesta av området att avvattnas inom 10 minuter även med diken som vald lösning. Därför ger det ingen direkt större fördröjningseffekt jämfört med dagvattenledningar inom detta område. Dvs. Dikena kommer inte göra dagvattendammarna nämnvärt mindre jämfört med om dagvattnet leds via ledningsnät hit. Men detta utesluter inte att diken används som yttlig avledning till dammarna om så anses lämpligt i fortsatta utredningar.

5.4 PÅVERKAN PÅ RECIPIENT

Baserat på den simulerade dagvattenrening i StormTac anses inte utredningsområdet påverka recipienten Väneren, Mariestadssjön negativt. Om annan dimensionering på dagvattendamm föreslås eller om markanvändning samt dagvattenhantering ändras bör föroreningsberäkningarna göras om för att få korrekt värden.

6 SLUTSATS

- Dagvattnet föreslås att hanteras i två stycken dagvattendammar, en för vardera avrinningsområdet (A och B).
- För att inte öka flödet ut efter exploatering krävs en fördröjningsvolym på 279 m³ för avrinningsområde A
- För att inte öka flödet ut efter exploatering krävs en fördröjningsvolym på 283 m³ för avrinningsområde B
- Enligt simuleringen av föroreningshalterna i StormTac minskar föroreningshalterna efter rening tillräckligt för båda avrinningsområdena för att inte påverka recipienten negativt.
- För att en dagvattenledning ska klara av hela avrinningsområde A dagvattenflöde behöver den klara av ett flöde på 272 l/s för ett 5-års regn.
- För att en dagvattenledning ska klara av hela avrinningsområde B dagvattenflöde behöver den klara av ett flöde på 272 l/s för ett 5-års regn.

7 KÄLLOR

<https://sv.climate-data.org/europa/sverige/vaestra-goetalands-laen/mariestad-8794/>

Scalgo live- hämtat 2021-11-01

VISS, Vatten Information System Sverige

Svenskt Vatten P110