

---

# RAPPORT

---

TUNGENÄSET BYGGNADS AB

## Lökeberg DVU komplettering

UPPDRAGSNUMMER 30029526



2022-02-09

VÄNERSBORG VATTEN OCH MILJÖ

ELISABETH NEJDMO  
ELISABET NORÉN

GRANSKARE  
FREDRIK FRANZÉN

## Sammanfattning

Föreliggande PM är en komplettering av *Dagvattenutredning Lökeberg* och syftar till att ta fram en bedömning av detaljplanens påverkan på möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten Gullmarn samt att fördröjning av dagvatten sker inom planområdet. Utredningen syftar även till att säkerställa att bebyggelse inom och utanför planen klarar en skyfallshändelse.

Inom området planeras villabebyggelse med omgivande naturmark. Dagvattenhanteringen föreslås ske i torra dammar, en i östra delen av området och en i västra delen. Den västra dammen behöver ha en fördröjningsvolym om cirka 120 m<sup>3</sup> och den östra 110 m<sup>3</sup> för att fördröja ett 10-årsregn inkl. klimatfaktor till befintligt dimensionerande flöde. Därmed bedöms flödesbelastningen inte öka ut från området med förändrad markanvändning som detaljplanen föreslås medge.

I detta PM har en tillåten belastning av näringsämnen beräknats vilka jämförts med planområdets utsläppsmängder. Planområdets näringsämnestillskott överskrider ej beräknad tillåten belastning. Tillskottet av övriga ämnen bedöms vara mycket litet och ej påverka statusen i Gullmarn.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Planerad bebyggelse</b>	<b>2</b>
2.1	Dimensionerande flöde och erforderlig fördröjningsvolym	4
<b>3</b>	<b>Förslag på systemlösning</b>	<b>5</b>
3.1	Skyfallshantering	8
3.2	Alternativ systemlösning	10
3.2.1	Bortvalda alternativ	11
<b>4</b>	<b>Drift och underhåll</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Föroreningsberäkningar för framtida situation efter rening</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Planområdets påverkan på MKN</b>	<b>13</b>
6.1	Bedömningsgrunder	13
6.2	Recipientbedömning	13
6.2.1	Acceptabla utsläppsmängder för näringsämnen	13
6.2.2	Metaller	16
6.3	Sammanfattande bedömning	17
<b>7</b>	<b>Viktiga aspekter vid detaljprojektering</b>	<b>18</b>

## 1 Bakgrund och syfte

Föreliggande PM är en komplettering av *Dagvattenutredning Lökeberg* som togs fram av Sweco (2020-11-02).

Som underlag till planbeskrivningen tar Sweco fram en kompletterande utredning för att uppdatera föroreningsberäkningar för ny plankarta (*Plankarta & Planillustration Samråd Lökeberg 1:22 201203*) samt besvara Länsstyrelsens yttrande (Diarienummer 402-57565-2020). Detta PM syftar till att ta fram en bedömning av detaljplanens påverkan på möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten Gullmarn, att fördröjning av dagvatten sker inom planområdet samt att bedöma åtgärder för att säkerställa en god skyfallshantering.

## 2 Planerad bebyggelse

Befintlig markanvändning utgörs av kuperad bergig skogsmark, Figur 1. Markanvändning för ny plankarta ses i Figur 2. Markanvändning före och efter exploatering redovisas i Tabell 1. Att det västra och östra området bedöms ha olika avrinningskoefficienter grundas i att det är relativt stor skillnad hur kuperade dessa två områden är för delarna som föreslås bli villafastigheter.



Figur 1. Befintlig markanvändning inom planområdet i rött utgörs av kuperad bergig skogsmark (Ortofoto från Lantmäteriet).



Figur 2. Markanvändning enligt Plankarta, Werner arkitekter 2022-01-27.

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploatering samt avrinningskoefficienter.

Delområde	Mark-användning	Avrinnings-koefficient	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Östra delområdet	Villaområde	0,4		1,1
	Kuperad bergig skogsmark	0,1	1,6	0,5
Västra delområdet	Villaområde	0,3		1,7
	Kuperad bergig skogsmark	0,1	2,8	1,1

## 2.1 Dimensionerande flöde och erforderlig fördröjningsvolym

För att inte öka dagvattenflödena i nedströms liggande områden har ett fördröjningsbehov beräknats för planområdet. Exploatering av naturmark ger större andel hårdgjord yta vilket bidrar till en ökning av flödet ut från detaljplaneområdet. Framtida dimensionerande flöde skall begränsas till ett utflöde på 17 l/s respektive 31 l/s för östra och västra delområdet, se Tabell 2.

Flödena motsvarar befintligt dimensionerande flöde för ett 10-årsregn. Den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning motsvarar fördröjningsbehovet. Fördröjningsvolymen beror av förändrad markanvändning och förväntade större regnintensitet i framtiden på grund av klimatförändringar. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas till cirka 110 m<sup>3</sup> för det östra delområdet och 120 m<sup>3</sup> för det västra, se Tabell 2.

*Tabell 2. Flöde före och efter exploatering*

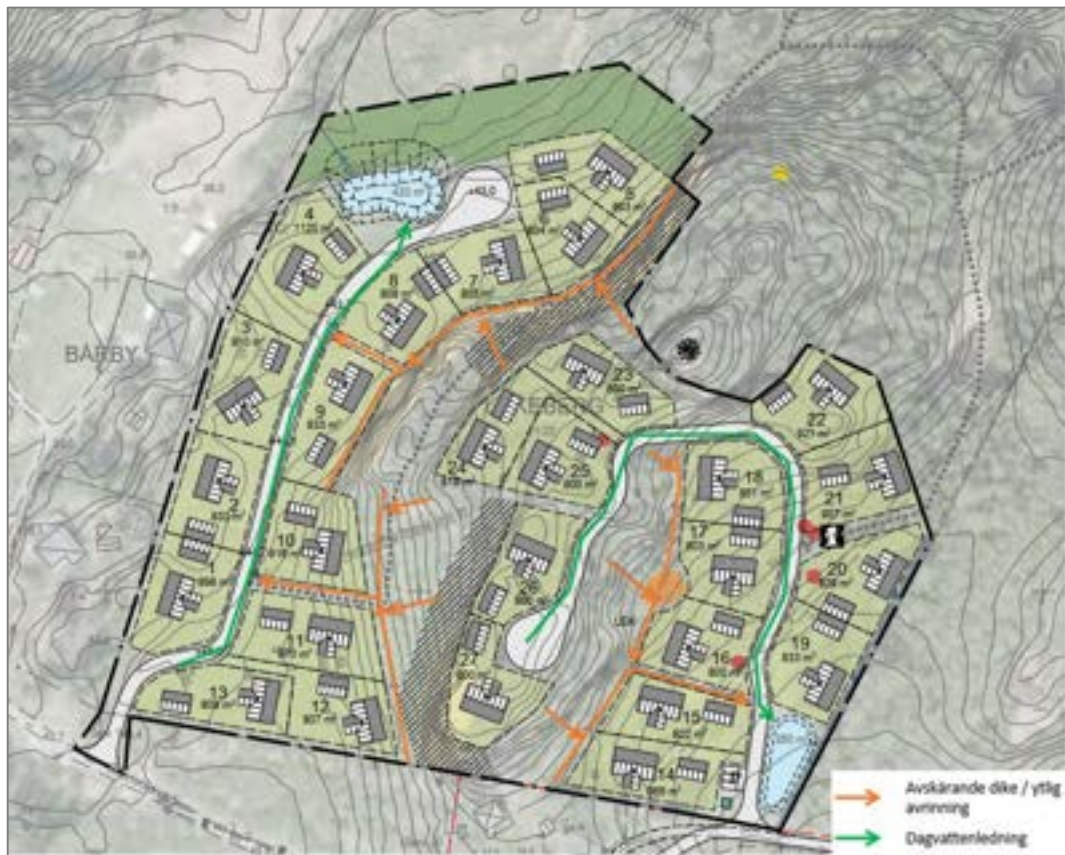
Dimensionerande flöde (l/s)	Före exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Östra delområdet	17 (33 min)	130 (10 min)	110
Västra delområdet	30 (33 min)	180 (10 min)	120

### 3 Förslag på systemlösning

Reningen av dagvattnet föreslås ske separat för det östra och det västra området då områdena lutar åt olika håll. En så kallad end-of-pipe lösning med torra dagvattendammar (Figur 3) för fördröjning och rening av dagvattnet föreslås i det östra och västra delområdet, se Figur 4.



*Figur 3. Torr damm.*

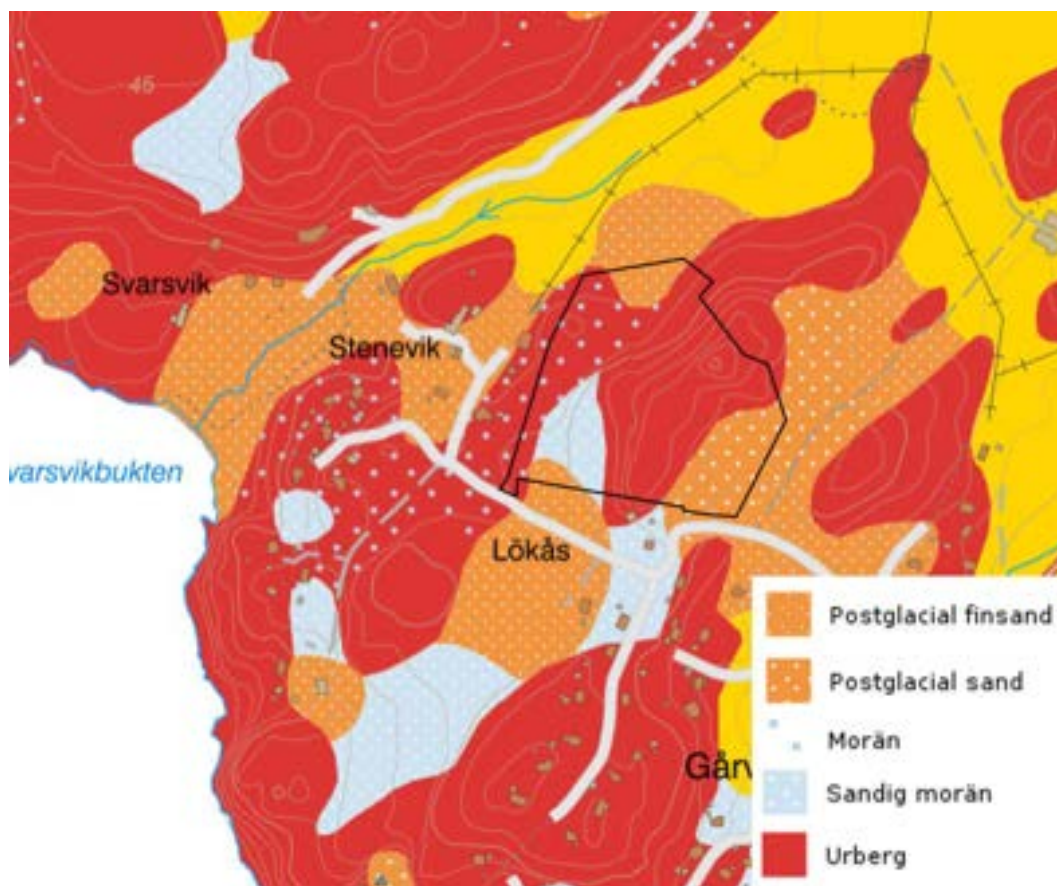


Figur 4. Principiell avledning av dagvatten och skyfall.

Rätt dimensionerade, konstruerade och underhållna kan torra dammar ha en god reningsgrad med sedimentering av partikelbundna föroreningar. Om vattnet kan filtrera genom markytan bidrar det till ytterligare rening. I en gräsbeklädd torr damm kan oljeföroreningar från tex gatan fastläggas och brytas ner vid exponering i solljus, genom biologisk nedbrytning samt i kontakt med syre. Stora flöden bör förbilesas för att undvika att sediment spolas ur dammen och sprids till nedströms vattenförekomst.

Dammarna föreslås placeras i planområdets sydöstra och nordvästra del, se Figur 4. Ytbehov med ett djup om cirka 0,5 meter bedöms vara cirka 350 m<sup>2</sup> för den östra dagvattendammen och den västra cirka 400 m<sup>2</sup> inklusive slänter på 1:3. För att ge ett mer exakt mått på ytbehovet behövs detaljprojektering.





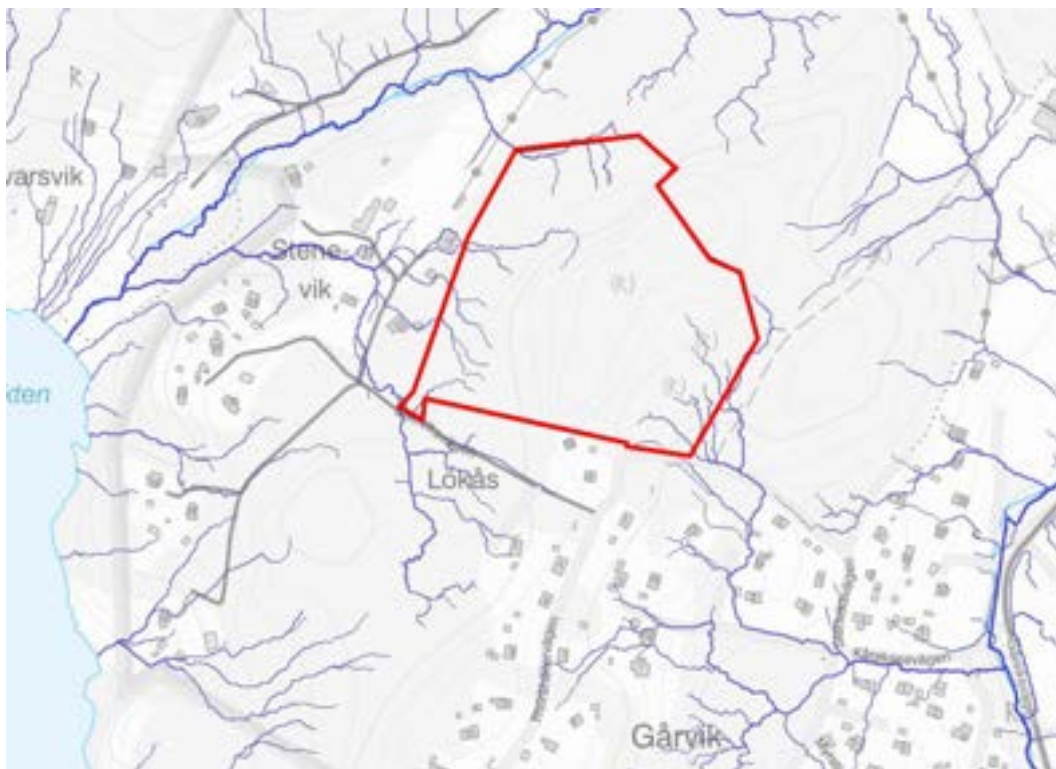
Figur 5. Jordartskartan, planområdet ungefärliga utbredning markerat med svart linje. Källa: SGU 191220.

Dammarnas föreslagna placering är i områden med sand samt morän/berg vilket innebär att det kan finnas goda möjligheter till infiltration, vilket både kan öka reningseffekten i dammarna och dess kapacitet. Infiltration i dammarna bidrar till bibehållen grundvattenbildning.

Den östra dammen är placerad i den lägre delen av det östra delområdet. Placeringen av den västra dammen förutsätter att viss utfyllnad/schaktning sker. Den nya lokalgatan i västra delområdet kommer få en lokal lågpunkt i norr (se Figur 4) varför dammen lämpligen placeras i anslutning till denna lågpunkt.

### 3.1 Skyfallshantering

Då planområdet ligger högre än omkringliggande områden finns ingen risk för att skyfallsflöden från omgivande mark kommer rinna in och påverka planområdet, se Figur 6.



Figur 6. Befintliga avrinningsstråk (Scalco Live, 2021)

Skyfallsavledning sker lämpligen på vägnätet. Byggnaderna i området skyddas från skyfall med hjälp av skevade vägar och avskärande diken enligt principiell skiss i Figur 4.

I det västra delområdet föreslås principiell avledning enligt Figur 4. Förutsättningen för denna lösning är att höjdsättningen av vägen är sådan att vägens lägsta punkt ligger i norra änden av vägen.

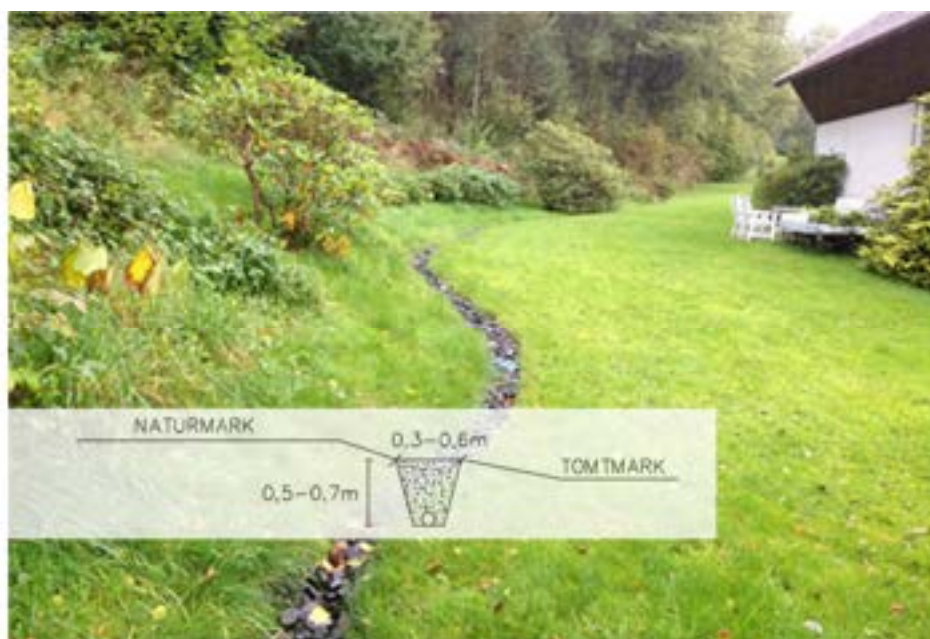
Genom att skeva vägen likt principskissen i Figur 7 kan skyfallet från naturmark och fastigheter avledas via vägen och ut ur området i befintliga ytliga rinnvägar. För att säkerställa framkomlighet med räddningsfordon bör vattendjup vid skyfall vara maximalt 0,2 meter.

Det kan finnas behov av att anlägga avskärande diken i den västra kanten av kvartersmarken inom planområdet för att styra skyfall till befintliga ytliga avrinningsvägar, Figur 8. Avrinnande yta blir mindre efter exploatering än före exploatering vilket skulle förbättra skyfallssituationen för fastigheter väster om planområdet.

Avskärande dike behöver anläggas i den östra delen av det västra delområdet för att styra bort skyfallsvatten från planerad bebyggelse. Dikena kommer anläggas efter att detaljplanen vunnit laga kraft och inom detaljplanen. Avledning av regnvatten inom detaljplan ses som dagvatten/avloppsvatten, då dikena tjänar flertalet fastigheters (Miljöbalken 9 kap. 2§ ). Dessa diken ingår i detaljplanens dagvattensystem.



Figur 7. Principskiss på skevning av väg där skyfall kan avledas i vägens lågpunkt.



Figur 8. Principiell skiss avskärande diken.

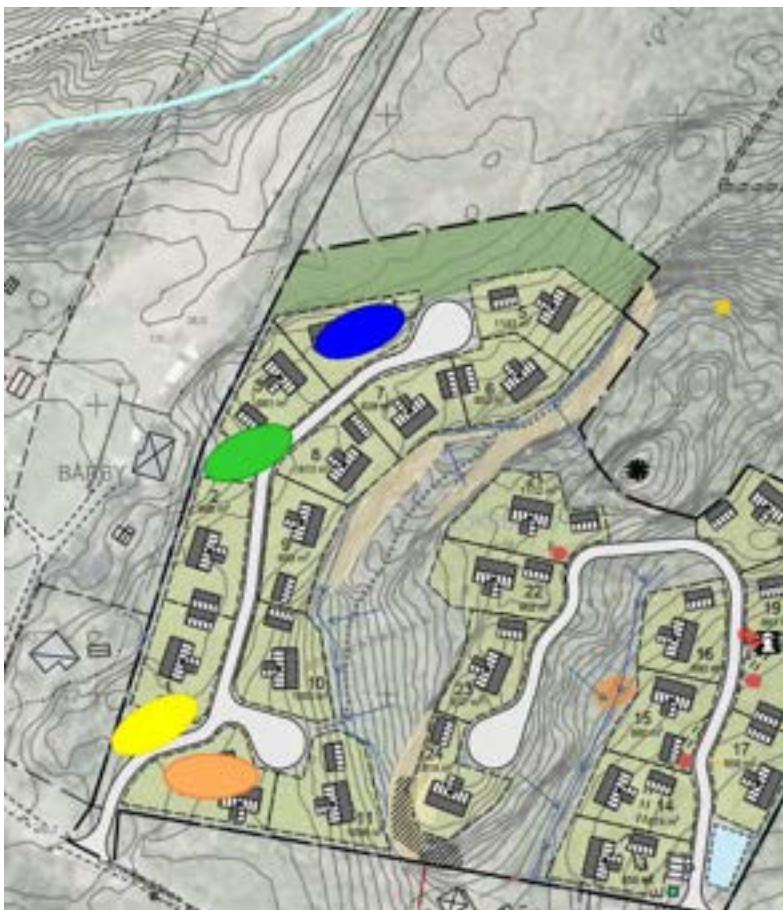
I det östra delområdet föreslås skyfall avledas i gata samt i avskärandediken så som det visas i Figur 4. Skyfallsavledningen ansluts till befintligt skyfallsstråk.

### 3.2 Alternativ systemlösning

Fyra alternativ av placering av damm har undersökts, Figur 9 för att hitta den mest optimala placeringen. I samband med framtagande av denna rapport har en mer noggrann utredning av höjdförhållande inom den västra delen av området utförts. Geoteknisk undersökning är inte utförd i området, men geotekniker har rådfrågats.

Dagvatten från det västra delområdet föreslås oavsett placering av damm avledas via den befintliga bäcken till havet. Ungefärligt läge för bäcken visas med turkost i Figur 9. Avledning från dammen (blå och grön) skulle ske till bäcken väster om planområdet. Från den orange och gult alternativ skulle avrinning ske söderut mot befintligt dike. Utloppet till bäcken skulle med blått och grönt alternativ ske mer uppströms än om dammen placeras i södra delen av det västra delområdet.

En gemensam bedömning inom projektet visar att alternativet markerat med blått är mest fördelaktigt. Hänsyn har tagits till bland annat geotekniska förhållanden, höjdsättning, grov massbalans, omkringliggande omgivning, befintliga fastigheter och avledning från dammen.



Figur 9 Alternativa placeringar av damm inom västra delen av planområdet som utretts.

### 3.2.1 Bortvalda alternativ

Alternativen med damm i södra delen skulle framför allt innebära stor förändring av markhöjder varför de har valts bort, gult och orange alternativ.

Enligt geotekniker är de geotekniska förutsättningarna troligen ungefär likvärda för grönt och blått alternativ.

Grönt alternativ hamnar nära befintlig fastighet.

## 4 Drift och underhåll

Kommunalt verksamhetsområde för dricksvatten, spillvatten och dagvatten föreslås för planområdet. För att dammarna ska upprätthålla sin hydrauliska effekt behövs regelbunden skötsel. En skötselplan rekommenderas tas fram i detaljprojekteringskedet och bör innebära regelbunden rensning, klippning och eventuellt mätning/tömning av sediment som ackumuleras på dammbotten samt kontroll av utloppsfunktion. Skötsel och underhåll av en damm är essentiellt för att renings- och fördröjningsfunktionen över tid ska säkerställas.

Växtligheten i torr damm behöver slås cirka en gång om året. Sly och buskar behöver avlägsnas regelbundet från dammytan. Vid hög föroreningsbelastning kan sediment behöva avlägsnas.

## 5 Föroreningsberäkningar för framtida situation efter rening

Föroreningshalter för ny plankarta (201203) för framtida situation efter rening redovisas i Tabell 3. Föroreningshalter och -mängder från planområdet har beräknats med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web v. 21.3.3. De schablonvärden som används för beräkningarna i StormTac bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. I markanvändningen villaområde inkluderas lokalgator, tak, uppfartsgator och gräsmattor.

Årsnederbörden 835 mm/år (inkl. korrigerad faktor 1,1), enligt SMHI:s mätstation Lysekil D (klimatnummer 81170), har använts vid beräkning av befintlig och framtida föroreningsbelastning.

Eftersom MKN skall uppnås för hela detaljplanen har beräkningar gjorts enligt den redovisade markanvändningen i Tabell 1.

Beräkningarna på föroreningarna bedöms som konservativa då den östra dammen är placerad ovan jordlager med sand och morän där rening även kan uppnås genom infiltration vilket inte beaktats i föroreningsberäkningarna nedan. Dessutom kan ytterligare rening förväntas ske i diken och bäckar nedströms planområdet, som avleder dagvattnet till recipienten vilket beskrivits med i *Dagvattenutredning Lökeberg* som togs fram av Sweco (2020-11-02).

Tabell 3. Beräknade föroreningsmängder från hela planområdet (kg/år) beräknade i StormTac web.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med rening i torrdamm
Fosfor	0,18	1,5	1,4
Kväve	3	16	12
Bly	0,019	0,072	0,046
Koppar	0,052	0,16	0,12
Zink	0,13	0,65	0,47
Kadmium	0,00066	0,0034	0,0021
Krom	0,011	0,041	0,026
Nickel	0,017	0,058	0,042
Kvicksilver	0,000058	0,00014	0,00013
Suspenderat material	77	350	190
Olja	0,97	3	1
PAH16	0,00028	0,0039	0,0027
BaP	0,000028	0,00035	0,00025
Arsenik	0,0096	0,022	0,013

Tabell 4. Beräknade föroreningsmängder från hela planområdet (ug/l) beräknade i StormTac web.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med rening i torrdamm
Fosfor	15	100	91
Kväve	250	1000	780
Bly	1,6	4,7	3
Koppar	4,4	11	7,9
Zink	11	43	31
Kadmium	0,057	0,22	0,14
Krom	0,95	2,7	1,7
Nickel	1,4	3,8	2,8
Kvicksilver	0,0049	0,0091	0,0084
Suspenderat material	6600	23000	12000
Olja	83	200	67
PAH16	0,024	0,25	0,18
BaP	0,0024	0,023	0,016
Arsenik	0,82	1,5	0,84

## 6 Planområdets påverkan på MKN

### 6.1 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljö kvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för Ekologisk status samt för Kemisk status. Miljö kvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljö kvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Bedömning av eventuell påverkan av dagvatten från planområdet avseende ekologisk status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna (parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ)). Bedömning av kemisk status baseras på prioriterade ämnen (PRIO).

Status med avseende på näringsämnena, kväve och fosfor, tas fram utifrån en ekologisk kvot som bestäms av ett referensvärde och uppmätt halt i vattenförekomsten.

### 6.2 Recipientbedömning

Recipienten Gullmarn uppnår måttlig status för näringsämnen samt ej god kemisk status avseende de överallt överskridande ämnena kvicksilver och PBDE. I *Dagvattenutredning Lökeberg* (2020) beskrivs Gullmarns status mer detaljerat. En recipientbedömning för planområdets planerade exploatering har genomförts. För näringsämnena fosfor och kväve har acceptabla utsläppsmängder beräknats (kapitel 6.2.1).

För övriga ämnen har uppmätta halter inte funnits tillgängliga, därför har ämnenas påverkan baserats på föroreningshalter efter rening från planområdet, halter i recipient samt den totala vattenföringen från planområdet i förhållande till recipienten.

#### 6.2.1 Acceptabla utsläppsmängder för näringsämnena

Näringsämnesbelastning för kustvatten beräknas utifrån både fosfor- och kvävekoncentrationer (Vattenmyndigheterna, 2014). För att recipienten skall nå god ekologisk status har acceptabel belastning beräknats för näringsämnena fosfor och kväve.

En eftersträvd belastning beräknas utifrån uppmätt bakgrundshalt och den erforderliga ekologiska kvoten för att uppnå god ekologisk status. Utifrån eftersträvd belastning beräknas eftersträvd mängd i recipienten vilken fördelas på landarean som tillrinner vattenförekomsten. Därefter beräknas accepterad utsläppsmängd för planområdet.

*Ekvation 1. Beräkning av eftersträvad koncentration utifrån eftersträvad ekologisk kvot och referensvärde/naturlig bakgrundshalt.*

$$C_{Eftersträvad} = \frac{C_{Referensvärde}}{EK_{Eftersträvad}}$$

Stora osäkerheter finns vid tillämpning av metoden men den skapar diskussionsunderlag, förutsättningar och vägval för hur åtgärder kan prioriteras för att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Metoden bedöms vara ett användbart styrmedel för att tillämpa erforderliga reningsinsatser.

Exempel på osäkerheter ligger exempelvis i att beräkningen bygger på schablonvärden samt att den biotillgängliga halten varierar med avseende på andra parametrar såsom organiskt kol, pH, kalcium samt salthalt. Vattenförekomstens volym är en stor osäkerhetsfaktor samt vattenutbyte med andra kustvatten eller utsjövatten.

För att beräkna eftersträvad koncentration behöver recipientens typtillhörighet identifieras och utifrån den kan eftersträvad ekologisk kvot bedömas. Typtillhörigheten beskriver recipientens omsättningstid, djup, bottensubstrat, salthalt m.fl. och ger en indikation om hur motståndskraftig/känslig vattenförekomsten är mot tex näringspåverkan och anges i (HVMFS 2017:20). Gullmarn tillhör typ 2, Västkustens fjordar.

Landbaserad belastning härstammar från de 9500 ha som tillrinner vattenförekomsten Gullmarn (SMHI vattenwebb).

### **Fosfor**

För att uppnå hög/god ekologisk status behöver vattenförekomsten uppnå en ekologisk kvot om 0,83 (HVMFS 2019:25). Tillåten belastning från landytan som tillrinner till vattenförekomsten har beräknats till ca 0,32 kg/ha år (vinter) 0,33 kg/ha år (sommar). Från planområdet tillåts en belastning på 1,42 kg/år (vinter) och 1,47 kg/år (sommar).

Belastningen från planområdet har beräknats uppgå till 1,5 kg/år efter exploatering utan rening, se Tabell 3. Med schablonmässig rening i torra dagvattendamma beräknas den årliga föroreningsbelastningen till 1,4 kg/år. Den beräknade belastningen av fosfor är alltså lägre än beräknad accepterad belastning för att uppnå god status i vattenförekomsten.

Det har också gjorts en spädningsberäkning av planförslagets påverkan på nedströms liggande vattenförekomst vilken baseras på att dagvattnet från utredningsområdet genomgår föreslagen rening eller motsvarande. Den totala vattenföringen från utredningsområdet har använts för att beräkna påverkan på vattenförekomsten. Det totala årliga flödet från exploateringen uppgår till 0,47 l/s för framtida situation.

Under perioden 2013-2018 uppgick halten totalfosfor i Gullmarn till ca 7,9 µg/l under sommar och 12,5 µg/l vintertid.

Den beräknade fosforhalten i recipienten efter planerad exploatering och tillhörande dagvattenhantering motsvarar dagens uppmätta halt i recipienten. I Tabell 5 redovisas den totala fosforhalten i vattenförekomsterna efter tillskott från exploateringen. Den



beräknande fosforhalten från exploateringen efter rening beräknas inte påverka recipienthalten och då inte heller den ekologiska kvoten som används som underlag till klassning av status av näringsämnen.

Tabell 5. Beräknad totalhalt ( $\mu\text{g/l}$ ) av fosfor i vattenförekomsten efter tillskott från planområdet.

	Recipienthalt	Beräknad dagvattenhalt	Halt i recipient med bidrag från planområde (rening i damm)
Gullmarn Totalfosfor <i>sommar</i>	7,9	91	7,9
Gullmarn Totalfosfor <i>vinter</i>	12,5	91	12,5

## Kväve

För att uppnå hög/god ekologisk status behöver vattenförekomsten uppnå en ekologiskkvot om 0,88. Tillåten belastning av kväve från landytan som tillrinner till vattenförekomsten har beräknats till ca 7,2 kg/ha år (vinter) respektive 9,0 kg/ha år (sommar). Från planområdet tillåts en belastning på 31,7 kg/år (vinter) och 39,7 kg/år (sommar).

Belastningen från planområdet efter schablonmässig rening i torra dammar har beräknats uppgå till 12 kg/år, vilket är betydligt lägre än tillåten belastning. Planområdet bedöms inte bidra till att försämra statusen i vattenförekomsten.

På samma sätt som beskrivet i avsnittet *Fosfor* har spädningsberäkning av planförslagets påverkan på nedströms liggande vattenförekomst med avseende på kväve utförts.

Under perioden 2013-2018 uppgick halten totalkväve i Gullmarn till cirka 205  $\mu\text{g/l}$  under sommar och 277  $\mu\text{g/l}$  vintertid.

Den beräknande kvävehalten i recipienten efter planerad exploatering och tillhörande dagvattenhantering motsvarar dagens uppmätta halt i recipienten. I Tabell 6 redovisas den totala kvävehalten i vattenförekomsterna efter tillskott från exploateringen. Den beräknande kvävehalten från exploateringen efter rening beräknas inte påverka recipienthalten och då inte heller den ekologiska kvoten som används som underlag till klassning av status av näringsämnen.

Tabell 6. Beräknad totalhalt ( $\mu\text{g/l}$ ) av kväve i vattenförekomsten efter tillskott från planområdet.

	Recipienthalt	Beräknad dagvattenhalt	Halt i recipient med bidrag från planområde (rening i torr damm)
Gullmarn Totalkväve sommar	205	780	205
Gullmarn Totalkväve vinter	277	780	277

### 6.2.2 Metaller

Det saknas analysdata för halter av metaller i vattenförekomsten, därav har endast tillskott av metaller i dagvattnet från planområdet beräknats. För att erhålla totalhalten för metaller behöver bakgrundshalten läggas till de halter som redovisas i Tabell 7. Som framgår av tabellen bidrar planområdet med låga halter metaller till vattenförekomsten. Den framtida situationen bidrar med något högre halter än den befintliga situationen.

Tabell 7. Beräknat tillskott av metaller från planområdet till vattenförekomsten.

Beräknat tillskott ( $\mu\text{g/l}$ )	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink	Kvicksilver	Arsenik
Befintlig situation	0,0007	0,00001	0,0007	0,0001	0,0002	0,0016	0,000001	0,0001
Framtida situation (med rening i torr damm)	0,0006	0,00003	0,0015	0,0003	0,0005	0,0059	0,000002	0,0002
Årsmedel Gränsvärde recipient	1,3 <sup>1</sup>	0,2 <sup>2</sup>	2,6 <sup>1</sup>	3,4 <sup>2</sup>	8,6 <sup>1</sup>	3,4 <sup>2</sup>	0,07 <sup>3</sup>	0,55 <sup>2</sup>

Beräknade halter i dagvattnet avser totalhalter (inkluderar både lösta och partikulärt bundna föroreningar). Gränsvärden baseras enbart på lösta alternativt biotillgängliga halter. Detta innebär att de koncentrationer som redovisas i Tabell 7 och Tabell 4 omfattar den totala föroreningen och utgör en högre halt än det som ska jämföras med gränsvärdet. Beräknande koncentrationer från planområdet efter exploatering blir något

<sup>1</sup> Biotillgänglig

<sup>2</sup> Upplöst

<sup>3</sup> Avser maximal tillåten halt

högre än innan men utgör endast en mindre del av gränsvärdet. Exploateringen bedöms inte försämra statusen för dessa särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen.

### 6.3 Sammanfattande bedömning

Den totala vattenföringen från planområdet uppgår till 0,38 l/s före exploatering och 0,47 l/s efter exploatering beräknat på årsmedel. Tillrinningen till vattenförekomsten Gullmarn uppgår till ca 2480 l/s beräknat på årsmedel<sup>4</sup>. Flödet från planområdet utgör en mycket liten andel av det totala flödet från delavrinningsområdet som mynnar i Gullmarn. Dagvattnet kommer också att fördröjas till motsvarande befintlig avrinning (dvs. från naturmark) så flödet från området kommer inte att öka till följd av exploateringen. Fördröjning föreslås ske i torra dammar. Fördröjning av flödet minskar risken för erosionsproblem nedströms planområdet.

Den sammanfattande bedömningen är att den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsten inte kommer att försämrats och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i sin helhet bedöms inte heller att försvåras till följd av beskriven exploatering.

---

<sup>4</sup> SMHI vattenwebb

## 7 Viktiga aspekter vid detaljprojektering

- Hydrauliskt effektiv utformning av dammarna.
- Grundvattenytan vid de föreslagna dammarna behöver undersökas så att fördröjningsvolymen ej minskar på grund av inträngande grundvatten. Teknisk utformning av dammar kan behöva anpassas.
- Vid större regn än de flöden som uppstår vid ett 10-årsregn bör flödet förbiledas dagvattendammarna för att endast rena det mest förorenade vattnet.