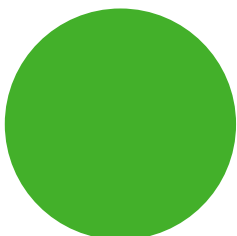




Tekniskt PM Dagvatten



Fagerdala, Värmdö kommun





Uppdragsnamn

Tekniskt PM Dagvatten**Fagerdala, Värmdö kommun**

Uppdragsgivare

Värmdö Kommun**Helena Gåije**

Våra handläggare

Lisa Öborn och Elonore Lövgren

Datum

2019-06-13

Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Värmdö kommun tagit fram en dagvattenutredning för planområdet Fagerdala, som är ett av Värmdö kommuns prioriterade förändringsområde, där en process pågår att anpassa befintliga fritidsboenden till åretruntboende.

Idag består området främst av naturmark och tomtmark med fritidshus. Marken inom området är lätt kuperat med högsta partier i områdets norra delar. Inom området förekommer främst berg med tunna jordlager och områden med lera.

Majoriteten av planområdet tillhör samma delavrinningsområde och avvattnas via större rinnstråk. Planområdet innefattar ytterligare ett delavrinningsområde med diffus avrinning samt utgör del av ytterligare tre. Av dessa tre har två tydliga rinnstråk och en diffus avrinning. Hela planområdet avrinner till Breviken. Recipienten har miljöproblem kopplat till framförallt övergödning och miljögifter (TBT i förorenade sediment).

Beräkningar av dimensionerande flöden visar att framtida omvandling av tomtmark från fritidshus till åretruntboende medför ökade dagvattenflöden. Omvandlingen förväntas generellt medföra en framtida minskning av näringsämnen och en ökning av föroreningar som kan kopplas till att bland annat ökad fordonstrafik förväntas.

För framtida dagvattenhantering är rekommendationen att befintliga diken och rinnstråk behålls och underhålls, att hårdgöringsgraden inom tomtmarker endast ökar marginellt, samt att LOD-lösningar används inom tomtmarker för att inte öka flödet eller föroreningsbelastningen på recipienten. Det rekommenderas att hårdgöringsgraden regleras och att dike inom ARO1 markeras i detaljplanen. Vidare bör lågpunkter och rinnstråk beaktas och inte bebyggas för att minimera risk för eventuella översvämningar på byggnationer.

Sammantaget är bedömningen att det framtida föreslagna omhändertagandet av dagvatten inom planområdet utgör en god rening och att föroreningsbelastningen på recipienten inte ökar från dagens nivå. I helhet bedöms planens genomförande medföra en betydande minskning gällande belastning av näringsämnen på recipienten. Detta med hänsyn till att enskilda avlopp ersätts av anslutning till det kommunala spillvattennätet.

INNEHÅLL

1	Inledning	3
	1.1 Bakgrund	3
2	Områdets förutsättningar	3
3	Recipient	5
	3.1 Statusklassning för Breviken	5
	3.2 Miljöproblem och påverkanskällor	6
4	Delavrinningsområden och avrinning	6
	4.1 Ytlig avrinning till markavvattningsföretag	8
	4.2 Lågpunkter och instängda områden	8
5	Beräkningar	10
	5.1 Befintlig och planerad markanvändning	10
	5.2 Flöden	12
	5.3 Föroreningar	12
6	Skyfall	13
7	Förslag på dagvattenhantering	13
	7.1 Åtgärdsexempel	15
	7.2 Rekommendationer	16
8	Påverkan på recipienter	16
9	Slutsats	17

1 Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Värmdö kommun tagit fram ett tekniskt PM för dagvatten. Uppdraget har utförts i samband med pågående planarbete för Fagerdala i Värmdö kommun. Syfte är att ge rekommendationer gällande dagvattenhanteringen inför ombildningen till åretruntboende.

1.1 Bakgrund

Fagerdala (se figur 1) är ett av Värmdö kommuns prioriterade förändringsområden, där befintliga tomter med fritidshus ska anpassas till åretruntboende. Ny sjövattnledning till Stavsnäs möjliggör att området Fagerdala ansluts till det kommunala vatten- och spillnätet via landningspunkt.



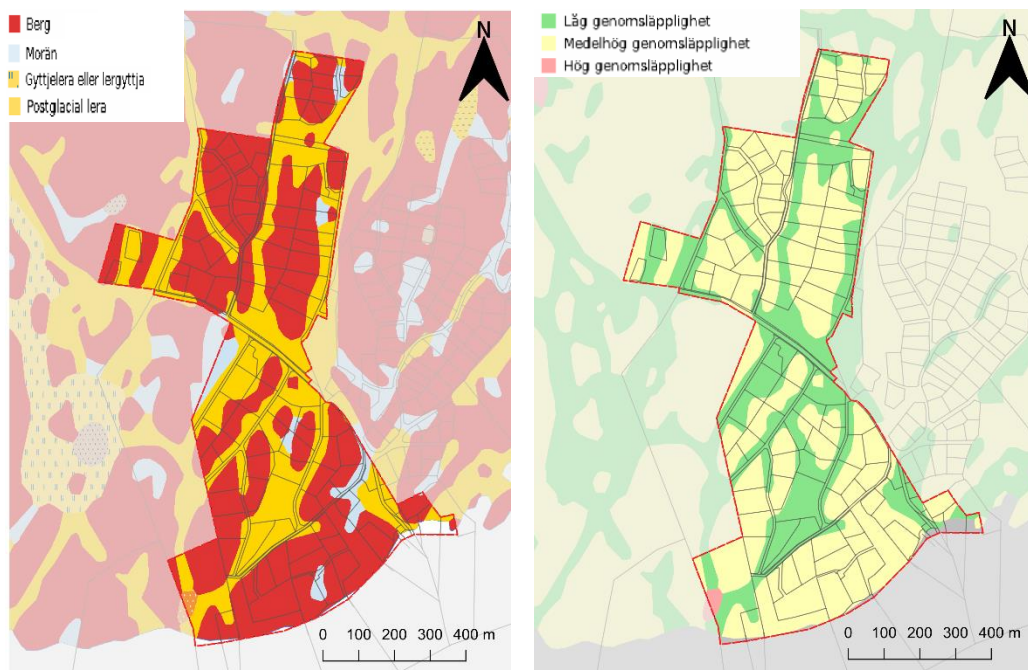
Figur 1. Aktuellt planområde markerat med röd linje.

2 Områdets förutsättningar

Enligt SGUs jordarts- och jorddjupskarta består marken inom planområdet varierande av ytligt berg och jord av morän och lera, se figur 2. I sydvästra hörnet av planområdet finns ett mindre område där jordarten utgörs av postglacial sand.

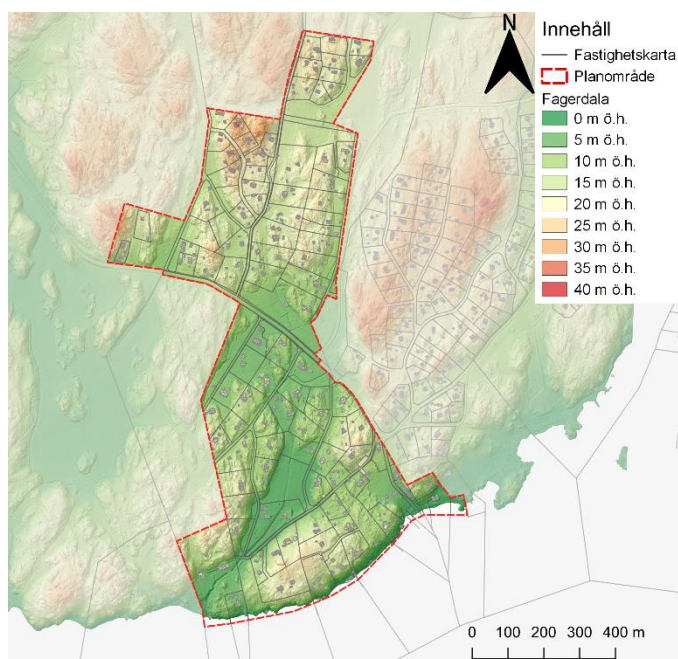
Jorddjupet har enligt SGU uppskattats variera mellan cirka 0 och 3 meter inom majoriteten av planområdet men uppgår som mest till 10 meter. Dessa större jorddjup återfinns i områdets centrala och södra delar där marken utgörs av lera.

SGUs genomsläpplighetskarta visar att området generellt har bedömts ha en medelhög genomsläpplighet i områden med berg och morän samt med partier av låg genomsläpplighet i områden med lera, se figur 2.



Figur 2. SGU:s jordartskarta till vänster och genomsläpplighetskarta till höger. Gräns för planområdet är markerad med rödlinje.

Höjderna inom planområdet varierar mellan ca 0 och 32 meter över havet, se figur 3. De lägsta nivåerna återfinns längs kustlinjen samt inom sänka i planområdets södra del. I de norra delarna av planområdet är marken betydligt högre med höjder upp till 32 meter över havet (m ö.h.) längst i norr, se figur 3.

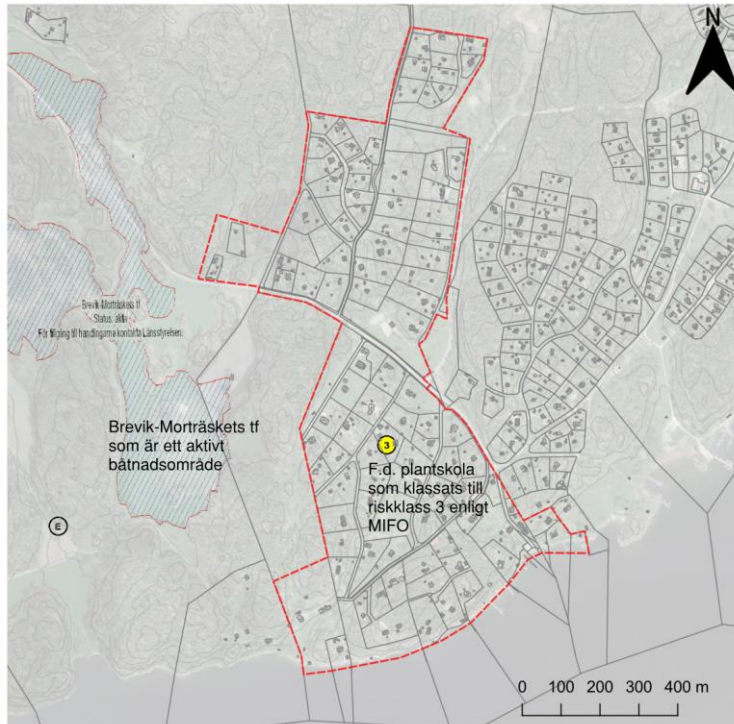


Figur 3. Höjdmodell, höjder är angivna i meter över havet (m ö.h.).

Inom planområdet finns ett potentiellt förorenat enligt Länsstyrelsens MIFO-databas. Det utgörs av en f.d. plantskola som klassats till riskklass 3 enligt MIFO. Denna var belägen i de centrala delarna av planområdet, längs Irisvägen, se figur 4. Det förekommer inte någon tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet.

Det finns inga skyddsområden för vatten, natur eller kultur inom eller i anslutning till planområdet.

Inga kända markavvattningsföretag förekommer inom planområdet. Väst om planområdet finns Brevik-Moträskets tf. som är ett aktivt båtnadsområde, se figur 4. I övrigt finns inga markavvattningsföretag i anslutning till planområdet.



Figur 4. Kartbild där markavvattningsföretag och Länsstyrelsens potentiellt förorenade områden visas. Gräns för planområdet är markerad med röd linje.

3 Recipient

Vatten inom planområdet avrinner till vattenförekomsten Breviken som upptar en yta av ca 5 km². Breviken ligger i Värmdö skärgård som utgör del av Östersjöns kustnära vatten.

3.1 Statusklassning för Breviken

Beslutade miljö kvalitetsnormer från 2017 fastställer att **Breviken** har en **måttlig ekologisk status** och **uppnår inte god kemisk status**.

Den måttliga ekologiska statusen beror både på mätningar av växtplankton, näringsämnen och siktdjup. Målet att uppnå god ekologisk status till 2021 har förlängts till 2027 på grund av att över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön (det öppna havet) samt de omfattande åtgärder som behöver vidtas inom hela Östersjön (VISS Vatteninformationssystem Sverige).

Den kemiska statusen baseras på uppmätta eller bedömda halter av kvicksilver och kvicksilverföreningar, tributyltenn föreningar (TBT) och bromerade difenyletrar (PBDE). I sediment har TBT uppmätts i sådan halt att god kemisk status inte uppnås med avseende på TBT. Även om åtgärder genomförs är bedömningen att det kommer att ta lång tid att uppnå god kemisk ytvattenstatus med avseende på TBT. Vattenförekomsten omfattas därför av ett undantag i form av tidsfrist till 2027. PBDE i vatten och kvicksilver i fisk bedöms överskrida gränsvärdena för god status i Sveriges samtliga vatten.

Klassning 2017	Breviken				
Ekologisk status	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			x		
Kvalitetskrav				x	
Kommentar	Tidsfrist att uppnå god status till 2027				
Kemisk status	Otillfredsställande		God		
Status	x				
Kvalitetskrav			x		
Kommentar	Undantaget kvicksilver och bromerade difenyleter. Förlängd tidsfrist för att uppnå god status med avseende på TBT till 2027				

3.2 Miljöproblem och påverkanskällor

Enligt VISS (2019) har förorenade sediment pekats ut som ett särskilt miljöproblem för recipienten, där höga halter av **TBT** uppmätts. Den främsta föroreningskällan till TBT är fritidsbåtar med äldre båtbottnfärg. Från båtbottnarna kan TBT sakta läcka ut men det är främst på båtuppställningsplatser där skrapning och tvättning sker, som större mängder kan avlägsnas och hamna i dagvatten och recipienter. Inom planområdet finns privata bryggor och en båtplats. Vid platsbesöket noterades inte några båtuppställningsplatser.

För **kvicksilver** och **PBDE** har atmosfärisk deposition via långväga luftburen spridning identifierats som främsta påverkanskälla. Under lång tid har kvicksilver ackumulerats i markens humuslager, vilket läcker ut till vattendragen.

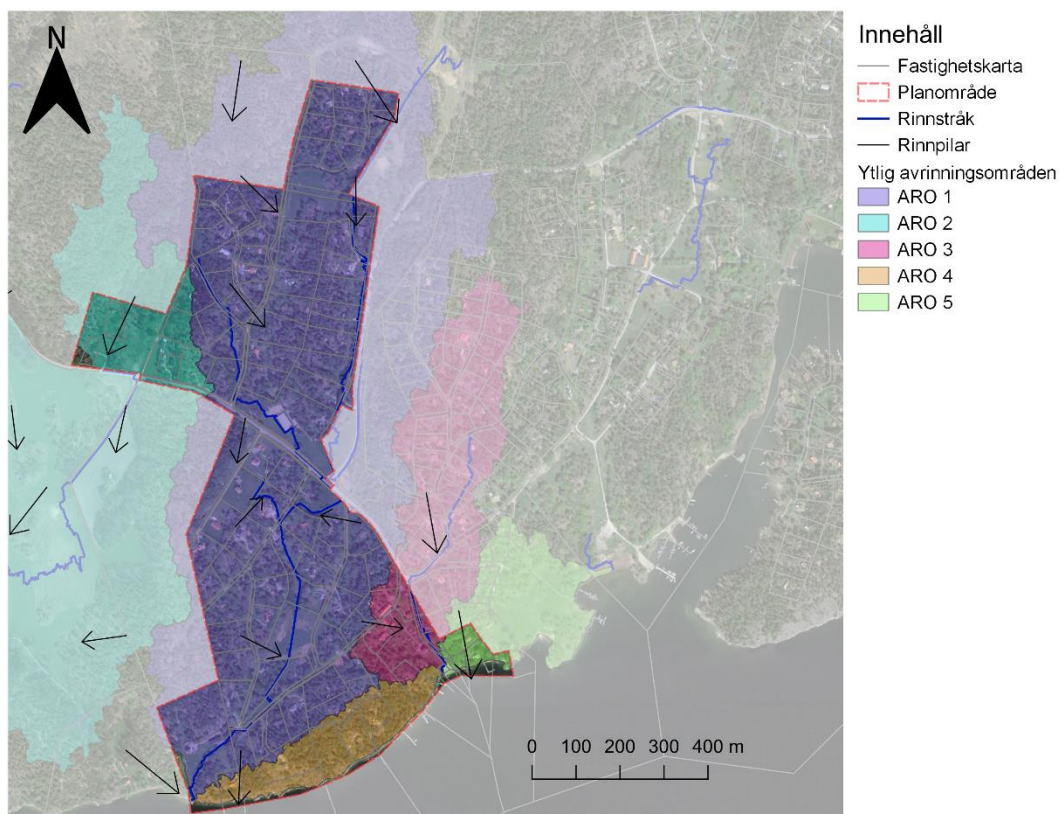
För tillförsel av **näringsämnen** har utsläpp från enskilda avlopp och omgivande vatten bedömts ge betydande påverkan på vattenförekomsten. Ca 60 % av näringsämnen bedöms komma från utsjön. För att Breviken ska kunna uppnå god ekologisk status behöver den totala tillförseln av totalfosfor och totalkväve minska med 15 respektive 5 %.

4 Delavrinningsområden och avrinning

Aktuella delavrinningsområden är framtagna baserat på laserscannad höjddata. Avrinningsområdena visar yttlig avrinning dvs. modellen tar inte hänsyn till eventuella ledningar och hur de påverkar delavrinningsområdena, se figur 5.

Modelleringen visar på ett delavrinningsområde (ARO1) som upptar större delen av planområdet. Detta avrinningsområde avvattnas via ett tydligt rinnstråk med utlopp vid planområdets sydvästra hörn.

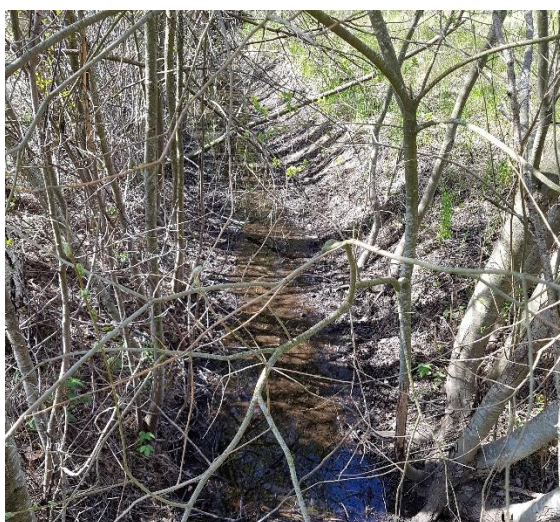
Det finns två delavrinningsområden (ARO2 och ARO3) med tydligt rinnstråk, ett i västra och ett i östra kanten av planområdet. För båda dessa utgör planområdet en mindre del av delavrinningsområden. Vid kusten finns två delavrinningsområden, ARO4 och ARO5, utan tydliga rinnstråk där avrinning ned till recipienten sker diffust.



Figur 5. Modellerade ytliga delavrinningsområden och avrinningsstråk (mörkblå linjer) inom planområdet.

Vid platsbesök 2019-05-17 noterades tydliga rinnstråk med flödande vatten i delavrinningsområde 1 (ARO1), se foto i figur 6. Längs med de flesta vägparter finns både mindre och större växtbevuxna vägdiken dock noterades inget basflöde i de flesta, se figur 6.

Vid platsbesöket 2019-06-19 noterades två större utlopp från området. Ett i väster som avvattnar större delen av planområdet (ARO1) och det andra i östra delen av planområdet som avvattnar ARO3. Sista sträckan av rinnstråk som avvattnar ARO1 utgörs av väl tilltaget dike ett så kallat kronrike, se figur 7.



Figur 6. Till vänster visas rinnstråk med flödande vatten i norra delen av ARO1. Till höger visas vägdike inom ARO3.



Figur 7. Till vänster visas utlopp för ARO3, efter Fagerdalavägen. Till höger visas dike som leder till utlopp för ARO1 via vilket större delen av planområdet avvattnas.

4.1 Ytlig avrinning till markavvattningsföretag

Väst om planområdet finns Brevik-Morträskets tf som är ett båtnadsområde, se figur 4. En liten del av planområdet avvattnas åt detta håll, se figur 5. Avrinningen från planområdet leds via diken med goda möjligheter till fördröjning och rening innan det når båtnadsområdet. Detta tillsammans med att planen inte medför några större förändringar i markanvändning gör att båtnadsområdet inte bedöms påverka eller påverkas av planområdet.

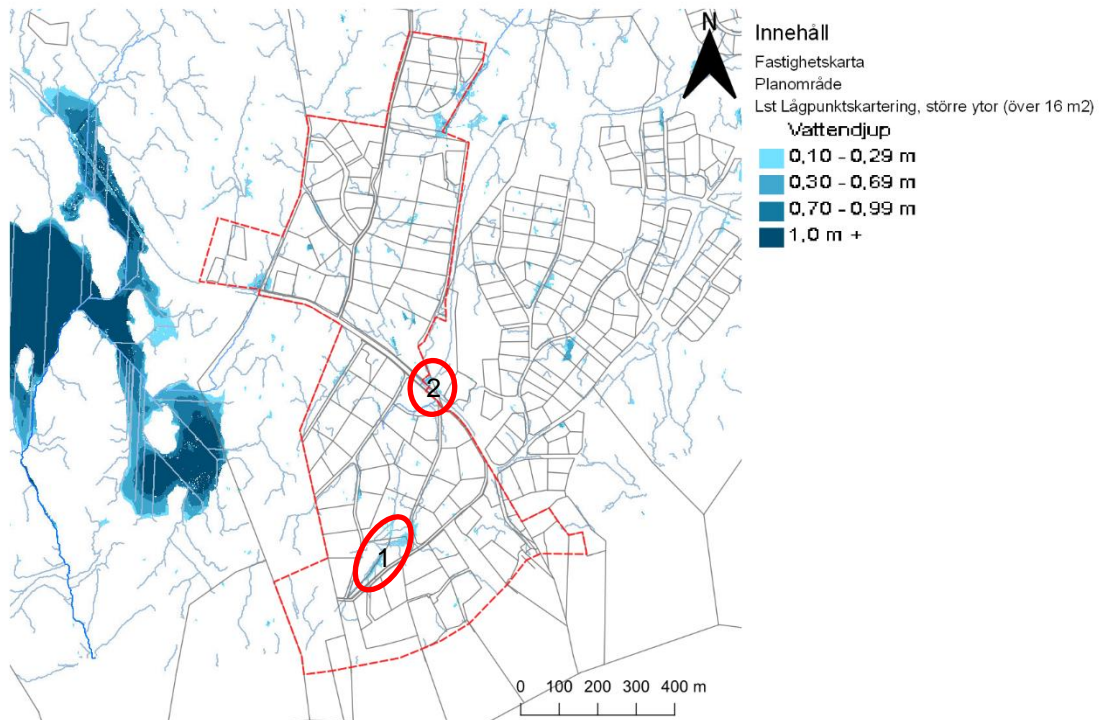
4.2 Lågpunkter och instängda områden

Inom instängda områden kan vatten samlas och bli stående utan tydlig ytlig avrinningsväg. Baserat på laserscannad data har inget område identifierats som instängt.

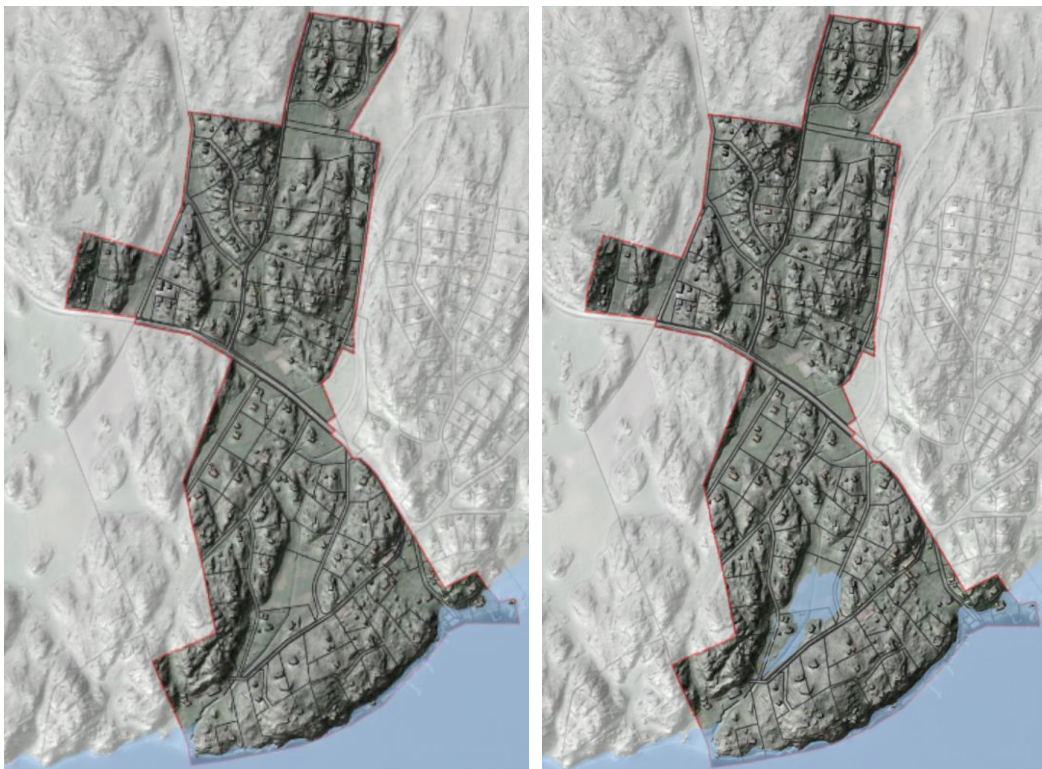
Låglänta områden syns i Länsstyrelsens lågpunktskartering, se figur 8. Lågpunktskarteringen visar låglänta områden där vatten kan riskera att samlas och bli stående vid höga flöden. Inom planområdet finns flera mindre lågpunkter med risk för ansamling av vatten. Särskilt bör sänkan i det södra delen av planområdet beaktas, se område 1 i figur 8. Inom denna löper även det större rinnstråket (krondiket) som avvattnar stor del av planområdet.

I figur 9 visas områden med markhöjder under +3 meter. Inom planområdet förekommer dessa endast längs med strandkanten. Markering av markhöjder under +3,5 meter visar sänkan i områdets södra del.

Vid platsbesöket noterades inga instängda eller andra låglänta områden än de som redovisas i figur 8 och 10, där vatten skulle kunna bli stående vid höga flöden.



Figur 8. Utdrag ur Länsstyrelsens lågpunktskartering.



Figur 9. Områden som riskerar att översvämmas vid ett vattenstånd på cirka 3 m ö.h. till vänster och 3,5 m ö.h. till höger.



Figur 10. Foton som visar områden som markerats i Länsstyrelsens lågpunktskartering. Till vänster visas foto av krondiket i planområdets södra del markerat som område 1 i figur 8, lågpunktskartering. Till höger och nederst visas foto från korsningen Fagerdalavägen och Bullandövägen markerat som område 2 i figur 8, lågpunktskartering.

5 Beräkningar

5.1 Befintlig och planerad markanvändning

Befintlig markanvändning är baserad på platsbesök, flygbilder och digitalt underlag, se figur 11.

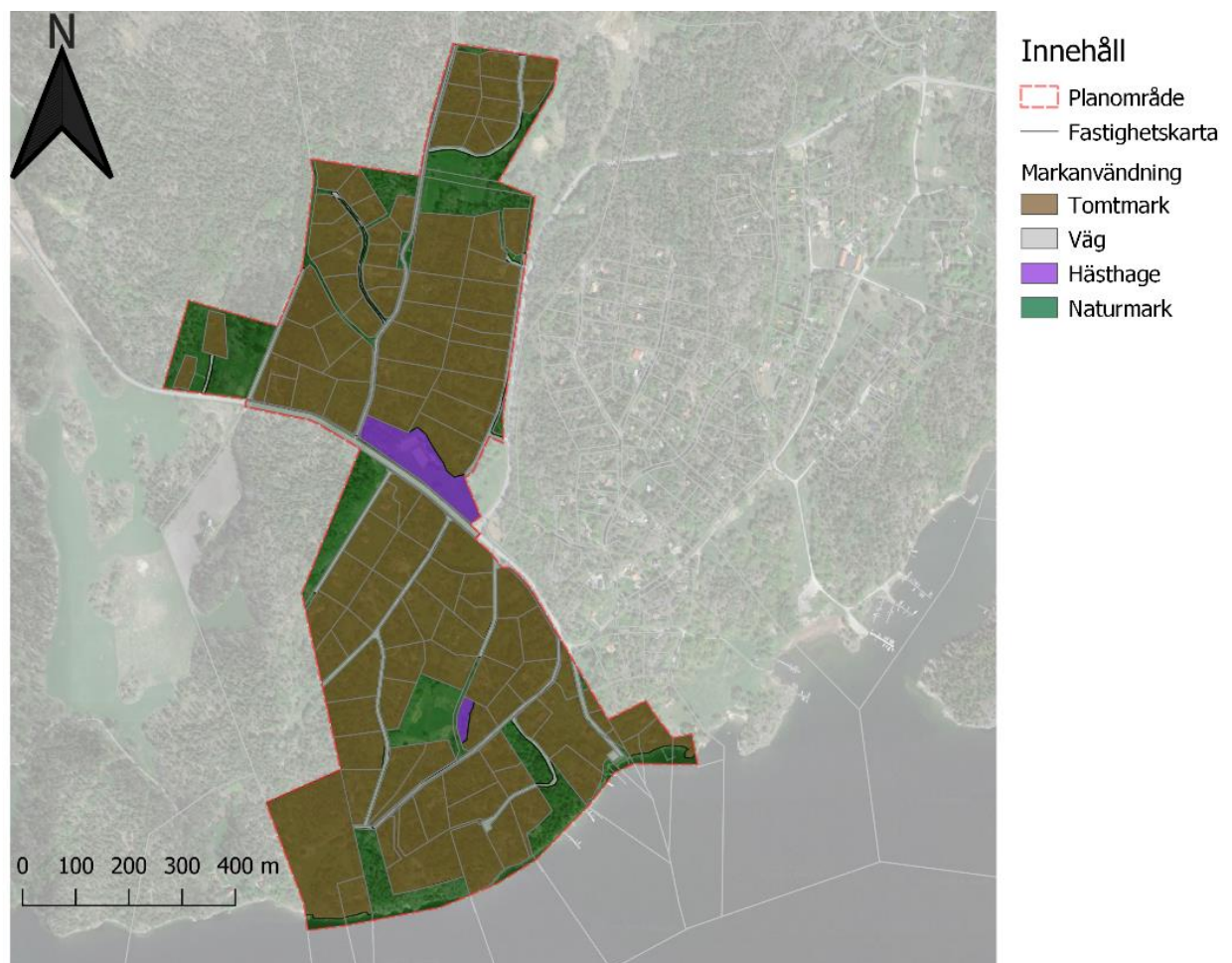
Hela planområdet omfattar en yta på ca 68 ha. Idag består området framförallt av naturmark av skog med ängspartier samt av tommarker med fritidshus. Två områden som utgör del av hästthagar finns även inom planområdet, se figur 11. En viss andel

permanentboende finns redan inom området men området bedöms i helhet som ett fritidshusområde. I StormTac innefattar markanvändningen fritidshusområde mindre vägar samt trädgård och ängs- och skogsmark inom tomterna.

För den planerade markanvändningen antas att mark med fritidshus ersätts med permanentboende vilket kan innebära en viss ökning av hårdgjorda ytor. Tomterna är relativt stora och föroreningsbelastningen kan anses vara betydligt mindre än för små tomter med stor andel tak och hårdgjorda ytor. Schablonvärden för "Villaområde, mindre förorenat" har därför valts i StormTac.

Tabell 1. Indata till beräkningar med markanvändning, avrinningskoefficient (Ψ), rinnsträcka och rinntid.

Indata till beräkningar	Ψ	Scenario	
		Befintligt	Framtida
Fritidshusområde inkl. vägar	0,15	53,7	-
Villaområde inkl. vägar, mindre förorenat	0,2	-	53,7
Naturmark	0,1	12,6	12,6
Hästhagar (ungefärlig yta)	0,15	1,7	1,7
Rinnsträcka	-	1800 m	1800m
Rinntid	-	60 min	60min



Figur 11. Markanvändning inom planområdet.

5.2 Flöden

Beräkningar av flöden (l/s) och årsvolym (m³/år) har utförts i modellverktyget StormTac. Flödesberäkningarna är genomförda för 2-, 10- och 20-årsregn för den befintliga markanvändningen (fritidshusområde) och för den framtida markanvändningen (villaområde). Flöden för det framtida scenariot (villaområde) är även beräknat med klimatfaktor 1,25 i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. I tabell 2 redovisas resultat. Det har även gjorts en beräkning för höga flöden, för dessa beräkningar har flöden vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 använts, detta representerar ett scenario vid skyfall.

Tabell 2. Avrinning och dimensionerade flöden för planområdet.

Flöden		Befintligt utan klimatfaktor	Befintligt med klimatfaktor	Framtida med klimatfaktor
Tot., avrinning, årsmedel	m ³ /år	120 000	120 000	130 000
Tot., avrinning, årsmedel	l/s	3,7	3,7	4,2
Medelavrinning	l/s	29	29	37
Dim., flöde 2-års regn	l/s	410	510	650
Dim., flöde 10-års regn	l/s	680	850	1100
Dim., flöde 20-års regn	l/s	860	1100	1400
Höga flöden (100-års regn)	l/s	1500	1800	2300

Utförda beräkningar visar på att omvandlingen från fritidshusområde till villaområde ger en ökning av det dimensionerande dagvattenflödet. Detta beror på att de hårdgjorda ytorna som regel är större i villabebyggelse än i fritidshusområden. Skillnaden utgörs som oftast av fler och större asfalterade ytor, fler och större komplementbyggnader såsom garage och uthus samt större hårdgjorda uteplatser. Den ökade nederbörd som förväntas i framtiden (applicerad klimatfaktor) ger även ett bidrag till det ökade dimensionerade flödet.

Då tomtmarkerna är relativt stora ger omvandlingen ingen större förändring i den årliga avrinningen.

5.3 Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts för hela planområdet vid befintlig och framtida markanvändning, beräkningarna har gjorts utan att ta hänsyn till effekter av ev. reningsåtgärder. Beräkningarna har utfört i med hjälp av schablonhalter StormTac (v.19.1.2.) och baseras på den årliga avrinningen.

Beräkningarna tyder på att innehållet av föroreningar kopplade till trafik förväntas öka i och med den förändrade markanvändningen samtidigt som näringsämnen och suspenderade ämnen minskar.

En minskning av belastningen av näringsämnen kan kopplas till att enskilda avlopp inom området ersätts med kommunalt avlopp. Dock kvarstår hästhagarna, som skulle kunna utgöra en belastning av näringsämnen. Att minska näringsbelastningen på Östersjön är av stor vikt då övergödningen är en av de största utmaningarna för Östersjön. Övergödningen bidrar till problem med bland annat algbloomning, syrebrist och bottendöd.

Om endast mindre framtida ändringar sker inom tomtmark bedöms föroreningsbelastningen fortsatt som låg baserat på de genomförda beräkningarna.

Tabell 3. Beräknade halter och mängder av föroreningar i dagvatten innan rening.

Ämne	Koncentration		Mängder	
	Befintligt (µg/l)	Planerat (µg/l)	Befintligt (kg/år)	Planerat (kg/år)
P - Fosfor	270	110	31	14
N - Kväve	2700	1100	320	150
Pb - Bly	2,8	4,1	0,33	0,55
Cu - Koppar	9,7	11	1,1	1,5
Zn - Zink	39	45	4,6	5,9
Cd - Kadmium	0,21	0,24	0,024	0,032
Cr - Krom	1,2	1,8	0,14	0,24
Ni - Nickel	3,5	3,3	0,41	0,44
Hg - Kviksilver	0,0085	0,0073	0,00099	0,00096
Susp. ämnen	30000	24000	3500	3100
Olja	67	180	7,8	23
PAH16	0,15	0,31	0,017	0,041
BaP	0,016	0,015	0,0018	0,002

6 Skyfall

Dagvattensystem dimensioneras efter regn med en viss återkomsttid. Vid extrema regn (skyfall) räcker inte den flödeskapacitet som dagvattensystem och lokala dagvattenlösningar dimensioneras för. Nederbörden avrinner istället ytligt utmed områdets topografi. För att undvika skador på byggnader och infrastruktur vid sådana extrema regn bör generellt så kallade sekundära ytliga avrinningsvägar finnas för att säkra en hållbar avledning. Med hänsyn till detta bör rinnstråk och låglänta områden inte bebyggas utan behållas som avrinningsvägar och översvämningssytor.

Inom området finns flertalet låglänta områden, vilket innebär att inom dessa områden kan vatten bli stående och/eller risk för översvämning till följd av skyfall åligger, se avsnitt 4.2.

7 Förslag på dagvattenhantering

För att framtida flöden och föroreningar från planområdet inte ska öka efter den planerade omvandlingen föreslås följande åtgärder:

Behåll växtlighet i så stor utsträckning som möjligt

Genom att behålla befintlig växtlighet och minimera andelen hårdgjorda ytor minimeras dagvattenflödet. Detta sker bland annat genom rotupptag och evapotranspiration. Bevuxen mark ger även ett fördröjt flöde och hindrar höga dagvattenflöden som t.ex. vid branta sluttningar kan ge upphov till erosion. På de platser där det är oundvikligt att hårdgöra bör man anlägga hårda men permeabla material som ger dagvattnet en möjlighet att infiltrera, perkolera och bilda nytt grundvatten. Exempel på sådana ytor kan vara gatsten med genomsläppliga fogar, armerat gräs och grus, se figur 12.

Vidare bör man heller inte rensa yt nära berg från mossa och växtlighet eller anlägga stora trädäck då detta är att likställa med att hårdgöra jungfrulig mark.



Figur 12. Exempel på genomsläpplig beläggning som alternativ till helt hårdgjord yta vilka minskar avrinningen.

Inom tomtmark fördröjs dagvatten med småskaliga LOD-lösningar

LOD-lösningar bygger på att dagvatten inte avleds bort från fastigheten utan att dagvatten tas om hand lokalt inom tomtmark och tillåts infiltrera i marken, se exempel på LOD-lösningar i avsnitt 6.1. Med hänsyn till tomtmarkernas storlek, geologi och befintliga grönska bedöms det finnas goda förutsättningar för omhändertagande av dagvatten inom tomtmarker. Det gäller framförallt om befintlig växtlighet och grönska bibehålls i sitt befintliga skick inom tomterna. Då kan höga flöden förhindras och en reduktion sker av föroreningsinnehållet i det vatten som så småningom kan bilda grundvatten eller nå recipienten.

Småskaliga LOD-lösningar inom tomtmarker där dagvattnet tillåts infiltrera i mark är ett sätt att bibehålla den naturliga vattenbalansen inom området och därigenom bl.a. tillåta nybildning av grundvatten. Detta minskar även risken för saltvatteninträngning. Planområdet är beläget vid kusten där sänkta grundvattennivåer, till följd av stora uttag eller minskad grundvattenbildning, ger risk för saltvatteninträngning vilket har flertalet negativa konsekvenser på t.ex. grundvattenkvalitet, flora och fauna.

Användning av LOD-lösningar inom tomtmarker bedöms inte utgöra en risk för försämring av grundvattenkvaliteten i området. En stor del av grundvattenmagasinen i området finns i berg och upptag av växter och perkolation genom moränlager bedöms ge en tillräcklig rening innan markvattnet kan bilda grundvatten.

Behåll och underhåll befintliga diken

Öppna dagvattenlösningar är att föredra gällande fördröjning och transport. Befintliga diken så som vägdiken och krondike bör därmed behållas och inte ersättas av ledningar. Det är viktigt att befintliga diken ses över kontinuerligt och underhålls. För att uppnå erforderlig bortledning av vatten är det av största vikt att diken rensas där växtlighet och bråte riskerar hämma funktionen och att en översikt görs för att säkerställa fritt flöde genom trummor.

Växtlighet i diken bör också bibehållas då dessa ger ett trögare flöde och reducering av föroreningar.

Öka inte flödet i vägdiken

I dagsläget är vägarna inom planområdet relativt små och utgörs till stor del av grus även angränsande ytor, t.ex. vändplaner och uppfarter är grusade. De lite större vägarna inom planområdet så som Fagerdalavägen och Bullandövägen är asfalterade. Grusade ytor kan leda till förhöjda halter av suspenderat material (partiklar som ger grumlighet) i dagvattnet. Dock är fördelen att avrinningen avleds trögare till intilliggande diken och till viss del även kan infiltrera den genomsläppliga ytan. Att behålla dagens vägbredd och grusade ytor så andelen hårdgjordyta inte ökar är av vikt för inte öka flödena.

Det är även av största vikt att avledningen i diken är och behålls trög. Vid branta dikessträckor kan hinder i form av stenar läggas ut för att stoppa upp flödet. Vid anläggning av nya diken föreslås att dessa utformas som gräsbeklädda svackdiken med makadam eller motsvarande.

Minimera föroreningsinnehållet i dagvattnet

De utförda beräkningarna indikerar en framtida ökning av innehållet av metaller och trafikföroreningar i dagvattnet. Tak- och fasadmateriell med koppar och zink kan ge ett betydande bidrag till halterna i dagvattnet. Vid ombyggnation ska tak- och fasadmateriell med mera som inte förorenar dagvattnet väljas. Att undvika är exempelvis kopparbleck, omålade zinkytor eller annat rostskyddat materiell som kan släppa metaller.

Bebygg inte i områden där vatten kan bli stående

Placera inte byggnader lägre än 3 meter över havet eller i de identifierade lågpunkterna inom områden, se figur 8 och 10. Inte heller platser där de kan hindra ytliga avrinningsvägar vid höga flöden.

7.1 Åtgärdsexempel

Åtgärdsexemplen i detta kapitel är anpassade för att ge en vägledning för hur man på bästa sätt kan omhänderta dagvattnet i en mindre skala på tomtmark.

Regntunnor är en enkel och effektiv lösning för att minska takavrinning, det vatten som samlas in kan användas t.ex. för bevattning i trädgården. Det finns en mängd olika utformningar på marknaden. Såväl slutna som med kran som med slangar som kan leda ett begränsat flöde till den plats man önskar bevattna, se exempel i figur 13.

Takvatten kan vidare avledas bort från byggnader till grönytor och skog där infiltration i mark kan ske. Vattnet kan även ledas till planteringar eller växtbäddar, där vatten tillåts både infiltrera och tas upp av växter. Avledningen av takvattnet kan göras via rännalar med erosionsskydd av till exempel makadam för att hindra erosion vid utsläppspunkten, se exempel i figur 13 och 14.

Gröna tak absorberar en del regnvatten samt har en fördröjande effekt. Dock ger de ofta ett tillskott av näringsämnen då beläggningen gödglas vid anläggandet samt, enligt försäljare, bör gödglas med jämna mellanrum.

Om avledning inte kan ske till infiltrationsytor i mark kan makadamdiken anläggas för att omhänderta dagvattnet. Dikena kan ha en yta av makadam eller vara gräsbeklädda.

Exempelbilder över LOD-lösningar redovisas i figur 13 och 14.



Figur 13. Till vänster visas regntunnor för uppsamling av takvatten och till höger stuprörsutkastare med rännal och erosionsskydd avleder takvattnet ut till grönyta.



Figur 14. Till vänster, Plantering (växtbädd) i trädgårdsmiljö dit avrinning leds via rännal av makadam. Till höger, exempel på grönt tak från planområdet.

Nedan presenteras sätt att minimera närings- och föroreningsinnehållet i dagvattnet. Gödsla med måtta, endast under växtsäsong och använd naturgödsel, gräsklipp eller egen kompostjord. Använd inte kemiska bekämpningsmedel. Undvik att gödsla gräsmattor.

Vidare ska biltvätt och bilvård inte ske på tomt eller gata. Detta kan då riskera att olja, tungmetaller och andra miljöfarliga ämnen kan läcka ut i naturen och förorena grund- och/eller ytvatten. Särskilt förorenande är avfettningsmedel och lack. Biltvätt ska därför helst ske på en bilvårdsanläggning där tvättvattnet renas. Vid vinterförvaring av båtar föreslås att dessa ställas upp på presenning eller motsvarande vilket minskar risk för spridning av t.ex. miljöskadliga ämnen i gammal båtbottnfärg.

7.2 Rekommendationer

- Behåll avledning av dagvatten och avrinning i befintliga rinnstråk, diken och ledningar. Säkerställ funktionen i diken och ledningar genom kontinuerligt underhåll.
- Bebygg inte låglänta områden och viktiga rinnstråk för att minimera översvämningsrisker. För att säkra avrinning från ARO1 via krongiket rekommenderar Bjerking att diket markeras i plankarta enligt PBL (2010:900) 4 kap 5, 8 §§.
- För att säkra att dagvattenflödet inte ökar rekommenderar Bjerking att hårdgörandegraden inom fastigheter regleras i detaljplanen enligt PBL 2010:900 4 kap 16 §. Hårdgörandegraden behöver överensstämja med tillåten byggnadsarea. Detta kan även kompletteras med krav på marklov för anläggning som minskar markens genomsläpplighet.
- Använd småskaliga LOD-lösningar inom tomtmarker, se exempel i avsnitt 6.1.
- Minimera föroreningsbelastningen på dagvattnet genom materialval och sparsam användning av kemikalier.

8 Påverkan på recipienter

Recipienten Breviken har problematik kopplad till övergödning, pga. belastning av näringsämnen. Planens genomförande, vilket innebär påkoppling till det kommunala VA-nätet, medför en uppskattad minskning av områdets belastning av fosfor och kväve med 55 respektive 53 % på Breviken. Detta uppfyller det generella procentuella förbättringsbehovet för att minska tillförsel av näringsämnen som för Breviken är 15 respektive 5 %. Dock förväntas inte den minskade belastningen från planområdet ge en märkbar effekt då tillförsel av näringsämnen på recipienterna till stor del kommer från utsjön.

Den kemiska statusen i recipienterna baseras på kvicksilver, PBDE och TBT. TBT i dagvatten påträffas företrädesvis på båtuppställningsplatser där skrapning och tvättning av båtar sker. Planområdet inte har någon uppställningsyta som utgör källa till TBT. Eventuell uppställning av båt på tomtmark (där gammal bstrykning med båtbottnfärg innehållande TBT eventuellt kan läcka ut) bedöms i framtiden inte ske mer frekvent än i dagsläget.

För PBDE och kvicksilver har atmosfärisk deposition via långväga luftburen spridning den största påverkan. Under lång tid har kvicksilver ackumulerats i markens humuslager, vilket läcker ut till vattendragen. För kvicksilver visar de översiktliga beräkningarna för rening med LOD-lösningar på att det framtida dagvatteninnehållet är i nivå med dagens läge. PBDE är ett flamskyddsmedel som kan påträffas ibland annat äldre elektronik och byggmaterial. Förbud mot användning av ämnet infördes 2004 inom EU. Ny- och ombyggnationer inom planområdet bedöms därför inte läcka ut PBDE till dagvattnet.

Med hänvisning till ovanstående, bedöms planens genomförande inte påverka statusen i recipienter för dessa särskilt utpekade ämnen. Vidare bedöms planens genomförande inte heller försämra möjligheten att uppnå god kemisk status.

Recipienten har inga utpekade problem kopplade till vägtrafik. Den eventuella ökningen av föroreningar kopplade till vägtrafik är generellt av mindre karaktär då majoriteten av vägarna inom området är lokala. Inom planområdet löper del av Fagerdalavägen, som utgör en genomfartsled. Till följd av utbyggnad av flertalet PFO-områden på Bullandö förväntas en trafikökning motsvarande 30 % till 2032¹. Längs med Fagerdalavägen finns tydliga rinnstråk av växtbeklädda diken. Den sträcka av Fagerdalavägen belägen inom planområdet avvattnas via 900 meter långt växtbeklätt rinnstråk. Bedömningen är att rinnstråket utgör god möjlighet till reducering av eventuell ökning av trafikföroreningar.

9 Slutsats

I samband med att planområdet omvandlas från bebyggelse med fritidshus till åretruntboende kan en ökning av dagvattenflöde och vissa föroreningar i dagvattnet förväntas, om inte åtgärder vidtas. Baserat på de genomförda beräkningarna bedöms dock föroreningsbelastningen fortsatt som låg (beräknat utan ev. reningsåtgärder), detta gäller om endast mindre framtida ändringar sker inom tomtmark.

I utredningen har småskaliga lokala åtgärder föreslagits. Om dessa följs kan en reducering av flöden och föroreningar ske till dagens nivå eller lägre nivåer. Bedömningen görs att om föreslagna åtgärder vidtas kommer omvandlingen till åretruntboende inte äventyra recipienternas miljö kvalitetsnorm och den framtida kvalitén på dagvattnet ifrån planområdet kommer sannolikt att förbättras. I och med den planerade ändringen i markanvändningen kommer även området anslutas till kommunalt avloppsnät vilket leder till en minskad belastning av näringsämnen för recipienten.

Bjerking AB

Granskning

Lisa Öborn
Telefon 010-211 84 47
Lisa.oborn@bjerking.se

Eleonore Lövgren

¹ Buller vid Bullandövägen och Fagerdalavägen - Värmdö kommun, Trivector Trafik Rapport 2017:56 version 1.2