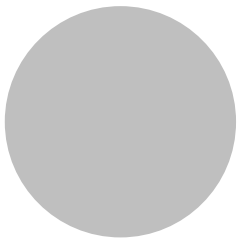


---

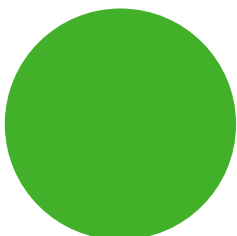
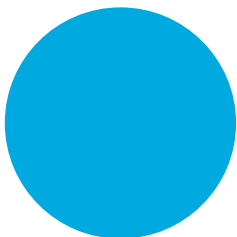
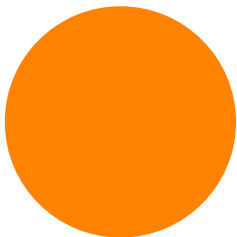
## Tekniskt PM Dagvatten

---



Björkvik, Värmdö kommun

---





Uppdragsnamn

**Tekniskt PM Dagvatten****Björkvik, Värmdö kommun**

Uppdragsgivare

**Värmdö Kommun****Helena Gåije**

Våra handläggare

**Eleonore Lövgren**

Datum

**2019-05-02****Rev. 2019-06-07**

---

## SAMMANFATTNING

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

Idag består området av naturmark och tomtmark med fritidshus. Marken inom området är lätt kuperad med högsta partier i områdets norra del. Inom området förekommer morän, berg med tunna jordlager samt lera och kärrtorv.

Området kan delas upp i nio delavrinningsområden där samtliga avrinner till Älgaröfjärden. I dagsläge sker avrinningen till stor del genom tydliga rinnstråk. Rinnstråken utgörs delvis av vägdiken och delvis av rinnstråk över naturmark samt enstaka kulvert. Recipienten har miljöproblem kopplade till framförallt övergödning och miljögifter (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 mindre ökning av föroreningar som kan kopplas till att ökad vägtrafik 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 flöde eller föroreningsbelastningen på recipienten. Det rekommenderas att hårdgöringsgraden regleras 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

<b>1</b>	<b>Inledning.....</b>	<b>3</b>
	1.1 Bakgrund .....	3
<b>2</b>	<b>Områdets förutsättningar .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Recipient .....</b>	<b>5</b>
	3.1 Statusklassning .....	5
	3.2 Miljöproblem och påverkanskällor .....	6
<b>4</b>	<b>Delavrinningsområden och avrinning .....</b>	<b>6</b>
	4.1 Lågpunkter och instängda områden.....	9
<b>5</b>	<b>Beräkningar .....</b>	<b>10</b>
	5.1 Befintlig och planerad markanvändning .....	10
	5.2 Flöden.....	11
	5.3 Skyfall.....	12
	5.4 Föroreningar .....	12
<b>6</b>	<b>Förslag på dagvattenhantering .....</b>	<b>13</b>
	6.1 Åtgärdsexempel .....	15
	6.2 Rekommendationer .....	16
<b>7</b>	<b>Påverkan på recipient.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>17</b>

## 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 Björkvik i Värmdö kommun. Syfte är att ge rekommendationer gällande dagvattenhanteringen inför ombildningen till åretruntboende.

### 1.1 Bakgrund

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

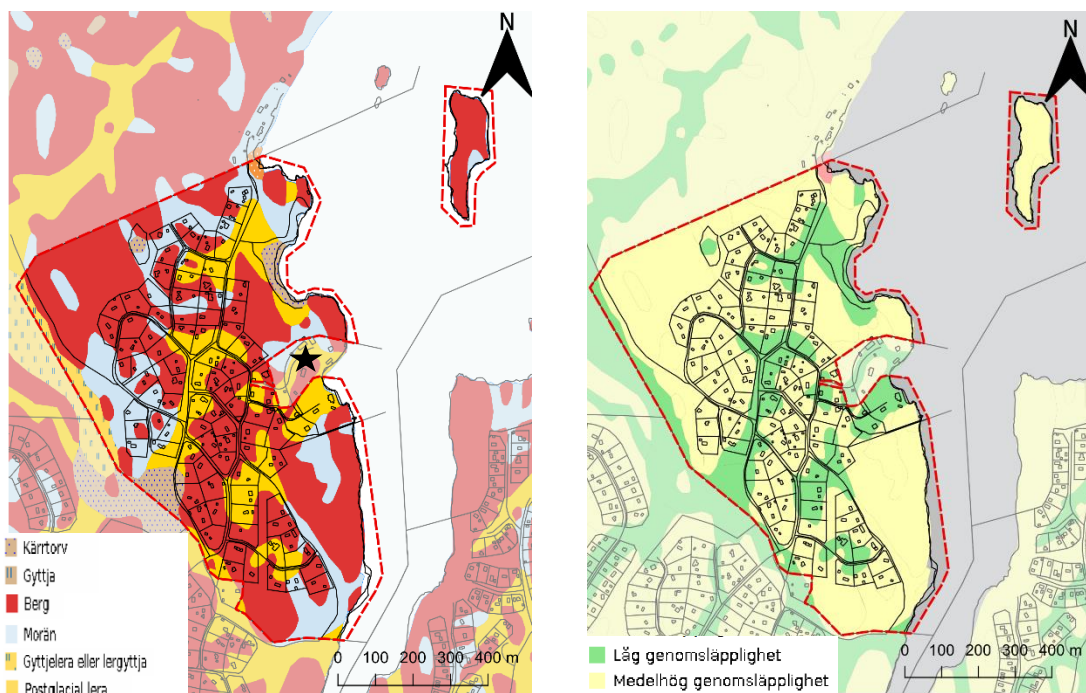


**Figur 1.** Aktuellt planområde markerat med röd linje.

## 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. Längs planområdets västra gräns finns ett område där jordarten utgörs av gyttjelera och kärrtorv. Jorddjupet har enligt SGU uppskattats variera mellan cirka 0 och 1 meter inom partier med jord. Jorddjupet uppgår som mest till 10 meter för parti i väster som utgörs av gyttjelera och kärrtorv enligt SGU. Den ö som utgör del av planområdet består av berg.

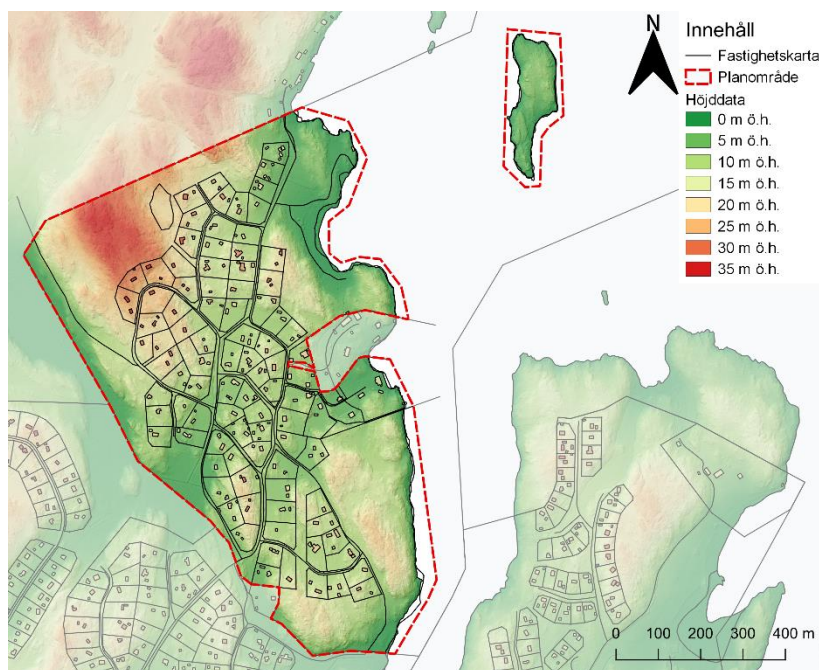
SGUs genomsläpplighetskarta redovisar att området generellt har bedömts ha en medelhög genomsläpplighet i områden med berg och morän samt med partier av låg genomsläpplighet i områden med lera, se figur 2.



**Figur 2.** SGU:s jordartskarta till vänster och genomsläplighetskarta till höger. Stjärna visar läge för verksamhet som potentiellt kan ge upphov till markföroreningar.

Höjderna inom planområdet varierar mellan 0 och cirka 35 meter över havet, se figur 3. Längs planområdets norra gräns finns en höjdrygg med höjder upp till 35 meter över havet (m ö.h.). Inom området finns lågområde längs med stranden och längs med planområdets västra kant, se figur 3. Den ö som utgör del av planområdet är flack med höjder om till 5 meter över havet.

I Länsstyrelsens MIFO-databas finns ett potentiellt förorenat objekt intill planområdet. Objektet har identifierats som varv med halogenerade lösningsmedel eller giftiga båtbottnfärger och är i nuläget inte riskklassat, se läge i figur 2.



Figur 3. Höjdmmodell, höjder är angivna i m ö.h.

### 3 Recipient

Recipient för planområdet är Älgöfjärden som upptar en yta på ca 16 km<sup>2</sup>. Vattenförekomsten ligger i Värmdö skärgård som utgör del av Östersjöns kustnära vatten.

#### 3.1 Statusklassning

Beslutade miljö kvalitetsnormer från 2017 fastställer att Älgöfjärden 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 de omfattande åtgärder som behöver vidtas inom hela Östersjön (VISS Vatteninformationssystem Sverige).

Den kemiska statusen beror 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. PBDE i vatten och kvicksilver i fisk bedöms överskrida gränsvärdena för god status i Sveriges samtliga vatten.

Klassning 2017	Älgöfjärden				
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 difenyletrar. 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 båtottenfärg. Från båtbottnarna kan TBT sakta läcka ut i recipienten. På land är det främst på större båtuppställningsplatser där skrapning och tvättning sker, som större mängder kan avlägsnas och hamna i dagvatten och recipienter, om skyddsåtgärder eller särskilda tvättplatser finns. Inom planområdet finns en mindre båtuppställningsplats.

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, dvs utifrån öppet hav. För att uppnå god ekologisk status behöver den totala tillförseln av totalfosfor och totalkväve minska med 5 respektive 3 %.

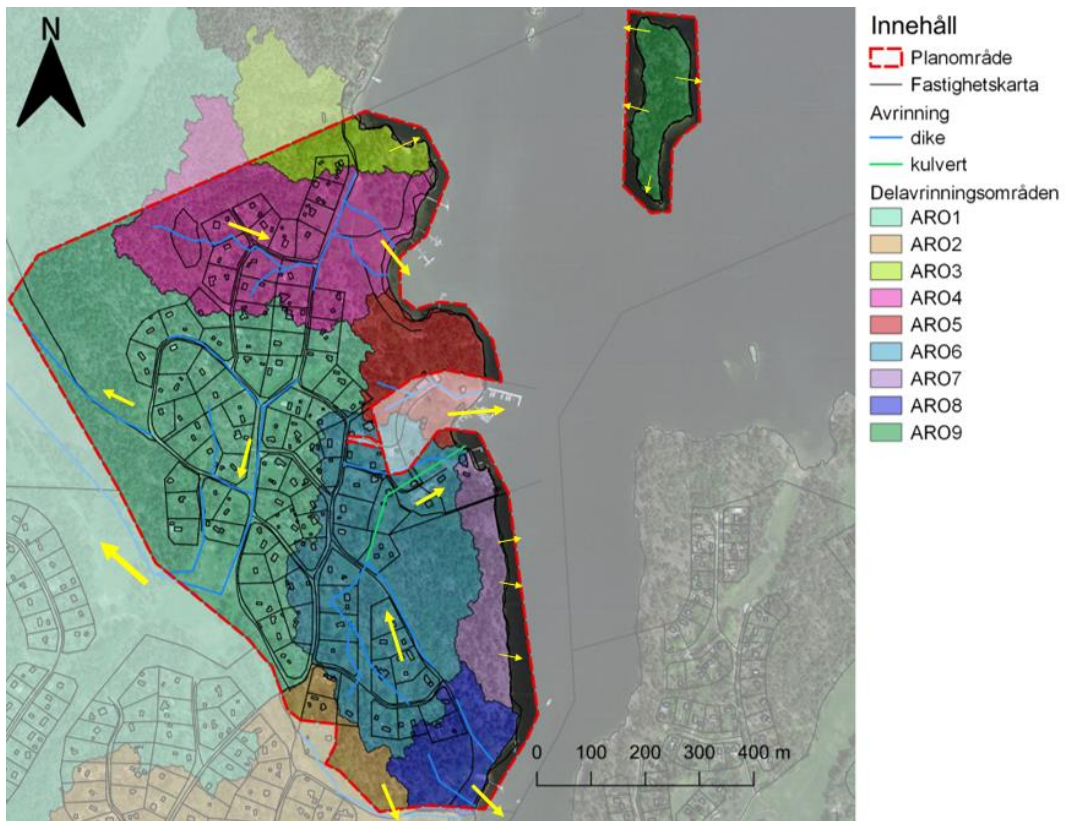
Inom området finns två områden med hästhagar. Generellt genererar hästgårdar betydande mängder näringsämnen som kan utgöra risk för övergödning av recipienter. Enligt muntliga uppgifter från Värmdö kommun utgör hästgårdar en av de främsta källorna till näringsämnen inom kommunen. Den ena hagen är i direkt anslutning till ett större rinnstråk och bedöms därmed kunna ge ett betydande näringstillförsel till recipienten. Dock är omfattningen av hästar och användning av hagen okända. Den andra hagen är belägen nära kusten, vilket gör att näringsämnen snabbt kan tillföras recipienten. Dock bedöms uppströms avrinning gå kulverterad förbi detta område och därför bör avrinning från hästhagen kunna gå trögt och att det därför finns en möjlighet till viss reducering av näringsämnen innan det når recipienten. Även här är omfattningen av hästar och användning av hagen okända.

## 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 4.

Modelleringen visar på ett större delavrinningsområde (ARO1) i planområdets västra del som avvattnas till rinnstråk norr om planområdet. Rinnstråket löper via Koppkärret och Långdalen ned till Skärmarövik som utgör del av Älgöfjärden. Även övriga delavrinningsområden avvattnas till Älgöfjärden men i östlig riktning direkt ned mot kusten. För dessa finns tydliga rinnstråk i delavrinningsområdena ARO2, ARO4, ARO5, ARO6 och ARO8. Vid kusten finns däremot två delavrinningsområden, ARO3 och ARO7, utan tydliga rinnstråk där avrinning ned till recipienten sker diffust. Den ö som ingår i planområdet utgör ARO9 med diffus avrinning direkt till recipient.

Vid platsbesök 2019-03-19 noterades tydliga rinnstråk med flödande vatten i samtliga rinnstråk, men betydande flöden och blöt mark noterades särskilt i delavrinningsområde ARO1, se figur 5. Längs med de flesta vägpartier finns både mindre och större växtbevuxna vägdiken där basflöde noterades i de flesta, se figur 6. Platsbesöket hade föregåtts av snösmältning, regn och möjligtvis tjälad mark. Inom delavrinningsområde ARO6 bedöms det utifrån noterade brunnar finnas en kulverterad sträcka över fastigheter som troligen leder ut till recipient, se foton i figur 7 och markering i figur 4.



**Figur 4.** Modellerade delavrinningsområden för yttlig avrinning och rinnstråk inom planområdet. Ungefärligt läge för kulvert markeras med grön linje. Rinnpilar i gult visar flödesriktningen.

Foton från platsbesöket som beskriver dagvattensituationen i närområdet redovisas i figur 5-9.



**Figur 5.** Del av det stora rinnstråk som avleder vatten norrut (t.v.) och lågområde längs med rinnstråket med stående vatten (t.h.) inom delavrinningsområde 1.





**Figur 6.** Vägdiiken inom området med flöde vid platsbesök.



**Figur 7.** Kulvert över fastighet som leder ned till recipienten (t.v.) och uppströms dike som ansluter till kulvert (t.h.) inom delavrinningsområde 6.



**Figur 8.** Rinnstråk ut till recipient via ängsmark och vassområde inom delavrinningsområde 4.



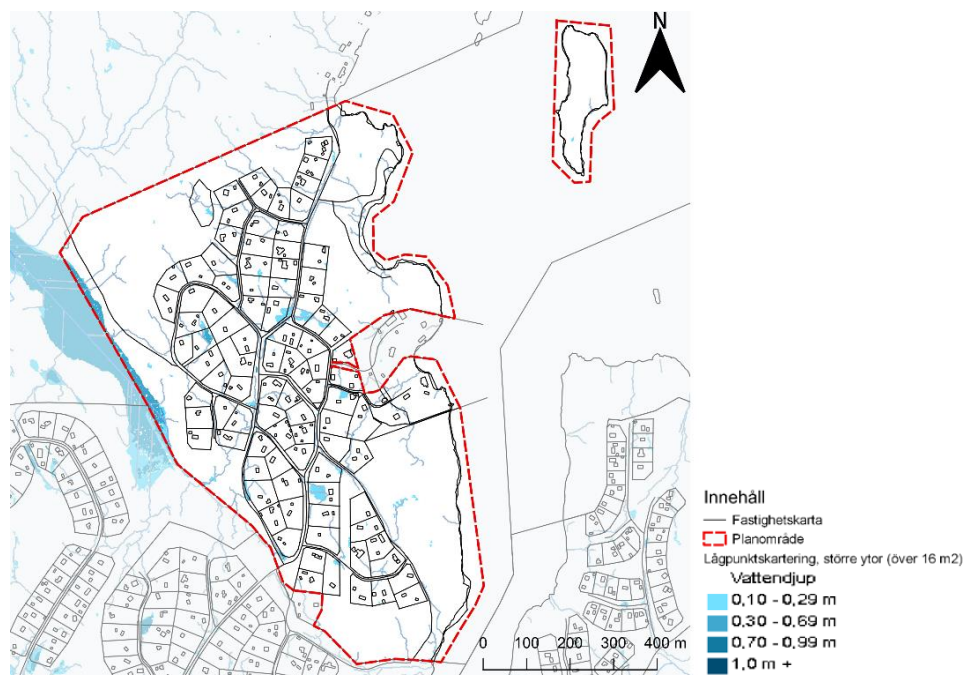
**Figur 9.** Hästhage i anslutning till recipient i delavrinningsområde 6 (t.v.) och intill rinnstråk i delavrinningsområde 1 (t.h.). Enligt muntliga uppgifter från Värmdö kommun utgör hästgårdar en av de främsta källorna till näringsämnen inom kommunen.

#### 4.1 Lågpunkter och instängda områden

Inom instängda områden kan vatten samlas och bli stående utan tydlig yttlig avrinningsväg. Baserat på laserscannad data har två områden identifierats som instängda, dock tas ingen hänsyn till eventuella ledningar, se figur 11. Vid platsbesök noterades det att båda områden har utlopp bestående av kulvert eller dike och att områdena snarare kan betraktas som låglänta.

Låglänta områden syns på Länsstyrelsens lågpunktskartering och visar områden där vatten kan riskera att samlas och bli stående vid höga flöden. Karteringen visar att det inom planområdet finns flera mindre lågpunkter med risk för ansamling av vatten, se figur 10. Även kärrområdet strax väster om planområdet markeras, vilket tydligt visar att det är utgör del av rinnstråk. Vid platsbesöket noterades mycket vatten kring detta område, se foton i figur 5.

Vidare visar figur 11 områden med markhöjder under 3 m ö.h. Dessa utgörs av kustområden samt det ovan nämnda kärrområdet.



**Figur 10.** Områden med lågpunkter (utdrag från Länsstyrelsens lågpunktskartering).



**Figur 11.** Områden som riskerar att översvämmas vid ett vattenstånd på cirka 3 m ö.h. markeras med blå yta. Dessa områden finns intill kust samt i det blöta kärrområdet i områdets västra del som utgör del av större rinnstråk. De tidigare identifierade instängda områdena är markerade med blå ellips.

## 5 Beräkningar

### 5.1 Befintlig och planerad markanvändning

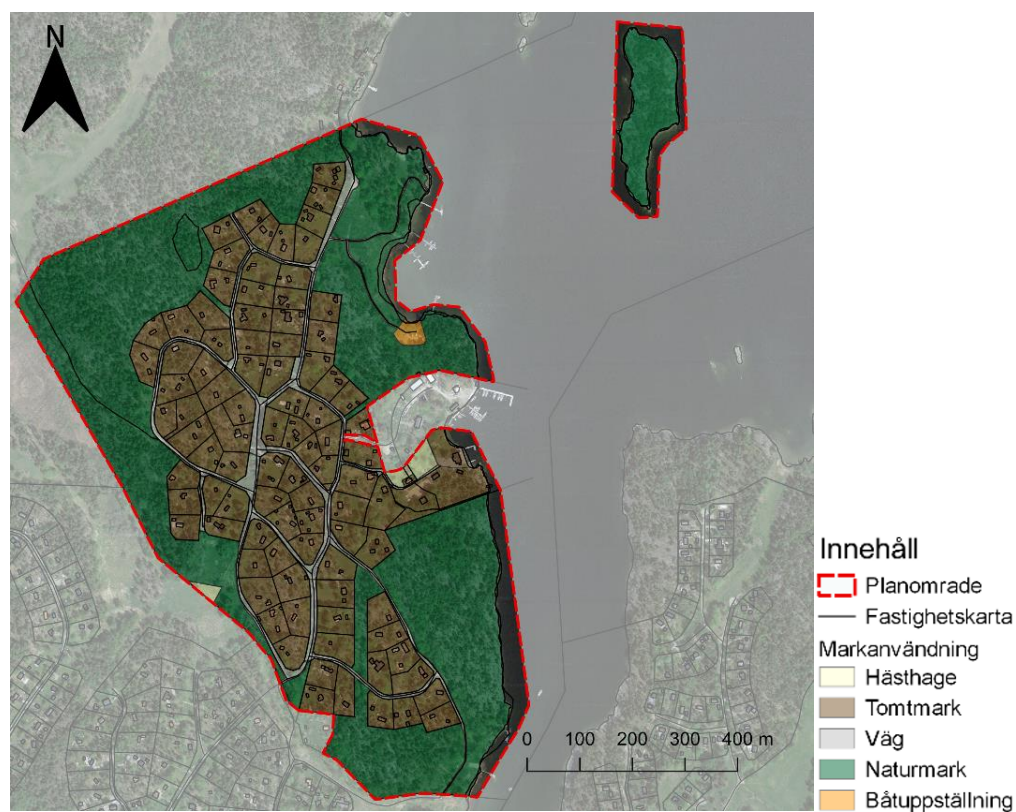
Befintlig markanvändning är baserad på platsbesök, flygbilder och digitalt underlag.

Hela planområdet omfattar en yta på ca 75 ha, varav vatten området är ca 5 ha. Idag består området framförallt av naturmark av skog med ängspartier samt av tommarker med fritidshus. En båtuppsamlingsplats och två områden som utgör del av hästhagar finns även inom området. En viss andel permanentboende finns redan inom området men området bedöms i helhet som ett fritidshusområde. I StormTac innefattar markanvändningen fritidshusområde vägar samt trädgård och den naturmark som finns 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 i StormTac för "Villaområde, mindre förorenat" har därför valts.

**Tabell 1.** Indata till beräkningar med markanvändning, avrinningskoefficient ( $\psi$ ), rinnsträcka och rindhastighet.

Indata till beräkningar	$\psi$	Scenario	
		Befintligt	Framtida
Båtupställning	0,4	0,2	0,2
Hästhage	0,2	0,5	0,5
Fritidshusområde	0,15	33	0
Villaområde, mindre förorenat	0,20	0	33
Naturmark	0,10	36	36
Rinnsträcka	-	Ca 500 m	Ca 500 m
Rindhastighet	-	0,3 m/s	0,3 m/s



**Figur 12.** Markanvändning inom planområdet.

## 5.2 Flöden

Beräkningar av flöden (l/s) och årsvolymen ( $m^3/år$ ) har utförts i modellverket StormTac. Flödesberäkningarna är genomförda för 2-, 10- och 20-årsregn för den befintliga markanvändningen (fritidshusområde) och för den planerade markanvändningen (glost bebyggt villaområde). Flöden för det framtida scenario (villaområde) är även beräknat med klimatafaktor 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 klimatkfaktor 1,25 använts, detta representerar ett scenario vid skyfall.

**Tabell 2.** Avrinning och dimensionerade flöden för planområdet.

Hela planområdet		Scenario		
		Befintligt	Framtida utan klimatkfaktor	Framtida med klimatkfaktor
Tot., avrinning, årsmedel	m <sup>3</sup> /år	120 000	130 000	130 000
Tot., avrinning, årsmedel	l/s	3,7	4,0	4,0
Medelavrinning	l/s	26	31	31
Dim., flöde 2-års regn	l/s	630	750	940
Dim., flöde 10-års regn	l/s	1100	1300	1600
Dim., flöde 20-års regn	l/s	1300	1600	2000
Höga flöden (100-års regn)	l/s	2300	2700	3400

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 klimatkfaktor) 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 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 skapas för att säkra en hållbar avledning.

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 figur 10 och 11.

### 5.4 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 StormTac och baseras på den årliga avrinningen.

Beräkningarna tyder på att innehållet av föroreningar kopplade till trafik förväntas öka något 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	Enhet	Koncentration		Mängder	
		Befintlig mark-användning	Planerad mark-användning	Befintlig mark-användning kg/år	Planerad mark-användning kg/år
P - Fosfor	µg/l	170	74	20	9,4
N - Kväve	µg/l	1 800	810	210	100
Pb - Bly	µg/l	2,9	3,8	0,34	0,48
Cu - Koppar	µg/l	8,0	9,0	0,93	1,1
Zn - Zink	µg/l	29	33	3,4	4,2
Cd - Kadmium	µg/l	0,17	0,19	0,020	0,024
Cr - Krom	µg/l	1,5	1,9	0,18	0,24
Ni - Nickel	µg/l	3,4	3,3	0,40	0,41
Hg - Kvicksilver	µg/l	0,0079	0,0071	0,00092	0,00090
Susp. ämnen	µg/l	24 000	21 000	2800	2600
Olja	µg/l	85	150	10,0	19
BaP	µg/l	0,012	0,011	0,0014	0,0014

## 6 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 13.

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.

Strandområden med vass bör behållas intakta då dessa utgör värdefull rening av vatten som tillförs recipient.



**Figur 13.** 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 vägdiken och rinnstråk

Öppna dagvattenlösningar är att föredra gällande fördröjning och transport. Vägdiken bör därmed behållas och inte ersättas av ledningar i gata. 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 stor del av vägarna inom området grusade men de lite större vägarna 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. Vid asfaltering av vägar uppstår en snabbare avledning av dagvatten då ytan är hårdgjord, vilket resulterar i högre flöden i diken och minskad möjlighet till reducering av föroreningar. Det är 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 vid låglänta områden, se lågpunkter figur 10 och 11. Inte heller platser där de kan hindra ytliga avrinningsvägar vid höga flöden.

## 6.1 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 12.

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 t.ex. makadam för att hindra erosion vid utsläppspunkten, se exempel i figur 14 och 15.

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 14 och 15.



**Figur 14.** Till vänster visas regntunnor för uppsamling av takvatten och till höger stuprörsutkastare med rännal och erosionsskydd avleder takvattnet ut till grönyta.





**Figur 15.** 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.

## 6.2 Rekommendationer

För den framtida dagvattenhantering listas nedan sammanfattande rekommendationer.

- Behåll avledning av dagvatten och avrinning i befintliga rinnstråk och diken. Säkerställ funktionen i diken genom kontinuerligt underhåll.
- Bebygg inte lågpunkter och viktiga rinnstråk för att minimera översvämningssrisker.
- Behåll vassområden vid stranden, då dessa utgör god möjlighet till rening.
- Använd småskaliga LOD-lösningar inom tomtmarker.
- 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 överensstämma med tillåten byggnadsarea. Detta kan även kompletteras med krav på marklov för anläggning som minskar markens genomsläpplighet.
- Minimera föroreningsbelastningen på dagvattnet genom materialval och sparsam användning av kemikalier.

## 7 Påverkan på recipient

Recipienten Älgarfjärden har en problematik kopplad till övergödning, pga. belastning av näringsämnen. Planens genomförande, vilket innebär påkoppling till det kommunala VA-ätet, medför en uppskattad minskning av fosfor och kväve med 53 respektive 52 %. Detta uppfyller det generella procentuella förbättringsbehovet för att minska tillförsel av näringsämnen som är på 5 respektive 3 %. Dock förväntas inte den minskade belastningen från planområdet ge en märkbar effekt då tillförsel av näringsämnen på recipienten 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. Den uppställningsplats som finns inom planområdet är mindre i omfattning och ligger inte intill större rinnstråk. Den eventuella belastningen från området till recipienten bedöms därför som liten. Förutsatt att denna yta inte utökas och hårdgörs bedöms den framtida belastningen som liten. Eventuell uppställning av båt på tomtmark (där gammal bestrykning med båtottenfärg 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 i bl.a. 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 av mindre karaktär då vägarna inom området endast är lokala och utgör inte genomfartsled till annan ort. Vidare är bedömningen att möjligheten till reduktion av eventuellt ökade föroreningar är god i befintliga diken, vilket ger bedömningen att planens genomförande inte heller försämrar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen för kemisk status i detta avseende.

## 8 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

Eleonore Lövgren  
Telefon 010-211 84 97  
Eleonore.lovgren@bjerking.se

Granskning  
Lisa Öborn