

Klassificeringsmanual för Ålands kustvatten och sjöar åren 2012–2018



Innehåll

1 Inledning	1
2 Generella principer för klassificering	2
2.1 Klassificeringsparametrar	2
2.2 Referensvärden, ekologiska kvalitetskvoter och gränsvärden	3
2.3 Sammanvägning av parametrar	4
3 Klassificering av Ålands kustvatten	5
3.1 Typindelning av kustvatten	5
3.2 Klassificering och sammanvägning av parametrar	7
3.3 Klassificeringsparametrar för Ålands kustvatten	8
3.3.1 Biologiska parametrar	8
3.3.1.1 Klorofyll-a	8
3.3.1.2 Växtplanktonbiomassa	9
3.3.1.3 Bottenfauna	10
3.3.1.4 Makrofyter	11
3.3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar	13
3.3.2.1 Siktdjup	13
3.3.2.2 Totalkväve och -fosfor	13
4 Klassificering av Ålands sjöar	14
4.1 Typindelning av sjöarna	14
4.2 Klassificering och sammanvägning av parametrar	15
4.2 Referensvärden, ekologiska kvalitetskvoter och gränsvärden	16
4.3 Klassificeringsparametrar	16
4.3.1 Biologiska parametrar	16
4.3.1.1 Växtplankton	16
4.3.1.2 makrofyter	17
4.3.1.3 Påväxtalger	18
4.3.1.4 Bottenfauna	18
4.3.1.5 Fisk	19
4.4 Fysikalisk-kemiska parametrar	21
4.4.1 Totalkväve och -fosfor	21
5 Källor	21
Bilagor	

1 Inledning

EU:s ramdirektiv för vatten 2000/60/EG (härefter förkortat WFD) antogs den 22:a december år 2000. WFD har sedan dess fungerat som en övergripande ram på EU-nivå som fastställer ett skydd av allt vatten i EU:s medlemsländer. WFD kan även ses som ett minimidirektiv eftersom WFD ger en miniminivå som inte får underskrivas. I WFD anges dock inte någon övre gräns på vattenkvaliteten varvid det är upp till varje medlemsland att själv välja hur högt man skall sätta sina miljömål. Enligt WFD föreskrivs EU-länderna inledningsvis utföra åtgärder vars syfte var att en god ytvattenstatus, god ekologisk potential och god grundvattenstatus skulle uppnås till år 2015. Enligt WFD kan ett land inte klandras för att man till år 2015 inte lyckades uppnå god status i alla vatten. Eftersom en god status inte kunde uppnås till 2015, togs en ny förvaltningscykel i bruk i WFD för åren 2016-2021. Utarbetningen av ett åtgärdsprogram är ett absolut krav i WFD. På Åland har det utarbetats både ett åtgärdsprogram (ÅLR 2015a) och ett övervakningsprogram för åren 2016-2021 (ÅLR 2015b) där man bl.a. definierar miljömålen för Åland. Ålands landskapsregering har även inlett en ny samrådsprocess för den kommande förvaltningscykeln för åren 2022-2027 (ÅLR 2019).

En första, preliminär, klassificering av kustvattnen på Åland utfördes för Ålands del för åren 2000-2006 utgående från klorofyll a-halterna (ÅLR 2009). Första gången en ekologisk status för sjöarna på Åland fastställdes var för åren 2006-2012. På många i EU utfördes klassificeringen i början av 2000-talet på bristfälligt data. Detta har man sedermera försökt råda bot på och samtidigt gjort försök på till att harmonisera klassificeringsmetodiken mellan de olika medlemsländerna i EU (Aroviita et al. 2012).

För att säkerställa en jämförbarhet mellan klassificeringsmetodiken på Åland, i riket och övriga medlemsländer har den finska klassificeringsmetodiken så långt som möjligt legat som grund för utvecklandet av både klassificerings- och övervakningsmetodiken på Åland. Orsaken till varför den finska modellen valdes som modell var att Ålands landskapsregering utför rapporteringen till EU tillsammans med myndigheterna i riket. Att bygga den Åländska kustvattenövervakningen på den finska modellen motiveras ytterligare av att Ålands östra kustvatten angränsar direkt till Finlands kustvatten i Skärgårdshavet. Det bör dock poängteras att vid framtagandet av den miljöövervakning som krävs för WFD har man utvärderat den finska metodens lämplighet i förhållande till de åländska förhållandena (se t.ex. Aarnio 2009, 2015, Holgersson 2013, Saarinen 2015). Även de svenska metoderna har vid behov tagits i beaktande. Vid behov har en egen metod utvecklats, vilket t.ex. är fallet för makrofyter i kustvattnen (Holgersson 2013).

Denna klassificeringsmanual ersätter manualerna "Klassificeringsmanual för Ålands sjöar" (ÅLR 2014) och "Klassificeringsmanual för Ålands kustvatten" (ÅLR 2016).

2 Generella principer för klassificering

Europeiska kommissionen ger riktlinjer för hur man skall gå tillväga vid klassificeringen av ekologisk status för ytvatten i ett rådgivande tillägg till WFD (Europeiska kommissionen 2005). Tyngdpunkten skall ligga på de s.k. biologiska parametrarna medan fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska parametrar skall ha en mer understödande roll. Vidare slås det fast i WFD att en fem-gradig skala skall användas vid klassificeringen. De olika statusklasserna är färgkodade och går från: hög till god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Färgerna för de olika statusklasserna finns presenterade nedan i tabell 1.

Tabell 1. De fem statusklasserna som definieras i WFD.

Hög	God	Måttlig	Otillfredsställande	Dålig
(H)	(G)	(M)	(O)	(D)

2.1 Klassificeringsparametrar

De tre huvudtyperna av klassificeringsparametrar som definieras i WFD är biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska. Exakt vilka parametrar som används för klassificering av kustvatten och sjöar på Åland skiljer sig en del mellan de två ytvattentyperna. En sammanställning över klassificeringsparametrarna presenteras i tabell 2. De enskilda parametrarna behandlas mer i detalj längre fram i denna manual.

Tabell 2. Sammanställning av använda parametrar för klassificering av kustvatten och sjöar på Åland.

Parametertyp	Kustvatten	Sjöar
Biologiska parametrar	Bottenfauna	Bottenfauna
	Makrofyter	Makrofyter
	Klorofyll a & Växplanktonbiomassa	Klorofyll a & Växtplanktonindex
		Fisk
Fysikalisk-kemiska parametrar	Totalkväve	Totalkväve
	Totalfosfor	Totalfosfor
	Siktdjup	
Hydromorfologiska parametrar	Hydrodynamiska förhållanden	Konnektivitet
	Morfologiska förhållanden	Hydrologisk regim
		Morfologiska förhållanden

För de hydromorfologiska parametrarna finns redan en utförlig beskrivning på hur dessa skall klassificeras (Nordlund 2015). De hydromorfologiska parametrarna kommer således inte att behandlas i detalj i denna manual, istället kan man vid behov ta och bekanta sig med klassificeringen av de hydromorfologiska parametrarna på:

<https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/bedomningsmanual-for-hydromorfologi.pdf>

2.2 Referensvärden, ekologiska kvalitetskvoter och gränsvärden

Klassificeringen görs utifrån referensvärden som har definierats för respektive parameter. Vid fastställandet av referensvärden vore det ideala om man hade tillgång till områden som är opåverkade av mänsklig verksamhet. Något helt opåverkat område finns inte mera i våra kustvatten. I Finland har man istället till en del utgått från data från 1900-talets början (Vuori et al. 2009). Något historiskt data från Åland finns i stort sett inte. För att definiera referensvärden som presenteras i denna manual har man istället utgått från hur mätvärden för de berörda parametrarna har sett ut under de senaste decennierna på Åland samt tagit i beaktande de finska referensvärdena som anges i Aroviita et al. (2012). Ett par mindre uppdateringar till referensvärdena för bottenfauna i kustvattnen gjordes inför klassificeringen för åren 2012-2018. Dessa gjordes bl.a. som en följd av konstaterandet att de tidigare referensvärdena inte helt motsvarar de åländska förhållandena (Aarnio 2015). Efter den nationella sammanställningen över havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 kom ut (Korpinen et al. 2018), stod det klar att även totalkväverefersvärdena i kustvattnet behövdes ses över då det fanns betydande skillnader i klassificeringsresultaten för de åländska vattenförekomsterna som i den östra skärgården angränsar de finska vattenförekomsterna. Orsaken till skillnader i klassificeringsresultaten för totalkväve mellan Åland och riket berodde på att de tidigare åländska referensvärdena baserar sig på åländska mätvärden från 2000-talet (2000-2012). Användandet av åländska mätvärden från 2000-talet motiverades med att detta data var det enda riktigt jämförbara data som fanns att tillgå vid tidpunkten. Speciellt totalkvävehalterna var höga i kustvattnen kring Åland i början av 2000-talet p.g.a. övergödning, vilket resulterade i att även totalkvävet referensvärde blev för högt och motsvarade således inte de naturliga förhållandena på Åland. Även mindre justeringar av klassgränser som berör parametrar i sjöarna gjordes inför klassificeringen åren 2012-2018.

För att garantera jämförbarhet mellan EU:s medlemsländer anges det i WFD att ekologiska kvalitetskvoter (EK) skall användas i klassificeringen. I de fall där det eftersträvade värdet (referensvärdet) är lägre än det observerade värdet (t.ex. näringsämnen) definieras EK-värdet som:

$$EK = \frac{\text{referensvärde}}{\text{observerat värde}}$$

Notera att om det eftersträvade värdet är högre än det observerade för (t.ex. siktdjup) divideras det observerade värdet med referensvärdet. Med ekologiska kvalitetskvoter (EK) avses således förhållandet mellan ett referensvärde och ett observerat värde, alt. indexvärde. Ekologiska kvalitetskvoter uttrycks som numeriska värden där ett värde nära ett (1) motsvarar referensförhållanden och en hög ekologisk status medan värden nära noll (0) motsvarar förhållanden som avviker betydligt från referensförhållandena och följaktligen en dålig ekologisk status.

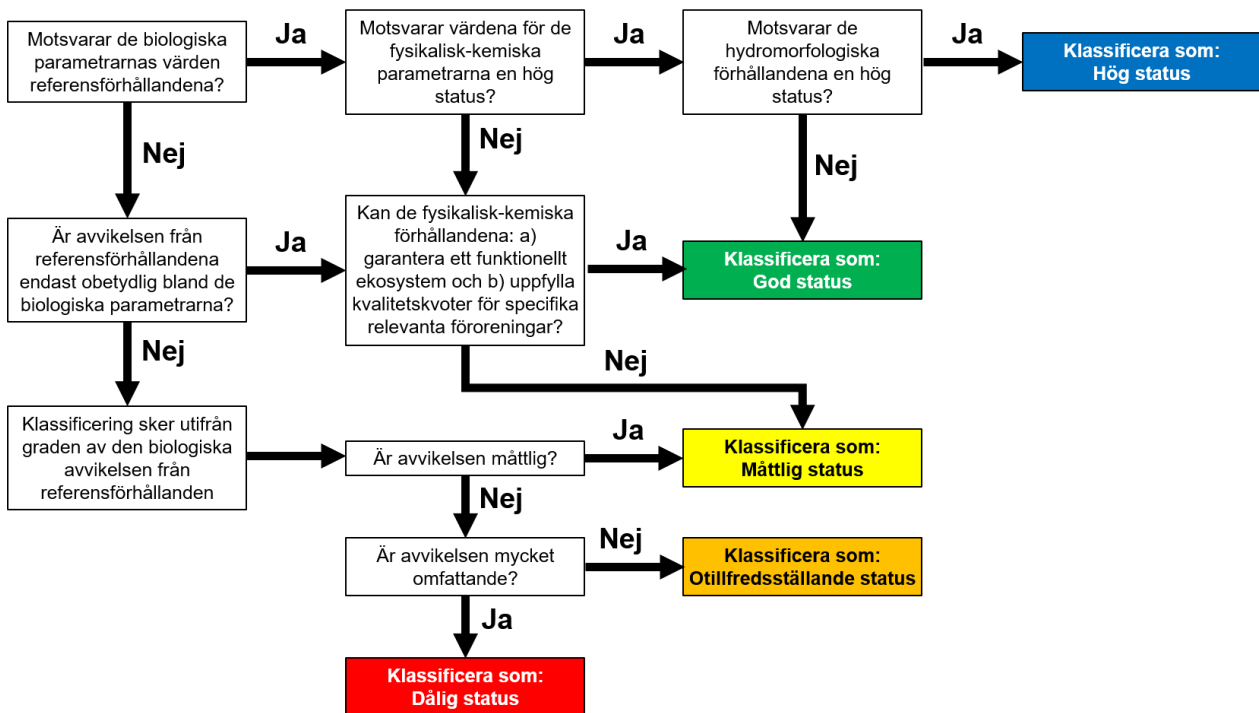
För varje parameter har fyra s.k. klassgränser slagits fast. Med hjälp av dessa klassgränser definieras de parametervis statusarna (jfr. hög, god, osv.). Dessa klassgränser samt vilka mätvärden dessa

motsvarar behandlas i detalj när referens- och klassgränser för respektive klassificeringsparameter presenteras längre fram i denna manual.

Vid fastställandet av statusklassgränserna för Åland beaktas både finska och svenska statusklassgränser. Målsättningen är att minimera skillnaderna som beror på avvikande klassificeringsmetodik mellan Åland och Finland samt Åland och Sverige.

2.3 Sammanvägning av parametrar

Sammanvägningen bygger på principen: "svagaste länken styr". Vid sammanvägningen utgår man från de biologiska parametrarna, närmare bestämt den/de biologiska parametrarna som har klassificerats med lägst status. De fysikalisk-kemiska parametrarna och de hydromorfologiska förhållandena skall i sin tur endast fungera som understödande klassificeringsparametrar till de biologiska och kan således endast sänka den ekologiska statusen från hög till god/måttlig eller från god till måttlig. Hela sammanvägningsprocessen presenteras schematiskt i figur 1.



Figur 1. Schematisk presentation över hur sammanvägningen av de olika parametrarna som ingår vid fastställandet av den ekologiska statusen.

3 Klassificering av Ålands kustvatten

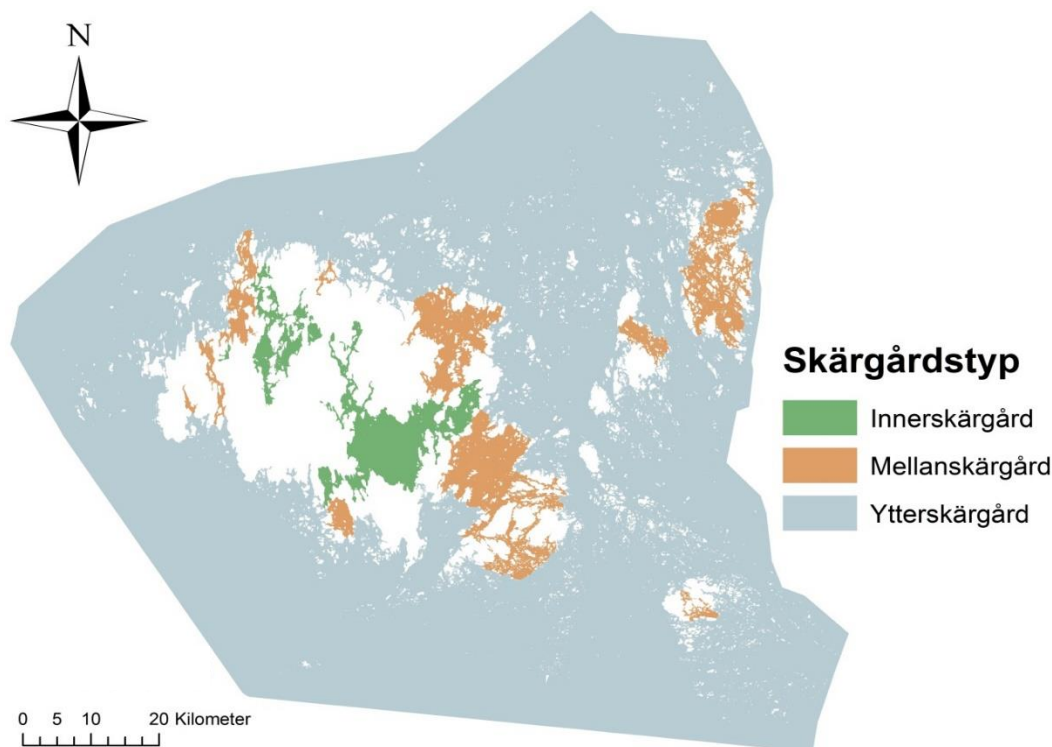
3.1 Typindelning av kustvatten

I WFD definieras kustvattnets gräns som en nautisk mil (1852m) utanför baslinjen. Indelningen följer i stort det finländska upplägget med indelning av de sydvästra kustvattnen i huvudtyperna innerskärgård, mellanskärgård och ytterskärgård enligt:

Sydvästra Finlands innerskärgård och Ålands innerskärgård. Omfattar Skärgårdshavet och Ålands innerskärgård samt västra finska vikens innerskärgård. Landområdena är avsevärt mycket större än vattenområdena, med stora öar och fastland, smala sund, långa vikar skär in i landskapet, väl skyddade med dålig vattenomsättning. Salthalten är 2-6 promille och isen ligger över 60 dagar i medeltal.

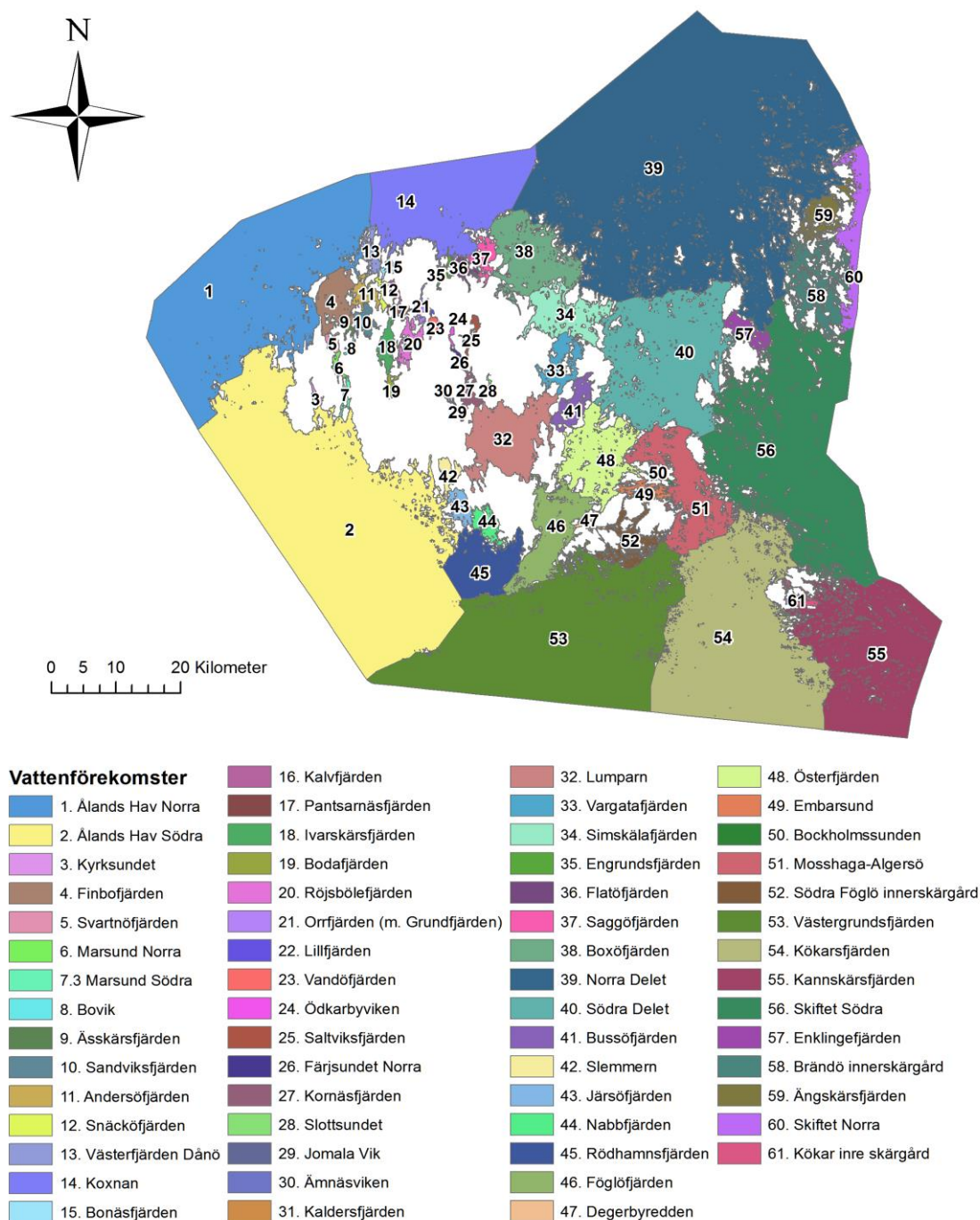
Sydvästra Finlands mellanskärgård och Ålands mellanskärgård. Omfattar Skärgårdshavet och Ålands mellanskärgård. Mindre öar och öppnare vattenområden än innerskärgården och ögrupperna avskilda från fastlandet. Salthalten är 5-6 promille och isen ligger i medeltal över 60 dagar.

Sydvästra Finlands ytterskärgård och Ålands ytterskärgård. Omfattar Skärgårdshavet och Ålands ytterskärgård samt västra finska vikens ytterskärgård. Små öar med vida och djupa fjärdar, landområdena är till ytan små. Förhållandevis öppna eller öppna för sjögång. Salthalten är 5-7 promille och isen ligger vanligen över 60 dagar. De olika skärgårdstypernas läge och omfattning presenteras i figur 2.

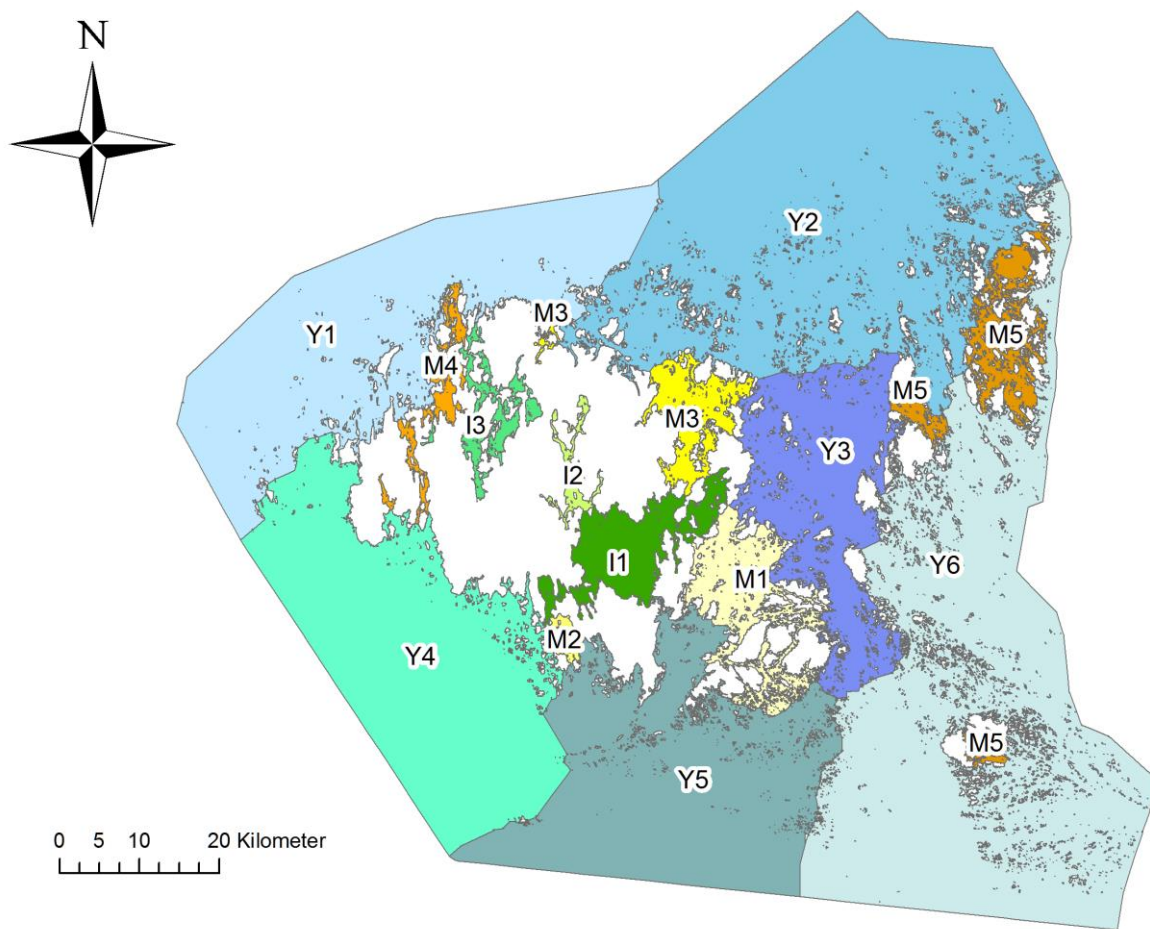


Figur 2. De tre huvudskärgårdstypernas placering i de åländska kustvattnen.

Förutom indelningen i de tre huvudtyperna har det för den åländska skärgården även definierats 61 st. vattenförekomster (ÅLR 2009, 2015c). Indelningen i vattenförekomster har utförts på basis av bassängordning, topografi och exponeringsgrad. En vattenförekomst kan endast tillhöra en huvudskärgårdstyp (ÅLR 2009). Vattenförekomsterna har vidare indelats in i 14 st monitoringområden (ÅLR 2015c). På motsvarande sätt som för vattenförekomsterna kan ett monitoringområde endast tillhöra en huvudskärgårdstyp. Vattenförekomsterna och monitoringområdena presenteras i figur 3 och figur 4.



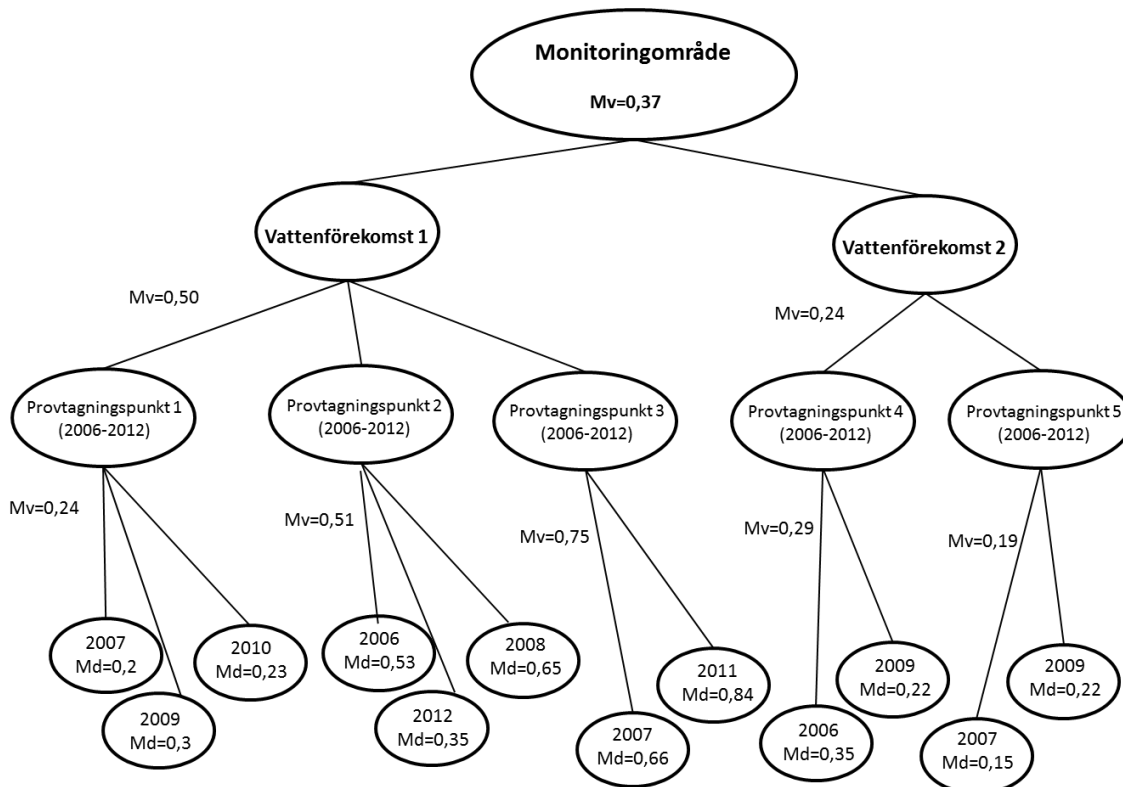
Figur 3. Indelningen av Ålands kustvatten i vattenförekomster.



Figur 4. Indelningen av Ålands kustvatten i monitoringområden.

3.2 Klassificering och sammanvägning av parametrar

Samtliga parametrar förutom bottenfauna och makrofyter kan provtas i samband med den årliga ytkarteringen som utförs under tre veckor (vecka 29, 32 och 35) varje sommar på Åland. För mera information gällande ytkarteringen, se övervakningsprogrammet (ÅLR 2015b). För de parametrar som provtas i samband med ytkarteringen räknas först årsvisa och parametervisa medianvärden ut provtagningspunktvis. Ett medeltal räknas sedan ut (provtagningspunktvis) för de år som skall ingå i klassificeringen (t.ex. 2012–2018). På provtagningspunkternas medelvärden räknas sedan ett medelvärde ut för respektive vattenförekomst. Monitoringområdenas EK-värde fås genom att räkna ut ett medelvärde på de vattenförekomster som ingår i berörda monitoringområde. I figur 5 förklaras uträkningen av EK-värdena schematiskt. De uträknade EK-värdena omvandlas sedan till statusklasser vars gränsvärden presenteras senare i denna metodbeskrivning.



Figur 5. Schematisk presentation över hur EK-värden för klorofyll-a, växtplanktonbiomassa, siktdjup, totalkväve och totalfosfor fastställs i ålands kustvatten. Md = medianvärde. Mv = medelvärde.

Bottenfauna och makrofyter undersöks med hjälp av tre års rullande provtagning (ÅLR 2015b) på monitoringområdesnivå. Vid klassificering av bottenfauna och makrofyter på vattenförekomstnivå överförs klassificeringsresultatet för berörda parameter (bottenfauna/makrofyter) på monitoringområdesnivå till att gälla för samtliga vattenförekomster som befinner sig inom berörda monitoringområde. När man klassificerar bottenfauna och makrofyter utgår man från ett medelvärde på EK-värdet för de aktuella åren (t.ex. 2012-2018). EK-värdena omvandlas sedan till statusklasser vars gränsvärden presenteras senare i denna metodbeskrivning.

När statusklasser har definierats med ovanstående metod har man en parameterspecifik klassificering på vattenförekomst/monitoringområdesnivå. För att fastställa den övergripande ekologiska statusen baserat på samtliga parametrar som beskrivs ovan skall en sammanvägning utföras enligt sättet som presenterades i figur 1 (Europeiska kommissionen 2005).

3.3 Klassificeringsparametrar för Ålands kustvatten

3.3.1 Biologiska parametrar

3.3.1.1 Klorofyll-a

Klorofyll-a provtas i dagens läge under den årliga ytvattenkarteringen som utförs i tre omgångar under veckorna 29, 32 och 35 i juli och augusti. Ytvattenkarteringen sammanfaller med den

provtagningstidpunkt som förespråkas i både den finska klassificeringsmanualen (Aroviita et al. 2012) och den svenska klassificeringsmanualen (Naturvårdsverket 2007). Referens- och EK-värden för klorofyll-a följer de värden som användes för att göra den preliminära klassificeringen för åren 2000–2006 som presenterades i ÅLR (2009, 2015c). För varje vattenförekomst har man angett ett referensvärde för klorofyll a som grundar sig på vattenomsättning och salthalt (ÅLR 2009). Referens-, EK- och gränsvärden för klorofyll-a framgår av tabell 3. De vattenförekomstvisa referensvärdena för klorofyll-a presenteras i bilaga 1 och bilaga 2.

Tabell 3. Referens- och EK-värden samt klassgränser för klorofyll-a. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Ref.värde (µg/l)	H/G (µg/l)	G/M (µg/l)	M/O (µg/l)	O/D (µg/l)
1,2	1,5	1,8	3,4	8,0
1,3	1,6	1,9	3,7	8,7
1,4	1,8	2,1	4,0	9,3
1,5	1,9	2,2	4,3	10,0
1,6	2,0	2,4	4,6	10,7
2	2,5	3,0	5,7	13,3
EK	0,8	0,67	0,35	0,15

3.3.1.2 Växtplanktonbiomassa

I skrivande stund utförs ingen provtagning av växtplanktonbiomassa i kustvattnen på Åland. I denna manual ges dock förslag på referens- och EK-värden (tab. 4). De föreslagna värdena för växtplanktonbiomassa grundar sig på referens- och EK-värden för klorofyll-a. Referensvärdena för växtplanktonbiomassa har definierats med hjälp av formeln:

$$LgBiom = 2,26 + 1,22 LgChl \text{ (Kauppi et al. 2007)}$$

Där: *Biom* = växtplanktonbiomassa (mg/l) och *Chl* = klorofyll-a (µg/l).

Tabell 4. Referens- och EK-värden samt klassgränser för växtplanktonbiomassa. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Ref.värde Chl (µg/l)	Ref.värde Biom (mg/l)	H/G (mg/l)	G/M (mg/l)	M/O (mg/l)	O/D (mg/l)
1,2	0,23	0,28	0,34	0,65	1,52
1,3	0,25	0,31	0,37	0,72	1,67
1,4	0,27	0,34	0,41	0,78	1,83
1,5	0,30	0,37	0,45	0,85	1,99
1,6	0,32	0,40	0,48	0,92	2,15
2,0	0,42	0,53	0,63	1,21	2,83
EK		0,8	0,67	0,35	0,15

3.3.1.3 Bottenfauna

För att det skall vara möjligt att beskriva statusen hos mjuka bottenfaunasamhällen har det utarbetats ett klassificeringsindex för Östersjön. Indexet kallas BBI (Brackish water Benthic Index). Utgångspunkten för BBI är att diversiteten hos artsammansättningen minskar då stressen från omgivningen ökar. BBI tar i beaktande den naturligt låga artdiversiteten som är typisk för våra kustvatten. Likaså tar BBI i beaktande djupets inverkan på artdiversiteten (Perus et al. 2007).

Vid tidigare undersökningar (Aarnio 2009, 2015, Aarnio et al. 2011) har det konstaterats att BBI ligger för det mesta på en god eller hög nivå i de åländska vattnen. Undersökningarna som nämns ovan utfördes dock till största delen i de västra delarna av Ålands vatten. Utifrån rekommendationer i Aarnio (2015) har övervakningsprogrammet för bottenfauna i kustvatten för Åland utökats så att man nu har en mer heltäckande provtagning av bottenfaunan än tidigare (ÅLR 2015b). I mellan- och ytterskärgårdens monitorinområden provtas bottenfauna från stationer där djupet överstiger tio meter. I innerskärgårdens monitorinområden utförs bottenfaunaprovtagningen från stationer som är belägna både grundare än tio meter och djupare än tio meter.

Tidigare klassificeringar av bottenfauna på Åland har utförts med samma referens- och klassgränser som för Skärgårdshavets inner-, mellan- och ytterskärgård (ÅLR 2016). Detta har emellertid lett till att bottenfauna har tilldelats en avvikande ekologisk status, jämfört med övriga parametrar, i de flesta fall. Det har även konstaterats att Skärgårdshavets referens- och klassgränser inte är lämpliga för att användas på Åland då den ekologiska statusen för bottenfauna tenderar att bli för hög med dessa, jämfört med övriga parametrar (Aarnio 2015). Det ansågs därför vara motiverat att justera referensvärden och klassgränser för bottenfauna inför klassificeringen av kustvattnen åren 2012-2018. De nya uppdaterade referens- och klassgränserna för bottenfauna i Ålands kustvatten presenteras i tabell 5.

Tabell 5. Uppdaterade referens- och klassgränsvärden för bottenfaunan i Ålands kustvattnen.

Typområde	Djupintervall (m)	Enhet	Ref. värde	H/G	G/M	M/O	O/D
Innerskärgård	0-10	BBI	0,7	0,62	0,37	0,25	0,11
		EK		0,89	0,53	0,35	0,15
	10+	BBI	0,65	0,62	0,37	0,25	0,12
		EK		0,95	0,57	0,38	0,19
Mellanskärgård	0-10	BBI	0,8	0,74	0,54	0,32	0,15
		EK		0,93	0,67	0,4	0,19
	10+	BBI	0,75	0,68	0,51	0,29	0,14
		EK		0,9	0,68	0,38	0,18
Ytterskärgård	0-10	BBI	0,86	0,8	0,58	0,34	0,16
		EK		0,93	0,67	0,4	0,19
	10+	BBI	0,78	0,7	0,53	0,3	0,14
		EK		0,9	0,68	0,38	0,18

Vid sammanslagning av flera års bottenfaunaprovtagningar inom ett innerskärgårdsmonitoringområde räknar man inledningsvis ut ett medelvärde utifrån de årsvisa EK-värdena (för t.ex. 2012-2018) skilt för stationer som är belägna grundare än tio meter och stationer som är belägna djupare än 10 meter. En sammanslagning av de två djupintervallens medel-EK-värden sker genom att ta i beaktande hur stor proportion ifrågavarande djupintervall representerar i det aktuella monitoringområdet enligt:

$$Bottenfauna_{(ekol. stat.)} = (EK_{0-10m} * prop._{0-10m}) + (EK_{10+m} * prop._{10+m})$$

Där: prop. anger den proportionella andelen av djupintervallet (0-10m eller 10+m) inom ifrågavarande monitoringområde. Den proportionella andelen anges i decimalform (t.ex. 50,7% = 0,507).

När djupintervallens proportioner har tagits i beaktande i innerskärgården bestäms den slutliga ekologiska statusen för bottenfauna enligt: EK: $\geq 0,8$ = Hög, $\geq 0,6$ = God, $\geq 0,4$ = Måttlig, $\geq 0,2$ = Otillfredsställande och $< 0,2$ = Dålig.

I mellan- och ytterskärgården anger det erhållna medelvärdet av bottenfaunans EK-värden för det berörda intervallet (t.ex. 2012–2018), den ekologiska statusen för bottenfauna enligt klassgränserna i tabell 5 ovan.

3.3.1.4 Makrofyter

Under år 2012 utfördes på Husö biologiska station, en utvärdering av både den finska och svenska metoden för makrofytklassificering. Det konstaterades att varken den finska eller den svenska metoden fungerade tillfredsställande i de åländska vattenområdena. Det utarbetades därför en ny klassificeringsmetod som bättre passar de åländska kustförhållandena. Den nya metoden följer den

svenska metoden med poängsättning efter djup. Den nya metoden har dock samma indelning i skärgårdshuvudtyper som påminner om den finska metoden (Holgersson 2013).

Den nya metoden utgår från djuputbredningen för elva olika makrofyterarter. För varje inventeringslokal räknas medelpoäng ut som sedan divideras med maximipoängen (5), således fås EK-värdet. Poängsättning och EK-gränsvärden presenteras i tabell 6 och 7. För en noggrannare beskrivning av klassificeringsmetodiken, se forskningsrapport nr. 134 från Husö biologiska station (Holgersson 2013). En utvärdering av makrofytklassificeringsmetoden i Holgersson (2013) utfördes under 2015 av Saarinen (2015). Resultatet av utvärderingen av Saarinen (2015) resulterade endast i några mindre ändringar i karteringsmetodik, medan de tidigare föreslagna referens- och EK-gränsvärdena förblev oförändrade.

Tabell 6. Referensvärden för makrofyter i den åländska skärgården.

Art	Innerskärgård					Mellanskärgård					Ytterskärgård				
	5p	4p	3p	2p	1p	5p	4p	3p	2p	1p	5p	4p	3p	2p	1p
<i>Chara baltica</i> (Grönsträfsse)	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Chara aspera</i> (Borststräfsse)	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Stuckenia pectinata</i> (Borstnate)	6m	3m	1m	1m	utslagen	7m	3m	2m	1m	utslagen	7m	4m	2m	2m	utslagen
<i>Zostera marina</i> (Ålgräs)	6m	3m	1m	1m	utslagen	7m	3m	2m	1m	utslagen	7m	4m	2m	2m	utslagen
<i>Cladophora rupestris</i> (Bergborsting)	6m	4m	1m	1m	utslagen	7m	4m	2m	1m	utslagen	7m	5m	2m	2m	utslagen
<i>Tolypella nidifica</i> (Havsrufsse)	5m	2m	1m	1m	utslagen	6m	2m	1m	1m	utslagen	6m	3m	1m	1m	utslagen
<i>Fucus vesiculosus</i> (Blåstång)	7m	4m	2m	2m	utslagen	8m	4m	3m	2m	utslagen	8m	5m	3m	3m	utslagen
<i>Battersia arctica</i> (Ishavstofs)	11m	7m	3m	3m	utslagen	12m	7m	4m	3m	utslagen	12m	8m	4m	4m	utslagen
<i>Coccotylus/Phyllophora</i> (Kilrödblåd/rödblåd)	9m	5m	3m	3m	utslagen	10m	5m	4m	3m	utslagen	10m	6m	4m	4m	utslagen
<i>Furcellaria lumbricalis</i> (Kräkel)	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Rhodomela confervoides</i> (Rödris)	9m	5m	3m	3m	utslagen	10m	5m	4m	3m	utslagen	10m	6m	4m	4m	utslagen

Tabell 7. EK-klassgränsvärden för de ekologiska statusklasserna.

EK	Ekologisk status
0,81	Hög
0,61	God
0,41	Måttlig
0,21	Otillfredsställande
0	Dålig

När en sammanslagning av flera års makrofytkarteringar utförs, räknas ett medel EK-värde ut för de år som ingår i klassificeringen. I fall då god status inte kan uppnås p.g.a. det påträffade antalet makrofyter är för litet (<3) bedöms statusen ligga på måttlig nivå. I dessa fall skall EK-värdet 0,51 användas. Den slutliga sammanslagna ekologiska statusen för makrofyter bestäms utifrån statusklassgränserna i tabell 7.

3.3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar

3.3.2.1 Siktdjup

Siktdjupet provtas i dagens läge i samband med ytkarteringen i juli-augusti vilket är inom den period som också föreslås i Aroviita et al. (2012). Referensvärdena för siktdjupet i Skärgårdshavets tre typområden (Aroviita et al. 2012) samt siktdjupsmätningar under 2000-talet på Åland har legat som grund vid beslutandet om referensvärden för de åländska skärgårdstyperna. De finska referensvärdena har anpassats så att de bättre skall motsvara förhållandena på Åland. Klassgränserna är definierade med hjälp av EK-gränsvärden för svenska typområden i egentliga Östersjön (Naturvårdsverket 2007). Ingen justering av referensvärden bedömdes vara nödvändig inför uppdateringen av klassificeringsmetodiken för åren 2012-2018. Referens- och gränsvärden för siktdjup framgår av tabell 8.

Tabell 8. Siktdjupsreferens- och gränsvärden för den åländska skärgården. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Typområde	Ref. Värde (m)	H/G (m)	G/M (m)	M/O (m)	O/D (m)
Innerskärgård	5,3	4,4	3,7	2,1	1,1
Mellanskärgård	7,5	6,2	5,3	3,0	1,5
Ytterskärgård	9,0	7,5	6,3	3,6	1,8
	EK	0,83	0,7	0,4	0,2

3.3.2.2 Totalkväve och -fosfor

Enligt den finska klassificeringsmodellen skall totalkväve- och totalfosforprovtagningen sammanfalla med provtagningen av klorofyll-a. I och med att den nuvarande ytkarteringen på Åland utförs under den föreslagna tidpunkten (juli-augusti), behöver inga ändringar i provtagningstidpunkt göras. På motsvarande sätt som för siktdjupet har de finska referensvärdena för Skärgårdshavet och provtagningsresultat från 2000-talet som grund för de nedan föreslagna referens- och gränsvärden. I och med resultaten i den nationella rapporten över havsmiljöns tillstånd i Finland under åren 2011-2016 kom ut gjordes mindre uppdateringar till referens- och klassgränsvärdena för totalkväve inför klassificeringen för åren 2012-2018. Vad gäller totalfosforvärdena gjordes endast en mindre justering av klassgränsvärdena för måttlig och otillfredsställande status. De uppdaterade referens- och klassgränsvärden för närsalterna presenteras nedan i tabell 9 och tabell 10.

Tabell 9. Totalkvävesreferens- och gränsvärden för den åländska skärgården. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Typområde	Ref. värde (µg/l)	H/G (µg/l)	G/M (µg/l)	M/O (µg/l)	O/D (µg/l)
Innerskärgård	235	273	318	427	573
Mellanskärgård	223	259	301	405	544
Ytterskärgård	214	249	289	389	522
EK		0,86	0,74	0,55	0,41

Tabell 10. Totalfosforsreferens- och gränsvärden för den åländska skärgården. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Typområde	Ref. värde (µg/l)	H/G (µg/l)	G/M (µg/l)	M/O (µg/l)	O/D (µg/l)
Innerskärgård	15	17	21	36	56
Mellanskärgård	12	14	17	29	44
Ytterskärgård	10	12	14	24	37
EK		0,86	0,72	0,42	0,27

4 Klassificering av Ålands sjöar

4.1 Typindelning av sjöarna

I Ålands övervakningsprogram för åren 2016-2021 (ÅLR 2015b) har man definierat sjöarna vars övervakning omfattas av WFD. Vidare slår man fast i övervakningsprogrammet att Ålands sjöar tillhör sjötypen Rk, "sjöar med kalkhalter" enligt den finska typindelningen (se Finlands miljöcentral 2012). Typindelningen motiveras med att sjöarna på Åland har hög alkalinitet (ÅLR 2015b).

Under åren 2012-2018 hade de sju sjöar som omfattas av den kontrollerande och operativa övervakningen i övervakningsprogrammet (ÅLR 2015b) alla en alkalinitet som överstiger gränsvärdet (>0,4 mekv/l) för sjötyp Rk (Tab 1.)

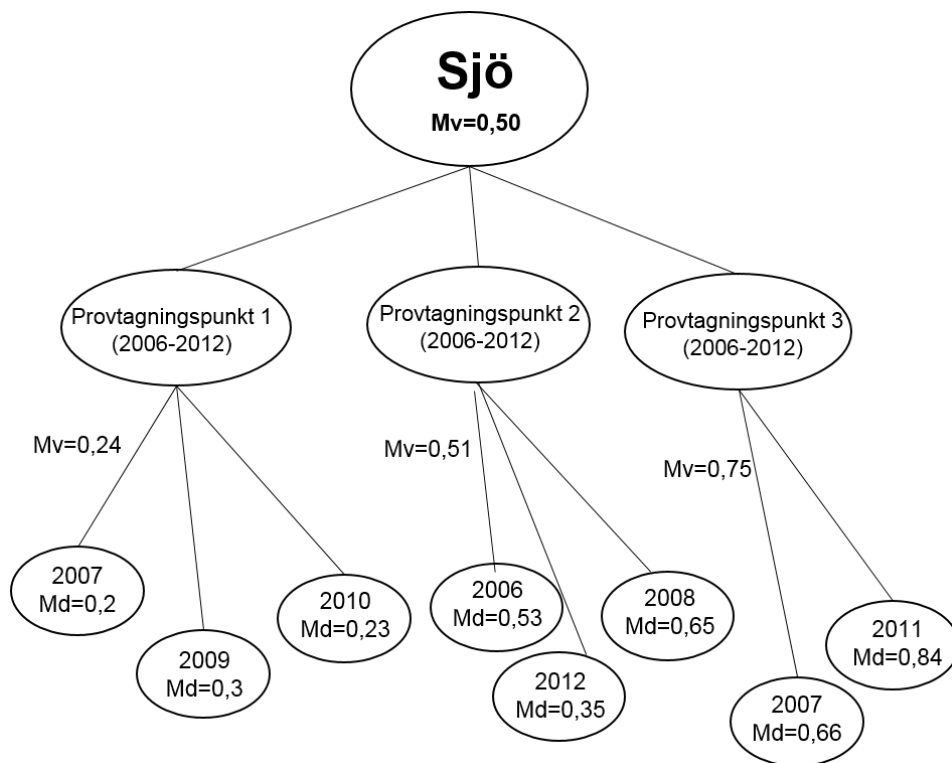
Tabell 11. Alkaliniteten hos sju sjöar på Åland under 2012-2018.

Sjö	Djup	År	Alkalinitet (mekv/l)
Dalkarby träsk			1,12
Lavsböle träsk			0,60
Långsjön			1,97
Markusbölefjärden	0-5 meter	2012-2018	2,12
Vargsundet			2,22
Västra Kyrksundet			1,08
Östra Kyrksundet			1,04

Vid tidigare makrofytkarteringar i åländska sjöar (Bystedt 2011, Gren 2011) har det påträffats arter (bl.a. kransalger) som vanligtvis påträffas i kalkrika sjöar. Med stöd av ovanstående uppgifter konstateras det fortsättningsvis vara motiverat att de åländska sjöarna behandlas som kalkrika sjöar (Rk) vid klassificering av ekologisk status.

4.2 Klassificering och sammanvägning av parametrar

Klassificeringen börjas med att ett parametervist EK-medianvärde räknas ut provpunktvis för varje år för de parametrar som detta är möjligt. För totalkväve och totalfosfor skall dock ett medelvärde räknas ut, istället för medianvärdet (Aroviita et al. 2012). Ett EK-medelvärde beräknas sedan parametervist för de år som skall ingå i klassificeringen (t.ex. 2012-2018). Även för parametrar som inte provtas på årlig basis räknas ett medelvärde ut för de år som skall ingå i klassificeringen. Det EK-medelvärde som då erhålls är det EK-värde som används för att fastställa en parameters status. I figur 6 förklaras uträkningen av EK-värdena för sjöarna schematiskt.



Figur 6. Schematisk figur över klassificeringen av enskilda klassificeringsparametrar i en sjö på Åland.

När parametervisa ekologiska statusar har fastställs, sker en sista sammanvägning enligt stegen som presenteras i figur 1.

4.2 Referensvärden, ekologiska kvalitetskvoter och gränsvärden

Klassificeringen görs utifrån referensvärden som har definierats för respektive parameter. Vid fastställandet av referensvärden vore det ideala om man hade tillgång till sjöar som är opåverkade av mänsklig verksamhet eller hade tillgång till historiskt data. Den här typen av data finns inte tillgängligt för de åländska sjöarna. Varvid finska och svenska referensvärden har legat som grund för referensvärdena för Ålands sjöar.

4.3 Klassificeringsparametrar

4.3.1 Biologiska parametrar

4.3.1.1 Växtplankton

I dagens läge utförs provtagningar av klorofyll-a varje månad på Åland. Denna provtagningsfrekvens sammanfaller väl med den tidpunkt, juni-september, som föreslås i den finska klassificeringsmanualen (Aroviita et al. 2012). Här nedan presenteras referens- och klassgränser för klorofyll-a i tabell 12, medan de olika referens- och klassgränserna för växtplanktonindexen presenteras i tabell 13.

De tidigare använda referens- och klassgränserna för klorofyll a (ÅLR 2014) har utvärderats. Jämfört med övriga parametrar (inklusive växtplanktonindexen) erhöll klorofyll a en avvikande status (i huvudsak hög status) när de tidigare använda klassgränserna användes. För att harmonisera klassificeringsresultaten har en mindre justering av kraven för hög (0,43→0,6) och god status (0,25→0,3) för klorofyll a, ägt rum. Referensvärdet på 3 µg/l har inte ändrat. Även växtplanktonindexen förblev oförändrade jämfört med ÅLR (2014).

Tabell 12. Referens- och EK-värden samt klassgränser för klorofyll-a. Referens- och klassgränser enligt Aroviita et al. (2012). Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Ref.värde 0-2m (µg/l)	H/G (µg/l)	G/M (µg/l)	M/O (µg/l)	O/D (µg/l)
3	5	10	25	50
EK	0,6	0,3	0,12	0,06

Tabell 13. Referens- och EK-värden samt klassgränser för växtplanktontotalbiomassa, andelen skadliga cyanobakterier och trofiskt planktonindex för sjötyp Rk. RV = referensvärde, DN = dålig status, nedre gräns. Referens- och klassgränser enligt Aroviita et al. (2012). Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Totalbiomassa (mg/l)					Andelen skadliga cyanobakterier (%)						TPI Trofiskt planktonindex (indexvärde)					
RV	H/G	G/M	M/O	O/D	RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN	RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN
0,6	1,1	2,3	4,6	9,2	4	6	30	50	80	100	0,1	0,8	1,4	2,0	2,5	3,0
EK 0,55 0,26 0,13 0,07					EK 0,98 0,73 0,52 0,21						EK 0,76 0,55 0,34 0,17					
$EK = \frac{RV}{Obs. värde}$					$EK = \frac{DN - Obs. värde}{DN - RV}$						$EK = \frac{Obs. värde - DN}{RV - DN}$					

Sammanvägd bedömning av växtplanktonparametrarna

Inledningsvis behandlas samtliga växtplanktonparametrar skilt. För klorofyll a gäller att man inledningsvis räknar ut årsvisa median(EK)värden (jun-sept.) skilt för de år som skall ingå i klassificeringen (t.ex. 2012-2018). Utifrån medianårsvärdena räknas sedan ett medelvärde, varefter den sammanvägda statusen för klorofyll a bestäms utifrån klassgränserna i tabell 13.

Även för de olika växtplanktonindexen bestäms inledningsvis årsvisa median(EK)värden för respektive parameter. Ett medeltal av årsmedianvärdena räknas sedan ut för de aktuella åren (t.ex. 2012-2018). En sammanvägning av de tre växtplanktonindexen sker härfter genom uträkning av ett medel(EK)värde för de tre indexen. Den sammanvägda ekologiska statusen för de tre växtplanktonindexen i en sjö bestäms därefter med hjälp av klassgränserna: $\geq 0,8$ = Hög, $\geq 0,6$ = God, $\geq 0,4$ = Måttlig, $\geq 0,2$ = Otillfredsställande och $< 0,2$ = Dålig.

Avslutningsvis vägs både klorofyll a och de tre växtplanktonindexen ihop genom tillämpandet av "svagaste länken styr". Detta resultat är sedan det som anger den sammanvägda ekologiska statusen för växtplankton i en sjö.

4.3.1.2 makrofyter

Klassificeringen av makrofyter i åländska sjöar följer den finska modellen som utgår från tre olika parametrar: Typenliga arters relativa andel (TT50SO), Relativ modellikhet (PMA) och Referensindex (RI). För sjötyp Rk har det i Finland utarbetats skilda referensvärden för sjöar i norra och södra Finland. Det bör dock noteras att det inte har varit möjligt att fastställa pålitliga referensvärden för sjöar i södra Finland (Aroviita et al. 2012). Klassificeringen av sjöarna på Åland kommer därför likt tidigare (ÅLR 2014) att ske med referensvärden för sjöar i norra Finland. Vid framtida klassificeringar kan det således bli aktuellt att se över referensvärdena för klassificering av makrofyter i åländska sjöar. Referensvärden och klassgränser för vattenväxtparametrarna presenteras i tabell 14.

Tabell 14. Referensvärden och klassgränser för TT50SO, PMA och RI. De angivna värdena motsvarar värden för kalkrika sjöar (Rk) i norra Finland (Aroviita et al. 2012). Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Typenliga arters relativa andel (TT50SO)					Relativ modellikhet (PMA)					Referensindex (RI)				
RV	H/G	G/M	M/O	O/D	RV	H/G	G/M	M/O	O/D	RV	H/G	G/M	M/O	O/D
0,59	0,33	0,25	0,16	0,08	46,12	38,54	28,9	19,27	9,63	70,24	40,42	5,31	-29,79	-64,9
EK	0,56	0,42	0,27	0,14	EK	0,84	0,63	0,42	0,21	EK	0,82	0,62	0,41	0,21
$EK = \frac{TT50SO}{RV}$					$EK = \frac{PMA}{RV}$					$EK = \frac{(RI + 100)}{(RV + 100)}$				

4.3.1.3 Påväxtalger

I Finland har man utgått från kiselalger vid klassificering av påväxtalger. Vid europeiska interkalibreringar av denna metod har man utgått från IPS-index för medelkalkhaltiga sjöar (i Finland motsvaras denna sjötyp närmast av Rk). Eftersom IPS-indexet inte fungerar i sura sjöar har man i Finland valt att inte ange några referensvärden för sjötyp Rk då det gäller påväxtalger (Aroviita et al. 2012). Således kommer inga referensvärden för påväxtalger i åländska sjöar att presenteras i denna manual.

4.3.1.4 Bottenfauna

I den senaste klassificeringsmanualen för sjöar (ÅLR 2014) föreslogs en klassificering av bottenfaunan enligt den finska modellen. Eftersom den nuvarande provtagningsmetodiken följer den svenska modellen, föreslås en provtagning och klassificering som liknar den svenska modellen istället. Detta för att kunna använda redan befintligt data i klassificeringen.

Klassificeringen av bottenfauna i de åländska sjöarna görs med hjälp av indexet BQI (Benthic quality index) som bygger på olika fjädermyggarterns känslighet mot låga syrehalter (Wiederholm 1980). BQI räknas enligt:

$$BQI = \sum_{i=0}^5 \frac{(k_i * n_i)}{N}$$

Där: $k_i = 5$ för *Heterotrissocladius subpilosus* (Kieff.), $k_i = 4$ för *Paracladopelma* sp., *Micropsectra* sp., *Heterotanytarsus apicalis* (Kieff.), *Heterotrissocladius grimshawi* (Edw.), *Heterotrissocladius marcidus* (Walker) och *Heterotrissocladius maeaeri* (Brundin) $k_i = 3$ för *Sergentia coracina* (Zett.), *Tanytarsus* sp. och *Stictochironomus* sp., $k_i = 2$ för *Chironomus anthracinus* (Zett.), $k_i = 1$ för *Chironomus plumosus* L., $k_i = 0$ om dessa indikatorarter saknas i provet $n_i =$ antalet individer inom indikatorgrupp i $N =$ det totala antalet individer i samtliga indikatorgrupper.

Vid provtagning av bottenfauna i de åländska sjöarna under 2000-talet har provtagningen utförts enligt den svenska standardiserade metoden SS 028190 (SIS 1986). Provtagningen följer även riktlinjerna i

Naturvårdsverkets Handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2010). Provtagning har utförts i såväl sublitoralen som i profundalen. De använda referens- och klassgränserna för BQI följer värden angivna för Illies ekoregion 14, Centralslätten (HVMFS 2013). Referens- och klassgränserna för BQI framgår av tabell 15.

Tabell 15. Referens- och klassgränsvärden för klassificering av bottenfaunan i sjöars sublitoral och profundal på Åland.

Referensvärde (BQI): 2,68	
Status	Klassgräns (EK)
Hög	0,75
God	0,60
Måttlig	0,40
Otillfredsställande	0,20
Dålig	<0,20

Sammanvägd bedömning av bottenfaunan

Ifall data finns tillgängligt endast från djupbottnar eller litoralzonen kan detta data användas för att klassificera bottenfaunan i en sjö. Ifall data finns från både djupbottnar och litoralzonen klassificeras de båda bottentyperna skilt för sig med hjälp av ett medelvärde för de år som ingår i den aktuella klassificeringen (t.ex. 2012-2018). Den sammanvägda ekologiska statusen för bottenfaunan i en sjö definieras därefter genom att räkna ut ett medelvärde på EK-värden från sublitoralen och profundalen. Den sammanvägda ekologiska statusen för bottenfaunan i en sjö bestäms därefter med hjälp av klassgränserna: $\geq 0,8$ = Hög, $\geq 0,6$ = God, $\geq 0,4$ = Måttlig, $\geq 0,2$ = Otillfredsställande och $< 0,2$ = Dålig.

4.3.1.5 Fisk

De finska referensvärdena för fiskparametrarna för sjötyp Rk grundar sig på en expertbedömning istället för data från referenssjöar (Aroviita et al. 2012). Det kan således bli aktuellt att i framtiden utvärdera lämpligheten av de finska referens- och klassgränsvärdena på fisk, då det kommer till användandet i klassificering av fisksamhällena i de åländska sjöarna. En utvärdering av fisksamhällsvärdena var dock inte aktuellt i samband med klassificeringen som gjordes i samband med att denna manual skrevs då det i skrivande stund finns begränsat med jämförbart data att utvärdera.

Sjöarnas fisksamhälle klassificeras utifrån fyra parametrar: biomassa per fångstansträngning (g/nät/natt), individantal per fångstansträngning (st/nät/natt), Andelen mörtfiskar (%), förekomsten av indikatorarter. Både biomassa och individantal per fångstansträngning är s.k. bipolära variabler. Detta innebär att både väldigt stora och väldigt små fångster kan bero på störningar från mänsklig verksamhet (t.ex. syrebrist, eutrofiering), vilket är något som skall tas i beaktande vid klassificering av biomassa och individantal. I tabellerna 16-18 presenteras referensvärden och klassgränser för klassificering av fisksamhället i åländska sjöar.

Tabell 16. Referensvärden och klassgränser för klassificering av fisksamhällenas biomassa och individantal per nätansträngning för sjötyp Rk (Aroviita et al. 2012). DN = nedre gräns för dålig status. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Biomassa, minskande (g/nät natt)						Individantal, minskande (st/nät natt)					
RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN	RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN
1642	1313	985	657	328	0	57,8	46,2	34,7	23,1	11,6	0
EK	0,80	0,60	0,40	0,20		EK	0,80	0,60	0,40	0,20	
EK = Obs. värde / RV						EK = Obs. värde / RV					
Biomassa, stigande (g/nät natt)						Individantal, stigande (st/nät natt)					
RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN	RV	H/G	G/M	M/O	O/D	DN
1593	1895	2338	3052	4394	7843	74,3	89,4	112,1	150,1	227,4	468,6
EK	0,84	0,68	0,52	0,36		EK	0,83	0,66	0,50	0,33	
EK = RV / Obs. värde						EK = RV / Obs. värde					

Tabell 17. Referensvärden och klassgränser för klassificering av mörtfiskars andel av biomassan för sjötyp Rk (Aroviita et al. 2012). Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

Mörtfiskars andel av biomassan (%)				
RV	H/G	G/M	M/O	O/D
52,0	56,5	61,8	68,3	76,2
EK	0,92	0,84	0,76	0,68

Tabell 18. Klassificeringskriterier för klassificering av förekomsten av indikatorarter (Vuori et al. 2009).

Statuspoäng	Klassificeringskriterie
Hög status 0,8	Någon (en) av följande arter förekommer som ett bestånd som reproducerar sig på naturlig väg i sjön: röding, sik, elritsa, sandkrypare, hornsimpa. Bestånden skall vara fria från observerbara reproduktionsstörningar. Vid förekomst av flera arter ger varje ytterligare art 0,05 poäng mer.
God status 0,6	Någon (en) av följande arter förekommer som ett bestånd som reproducerar sig på naturlig väg i sjön: lake, öring, siklöja, harr, stensimpa, bergsimpa, småspigg. Vid förekomst av flera arter ger varje ytterligare art 0,05 poäng mer. Sjöar mindre än 200 ha: I sjön förekommer ett bestånd av: abborre och/eller gädda och eller mört som reproducerar sig på naturlig väg. Inga reproduktionsstörningar får förekomma.
Måttlig status 0,4	I sjön förekommer ett bestånd av: abborre och/eller gädda och eller mört som reproducerar sig på naturlig väg. Inga reproduktionsstörningar förekommer. Sjöar mindre än 200 ha tilldelas 0,6 poäng.
Otillfredställande status 0,2	I sjön förekommer ett bestånd av: abborre och/eller gädda och eller mört som reproducerar sig på naturlig väg. Populationsstrukturen uppvisar tydliga tecken på störningar, årsklasser saknas, andelen yngel är exceptionellt låg.

Sammanvägd bedömning av fisksamhällsparametrarna

Samtliga fiskparametrar skall inledningsvis klassificeras årsvist skilt för sig. I nästa steg räknas ett parametervist medelvärde ut för EK-värdena som ingår i den aktuella klassificeringen (t.ex. 2012-2018). Avslutningsvis räknas ett medelvärde utifrån de olika parametervisa EK-värdena. Utifrån det erhållna värdet, definieras den ekologiska statusen för fisksamhället i en sjö enligt klassgränserna: $\geq 0,8$ = Hög, $\geq 0,6$ = God, $\geq 0,4$ = Måttlig, $\geq 0,2$ = Otillfredsställande och $< 0,2$ = Dålig.

4.4 Fysikalisk-kemiska parametrar

4.4.1 Totalkväve och -fosfor

Vid utvärderingen av referensvärdena för totalkväve och -fosfor konstaterades att dessa ligger på en lämplig nivå, således ligger dessa på samma nivå som sjötyp Rk i Finland (Aroviita et al. 2012). För att harmonisera klassificeringsresultaten med övriga parametrar utfördes dock mindre uppdateringar till samtliga klassgränser för totalfosfor. För totalkväve ansågs endast en justering av kravet för god status vara befogat.

Här nedan (Tab. 19) presenteras uppdaterade referensvärden och klassgränser för klassificering av totalkväve och -fosfor i de åländska sjöarna.

Tabell 19 Uppdaterade referensvärden och klassgränser för klassificering totalfosfor och totalkväve i de åländska sjöarna. Notera att de angivna gränsvärdena anges som avrundade värden och skall således inte ses som absoluta klassgränser. Klassificering skall ske utifrån EK-värdena.

	Provtagningsdjup	Provtagnings Tidpunkt		RV	H/G	G/M	M/O	O/D
Tot-N	0-2 m	jun-sept	$\mu\text{g/l}$	400	550	702	1100	1600
				EK	0,73	0,57	0,36	0,25
Tot-P	0-2 m	jun-sept.	$\mu\text{g/l}$	10	13	20	33	67
				EK	0,8	0,5	0,3	0,15

Sammanvägd bedömning för de fysikalisk-kemiska parametrarna

Notera att vid uträkningen av årliga EK-värden skall medelvärdet användas istället för medianvärdet. Den ekologiska statusen för totalkväve resp. totalfosfor fås genom uträkning av ett medel(EK)värde av de medelårsvärden som skall ingå i den aktuella klassificeringen (t.ex. 2012-2018). Den slutliga ekologiska statusen för de fysikalisk-kemiska parametrarna bestäms med hjälp av principen: "svagaste länken styr".

5 Källor

Aarnio, K. 2009. Kvalitetsfaktorer för EU:s vattendirektiv i kustområden: bottenfauna. Jämförelse av olika sällstorlek och provtagningsdesign i beskrivandet av bottenfaunasamhällen. Forskn. rapp. Husö biol. stat. No 122, 45 s.

Aarnio, K. 2015. Klassificering av Ålands kustvatten 2006-2012 med hjälp av bottenfauna, samt förslag till revidering av övervakningsprogrammet för bottenfauna. Forskn. rapp. Husö biol. stat. No 144, 29 s.

Aarnio, K. Mattila, J. Törnroos, A. & E. Bonsdorff. 2011. Zoobenthos as an environmental quality element: the ecological significance of sampling design and functional traits. *Mar. Ecol.* 32:58-71.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L. Järvinen, M., Karjalainen S M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & K-M. Vuori. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Miljöledningens riktlinjer 7/2012. Finlands miljöcentral, Helsingfors. 41 s. + bilagor.

Europeiska kommissionen. 2005. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Guidance document No 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. 47 s.

Finlands miljöcentral. 2012. Pilke, A. (red.). Ohje pintaveden tyypin määrittämiseksi. 49 s.

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS). 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2013:19.

Holgersson, E. 2013. Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av miljöövervakningsprogram. *Forskn. rapp. Husö biol. stat.* No 134, 41 s.

Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P. Lahtinen, T. & J. Ekeboom. 2018. Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018. SYKE publikationer 4. 134 s.

Naturvårdsverket. 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon, Bilaga B till Handbok 2007:4. 109 s.

Naturvårdsverket 2010.Handledning för miljöövervakning. Programområde: Sötvatten. Undersökningstyp: Bottenfauna i sjöars profundal och sublitoral. Version 2:0, 2010-03-01.

Nordlund, J. 2015. Hydromorfologisk regim för Ålands kustvatten och sjöar. Examensarbete, Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges Lantbruksuniversitet. 85 s. Tillgänglig online på: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/bedomningsmanual-for-hydromorfologi.pdf> (besökt 20.2.2019).

Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.-G., Villnäs, A. & V. Westberg. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio*, 36:250–256.

Saarinen, A. 2015. Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster utgående från kartering av makrofyter: ett förslag till övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland och Finland. *Forskn. rapp. Husö biol. stat.* No 141, 52 s.

SIS. 1986. Svensk Standard SS 028190, Vattenundersökningar – provtagning med Ekmanhämtare av bottenfauna på mjukbottnar.

Wiederholm, T. 1980. Use of zoobenthos in lake monitoring. *Journal of the Water Pollution Control Federation* 52: 537–547.

Vuori, K-M, Mitikka, S. & H. Vuoristo (red.). 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Miljöledningens riktlinjer 3/2009. Finlands miljöcentral, Helsingfors. 106 s. + bilagor.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2009. Åtgärdsprogram för Ålands kust-, yt-, och grundvatten. 129 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2014. Klassificeringsmanual för Ålands sjöar. 10 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2015a. Åtgärdsprogram för Ålands kust-, yt-, och grundvatten 2016-2021. 77 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2015b. Övervakningsprogram för Åland 2016-2021. 44 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2015c. Förvaltningsplan för avrinningsdistriktet Åland, år 2016-2021. 238 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2016. Klassificering av Ålands kustvatten. 13 s.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2019. Ramdirektivet för vatten. Tillgänglig online på: <https://www.regeringen.ax/styrdokument-rapporter-publikationer/ramdirektivet-vatten-0> (besökt 25.2.2019)

Bilagor

Bilaga 1. Typindelning av vattenförekomster, referensvärden och klassgränser för klorofyll-a som har tillämpats vid klassificeringen av klorofyll-a för de olika vattenförekomsterna.

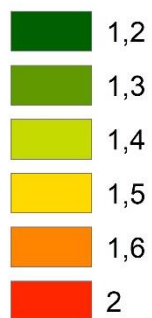
Område	Vf. nr.	Typ-område	Ref. värde	EK				Gränsvärden (µg/l)			
				H/G	G/M	M/O	O/D	H/G	G/M	M/O	O/D
Ålands Hav Norra	1	Ytter	1,2	0,8	0,67	0,35	0,15	1,5	1,8	3,4	8
Finbofjärden	4	Ytter	1,2	0,8	0,67	0,35	0,15	1,5	1,8	3,4	8
Koxnan	14	Ytter	1,2	0,8	0,67	0,35	0,15	1,5	1,8	3,4	8
Flatöfjärden	36	Ytter	1,2	0,8	0,67	0,35	0,15	1,5	1,8	3,4	8
Saggöfjärden	37	Ytter	1,2	0,8	0,67	0,35	0,15	1,5	1,8	3,4	8
Ålands Hav Södra	2	Ytter	1,3	0,8	0,67	0,35	0,15	1,6	1,9	3,7	8,7
Boxöfjärden	38	Ytter	1,3	0,8	0,67	0,35	0,15	1,6	1,9	3,7	8,7
Norra Delet	39	Ytter	1,3	0,8	0,67	0,35	0,15	1,6	1,9	3,7	8,7
Södra Delet	40	Ytter	1,3	0,8	0,67	0,35	0,15	1,6	1,9	3,7	8,7
Nabbfjärden	44	Ytter	1,4	0,8	0,67	0,35	0,15	1,8	2,1	4	9,3
Rödhamnsfjärden	45	Ytter	1,4	0,8	0,67	0,35	0,15	1,8	2,1	4	9,3
Föglöfjärden	46	Ytter	1,4	0,8	0,67	0,35	0,15	1,8	2,1	4	9,3
Västergrundsfjärden	53	Ytter	1,4	0,8	0,67	0,35	0,15	1,8	2,1	4	9,3
Mosshaga-Algersö	51	Ytter	1,5	0,8	0,67	0,35	0,15	1,9	2,2	4,3	10
Kökarsfjärden	54	Ytter	1,5	0,8	0,67	0,35	0,15	1,9	2,2	4,3	10
Kyrksundet	3	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Svartnöfjärden	5	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Marsund Norra	6	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Marsund Södra	7	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Åsskärsfjärden	9	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Sandviksfjärden	10	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Andersöfjärden	11	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Västerfjärden Dånö	13	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Vargatafjärden	33	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Simskälafjärden	34	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Enggrundsfjärden	35	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Järsöfjärden	43	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Degerbyredden	47	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Österfjärden	48	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Embarsund	49	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Bockholmsunden	50	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
S. Föglö innerskärgård	52	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Kannskärsfjärden	55	Ytter	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Skiftet Södra	56	Ytter	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Enklingefjärden	57	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Brändö innerskärgård	58	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Ångskärsfjärden	59	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Skiftet Norra	60	Ytter	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Kökar innerskärgård	61	Mellan	1,6	0,8	0,67	0,35	0,15	2	2,4	4,6	10,7
Bovik	8	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Snäcköfjärden	12	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Bonäsöfjärden	15	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Kalvfjärden	16	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Pantsarnäsfjärden	17	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Ivarskärsfjärden	18	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Bodafjärden	19	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Röjsbölefjärden	20	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Orrfjärden (m. Grundfjärden)	21	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Lillfjärden	22	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Vandöfjärden	23	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Ödkarbyviken	24	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Saltviksfjärden	25	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Färsundet Norra	26	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Kornäsfjärden	27	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Slottundet	28	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Jomala Vik	29	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Åmnäsviken	30	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Kaldersfjärden	31	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Lumparn	32	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Bussöfjärden	41	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3
Stemmern	42	Inner	2	0,8	0,67	0,35	0,15	2,5	3	5,7	13,3

Bilaga 2. Referensvärden för klorofyll a i Ålands kustvatten



Klorofyll a

Referensvärde ($\mu\text{g/l}$)



0 5 10 20 Kilometer

