



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Inventering av makrofyter (vattenväxter) i Västra Götalands län 2016



Rapportnr: 2016:63

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Ragnar Lagergren

Författare: Tina Kyrkander och Jonas Örnborg

Foto: Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, vattenavdelningen

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

Förord

Makrofyter eller vattenväxter är en mycket viktig del av sjöarnas ekosystem. De är också viktiga för uppföljningen av såväl art- och habitatdirektivet, vattendirektivet samt för miljömålen *ingen övergödning*, *levande sjöar och vattendrag* och *ett rikt växt och djurliv*. Från och med 2015 har därför makrofytinventeringar införts i den regionala övervakningen för länet. 2016 genomfördes inventeringar i 7 sjöar spridda i länet och resultaten visade på hög status för fyra av sjöarna, en bedömdes ha god status medan två av sjöarnas fick måttlig status enligt vattendirektivets krav.

Undersökningarna och rapporten har utförts av Tina Kyrkander och Jonas Örnberg på Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB.

Länsstyrelsen i Västra Götalands Län

Sammanfattning

Följande rapport redovisar inventering av makrofyter (vattenväxter) i Västra Götalands län utförd 2016. Inventeringen ingår i Länsstyrelsens *Regionala övervakningsprogram för sjöar och vattendrag* för programperioden 2015-2020.

Inventeringen av undervattensväxter är gjord i de sju sjöarna Mullsjön, Furusjön, Grytteredssjön, Hullsjön, Öresjö, Nolhagaviken och Kolungen. Samtliga sjöar är inventerade enligt den standardiserade undersökningstypen *Makrofyter i sjöar* (Havs- och Vattenmyndigheten 2015). Denna inventeringsmetodik tillåter bedömning av ekologisk status med avseende på makrofyter.

Furusjön, Mullsjön, Nolhagaviken och Öresjö bedöms ha Hög ekologisk status med avseende på makrofyter. Enligt TMI (trofiskt makrofytindex) har Mullsjön God ekologisk status men flera arter som noterades vid inventeringen gör att statusen höjs till Hög vid en expertbedömning. Grytteredssjön bedöms ha God ekologisk status medan Hullsjön och Kolungen har Måttlig ekologisk status.

I Öresjö noterades rikliga mängder äkta målarmussla (*Unio pictorum*) vid inventeringen.

Innehållsförteckning

Förord.....	1
Sammanfattning.....	2
Innehållsförteckning.....	3
Inledning.....	4
Metod.....	5
Statistiska aspekter	5
Mätprogram	5
Statusklassning.....	6
Fördelningen mellan arter	8
Regleringsindex	8
Lokalisering inventerade sjöar	9
Resultat	10
Mullsjön.....	11
Furusjön.....	15
Grytteredssjön.....	19
Hullsjön	23
Öresjö	27
Öresjö inom reservatet	29
Nolhagaviken inom reservatet	33
Kolungen.....	35
Diskussion	39
Referenser.....	40
Bilaga 1. Koordinat för inventerade transekter	

Inledning

Inventeringen av de sju sjöarna Mullsjön, Furusjön, Grytteredssjön, Hullsjön, Öresjön, Nohagaviken och Kolungen ingår i länets nya delprogram för makrofyter. Delprogrammet ingår i Länsstyrelsens *Regionala övervakningsprogram för sjöar och vattendrag* för programperioden 2015-2020.

Syftet med inventeringen är att göra en statusklassning utifrån fynd av förekommande makrofyter.

I inventeringen ingår vissa sjöar som helt eller delvis utgör Natura 2000-områden. Syftet med ett Natura 2000-område är att bevara ett representativt urval av värdefulla habitat eller naturtyper. En naturtyp är ett landskapsområde med relativt enhetlig karaktär och struktur som har ett visst växt- och djursamhälle. I följande inventering noteras vilka av påträffade arter som är typiska för Natura 2000-habitaten 3110, *Oligotrofa mineralfattiga sjöar*, 3130, *Oligo-mesotrofa stillastående vatten* och 3150, *Naturligt näringsrika sjöar*.

I följande rapport beskrivs resultatet från varje inventerad och bedömd sjö med tabeller, kartor och figurer. För varje sjö redovisas bland annat siktdjup, antal arter och hur frekvent de förekommer samt vilka arter som är dominerande.

Genom att inventera makrofyter enligt en standardiserad metod är det möjligt att ha miljöövervakning avseende vattenvegetation genom att göra en uppföljande inventering i sjöarna om några år. En jämförelse mellan olika inventeringstillfällen kan då visa om det maximala djupet för makrofytinventeringen, artantalet, påträffade arter samt frekvensen av arter har förändrats.

En välutvecklad undervattensvegetation kan spela en viktig roll i sjöekosystemet på flera sätt. Vegetationen kan dämpa vågrörelse vid botten vilket bidrar till lägre återförsel av näringsämnen från botten som i sin tur leder till klarare vatten och lägre näringshalt. Vegetationen kan också bidra till en rik evertebrat- och fiskfauna och fungera som en buffert mot växtplanktondominans som ofta innebär lägre siktdjup.

Metod

Metodiken vid makrofyтинventeringen av sjöarna har följt Naturvårdsverkets undersökningstyp *Makrofyter i sjöar 2015-06-26* (Havs- och Vattenmyndigheten 2015). I enlighet med undersökningstypen inventeras förutom kärlväxter även kransalger samt mossor knutna till vattenmiljöer.

Statistiska aspekter

Statusklassningen utifrån makrofyter enligt EU:s vattendirektiv baseras på de arter som påträffas vid inventering av en sjö. Artlistans längd avgörs bland annat av antalet inventerade transekter i respektive sjö. I aktuell undersökningstyp (Havs- och Vattenmyndigheten 2015) anges att ett statistiskt tillförlitligt datamateriel för att er-hålla en representativ artlista erhålles av det antal inventerade transekter där det kumulativa artantalet av påträffade makrofyter planat ut. Som generell tumregel anges att det kumulativa artantalet anses plana ut när det inte längre görs fynd av nya arter i tre på varandra följande transekter. Förutom denna regel inventeras ett minimiantal transekter där antalet transekter baseras på sjöns storlek.

Mätprogram

Inventeringsmetodiken har varit fridykning alternativt krattnig. Vid fridykning används en inventeringsram 25×50 cm och vid användning av kratta görs ett cirka 50 cm långt krattdrag med en 25 cm bred kratta. Djupförhållanden avläses den första metern (0-0,9 meter) av fridykaren med hjälp av inventeringsramen och där-efter med hjälp av djupmätare fastsatt på fridykaren. Inventeringar genomförs med ett djupintervall på 20 cm. Vid inventeringen avslutas transekten när inga växter påträffats på tre efter varandra liggande djupintervall, dvs. efter ett sammanlagt djup av 60 cm (3×20 cm). I sjöar eller delområden med mycket långgrunda förhål-landen medför det att en transekt kan bli orimligt lång och i princip gå från ena stranden och över till motsatta. Därför görs en rimlighetsbedömning när djupet inte ökar, alternativt minskar och efter en längre inventerad sträcka avslutas transektin-venteringen (uppskattningsvis 50 – 70 meter).

Inventeringsramen placeras minst en gång vid varje djupintervall och förekomst av makrofytter avläses. Som minst placeras därmed 5 rutor per 1 meters djupintervall. Placeringen av inventeringsramen på botten slumpas ut med en "situationsanpassad metodik" av inventeraren. I områden med jämnt sluttande botten sker förflyttningen längs med transekten och mellan djupintervallen genom en förutbestämd förflyttning, mätt som antal bentag, innan rutan placeras på botten igen och makrofyt förekomsten avläses. Förflyttningens sträcka mellan två rutor avgörs av botten-topografin som bedöms på plats och med kännedom om botten lutning från tidigare inventering. En brant botten innebär en kort förflyttning för att kunna täcka in alla djupintervall och vice versa. I en långgrund sjö med > 5 meter men ≤ 10 meter mellan 2 djupintervall ska rutorna placeras varannan meter. Är avståndet > 10 meter mellan djupintervallen ska 5 rutor placeras, med jämnt avstånd, mellan djupintervallen. Antalet rutor som placeras mellan olika djupintervall skiljer sig därmed mycket mellan en botten med brant lutning och en botten med flack lutning.

Makrofyt förekomst samt aktuella djupförhållanden kommuniceras med person i båt som antecknar i fältprotokoll. Avstånd från strand avläses med hjälp av GPS. Påträffade arter rapporteras endast som förekomst i rutan och ingen notering av täckningsgraden av respektive art görs vilket är i enlighet med undersökningstypen.

I de fall när inventeringsrutan avläses under vattnet och tveksamheter om arttillhörighet föreligger plockas material med upp till ytan för artbestämning. I särskilt tveksamma fall plockas även material in för studier i lupp på labb. Framförallt gäller detta bestämning av kransalger, mossor och vissa natearter.

Arter som påträffas utanför transekterna noteras på djupet 1000 meter. Dessa arter räknas ej med i bedömningen av TMI.

Statusklassning

Alla påträffade vattenväxter, alger eller mossor ingår inte vid bedömningen av status men de arter som ingår i bedömningen har givits ett indikatorvärde på mellan 1 och 10 (Naturvårdsverket 2008). Ett högt indikatorvärde indikerar preferens för låga tot-P halter och vice versa. Exempel på arter med preferenser för höga tot-P-halter (låga indikatorvärden) är kransslinga (*Myriophyllum verticillatum*), vatten-

aloe (*Stratiotes aloides*) och hjulmöja (*Ranunculus circinatus*). Arter med höga indikatorvärden vilket indikerar preferenser för låga tot-P halter är bland annat notblomster (*Lobelia dortmanna*), klotgräs (*Pilularia globulifera*) och trådnate (*Potamogeton filiformis*). Arterna har också en viktfaaktor där ett lågt värde betyder att de kan förekomma i vatten med mer olika tot-P nivå än arter med högre viktfaaktor, som är mer specifika och har smalare nischer. Klassningen görs enligt Havs – och vattenmyndighetens angivna referensvärden och klassgränser (Havs- och Vattenmyndigheten 2013).

När kvoten hamnar nära klassgränsen till annan status än den bedömda, används vissa arter för en slutgiltig s.k. "expertbedömning" av områdets status, som möjligen ändrar vilken ekologisk status sjön får. Ett område som exempelvis fått en ekologisk kvot på 0,96 och därmed bedömningen Hög ekolo-

Gränsvärden för bedömning av status (Havs – och Vattenmyndigheten 2013).

Ekologisk status	Ekologisk kvot
Hög	$\geq 0,93$
God	$\geq 0,84 < 0,93$
Måttlig	$\geq 0,57 < 0,84$
Otillfredsst./dålig	$< 0,57$

gisk status ligger nära klassgränsen (< 0.05 enheter) till God ekologisk status vilket, enligt definition, anses vara en osäker klassificering. Om detta delområde visar sig hysa arter som inte anses förekomma i områden med Hög ekologisk status kan en ny bedömning göras och delområdet/sjön klassas till God ekologisk status. Vissa arter används som indikatorer på att området bör ges status god eller lägre, exempelvis dyblad (*H. morsus-ranae*) och axslinga (*M. spicatum*). Andra arter indikerar att området borde stå kvar i den bedömda klassen Hög ekologisk status exempelvis; styvt braxengräs (*I. lacustris*), löktåg (*J. bulbosus*) och notblomster (*L. dortmanna*) (Havs-och Vattenmyndigheten 2013).

Fördelningen mellan arter

Påfallande ofta påträffas ett stort antal arter av makrofyter i sjöar med hög fosforhalt (eutrofa sjöar). Många gånger förekommer flertalet arter i mycket låg frekvens medan ett fåtal arter fullständigt dominerar vegetationssamhället. Det kan därför vara intressant att se hur fördelningen mellan påträffade arter ser ut i vegetations-samhället för att få en ökad förståelse för växternas ekologiska betydelse i sjön. Generellt anses undervattensvegetation ha större betydelse i det ekologiska systemet jämfört med flytblads- och övervattensvegetation. I näringsrika sjöar dominerar ofta gul näckros (*Nuphar lutea*) medan exempelvis styvt braxengräs (*Isoetes lacustris*) kan dominera i mer näringsfattiga sjöar. Fördelningen mellan noterade arter (undantaget övervattensväxter) redovisas med stapeldiagram för varje sjö för sig i rapporten.

Regleringsindex

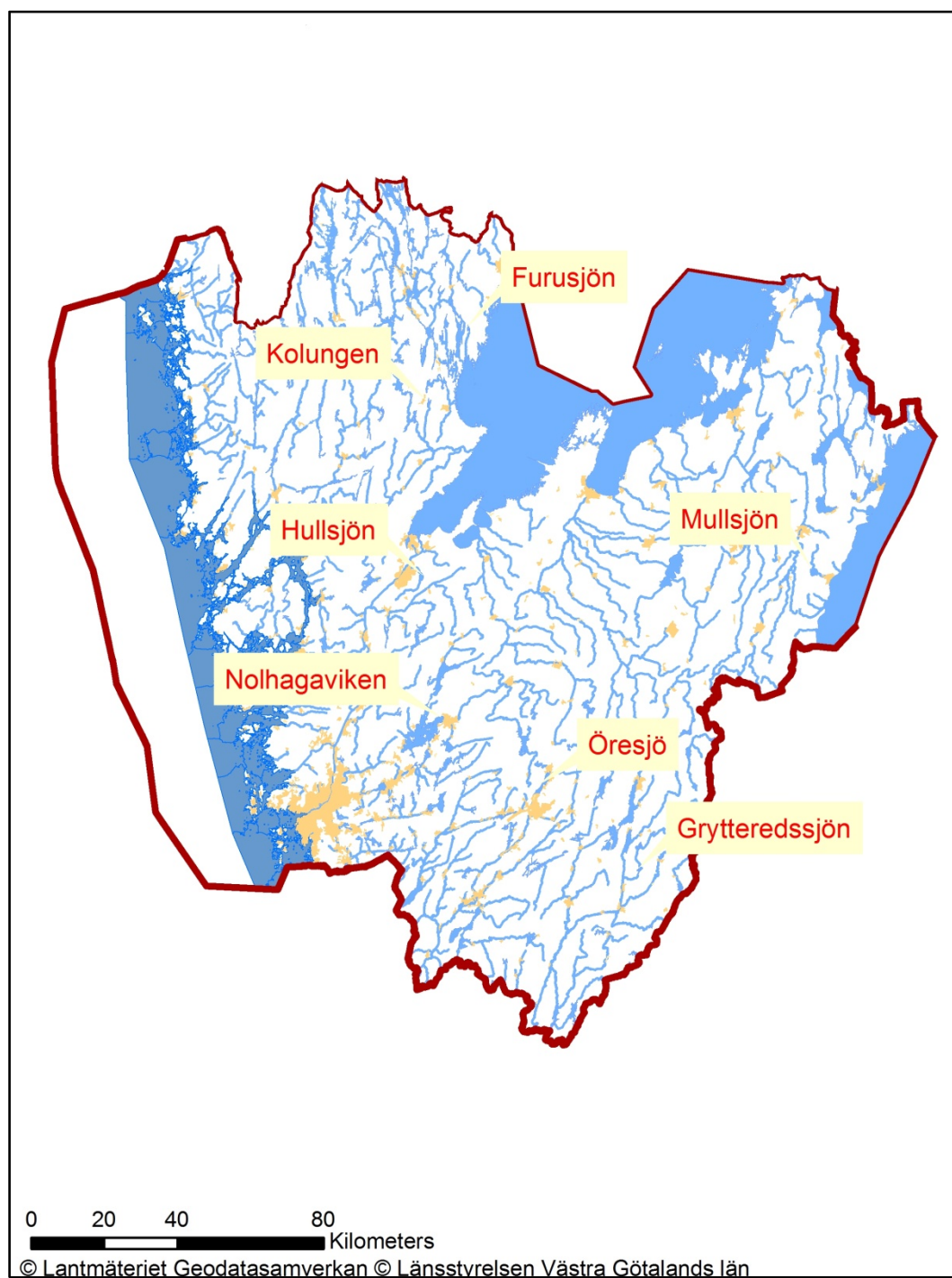
Reglering kan påverka en sjö på olika sätt. Högt vatten under sommaren kan leda till erosion och att vegetation har svårt att etableras. Lågt vatten under vintern kan däremot leda till bottenfrysning vilket har negativ inverkan på redan etablerad vegetation. Studier visar att stora isoetider (notblomster och styvt braxengräs) påverkas särskilt (Hellsten 1997).

Preliminär klassning av WIC-index (Wallsten 2010).

Preliminär klassning av Vattenregleringsindex (WIC):	Status enligt WIC-index
> 20	Hög status
(-20)-20	God status
(-50)-(-20)	Måttlig status
(-90)-(-50)	Otillfredsställande status
≤(-90)	Dålig status

En klassificering av arter som gynnas, missgynnas eller är opåverkade av sänkning under vinterperiod har gjorts utifrån finska förhållanden (Hellsten 2009). Med hjälp av denna klassificering kan ett regleringsindex (WIC) beräknas efter inventering av makrofyter i en sjö. I föreliggande rapport används en preliminär bedömning av detta index, som klassats efter inventeringar i värmländska sjöar (Wallsten 2010). Det bör dock tilläggas att detta index är beräknat för kraftigt reglerade sjöar.

Lokalisering inventerade sjöar



Figur 1. Översiktskarta för inventerade sjöar i Västra Götalands län 2016.

Resultat

Resultatet från 2016 års inventering visar att Furusjön, Mullsjön, Nohagaviken och Öresjö bedöms ha Hög ekologisk status med avseende på makrofyter. Enligt TMI har Mullsjön God ekologisk status men ett flertal arter indikerar att statusen skulle kunna bedömas som Hög vilket också gjordes genom en expertbedömning. Grytteredssjön bedöms ha God ekologisk status medan Hullsjön och Kolungen har Måttlig ekologisk status med avseende på makrofyter.

Som resultatet i tabell 1 visar finns det ett samband mellan siktdjup och ekologisk status vid 2016 års inventering. Sjöar som bedömts ha Måttlig status har ett siktdjup under en meter, sjön med ett siktdjup mellan en och två meters siktdjup bedöms ha God status. Sjöar med siktdjup över två meter har däremot Hög status enligt årets inventering. Denna typ av samband är logiska men ändå inte självklara. En expertbedömning är gjord för samtliga sjöar förutom Hullsjön och Kolungen då den ekologiska kvoten var så långt från gränsen för God ekologisk status att bedömningen ansågs som säker. I expertbedömningen har Mullsjön höjts med avseende på ekologisk status.

Tabell 1. Resultat för de inventerade sjöarna.

Lokal	Trofiindex	Statusklassning enligt TMI	Expert-bedömning	Status enl Wlc-index	Siktdjup (m)
Furusjön	7,76	Hög	Hög	Hög	6,8
Grytteredssjön	7,51	God	God	God	1,5
Hullsjön	6,12	Måttlig	Måttlig	Ej bedömt	0,3
Kolungen	6,13	Måttlig	Måttlig	God	0,7
Mullsjön	7,68	God	Hög	Hög	2,2
Nohagaviken	7,89	Hög	Hög	Hög	2,7
Öresjö	7,82	Hög	Hög	Hög	3,1

Mullsjön

Mullsjön, Hjo kommun, inventerades 2016-07-12.

Siktdjupet var 2,2 meter vid inventeringstillfället och vattnet upplevdes som grumligt. De fyra djupast växande undervattensarterna styvt braxengräs (*Isoëtes lacustris*), hårslinga (*Myriophyllum alterniflorum*), glans/mattslinke (*Nitella flexilis/opaca*) och krusnate (*Potamogeton crispus*) påträffas på 1,8 meters djup.

Vid inventeringen gjordes fynd av 23 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 2). De sju noterade arterna styvt braxengräs, notblomster (*Lobelia dortmanna*), strandpryl (*Plantago uniflora*), vekt braxengräs (*Isoëtes echinospora*), sylört (*Subularia aquatica*), strandranunkel (*Ranunculus reptans*) och nålsäv (*Eleocharis acicularis*) är typer för Natura 2000-habitat 3110 "oligotrofa mineralfattiga sjöar" och/eller habitat 3130 "oligo-mesotrofa sjöar". Två typer för habitat 3150 "naturligt näringsrika sjöar" trubbnate (*Potamogeton obtusifolius*) och vattenpilört (*Persicaria amphibia*), noterades vid inventeringen, dock i mycket låg frekvens.



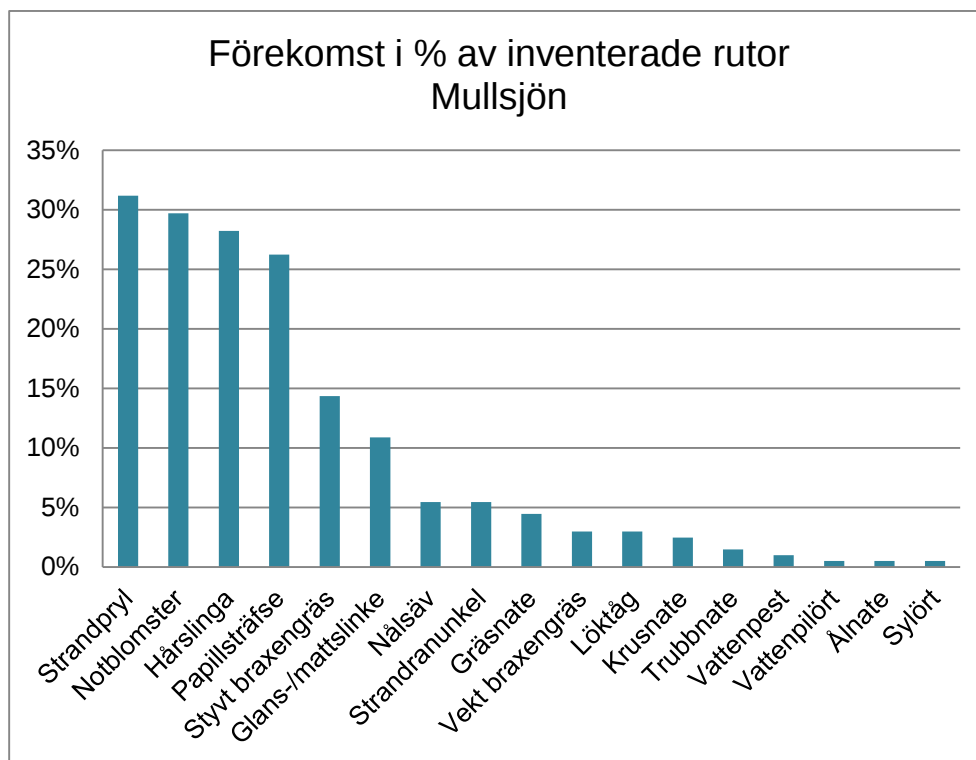
Figur 2. Översiktsbild över Mullsjön.

Tabell 2. Artlista Mullsjön.

Artlista Mullsjön

		Egenskap	Habitat	Max. djup	Förek.
<i>Chara virgata</i>	Papillsträffe			1,7	26%
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsäv	N2000	3130	0,6	5%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv			0,2	3%
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest			1	1%
<i>Equisetum fluviatile</i>	Sjöfräken			0	1%
<i>Isoëtes echinospora</i>	Vekt braxengräs	N2000	3110, 3130	1,1	3%
<i>Isoëtes lacustris</i>	Styvt braxengräs	N2000	3110, 3130	1,8	14%
<i>Juncus bulbosus</i>	Löktåg			0,6	3%
<i>Lobelia dortmanna</i>	Notblomster	N2000	3110, 3130	1,4	30%
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hårslinga			1,8	28%
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glans-/mattslinke			1,8	11%
<i>Pericaria amphibia</i>	Vattenpilört	N2000	3150	0	0,5%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			0,5	7%
<i>Plantago uniflora</i>	Strandpryl	N2000	3110, 3130	1,4	31%
<i>Potamogeton crispus</i>	Krusnate			1,8	2%
<i>Potamogeton gramineus</i>	Gräsnate			1,6	4%
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Trubbnate	N2000	3150	1,4	1%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate			1,2	0,5%
<i>Ranunculus reptans</i>	Strandranunkel	N2000	3130	0,8	5%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv			0,4	1%
<i>Subularia aquatica</i>	Sylört	N2000	3110, 3130	0	0,5%
<i>Typha latifolia</i>	Bredkaveldun			0	0,5%
<i>Utricularia australis/vulgaris</i>	Syd-/vattenbladdra			1,6	2%

I diagrammet i figur 3 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar förekommer flera arter frekvent och ingen art dominerar kraftigt. Många arter förekommer frekvent (i ca 5 % eller mer av inventerade rutor). Som figur 3 visar påträffas åtta av 17 arter i minst 5 % av inventerade rutor. Detta omfattar 47 % av flytblads- och undervattensarterna.

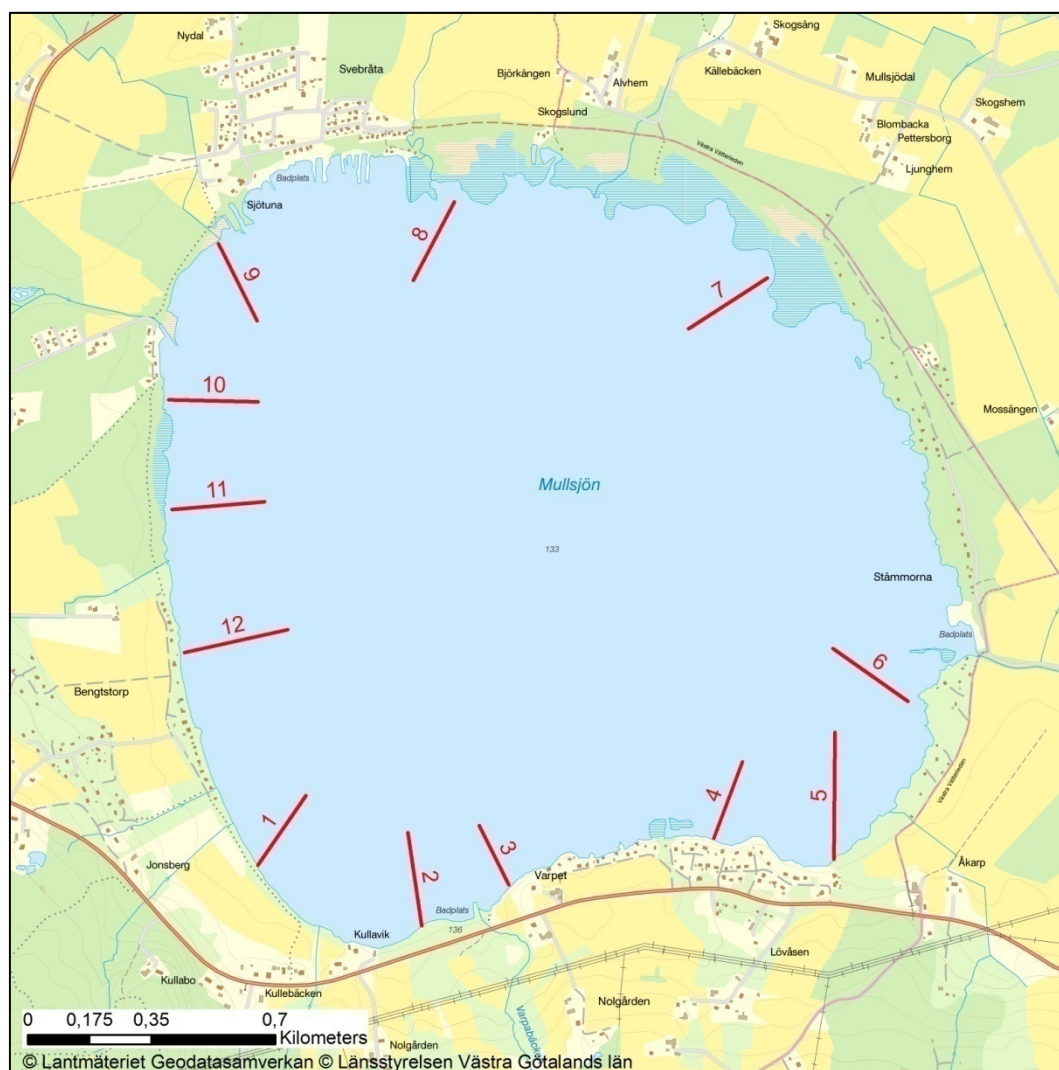


Figur 3. Förekomst av arter i inventerade rutor i Mullsjön (undantaget övervattensväxter).

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen får Mullsjön en Ekologisk kvot på 0,92 och uppnår därmed "God ekologisk status" med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger dock nära gränsen för "Hög status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en osäker klassificering enligt tabell 2.2 i HVMFS 2013:19. Därmed görs en expertbedömning av sjön. Vid inventeringen gjordes fynd av styvt och vekt braxengräs, löktåg, notblomster och sylört som anses förekomma enbart i klassen "Hög status" med $\geq 70\%$ men $< 100\%$. Hela fem arter ger indikation på en höjning av status och flera av dessa förekommer rikligt. Inga arter påträffades som talar för att en höjning inte bör göras. Med detta underlag görs expertbedömningen att Mullsjön anses ha **"Hög ekologisk status"**.

Mullsjön har ett regleringsindex (W_{ic}) på 33 vilket indikerar Hög status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).

I området inventerades tolv transekter som presenteras i figur 4. Start- och stoppkoordinat ses i bilaga 1.



Figur 4. Mulsjön med samtliga tolv transekter.

Furusjön

Furusjön, Åmåls kommun, inventerades 2016-07-07. I sjön finns ett livskraftigt bestånd av flodkräfta (*Astacus astacus*).

Siktdjupet uppmättes till 6,8 meter vid inventeringstillfället och de djupast förekommande kärlväxterna hårslinga (*Myriophyllum alterniflorum*) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) påträffades på 4,2 meters djup. Stor näckmossa (*Fontinalis antipyretica*) noterades så djupt som 8,6 meter.

Vid inventeringen gjordes fynd av 32 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 3). Vid inventeringen noterades sju typer för Natura 2000-habitat 3110 "oligotrofa mineralfattiga sjöar" och/eller 3130 "oligo-mesotrofa sjöar". Dessa är styvt och vekt braxengräs, notblomster, strandpryl, sylört, strandranunkel och nålsäv. Trubbnate är däremot typart för habitat 3150 "naturligt näringsrika vatten". De påträffade typerna förekommer som mest i 5 % av inventerade rutor.



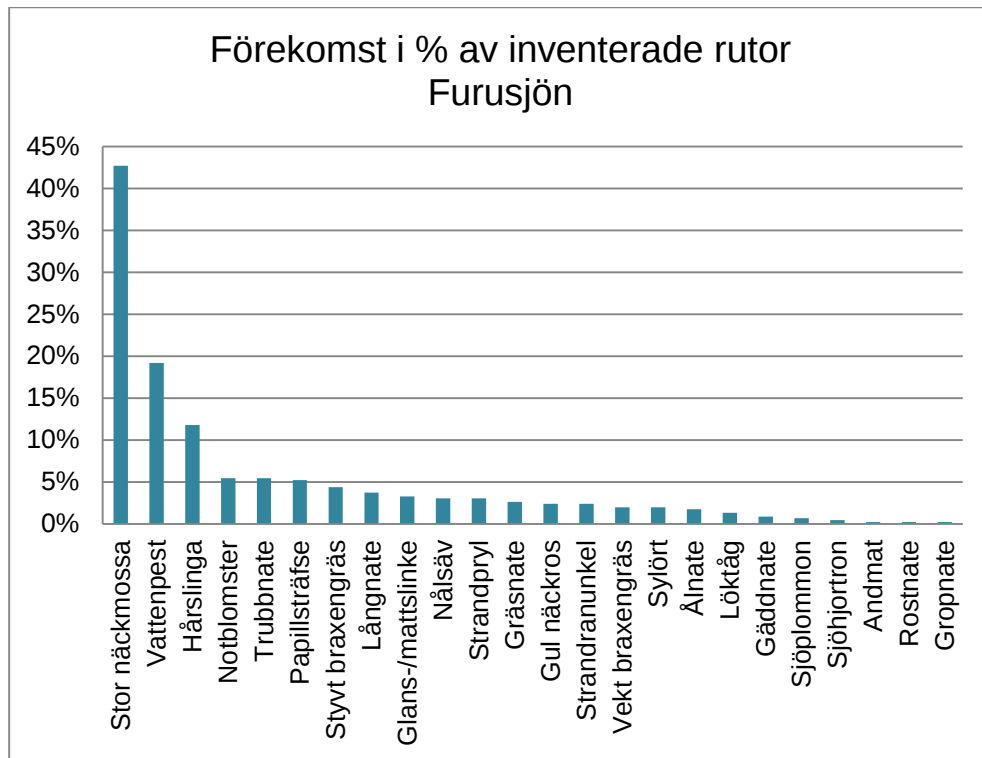
Figur 5. På bilden ses en brant klippstrand i Furusjön.

Tabell 3. Artlista Furusjön.

Artlista Furusjön

		Egenskap	Habitat	Max. djup	Fö- rek.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Svalting			0,2	1%
<i>Chara virgata</i>	Papillsträffe			1,8	5%
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsäv	N2000	3130	1,6	3%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv			0,6	1%
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest			4	19%
<i>Equisetum fluviatile</i>	Sjöfräken			0,8	1%
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Stor näckmossa			8,6	43%
<i>Glyceria maxima</i>	Jättegröe			0,6	1%
<i>Isoëtes echinospora</i>	Vekt braxengräs	N2000	3110, 3130	1,2	2%
<i>Isoëtes lacustris</i>	Styvt braxengräs	N2000	3110, 3130	4	4%
<i>Juncus bulbosus</i>	Löktåg			0,8	1%
<i>Lemna minor</i>	Andmat			0,5	0,2%
<i>Lobelia dortmanna</i>	Notblomster	N2000	3110, 3130	1,4	5%
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Topplösa			0	0,2%
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hårslinga			4,2	12%
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glans-/mattslinke			3,1	3%
<i>Nostoc pruniforme</i>	Sjöplommon			2,4	1%
<i>Nostoc zetterstedtii</i>	Sjöhjortron	Rödlistad (NT)		1,6	0,4%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros			2,8	2%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			0,8	0,4%
<i>Plantago uniflora</i>	Strandpryl	N2000	3110, 3130	1,2	3%
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rostnate			3,2	0,2%
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Gropnate			1,8	0,2%
<i>Potamogeton gramineus</i>	Gräsnate			2,4	3%
<i>Potamogeton natans</i>	Gäddnate			1,8	1%
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Trubbnate	N2000	3150	3,2	5%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate			4,2	2%
<i>Potamogeton praelongus</i>	Långnate			3,1	4%
<i>Ranunculus reptans</i>	Strandranunkel	N2000	3130	1	2%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv			0,6	0,2%
<i>Subularia aquatica</i>	Sylört	N2000	3110, 3130	1,2	2%
<i>Typha latifolia</i>	Bredkaveldun			0,2	1%

I diagrammet i figur 6 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är stor näckmossa den mest dominerande arten som förekommer



Figur 6. Förekomst av arter i inventerade rutor i Furusjön (undantaget övervattensväxter).

i knappt hälften av varje inventerad ruta. Även vattenpest förekommer frekvent och påträffas i nästan var fjärde ruta vid inventeringen. Få arter, sex av 24, förekommer frekvent (i ungefär 5 % eller mer av inventerade rutor). Detta omfattar endast 25 % av flytblads- och undervattensarterna.

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen 2016 får Furusjön en Ekologisk kvot på 0,93 och uppnår därmed "**Hög ekologisk status**" med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger nära gränsen för "God status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en osäker klassificering. Vid inventeringen gjordes fynd av styvt och vekt braxengräs, löktåg, notblomster och sylört som anses förekomma enbart i klassen "Hög status" med $\geq 70\%$ men < 100 %. Inga arter noterades som indikerar att en sänkning av ekologisk status bör göras. Furusjön kvarstår därför i gjord bedömning.

Furusjön har ett regleringsindex (WIC) på 38 vilket indikerar Hög status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).

I området inventerades tio transekter som presenteras i figur 7. Start- och stoppkoordinat för transekterna ses i bilaga 1.



Figur 7. Furusjön med samtliga tio transekter.

Grytteredssjön

Grytteredssjön, Tranemo kommun, inventerades 2016-07-04.

Siktdjupet var endast 1,5 meter vid inventeringstillfället och vattnet upplevdes som något grumligt. De djupast växande undervattensväxterna, vattenpest (*Elodea canadensis*), krusnate, gräsnate (*Potamogeton gramineus*), ålnate och igelknopp sp. noterades på 0,6 meters djup vilket är väldigt grunt.

Vid inventeringen gjordes fynd av 16 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 4). Ingen av dessa arter är typart för något Natura 2000-habitat. Detta är relativt ovanligt då det i de allra flesta sjöar påträffas iallafall någon av de utpekade typiska arterna.



Figur 8. Bestånd av vass och gul näckros i en vik av Grytteredssjön.

Tabell 4. Artlista Grytteredssjön.

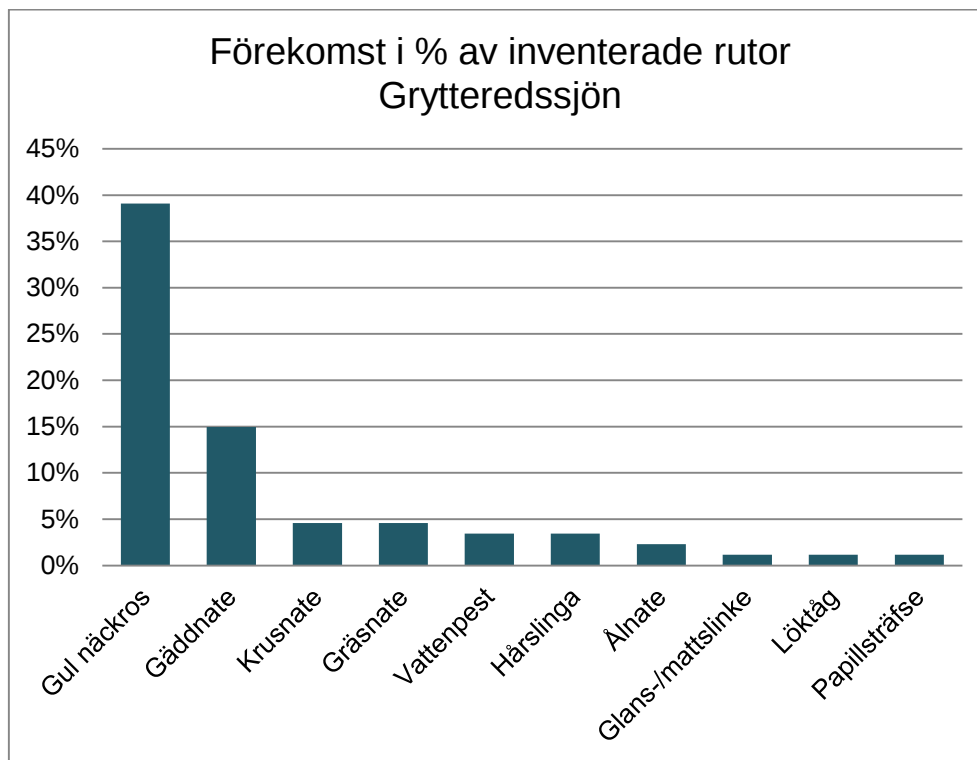
Artlista Grytteredssjön

	Egenskap	Habitat	Max. djup	Förek.
<i>Chara virgata</i>	Papillsträfs		0,1	1%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv		0,2	5%
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest		0,8	3%
<i>Equisetum fluviale</i>	Sjöfräken		0,6	13%
<i>Juncus bulbosus</i>	Löktåg		0,2	1%
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	Topplösa		0	1%
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hårslinga		0,4	3%
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glans-/mattslinke		0,4	1%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros		2	39%
<i>Phragmites australis</i>	Vass		0,6	8%
<i>Potamogeton crispus</i>	Krusnate		0,6	5%
<i>Potamogeton gramineus</i>	Gräsnate		0,6	5%
<i>Potamogeton natans</i>	Gäddnate		2	15%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate		0,6	2%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv		1,2	38%
<i>Sparganium</i>	Igelknoppar		0,6	3%

I diagrammet i figur 9 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är gul näckros den mest dominerande arten som förekommer i drygt var tredje ruta. Endast gul näckros och gäddnate (*Potamogeton natans*) förekommer allmänt (i ca 5 % eller mer av inventerade rutor).

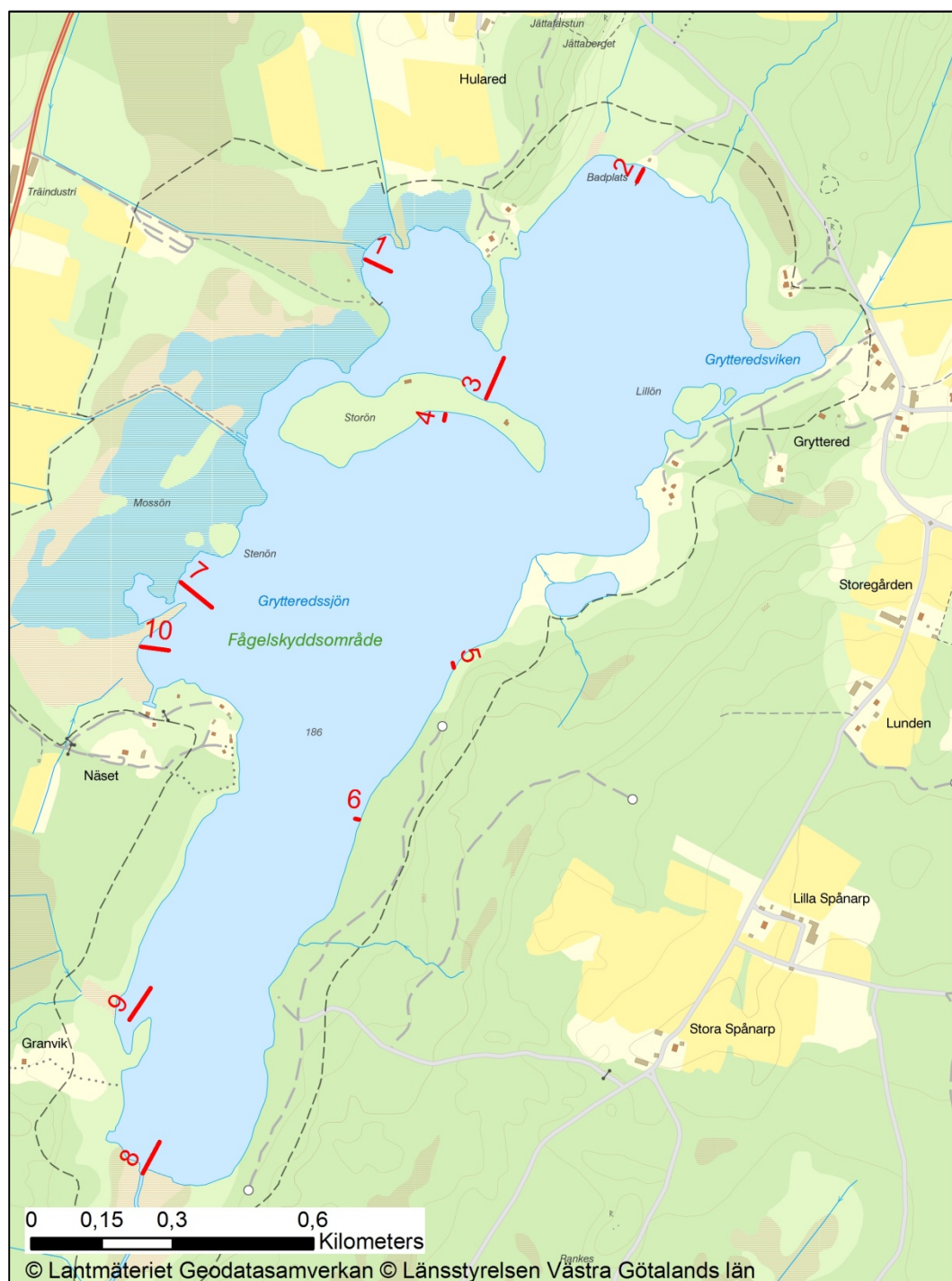
Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen får Grytteredssjön en ekologisk kvot på 0,90 och uppnår därmed "**God ekologisk status**" med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger dock nära gränsen för Hög status (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en osäker klassificering enligt tabell 2.2 i HVMFS 2013:19. Därmed görs en expertbedömning av sjön. Vid inventeringen gjordes fynd av löktåg som anses förekomma enbart i klassen "Hög status" med ≥ 70 % men < 100 %. Då endast en vägledande art noterades, dessutom i låg frekvens (1 %), finns inte tillräckliga grunder för att ändra bedömningen. Grytteredssjön kvarstår därför i gjord bedömning.

Grytteredssjön har ett regleringsindex (WIC) på 13 vilket indikerar God status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).



Figur 9. Förekomst av arter i inventerade rutor i Grytteredssjön (undantaget övervattensväxter).

I Grytteredssjön inventerades tio transekter m presenteras i figur 10. Start- och stoppkoordinat ses i bilaga 1.



Figur 10. Grytteredssjön med samtliga tio transekter.

Hullsjön

Hullsjön, Trollhättans kommun, inventerades 2016-07-11. Sjön inventerades av Örnborg & Kyrkander senast 2007 med dåvarande metodik kallad *Basinventering i sjöhabitat*. Hela Hullsjön utgörs av ett Natura 2000-område.

Siktdjupet uppmättes till 0,3 meter vid inventeringstillfället 2016. Detta är ett extremt lågt siktdjup och tyder på att det förekommer algblomningar i sjön. Den djupast växande undervattensarten var nålsäv och trubbnate som växte på 5 cm djup. Detta är självklart ett väldigt litet djup för maximala djuputbredningen.

Vid inventeringen gjordes fynd av 16 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 5). Nålsäv och slamkrypa (*Elatine hydropiper*) är typer för Natura 2000-habitat 3130 "oligo-mesotrofa sjöar". Slamkrypa är även typart för habitat 3150 "naturligt näringsrika vatten" tillsammans med de noterade arterna trubbnate och stor andmat (*Spirodela polyrhiza*). I tabell 5 anges att såväl nålsäv som slamkrypa är relativt vanliga i Hullsjön. Det bör dock noteras att frekvensen utgår ifrån ett lågt antal inventerade rutor (totalt 30 rutor i hela sjön p.g.a. ringa vegetation) då vegetationszonen 2016 var mycket begränsad.



Figur 11. Vissa delar av Hullsjön omges av vassar men undervattensvegetationen är gles.

Tabell 5. Artlista Hullsjön.

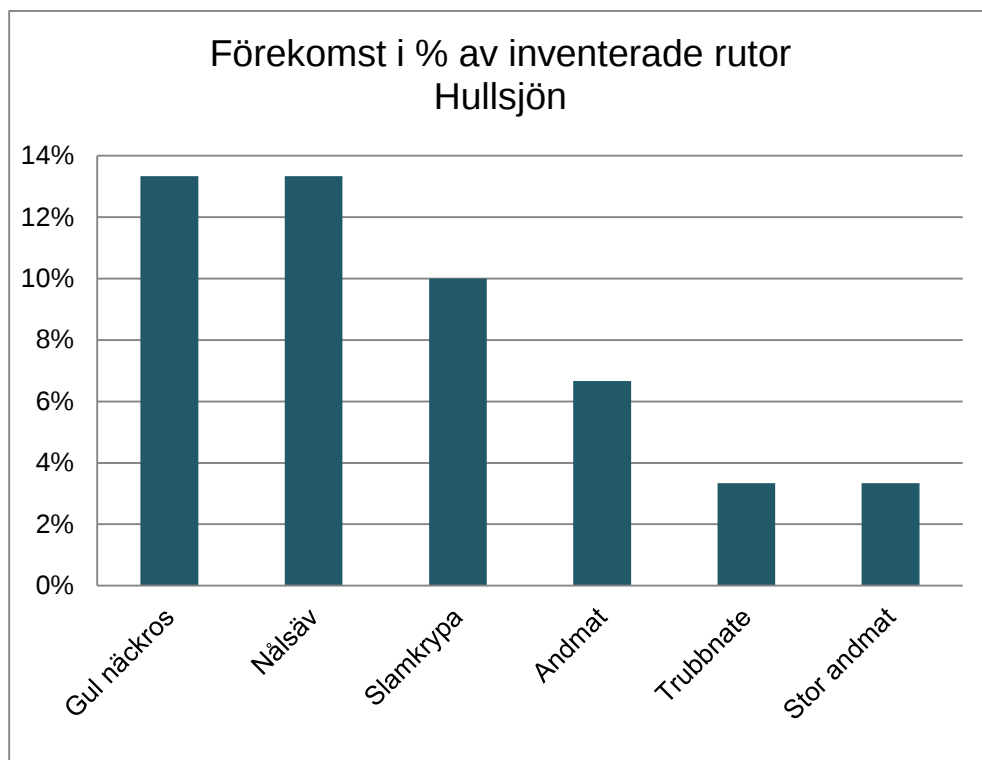
Artlista Hullsjön

		Egenskap	Habitat	Max. djup	Förek.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Svalting			0,05	20%
<i>Cicuta virosa</i>	Sprängört			0	3%
<i>Elatine hydropiper</i>	Slamkrypa	N2000	3130, 3150	0	10%
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsäv	N2000	3130	0,05	13%
<i>Glyceria maxima</i>	Jättegröe			0,2	10%
<i>Iris pseudacorus</i>	Gul svärdslija			0,2	13%
<i>Lemna minor</i>	Andmat			0,15	7%
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Topplösa			0	3%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros			0,3	13%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			0,3	20%
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Trubbnate	N2000	3150	0,05	3%
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Vattenskräppa			0	3%
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pilblad	Rödlistad (NT)		0	3%
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Stor andmat	N2000	3150	0,15	3%
<i>Typha angustifolia</i>	Smalkaveldun			0,15	20%
<i>Typha latifolia</i>	Bredkaveldun			0,1	3%

I diagrammet i figur 12 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är gul näckros och nålsäv de mest allmänt förekommande arterna, även om de inte förekommer särskilt frekvent. Endast fyra arter flytblads- och undervattensväxter noterades vid inventeringen och som figuren visar påträffas fyra av sex arter allmänt, dock som tidigare nämnts inom en mycket begränsad vegetationszon. Detta omfattar 67 % av flytblads- och undervattensarterna.

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen 2016 får Hullsjön en ekologisk kvot på 0,70 och uppnår därmed "**Måttlig ekologisk status**" med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger inte nära gränsen för "God status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en säker klassificering. Ingen ny bedömning görs därför av den ekologiska statusen i sjön.

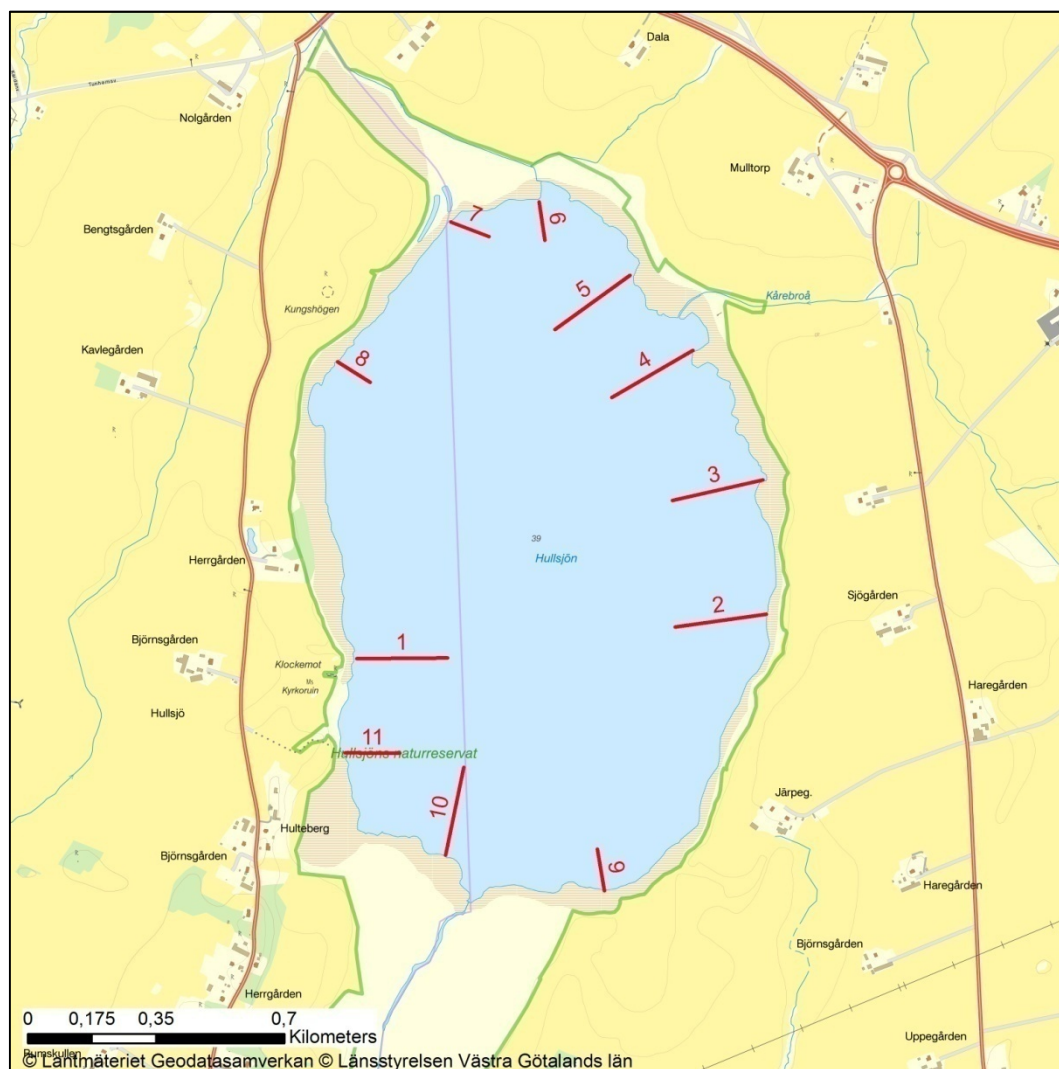
Tidigare genomförd inventering 2007 visade ett siktdjup på 0,22 meter vilket motsvarande årets resultat. Även vegetationen förekom lika sparsamt som vi 2016 års inventering.



Figur 12. Förekomst av arter i inventerade rutor i Hullsjön (undantaget övervattensväxter).

Endast fem arter som kan vara vägledande i en bedömning av regleringsindex noterades vid inventeringen varför ingen klassning av WIC-index gjordes för Hullsjön.

I området inventerades elva transekter som presenteras i figur 13. Start- och stopp-koordinat för transekterna ses i bilaga 1.



Figur 13. Hullsjön med samtliga elva transekter.

Öresjö

Öresjö, Borås kommun, inventerades 2016-07-05.

Siktdjupet uppmättes till 3,1 meter och vattnet var huvudsakligen klart. De djupast noterat växande undervattensarterna, kransalgen skörsträfsse (*Chara globularis*) och ålnate, påträffades på 1,6 meters djup. Stor näckmossa noterades på 2 meters djup. Vid inventeringen noterades rikliga mängder äkta målarmussla. Fyndet har artbestämts av Ann Bertilsson och verifierats av Ted von Proschwitz, Naturhistoriska museet i Göteborg, där referensexemplar lämnats in.

Vid inventeringen gjordes fynd av 22 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 6). Vid inventeringen noterades fyra typer för Natura 2000-habitat 3110 "oligotrofa mineralfattiga sjöar" och/eller habitat 3130 "oligo-mesotrofa sjöar". Dessa är styvt braxengräs, notblomster, strandpryl och strandranunkel. Vid inventeringen noterades även vattenpilört som är typart för habitat 3150 "naturligt näringsrika vatten". De påträffade typerna förekommer som mest i 5 % av inventerade rutor.



Figur 14. Rikliga mängder äkta målarmussla noterades vid utloppet i Öresjö.

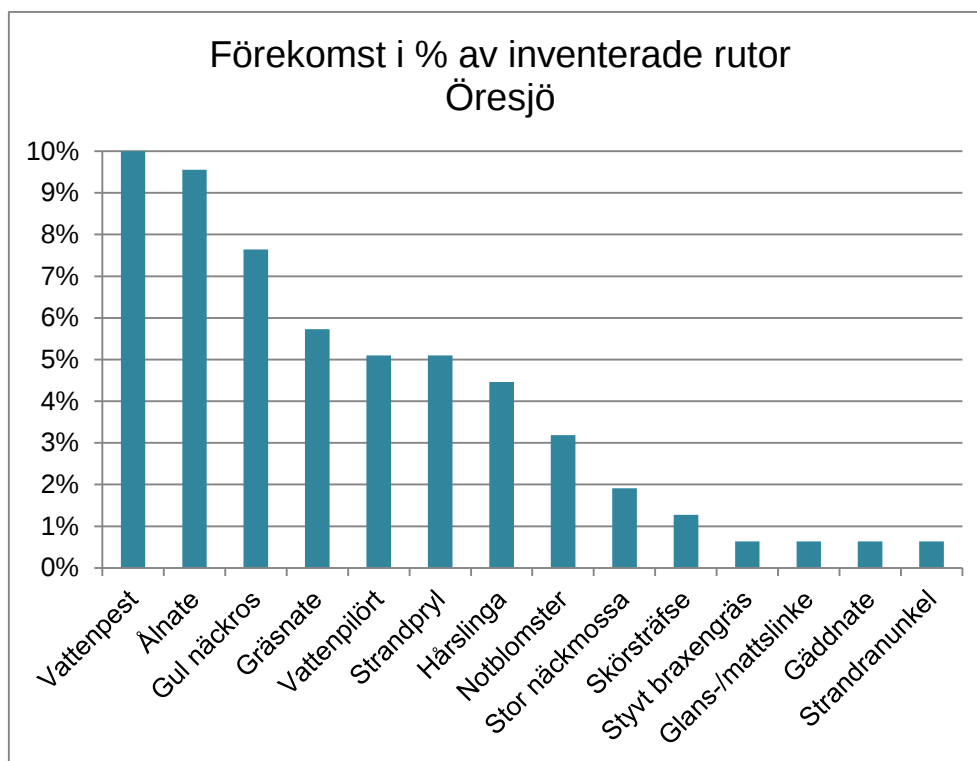
Tabell 6. Artlista Öresjö.

Artlista Öresjö

		Egenskap	Habitat	Max. djup	Förek.
<i>Chara globularis</i>	Skörsträse			1,6	1%
<i>Cicuta virosa</i>	Sprängört			0	1%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv			0,2	1%
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest			1,5	11%
<i>Equisetum fluviatile</i>	Sjöfräken			0,6	9%
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Stor näckmossa			2	2%
<i>Isoetes lacustris</i>	Styvt braxengräs	N2000	3110, 3130	1	1%
<i>Lobelia dortmanna</i>	Notblomster	N2000	3110, 3130	0,8	3%
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Vattenklöver			0,2	1%
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hårslinga			1,5	4%
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glans-/mattslinke			1,4	1%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros			1	8%
<i>Persicaria amphibia</i>	Vattenpilört	N2000	3150	1,1	5%
<i>Peucedanum palustre</i>	Kärrsilja			0	1%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			2,2	17%
<i>Plantago uniflora</i>	Strandpryl	N2000	3110, 3130	1	5%
<i>Potamogeton gramineus</i>	Gräsnate			0,7	6%
<i>Potamogeton natans</i>	Gäddnate			1	1%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate			1,6	10%
<i>Ranunculus reptans</i>	Strandranunkel	N2000	3130	1	1%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv			1,1	8%
<i>Typha latifolia</i>	Bredkaveldun			0,2	2%

I diagrammet i figur 15 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är vattenpest den mest dominerande arten tätt följd av ålnate. Det bör dock noteras att förekomsten av dessa "dominerande" arter är generellt låg (exempelvis vattenpest som förekommer i 10 % av rutorna) jämfört med andra sjöar. Emellertid förekommer flera av påträffade arter allmänt (i ca 5 % eller mer av inventerade rutor). Som figuren visar påträffas sex av 14 arter i minst 5 % av inventerade rutor. Detta omfattar 43 % av flytblads- och undervattensarterna.

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen 2016 får Öresjö en ekologisk kvot på 0,94 och uppnår därmed "**Hög ekologisk status**" med avseende på makrofytter. Den ekologiska kvoten ligger



Figur 15. Förekomst av arter i inventerade rutor i Öresjö (undantaget övervattensväxter).

nära gränsen för "God ekologisk status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en osäker klassificering. En expertbedömning görs därför av den ekologiska statusen i sjön.

Vid inventeringen gjordes fynd av styvt braxengräs och notblomster som anses förekomma enbart i klassen "Hög status" med $\geq 70\%$ men $< 100\%$. Inga arter noterades som indikerar att en sänkning av ekologisk status bör göras. Öresjö kvarstår därför i gjord bedömning.

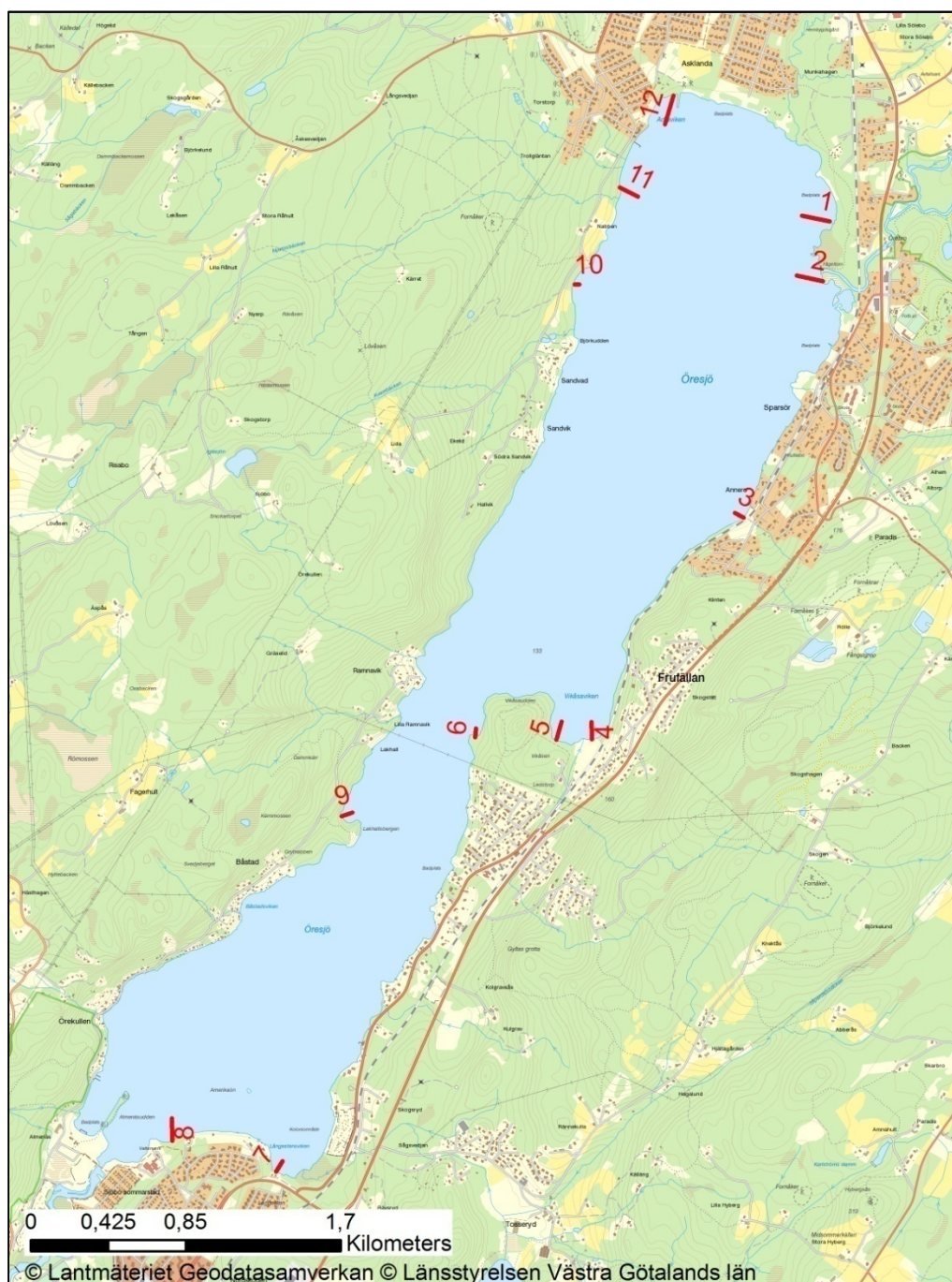
Öresjö har ett regleringsindex (WIC) på 36 vilket indikerar Hög status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).

Öresjö inom reservatet

Inom reservatet upplevdes vattnet som klart och utbredningen av makrofyter kan beskrivas som allmän. Igenväxningen av vass är omfattande även om säv dominerar i vissa områden. Flytbladsvegetation förekommer allmänt. Området är vindexponerat och påverkas också av strömmar från Viskans utlopp. Botten består företrädesvis av grovdetritus inom vassbestånden men övergår i mer dominans av sand

och grus längre ut i sjön. Dominerande arter i undervattensvegetationen är ålrate och hårslinga.

I Öresjö inventerades tolv transekter som presenteras i figur 16. Start- och stoppkoordinat för transekterna ses i bilaga 1.



Figur 16. Öresjö med samtliga tolv transekter.

Nolhagaviken

Nolhagaviken, Alingsås kommun, är en del av Mjörn strax söder om Alingsås och viken inventerades 2016-07-06. Delar av viken utgör ett Natura 2000-område och reservatet Nolhagavikens naturreservat. Södra delarna av viken är fågelskyddsområde.

Siktdjupet var 2,7 meter vid inventeringstillfället men minskade något närmare strand. Djupast noterade undervattensart, glans/mattslinke, växte på 2,6 meters djup.

Vid inventeringen gjordes fynd av 27 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 7). Sju av dessa är typer för Natura 2000-habitat 3110 "oligotrofa mineralfattiga sjöar" och/eller habitat 3130 "oligo-mesotrofa sjöar". Dessa är styvt och vekt braxengräs, notblomster, strandpryl, sylört, strandranunkel och nålsäv. Vattenpilört är dock typart för habitat 3150 "naturligt näringsrika vatten". Styvt braxengräs, strandpryl och nålsäv förekom relativt rikligt medan övriga arter påträffades i lägre frekvens.

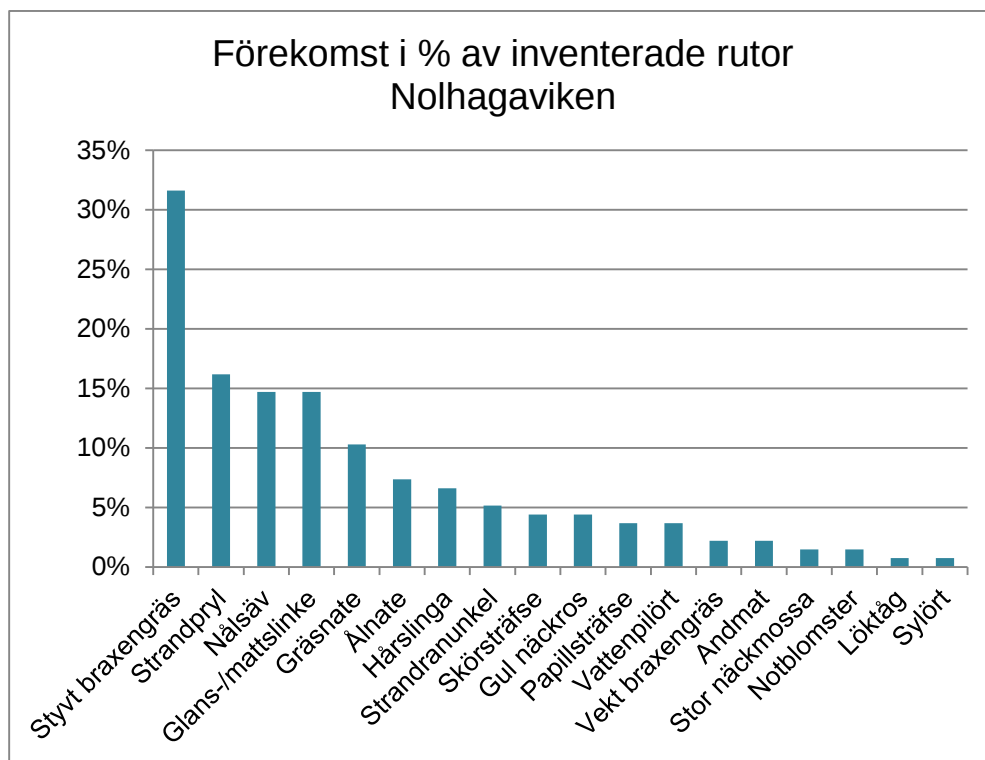


Figur 17. Vissa områden av Nolhagaviken består av betade strandängar.

Tabell 7. Artlista Nohagaviken

Artlista Nohagaviken		Egen- skap	Habi- tat	Max. djup	Fö- rek.
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus			0,2	4%
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Svalting			0,1	1%
<i>Bryophyta</i>	Mossa			0,4	1%
<i>Chara globularis</i>	Skörsträse			0,5	4%
<i>Chara virgata</i>	Papillsträse			0,5	4%
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsäv	N2000	3130	1,2	15%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv			0,1	1%
<i>Equisetum fluviatile</i>	Sjöfräken			0,2	1%
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Stor näckmossa			1	1%
<i>Isoëtes echinospora</i>	Vekt braxengräs	N2000	3110, 3130	1	2%
<i>Isoëtes lacustris</i>	Styvt braxengräs	N2000	3110, 3130	2,2	32%
<i>Juncus bulbosus</i>	Löktåg			0	1%
<i>Lemna minor</i>	Andmat			0	2%
<i>Lobelia dortmanna</i>	Notblomster	N2000	3110, 3130	0,8	1%
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hårslinga			1	7%
<i>Nitella flexilis/opaca</i>	Glans-/mattslinke			2,6	15%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros			0,6	4%
<i>Persicaria amphibia</i>	Vattenpilört	N2000	3150	0,5	4%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			0,2	4%
<i>Plantago uniflora</i>	Strandpryl	N2000	3110, 3130	1,2	16%
<i>Potamogeton gramineus</i>	Gräsnate			0,8	10%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate			1,9	7%
<i>Ranunculus aquatilis-gruppen</i>	Möjor			1,6	1%
<i>Ranunculus reptans</i>	Strandranunkel	N2000	3130	1	5%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv			0,5	7%
<i>Sparganium sp.</i>	Igelknoppar			0,1	1%
<i>Subularia aquatica</i>	Sylört	N2000	3110, 3130	0,8	1%

I diagrammet i figur 18 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är styvt braxengräs den mest dominerande arten. Hela åtta av 18 arter förekommer allmänt (i ca 5 % eller mer av inventerade rutor) vilket motsvarar 44 % av rutorna.



Figur 18. Förekomst av arter i inventerade rutor i Nolhagaviken (undantaget övervattensväxter).

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen får Nolhagaviken en Ekologisk kvot på 0,95 och uppnår därmed **"Hög ekologisk status"** med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger dock nära gränsen för "God status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en osäker klassificering enligt tabell 2.2 i HVMFS 2013:19. Därmed görs en expertbedömning av sjön.

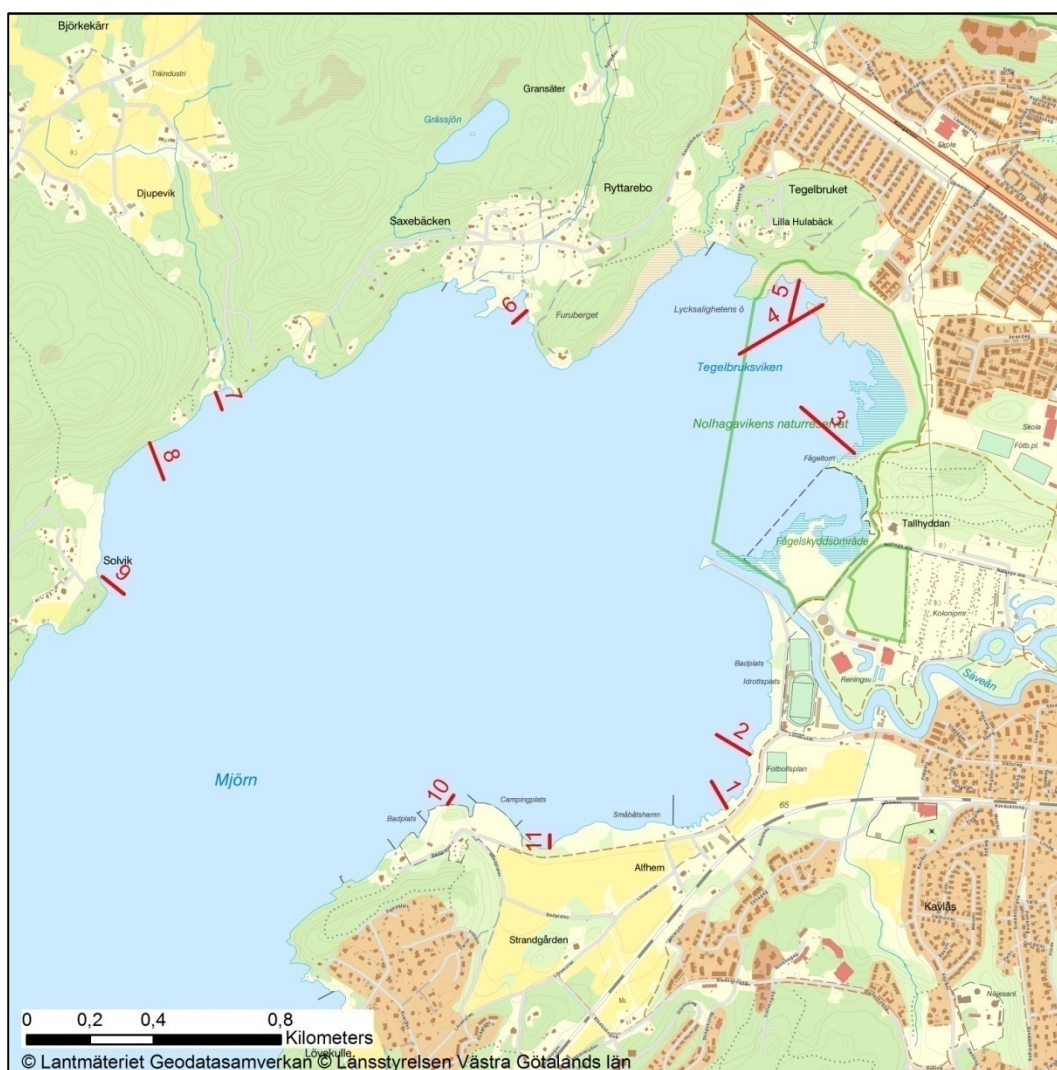
Vid inventeringen gjordes fynd av styvt och vekt braxengräs, löktåg, notblomster och sylört som anses förekomma enbart i klassen Hög status med $\geq 70\%$ men < 100 %. Inga arter noterades som indikerar att en sänkning av ekologisk status bör göras. Nolhagaviken kvarstår därför i gjord bedömning.

Nolhagaviken har ett regleringsindex (WIC) på 33 vilket indikerar Hög status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).

Nolhagaviken inom reservatet

Inom reservatet upplevdes vattnet som grumlig på grund av finsand i vattenmassan. Förekomsten av makrofyter är låg avseende såväl undervattens som flytblads- och

övervattensvegetation. Exponeringsgraden är hög och inom området förekommer bete av ett tiotal nötdjur. Nedbrytningen av tidigare vassbestånd påverkar etableringen av vattenvegetation negativt tillsammans med kraftig sandvandring. Bottenlutningen är mycket låg och botten består av äldre vassrötter från strandkant och cirka 15 meter ut där den övergår i sandbotten. Dominerande arter i undervattensvegetationen är nålsäv och gräsnate. I Nohlagaviken inventerades elva transekter som presenteras i figur 19. Start- och stoppkoordinat ses i bilaga 1.



Figur 19. Nohlagaviken med samtliga elva transekter.

Kolungen

Kolungen, Melleruds kommun, inventerades 2016-07-08.

Siktdjupet uppmättes endast till 0,7 meter och vattnet var grumligt vid inventeringstillfället och den djupast förekommande undervattensarten bland kärlväxter var ålnate som noterades på 0,4 meters djup. Stor näckmossa påträffades på 2,1 meters djup. Vid inventeringen noterades rikligt med allmän dammussla (*Anodonta anatina*) och större dammussla (*Anodonta cygnea*).

Vid inventeringen gjordes fynd av 22 vattenanknutna kärlväxter, mossor och alger (tabell 8). De tre påträffade arterna blomvass (*Butomus umbellatus*), vattenpilört och stor andmat (*Spirodela polyrhiza*) är typarter för Natura 2000-habitat 3150 ”naturligt näringsrika sjöar”. Vattenpilört förekommer relativt allmänt (5 % av inventerade rutor) medan övriga två är mindre allmänna (1 %). Det bör dock noteras att dessa arter sällan förekommer mer allmänt då de endast växer i strandkanten. Nålsäv som förekommer allmänt är typart för Natura 2000-habitat 3130.



Figur 20. Gul näckros och breda vassar i Kolungen. Vattnet ser något grumligt ut även på bilden.

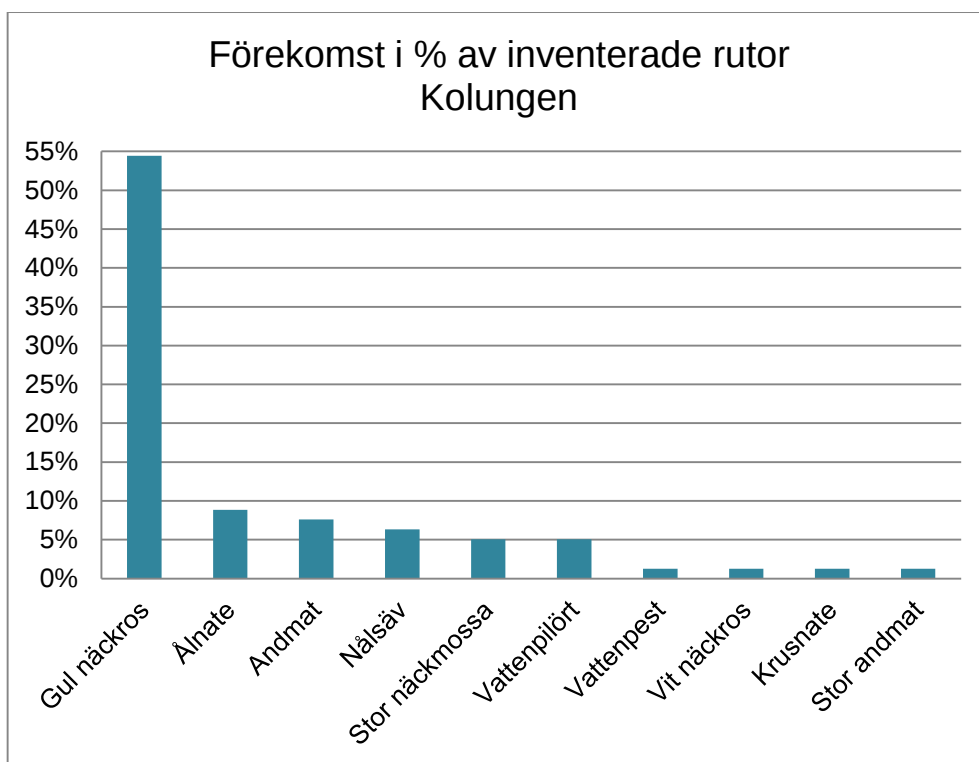
Tabell 8. Artlista för Kolungen.

Artlista Kolungen

		Egenskap	Habitat	Max. djup	Fö- rek.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Svalting			0	3%
<i>Butomus umbellatus</i>	Blomvass	N2000	3150	0,2	1%
<i>Cicuta virosa</i>	Sprängört			0,2	3%
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålsäv	N2000	3130	0,2	6%
<i>Eleocharis palustris</i>	Knappsäv			0	3%
<i>Elodea canadensis</i>	Vattenpest			0	1%
<i>Equisetum fluviatile</i>	Sjöfräken			0,4	4%
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Stor näckmossa			2,1	5%
<i>Iris pseudacorus</i>	Gul svärdslija			0,2	1%
<i>Lemna minor</i>	Andmat			0,4	8%
<i>Nuphar lutea</i>	Gul näckros			2,1	54%
<i>Nymphaea alba</i>	Vit näckros			1	1%
<i>Persicaria amphibia</i>	Vattenpilört	N2000	3150	0,1	5%
<i>Phragmites australis</i>	Vass			0,6	10%
<i>Potamogeton crispus</i>	Krusnate			0,1	1%
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate			0,4	9%
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pilblad	Rödlistad (NT)		0,1	3%
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Säv			0,7	8%
<i>Sparganium emersum</i>	Igelknopp			0,1	3%
<i>Sparganium erectum</i>	Stor igelknopp			0,2	3%
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Stor andmat	N2000	3150	0	1%
<i>Typha angustifolia</i>	Smalkaveldun			0,5	10%

I diagrammet i figur 21 visas förekomst av flytblads- och undervattensväxter. Som diagrammet visar är gul näckros den överlägset mest dominerande arten åtföljd av ålnate som förekommer i 9 % av inventerade rutor. Balansen mellan näckrosor och övrig vegetation tycks vara tämligen ojämn, ändå förekommer flera arter allmänt (ca 5 % eller mer av inventerade rutor). Som figuren visar påträffas sex av tio arter allmänt. Detta omfattar 60 % av flytblads- och undervattensarterna.

Utifrån Havs- & Vattenmyndighetens bedömningsgrunder och resultatet av inventeringen 2016 får Kolungen en Ekologisk kvot på 0,71 och uppnår därmed "**Måttlig ekologisk status**" med avseende på makrofyter. Den ekologiska kvoten ligger inte nära gränsen för "God status" (<0.05 enheter) vilket enligt definition anses vara en

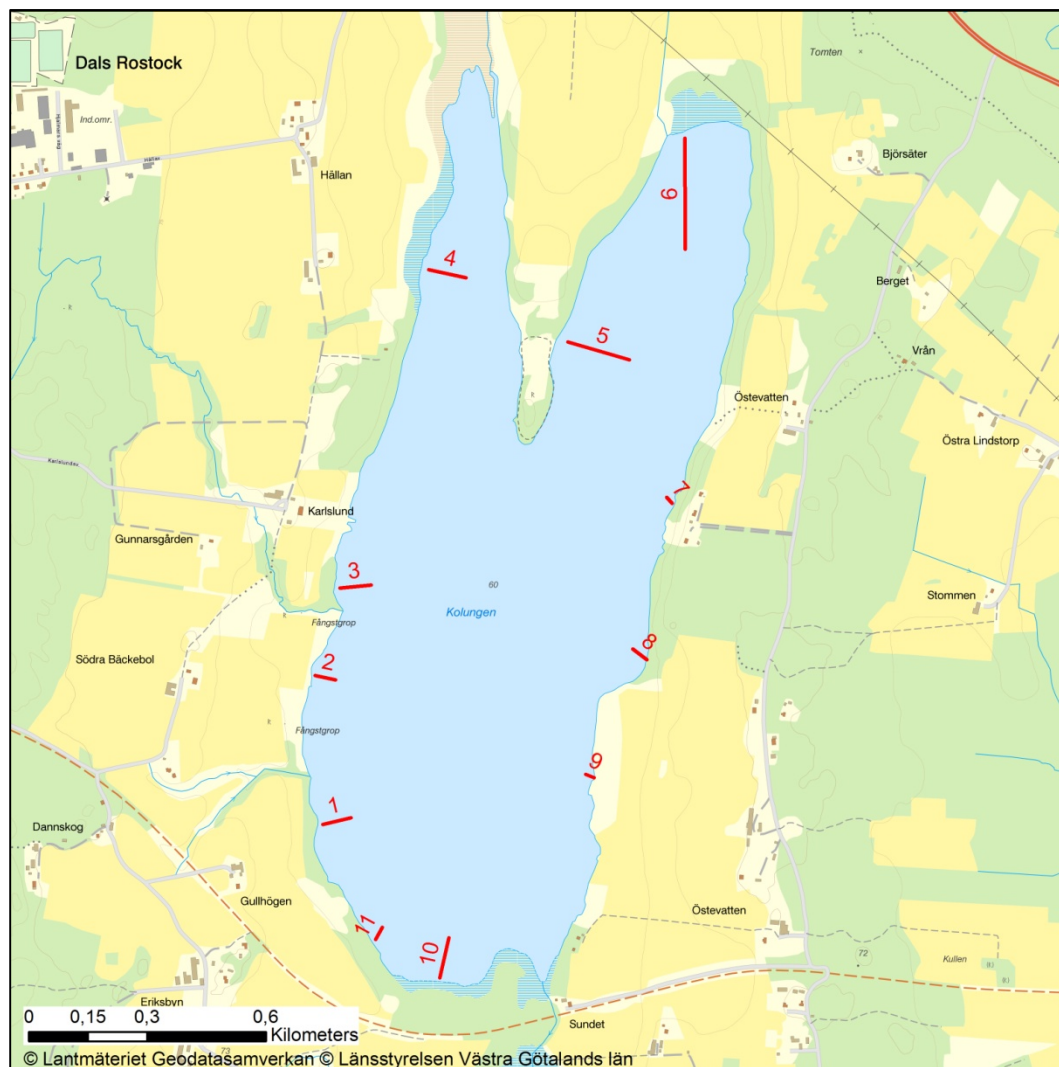


Figur 21. Förekomst av arter i inventerade rutor (undantaget övervattensväxter).

säker klassificering enligt tabell 2.2 i HVMFS 2013:19. Därmed görs ingen expertbedömning av sjön.

Kolungen har ett regleringsindex (WIC) på 10 vilket indikerar God status med avseende på makrofyter (Wallsten 2010).

I området inventerades elva transekter som presenteras i figur 22. Start- och stopp-koordinat ses i bilaga 1.



Figur 22. Kolungen med samtliga elva transekter.

Diskussion

Vid årets inventering av makrofyter visade bedömningen av ekologisk status sig följa siktdjupet på ett fint sätt. Detta är naturligtvis en logisk följd av att känsliga arter, med höga indikatorvärden, kräver ett långt siktdjup för att leva i en sjö. Arter med lägre indikatorvärden ska dock vara mer tåliga för ett lägre siktdjup vilket leder till sämre ekologisk status. Detta fina samband vi ser vid årets inventering visar sig dock inte alltid. Tillfälliga algbloomningar, låg artförekomst eller missvisande indikatorvärden för vissa arter kan ge ett annorlunda resultat (vilket var fallet vid 2015 års inventering (Kyrkander och Örnberg 2015)). Det är därför viktigt att även fokusera på den maximala djuputbredningen och hur allmänt arterna förekommer. Vegetationen har större ekologisk betydelse i en sjö där undervattensarter förekommer frekvent jämfört med sjöar där flytbladsvegetationen dominerar.

Hullsjöns låga siktdjup och ringa förekomst av vegetation är problematiskt såväl avseende sjöns ekologiska balans som dess betydelse för fågellivet. Grunda slättsjöar med ett rikt fågelliv kännetecknas ofta av en väl utvecklad undervattensflora. Balansen i dessa sjöar rubbas dock lätt och sjön kan växla från ett klarvattenstadium med riklig undervattensvegetation, till ett grumligt stadium utan vegetation på kort tid. Krankesjön och Hornborgasjön är bra exempel på detta. En följd av ett grumligt stadium där undervattensvegetation ofta ersätts av algbloomningar är att populationerna av sjöfågel minskar. Tillförseln av näringsämnen bör minska för att tillåta etablering av undervattensvegetation och skapa ett klarvattenstadium i Hullsjön.

Referenser

Havs- och Vattenmyndigheten (2015). Undersökningstyp: Makrofytter i sjöar. Version 3:0, 2015-06-26.

Havs-ochVattenmyndigheten (2013). HVMFS 2013:19. H.-o. vattenmyndigheten.

Hellsten, S. (1997). "Environmental factors related to water level regulation - a comparative study in northern Finland." Boreal Env. Res. **2**: 345-367.

Hellsten, S. (2009). "Macrophyte responses too water level fluctuation in Fennoscandinavian Lakes - Applying a common index. ." Verh. Inernat. Verein. Limnol. **30**: 765-769.

Kyrkander, T. och J. Örnborg (2015). Makrofytinventering i Västra Götalands län 2015, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Naturvårdsverket (2008). NFS 2008:1. Naturvårdsverket.

Wallsten, M. (2010). Makrofytters respons på vattennivåförändringar i 13 värmländska sjöar, Länsstyrelsen i Värmlands län.

Bilaga 1. Koordinat inventerade transekter 2016. Sweref 99 TM

Inventerad sjö	Transekt	Start		Stopp	
		N	E	N	E
Furusjön	1	6531024	359551	6530951	359472
Furusjön	2	6530925	359607	6530889	359544
Furusjön	3	6530247	359660	6530302	359567
Furusjön	4	6529728	359431	6530030	359505
Furusjön	5	6530098	359432	6530199	359547
Furusjön	6	6530085	358989	6530149	358995
Furusjön	7	6530678	358825	6530686	358859
Furusjön	8	6531287	358883	6531291	358932
Furusjön	9	6531801	358963	6531804	359009
Furusjön	10	6531490	359347	6531456	359316
Grytteredssjön	1	6383588	406007	6383562	406062
Grytteredssjön	2	6383779	406599	6383753	406585
Grytteredssjön	3	6383293	406264	6383379	406302
Grytteredssjön	4	6383260	406178	6383246	406175
Grytteredssjön	5	6382721	406196	6382731	406193
Grytteredssjön	6	6382399	405994	6382400	405986
Grytteredssjön	7	6382903	405614	6382849	405681
Grytteredssjön	8	6381647	405534	6381714	405570
Grytteredssjön	9	6381973	405505	6382041	405551
Grytteredssjön	10	6382766	405530	6382758	405589
Hullsjön	1	6462672	345797	6462674	346045
Hullsjön	2	6462793	346913	6462758	346665
Hullsjön	3	6463159	346904	6463103	346657
Hullsjön	4	6463512	346713	6463383	346492
Hullsjön	5	6463716	346542	6463569	346337
Hullsjön	6	6463916	346294	6463812	346310
Hullsjön	7	6463861	346054	6463822	346158
Hullsjön	8	6463481	345745	6463425	345834
Hullsjön	9	6462039	346472	6462153	346453
Hullsjön	10	6462136	346039	6462376	346089
Hullsjön	11	6462415	345765	6462414	345915
Kolungen	1	6509619	347899	6509636	347970
Kolungen	2	6509996	347879	6509985	347931
Kolungen	3	6510217	347942	6510225	348021
Kolungen	4	6511023	348167	6511003	348261
Kolungen	5	6510840	348519	6510795	348675
Kolungen	6	6511356	348815	6511075	348816
Kolungen	7	6510432	348783	6510447	348769
Kolungen	8	6510036	348719	6510063	348683
Kolungen	9	6509737	348585	6509746	348564
Kolungen	10	6509231	348195	6509332	348218
Kolungen	11	6509328	348032	6509359	348049
Mullsjön	1	6463438	452976	6463635	453112
Mullsjön	2	6463266	453439	6463530	453400
Mullsjön	3	6463382	453686	6463550	453602
Mullsjön	4	6463514	454266	6463730	454347
Mullsjön	5	6463455	454606	6463814	454609
Mullsjön	6	6463901	454816	6464051	454603

Bilaga 1. Koordinat inventerade transekter 2016. Sweref 99 TM

Inventerad sjö	Transekt	Start		Stopp	
		N	E	N	E
Mullsjön	7	6465100	454418	6464956	454195
Mullsjön	8	6465315	453532	6465093	453416
Mullsjön	9	6465197	452864	6464979	452974
Mullsjön	10	6464755	452723	6464749	452977
Mullsjön	11	6464444	452733	6464466	452995
Mullsjön	12	6464040	452768	6464104	453060
Nolhagaviken	1	6423286	351974	6423369	351926
Nolhagaviken	2	6423454	352046	6423516	351942
Nolhagaviken	3	6424402	352376	6424547	352207
Nolhagaviken	4	6424869	352276	6424715	352013
Nolhagaviken	5	6424947	352202	6424820	352171
Nolhagaviken	6	6424851	351344	6424812	351300
Nolhagaviken	7	6424594	350364	6424540	350384
Nolhagaviken	8	6424435	350157	6424320	350201
Nolhagaviken	9	6424014	350007	6423959	350076
Nolhagaviken	10	6423297	351095	6423326	351114
Nolhagaviken	11	6423160	351416	6423201	351416
Öresjö	1	6409042	381543	6409074	381389
Öresjö	2	6408715	381505	6408745	381361
Öresjö	3	6407418	381071	6407446	381023
Öresjö	4	6406205	380237	6406301	380236
Öresjö	5	6406203	380043	6406303	380072
Öresjö	6	6406217	379598	6406265	379603
Öresjö	7	6403837	378506	6403895	378541
Öresjö	8	6404005	377936	6404129	377934
Öresjö	9	6405784	378865	6405804	378925
Öresjö	10	6408696	380143	6408697	380169
Öresjö	11	6409229	380391	6409178	380491
Öresjö	12	6409732	380685	6409574	380639



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN