

8. Undervattensväxter – Makrofyter

Underlag

Havs- och vattenmyndighetens handledning för miljöövervakning, *Undersökningstypen makrofyter i sjöar*. Underlag har också varit manual för Natura 2000 basinventering av sötvatten, delmanual för inventering av submersa makrofyter och kransalger (Olsson, 2006). Samt undervattensväxter i Vänern 2014, lokalisering av lämpliga miljöövervakningsområden (Kyrkander, 2015).

Mål och syfte

Syftet med denna undersökning är att:

- Beskriva tillstånd vid Vänerns stränder och vikar av makrofyter, vilket omfattar makroalger, mossor, kransalger och alla kärlväxter. Gällande bedömningsgrunder (Havs- och vattenmyndigheten, 2020) samt bedömningar för Natura 2000 ska användas vid utvärderingen.
- Göra en bedömning av ekologiska status enligt nu gällande föreskrift HVMFS 2019:25 enligt i Vattendirektivet, detta utifrån fynd av förekommande makrofyter.
- Undersöka hur olika biotoper förändras, bland annat skillnader mellan exponerade och skyddade stränder och vikar.
- Undersöka för varje område orsaken till eventuella förändringar, som exempelvis betydelsen av vattenstånd, is, hävd och ändrade näringshalter.

Bakgrund

Sommaren 2005 inventerades undervattensväxter i Vänern (Olsson, 2006) med en metod framtagen för de stora sjöarna Vänern, Vättern och Mälaren. En förnyad inventering gjordes under 2010 – 2011 av Tina Kyrkander för att undersöka förändringar av undervattensväxter och fler fasta övervakningstransekter behövde läggas ut. Uppdraget genomfördes i samarbete med Vätternvårdsförbundet och Mälarens vattenvårdsförbund på uppdrag av Naturvårdsverket.

Metoden för inventeringen av makrofyter med transekterna 2010-2011 var då Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning undersökningstypen *Övervakning av makrofyter i sjöar*. De stora sjöarna har många olika biotoper jämfört med mindre sjöar och flera av dem saknar helt undervattensväxter. Därför används scanningslinjer (Olsson, 2006) innan fasta transekter lades ut. Varje scanningslinje var minst 10 km (arbets-tid cirka en dag).

Inventering av undervattensväxter/makrofyter är en del av program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern, men det var också en del av miljöuppföljningen av Vänerns reglering. Något som påbörjades första gången 2010 efter att den tillfälliga tappningsstrategin för Vänern började tillämpas från år 2008. Inom arbete med miljöeffektuppföljningen av vattenregleringen i Vänern 2010 undersöktes speciellt fyra ”typviken” för Vänern: Hagelviken, Kilsviken, Fågelövik och Gatviken.

I och med inventeringen 2014 har lämpliga miljöövervakningsområden för undervattensväxter/makrofyter täkts in i för hela Vänern. Både skyddade vikar och mer exponerade områden som ligger längre ut mot Störvätern finns med. Totalt har 22 områden inventerats i Vänern mellan åren 2010 och 2014, (Kyrkander, 2015). Ambitionen är nu att löpande inventera undervattensväxterna i dessa 22 områden i Vänern med en provtagningsfrekvens på minst vart femte år, enligt program.

Statistiska aspekter

Vänern består av många olika miljöer. Vikar och fjärdar som är instängda och har mindre vattenutbyte med Vänern har ofta ett mer näringsrikt tillstånd jämfört med den näringsfattiga Störvätern. En del av vikarna har övergött vatten. Nästan trettio vikar eller vattenområden i Vänern är egna vattenförekomster, vilket innebär att de oftast har en annan ekologisk status än Störvätern.

I undersökningstypen (Havs och vattenmyndigheten, 2015) anges den generella tumregeln att statistiskt tillförlitligt datamaterial, med avseende på antalet inventerade transekter, utgörs av det antal där det kumulativa artantalet planat ut. Detta innebär att när det inte längre görs fynd av nya arter i tre på varandra följande transekter anser man sig ha inventerat tillräckligt många transekter för att spegla områdets makrofytförekomst på ett rättvist sätt.

Skillnaden mellan att inventera en avgränsad sjö och en del av Vänern är att området inte har en naturlig gräns. Inventerade områden utgör endast mindre delområden i definierade vattenförekomster där förekomst av flera olika gradienter (siktdjup, näringsnivåer, bottensubstrat, exponering med mera) är markanta och kraftigt påverkar artsammansättningen av makrofyter. Nya arter kan sålunda påträffas kontinuerligt så länge man rör sig längs med en gradient, exempelvis från en vik och ut i mer öppna vatten. Därmed kan antalet transekter vid ett enda inventeringstillfälle bli väldigt många, vilket inte blir tids- och kostnadseffektivt. Samtidigt som man söker efter så många heterogena platser som möjligt, för att lägga sina transekter, är det upp till inventerarna att begränsa området. Eftersom vissa inventerade delområden är svåra att avgränsa mot öppna delar av Vänern anses riktlinjen att inventera minst åtta transekter per lokal vara nödvändig.

Provtagningsstationer, transekter

I och med inventeringen 2014 har lämpliga miljöövervakningsområden för undervattensväxter/makrofyter täkts in i för hela Vänern, totalt 22 områden. Både skyddade vikar och mer exponerade områden som ligger längre ut mot Störvätern finns med, (Kyrkander, 2015). Ambitionen är nu att löpande inventera undervattensväxterna i Vänern med en provtagningsfrekvens på cirka vart femte år,

Tabell 8.1. Totalt 22 områden i Vänern för inventering av makrofyter. För antal transekt per område se tabell 8.2. Sedan 2010 har områdena inventerats cirka vart femte år med samma metod. Se också figur 8.1.

LÄN	Område/Lokal	Natura 2000 (inom lokalen)
O	Sjöråsviken	JA (Store Tjärholmen)
O	Ekens skärgård	JA
O	Hindens rev norra	JA (Tjursholmarna)
O	Hindens rev södra	
O	Vänersnäs	
S	Eskilsäters skärgård	JA
S	Kyrkebysjön	

S	Åsfjorden	
S	Hammarösjön	JA (del av)
S	Arnöfjorden	
S	Arnön	JA (del av)
S	Ölmeviken	JA
S	Kilsviken "typvik"	JA
O	Fågelövikens "typvik"	
O	Kalvöarna	JA
O	Brommö	JA
O	Yttre Bodane	JA
O	Tösse skärgård	JA
S	Millesviks skärgård	JA
S	Svickstaviken	
S	Gatviken "typvik"	
S	Hagelvikens "typvik"	



Figur 8.1. Totalt 22 områden för inventering av makrofyter i Vänern. Se tabell 8.1. för antal transekt per områden. Områdena inventeras cirka vart femte år, med start år 2010.

Inventeringsstid

Inventeringen ska ske under sommaren från efter midsommar till och med den 15 september (Frauke Ecke, muntligen 2016).

Provtagningsfrekvens

Minst vart femte år.

Metodik

Metodik vid makrofytinventering av Vätern följer i huvudsak Havs- och vattenmyndighetens *Undersökningstyp Makrofyter i sjöar 2015-06-26* (Havs- och vattenmyndigheten, 2015). Eftersom undersökningstypen inte är helt anpassad för våra stora sjöar har vissa mindre avsteg gjorts vilka beskrivs och motiveras i Kyrkander, 2019. Rubriker följer i huvudsak den ordning som står i dokumentet *Undersökningstypen makrofyter i sjöar*. Förutom kransalger inventerades även kärllväxter samt mossor knutna till vatten i enlighet med aktuell undersökningstyp.

Vid inventeringen ska man göra en statusklassning enligt Vattendirektivet utifrån fynden av förekommande makrofyter. I uppdraget ingår också att detektera eventuella förändringar av en biotop och vilka skillnader i förändringstolerans som finns mellan:

- exponerade och skyddade områden,
- mellan områden med lite eller mycket antropogen påverkan,
- vattenståndets påverkan i områden med branta respektive flacka stränder,
- samt hur is kan ha olika påverkan på olika habitat.

Inventeringen ska genomföras såväl genom metoden fridykning (snorkling) som krattning i områden med undermåligt siktdjup. Frekvensen för ingående arter ska också redovisas. Genom att definiera en art som förekommer i minst 5 procent av inventerade provrutor som allmän har också frekvensen av dessa arter räknats ut. Genom att analysera hur stor del av antalet noterade arter som förekommer allmänt ges en bild av sjöns ekologi. Analysen avser flytblads- och undervattensarter förutom mossor. Då inventeringsmetodik förändrats något ska även arter som noteras utanför transekten tas med. Dessa arter ska noteras med ett "U" i tabellen och ska inte räknas med då fördelningen mellan arter räknas ut (Kyrkander, 2019).

Kvalitetssäkring

Kvalitetssäkringen ska vara den samma som vid övrig nationell miljöövervakning. Art- och mängdbestämningar ska utföras av personal med erfarenhet från inventeringar av makrofyter och kransalger. Använd litteratur vid artbestämning ska dokumenteras. Namngivelser och stavning ska kontrolleras så att inrapporterade data hänförs till rätt grupp. Prover av arter som är svåra att artbestämma ska insamlas och sparas tills resultaten utvärderats. Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska rapporteras till beställaren.

All rådata, fältprotokoll, fotografier, digitaliserade kartor och den skriftliga rapporten skickas till beställaren. Rådata levereras i digital form till beställaren och till nationell datavärd. Kontroll av datamaterialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord före leverans. Resultaten sammanställs lokalvis/områdesvis. Rapporten ska innehålla bilagor med så detaljerade metodbeskrivningar och rådata som behövs för att kunna genomföra en förnyad inventering.

Artbestämning

Artbestämningen ska ske ned till enskild art enligt Handledning för miljöövervakning. Utföraren ska säkerställa att rätt artnamn/taxa används. De artnamnen som ska användas finns i Artdatabankens artdatabas som heter Dyntaxa, [Dyntaxa – Svensk taxonomisk](#)

[databas | SLU Artdatabanken](#). Det är viktigt att såväl artnamn som taxon-ID enligt Dyntaxa (dtTAXONID) anges vid såväl insamling av artdata som vid slutlig leverans till datavärd. I händelse av att någon identifierad art inte kan hittas i Dyntaxa görs en notering om detta i leveransen.

Datalagring

Inventeringsdata lagras hos nationella datavärden som för närvarande är SLU, [Dataleveranser till datavärdskapet | Externwebben \(slu.se\)](#). Leverans av rådata i tabellform görs **senast den 1 mars** efter varje inventering till nationell datavärd och till beställaren. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord innan leverans.

Litteraturhänvisning

Havs- och vattenmyndigheten, 2015.Handledning för miljöövervakning, *Undersökningstypen makrofyter i sjöar*. webbadress: [Makrofyter i sjöar - Vägledningar - Vägledning, föreskrifter och lagar - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](#)

Havs- och vattenmyndigheten, 2020. [Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster - Bedömningsgrunder - Vattenförvaltning - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](#)

HVMFS 2019:2, [Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten; \(lansstyrelsen.se\)](#)

Kyrkander, T. 2015. Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Undervattensväxter i Väneren 2014 – Lokalisering av lämpliga miljöövervakningsområden. Vänerens vattenvårdsförbund, 2015. Rapport nr 85 [Undervattensväxter i Väneren 2014-Lokalisering av lämpliga miljöövervakningsområden \(vanern.se\)](#)

Kyrkander, T & Lawenius, T. 2019. Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Undervattensväxter i Väneren 2013-2018. Vänerens vattenvårdsförbund, 2019. Rapport nr 108. ISBN/ISSN-nr: 1403–6134. [Undervattensväxter i Väneren 2013-2018 \(vanern.se\)](#)

Kyrkander, T. 2021. Örnberg Kyrkander Biologi & Miljö AB. Vänerens vattenvårdsförbund 2021. Inventering av makrofyter i fyra delområden i Väneren 2020 – kort sammanfattning av resultaten. [Inventering av makrofyter i Väneren 2020 \(vanern.se\)](#)

Olsson, A., 2006. Submersa makrofyter och kransalger Väneren 2005 - Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer. Melica. Vänerens vattenvårdsförbund, 2006. Rapport nr 41. [Submersa makrofyter och kransalger Väneren 2005-Basinventering Natura 2000, miljöövervakning, översiktlig scanning av strandlinjer \(vanern.se\)](#)

Tabell 8.2: Totalt 22 områden i Vänern för inventering av makrofyter. Här redovisas antal transekt per områden med koordinater för start och stop.

Tabell 8.2:

Kalvöarna					RT90
transekt	start x	start y	stopp x	stopp y	
1	6530202	1389619	6530121	1389641	
2	6530229	1389647	6530170	1389690	
3	6530373	1389611	6530213	1389695	
4	6527956	1387750	6527712	1387684	
5	6528716	1387578	6528858	1387623	
6	6529742	1388769	6529653	1388940	
7	6529156	1388736	6529416	1388899	
8	6528790	1389229	6528749	1389308	
9	6527070	1388340	6526898	1388275	

Fågelövikén					RT90
transekt	start x	start y	stopp x	stopp y	
1	6524414	1384690	6524265	1384522	
2	6524469	1383595	6524335	1383826	
3	6522971	1384452	6523110	1384246	
4	6523441	1383776	6523517	1383759	
5	6522424	1383050	6522579	1383628	
6	6523299	1383833	6523279	1384085	
7	6522981	1383827	6522968	1384052	
8	6522299	1384021	6522389	1383848	

Gatviken					RT90
transekter	start x	start y	stopp x	stopp y	
1	6554540	1328659	6554484	1328619	
2	6554489	1328742	6554474	1328707	
3	6554804	1328507	6554768	1328354	
4	6555073	1328255	6555070	1328155	
5	6555322	1327718	6555178	1327791	
6	6554357	1327654	6554336	1327719	
7	6553606	1327598	6553662	1327741	
8	6553460	1327827	6553488	1327905	

Hindens rev Norra					RT90
transekt	start x	start y	stopp x	stopp y	
1	6497263	1335450	6497566	1335281	
2	6497576	1335671	6497668	1335592	
3	6497623	1335892	6497827	1335671	
4	6498558	1335502	6498377	1335400	
5	6499099	1335087	6498910	1335067	
6	6498424	1333927	6498247	1334119	
7	6497598	1333502	6497704	1333518	
8	6497407	1334917	6497575	1334806	

Kilsviken

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6553660	1402337	6553637	1402187
2	6551055	1401808	6550833	1401695
3	6552208	1400861	6552378	1400950
4	6550236	1401105	6550005	1401127
5	6553866	1402416	6553875	1402225
6	6551328	1402172	6551385	1402038
7	6554367	1401270	6554316	1401450
8	6555311	1401135	6555235	1401367
9	6555007	1402466	6555014	1402256

Svickstaviken

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6560647	1397726	6560730	1397820
2	6560401	1397776	6560519	1397867
3	6560503	1398235	6560662	1398275
4	6560369	1398385	6560419	1398381
5	6560419	1398400	6560482	1398291
6	6561527	1398193	6561485	1398193

Arnön

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6579524	1383251	6579462	1383272
2	6579529	1383312	6579477	1383328
3	6579561	1383380	6579458	1383395
4	6579548	1383416	6579443	1383418
5	6579549	1383502	6579414	1383478
6	6579388	1383969	6579345	1383811
7	6579244	1383880	6579232	1383703
8	6579491	1383133	6579434	1383129

Eskilsäter

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6531977	1350453	6531868	1350522
2	6532057	1350479	6531965	1350508
3	6531911	1350618	6531962	1350512
4	6531513	1350452	6531617	1350324
5	6531625	1350386	6531722	1350267
6	6531276	1350067	6531453	1350227
7	6531593	1349938	6531577	1350149
8	6531916	1350271	6531634	1350209

Hagelviken

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6579470	1392690	6579391	1392800
2	6578908	1392626	6578953	1392787
3	6578100	1392542	6578081	1392779
4	6578694	1392903	6578803	1393139
5	6579120	1393193	6578961	1393145
6	6578393	1393525	6578405	1393416
7	6578171	1393568	6578178	1393413
8	6577848	1393362	6577922	1393466

RT90

Millesviks skärgård

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6539587	1344128	6539700	1343870
2	6539871	1343913	6539981	1344027
3	6540640	1342626	6540643	1342995
4	6541778	1342234	6541745	1342000
5	6541948	1342048	6541841	1341877
6	6541824	1341805	6541937	1341789
7	6542887	1342200	6542874	1342256
8	6542481	1340886	6542381	1340805
9	6542503	1340623	6542418	1340612

Brommö

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6526428	1375316	6526406	1375264
2	6526389	1375319	6526384	1375269
3	6526359	1375337	6526364	1375274
4	6524640	1375736	6524468	1375770
5	6524338	1375109	6524273	1375109
6	6524499	1374844	6524740	1374864
7	6524968	1374568	6525027	1374693
8	6527703	1376282	6527624	1376106

Tösse skärgård

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6542125	1319226	6542116	1319035
2	6541769	1320060	6541855	1320011
3	6541006	1319977	6541078	1320036
4	6540662	1320831	6540619	1320853
5	6541076	1321013	6541222	1320884
6	6540498	1319579	6540608	1319468
7	6540724	1319270	6540715	1319390
8	6541007	1318816	6541118	1318963
9	6541939	1318560	6541823	1318709

Vänernäs

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6482918	1313479	6482874	1313588
2	6483480	1313707	6983435	1313817
3	6484752	1313979	6484740	1314011
4	6485637	1314665	6485581	1314681
5	6486237	1315057	6486288	1315110
6	6486113	1314541	6486263	1314729
7	6487552	1315243	6457417	1315438
8	6488089	1316042	6488038	1316074

Yttre Bodane

RT90

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6525002	1314362	6524877	1314408
2	6525463	1314370	6525505	1314228
3	6525875	1314433	6525897	1314277
4	6525357	1313685	6525265	1313741
5	6525681	1313619	6525481	1313499
6	6525990	1313469	6525882	1313405
7	6525847	1313199	6525828	1313312
8	6526822	1312467	6526822	1312623

Arnöfjorden

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6582651	429060	6582579	429100
2	6582988	429237	6582831	429363
3	6583043	430523	6582890	430387
4	6582323	431225	6582265	431026
5	6581948	431552	6581752	431453
6	6581079	431229	6581139	431163
7	6581784	430010	6581968	429943
8	6581568	429683	6581452	429529

Ekens skärgård

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6508680	393713	6508680	393735
2	6509305	393585	6509315	393539
3	6509181	392553	6509276	392591
4	6510317	394409	6510327	394469
5	6509905	395339	6509919	395354
6	6508196	395706	6508208	395712
7	6508282	395051	6508457	395087
8	6507152	393510	6507267	393585

Hammarösjön

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6578632	415875	6578647	415975
2	6579823	416183	6579807	416266
3	6580296	415865	6580298	416044
4	6581333	415522	6581319	415640
5	6581036	416143	6580792	416252
6	6579775	417772	6579813	417713
7	6579252	417480	6579319	417330
8	6578702	417523	6578823	417274

Hindens rev södra

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6492026	380200	6491959	380154
2	6491974	380498	6491846	380397
3	6491673	381269	6491552	381024
4	6491071	380803	6491258	380603
5	6490768	380196	6491004	380112
6	6491627	380284	6491566	380337
7	6491693	380108	6491770	380069

Kyrkebysjön

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6570859	390924	6570901	390932
2	6570730	391380	6570797	391366
3	6572216	391850	6572244	391808
4	6572706	391574	6572587	391660
5	6572426	391431	6572375	391447
6	6572993	391443	6573026	391414
7	6573563	390944	6573520	390993
8	6573676	391052	6573579	391091
9	6572852	390338	6572828	390387

Sjöråsviken

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6500129	409582	6500257	409694
2	6500079	409797	6500109	409804
3	6499951	409955	6500062	410008
4	6499897	410497	6500134	410310
5	6500450	410714	6500436	410623
6	6501128	410307	6501036	410334
7	6501395	409956	6501320	409968
8	6501255	409694	6501228	409747

Åsfjorden

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6579828	394038	6579814	394036
2	6579889	395424	6579900	395477
3	6580663	395504	6580655	395522
4	6581736	396116	6581654	396184
5	6580834	397470	6580767	397458
6	6578534	397283	6578570	397270
7	6577227	394027	6577018	394088
8	6578309	393098	6578397	393233

Ölmeviken

sweref 99

transekt	start x	start y	stopp x	stopp y
1	6579186	443268	6579080	443085
2	6578974	441683	6578795	441775
3	6578293	441625	6578352	441839
4	6576769	441817	6576976	441822
5	6576246	442222	6576231	442424
6	6575433	442559	6575449	442645
7	6576259	443296	6576264	443273
8	6576637	443294	6576539	443094