

FORSKNINGSRAPPORT
TILL
ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE

HUSÖ



BIOLOGISKA STATION

ÅBO AKADEMI — ÅLANDS
LANDSKAPSSTYRELSE

NY SERIE, NR 47 (1985)

Författare: Curt Ruokolahti

KASSODLINGARS INVERKAN PÅ CLADOPHORA GLOMERATA (GRÖNSLICK)
I TVÅ ÅLÄNSKA HAVSVIKAR (JÄRSÖ, ECKERÖ) 1985

1. INLEDNING

Från en kassodling avges stora mängder näringsämnen genom urlakning ur foderrester, exkrementer och slaktavfall. Viktiga närsalter är fosfor och kväve som direkt reglerar det omgivande vattnets primärproduktion. Enligt olika undersökningar avsätts ca 54 kg kväve och 11 kg fosfor per ton odlad fisk och säsong. Av detta sedimenterar ca 14 % N och 55 % P medan resten till stor del binds vid primärproduktionen.

Grönslick, Cladophora glomerata, gynnas av höga närsaltshalter i vattnet. Där den förekommer rikligt indikerar den i allmänhet en övergödning. I vatten med normal fosfor- och kvävehalt bildar Cladophora ett smalt bälte på klippor och stenar alldeles vid vattenytan. Med ökad näringshalt i vattnet blir bältet bredare och individerna längre och kraftigare.

Enligt undersökningar från havsområden utanför Helsingfors och Stockholm är Cladophora-bältet det enda algbältet i förorenat vatten medan såväl brun- som rödalger hämmas och slås ut. I Gustavs och Houtskär där fiskodling bedrivs i stor skala har liknande resultat observerats.

Undersökningar i vatten runt Stockholm visar att Cladophora närmast staden både blir kortare och mörkare under hösten än längre ut i skärgården. Experimentellt kunde man påvisa att Cladophora-tofsar blev korta och mörka vid ökad kvävehalt i tillväxtmediet.

Flera faktorer tyder på att även näringsutsläppen från kassodlingar skulle kunna inducera korta och mörka individer av Cladophora glomerata.

Om så är fallet är metoden i detta arbete både enkel och billig då man vill bestämma omfattningen av en odlings

eutrofierande effekter på ett vattenområde.

Ändamålet med denna undersökning var att utvärdera två kassodlingars (Husfjärdsviken, Eckerö och Västerfjärden, Järsö) effekt på Cladophora glomerata genom observationer av tofsarnas färg- (klorofyll-a) och längdförhållanden.

Alla analyser utfördes på Husö biologiska station.

2. METODIK

För klorofyll-a analys samlades från varje station tre stycken 5 grams (våtvikt) tofsar. Analyserna utfördes enligt standardförslag INSTA-VHB-3 (se forskningsrapport nr 41, 1984). Resultaten anges i $\text{mg} \cdot \text{g} \text{Cladophora}^{-1}$ (torrvikt).

Längdmätningarna utfördes i fält med 1 cm:s noggrannhet. På varje station bestämdes längden på 10 st Cladophora-tofsar från den tätaste delen av bättet. Resultaten anges i cm.

För torrviktsbestämning insamlades ca 10 g Cladophora, våtvikt, som torkades 1 dygn i 60°C.

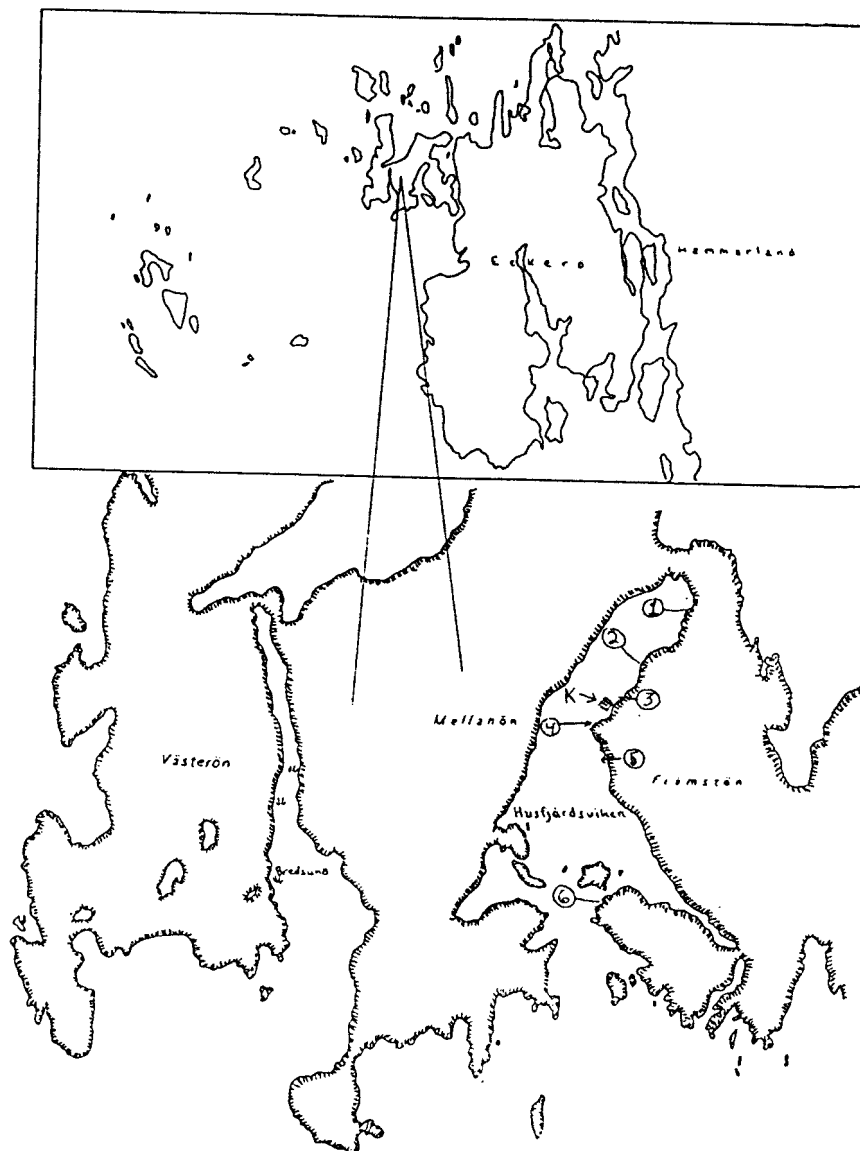
Provtagningarna skedde för hand eller med en skraphåv och utfördes 1 gång per månad mellan juni och oktober.

3. KASSODLINGEN I HUSFJÄRDSVIKEN, ECKERÖ

3.1. Odlingen och provstationernas läge

Odlingsverksamheten inleddes år 1982. År 1985 var produktionen ca 60 ton. Utfodringen sker med mjukpellets. Kväve- och fosforbelastningen uppskattas här till ca 3240 kg N och 660 kg P per säsong.

I Husfjärdsviken besöktes 6 stationer. Stationernas och odlingens läge framgår ur fig. 1.

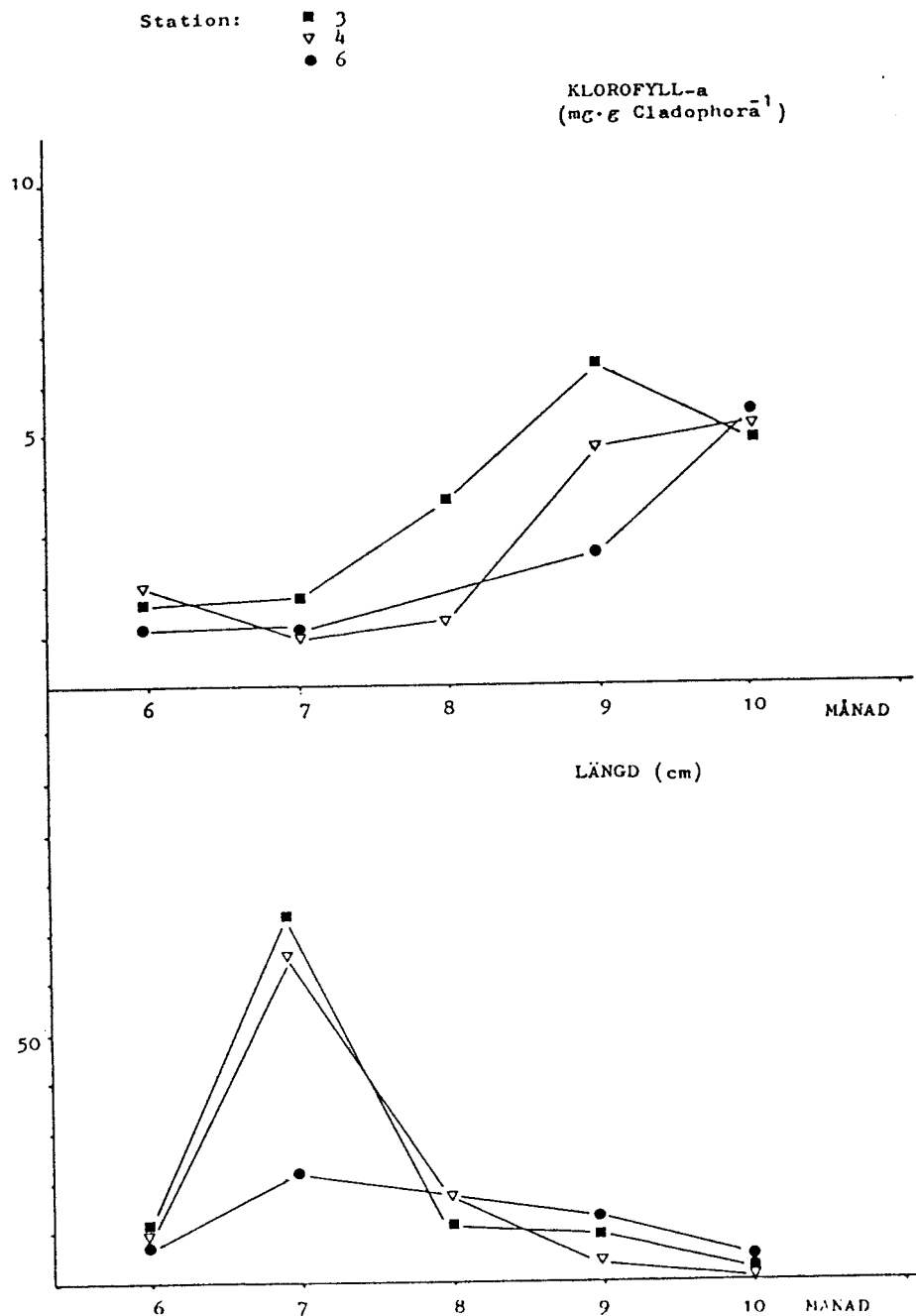


Figur 1. Kassodlingen (K) och provstationerna (1-6) i Husfjärdsviken, Eckerö.

3.2. Resultat

En ökad längdtillväxt observerades på stationerna närmast odlingen (2, 3 och 4, fig. 2 och 3) under sommaren. Mot höstén visade dessa stationer högre klorofyll-a halt än de övriga.

ECKERÖ

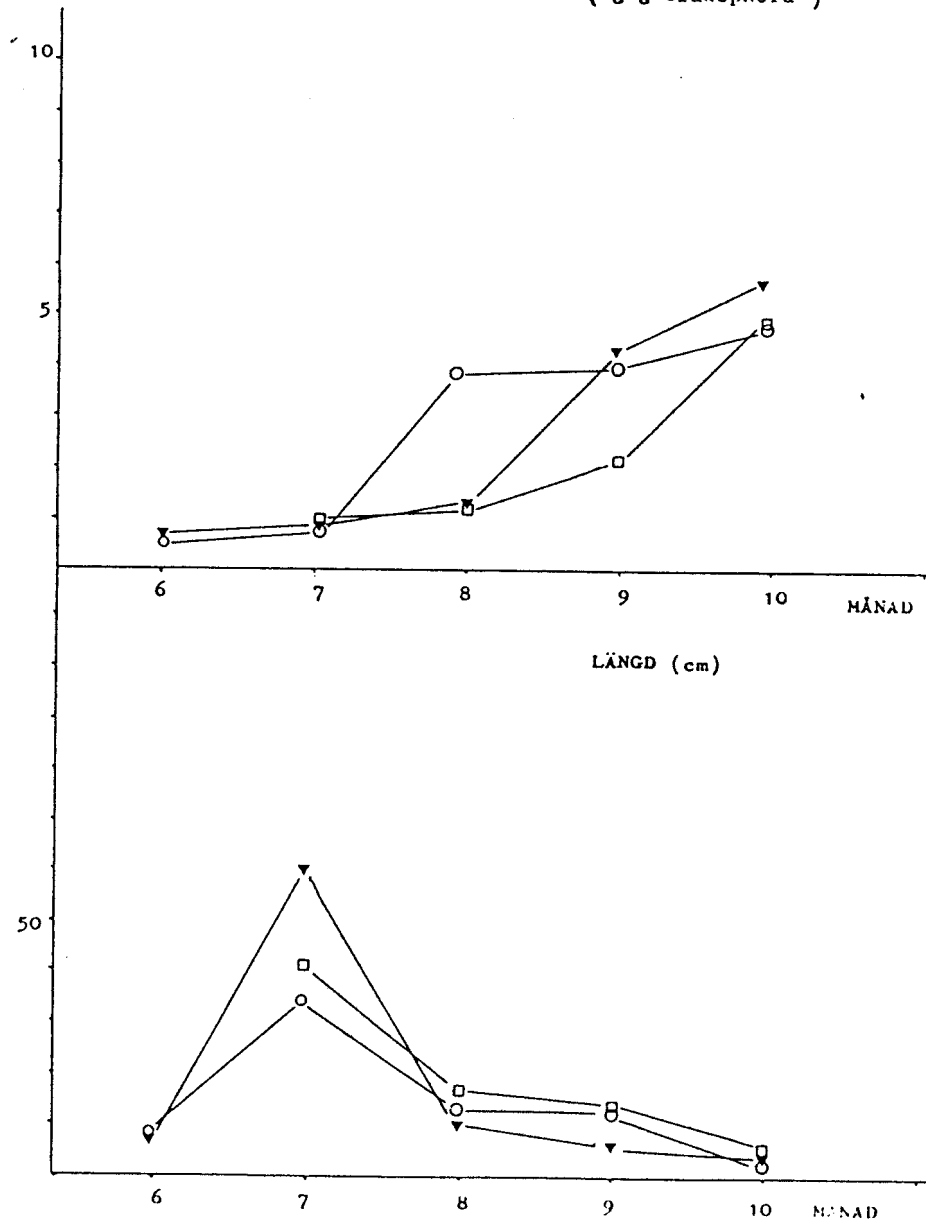


Figur 2. Klorofyll-a mängd och längd hos Cladophora glomerata på stationerna 3, 4 och 6. Stationerna 3 och 4 ligger närmast odlingen medan station 6 fungerar som referens.

ECKERÖ

Station: □ 1
▼ 2
○ 5

KLOROFYLL-a
(mg·g Cladophora⁻¹)

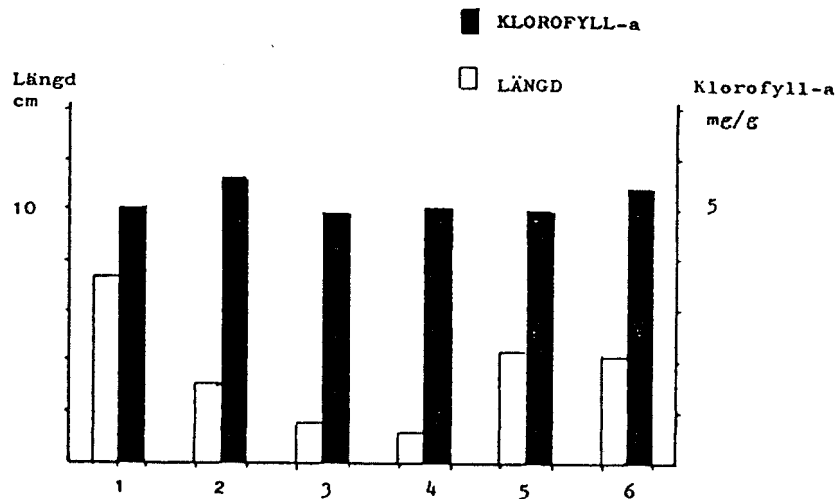


Figur 3. Klorofyll-a mängd och längd hos Cladophora glomerata på stationerna 1, 2 och 5.

Vid jämförelse mellan förhållandet längd och färg (klorofyll-a) under hösten kan man konstatera att stationerna närmast odlingen uppvisar kortare och mörkare Cladophora-tofsar än referensen (tabell 1 och fig. 4).

Tabell 1. Förhållandet mellan längd och färg hos Cladophora glomerata i Husfjärdsviken. Medeltal för september-oktober.

Station	1	2	3	4	5	6
L/F	3.90	1.06	0.97	1.76	2.05	2.75



Figur 4. Klorofyll-a halt och längd hos Cladophora glomerata vid de olika stationerna i Husfjärdsviken den 18.10.1985.

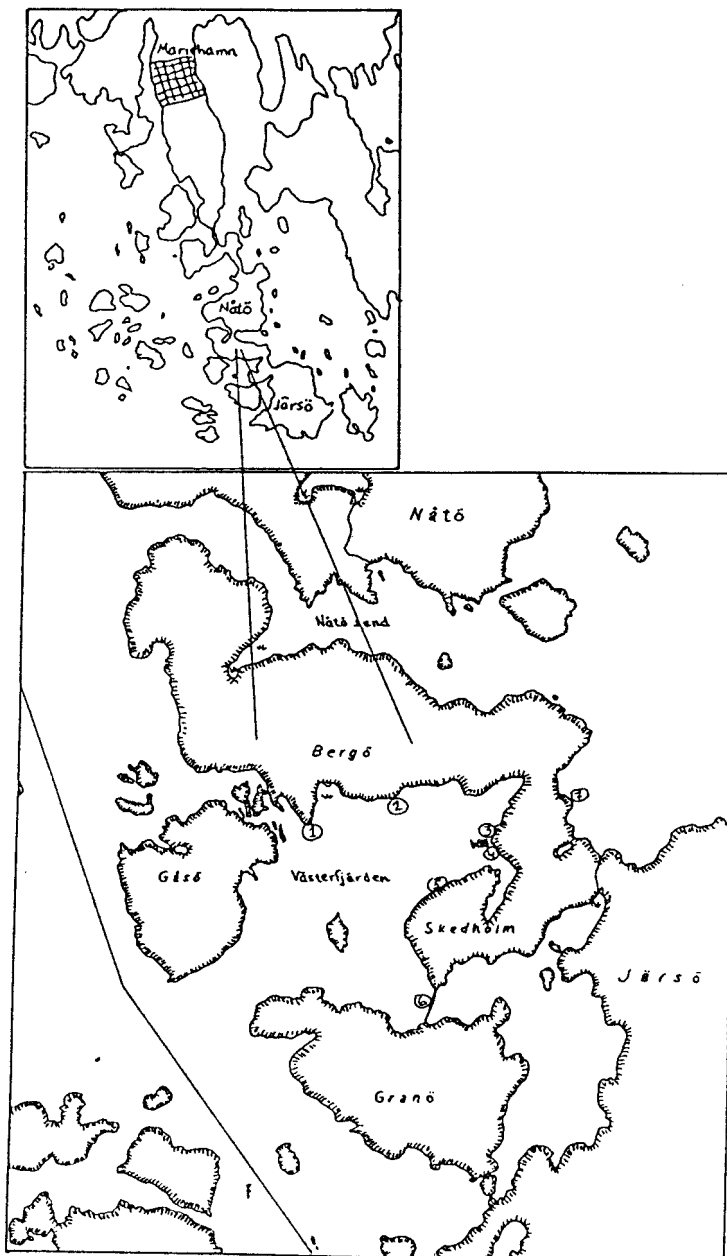
Detta tyder på att Cladophora glomerata på stationerna 2, 3 och 4 påverkas av kväveläckaget från odlingen. Vid station 4 kan även hushållsavloppet som mynnar ut ett stycke från stranden tänkas inverka. Stationerna 1 och 6 kan anses opåverkade av odlingsverksamheten medan station 5 visar tecken på en lindrig påverkan genom en ökad längdtillväxt i juli (Fig. 3).

4. KASSODLINGEN I VÄSTERFJÄRDEN, JÄRSÖ

4.1. Odlingen och provpunktens läge

Odlingen etablerades år 1981. År 1985 produceras ca 100 ton som i huvudsak utfodras med torr- och mjukpellets. Belastningen under säsongen beräknas till ca 5400 kg N och 1080 kg P.

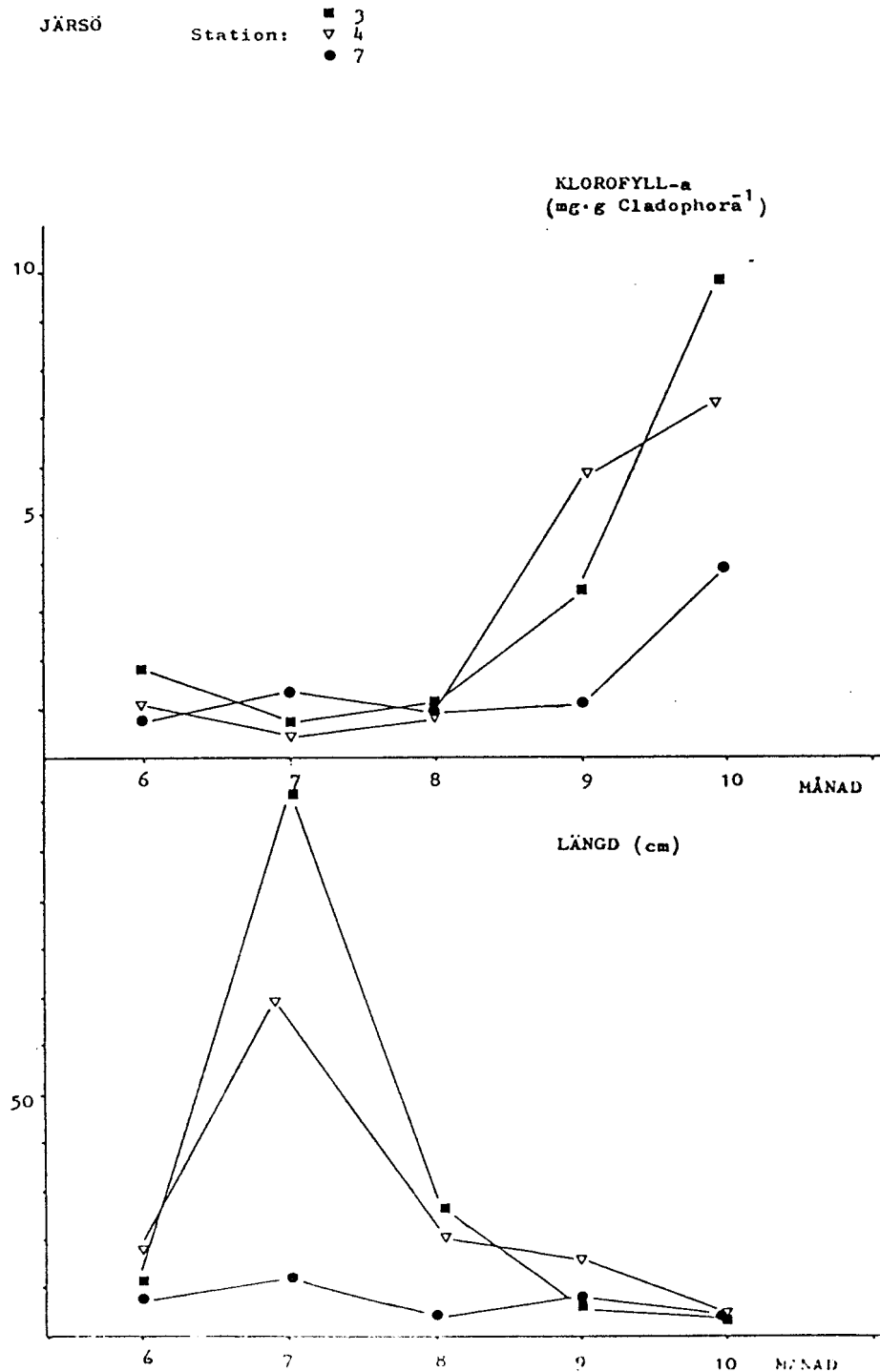
I Västerfjärden besöktes 6 stationer samt en referensstation på östra sidan av Bergö (station 7). Provpunkternas och odlingens läge framgår ur fig. 5.



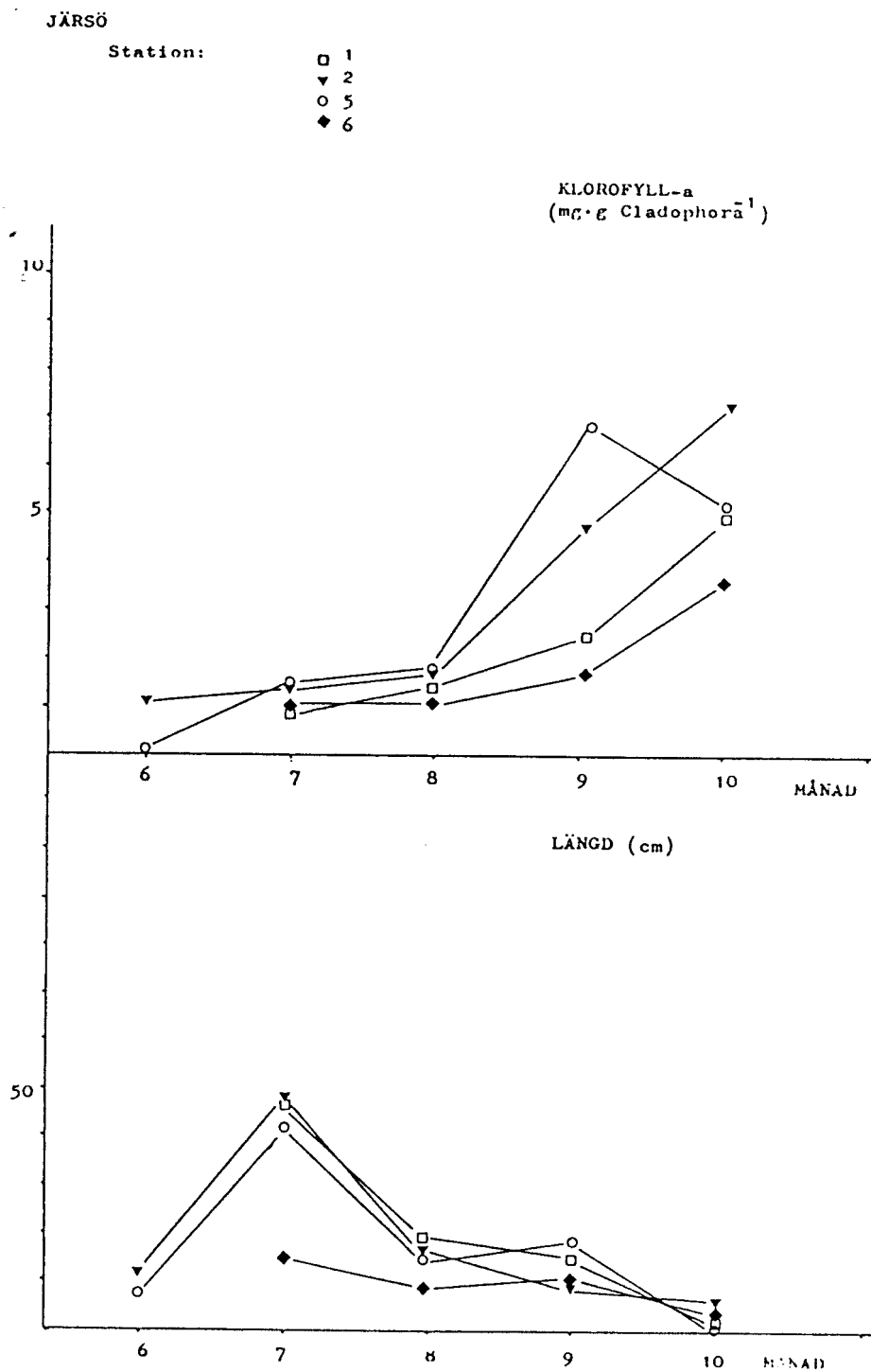
Figur 5. Kassodlingen (K) och provpunkterna (1-7) i Västerfjärden, Järsö.

4.2. Resultat

Under sommaren uppmättes en extrem längdtillväxt på stationerna närmast odlingen (3 och 4, fig. 6). Stationerna 1, 2 och 5 uppvisade mindre toppar medan station 6 närmast motsvarade referensstation 7 (fig. 7).



Figur 6. Klorofyll-a mängd och längd hos Cladophora glomerata på stationerna 3, 4 och 7. Stationerna 3 och 4 ligger närmast odlingen medan station 7 fungerar som referens.

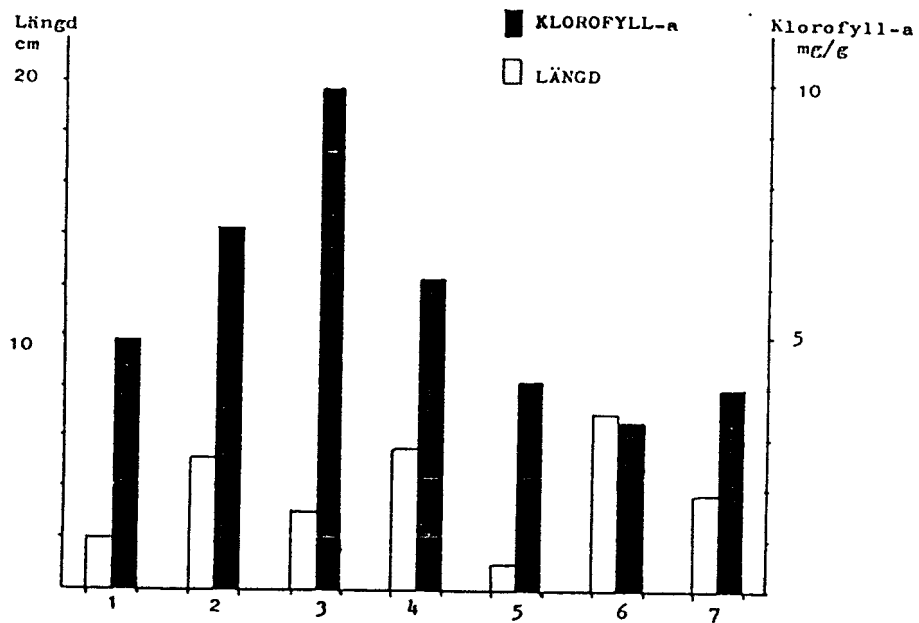


Figur 7. Klorofyll-a mängd och längd hos Cladophora glomerata på stationerna 1, 2, 5 och 6.

Klorofyll-a mängden på hösten var högst på stationerna närmast odlingen vilket i kombination med liten längd ger ett lågt längd/färg förhållande i jämförelse med de övriga stationerna (tabell 2 och fig. 8).

Tabell 2. Förhållandet mellan längd och färg hos Cladophora glomerata i Västerfjärden. Medeltal för september-oktober.

Station	1	2	3	4	5	6	7
L/F	3.64	1.32	1.08	1.81	1.80	4.24	4.53



Figur 8. Klorofyll-a halt och längd hos Cladophora glomerata vid de olika stationerna i Västerfjärden den 18.10.1985.

De största påvisbara effekterna på Cladophora glomerata inskränker sig till att omfatta Västerfjärdens innersta delar (stationerna 2, 3, 4 och 5). Station 6 motsvarar i stort referensstation 7 medan station 1 kan anses utsättas för en lindrig påverkan som visar sig i form av en ökad längdtillväxt under sommaren (Fig. 7).

Jämförs figurerna 4 och 7 kan man få en uppfattning om storleksskillnaden i kväveutsläppen från odlingarna i Husfjärsviken och Västerfjärden.

5. UTVÄRDERING AV METODIKEN

Då resultaten tyder på att kassodlingar åstadkommer förändringar i Cladophora glomeratas längd och färg är metoden otvivelaktigt användbar. Resultaten ger en bild av det områdets storlek där en odlingsenhets eutrofierande effekt direkt kan inverka på makrofytens primärproduktion.

I jämförelse med bestämning av biomassa per ytenhet är denna metod snabbare och i viss grad även noggrannare då en biomassa-provtagare (se forskningsrapport 41: 1984, sid 4) inte tillvaratar en lång Cladophora-individ utan endast delar av denna.

Man kan koncentrera klorofyll-a provtagningarna till att endast omfatta höstmånaderna (september, oktober) emedan skillnaderna först då börjar bli markanta.

Längdmätningarna bör utföras under hela säsongen så att produktionstoppen kan detekteras.

Metoden lämpar sig bäst på stenbottnar (0.2-0.5 m:s djup) där man kan lyfta upp stenar med Cladophora-påväxt. På bergsstränder är skraphåven ineffektiv emedan Cladophora-bältet här ofta ligger i djupare vatten och är svår att nå. Dessutom söndrar håven ofta tofsarna.

6. SAMMANFATTNING

- Fiskuppfödning i nätkassar kan förorsaka hösttid mörka och korta Cladophora glomerata-tofsar inom sin verkningsradie.
- Närmast odlingen sker en extrem längdtillväxt hos Cladophora glomerata under en kort period av sommaren.
- Klorofyll-a provtagningarna kan koncentreras till september-oktober emedan skillnaderna först då blir markanta.
- Längdmätningarna bör utföras under hela säsongen för att detektera produktionstoppen.
- Metoden lämpar sig bäst för stränder med stenbotten i avsaknad av ett effektivt provtagningsredskap.
- Odlingen i Husfjärdsviken (Eckerö) inverkar på Cladophora glomerata endast på en kort strandsträcka (stationerna 2, 3, 4 och 5).
- Effekterna på Cladophora glomerata vid odlingen i Västerfjärden omfattar inre delen av viken (stationerna 1, 2, 3, 4 och 5).

Längd och klorofyll-a mängd hos Cladophora glomerata vid Eckerö 1985.

Station	19.6	22.7	23.8	16.9	18.10
Längd					
1	0.0	42.8±5.18	18.2±2.498	13.7±1.342	7.3±0.976
2	7.6±1.210	59.3±8.645	11.0±2.338	7.7±1.265	3.1±0.458
3	10.3±1.447	72.1±10.088	13.7±3.162	10.0±1.438	1.8±0.290
4	9.2±0.617	65.8±5.057	18.0±4.686	5.0±1.085	1.4±0.221
5	8.2±0.828	31.2±3.319	13.7±1.732	13.1±2.243	4.3±0.700
6	7.2±0.705	22.3±3.943	-	12.6±1.137	4.2±0.786

Klorofyll-a					
1	0.0	0.819±0.067	1.414±0.117	2.150±0.221	5.096±0.252
2	0.848±0.103	0.860±0.059	1.492±0.109	4.382±1.171	5.768±0.020
3	1.467±0.096	1.768±0.297	3.603±1.057	6.307±1.732	4.930±0.267
4	1.797±0.447	0.880±0.129	1.420±0.558	4.584±0.134	5.154±0.881
5	0.590±0.169	0.543±0.091	3.093±0.412	4.033±0.413	5.046±0.247
6	0.940±0.225	0.942±0.045	-	2.666±0.170	5.321±0.212

Längd och klorofyll-a mängd hos Cladophora glomerata vid Järsö 1985.

Station	18.6	24.7	22.8	16.9	18.10
Längd					
1	-	46.3±9.005	18.2±2.112	14.2±1.281	2.0±0.221
2	11.8±1.002	48.3±7.025	16.6±0.968	9.1±1.337	5.1±0.458
3	10.2±1.290	111.2±14.263	28.7±2.352	7.3±1.291	3.1±0.314
4	18.5±1.753	67.2±4.642	20.9±1.224	15.7±2.459	5.8±0.467
5	6.2±0.470	40.4±9.691	16.7±1.660	22.9±2.218	1.0±0.088
6	-	14.5±1.623	8.1±1.005	9.8±1.041	7.0±1.033
7	7.2±0.810	11.9±0.849	5.1±0.657	9.0±1.422	3.9±0.433
Klorofyll-a					
1	-	0.734±0.105	1.489±0.079	2.063±0.278	4.929±0.237
2	1.163±0.313	1.341±0.183	1.670±0.174	4.699±0.570	7.263±0.301
3	1.759±0.339	0.814±0.248	1.370±0.160	3.944±0.216	9.914±0.090
4	1.135±0.598	0.525±0.113	1.004±0.124	5.823±0.502	6.264±0.389
5	0.104±0.013	1.484±0.256	1.548±0.247	6.819±1.496	4.151±0.061
6	-	0.888±0.165	1.079±0.132	1.538±0.065	3.306±0.312
7	0.779±0.169	1.390±0.062	1.048±0.119	1.100±0.131	4.002±0.232

FORSKNINGSRAPPORTER TILL ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE

Ny serie fr.o.m. 1979

- 1 1979 BLOMQVIST, E.: Inventering av makrofytvegetation och makrofauna samt sandens fördelning på två åländska sandbottenområden - Sandö sund, Vårdö och Degersand, Eckerö. - 22 s.
- 2 1979 WIKGREN, B.-J.: Redogörelse för verksamheten år 1978. - 21 s.
- 3 1979 LINDHOLM, T. & WIKGREN, B.-J.: Recipientundersökningar i Mariehamnsområdet. - 24 s.
- 4 1979 STORBERG, K.-E.: Några synpunkter på kräftningstiden. - 8 s.
- 5 1979 ERIKSSON, J.: Fågelfaunan i åländska insjöar sommaren 1975, samt om dess förändring under femio år. - 25 s.
- 6 1979 STORBERG, K.-E.: Kontroll av kräftpestsituationen i Västnanträsk (Tjudö Storträsk) och Mönträsk. - 6 s.
- 7 1979 BONSDORFF, E.: Området kring Vårdö Vägbank. - 8 s.
- 8 1979 BONSDORFF, E. & STORBERG, K.-E.: Uppsjön på Kökar. - 10 s.
- 9 1980 HELMINEN, O.: Närsalter i utlopp från odlingar och bosättningscentra på fasta Åland 1974-1975. - 39 s.
- 10 1980 STORBERG, K.-E.: Kräftundersökningar år 1979. - 30 s.
- 11 1980 STORBERG, K.-E.: Nyttjandeplaner för åländska insjöar: Byträsk och Olofsnäs träsk i Geta. - 14 s.
- 12 1980 WISTBACKA, B. och ORENIUS, H.: Rapport över provfiske i Mönträsk 7-8.7.1980. - 8 s.
- 13 1980 KOSKI, A.-L.: Föreningen i Bruksviken. - 10 s.
- 14 1980 STORBERG, K.-E.: Fiskbeståndet i fem åländska kustsjöar (Inre Verkviken, Kyrksundet, Långsjön och Markusbölefjärden). Rekommendationer och åtgärdsförslag. - 26 s.
- 15 1980 WIKGREN, B.-J.: Redogörelse för verksamheten år 1979. - 16 s.
- 16 1980 STORBERG, K.-E.: Bränneriträsket i Grelsby. - 7 s.
- 17 1980 STORBERG, K.-E.: Situationen i Vargsundet under 1970-talet, med speciell hänsyn till kräftbeståndet. - 7 s.
- 18 1980 WIKLUND, T.: Fiskodlingen på Norrbynäset. - 10 s.
- 19 1981 KOIVISTO, V.: Strandpegelundersökningen i södra Lumparn 1980 (Lemland, Bastvik). - 11 s.
- 20 1981 STORBERG, K.-E.: Situationen i några åländska kräftsjöar vintrarna 1979 och 1980. - 14 s.
- 21 1981 STORBERG, K.-E.: Kräftundersökningen 1977-1980. Slutrapport. - 22 s.
- 22 1981 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1980. - 16 s.
- 23 1981 WIKLUND, T.: Undersökning av fyra åländska reningsverk och recipienter, sommaren 1981. - 34 s.
- 24 1981 WISTBACKA, B.: Primärproduktion och vattenkvalitet i utloppsdiket från Ålands fiskodlingsanstalt, sommaren 1981. - 15 s.
- 25 1982 STORBERG, K.-E.: Kräftbeståndet och restaureringen av Kyrksunden i Sund. - 4 s.
- 26 1982 STORBERG, K.-E.: Fiskbeståndet i Västra Kyrksundet åren 1975-1981. - 10 s.
- 27 1982 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1981. - 13 s.
- 28 1982 WISTBACKA, B.: Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1982. - 31 s.
- 29 1982 RUOKOLAHTI, C.: Recipientundersökningar i Mariehamns Västerhamn 1979-1982. - 20 s.
- 30 1982 BLOMQVIST, E.: Fiskundersökningen i Gloet (Bergö, Finström, Åland), åren 1975-1980. - 12 s.
- 31 1983 WEPPLING, K.: Tillrinningen till Västra och Östra Kyrksundet 1982. - 36 s.

Forts. på pärmens baksida

Forts. från pärmens insida

- 32 1983 ERIKSSON, J. & LEPPÄKOSKI, E.: Bottenfaunan på Al-stationer i den åländska skärgården. - 17 s.
- 33 1983 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1982. - 16 s.
- 34 1983 BONSDORFF, E. & KARLSSON, O.: Grumlingseffekten i samband med småskaliga muddringar i skärgården. - 5 s.
- 35 1983 WEPPLING, K.: Undersökning av Bocknäs vattentäkter sommaren 1983. - 17 s.
- 36 1983 RÖNNBERG, O.: Blåstångens utbredning i den åländska skärgården 1981-82. - 8 s.
- 37 1983 RUOKOLAHTI, C.: Undersökning av tre åländska reningsverk och recipienter sommaren 1983. - 34 s.
- 38 1984 KARLSSON, O.: Odling av sikyngel i belysta nätkassar. - 19 s.
- 39 1984 LEPPÄKOSKI, E. & NYSTRÖM, R.: Verksamhetsberättelse för år 1983. - 13 s.
- 40 1984 MATTILA, J. & RÖNN, C.: Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1984: Degerby, Stenbro och Kastelholm. - 26 s.
- 41 1984 RUOKOLAHTI, C.: En kassodlings inverkan på påväxten i en havsvik (Eckerö) 1984. - 21 s.
- 42 1984 RÄISÄNEN, R.: Undersökning av Tjudö Storträsk och Uppsjön på Kökar samt deras tillrinningsområden sommaren 1984. - 28 s.
- 43 1985 SUOMALAINEN, S.: Inventering av Kungsöfjärden och Katthavet i Jomala i samband med uttag av bevattningsvatten 1984. - 38 s.
- 44 1985 LEPPÄKOSKI, E. & NYSTRÖM, R.: Verksamhetsberättelse för år 1984. - 12 s.
- 45 1985 ADJERS, K.: Övervakningen av tre åländska kassodlingar 1980-1985. - 34 s.
- 46 1985 RÖNN, C.: Undersökning av Toböle- och Mora träsk med tillrinningsområde, samt Hamnsunds träsk sommaren 1985