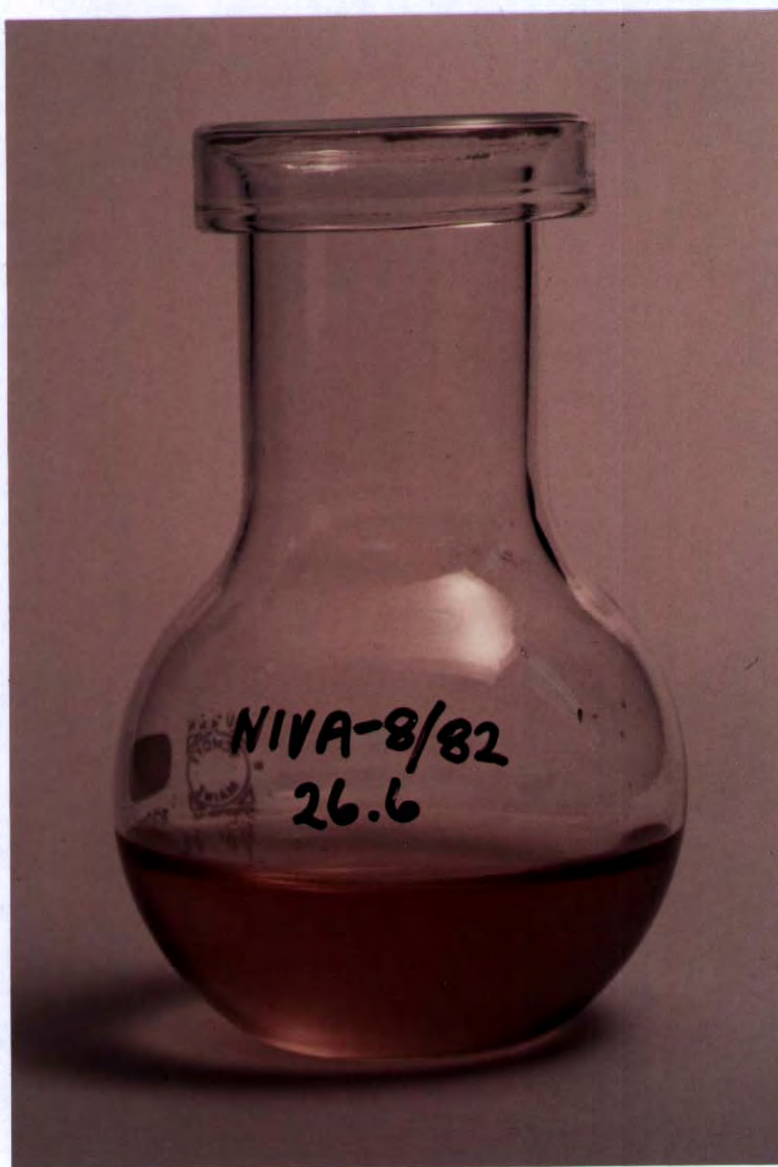


RAPPORT LNR 3435-96

**NIVAs**  
KULTURSAMLING  
AV ALGER

Virksomhet i 1995



Oslo, 18. 3. 1996, Olav M. Skulberg

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-90167	Undernr.: 408
Løpenr.: 3435-96	Begr. distrib.: 

<b>Hovedkontor</b> Postboks 173, Kjelsås 0411 Oslo Telefon (47) 22 18 51 00 Telefax (47) 22 18 52 00	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47) 37 04 30 33 Telefax (47) 37 04 45 13	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47) 62 57 64 00 Telefax (47) 62 57 66 53	<b>Vestlandsavdelingen</b> Thormøhlensgt 55 5008 Bergen Telefon (47) 55 32 56 40 Telefax (47) 55 32 88 33	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b> Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47) 77 68 52 80 Telefax (47) 77 68 05 09
--	---	--	---	--

Rapportens tittel: NIVAs kultursamling av alger - virksomhet 1995.	Dato: 18.03.96	Trykket: NIVA 1996
	Faggruppe: Hydrobiologi	
Forfatter(e): Olav Skulberg	Geografisk område:	
	Antall sider: 9	Opplag: 50

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
----------------	------------------

<p>Ekstrakt:</p> <p>NIVAs kultursamling omfatter 627 klonkulturer av prokaryote og eukaryote mikroalger. De er fordelt på 102 slekter med representanter for 285 arter (1996). Anvendelsen av klonkulturer til NIVAs egen virksomhet med algetester og eksperimentelle undersøkelser omfattet den største andel av leveringer i 1995. Utenom NIVA ble følgende formål tilgodesett: Forskning (universiteter og høyskoler) 125 klonkulturer, pedagogisk bruk 93 klonkulturer og industri/akvakultur 23 klonkulturer.</p> <p>NIVAs kultursamling har i 1995 fungert som norsk kontaktinstitusjon i World Federation of Culture Collections (WFCC) og European Culture Collections' Organization (ECCO).</p>
---

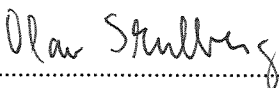
4 emneord, norske

1. Klonkulturer
2. Biologisk diversitet
3. Utnveksling av kulturer
4. Internasjonalt samarbeid

4 emneord, engelske

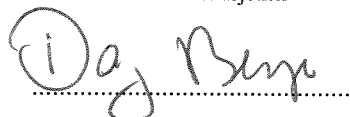
1. Clone cultures
2. Biological diversity
3. Exchange of cultures
4. International cooperation

Prosjektleder



Olav Skulberg

For administrasjonen



Dag Berge

ISBN-82-577-2970-1

## Innholdsfortegnelse

Status og tilvekst av kloner .....	2
Utvexling av klonkulturer .....	2
Internasjonalt samarbeid.....	3
Konvensjonen om biodiversitet .....	4
OECD/Photobiological hydrogen production .....	5
Utvikling av et databasesystem .....	6
Nye forskningsfremstøt .....	6
Henvisninger og publikasjoner .....	9

## Status og tilvekst av kloner

Samlingen omfatter 627 klonkulturer av prokaryote og eukaryote mikroalger. Klonene fordeler seg på 102 slekter med representanter for 285 arter (TABELL 1). De fleste er isolert ved NIVA fra norske lokaliteter, inkludert Svalbard og Dronning Maud Land.

NIVAs kultursamling fungerer som nasjonal kontaktinstitusjon i World Federation of Culture Collections (WFCC) og European Culture Collections' Organization (ECCO). NIVAs kultursamling ble i 1995 oppdatert i World Data Center (no. 498, World Directory of Collections of Cultures of Microorganisms).

TABELL 1 Oversikt over samlingens systematiske diversitet (januar 1996)

Klasse	Slekter	Kloner
Cyanophyceae	26	390
Prochlorophyceae	1	4
Chlorophyceae	45	168
Prasinophyceae	3	5
Euglenophyceae	1	2
Bacillariophyceae	10	25
Chrysophyceae	5	6
Xanthophyceae	1	1
Haptophyceae	5	15
Cryptophyceae	3	8
Dinophyceae	1	2
Rhodophyceae	1	1
Tilsammen	102	627

## Utveksling av klonkulturer

Den sentrale oppgaven for kultursamlingen er å fremskaffe autentiske mikroalger til bruk i forskning og for praktiske anvendelser. Samtidig som kultursamlingen skal sikre en kontinuitet i forskningsbestrebelsene, kreves det også en stadig nyorientering mot de aktuelle forskningsbehovene.

Anvendelsen av klonkulturer til NIVAs egen virksomhet med algetester og eksperimentelle undersøkelser omfatter den største andel av leveringer.

Utenom NIVA er det foretatt leveranser av klonkulturer til forskere og forskningsinstitusjoner i økende utstrekning i forhold til tidligere år. Følgende formål ble tilgodesett:

Forskning (universiteter og laboratorier)	125	klonkulturer
Pedagogisk bruk	93	"
Industri/akvakultur	23	"

Forsendelse av algemateriale ble i 1995 foretatt innenfor de løpende internasjonale bytteordninger, og praktisert som i tidligere år. Når det gjelder utvekslingen av toksigene klonkulturer (BTW, biological and toxin warfare agents), hadde NIVA tillatelse til å utføre biologiske agens som var underlagt eksportkontroll i henhold til Utenriksdepartementets utførselsmelding og varelistene utgitt januar 1995 til landene tilsluttet The Australia Group (AG) Agreement. Disse restriksjoner ble etterlevd.

## **Internasjonalt samarbeid**

NIVAs kultursamling har også i 1995 fungert som norsk kontaktinstitusjon i World Federation of Culture Collections (WFCC) og European Culture Collections' Organization (ECCO).

Den raske utvikling innenfor internasjonalt samarbeid om kultursamlinger er knyttet til veksten i mikrobiologisk forskning. En vesentlig forutsetning utgjør arbeidet til International Association of Microbial Societies (IAMS).

World Federation of Culture Collections (WFCC) danner ryggraden i virksomheten på det internasjonale plan. Gjennom World Directory of Collections of Cultures of Microorganisms blir det kontinuerlig laget oversikter over tilgjengelige mikroorganismer fra kultursamlinger. Virksomheten er koordinert med arbeidet til International Committee on Systematic Bacteriology (ICSB). I europeisk sammenheng ivaretar European Culture Collections' Organization (ECCO) samarbeidet mellom de regionale kultursamlinger.

## Konvensjonen om biodiversitet

Konvensjonen om biodiversitet (Convention on Biological Diversity - CBD) har gitt det internasjonale samarbeidet om kultursamlinger en ny dimensjon. Dette forhold ble drøftet på konferansen til European Culture Collections' Organization i Ljubljana, juni 1995. NIVA bidro bl.a. med en presentasjon av algekultursamlingen (Skulberg 1995a).

CBD har tre overordnede mål som forkortet kan uttrykkes i formuleringene: (1) vern av biologisk mangfold, (2) sikring av den levende naturs bæreevne og (3) oppnåelse av rettferdig og likeverdig fordeling for menneskeheten av godene som kan høstes av de biologiske ressurser. Konvensjonen nærmer seg følgelig naturvern og ressursutnyttelse, ikke bare ut fra problemstillingene knyttet til sikring av artsmangfoldet og økosystemenes opprettholdelse, men forbinder bestrebelsene med å oppnå positiv sosial, økonomisk og kulturell utvikling for jordens befolkning.

Konvensjonen om biodiversitet tar sikte på en rekke fremgangsmåter for å oppnå den innebygde målsetting. To hovedretninger i arbeidet omfatter sikring av biodiversitet gjennom det som betegnes henholdsvis in situ og ex situ konservering.

In situ konservering innbefatter bl.a. opprettelsen av vernede geografiske områder som dekker viktige lokaliteter med stort artsmangfold og variasjonsbredde i organismeliv ut fra økologisk betraktning.

Ex situ konservering blir fremmet som hjelpemiddel for å komplettere de øvrige vernebestrebelsene. Dette angår bruk og utvikling av kultursamlinger av organismer og kontrollerte genbanker. Denne fremgangsmåte blir særlig betydningsfull for vernebestrebelsene på mikrobiologiens arbeidsfelt. Det er internasjonalt allerede en omfattende virksomhet som utføres i denne forbindelse. Bare innenfor Europa er det f.eks. nå operativt mer enn 50 kultursamlinger som forvalter ca 290.000 stammer av mikroorganismer isolert fra natur, planter, dyr og mennesker. Dette utgjør en viktig ressurs i arbeidet innenfor målsettingen for konvensjonen om biodiversitet.

## OECD/Photobiological hydrogen production

Virksomheten utgjør et samarbeidsprosjekt under International Energy Agency (IEA). NIVA deltar i forskningsarbeidet, og kultursamlingen har en sentral rolle. Fotosyntetiske mikroorganismer med funksjonelle enzymsystemer (hydrogenase, nitrogenase) for hydrogenproduksjon danner det eksperimentelle grunnlag for forskningsvirksomheten (TABELL 2).

NIVA var representert på IEA Hydrogen Expert Meeting, University of Hawaii, september 1995 (Skulberg 1995b,c).

TABELL 2. Organismer i NIVAs kultursamling med alger av interesse i forskningsvirksomhet med biofotolytisk hydrogenproduksjon.

Organismer	Klonbetegnelse	Merknader
<b>Grønnalger (Chlorophyceae)</b>		
<i>Chlamydomonas noctigama</i> Kors.	NIVA-CHL 25	Flagellat
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dang.	NIVA-CHL 21	Flagellat
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dang.	NIVA-CHL 75	Flagellat, celleveggløs
<i>Chlorella ovalis</i> Butcher	NIVA-CHL 3	Coccal
<i>Chlorella saccharophila</i> (Krüger) Migula	NIVA-CHL 18	Coccal
<i>Chlorella vulgaris</i> Beij.	NIVA-CHL 19	Coccal
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	NIVA-CHL 7	Coccal, coenobium
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	NIVA-CHL 58	Coccal, coenobium
<i>Selenastrum capricornutum</i> Printz	NIVA-CHL 1	Coccal
<b>Blågrønnalger (Cyanophyceae)</b>		
<i>Anabaena lemmermannii</i> P. Richt.	NIVA-CYA 83/1	Flercellet, med heterocyster
<i>Anabaena variabilis</i> Kütz.	NIVA-CYA 19	Flercellet, med heterocyster
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (Wol.) Seenaya & Subba Raju	NIVA-CYA 225	Flercellet, med heterocyster
<i>Nostoc kihlmani</i> Lemm.	NIVA-CYA 283	Flercellet, med heterocyster
<i>Nostoc</i> sp.	NIVA-CYA 290	Flercellet, med heterocyster
<i>Nostoc</i> sp.	NIVA-CYA 295	Flercellet, med heterocyster
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	NIVA-CYA 21	Flercellet, uten heterocyster
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	NIVA-CYA 29	Flercellet, uten heterocyster
<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Näg.	NIVA-CYA 134	Éncellet
<i>Synechococcus</i> sp.	NIVA-CYA 230	Éncellet

## **Utvikling av et databasesystem**

NIVAs kultursamling vil fortsatt vokse i omfang av kloner, og den relevante informasjonsmengde vil tilta. For å kunne gjøre kultursamlingen praktisk hensiktsmessig for instituttet og tilgjengelig for brukerne, ble det i 1995 påbegynt et arbeid med utvikling av en database til formålet (MCCS, Microbial Culture Collection Data System). Dette systemet vil kunne benyttes i den daglige drift av kultursamlingen. Det vil bidra til å holde en løpende oversikt over kultursamlingens kloner med deres tilhørende data. Systemet vil kunne muliggjøre funksjonelle søk etter kloner med bestemte systematiske kriterier eller spesielle fysiologiske egenskaper. Tilretteleggingen vil dessuten innebære mulighet for elektronisk kommunikasjon med de internasjonale kultursamlinger som NIVA samarbeider med (ECCO, WFCC).

## **Nye forskningsfremstøt**

NIVAs kultursamling er funksjonelt knyttet sammen med instituttets faglige og praktiske virksomhet. Hensikten er å utvikle denne aktiviteten til en fruktbar, samlende forskningsbestrebelse. Det er nødvendig at kultursamlingen stadig kan ivareta en operativ plass i den relevante forskningsvirksomhet.

En viktig begivenhet for NIVAs kultursamling i 1995 var samarbeidet som ble innledet med Avdeling for generell genetikk, Universitetet i Oslo. Oppgaven gjelder utvikling av en enkel DNA-isoleringsmetode og bruk av 16S r RNA sekvensanalyse. I det forestående forskningsarbeidet vil oppmerksomhet være knyttet til systematikk (fylogenetiske studier) og organismeidentifikasjon. Det er i stor utstrekning NIVAs artsrike samling av klonkulturer tilhørende blågrønnalgene som danner grunnlaget for arbeidet (Waterbury 1992).

Spesielt bør også nevnes et forskningssamarbeid med Institut für Mikrobiologie, Universitetet i Freiburg, Tyskland. Det er sekundære metabolitter med toksiske egenskaper produsert av blågrønnalger som står sentralt i forskningsvirksomheten. I 1995 har klonkulturer - TABELL 3 - fra kultursamlingen fått en omfattende bruk i eksperimentelt arbeid. Biotestmetoder for påvisning av fykotoksiner inngår i videreføringen av dette forskningsarbeidet (Kiefer 1995).



TABELL 3. Oversikt over kloner av toksinproduserende blågrønnalger i NIVAs kultursamling.

<b>Organismer</b>	<b>Klonbetegnelse</b>	<b>Toksiske egenskaper</b>
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	NIVA-CYA 31	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 57	"
	NIVA-CYA 228/1	"
	NIVA-CYA 228/3	"
	NIVA-CYA 228/4	"
	NIVA-CYA 118/2	"
	NIVA-CYA 160/1	Protrahert toksisk
	NIVA-CYA 160/2	"
<i>Anabaena lemmermannii</i> P. Richt.	NIVA-CYA 32	Hepatotoksisk (nevrotoksisk)
	NIVA-CYA 83/1	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 83/2	"
<i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyng.) Bréb.	NIVA-CYA 267/4	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 269/2	"
	NIVA-CYA 269/6	"
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> (Wol.) Seenaya & Subba Raju	NIVA-CYA 225	Protrahert toksisk
<i>Nostoc Vaucher</i> sp.	NIVA-CYA 306	Protrahert toksisk
	NIVA-CYA 308	"
<i>Oscillatoria agardhii/rubescens</i> -gruppen (Skulberg & Skulberg 1985)	NIVA-CYA 1	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 18	"
	NIVA-CYA 73	"
	NIVA-CYA 55	"
	NIVA-CYA 98	"
	NIVA-CYA 128	"
	NIVA-CYA 29	Protrahert toksisk (hepatotoksisk)
	NIVA-CYA 11	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 56/1	"
	NIVA-CYA 65	"
NIVA-CYA 126	"	
NIVA-CYA 229	"	
NIVA-CYA 299	Nevrotoksisk, hepatotoksisk	

TABELL 3 (forts.)

<b>Organismer</b>	<b>Klonbetegnelse</b>	<b>Toksiske egenskaper</b>
Oscillatoria limnetica Lemm.	NIVA-CYA 79	Hepatotoksisk
	NIVA-CYA 80	Protrahert toksisk
Oscillatoria formosa Bory	NIVA-CYA 92	Nevrotoksisk
Phormidium Kütz. spp.	NIVA-CYA 177	Protrahert toksisk
	NIVA-CYA 181	"
	NIVA-CYA 183	"
	NIVA-CYA 184	"
	NIVA-CYA 186	"
	NIVA-CYA 203	"
	NIVA-CYA 240/1	"
Arthrospira maxima Setch & Gardn.	NIVA-CYA 120	Protrahert toksisk
Arthrospira fusiformis (Voronich.) Kom. & Lund	NIVA-CYA 136/2	Protrahert toksisk
Spirulina subsalsa Oerst.	NIVA-CYA 163	Protrahert toksisk
	NIVA-CYA 164	"

## Henvisninger og publikasjoner

- Hemscheidt, T., Rapala, J., Sivonen, K. & Skulberg, O.M. (1995): Biosynthesis of Anatoxin-a in *Anabaena flos-aquae* and Homoanatoxin-a in *Oscillatoria formosa*. J. Chem. Soc., Chem. Commun.: 1361-1362.
- Kiefer, H. (1995): *Nitzschia* - Test. Material und Methoden. NIVA-notat. Oslo, desember 1995, 11 pp.
- Skulberg, O.M. (1995a): NIVA Culture Collection of Algae. Information on holdings and services. Lecture. European Culture Collections' Organization. Ljubljana, June 1995.
- Skulberg, O.M. (1995b): Deltakelse i IEA-Hydrogen Expert Meeting. Reiserapport til Norges forskningsråd, 23. oktober 1995. 1 p.
- Skulberg, O.M. (1995c): Initiative and progress in Norwegian Research on Hydrogen Producing Microalgae. Interim report. IEA Hydrogen Agreement. Annex 10. Photoproduction of Hydrogen. Honolulu, 25. September 1995. 10 pp.
- Skulberg, O.M. (1995): Biophotolysis, hydrogen production and algal culture technology. In: Hydrogen Energy System (ed. Y. Yürüm), pp. 95-110. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Skulberg, O.M. (1995): Use of algae for testing water quality. In: Algae, Environment and Human Affairs (eds. W. Wiessner, E. Schnepf & R.C. Starr), pp. 181-199. Biopress Limited, Bristol, England.
- Skulberg, O.M. & Skulberg, R. (1985): Planktic species of *Oscillatoria* (CYANOPHYCEAE) from Norway - characterization and classification. Arch. Hydrobiol. Suppl. 71 (1/2): 157-174.
- Waterbury, J.B. (1992): The cyanobacteria-isolation, purification and identification. In: Balows, A., Trüper, H.G., Dworkin, M., Harder, W. & Schleifer, K.-H. (eds.). The Prokaryotes, Volume II, Springer-Verlag, Berlin, pp. 2058-2078.

## **Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00  
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3435-96.

ISBN 82-577-2970-1