

**VASSDRAGSOVERVÅKING I NORDFJORD
VANNOMRÅDE 2013.
Begroingsalger og næringsstoffer**

Dr. phil.
Øivind Løvstad
LIMNO-CONSULT

Oslo 05.12.2013

Limno-Consult Norwegian Institute of Applied Limnology



Dr. phil Øivind Løvstad, LIMNO-CONSULT, Ole Messeltsv. 34 A, 0676 Oslo
Mobiltelefon: 90 92 51 24. E-mail: limno@online.no

INNHOOLD

	SIDE:
1. KONKLUSJONER. SAMMENDRAG	3.
2. MATERIALE OG METODER	5.
3. RESULTATER OG VURDERINGER	8.
4. REFERANSER	15.
VEDLEGG 1. PRIMÆRDATA	17.

1. KONKLUSJONER. SAMMENDRAG

Det ble foretatt en undersøkelse av begroingsalger i perioden 9.9 - 11.9.2013. Kjemiske analyser ble foretatt på prøver tatt ut i midten av august.

De to algemetodene som er anvendt understøtter hverandre i stor grad. EU-metoden (PIT-metoden) og Limno-Consult metoden (LC- metoden) er spesielt sammenfallende når økologisk status er god eller meget god (klasse 1-2). LC- metoden er strengere (gir høyere klasse) ved konsentrasjoner av total fosfor $> 25 \mu\text{g P/l}$.

Analysene av begroingsalgeprøvene og den kjemiske vannkvaliteten viser at de fleste lokaliteter hadde god/meget god økologisk status (se tabell 1 nedenfor). Noen få lokaliteter (stasjon 1, 4, 7, 8, 18, 19 og 25 har noe dårligere økologisk status (klasse 3-4), ofte på grensen til god økologisk status. En bekk i Myklebustdalen (stasjon 27, 28) er sterkt forurenset med utfellinger av jern.

Konsentrasjonen av total fosfor er ofte svært lav ($< 2 \mu\text{g P/l}$) og kan da i liten grad brukes til å bestemme vannkvalitet. Konsentrasjonen av total nitrogen er imidlertid ofte mer varierende (varierer fra 20 til over 3000). Det er grunn til å anta at forurensningen av fosfor også i noe større grad følger økningen i konsentrasjonen av TN enn hva som antydes av fosforresultatene. TN-konsentrasjoner større enn $400 \mu\text{g N/l}$ indikerer forurensning av næringsstoffer i nedbørfeltet (eutrofiering). Forholdet TN:TP er ofte høye (Ofte er TP:TN $>> 50$). På den annen side kan svært lave TN-konsentrasjoner observeres ($<< 50 \mu\text{g N/l}$) og det er mulig at N da er vekstbegrensende for mange alger.

Det er landbruk med bl.a. utstrakt dyrehold som synes å ha størst innvirkning på vannkvaliteten i de undersøkte lokalitetene. Også avrenning fra tettsteder, spredt bebyggelse er også av betydning for enkelte lokaliteter.

Tabell 1.

Begroingsalgeresultater for de undersøkte lokalitetene. PIT-EU-klasse er den nye EU-baserte klassen (Schneider, S.C. & Lindstrøm, E-A., 2011). Klasse 1 er meget god, klasse 2 er god, klasse 3 er moderat, klasse 4 er dårlig og klasse 5 er meget dårlig økologisk status). LC-klasse er fosforbasert klasse etter Limno-Consultmetoden (Løvstad, Ø., 1991, 2008).

Nærmere forklaring se kapittel 2. Se også kapittel 3 og vedlegg.

Kode	Navn	PIT	PIT -EU-klasse Eutroiering	LC-klasse Fosforbasert	Kommentar
1	Myrelva ved utøp	32	3	3	
2	Myrelva over landbruk	14	2	2	
3	Rimstadelva	5	1	1	
4	Storelva v. Davik	26	3	2	
5	Kjølsdalselva	5	1	2	Høy TN
6	Kjølsdalselva Gjeddalen	5	1	2	
7	Torvikelva	27	3	3	Høy TN
8	Hjalma ved utløp sjø	40	4	3	Høy TN
9	Hjalma ved Balsnes	8	1	2	
10	Eidselva nede	5	1	1	
11	Eidselva Hjelle	6	1	2	
12	Jutedalsgrova	8	1	1	Høy TN
13	Sindreelva v R15 Øybakken	7	1	2	Gjengroing
14	Storelva v Kvivsbrua HOR 2	6	1	2	
15	Storelva v Fannemel HOR3	5	1	2	
16	Storelva Bergset BERG1	5	1	2	
17	Bergsetelva BERG2 over landbruk	4	1	1	
18	Hildeelva Innvik kyrkje	18	3	2	Høy TN Gjengroing
19	Meelva, Innvik	26	3	3	Høy TN Gjengroing
20	Meeelva øvre, Innvik	8	1	2	
21	Remeelva	10	2	2	
22	Innvik – bekk ved park	12	2	3	Høy TN
23	Brulandselva BRU1	9	1	1	
24	Fitjeelva	8	1	3	
25	Byrjelo	19	3	3	
26	Myklebust Storelva	5	1	2	
27	Myklebust K11	29	3	5	Høy TN Jenutfellinger
28	Myklebust K10	29	3	5	Høy TN Jernutfellinger
29	Myklebust Høgegrov B1	5	1	1	
30	Stardalselva 6 Flatjord	0	1	1	Brepåvirket
31	Stardalselva 2 Høyset	0	1	1	Brepåvirket

2. MATERIALE OG METODER

Stasjoner. Prøvetakingsperiode

Det ble tatt begroingsprøver på følgende stasjoner i perioden 9.9 – 11.9.2013 (se tabell 1 nedenfor). Det var normal vannføring og pent vær i heleperioden. Prøver for kjemiske analyser ble tatt i midten av august

Tabell 1. Prøvetakingstasjoner

Kode	Navn	Vannlokalitet vannmiljo.klif.no	Kommune
1	Myrelva ved utøp	091-62236	Selje
2	Myrelva over landbruk	091-62237	Selje
3	Rimstadelva	089-28427	Vågsøy
4	Storelva v. Davik	086-28859	Bremanger
5	Kjølsdalselva	089-31448	Eid
6	Kjølsdalselva Gjeddalen	089-61153	Eid
7	Torvikelva	089-28704	Eid
8	Hjalma ved utløp sjø	089-31450	Eid
9	Hjalma ved Balsnes	089-60858	Eid
10	Eidselva nede	089-31451	Eid
11	Eidselva Hjelle	089-51774	Eid
12	Jutedalsgrova	089-31441	Hornindal
13	Sindreelva v R15 Øybakken	089-42581	Hornindal
14	Storelva v Kvivsbrua HOR 2	089-60855	Hornindal
15	Storelva v Fannemel HOR3	089-60854	Hornindal
16	Storelva Bergset BERG1	089-60856	Stryn
17	Bergsetelva BERG2 over landbruk	089-61152	Stryn
18	Hildeelva Innvik kyrkje	087-31407	Stryn
19	Meelva, Innvik	087-42576	Stryn
20	Meeelva øvre, Innvik	087-61150	Stryn
21	Remeelva	087-42577	Stryn
22	Innvik – bekk ved park	087-61151	Stryn
23	Brulandselva BRU1	087-60857	Stryn
24	Fitjeelva	087-39378	Gloppen
25	Byrjelo	087-28930	Gloppen
26	Myklebust Storelva	087-60661	Gloppen
27	Myklebust K11	087-60659	Gloppen
28	Myklebust K10	087-60660	Gloppen
29	Myklebust Høgegrova B1	087-60852	Gloppen
30	Stardalselva 6 Flatjord	087-31425	Jølster
31	Stardalselva 2 Høyset	087-31428	Jølster

Begroingsalger

Feltmetodikk (se også veileder 02:2013 – Klassifisering av miljøtilstand i vann www.vannportalen.no). På hvert prøvested undersøkes en ca. 10 meter lang elvestrekning (ved bruk av vannkikkert dersom ikke svært grunt vann). Prøver tas av alle makroskopisk synlige bentiske alger og lagres i separate beholdere (reagensglass). Det er viktig at det tas prøver av alle arter som finnes på prøvestedet. Også kiselalger ble samlet inn med samme prosedyre. For prøvetaking av makroskopiske alger samles 10 steiner med diameter 10 – 20 cm på hver lokalitet, og et areal på ca. 8 ganger 8 cm av oversiden børstes av hver stein med tannbørste. Materialet blandes med ca. 0,5 (1 l) vann og det tas ut en delprøve i et separat 15 ml reagensrør. Prøvene ble enten fiksert med 1 ml rødsprit eller ikke konservert. Erfaring viste at prøvene holdt seg i mer enn 5 dager dersom fraktet i kjølebag. Formalin ble ikke brukt. Prøvene ble umiddelbart etter prøvetaking mikroskopert for en grovbestemmelse (oversiktsanalyse) Senere ble de fikserte prøvene analysert mer grundig. Det er under arbeide en feltprosedyre hvor det er innarbeidet forskjellige typer for avvik (Løvstad under arbeide).

Klassifisering. For klassifisering av eutrofiering i norske elver brukes PIT indeksen (periphyton index of trophic status). En utførlig beskrivelse av PIT indeksen finnes i Schneider & Lindstrøm (2011). PIT er en eutrofieringsindeks spesielt tilpasset norske forhold og er basert på artssammensetningen av begroingsalger. Biomassen av begroingsalger inngår ikke i indeksen, fordi den i stor grad påvirkes av vannføring og lysforhold på voksestedet og er dermed for variabel til å kunne brukes.

De forskjellige taxa av bentiske alger innenfor Cyanophyceae (Blågrønnbakterier), Chlorophyceae (grønnalger), Rhodophyceae (rødalger), Phaeophyceae (brunalger), Chrysophyceae (gullalger) og Xanthophyceae (gulgrønnalger) er gitt en bestemt indikatorverdi. Indikatorverdien for de forskjellige taxa varierer fra 1,87 til 68,91, hvor lave verdier tilsvarende lave fosforkonsentrasjoner (næringsfattige, oligotrofe forhold) og høye verdier tilsvarende høye fosforkonsentrasjoner (svært næringsrike, eutrofe forhold). PIT-indeksen beregnes ved å legge sammen (summere) indikatorverdien (IV_i) til hver observert taxa og deretter dividere på antall observerte taxa (n). Også Limno-Consults metode (LC-metoden) benytter samme prinsipp men her anvendes i hovedsak bare blågrønnbakterier og kiselalger. Indikatorverdien varierer fra 1 – 5 relatert til fosforklassifiseringssystemet

	TP ($\mu\text{g P/l}$)
Klasse 1	< 6
Klasse 2	6 – 12,5
Klasse 3	12,5 - 25
Klasse 4	25 - 50
Klasse 5	> 50

LC-metoden er svært nøyaktig i bruk ved total fosfor konsentrasjoner $TP < 100 \mu\text{g P/l}$, mens PIT- metoden spenner over hele fosforskalaen fra $< 10 \mu\text{g P/l}$ til $> 1000 \mu\text{g P/l}$. LC-metoden er også spesielt anvendelig i små bekker og rennende vann hvor kiselalgene er dominante, hvilket ofte var tilfelle i denne undersøkelsen.

EU-metoden, den såkalte PIT-metoden, er beskrevet av Schneider, S.C. & Lindstrøm, E-A., (2011).

Limno-Consult metoden (LC-metoden , fosforbasert) er beskrevet av Løvstad, Ø., (1991) og (2008).

Se ellers referanseliste

Kjemi

Analyser av total fosfor (TP), total nitrogen (TN), konduktivitet, vannets farge og pH er utført av akkreditert laboratorium (VestfoldLAB AS)

3. RESULTATER OG VURDERINGER

Se også kap. 1. for konklusjoner.

1. Stasjon Myrelva ved utløp

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	4		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	184		
Konduktivitet ($\mu\text{S/cm}$)	33		
Fargetall (mg Pt/l)	114		
Algeindikator PIT 32	PIT-klasse	3	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	3	

2. Stasjon Myrelva over landbruk

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	8		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	107		
Konduktivitet ($\mu\text{S/cm}$)	26		
Fargetall (mg Pt/l)	127		
Algeindikator PIT 14	PIT-klasse	2	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	2	

3. Stasjon Rimstadelva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	82		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	31		
Fargetall (mg Pt/l)	52		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse	1	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	1	

4. Stasjon Storelva v.Davik

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	137		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	20		
Fargetall (mg Pt/l)	35		
Algeindikator PIT 26	PIT-klasse	3	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	2	

5. Stasjon Kjølsdalselva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	6		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	484		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	43		
Fargetall (mg Pt/l)	28		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse	1	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	2	

6. Stasjon Kjølsdalselva Gjeddalen

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	84		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	22		
Fargetall (mg Pt/l)	17		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

7. Stasjon Torvikelva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	12		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	543		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	30		
Fargetall (mg Pt/l)	61		
Algeindikator PIT 27	PIT-klasse		3
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		3

8. Stasjon Hjalma ved utløp til sjø

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	347		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	27		
Fargetall (mg Pt/l)	30		
Algeindikator PIT 40	PIT-klasse		4
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		3

9. Stasjon Hjalma ved Balsnes

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	177		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	20		
Fargetall (mg Pt/l)	13		
Algeindikator PIT 8	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

10. Stasjon Eidselva nede

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	190		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	23		
Fargetall (mg Pt/l)	84		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		1

11. Stasjon Eidselva Hjelle

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	177		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	21		
Fargetall (mg Pt/l)	6		
Algeindikator PIT 6	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

12. Stasjon Jutedalsgrova

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	11		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	486		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	43		
Fargetall (mg Pt/l)	50		
Algeindikator PIT 8	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		1

13. Stasjon Sindreelva v R15 Øyebakken

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	5		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	81		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	18		
Fargetall (mg Pt/l)	23		
Algeindikator PIT 7	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

Sterk gjengroing med grønnalger

14. Stasjon Storelva v. Kvivsbrua HOR2

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	4		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	103		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	14		
Fargetall (mg Pt/l)	7		
Algeindikator PIT 6	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

15. Stasjon Storelva v. Fannemel HOR3

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	72		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	13		
Fargetall (mg Pt/l)	8		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse		2
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

16. Stasjon Storelva Bergset BERG 1

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	8		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	281		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	25		
Fargetall (mg Pt/l)	18		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse	1	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	2	

17. Stasjon Bergsetelva BERG 2 over landbruk

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	22		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	19		
Fargetall (mg Pt/l)	8		
Algeindikator PIT 4	PIT-klasse	1	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	1	

18. Stasjon Hildeelva Innvik kyrkje

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	414		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	22		
Fargetall (mg Pt/l)	31		
Algeindikator PIT 18	PIT-klasse	3	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	2	

Sterk gjengroing med grønnalger

19. Stasjon Meelva, Innvik

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	5		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	485		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	25		
Fargetall (mg Pt/l)	48		
Algeindikator PIT 28	PIT-klasse	3	
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse	3	

Sterk gjengroing med grønnalger

20. Stasjon Meelva øvre Innvik

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	67		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	14		
Fargetall (mg Pt/l)	31		
Algeindikator PIT	8	PIT-klasse	1
Algeindikator LC (P-basert)		Klasse	2

21. Stasjon Remeelva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	235		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	17		
Fargetall (mg Pt/l)	21		
Algeindikator PIT	10	PIT-klasse	2
Algeindikator LC (P-basert)		Klasse	2

22. Stasjon Innvik – bekk v. park

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	4		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	823		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	47		
Fargetall (mg Pt/l)	10		
Algeindikator PIT	12	PIT-klasse	2
Algeindikator LC (P-basert)		Klasse	3

23. Stasjon Brulandselva BRU 1

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	150		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	30		
Fargetall (mg Pt/l)	58		
Algeindikator PIT	9	PIT-klasse	1
Algeindikator LC (P-basert)		Klasse	1

24. Stasjon Fitjeelva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	232		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	22		
Fargetall (mg Pt/l)	36		
Algeindikator PIT	8	PIT-klasse	1
Algeindikator LC (P-basert)		Klasse	3

25. Stasjon Byrkjelo

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	179		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	20		
Fargetall (mg Pt/l)	5		
Algeindikator PIT 19	PIT-klasse		3
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		3

26. Stasjon Myklebust Storelva

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	8		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	212		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	25		
Fargetall (mg Pt/l)	8		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		2

27. Stasjon Myklebust K11

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	30		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	1540		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	121		
Fargetall (mg Pt/l)	21		
Algeindikator PIT 29	PIT-klasse		3
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		5

Sterk gjengroing med jernbakterier/jernutfellinger

28. Stasjon Myklebust K10

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	32		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	3730		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	140		
Fargetall (mg Pt/l)	32		
Algeindikator PIT 29	PIT-klasse		3
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		5

Sterk gjengroing med jernbakterier/jernutfellinger

29. Stasjon Myklebust Høgegrova B1

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	80		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	10		
Fargetall (mg Pt/l)	8		
Algeindikator PIT 5	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		1

30. Stasjon Stardalselva 6 Flatjord

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	<2		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	161		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	15 (5)		
Fargetall (mg Pt/l)	5		
Algeindikator PIT 0	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		1

Brepåvirket – alger ble ikke påvist

31. Stasjon Stardalselva 2 Høyset

Total fosfor ($\mu\text{g P/l}$)	12		
Total nitrogen ($\mu\text{g N/l}$)	130		
Konduktivitet $\mu\text{S/cm}$	14 (5)		
Fargetall (mg Pt/l)	9		
Algeindikator PIT 0	PIT-klasse		1
Algeindikator LC (P-basert)	Klasse		1

Brepåvirket – alger ble ikke påvist

4. REFERANSER

Bestemmelseslitteratur alger og blågrønnbakterier:

- Cox, E.J., 1996. Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman & Hall London. 158pp.
- David, M.J., Whitton, B.A. & Brook, A.J. 2011. The Freshwater Algal Flora of British Isles. An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. Second Edition. Cambridge. University Press. New York. 878 pp.
- Geitler, L. 1925. Heft 12: Cyanophyceae. Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 12: Cyanophyceae. Jena. Verlag von Gustav Fischer. 481 pp
- Komarek, J & Anagnostidis, K., 2008. Cyanoprokaryota. 1. Teil/Part 1: Chroococcales. Spektrum. Akademischer Verlag. 548 pp.
- Komarek, J & Anagnostidis, K., 2008. Cyanoprokaryota. 2. Teil/Part 2: Oscillatoriales. Spektrum. Akademischer Verlag. 759 pp.

Metoder/Prosedyrer begroingsalger.

- Løvstad, Ø., 1991. Blågrønnbakterier og kiselalger som algeindikatorer på forurensning i bekker og elver. Vannkvalitetsklassifisering. SFT-dokument 91:06. 22 s.
- Løvstad, Ø., & Stabell, T., 1997. LIMNOLOVA – Limnologisk, Lokal Vannkvalitetsovervåking. Et biologisk klassifiseringssystem for bruk i den lokale overvåkingen av ferskvannsføremønstre. Rapport Ski kommune. 28 s
- Løvstad, Ø., 2008. A phosphorus based biological classification system and threshold indicators. **Foredrag/publikasjon S.I.L kongress i Montreal, Canada 17.8.2007.** Verh. Internat. Verein. Limnol. 30 (4): 565 – 568.
- Løvstad, Ø. in prep. Fosforbasert analyse av planktonalger og benthiske alger (begroingsalger) i rennende vann. Kvalitetssystem prosedyre 07 og 08. Rapport LIMNO-CONSULT. (I henhold til EUs vanndirektiv).
- Løvstad, Ø. & Wold, T., 2002. Biologisk vannkvalitet i Oslo Kommune 2001 og langsiktig utvikling 1980 – 2001. Oslo Kommune. Vann- og avløpsetaten, Avløp og Miljø. Rapport. 15 s.
- Palmer, M.C., 1977. Algae and Water Pollution. U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio. 123s.
- Schneider, S.C. & Lindstrøm, E-A., 2011. The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. Hydrobiologia 665: 143- 155.

Sladeczek, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol. Beiheft 7. 218s.

Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplanktonmethodik. Mitt. Internat. Verein. Limnol. 9: 1 - 38.

Referanser til tilsvarende undersøkelser

Løvstad, Ø., 2012. VASSDRAGSOVERVÅKING I RANDSFJORDEN 2011
Rapport Limno-Consult.

Løvstad., Ø. 2012. LIMNOLOGISK OVERVÅKING AV BEGROINGSALGER I
VALDRES - BEGNA. **Prosjekt rapportert av RAMBØLL AS**

Løvstad., Ø. 2013. VASSDRAGSOVERVÅKING I RANDSFJORDEN OG
SIDEVASSDRAG 2007–2012 – TILFØRSELSELSVER (inklusive Dokkavassdraget
og Dokkfløymagasinet) Rapport Limno-Consult.

Løvstad., Ø. 2013 Undersøkelser av bentiske alger (begrøingsalger) og næringsstoffer (P og
N) i Hallingdal-vassdraget 1999 – 2012 **Prosjekt rapportert av RAMBØLL AS**

Løvstad., Ø. 2013 Undersøkelser av bentiske alger (begrøingsalger) og næringsstoffer (P og
N) i Numedalslågen 2008 - 2013 Prosjekt rapportert av RAMBØLL AS

VEDLEGG 1. PRIMÆRDATA