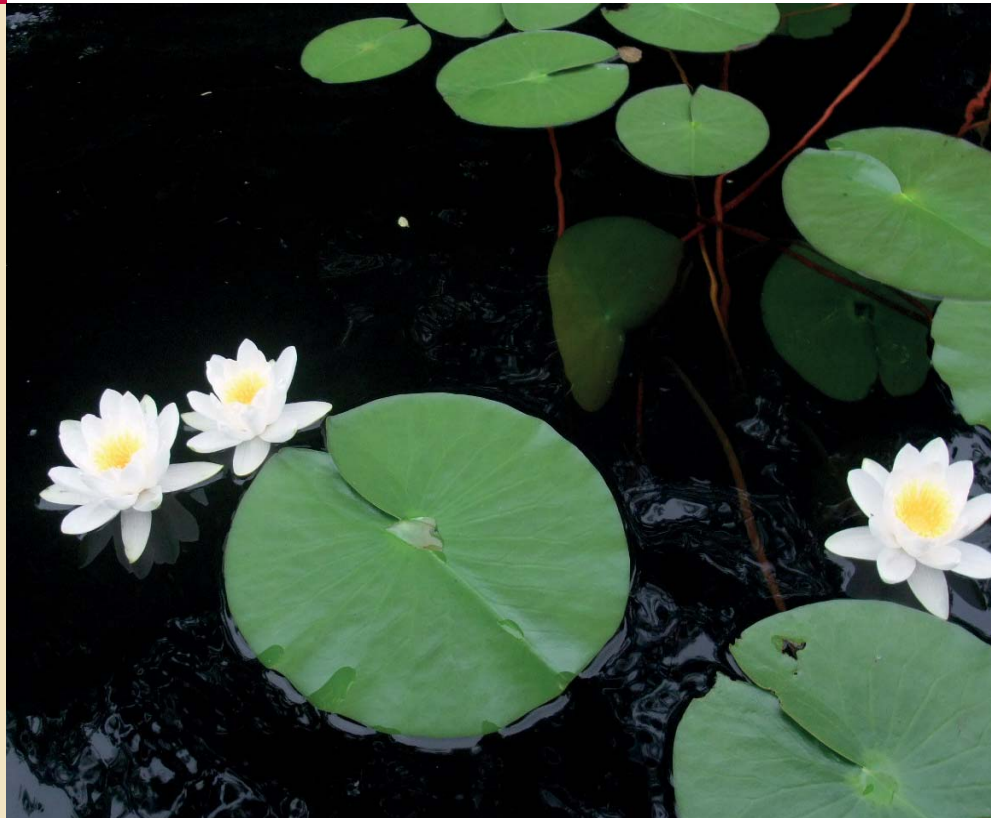


Mastergradsoppgave

Lillian Raudsandmoen

Utprøving av Norges nye
klassifiseringssystem for
miljøtilstand i henhold
til Vannforskriften



Høgskolen i Telemark

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

Mastergradsoppgave i Natur Helse og Miljøfag

Lillian Raudsandmoen

Utprøving av Norges nye
klassifiseringssystem for miljøtilstand i henhold
til Vannforskriften.

- Utvalgte biologiske parametere i tre eutrofe innsjøer i Sør-Norge.

Høgskolen i Telemark
Avdeling for allmennvitenskapelige fag
Institutt for natur-, helse- og miljøfag
Hallvard Eikas plass
3800 Bø i Telemark

<http://www.hit.no>

© 2012 Lillian Raudsandmoen

Sammendrag

Det er i nyere tid blitt uttrykt et ønske gjennom EU (The European Union) å få en mer helhetlig vannforvaltning. Som følge av dette ble Vannrammedirektivet vedtatt, innlemmet i EØS-avtalen i 2008, og innført i Norge gjennom Vannforskriften. Denne oppgaven fokuserer på implemeteringen av Vannrammedirektivet gjennom Vannforskriften, og det nye klassifiseringssystemet for miljøtilstand i vann. Hvordan det nye systemet fungerer i praksis, hvordan det skiller seg fra det gamle SFT-systemet og hvor anvendbart det er for personer uten vannfaglig bakgrunn. Det er avgrenset med to biologiske kvalitetselement, planteplankton og vannplanter. Oppgaven er skrevet i samarbeid med NIVA (godkjent av DN), som har gitt mulighet for å bruke nyutviklede parametere for plantplankton. Disse er foreløpig ikke med i klassifiseringsveilederen. Felt og analysearbeid er også utført i samarbeid med NIVA.

For å teste klassifiseringssystemet i praksis ble de tre vannforekomstene Temse, Longumvannet og Goksjø typifisert og klassifisert etter klassifiseringsveilederen. Det ble tatt vannprøver i innsjøene jevnlig mellom juni og september 2011, og alle analyser ble utført av kvalifisert personell på NIVA etter akkrediterte metoder. Verdier for fysiske-kjemiske (Tot-P og Tot-N), og biologiske (planteplankton og vannplanter) kvalitetselement ble behandlet og regnet om til EQR og normalisert EQR.

Resultatet av klassifiseringen plasserte Temse i tilstandsklasse «Moderat», Longumvannet i tilstandsklasse «God» og Goksjø i klassen «Moderat». Spesielt for Longumvannet var typifiseringen (bestemmelse av vanntypen) utfordrende da denne lå på grensen mellom flere typer.

Klassifiseringssystemet har vist seg å fungere litt haltende ved bruk av den foreløpige klassifiseringsveilederen. Det var tydelig at dette er et system som er i bruk samtidig som det er under utvikling. Det er svært mangelfullt og det er behov for en revidert utgave. Den største forskjellen mellom det gamle SFT-systemet og det nye klassifiseringssystemet er de biologiske kvalitetselementene. Der det tidligere kun har blitt brukt fysiske-kjemiske parametere, skal det nå fokuseres på de mest sensitive biologiske kvalitetselementene. Det er dessverre svært få velutviklede parametre på plass enda. Hadde det ikke vært tilgang til upubliserte parametere for planteplankton i denne oppgaven, ville klassifiseringen av de tre eutrofe innsjøene vært svært usikker. Å arbeide med de biologiske kvalitetselementene krever

artskunnskap, og i tilfellet vannplanter er det også vesentlig at kvalifisert prøvetaker er med på feltarbeid. Per i dag er selve klassifiseringen vanskelig å anvende for personer uten vannfaglig bakgrunn, men langt fra umulig. Hele prosessen derimot, fra planlegging til prøvetakning, analyse, typifisering og klassifisering er svært vanskelig, om ikke umulig, for en person uten vannfaglig bakgrunn.

Abstract

A wish for a more coherent approach to water management, have in recent times been an issue in the EU (The European Union). Because of this the Water Framework Directive (WFD) was established, incorporated into the Agreement on the European Economic Area (EEA) is implemented in Norway through "Vannforskriften" (water regulation). This master thesis focuses on the implementation of the WFD through the water regulation, and the new classification scheme for water quality. How this new system function in practice, how it differs from the old SFT system and how usable it is for people without water background. It is limited by two biological elements, phytoplankton and aquatic plants. The thesis is written in collaboration with NIVA (approved by the DN), which has provided the opportunity to use newly developed parameters for phytoplankton. These are not yet included in the classification guide. Field work and analysis is also performed in collaboration with NIVA.

The three lakes Temse, Longumvannet and Goksjø were type-specified and classified by the classification guide, to test the classification system. Water samples was taken in the lakes regularly between June and September 2011, and all analyzes were performed by qualified personnel at NIVA with accredited methods. Values for physical-chemical (Tot-P and Tot-N) and biological (phytoplankton and aquatic plants) elements was processed and converted to EQR and normalized EQR.

The result placed Temse in condition class "Moderate" Longumvannet in condition class "Good" and Goksjø in condition class "Moderate". It was particularly difficult to type-specify (the determination of water type) Longumvannet as this was on the border of several water types.

The classification system has proven to be faltering with the use of the current classification guide. It became clear that this is a system that is in use while it is under development. It's very incomplete and there is need of a revised edition. The main difference between the old SFT system and the new classification system are the biological qualityelements. Where there previously only been used physical-chemical parameters, it now focuses on the most sensitive biological elements. Unfortunately there are yet very few well-developed parameters available for these elements. If there had there been no access to the unpublished parameters of phytoplankton in this thesis, the classification of the three eutrophic lakes would have been very uncertain. Working with the biological elements requires knowledge about species, and

in the case of aquatic plants it is also essential that there is a qualified person doing the fieldwork. At this time, the classification system is difficult to use for people without water background, but far from impossible. The whole process, however, from planning to sampling, analysis, type-specifying and classification is very difficult, if not impossible, for a person without water background.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	8
Ordforklaringer og forkortelser	9
1 Innledning.....	11
2 Bakgrunn.....	13
2.1 Historie.....	13
2.2 Felles europeisk gjennomføring.....	14
2.3 Vannforskriften og Norge	15
2.4 Klassifisering og biologiske kvalitetselementer	18
2.4.1 Grov- og fullkarakterisering	18
2.4.2 Klassifisering.....	19
2.4.3 EQR og Interkalibrering	22
2.4.4 Bioclass-Fresh	23
2.5 Overvåkning	24
2.5.1 Generelt.....	24
2.5.2 Basisovervåkningsprosjektet	25
2.5.3 Databaser	26
3 Material og metode	27
3.1 Områdebeskrivelse	27
3.2 Felt og analysearbeid	36
3.2.1 Prøvetaking	36
3.2.2 Fysisk-kjemiske parametere.....	36
3.2.3 Planteplankton.....	37
3.2.4 Vannvegetasjon.....	38
3.3 Typifisering og klassifisering	39
4 Resultat	41
4.1 Fysiske-kjemiske parametere	41
4.2 Biologiske parametere	43
4.2.1 Planteplankton.....	43
4.2.2 Vannvegetasjon.....	44
4.3 Typifisering:	45
4.4 Tilstandsvurdering:	47
4.4.1 Temse:	47
4.4.2 Longumvannet:.....	49

4.4.3 Goksjø.....	51
5 Diskusjon	53
5.1 Innsjøene.....	53
5.1.1 Temse.....	53
5.1.2 Longumvannet	53
5.1.3 Goksjø.....	54
5.2 Arbeidet med tilstandsvurderingen.....	56
5.3 Innføringen av Vannrammedirektivet	58
5.4 Klassifiseringsveilederen	59
5.5 Biologiske og fysisk/kjemiske parametere	60
6 Konklusjon	62
Referanser	64
Vedlegg	69

Forord

Dette er en 60 studiepoengs masteroppgave skrevet i mastergradstudiet Natur, Helse og Miljøvern ved Høgskolen i Telemark, avd. Bø. Intern veileder har vært Synne Kleiven. Oppgaven er skrevet i samarbeid med Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) med Sigrid Haande fra NIVAs hovedkontor i Oslo som ekstern veileder.

Jeg vil først takke Direktoratet for Naturforvaltning (DN) for godkjenning av oppgaven min i samarbeid med NIVA.

Videre vil jeg takke NIVA, og alle jeg har jobbet med der, for tilrettelegging av oppgaven og muligheten til å være med på feltarbeid samt innsyn i upubliserte dokumenter. Noen personer på NIVA har spilt en sentral rolle for å få på plass resultater, og har vært svært hjelpelige og hyggelig å være i felt med. Derfor vil jeg gjerne rette en takk til Birger Skjelbred for artsbestemmelse og utregning av planteplankton-parametere. Og til Hanne Edvardsen for registrering av vannvegetasjon og utregning av trofisk indeks for vannplanter.

Til sist vil jeg takke mine to fantastiske veiledere, Synne Kleiven og Sigrid Haande for stor tålmodighet, engasjement og tilrettelegging for oppgaven min. Tusen takk for all hjelp, alle rettinger, og for at dere alltid har vært tilgjengelige når jeg trengte dere.

Bø, 17.06.12

Lillian Raudsandmoen

Ordforklaringer og forkortelser

HiT	- Høgskolen i Telemark
DN	- Direktoratet for naturforvaltning
CIRCA	- Communication Information Resource Centre Administrator
CIS	- Common Implementation Strategy
EFTA	- European Free Trade Association (Det europeiske frihandelsforbund)
EQR	- Ecological Quality Ratio
EQRn	- Normalized Ecological Quality Ratio
ESA	- EFTA Surveillance Authority (EFTAs overvåkningsorgan)
EU	- The European Union (Den europeiske union)
EØS	- Det europeiske økonomiske samarbeidsområde
Implementering	- Hele arbeidet med innføringen, gjennomføringen og organiseringen av Vannrammedirektivet gjennom Vannforskriften.
Indeks	- Matematisk uttrykk for en indikator. Består av en formel som kan inneholde flere parametere.
Karakterisering	- Identifisering av vannforekomster og kartlegging av belastninger og tilstand (ved bruk av tilgjengelige data).
Klassifisering	- Bestemmelse av økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomster.
Klif	- Klima- og forurensningsdirektoratet
Kvalitetselement	- Organismegruppe/Økosystemkomponent (eks. planteplankton, vannplanter, fisk).
MD	- Miljøverndepartementet
Naturtilstand	- Referansetilstand (antatt opprinnelig tilstand i en vannforekomst).

N-GIG	- Northern Geographical Intercalibration Group
NGU	- Norges geologiske undersøkelse
NIVA	- Norsk institutt for vannforskning
NINA	- Norsk institutt for naturforskning
NVE	- Norges vassdrags- og energidirektorat
Parameter	- Ulike måle-enheter innenfor et kvalitetselement.
Tot-N	- Totalnitrogen (alle nitrogenforbindelser).
Tot-P	- Totalfosfor (alle fosforforbindelser).
Typifisering	- Inndeling av vanntyper etter fast system.
Vannforekomst	- En avgrenset og betydelig mengde overflatevann (f.eks. en innsjø, elv, fjord), eller et avgrenset volum grunnvann i et eller flere grunnvannsmagasin.
Vannforskriften	- Forskrift om rammer for vannforvaltningen (FOR-2006-12-15-1446)
WISE	- The Water Information System for Europe
WiserBugs	- Uncertainty simulation software (program for usikkerhetsberegning)
Økologisk status	- Vannets tilstand definert ved biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselement.

1 Innledning

Vann er viktig og er noe alle har et forhold til. Enten det er drikkevann, badevann, saltvann eller den lille bekken man lekte ved da en var barn. Derfor er det heller ikke så rart at så mange engasjerer seg for vannet de bryr seg om. Det finnes flere titalls interesseorganisasjoner, grunneierlag og foreninger i Norge, som jobber for å skape et bedre miljø med bedre vannkvalitet i elver, innsjøer eller kystvann. Som i Norge er det også mange i resten av Europa og resten av verden som er opptatt av vann. Det er kanskje derfor det nå i nyere tid har blitt uttrykt et ønske gjennom EU (The European Union) å få en mer helhetlig vannforvaltning. En forvaltning som tar for seg vannet i sin helhet og ikke i bruddstykker. Med fokus på hele vassdraget, enten det er lite og ligger innenfor en bygd, eller det er stort og krysser landegrenser. I 2008 ble Vannrammedirektivet innlemmet i EØS-avtalen (Det europeiske økonomiske samarbeidsområde) og innført i Norge gjennom Vannforskriften (Vannforskriften 2006). Dette byr på utfordringer innen vannforvaltning i Norge, så vel som i alle medlemslandene til EU og EØS. De nye kravene Vannforskriften pålegger norsk forvaltningen kan virke svært omfattende, og ettersom det stadig er svært nytt er det heller ikke mye erfaring å basere seg på. I Norge har vi lenge hatt et system som plasserer innsjøer og elver i ulike kvalitetsklasser eller tilstandsklasser (SFT 1997). Det er derfor ikke helt nytt med klassifisering av vannkvalitet i Norge, men på hvilket grunnlag en klassifiserer og på hvilken måte i henhold til det nye systemet, er svært nytt. Flere personer enn før er involvert i prosessen, og dermed må også flere være i stand til å forstå og bruke systemet.

Det er derfor valgt å fokusere på nettopp klassifiseringssystemet og den nye klassifiseringsveilederen i denne oppgaven (Direktoratsgruppa for Vanndirektivet^A 2009). For å avgrense oppgaven er det valgt å fokusere på eutrofe innsjøer, og mer spesifikt tre eutrofe innsjøer i Sør-Norge. Videre er det også valgt å avgrense med to biologiske parametere; planteplankton og vannvegetasjon. Dette fordi bruk av biologiske kvalitetselement er nytt i forhold til det gamle klassifiseringssystemet. Og det er også disse to kvalitetselementene som anses som mest sensitive i forhold til den påvirkningstypen som er valgt å studere (eutrofiering). Det å ta for seg alle de biologiske kvalitetselementene ville blitt for omfattende for denne oppgaven. Arbeidet med oppgaven er gjennomført i samarbeid med NIVA (Norsk Institutt for Vannforskning), og har vært tilknyttet basisovervåkning i innsjøer iht. Vannforskriften (på oppdrag fra DN). Utviklingen av parametere, indekser og klassegrenser for både planteplankton og vannplanter arbeides det i stor grad med på NIVA. I

basisovervåkingen er et av målene at alle nye klassifiseringsmetoder skal prøves ut. Det er derfor gitt tilgang til å bruke noen nyutviklede parametere for planteplankton som foreløpig ikke er inkludert i klassifiseringsveilederen, men som er publisert i N-GIG (Solheim og Skjelbred 2011).

Det er skrevet et omfattende bakgrunnskapittel, hvor målet er å gi leseren en god og oversiktlig innføring i klassifiseringen og hva som ligger bak behovet for den. Samtidig vil det diskuteres omkring innføringen og gjennomføringen av Vanddirektivet gjennom Vannforskriften (Vannforskriften 2006). Derfor er det også viktig at leseren har litt grunnleggende kunnskap om dette. I lys av dette har også litt historie og grunnleggende teori rundt Vanddirektivet og Vannforskriften fått plass i bakgrunnskapittelet. I diskusjonskapittelet vil det diskuteres rundt resultatene av klassifiseringen av de tre innsjøene på Sør-Østlandet, bruken av klassifiseringsveilederen og implementeringen av Vannrammedirektivet.

Problemstillingen for oppgaven er:

- Hvordan fungerer klassifiseringssystemet i praksis, med fokus på de utvalgte biologiske parameterne planteplankton og vannvegetasjon?
- Hvordan skiller dette systemet seg fra det gamle klassifiseringssystemet?
- Er systemet anvendbart også for personer uten vannfaglig bakgrunn?

2 Bakgrunn

2.1 Historie

Vann har vært et fokus innen EU i flere tiår. Først i 1975 da det ble satt standarder for innsjøer og elver som ble brukt til drikkevann, og videre i 1980 da det ble satt grenseverdier for disse og miljømål for andre typer vannforekomster. På denne tiden var det ”prioriterte stoffer”-listen som fungerte som kontrollelement, og prosjektet gikk under navnet European Water Policy. I Norge resulterte dette i innføringen av Grunnvannsdirektivet, Slamdirektivet, Drikkevannsdirektivet, Direktivet om overflatevann som brukes som drikkevann, og Direktivet om utslipp av farlige stoffer (vannportalen.no^A lest 25.11.11).

I 1988 ble det holdt et møte i Frankfurt hvor det ble pekt på mangler ved dette systemet. Dette resulterte i en ny og forbedret veiledning for vannforvaltning, nemlig innføringen av fire nye direktiver i 1992; Nitratdirektivet, Drikkevannsdirektivet (forbedret versjon), Avløpsdirektivet og IPPC-direktivet (Direktiv om integrert forebygging og begrensning av forurensning). Disse ble innført i Europa jevnt og trutt frem til mai 1996 hvor et nytt møte fant sted. EU-kommisjonen hadde press på seg for å lage en helhetlig policy hvor alle med interesse innen vannforvaltningen fikk komme med innspill. Selv om kommisjonen offisielt var i diskusjon med Miljørådet, ble alle med interesse invitert til å kommentere forslagene. Mange svarte skriftlig, og flertallet var positivt innstilt til skissen av de nye rammene. Dermed ble en 2-dagers vannkonferanse avholdt hvor utformingen av et nytt helhetlig vannforvaltningssystem sto på agendaen. Denne vannkonferansen hadde rundt 250 delegater fra medlemslandene tilstede, inkludert representanter fra landbruk, industri, vannforsyning, interesseorganisasjoner, lokale og regionale myndigheter, forbrukere og miljøvernere. Det var stor enighet om at selv om den foreløpige policy'en var godt utformet for individuelle problemområder, var den svært fragmentert både innen mål og virkemidler. Som svar på denne responsen la kommisjonen frem et forslag til et rammedirektiv med spesifikke mål (European Commission 2010):

- Utvide vannbeskyttelsen til å gjelde for alt vann, overflatevann og grunnvann
- Oppnå «god status» for alt vann innen en viss tidsramme

- Vannforvaltning basert på nedbørsfelt
- En ”kombinert tilnærming” for grenseverdier for kvalitet og utslipp
- Kostnadene skal være realistiske
- Forbrukerne skal involveres
- Effektiviserende lovgivning

Basert på disse målene ble Vannrammedirektivet vedtatt i 2000 og innlemmet i EØS-avtalen i 2008. Det innføres i skrivende stund i alle av direktivets medlemstater (European Commission 2010; ec.europa.eu lest 25.11.11).

2.2 Felles europeisk gjennomføring

I forbindelse med Vannrammedirektivet skal det utvikles en integrert fellesskapspolitikk for vann. I 2001 hadde vanndirektørene fra medlemslandene i EU og Norge (som eneste representant fra EØS-land) et møte i Fiskebäckskil i Sverige, hvor det ble utviklet en strategi for samarbeid. Samarbeidet skulle føre til at landene kunne dele erfaringer og innføre felles retningslinjer slik at praktiseringen ble sammenlignbar, samt hindre en konkurransefølelse mellom landene. Denne strategien kalles CIS (Common Implementation Strategy), hvor høyeste organ er et semiårlig møte med vanndirektørene fra hvert medlemsland. Dette forumet er uformelt og utvikler retningslinjer som landene selv kan velge å ta i bruk. Det finnes også en komité som er formell og kan fastsette vedtak, men her er Norge kun med som observatør (eutrio.be lest 20.07.11).

Forumet har gjort det mulig å samarbeide på flere plan, både med innføringen av Vannrammedirektivet men også med fastsetting av grenseverdier og utvikling av metoder, eksempelvis ved interkalibrering av grenseverdier for land med like vanntyper. Norge har et slikt samarbeid med blant annet Sverige ettersom det finnes felles naturtilstander og vanntyper for begge landene (vannportalen.no^B lest 29.07.11). For å gjøre samarbeidet lettere ble det også opprettet et elektronisk forum (nettside) som interessegrupper fra alle EU-landene har tilgang på. Her kan en dele informasjon, dokumenter og meninger angående innføringen av Vannrammedirektivet. Dette «verktøyet» kalles CIRCA (Communication Information Resource Centre Administrator), og opereres av EU-kommisjonen (circa.europa.eu lest 29.07.11).

2.3 Vannforskriften og Norge

Som nevnt, er Vannrammedirektivet et direktiv opprettet gjennom EU og pålagt oss gjennom EØS-avtalen som gir rammer for vannforvaltning både intra- og internasjonalt. I Norge implementeres dette gjennom ”Forskriften om rammer for vannforvaltningen”, eller Vannforskriften som den kalles (Vannforskriften 2006). Uttrykket «implementering» brukes i stor grad i omtale av Vannrammedirektivet, og i denne oppgaven omfatter det både innføring organisering, og gjennomføring. Vannforskriften er fastsatt med hjemmel i Forurensingsloven (Miljøverndepartementet 1981), Plan- og bygningsloven (Miljøverndepartementet 2008) og Vannressursloven (Olje- og Energidepartementet 2000). Den gir føringer for Norges gjennomføring av Vannrammedirektivet. Enkelt forklart, er formålet med forskriften å gi veiledning og sikre en god forvaltning og planlegging av landets vannforekomster:

”§ 1. (formål) Formålet med denne forskriften er å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Forskriften skal sikre at det utarbeides og vedtas regionale forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og sørge for at det fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet” (Vannforskriften 2006).

Miljøverndepartementet (MD) er ansvarlig myndighet for gjennomføringen av Vannrammedirektivet i Norge, og representerer landet i de europeiske vanddirektørmøtene. Videre er det delegert til DN (Direktoratet for Naturforvaltning) å koordinere og følge opp arbeidet med Vannforskriften på etatsnivå. DN skal også bistå MD i forhold til samarbeid med naboland og de europeiske vanddirektørmøtene. Det er opprettet en direktoratsgruppe for å sikre både samordningen mellom etatene og at vannregionene får nødvendig og helhetlig veiledning (vannportalen.no^C lest 14.04.2012). Direktoratsgruppa i Norge består av representanter fra 12 ulike etater, og har en tilhørende referansegruppe som består av representanter fra interesse-, bransje-, og frivillige organisasjoner som kan bidra med råd og synspunkter. Følgende etater har representanter i Direktoratsgruppa:

- Mattilsynet
- NVE (Norges vassdrags- og Energidirektorat)
- Kystverket
- Fiskeridirektoratet
- DN (Direktoratet for Naturforvaltning)
- Folkehelseinstituttet

- Statens landbruksforvaltning
- Statens vegvesen
- Klif (Klima- og Forurensingsdirektoratet)
- Havforskningsinstituttet
- NGU (Norges geologiske undersøkelse)
- Direktoratet for mineralforvaltning

Kort sagt skal Direktoratets gruppe medvirke til at kravene fra Vannforskriften og Vannrammedirektivet gjennomføres og legge til rette for samordning og samarbeid mellom involverte myndigheter og sektorer. Direktoratets gruppe for gjennomføring av Vanddirektivet legger til rette for at aktuelle verktøy utvikles, eksempelvis veiledere (f.eks. klassifisering, overvåkning), og bidrar til kompetanseutvikling gjennom fagseminarer og fora for erfaringsutveksling. Nasjonal vannmiljøkonferanse som arrangeres årlig (først i 2010) er et eksempel på et slikt fagseminar. Her kan representanter fra ulike nivåer innen vannforvaltningen presentere og diskutere sitt arbeid (vannportalen.no^C lest 14.04.12).

Norge er delt inn i 16 vannregioner, 11 av disse har avrenning til norsk kyst, mens 5 har avrenning til Sverige eller Finland.

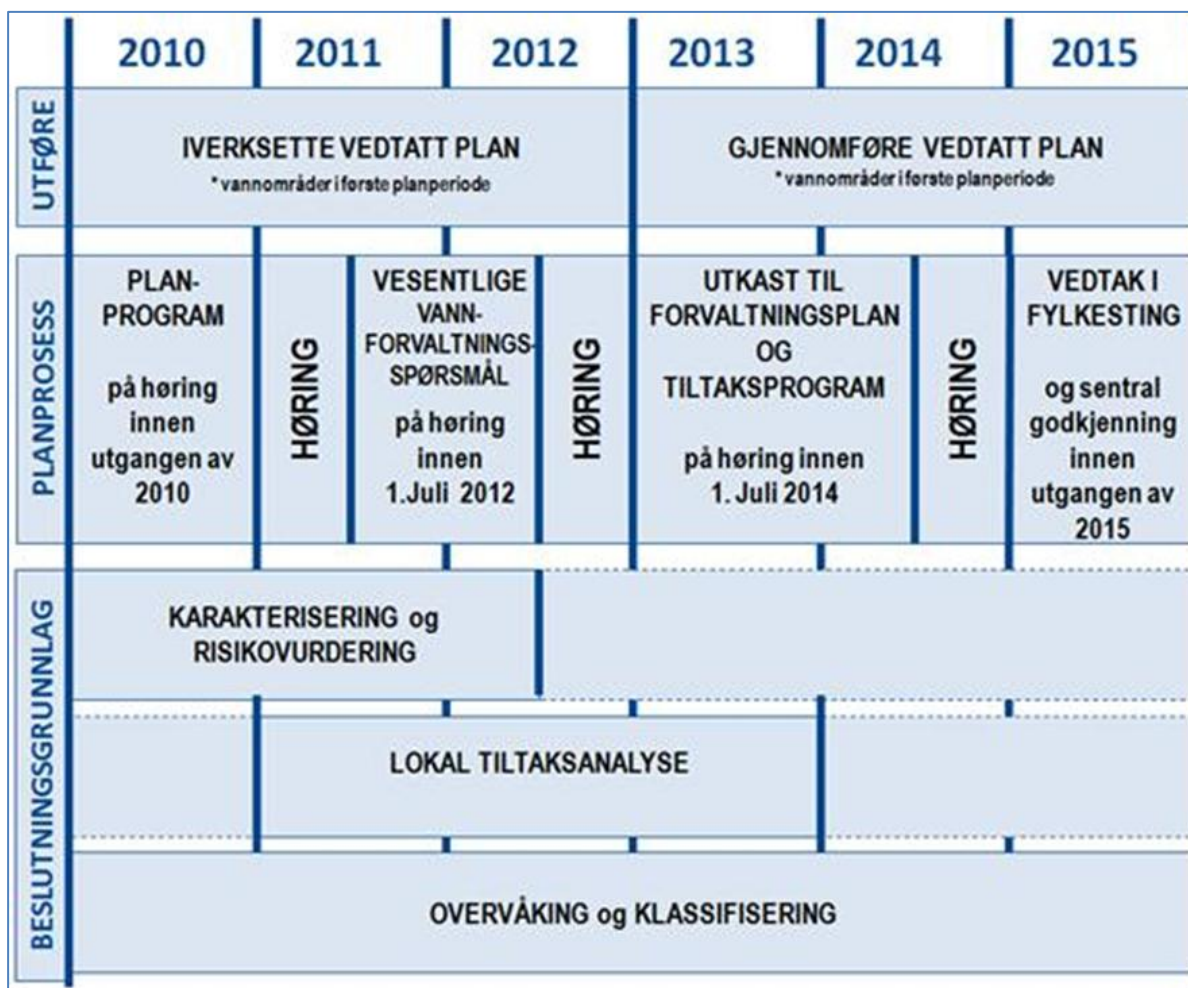
For disse har 11 fylkeskommuner blitt utpekt som vannregionmyndigheter og har ansvar for å koordinere gjennomføringen av oppgavene Vannforskriften påkrever. De skal også følge opp etter delegering av ansvar og sørge for at tidsfrister blir overholdt. Vannregionmyndigheten skal også opprette et vannregionutvalg, dette skal bestå av representanter for vannregionmyndigheten, øvrige fylkeskommuner, fylkesmannsembeter, og andre berørte sektormyndigheter og kommuner. Privatpersoner, interesseforeninger og andre berørte har et nært samarbeid til vannregionutvalget gjennom en referansegruppe. Vannregionutvalget og vannregionmyndigheten utarbeider i nært samarbeid miljømål for vannforekomstene, tiltaksprogram og lager utkast til forvaltningsplan (Vannforskriften 2006).

Første planprosess, 2010-2015, ble vedtatt allerede i 2007 og det arbeides nå med å utarbeide et planprogram for andre planperiode (2015-2020). Planprogrammet var på høring i 2011, og vesentlige spørsmål tas opp høsten 2012. Et planprogram er en plan for planleggingen av vannforvaltningsarbeidet i Norge. Formålet er å oppnå en oversiktlig og forutsigbar prosess for alle berørte parter. Det vil si alle berørte myndigheter, representanter for næringsinteresser (industri, regulering ol.) og andre interesser (grunneierlag, fiskelag, rekreasjonsrepresentanter ol.) får være med på å avgjøre hva det er viktig å ta hensyn til, helt fra starten av prosjektet. Dette er igjen et viktig mål for innføringen av Vannforskriften, at alle med interesse for

vannforekomstene skal få mulighet til å delta. Innholdet i planprogrammet skal gjøre rede for formålet, planprosessen og opplegget for medvirkning (vannportalen.no^C lest 14.04.2012). I Vannforskriftens § 28, er det beskrevet tre steg vannregionmyndigheten må sørge for at høringsprosessen følger:

1. Planprogrammet skal sendes på offentlig høring innen utgangen av 2010 (utført våren 2011)
2. Oversikt over vesentlige spørsmål sendes på offentlig høring innen 1.juli 2012
3. Utkast til forvaltningsplan sendes på offentlig høring innen 1.juli 2014
(Vannforskriften 2006).

Planperiode 1 (2010-2015) omfatter 28 vannområder ifra hele Norge, og skal i neste planperiode utvides til å omfatte hele landet. En fremdriftsplan er utformet og gir føringer for tidsfrister og hva som skal gjennomføres (figur 1).



Figur 1: Fremdriftsplan for første planperiode (2010-2015) av gjennomføringen av Vannforskriften (vannportalen.no^C).

I 2011 ble det bevilget 48 millioner kroner til oppfølgingen av Vannforskriften, og dette var en økning på omkring 15 millioner fra 2010. I budsjettet for 2012 er det under Miljøverndepartementet foreslått å bevilge til sammen 63,3 mill. kroner til gjennomføringen av EUs Vannrammedirektiv. Midlene for 2012 skal brukes til utredningsoppgaver, styrke overvåking av vannforekomstene, til regionale og sentrale oppgaver som vannregioninstansene utfører (blant annet tiltak mot krypsiv) og tiltak i oppfølgingen av Vannforskriften. I tillegg skal midlene brukes til tiltak i utvalgte vannområder med særlige miljøutfordringer, spesielt Haldenvassdraget, Vansjø-Hobølvassdraget og Jærvassdragene. Selv om det kan virke som store beløp forventes det fortsatt at kommuner og fylkeskommuner skal bevilge midler fra egne budsjett til arbeidet regionalt og lokalt (Finansdepartement 2011).

2.4 Klassifisering og biologiske kvalitetselementer

2.4.1 Grov- og fullkarakterisering

Vannforskriften, som er Norges innføring av retningslinjene fra Vannrammedirektivet, sier at vi skal karakterisere og analysere alle vannforekomstene våre. En karakterisering består av fire trinn (vannportalen.no^D lest 11.10.2011):

1. avgrensning i håndterbare vannforekomster (elv, innsjø, kyst- og grunnvann)
2. typifisering av vannforekomster med ensartet naturtilstand (overflatevann)
3. identifisering av belastninger (eksisterende og forventede)
4. forenklet vurdering av miljøvirkninger

Hovedformålet med karakteriseringen er å identifisere de vannforekomstene som er i risiko for ikke å oppfylle Vannforskriftens mål om å sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet innen 2015. En grovkarakterisering basert på nasjonale datasett er gjort på over 14 000 vannforekomster i Norge, og denne fordeler vannforekomstene i fire kategorier:

1) risiko, 2) mulig risiko, 3) antatt ingen risiko eller 4) ingen risiko, - for å nå miljømålene innen 2015. Disse resultatene skal gi et grunnlag for å utrede og prioritere tiltaksprogrammer og designe overvåkningsprogrammer som skal inngå i forvaltningsplanen for hvert vannområde. Nå arbeides det med en fullkarakterisering som skal kvalitetssikre de

vurderingene som ble gjort under grovkarakteriseringen. Da blir lokale og regionale data også tatt med i vurderingen, og lokale aktører og brukere av vannforekomsten kan bistå vannregionmyndigheten med lokal kunnskap (vannportalen.no^D lest 11.10.2011).

Fullkarakteriseringen skal, etter målene i Vannforskriftens § 15, være ferdig innen 1 juli 2012, men kan tas opp til ny vurdering senest innen to år før nytt tiltaksprogram og ny forvaltningsplan skal tre i kraft (Vannforskriften 2006). Hensikten med fullkarakteriseringen forklares på følgende måte på vannportalen (vannportalen.no^E lest 28.07.11):

- Kontrollere at vannforekomstene er tildelt riktig vanntype og er hensiktsmessig avgrenset.
- Kvalitetssikre og supplere med lokale data og vurderinger knyttet til belastninger og miljøtilstand.
- Vurdere risiko for endring i miljøtilstanden som følge av endringer i belastningsbildet innen fristen for måloppnåelse går ut (år 2015 eller 2021).
- Gjennomføre en økonomisk analyse mht. betydning for befolkningen at miljømålene ev. ikke nås, og mht. hovedutfordringer og trender i vannområdene.

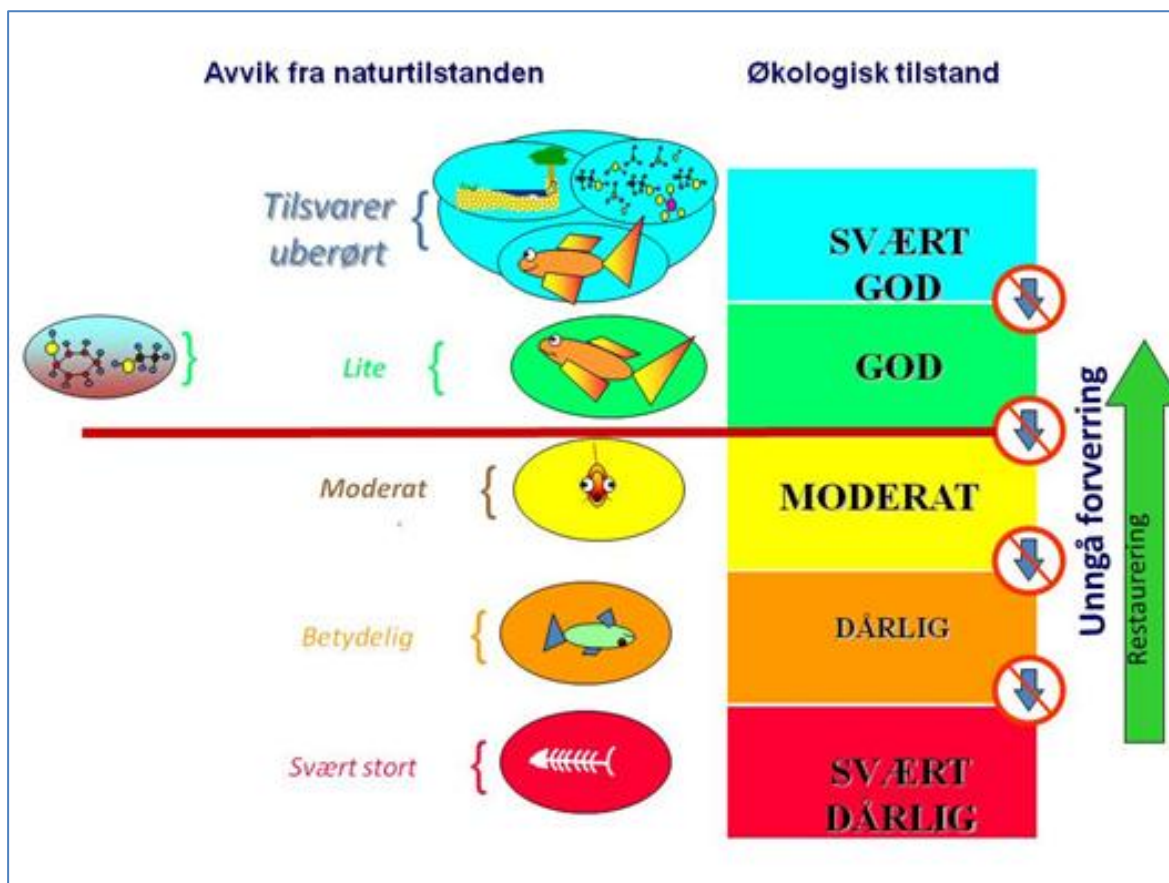
2.4.2 Klassifisering

I Vannforskriftens vedlegg V, Klassifisering og overvåkning (Vannforskriften 2006), finner vi en liste over hvilke kvalitetselementer som inngår i tilstandsklassifiseringen (tabell 1) og hvilket nivå disse skal holde for å komme i en svært god, god eller moderat tilstand.

Tabell 1: Kvalitetsselement som skal inngå i klassifiseringen av tilstand i innsjøer (Vannforskriften 2006).

<i>Kvalitetsselementer</i>	<i>Innsjøer</i>
<i>Biologiske elementer</i>	Sammensetning, mengde og biomasse av planteplankton
	Sammensetning og mengde av andre vannplanter
	Sammensetning og mengde av bunnlevende virvelløse dyr
	Sammensetning, mengde og aldersstruktur for fiskefauna
<i>Hydro-morfologiske elementer som støtter de biologiske elementene</i>	<i>Hydrologisk system</i> – Vannføringens størrelse og variasjon – Oppholdstid - Forbindelse til grunnvannsforekomster
	<i>Morfologiske forhold</i> – Variasjon i innsjøens dybde – Mengde og struktur for innsjøbunnens substrat – Innsjøbreddens struktur
<i>Kjemiske og fysisk-kjemiske elementer som støtter de biologiske elementene</i>	<i>Generelt</i> - Siktedyp – Temperaturforhold – Oksygenforhold – Ledningsevne - Forsuringstilstand – Næringsstofforhold
	<i>Spesifikke forurensende stoffer</i> – Forurensning fra alle prioriterte stoffer som er påvist tilført vannforekomsten – Forurensning fra andre stoffer som er påvist tilført vannforekomsten i betydelige mengder

En klassifisering er en bestemmelse av miljøtilstanden i vannforekomsten, den gir oss et mål på hvor nære naturtilstanden vannforekomsten er. Naturtilstanden for en innsjø vil si tilstanden innsjøen ville hatt dersom den var fullstendig fri for menneskelig påvirkning. Denne tilstanden vil alltid fungere som referanse under klassifiseringen. Derfor er det viktig å velge rett vanntype for den aktuelle vannforekomsten. Det er definert en rekke vanntyper basert på et sett kriterier (økoregion, høyde over havet, kalkinnhold, humusinnhold, størrelse og dybde). Ulike vannforekomster er av ulik vanntype og har en ulik naturtilstand. Vanntypen brukes under hele klassifiseringen for å vite hvilke grenseverdier en skal forholde seg til. En definisjon av klassifisering kan være å fastsette dagens miljøtilstand for en vannforekomst basert på representativ overvåking av det mest sensitive kvalitetselementet for en identifisert påvirkning. Den nye klassifiseringsveilederen er enda ufullstendig, men en revidert utgave kommer høsten 2012. Den nåværende klassifiseringsveilederen, som ble utgitt i 2009 av Direktoratgruppa for gjennomføring av Vannrammedirektivet, inneholder konkrete grenseverdier for noen av kvalitetselementene nevnt i Vannforskriften. Grenseverdier for de biologiske kvalitetselementene er svært mangelfulle i denne veilederen. Grenseverdiene er, som nevnt, typebasert, og varierer i forhold til hva som kan forventes å være tilstede i de forskjellige naturtypene. Ved å måle kjente verdier fra vannforekomsten mot disse grenseverdiene kan hver av de kjemiske, fysiske og biologiske kvalitetselementene plasseres innen en skala med fem klassegrenser; svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig tilstand (figur 2). Etter at hvert kvalitetselement er klassebestemt brukes disse videre til å gjøre en vurdering av vannforekomstens samlede økologiske og kjemiske tilstand (vannportalen.no^C lest 14.04.12).



Figur 2: De ulike tilstandsklassene ved en klassifisering av økologisk status for en vannforekomst, og hva de tilsvarer i forhold til naturtilstand (vannportalen.no^C).

2.4.3 EQR og Interkalibrering

Utregning av EQR, eller Ecological Quality Ratio, er et verktøy EU har innført krav om gjennom Vannrammedirektivet for å gjøre det mulig å sammenligne vannkvalitet over landegrensene. EQR gir et mål på hvor langt vannforekomsten er fra naturtilstanden. Om parameterverdien øker med forbedret vannkvalitet vil formelen for å regne ut EQR bli: $EQR = \text{observert verdi} / \text{referanseverdi}$, mens om parameterverdien minker ved forbedret vannkvalitet er formelen: $EQR = \text{referanseverdi} / \text{observert verdi}$. Derfor vil alltid verdien bli et sted mellom 0 og 1 hvor 1 er tilsvarende naturtilstand. Det finnes egne klassegrenser for EQR-verdier som plasserer dem i klasser fra svært god til svært dårlig (5 klasser). Når disse er regnet ut for alle aktuelle parametere eller indekser bør de normaliseres (transformeres). EQR-verdiene normaliseres vha. en formel som angir avstanden fra den uttransformerte EQR-verdien og ned til klassegrensen nedenfor. I normaliseringen tas det hensyn til bredden på den

aktuelle klassen, samt bredden på den normaliserte klassen (alltid 0,2). Det er utformet et regneark som utfører dette enkelt, man trenger bare å fylle inn de uttransformerte EQR-verdiene. Dette regnearket finnes blant annet på vannportalen.no og kalles TransformEQR. Ut ifra disse normaliserte verdiene bestemmes tilstandsklassen etter «verste styrer»-prinsippet (Naturvårdsverket 2007).

Norge tilhører en nordisk interkalibreringsgruppe kjent som Northern Geographical Intercalibration Group, herfra omtalt som N-GIG. I tillegg til Norge hører også Finland, Irland, Sverige og Storbritannia til i denne gruppen. Disse landene er valgt ut fordi det finnes felles vanntyper både for elver og innsjøer, og dermed klassegrenser som bør ha samme grenseverdier. Norge er med i North-East Atlantic GIG (NEA-GIG) for interkalibrering av klassegrenser i kystvann. Interkalibreringen skal utføres for å sikre at klassifiseringssystemene er sammenlignbare og at landene har sammenlignbare grenseverdier for god økologisk tilstand. I den foreløpige utgaven av klassifiseringssystemet er det kun innsjøpåvirkningen «eutrofiering» som er interkalibrert i N-GIG (Direktoratsgruppa for Vanddirektivet^A 2009).

2.4.4 Bioclass-Fresh

På «Nasjonal vannmiljøkonferanse» i Oslo 27-28 mars og på «Forskning for vannforvaltningen» 26. mars, 2012, ble det presentert nye indekser og grenseverdier for flere biologiske kvalitetselementer, f.eks. planteplankton. Dette er resultater fra prosjektet Bioclass-Fresh. Disse skal taes i bruk etter en av de kommende revideringene av klassifiseringssystemet. Bioclass-Fresh er et samarbeidsprosjekt mellom NIVA, NINA, LFI (Universitet i Oslo), UniMiljø (Universitetet i Bergen), JRC-Ispra (EU), og ulike nordiske FoU miljøer. Målet for prosjektet har vært å utvikle og teste biologiske indikatorer for økologisk tilstand i elver og innsjøer som påvirkes av overgjødning (eutrofiering), forurening eller regulering, i hht. kravene i Vannrammedirektivet. På bakgrunn av det arbeidet som er gjort i Bioclass-Fresh og i samarbeid med forskningsmiljøene skal klassifiseringssystemet oppgraderes til versjon 2 kommende høst. Blant annet kommer det flere indekser for planteplankton i eutrofe vann; der det til nå kun har vært klassegrenser for klorofyll a. I den reviderte versjonen av klassifiseringsveilederen vil det finnes interkalibrerte klassegrenser for totalt biovolum, trofisk indeks for artsammensetning av planteplankton og «bloom» indeks

(oppblomstring) for cyanobakterie-biomasse. Andre indekser ble også presentert på konferansen «Forskning for forvaltningen», som PIT indeks for begroingsalger i eutrofe elver, WIC-indeks for vannplanter som gir mål på vannstandsvariasjoner, ASPT-indeks for bunnfauna i eutrofe elver og en egen indeks for bunnfauna i forsurede elver, samt fiskeindekser for både forsurede og eutrofe sjøer. Alle disse har interkalibrerte klassegrenser og skal presenteres i den reviderte utgaven av klassifiseringsveilederen som kommer høsten 2012 (pers.med. A.L.Solheim, 26.03.2012).

2.5 Overvåkning

2.5.1 Generelt

Ifølge Vannforskriftens § 18 skal det:

«...innen utgangen av 2012 foreligge tilstrekkelige regionale programmer som gir en helhetlig overvåkning av tilstanden i vannforekomstene.

Programmene skal omfatte relevante økologiske, kjemiske, kvantitative og fysiske parametere i vannforekomstene, i samsvar med vedlegg II og V i forskriften.

For områder avsatt til uttak av drikkevann og vernede naturtyper og arter som inngår i register for beskyttede områder etter § 16, kreves overvåkning basert på grunnlaget for beskyttelse.»(Vannforskriften 2006).

Videre utdypes det i vedlegg V av samme forskrift hvilke kvalitetselement som skal overvåkes og brukes i klassifisering av økologisk tilstand i innsjøer, elver og kystvann. Forskriften beskriver tre typer overvåkning; basisovervåkning, tiltaksorientert overvåkning og problemkartlegging, hvor basis- og tiltaksorientert overvåkning regnes som hovedtypene (Vannforskriften 2006). For å lette arbeidet med overvåking ble det i 2010 utgitt en veileder for overvåking av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^B 2009). Veilederen er først og fremst et hjelpemiddel for vannregionmyndighetene og fylkesmennene når de skal utforme regionale overvåkingsprogrammer. Veilederen skal også fungere som et oppslagsverk for de som gjennomfører overvåkingen i praksis.

Problemkartlegging er en tidsavgrenset type overvåking som iverksettes ved uforutsette hendelser eller der det er en ukjent grunn for å ikke oppnå god tilstand i vannforekomsten. Den tiltaksorienterte overvåkingen, kjent som den kortsiktige overvåkingen, har ofte relativt mange prøvestasjoner og en høy prøvetakingsfrekvens slik at den kan bidra til å fastsette miljøtilstand der bare de mest følsomme parameterne inngår. Basisovervåkingen derimot, også kjent som den langsiktige overvåkingen, og kjennetegnes ofte ved få prøvestasjoner og lav prøvetakingsfrekvens hvor alle kvalitetselement (parametere) overvåkes. Denne skal gi et godt bilde på den langsiktige utviklingen i vannforekomsten (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^B 2009).

2.5.2 Basisovervåkningsprosjektet

I 2009 ble det startet et FoU prosjekt; utprøving av system for basisovervåking i henhold til Vannforskriften, for 12 utvalgte innsjøer på sørøstlandet. Målet for prosjektet skulle være en utprøving av nytt klassifiseringssystem for å dokumentere tilstand og eventuelle langsiktige endringer i fysiske, kjemiske og biologiske forhold i norske vann og vassdrag i hht. kravene i Vannforskriften. NIVA og NINA sto for gjennomføringen med årlig rapportering til DN (Direktoratet for naturforvaltning) og overvåkingsgruppen under Direktoratgruppen for implementering av vanndirektivet i Norge. Basisovervåkingen omfattet både referansesjøer og sjøer med eutrofi- eller forsuringpåvirkning. Prosjektet ble videreført og i 2010 ble det valgt ut 12 nye innsjøer til overvåking. Planen går ut på å la disse og de 12 innsjøene fra 2009 bli overvåket annethvert år frem til hhv. 2013 og 2014. Dermed ble 2009-innsjøene også overvåket i 2011 (11 av 12), og 2010-innsjøene skal overvåkes kommende sesong (2012). For å få bedre kunnskap om referansetilstand i ulike vanntyper var overvåking av lokaliteter med lite menneskelig påvirkning prioritert i utvelgelsen av vannforekomster (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^B 2009).

2.5.3 Databaser

Resultatene fra overvåkingen skal fortløpende legges inn i en database for arbeidet med Vannforskriften. I dag er det to kartbaserte databaser i bruk for dette; Vann-Nett (<http://vann-nett.no/saksbehandler/>) eller <http://vann-nett.nve.no/statistikk/>) og Vannmiljø (<http://vannmiljo.klif.no/>). Vann-Nett består av to utgaver av databasen, saksbehandler og statistikk. I begge utgavene kan man finne samlet informasjon om karakterisering, miljøtilstand, miljømål, påvirkningsfaktorer og tiltak for hver vannforekomst. En kan også få informasjon på ulike forvaltningsnivå eksempelvis per fylke, kommune eller vannregion. I saksbehandler-utgaven kan en i tillegg utforske temalag med informasjon hentet fra andre databaser. Databasen eies av miljøforvaltningen og Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), og systemet er stasjonert hos og driftes av NVE (vann-nett.nve.no lest 13.05.12). Vann-Nett brukes som et verktøy for å rapportere miljødata til ESA. Systemet er tilpasset den europeiske databasen for miljødata i vann, Water Information System for Europe (WISE). Dette er gjort for å sikre at data er registrert i en form som følger kravene Vanddirektivet har satt om rapportering (DN- <http://www.dirnat.no/kart/vann-nett/>). Det er nylig lansert en “startside” for Vann-Nett med link til begge utgavene av databasen og med søkeverktøy for faktaark for vannforekomster og områder. Denne siden er fortsatt under utvikling (vann-nett.nve.no lest 13.05.12).

I Vannmiljø samles kartleggings- utrednings- og overvåkingsdata fra vann. Denne databasen er hovedsakelig beregnet for brukere fra fylkesmannens miljøvern avdeling, Klif og DN. Her kan en få ut store mengder data om ønskelig og i ulike former (f.eks. som excel-ark), men søkeverktøyet er komplisert og vanskelig å benytte. I motsetning til Vann-Nett, hvor en stort sett ser informasjonen i enkle statistiske figurer, får en i Vannmiljø rådata. Vannmiljø er et felleseie mellom Klima- og forurensningsdirektoratet ved sedimentseksjonen og Direktoratet for naturforvaltning ved vannmiljøseksjonen (vann-nett.nve.no lest 13.05.12).

Selv om Vann-Nett og Vannmiljø er to ulike databaser er disse samtidig tett knyttet sammen. Automatisk hentes informasjon knyttet til den fysiske inndelingen i vannforekomster inn fra Vann-Nett for å knytte overvåkingsdata til hver definerte vannforekomst i Vannmiljø. Mens under prosessen med å vurdere miljøtilstanden, hentes overvåkingsdata fra Vannmiljø til Vann-Nett som grunnlag (dirnat.no lest 13.05.12).

3 Material og metode

3.1 Områdebeskrivelse

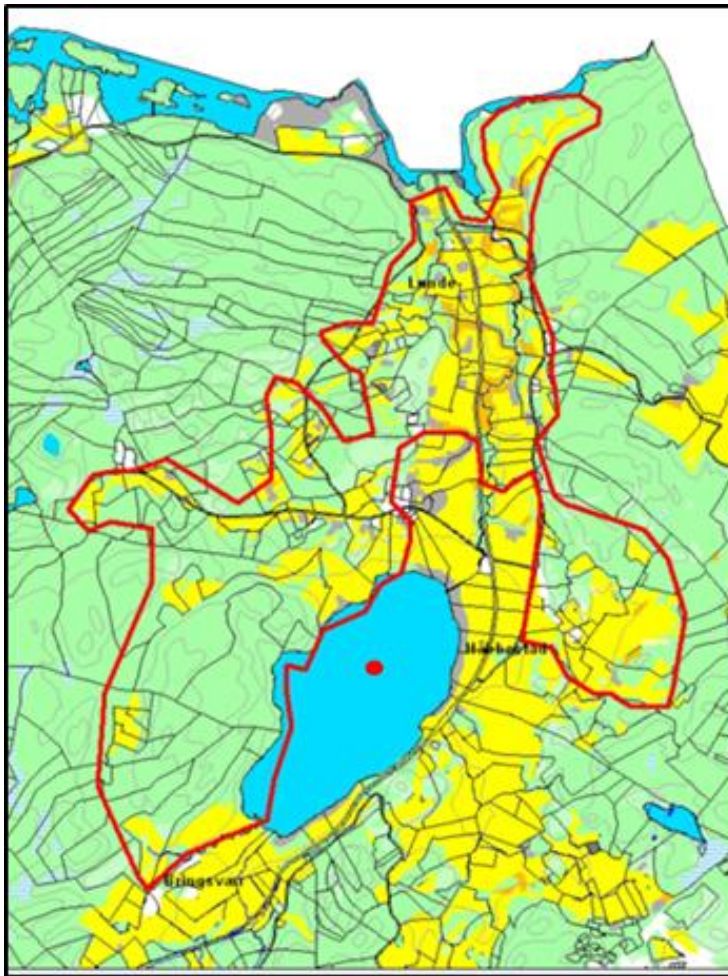
Temse

Temse er et næringsrikt lavlandsvann omkranset av kulturlandskap, edelløvsog og takrørsområder. Det er en svært liten innsjø med areal på 0,62km², og befinner seg i Grimstad kommune 15 moh (tabell 2). Innsjøen ligger innenfor Nidelva vannområde i Agder vannregion, hvor Vest-Agder fylkeskommune er vannregionmyndighet (vann-nett.no lest 01.03.12).

Tabell 2: Nøkkelfakta for innsjøen Temse 2011 (vann.nett.no):

Navn	Temse	Definert som	Små-middels, kalkfattig, klar
Høh	15m	Kommune	Grimstad
Areal km²	0,62	Risikovurdering	Ikke risiko (vil oppnå miljømål)
Vannområde	Nidelva	Påvirkning	Eutrofi
Vannregion	Agder	Vanntype (basis)	LN-8a
SMVF	Nei	Vassdrag	Arendalsvassdraget

Det er mye jordbruk i nedbørsfeltet rundt Temse og ifølge Vann-nett påvirkes innsjøen i middels grad av forurensningen fra landbruket. Temse er en del av fylkesmannen i Aust-Agders prioriterte kulturlandskap. Dette vil si at de som driver areal eller beitedyr innen et avgrenset område (figur 3) kan søke om areal eller tilskudd for beitedyr gjennom ordningen *Tilskudd til generelle miljøtiltak i jordbruket*. Fylkesmannen håper med dette å redusere utslipp til innsjøen (Fylkesmannen i Aust-Agder 2008). I tillegg til jordbrukspåvirkning er det også en middels påvirkningsgrad av innførte arter som suter (*Tinca tinca*) og gjedde (*Esox lucius*) (vann-nett.no lest 01.03.12).



Figur 3: Innsjøen Temse. Rød avgrensning viser nedbørsfeltet og rød prikk viser prøvetakningspunkt. Gul skravering viser jordbruksområde. (Fylkesmannen i Aust-Agder 2010).

Temse er også et populært rekreasjonsområde for turgåere, fugletittere og hobbyfiskere. Om vinteren er det ofte isfiske-stevner på vannet, om våren og høsten er fugletårnet svært populært og om sommeren er området et attraktivt tur og sykkelsted. Strekningen på vestsiden av Temsevannet kalles Mørkevei. I følge historien skal Orkenøyjarlen Ragnvald, eller St. Rognvald, være født på gården Bringsværd som lå i sørenden av Temse. Nå er det kun området der som bærer navnet. Det var han som i år 1137 startet bygging av den enorme St. Magnuskatedralen i Kirkwall til minne om sin morbror, Orkenøyjarlen Magnus Erlendson. Hvert år hugges det i Mørkevei et juletre til denne katedralen som et symbol på den historiske forbindelsen og dagens vennskapsbånd (Friluftsrådet Sør 2009).

Fugletittere har rapportert en rekke ulike andefugler som raster og oppholder seg ved vannet i hele den isfrie perioden av året. På trekket vår og høst kan det også dukke opp en og annen

sjeldenhet som kan observeres fra fugletårnet (figur 4). Ifølge agderfugl.net er det få vann i distriktet der man kan oppleve tilsvarende flokker av rastende andefugler. Ellers har jordbruksområdene rundt oppvist noen av vårens første stær (*Sturnus vulgaris*) og vipper (*Vanellus vanellus*) (agderfugl.net lest 01.03.12). Nilssen (2009) beskriver Temse som et av Aust-Agders biogeografiske «hot-spots». Det er funnet spesielle organismsamfunn av mikrokrepsdyr som sammen med de klimatiske forholdene blir sjeldne kombinasjoner, som for eksempel kombinasjonen av *Bosmina coregoni* og høypredasjonsarten *Daphnia cristata*.



Figur 4: Utsikt fra fugletårnet på Temse (Friluftsrådet Sør 2009).

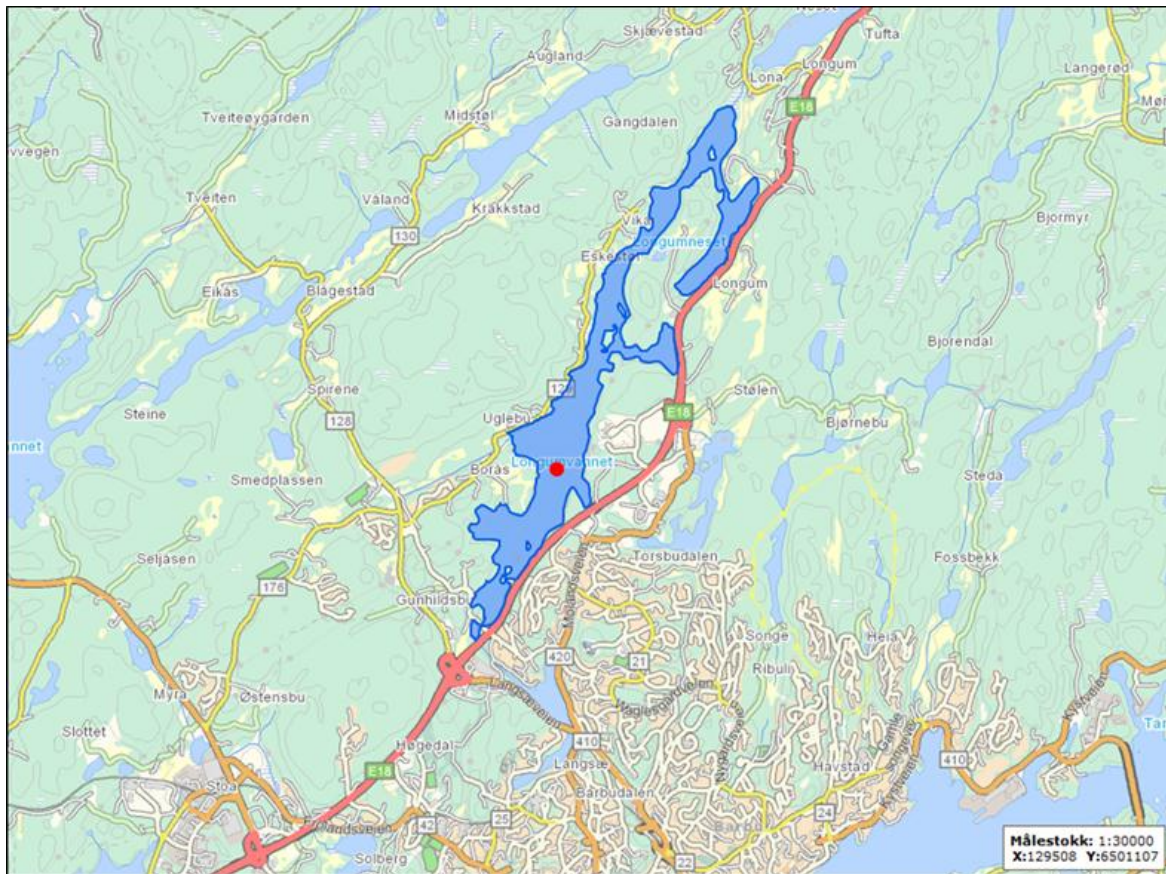
Longumvannet

Longumvannet er et avlangt vann som ligger langs E-18 ved Harebakken i Arendal. Vannet ligger 34 moh, har et areal på 1,3 km² og fungerer som reservevannkilde for Arendalsområdet (tabell 3).

Tabell 3: Nøkkelfakta om innsjøen Longumvannet 2011 (vann-nett.no):

Navn	Longumvannet	Definert som	Små-middels, svært kalkfattig, klar
Hoh m	34,6	Kommune	Arendal
Areal km²	1,3 / 1	Risikovurdering	I risiko for å ikke oppnå miljømål
Vannområde	Nidelva	Påvirkning	Eutrofi
Vannregion	Agder	Vanntype (basis)	LN-2a
SMVF	Nei	Vassdrag	Barbuvassdraget

Innsjøen hører til Nidelva vannområde og Agder vannregion, hvor Vest-Agder fylkeskommune er vannregionmyndighet. Også omkring Longumvannet er det noe jordbruk som ifølge Vann-Nett har en middels påvirkningsgrad på innsjøen. Det er svært lite bebyggelse rundt vannet (figur 5), men likevel ser det ut til å være middels påvirkning av avrenning fra tettsted (vann-nett.no lest 01.03.12). Reguleringsplanen for Longum park (som omfatter store deler av området rundt vannet) gir også tillatelse for bygging av ytterligere boliger og næring. Hvordan dette vil påvirke vannet er uvisst, men det er ikke tvil om at en ny bolig- og næringsbebyggelse innenfor planområdet vil bli eksponert ut mot Longumvannet. Dette vil få konsekvenser for opplevelsen av områdets totale landskapsbilde. Fordi Longumvannet er kommunens reservevannkilde er det ikke tillatt med tiltak eller aktiviteter som kan medføre forurensing langs strandsonen. Reguleringsplanen spesifiserer også at vegetasjonsbeltet i strandsonen i størst mulig grad skal bevares (Arendal kommune 2011). Det ble allerede i 1977 vedtatt en forskrift om fartsgrense for fartøyer i vannet på 5 knop (Sjøfartsdirektoratet 1977).



Figur 5: Kartutsnitt over Longumvannet. Rød prikk viser prøvetakningspunkt (<http://vannnett.nve.no/statistikk/>).

En utvidelse av E-18 er også under planlegging og nylig ble kommunedelplan med konsekvensutredning vedtatt for strekningen Tvedestrand-Arendal. Tre alternativer har blitt vurdert og Statens vegvesen legger frem sin anbefaling i planen (vegvesen.no lest 06.06.12). Mange er bekymret hvordan utvidelsen vil påvirke det allerede veisaltskadede Longumvannet (Wold 2007), og ønsker seg alternativet med tunnel deler av strekningen. Det ble blant annet sendt inn en høringsuttalelse fra representanter for 150 bekymrede personer i området rundt sørenden av Longumvannet. I denne uttalelsen påstås det blant annet at tilstanden i innsjøen har blitt forverret siden E18 ble lagt gjennom området, både i vannkvalitet og med tanke på dyre- og fuglelivet. De mener en økt forurensing fra en 4-felts motorvei vil gjøre det umulig å oppnå en svært god økologisk tilstand i innsjøen (Sveum, et al. 2012).

Spesielt veisalting har vært en stor påvirkningsfaktor ettersom vannet ligger så nære veien og overflateavrenning ved regn og snøsmelting fører med seg store mengder saltløsning til vannet. NIVA utførte for Statens vegvesen i 2010 en omfattende undersøkelse av overflatevann og bunnvann i 63 innsjøer. Det ble analysert for veisaltpåvirkning og de vanligste veirelaterte metallene. Longumvannet var en av innsjøene i undersøkelsen hvor det

ble funnet oksygenvinn i bunnvannet på grunn av saltsjiktning (meromiksis) i den sørøstlige delen av vannet (Bækken og Haugen 2010). Nylig uttrykte Atle Hindar fra NIVA sin bekymring gjennom et NRK-innslag, hvor det kommer frem at hadde drikkevannsinntaket vært under 10 meter dybde i innsjøen ville vannet sannsynligvis ikke være drikkbart (nrk.no lest 01.03.12).

I tillegg hadde vannet en markert påvirkning av kobber, som i hovedsak kommer fra bilenes bremses. Selv om kobberverdien viste under drikkevannsforskriftens grenser (Helse og Omsorgsdepartementet 2001), er det fare for effekter på levende organismer i innsjøen (Bækken og Haugen 2010).

Longumvannet er også et viktig rekreasjonsområde for friluftsliv og hobbyfiskere (figur 6). Vann-Nett viser til en middels grad av påvirkning fra innførte fiskearter som sørv (*Scardinius erythrophthalmus*), suter og gjedde (vann-nett.no lest 01.03.12). I en sårbarhetsrapport fra SFT i 2000 kommer det frem at den rødlistede sårbare strandplanten bustsivaks (*Isolepis setacea*) er registrert i Longumvannet. Det er også registrert 8 arter av øyenstikkere, inkludert 2 rødlistearter i kategori sjelden (R) (*Brachytron pratense*, *Orthetrum coerulescens*). I 2010 ble det oppdaget muslinger i vannet, de ble identifisert som rødlistearten andemusling (*Anodonta anatina*) (artsdatabanken.no lest 22.04.2012). Dette er registrert som landets vestligste bestand (arendals-tidende.no lest 01.03.12).



Figur 6: Badeplass på Longumvannet (<http://no.wikipedia.org/wiki/Longumvannet>).

Goksjø

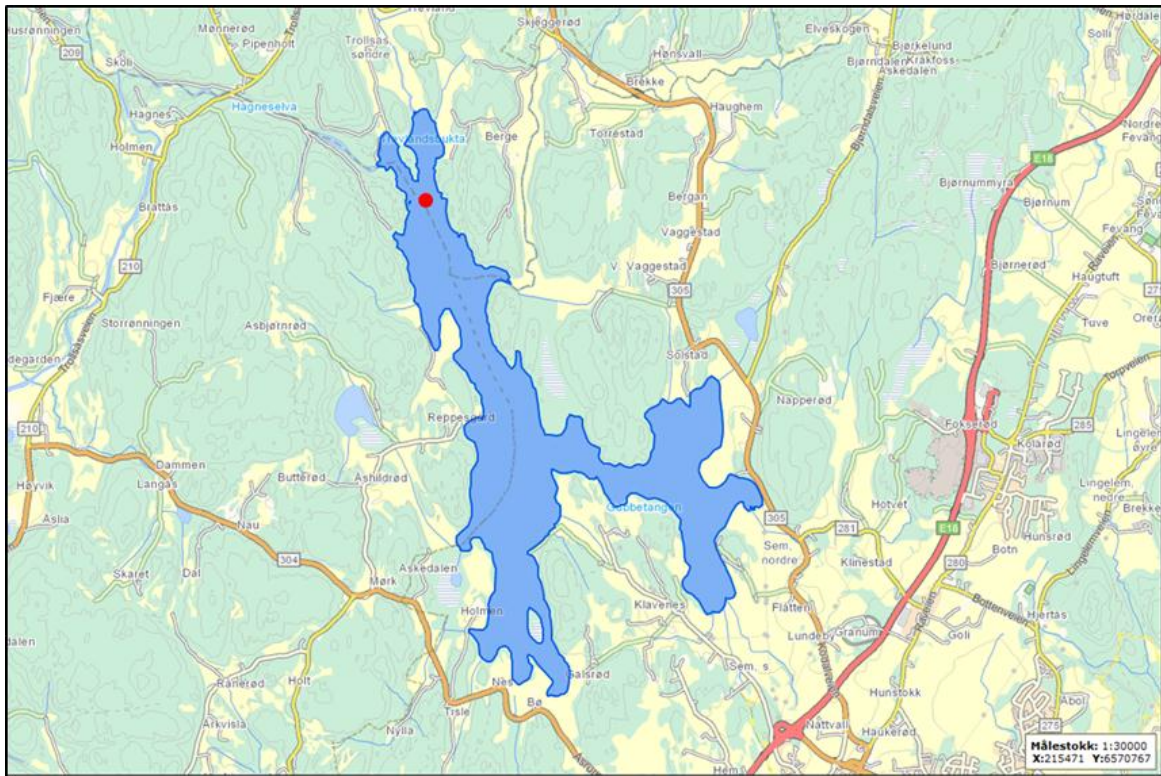
Goksjø er en stor innsjø på 3,4km², som ligger 28 moh og med et middeldyp på 7,6 m (tabell 4).

Tabell 4: Nøkkelfakta om innsjøen Goksjø 2011 (vann-nett.no).

Navn	Goksjø	Definert som	Små-middels, kalkrik, humøs
Høh m	28	Kommune	Sandefjord, Larvik og Andebu
Areal km²	3,4	Risikovurdering	I risiko for å ikke oppnå miljømål
Vannområde	Numedalslågen	Påvirkning	Eutrofi
Vannregion	Vest-Viken	Vanntype (basis)	L-N8a
SMVF	Nei	Vassdrag	Numedalslågen

Innsjøen hører til vannområde Numedalslågen i vannregion Vest-Viken.

Vannregionmyndighet er Buskerud fylkeskommune (vann-nett.no lest 01.03.12). Goksjø har et stort nedbørsfelt på om lag 190 km² som strekker seg nordover til kommunene Lardal og Re. Det spesielle med Goksjø er at de største innløpene og utløpet finnes i samme ende av innsjøen, nemlig i nord (figur 7). Storelv og Skorgeelva er de største innløpselvene og Hageneselva er utløpselva (goksjø.no lest 01.03.12). Dette gjør at innsjøen har svært ulik økologi i nord- og sørenden. Under vannvegetasjonsregistreringene ble det observert grumsete vann med mye løst organisk materiale, samt at nymphaeider (f.eks vannliljer *Nymphaea sp.*) dominerte vannplantesamfunnet i sørenden av vannet. Dette fordi disse er bedre tilpasset i vann med kort lysgjennomtrengning (ecy.wa.gov lest 05.06.12). I nordenden var vannet klarere og vannplantesamfunnet frodigere, med dominerende grupper som elodeider og arter som hornblad (*Ceratophyllum demersum*), tusenblad (*Myriophyllum alternifolium*) og ulike sivtyper (*Juncaceae sp.*).



Figur 7: Kartutsnitt over Goksjø, rød prikk viser prøvetakningspunkt for planteplankton og fysiske-kjemiske parametere (<http://vann-nett.nve.no/statistikk/>).

Goksjø er omgitt av mye skog så vel som store arealer dyrket mark (figur 8). En rekke mindre åser setter sitt preg på omgivelsene. Det er fortsatt et omfattende dyrehold omkring Goksjø, og områder med kulturbeite og eng finnes mange steder. Beitende storfe, hest eller sau er et vanlig syn. Fritidsbebyggelsen ved Goksjø er heller liten, og omfatter rundt 25 hytter spredt langs den godt over 20 kilometer lange strandlinjen (goksjo.no lest 01.03.12). Innsjøen er i middels grad påvirket av tilførsel av næringsstoffer fra landbruket som føres inn med Storelv. Det er også en del avrenning fra husholdninger/tettsteder i området, men tiltak er satt i gang av Sandefjord kommune for å begrense dette. Den nye E-18 som bygges i nærheten av Goksjø skal ha renseløsninger som sørger for mindre tilførsler av metaller og salt fra veien, men foreløpig er det også på dette området middels grad påvirkning (Statens vegvesen 2007). Over en tidsperiode fra 1969 til 1975 ble vannstanden senket med ca. 1,3 m. Dette ble utført ved å senke bunnen i utløpselven Hageneselva. Noen grunneiere fikk dermed tilgang på ekstra arealer med dyrkbar mark. I dag hevder enkelte grunneiere at dette tiltaket blant annet har ført til at innsjøen gror igjen, og på denne bakgrunn er det blitt fremmet ønsker om en høyere vannstand. Grunneiere står imidlertid hardt mot hverandre i dette spørsmålet (goksjo.no lest 01.03.12). En tiltaksanalyse fra 2010 konkluderte med at det vil koste kommunene omkring

35 millioner kroner for at Goksjø skal oppfylle vilkårene i Vannforskriften innen 2015. Denne tiltaksanalysen ble utført på oppdrag fra «Den Grønne Dalen», et samarbeid mellom kommunene langs Numedalslågen. Det kom frem i denne analysen at det er behov for betydelige tiltak innen spredt avløp og jordbruk (sb.no lest 01.03.12).



Figur 8: Flyfoto over Goksjø (goksjø.no).

Det finnes mange ulike rekreasjonsmuligheter i området, om vinteren er det blant annet både isfiskere og modellflygere å se på isen (min.sb.no lest 01.03.12; modellflynytt.no lest 01.03.12). Sandefjord og Oplands Turistforenings har laget en enkel gapahuk ved innsjøen, og det er et fristende turmål både for fotturister og padlere (ut.no lest 01.03.12). Sandefjord Roklubb flyttet i 2009 fra Granholmen til Goksjø, og båthuset finner man nå i sør-østenden av vannet (sandefjordroing.no lest 01.03.12).

3.2 Felt og analysearbeid

3.2.1 Prøvetaking

Det ble tatt vannprøver for fysiske/kjemiske parametere og planteplanktonprøver fra båt 6 ganger i innsjøene i perioden juni-oktober 2011 (tabell 5). Vannvegetasjonen ble undersøkt en gang i hver av innsjøene i uke 27 (Temse og Longum 4.juli og Goksjø 5.juli).

Tabell 5: Prøvetakningstidspunkt for fysiske-kjemiske parametere og planteplankton i Temse, Longumvannet og Goksjø 2011.

Innsjø	Dato					
	Temse	09.06.11	14.07.11	01.08.11	25.08.11	05.10.11
Longumvannet	09.06.11	14.07.11	01.08.11	25.08.11	05.10.11	31.10.11
Goksjø	08.10.11	06.07.11	27.07.11	25.08.11	21.09.11	18.10.11

3.2.2 Fysisk-kjemiske parametere

Over dypeste punkt i hver innsjø (figur 3, 5 og 7) ble det målt pH og oksygeninnhold (mg/L) med et YSI 600-instrument, og siktedyp med en 25 cm secchiskive. Det ble også tatt integrerte blandeprøver fra eufotisk sone, tilsvarende 2,5 x siktedypet.

Prøvene ble bearbeidet på NIVAs akkrediterte analyselaboratorium, hvor det ble analysert for surhetsgrad (pH), ledningsevne, turbiditet, alkalitet, kalsium, nitrat, ammonium, total nitrogen, fosfat, total fosfor, totalt organisk karbon, klorofyll-a og farge. Metodene vises i vedlegg 1.

3.2.3 Planteplankton

Vannprøvene for planteplankton ble tatt etter standardprosedyre NS-9459 fra samme blandeprøver som til de fysisk-kjemiske analysene. Blandeprøvene ble tatt 2,5 x siktedypet over dypeste punkt i innsjøene.

Utrekning og artsbestemmelse for PTI-indeks, totalt biovolum og cyanobakterieoppblomstring (CyanoMax) er utført av kvalifisert personell på NIVA (Solheim og Skjelbred 2011).

Klorofyll-a ble analysert samtidig med de fysisk-kjemiske elementene på NIVAs akkrediterte laboratorium.

Kvantifiseringen av planteplanktonet er foretatt i henhold til norsk standard (NS-EN 15204) i et omvendt mikroskop ([Leica DM IRB, Leica Microsystems GmbH, Wetzlar, Tyskland](#)). Artsbestemmelsen er utført etter Tikkanen and Willén (1992), Ettl, et al. (1997), Huber-Pestalozzi (1983), og John, et al. (2002).

PTI-indeksen baserer seg på et vektet middel av indikatorverdi og relativ biomasse for hver av artene i en prøve, summert for alle artene . Utrekningen følger formelen:

$$PTI = \frac{\sum_{j=1}^n a_j s_j}{\sum_{j=1}^n a_j}$$

Hvor:

a_j = andel av j th taxon i prøven

s_j = indikatorverdi av j th taxon i prøven

Indikatorverdier er fastsatt ut fra artenes forekomst langs trofigradienten.

Totalt biovolum regnes ut ved å se på summen av totalt volum for hver art i prøven, og ta et gjennomsnitt av prøvene.

CyanoMax er en verdi for cyanobakterie-oppløst, denne verdien påvirker tilstandsvurderingen kun om den har en tilstand som forverrer (“drar ned”) totalvurderingen for planteplankton. Ellers blir den ikke inkludert. Et gjennomsnitt regnes ut for hver prøve i sesongen, den høyeste verdien fra en av prøvene brukes videre.

3.2.4 Vannvegetasjon

Vannvegetasjonen ble undersøkt med vannkikkert og kasterive fra båt, i samsvar med norsk standard (NS-EN 15460). Kvantifiseringen er utført etter en semi-kvantitativ skala, hvor 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, 4 = lokalt dominerende og 5 = dominerende.

Dybdeangivelsene ble gitt i forhold til vannstand ved registreringstidspunkt. Artsbestemmelse for karplanter følger Lid and Lid (2005) mens kransalger er navngitt etter Landgangen (2007).

Trofisk indeks (Trophic Index count) er en trofi-indeks basert på forholdet mellom sensitive og tolerante arter tilstede i innsjøen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^A 2009). Utregningen følger formelen:

$$TIC = \frac{N_S - N_T}{N} \times 100$$

Hvor:

N_S = antall sensitive arter funnet i innsjøen

N_T = antall tolerante arter

N = total antall arter, inkludert de indifferente artene.

Både feltarbeid og analyser for alle kvalitetslement er beskrevet nærmere i rapporten “Utprøving av system for basisovervåking i henhold til Vannforskriften” (Schartau, et.al. 2011). Rapporten omhandler de samme innsjøene som ble overvåket i 2009, og metodene er de samme.

3.3 Typifisering og klassifisering

Typifiseringen er utført etter kap. 4.1 i karakteriseringsveilederen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^C 2011). Ved å se på høyde over havet, kalkinnhold, humusinnhold, størrelse og dybde ble hver innsjø typebestemt, og gitt en N GIG kode.

Klassifiseringen er utført etter den foreløpige klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^A 2009), og etter oppdaterte dokumenter for grenseverdier mottatt fra NIVA. Noen av disse er foreløpig upubliserte.

Utregning av EQR utført etter følgende formler (Direktoratsgruppa_Vanndirektivet 2009) (Solheim og Skjelbred 2011):

- Beregning av EQR-verdier for Tot-P og Tot-N skjer etter formelen:

EQR = referanseverdi/observert verdi.

- For planteplanktonparametere beregnes EQR etter formel:

EQR = (obs.verdi – maks verdi pr sesong)/(ref.verdi – maks verdi pr sesong)

- For vannvegetasjon beregnes EQR etter formel:

EQR = (obs.verdi + 100)/(ref.verdi + 100)

EQR normaliseringen beregnes i regneark som følger formelen (Solheim og Skjelbred 2011):

$$EQR_{Norm} = \left[\left(\frac{EQR - LowerBoundary}{ClassWidth} \right) \times 0.2 \right] + LowerBoundary_{Norm}$$

Hvor:

EQR_{Norm} = Normalisert EQR

EQR = ikke-normalisert EQR

$LowerBoundary$ = verdi for nederste ikke-normaliserte EQR klassegrense for parameteren

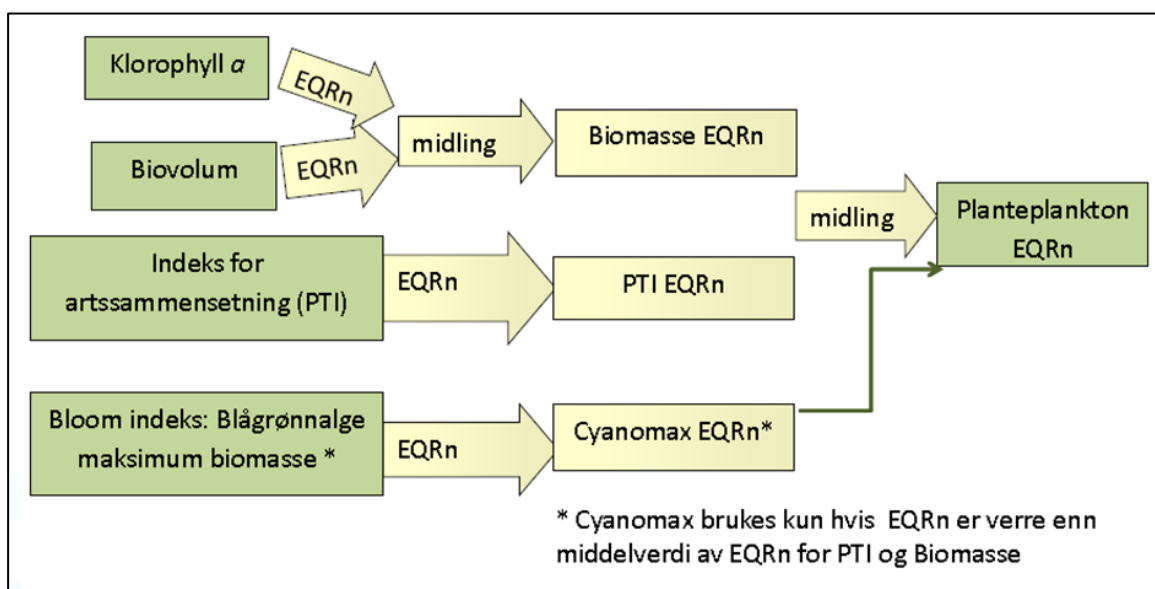
$LowerBoundary_{Norm}$ = verdi for nederste normaliserte EQR klassegrense for parameteren

$ClassWidth$ = Klassebredde. Størrelsen på intervallet for den aktuelle ikke-normaliserte EQR tilstandsklassen

0.2 = Standard klassebredde for normalisert EQR

For de fysisk-kjemiske støtteparametere total fosfor, total nitrogen og siktedyp ligger en årsmiddelverdi til grunn for å regne ut- og normalisere EQR. Denne verdien sees opp mot grenseverdiene for å beregne tilstandsklasse. Videre tas en median av disse for totalvurdering av fysisk-kjemiske støtteparametere. Siktedyp er interkalibrert, men ikke humuskorrigert og spiller derfor ikke inn på tilstandsvurderingen i denne oppgaven. En nærmere forklaring på hvorfor denne parameteren ikke brukes kan leses i kap.5.1. i rapporten «Utprøving av system for basisovervåkning i henhold til Vannforskriften» fra 2009 (Schartau et.al. 2011).

For planteplankton regnes først verdiene for klorofyll a, totalt biovolum, PTI og CyanoMax om til EQR, og normalisert EQR. For å bestemme tilstandsklasse tas først et gjennomsnitt av totalt biovolum og klorofyll a, hvor man får en verdi som kalles biomasseverdi. Videre tar en et gjennomsnitt av biomassen, PTI-indeksen og CyanoMax som gir en normalisert EQR-verdi (EQRn) for totalvurderingen av planteplankton. Denne verdien bestemmer tilstandsklassen (figur 9). Et unntak gjelder for CyanoMax, for om denne verdien er høyere enn biomasse- og PTI-middelverdien skal den ikke tas med i tilstandsvurderingen. Det er kun når den forringer vannkvaliteten at den skal telle inn på EQRn sluttverdien for planteplankton.



Figur 9: Fremgangsmåte ved beregning av tilstandsklasse for planteplankton (pers. med. Solheim 2012).

Klassifiseringen for vannvegetasjon beregnes ut fra de normaliserte EQR-verdiene til trofiindeksen (Tic). Grenseverdiene og referanseverdier ble revidert og oppdatert pr. november 2011 (Hellsten, et al. 2011).

4 Resultat

4.1 Fysiske-kjemiske parametere

Analyseresultatene for fysisk-kjemiske parametere fra vannprøver tatt mai-september 2011 følger i hhv tabell 6,7 og 8 for Longumvannet, Temse og Goksjø.

Tabell 6: Fysisk-kjemiske parametere for Temse 2011 (mottatt fra NIVA).

Temse													
	pH	KOND	ALK	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
09.06.2011	7,04	13,7	0,286	2,04	26,3	13	1	1060	38	715	5,1	6,89	5,9
14.07.2011	7,32	13,4	0,304	2,32	29	19	1	1010	<2	585	5,8	7,28	12
01.08.2011	7,22	12,8	0,318	1,5	37,2	11	2	955	4	485	6,1	6,82	9,13
25.08.2011	7,24	12,5	0,339	2,49	42,2	23	4	880	9	400	6,5	7,27	21
05.10.2011	7,11	10,9	0,323	2,8	70,4	22	5	960	67	435	8,4	6,45	7,5
31.10.2011	7,23	11,2	0,319	2,44	68,1	21	8	980	67	470	7,7	6,6	3,4
Min	7,04	10,90	0,286	1,50	26,3	11	1	880	4	400	5,1	6,45	3,4
Middel	7,19	12,42	0,315	2,27	45,5	18,2	3,5	974	37,0	515,0	6,6	6,89	9,8
Maks	7,32	13,70	0,339	2,80	70,4	23	8	1060	67	715	8,4	7,28	21,0

Tabell 7: Fysisk-kjemiske parametere for Longumvannet 2011(mottatt fra NIVA).

Longumvannet													
	pH	KOND	ALK	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
09.06.2011	6,96	9,48	0,222	0,64	19,4	10	2	520	29	270	4,1	5,58	1,6
14.07.2011	7,2	9,66	0,234	1,05	19	5	2	435	<2	140	4,3	5,99	5
01.08.2011	7,15	9,27	0,242	0,79	24,4	5	2	445	4	81	4,8	5,52	9,26
25.08.2011	7,25	9,11	0,254	1,03	28,3	12	1	365	<10	31	4,9	5,57	15
05.10.2011	6,95	7,91	0,229	1,35	43	13	2	490	19	135	5,9	5,22	2,7
31.10.2011	7,08	8,46	0,232	4,1	39,5	7	3	550	36	210	5,2	5,65	1,1
Min	6,95	7,91	0,222	0,64	19	5	1	365	4	31	4,1	5,22	1,1
Middel	7,10	8,98	0,236	1,49	28,9	8,7	2,0	468	22	144,5	4,9	5,59	5,8
Maks	7,25	9,66	0,254	4,10	43	13	3	550	36	270	5,9	5,99	15,0

Tabell 8: Fysisk-kjemiske parametere for Goksjø 2011 (mottatt fra NIVA).

Goksjø													
	pH	KOND	ALK	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
08.06.2011	7,33	10,4	0,374	3,21	36,4	26	9	1960	34	1600	5,6	8,44	3,1
06.07.2011	7,48	10,3	0,41	1,43	32,5	16	3	1590	9	1350	5,07	8,4	5,7
27.07.2011	7,37	8,74	0,402	3,8	49,9	39	11	1440	2	965	7,1	7,75	15
25.08.2011	7,82	9,21	0,445	11,5	48,8	44	6	1430	<2	760	7,8	8,13	57
21.09.2011	7,08	7,5	0,351	10,8	76,6	63	22	1300	21	690	8,8	6,47	26
18.10.2011	7,23	7,47	0,381	8,01	71,2	53	29	1210	70	635	8,3	6,79	4,9
Min	7,08	7,47	0,351	1,43	32,5	16	3	1210	2	635	5,1	6,47	3,1
Middel	7,39	8,94	0,394	6,46	52,6	40,2	13,3	1488	27,2	1000,0	7,1	7,66	18,6
Maks	7,82	10,40	0,445	11,50	76,6	63	29	1960	70	1600	8,8	8,44	57,0

4.2 Biologiske parametere

4.2.1 Planteplankton

Artslister og utregninger for hver prøve for innsjøene vises i hhv vedlegg 2, 3 og 4. Resultater (mottatt fra NIVA) for totalt biovolum, PTI indeks, CyanoMax og klorofyll a følger i tabell 9.

Tabell 9: Planteplankton-parametere for Temse, Longumvatnet og Goksjø 2011. Viser totalt biovolum (mg/L), PTI, CyanoMax (mg/L) og klorofyll a ($\mu\text{g/L}$) (mottatt fra NIVA).

Goksjø	Dato	totalt vol	PTI	Cyano	Chl
	08.06.2011	0,48	2,24	0,00	3,1
	06.07.2011	0,72	2,24	0,00	5,7
	27.07.2011	1,79	2,32	0,01	15
	25.08.2011	11,58	3,06	8,60	57
	21.09.2011	3,04	2,46	0,00	26
	18.10.2011	0,39	2,30	0,00	4,9
	Mean	3,00	2,44		18,62
Longumvatnet	Dato	totalt vol	PTI	Cyano	Chl
	09.06.2011	0,64	2,17	0,00	1,6
	14.07.2011	0,64	2,12	0,01	5
	01.08.2011	1,06	2,32	0,02	9,26
	25.08.2011	1,58	2,40	0,01	15
	05.10.2011	0,35	2,15	0,00	2,7
	31.10.2011	0,13	2,13	0,00	1,1
	Mean	0,73	2,22		5,78
Temse	Dato	totalt vol	PTI	Cyano	Chl
	31.10.2011	0,46	2,14	0,19	3,4
	05.10.2011	0,72	2,46	0,16	7,5
	25.08.2011	1,78	2,26	0,01	21
	01.08.2011	1,72	2,60	0,08	9,13
	14.07.2011	2,93	2,63	0,11	12
	09.06.2011	1,43	2,76	0,04	5,9
	Mean	1,51	2,48		9,82

4.2.2 Vannvegetasjon

Resultat (mottatt fra NIVA) av utregnet trofisk indeks (Tic) for vannplanter ga en verdi på hhv, 41,7 for Temse, 63,6 for Longumvannet og 38,9 for Goksjø (tabell 10). Dette tilsvarer god økologisk status for alle tre innsjøene med hensyn på vannplanter. Artslister og vannplanteregistreringer i innsjøene ligger ved i vedlegg 5.

Tabell 10: Trofisk indeks (Tic) for vannplanter i Temse, Longumvannet og Goksjø 2011.

Fylke	Innsjø	Tic	Økologisk tilstand 2011
AA	Temse	41,67	G
AA	Longumvatn	63,64	G
VE	Goksjø	38,89	G

4.3 Typifisering

Temse:

Temse blir typifisert som en liten, grunn, moderat kalkrik og humøs innsjø i lavlandet (tabell 11). I denne innsjøen støtter både kalsiuminnhold (6,89 mg/L) og alkalitet (0,315 mmol/L) opp for at innsjøen er moderat kalkrik. Begge humusparameterne (TOC 6,6 mg/L og fargetall 45,5 Pt/L) plasserer innsjøen i kategorien humøs. Vanntypen for Temse blir derfor L-N8a type 4.

Longumvannet:

Longumvannet er mer komplisert ettersom flere av parameterverdiene her ligger på grensa mellom to grupper. Ved å kun følge middelverdiene er Longumvannet en liten, grunn, moderat kalkrik, klar innsjø i lavlandet med vanntype L-N1 type 3 (tabell 11). Selv om både TOC-verdien (4,9 mg/L) og fargetallet (28,9 mg Pt/L) plasserer innsjøen i kategori moderat kalkrik, er verdiene så lave at de ligger helt på grensa til å være kalkfattig. Det samme gjelder verdiene for humusinnhold som tilsier en klar innsjø, men er helt på grensen til en humøs innsjø. Dermed blir vanntypen her basert på faglig vurdering. Ettersom middelverdiene fra 2009 var en del lavere enn i 2011 (vedlegg 6), og fordi vannet har en del påvirkninger og på bakgrunn av naturtypen vurderes Longumvannets vanntype som en kalkfattig og klar innsjø. Innsjøen får da samme vanntype som den fikk i Klif og DN sin rapport fra basisovervåkningen i 2009 (Schartau et.al. 2011), nemlig L-N2a type 1.

Goksjø:

Ved å se på middelverdien av de aktuelle målte fysisk-kjemiske parameterne for typifisering er Goksjø en liten, grunn, moderat kalkrik og humøs innsjø i lavlandet (tabell 11). Både kalsiuminnhold (7,66 mg/L) og alkalitet (0,394 mmol/L) støtter opp for at innsjøen er moderat kalkrik. Samtidig ligger både TOC-verdien (7,1 mg/L) og fargetallet (52,6 mg Pt/L) innenfor intervallet for humøse innsjøer. Dermed får Goksjø vanntypen L-N8a type 4 etter klassifiseringssystemet (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^A 2009).

Tabell 11: Typifisering av Temse, Longumvannet og Goksjøbasert på middelveier fra prøvetakninger i 2011 (verdier mottatt fra NIVA).

Parameter	Temse	Longumvannet	Goksjø
Økoregion	Sørlandet	Sørlandet	Sørlandet
Høyde over havet (m)	15	35	28
Kalkinnhold Ca (mg/L)	6,89	5,59	7,66
Alkalitet (mmol/L)	0,315	0,236	0,394
TOC (mg/l)	6,6	4,9	7,1
Farge (mg Pt/L)	45,5	28,9	52,6
Størrelse (km ²)	0,62	1,3	3,4
Middeldyp (m)	5	9,6	7,6
Vanntype	L-N8a	L-N2a*	L-N8a

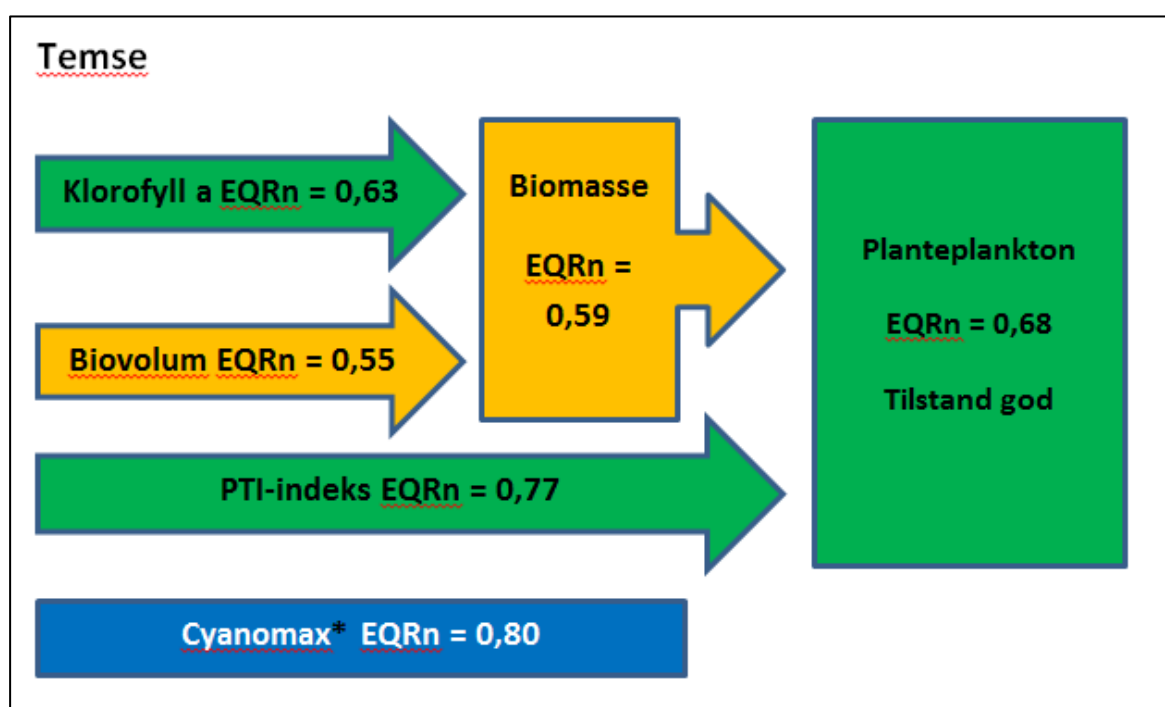
*Innsjøen lå på grensen mellom flere vanntyper og er vurdert etter faglig skjønn.

4.4 Tilstandsvurdering

4.4.1 Temse

Temse får tilstandsklasse “moderat” etter klassifiseringen iht. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^A 2009).

Biomasseparameterne klorofyll a (0,63) og totalt biovolum (0,55) gir en gjennomsnittsverdi på 0,59 EQRn, og tilstandsklasse “moderat”. Sammen med PTI indeksen gir det en gjennomsnittlig normalisert EQR-verdi på 0,68 som tilsier tilstandsklasse “god” (figur 10). CyanoMax spiller ikke inn på totalvurderingen av planteplankton ettersom denne verdien er høyere enn middelverdien av biomasse og PTI indeks.



Figur 10: Utregning av tilstandsklasse for planteplankton ved normalisert EQR for Temse (2011). *Cyanomax påvirker ikke tilstandsklassen.

TIC-indeksen for vannplanter gir også en EQRn-verdi som havner i “god” klasse. Til sammen for de biologiske parameterne blir da EQRn-verdien på 0,68, og i tilstandsklassen «God».

Også i Temse brukes de fysisk-kjemiske støtteparameterne for å trekke ned en klasse. EQRn-verdi for totalfosfor havner i en «god» tilstandsklasse mens Tot-N havner i en “dårlig” klasse. Ved å ta medianen av disse ender en med en EQRn-verdi for fysisk-kjemiske støtteparametere på 0,50. Dette trekker tilstanden i Temse ned en klasse til moderat tilstand (tabell 12).

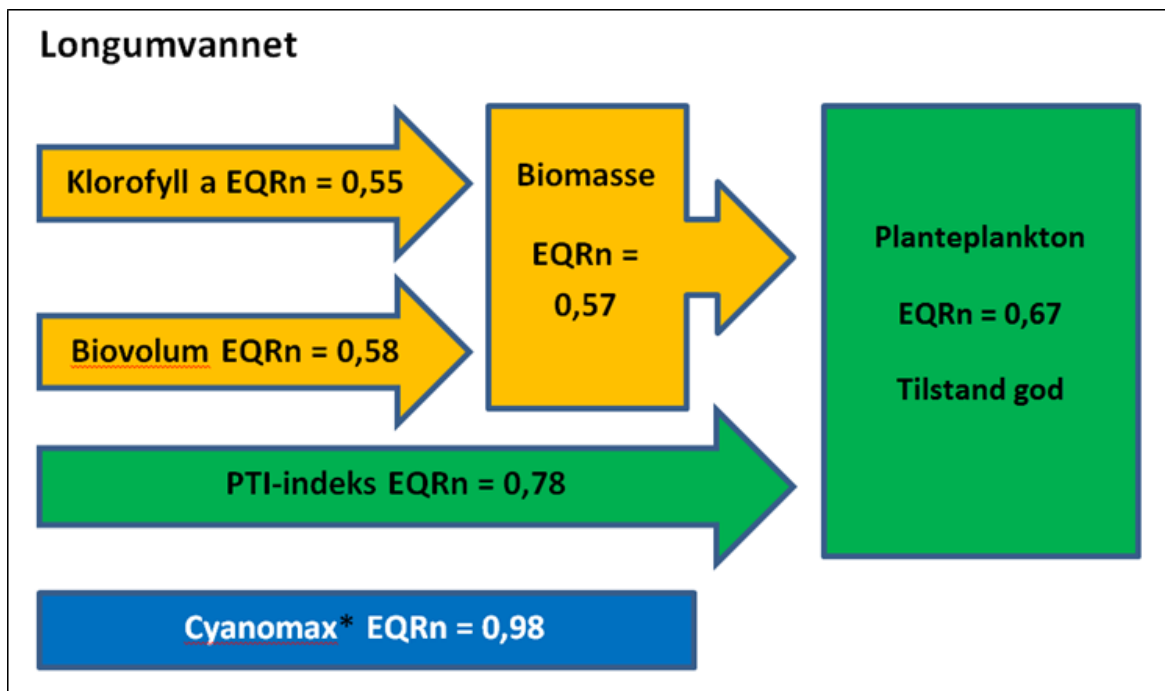
Tabell 12: Klassifisering av Temse (2011) med absolutte verdier, EQR og normalisert EQR.

Temse		Vanntype				
	Økoregion	Sørlandet				
	Klimaregion	Lavland				
	Innsjøstørrelse	Liten				
	Vannkjemitype	Moderat kalkrik, humøs				
		<u>L-N8a</u>				
Parameterkategori	Parameter	Verdi	Klasse	Ref.verdi	EQR	Norm.EQR
			Tekst (SG, G, M, D, SD)	Tall	Tall mellom 0 og 1	Tall mellom 0 og 1
Biologiske kvalitetselementer						
	Planteplankton, Klorofyll a, µg/l	9,8	G	3,5	0,36	0,63
	Totalt biovolum mg/L	1,51	M	0,34	0,83	0,55
	PTI	2,48	G	2,25	0,87	0,77
	Cyanobakteriemengde (mg/L)	0,19	G	0	0,98	0,80
	Totalvurdering planteplankton		G			0,68
	Trofisk indeks vannplanter (Tlc)	41,67	G	69	0,84	0,69
	Totalvurdering vannplanter		G			0,69
	Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G			0,68
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer						
	Total fosfor, µg/l	18,2	G	7	0,38	0,62
	Total nitrogen, µg/l	974	D	300	0,31	0,38
	Siktedyp, m	2,5	G	5	0,50	0,70
	Totalvurdering fysisk-kjemiske kvalitetselementer		M			0,50
Totalvurdering for vannforekomsten			M			0,50

4.4.2 Longumvannet

Longumvannet får tilstandsklasse “God” etter klassifiseringen.

Et EQRn-gjennomsnitt av biomasseparameterne klorofyll a og totalt biovolum brukes videre med PTI verdien og gir en middelverdi for planteplanktonparameterne (figur 12). Denne ble på 0,67 EQRn som tilsvarer en tilstandsklasse “god”. Cyanomax spiller ikke inn på totalvurderingen av planteplankton ettersom denne verdien er høyere enn middelverdien av biomasse og PTI indeks.



Figur 11: Utrekning av tilstandsklasse for planteplankton ved normalisert EQR for Longumvannet (2011). *Cyanomax påvirker ikke tilstandsklassen.

Vannplanteindeksen (TIC) gir en EQRn på 0,68 og havner også i tilstandsklassen «God».

Totalfosfor har en EQRn verdi på 0,69 som gir tilstandsklasse “god”. Total nitrogen har en verdi på 0,50 som gir tilstandsklasse “moderat”. En medianverdi av disse blir 0,60, som plasserer totalvurderingen av støtteparameterne så vidt innenfor tilstandsklasse “god” (tabell 13).

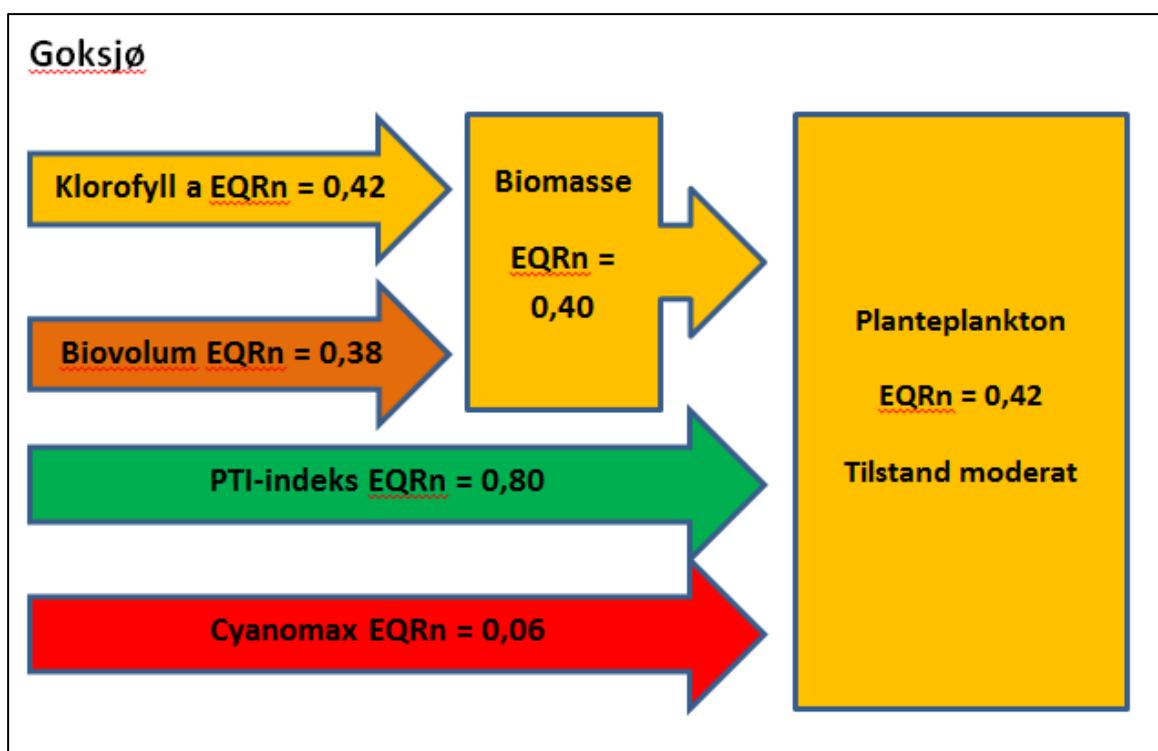
Tabell 13: Klassifisering av Longumvannet (2011) med absolutte verdier, EQR og normalisert EQR.

Longumvannet		Vanntype					
	Økoregion		Sørlandet				
	Klimaregion		Lavland				
	Innsjøstørrelse		Liten				
	Vannkjemitype		Kalkfattig, klar				
			<u>L-N2a</u>				
Parameterkategori	Parameter	Verdi	Klasse	Ref.verdi	EQR	Norm.EQR	
			Tekst (SG, G, M, D, SD)	Tall	Tall mellom 0 og 1	Tall mellom 0 og 1	
Biologiske kvalitetselementer							
	Planteplankton, Klorofyll a, µg/l	5,8	M	1,5	0,26	0,55	
	Totalt biovolum mg/L	0,73	M	0,18	0,85	0,58	
	PTI	2,22	G	2	0,89	0,78	
	Cyanobakteriemengde mg/L	0,02	SG	0	1,00	0,98	
	Totalvurdering biomasse		G			0,67	
	Trofisk indeks vannplanter (TIC)	63,64	G	79	0,91	0,69	
	Totalvurdering vannplanter		G			0,69	
	Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G			0,67	
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer							
	Total fosfor, µg/l	8,7	G	4	0,46	0,69	
	Total nitrogen, µg/l	468	M	250	0,53	0,50	
	Siktedyp, m	4,1	G	8	0,51	0,61	
	Totalvurdering fysisk-kjemiske kvalitetselementer		G			0,60	
Totalvurdering for vannforekomsten			G			0,67	

4.4.3 Goksjø

Goksjø får tilstandsklasse “Moderat” etter klassifiseringen.

Gjennomsnittlig EQRn av biovolum og klorofyll a gir en verdi på 0,40 og tilstandsklasse «moderat». Videre tas et gjennomsnitt av EQRn verdien for biomassen (0,40), PTI indeksen (0,80) og CyanoMax (0,06), denne gir en verdi på 0,42. Tilstandsklassen for planteplankton blir derfor “moderat” (figur 14). CyanoMax har lavere EQRn verdi enn biomasse og PTI indeksen og spiller derfor inn på sluttvurderingen for planteplankton. Trofisk indeks for vannplanter (Tlc) havnet på 0,67 som gir tilstandsklasse “god”.



Figur 12: Utrekning av tilstandsklasse for planteplankton ved normalisert EQR for Goksjø.

Medianverdi av EQRn for total fosfor (0,37) og total nitrogen (0,20) gir en verdi på 0,29. Dette plasserer totalvurderingen for fysisk-kjemiske parametere i tilstandsklasse “dårlig” (tabell 14). Støtteparameterne kan bare dra ned en tilstandsklasse fra svært god til god, og god til moderat for totalvurderingen av innsjøen. Ettersom de biologiske parametere allerede plasserer Goksjø i tilstandsklasse “moderat”, spiller ikke de fysisk-kjemiske parametere inn.

Tabell 14: Klassifisering av Goksjø (2011) med absolutte verdier, EQR og normalisert EQR.

Goksjø		Vanntype				
	Økoregion	Østlandet				
	Klimaregion	Lavland				
	Innsjøstørrelse	Liten				
	Vannkjemitype	Moderat kalkrik, humøs				
		<u>L-N8a</u>				
Parameterkategori	Parameter	Verdi	Klasse	Ref.verdi	EQR	Norm.EQR
			Tekst (SG, G, M, D, SD)	Tall	Tall mellom 0 og 1	Tall mellom 0 og 1
Biologiske kvalitetselementer						
	Planteplankton, Klorofyll a, µg/l	18,6	M	3,5	0,19	0,42
	Totalt biovolum mg/L	3	D	0,34	0,60	0,38
	PTI	2,44	G	2,25	0,89	0,80
	Cyanobakteriemengde	8,6	SD	0	0,14	0,06
	Totalvurdering planteplankton		M			0,42
	Trofisk indeks vannplanter (Tlc)	23,81	G	69	0,82	0,67
	Totalvurdering vannplanter		G			0,67
	Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		M			0,42
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer						
	Total fosfor, µg/l	40,2	D	7	0,17	0,37
	Total nitrogen, µg/l	1488	D	300	0,20	0,20
	Siktedyp, m	1,53	M	5	0,31	0,51
	Totalvurdering fysisk-kjemiske kvalitetselementer		D			0,29
	Totalvurdering for vannforekomsten		M			0,42

5 Diskusjon

5.1 Innsjøene

5.1.1 Temse

Temse fikk vanntypen L-N8 etter typifiseringen. Selv om Temse ligger i nedre del av intervallet for typifiseringsparameterne er verdiene såpass høye at det ikke er tvil om at Temse hører hjemme i denne vanntypen. Videre fikk Temse samme vanntypen i 2009 (Schartau et.al. 2011), noe som styrker vurderingen. At vanntypen er sikker, styrker også klassifiseringen, for da kan en være mer trygg på at den veies opp mot riktig grenseverdier. De biologiske parameterne i Temse ga god tilstand i innsjøen, men støtteparameterne trekker tilstandsklassen ned til moderat. Denne nedgraderingen er kanskje et spesielt viktig verktøy i situasjoner hvor der er få biologiske kvalitetselement tilgjengelige (som i denne oppgaven). Temse gis en tilstandsklasse som krever at det må gjøres tiltak for å bedre vannkvaliteten. Etersom nitrogenforbindelsene (Tot-N) er eneste parameter som havner i tilstandsklasse «dårlig» vil det være gunstig å prioritere tiltak for å begrense slike nitrogenutslipp. Fylkesmannen i Aust-Agder har Temse som ett av sine prioriterte kulturlandskap, og har i en årrekke hatt en ordning hvor de som driver areal eller beitedyr kan få tilskudd ved miljøtiltak (fylkesmannen.no lest 30.05.12). Med dette kan tilstanden til Temse gradvis bedre seg, men det kan også bli nødvendig med mer omfattende tiltak, som f.eks. rensing av avrenningen fra jordbruket for å nå miljømålet i 2015.

5.1.2 Longumvannet

Longumvannet er helt på grensen mellom flere vanntyper, en problemstilling som ofte kan dukke opp i arbeidet med klassifisering. I denne oppgaven har innsjøen fått vanntypen L-N2a, men både L-N1, L-N8a og L-N3a kunne også vært aktuelle. I en slik situasjon kan det være lurt å se på tidligere analysedata fra innsjøen, og på naturtypene i området rundt innsjøen. Det kan også være lurt å være litt «føre var», og plassere innsjøen i vanntypen med strengest grenseverdier for å hindre en klasseforverring ved et senere tidspunkt.

Klassifiseringsveilederen anbefaler å interpolere mellom vanntyper, eller bruke modeller for å finne naturtilstand ved grensetilfeller. Slike modeller har blitt observert brukt i noen prosjekter, men er generelt vanskelig å finne og bruke for enkeltpersoner.

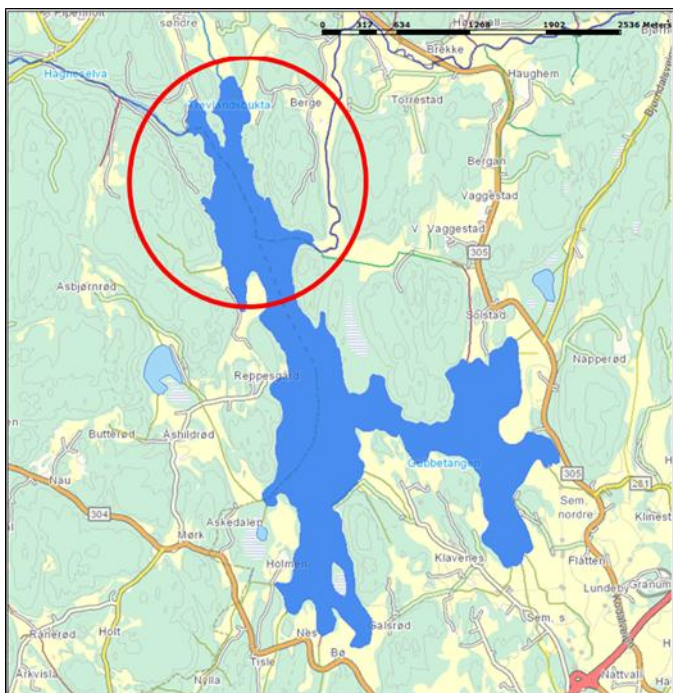
Resultatet av klassifiseringen etter vanntype L-N2a plasserte Longumvannet i tilstandsklasse «God». Dette resultatet er det grunn til å være kritisk til, ettersom det var usikkerheter knyttet til bestemmelse av vanntypen.

Likevel er det Longumvannet som kommer best ut av de tre innsjøene som er undersøkt i denne oppgaven. Tilstanden har oppnådd nødvendig krav, men for å kunne opprettholde og bedre tilstanden ytterligere kreves tiltak. Planlagt ny bebyggelse langs vannet kan føre til økt forurensing og bør tas hensyn til. En utvidelse av E18 mellom Arendal og Tvedestrand truer også kvaliteten på vannet i Longum. Kommunedelplanen med konsekvensutredning for E18 Tvedestrand–Arendal ble nylig vedtatt (15.mai i år i Tvedestrand, og 31.mai i Arendal) (vegvesen.no lest 06.06.12). I planen anbefaler Statens vegvesen alternativet som legger veien i tunnel ved deler av Longumvannet (omtales i planen som «lilla» korridor), blant annet for å skåne vannet mot mer veisaltforurensing. En firefelts motorvei rett ved innsjøen kan bidra til en vesentlig økning i tilførsel av veisalt til vannet. Totalt mener Statens vegvesen at alternativet vil ha en middels negativ konsekvens på innsjøen. At Longumvannet er reservevannkilde for Arendal har nok stor betydning for at innsjøen får ekstra oppmerksomhet i planen. En kan nesten si at vannet er heldig som er reservevannkilde. Likevel kan den økte tilførselen av veisalt forringe vannet og gjøre det vanskeligere å nå miljømålet. Det må heller ikke glemmes at dersom Longumvannet når sine miljømål innen 2015, og veibyggingen starter opp samme år, må det være fokus på at innsjøen ikke skal falle til en lavere tilstandsklasse. Et av de viktigste prinsippene innen Vannforskriften og Vanndirektivet er nettopp det at ingen innsjøer skal få dårligere status.

5.1.3 Goksjø

Typifiseringen av Goksjø var relativ enkel da verdiene passet godt inn for vanntype L-N8a. Klassifiseringen plasserer Goksjø i tilstandsklasse «moderat» og det kreves derfor at det må gjøres tiltak for å nå miljømål i 2015. Men som i Longum er det også her grunn til å være kritisk til tilstandsklassen. I Goksjø er det ikke et spørsmål om vanntype, men om tilstand i hele innsjøen. Innsjøen har både tilløps- og utløpsbekk i nordenden av vannet, noe som fører

til at naturbildet er noe ulikt mellom nord og sørenden. I tillegg ligger vannet som en langstrakt vestre del og en mindre østre del med en noe smal åpning som gjør at sistnevnte er relativt isolert (figur 16).



Figur 13: De største til- og utløpsbekkene ligger i innringet område (rødt) nord i Goksjø (vann-nett.no).

Ettersom tilløpet og utløpet ligger i nord kan det da tenkes at det er større gjennomstrømning av vann der enn i sør. Dette kan påvirke artssammensetningen til både planteplankton og vannplanter betraktelig. Også de fysiske-kjemiske parameterne kan tenkes å variere mellom nord og sør. Feltarbeidet med vannplanter (makrofytter) bekreftet nettopp dette, at det er forskjellig, for det er ulike planter som vokser i nord og sør. Dessverre er det kun tatt vannprøver fra ett punkt nord i innsjøen så en sammenligning av fysiske-kjemiske parametere samt planteplankton-parametere i nord og sør er ikke mulig. I karakteriseringsveilederen er det spesifisert at en kan dele opp en innsjø i to vannforekomster eller “del-lokaliteter” om det er behov for å skille ut en del på grunn av et spesielt påvirkningsbilde (Direktoratsgruppa Vanndirektivet^B 2011). Goksjø er helt klart et tilfelle hvor dette verktøyet burde ha vært benyttet under inndelingen av vannforekomster. En oppdeling av Goksjø ville utvilsomt føre til større kostnader for overvåking og analyser, noe som trolig er grunnen til at dette ikke er gjort. En kan da spørre seg om hvor riktig klassifiseringen av Goksjø er? Under feltarbeidet med vannvegetasjon i innsjøen kunne det observeres en ulik vannkvalitet i sør- og vestenden.

Her hadde vannet tydeligere dårlig sikt og en annen artssammensetning av vannplanter. Det var mye vannliljer som er flytende planter som tåler lav lysgjennomtrengning i vannet. I nord var det svært mye hornblad, som trenger mye mer lys for å trives. Dette i seg selv er en indikator på at tilstandsklassen kan være ulik fra nord til sør. Om det har vært mangel på veiledning i avgrensingsarbeidet eller økonomiske hensikter som har hindret Goksjø i å vurderes som to lokaliteter er uvisst. Det er tydelig at tilstandsklassen ikke gir et korrekt bilde av kvaliteten på hele innsjøen. Etter faglig skjønn kan en mistenke at sør/vest-enden ville fått en tilstandsklasse lavere enn nord-enden.

Konsekvensene av senkningen av vannstanden er det mange meninger om, men at dette har bidratt til en gjengroing av Goksjø er sannsynlig. Avrenning fra jordbruket øker med nye jordbruksarealer tilgjengelig. Det er også tenkelig at med mindre vann i innsjøen vil næringssalter som fosfor ha en høyere konsentrasjon. En økt vannstand kan tenkes å fortynne f.eks. fosforinnholdet, samt at det kan gi økt lystgjennomtrengning i vannet. Dette er et tiltak som kan vurderes for å bedre vannkvaliteten i Goksjø.

5.2 Arbeidet med tilstandsvurderingen

En kan fort tenke at en tilstandsvurdering er ganske enkel om en bare følger «oppskriften». Erfaringen fra denne oppgaven sier noe annet. Det er mye arbeid, og det tar mye tid. Det kan se lite ut når en ser de ferdig utfylte excelarkene for tilstandsvurderingen. Men bak prosessen for å komme til punktet hvor alle verdier kan fylles inn er det mye som må gjøres. Som en liten oppsummering må alle vannprøver planlegges, tas, analyseres og midles. Deretter må vanntypen for innsjøen bestemmes etter typifiseringsverdiene. De biologiske kvalitetselementene må samles inn eller kartlegges i felt og analyseres. Videre må alle indekser regnes ut, verdiene må regnes om til EQR og til normalisert EQR. Selv med regneark er dette en stor jobb, og det er lett å gjøre feil. Alle verdier, grenseverdier og referanseverdier må fylles inn i regnearket, og regnearket må tilpasses tilgjengelige kvalitetselement. I denne oppgaven er det brukt et slikt regneark og alle utregningene er kvalitetssikret. En liten tastefeil i et regneark kan gjøre store utslag i den endelige vurderingen. Derfor er det viktig å være bevisst på muligheten for taste- eller formelfeil. Et velutviklet regneark tilgjengelig på nett med mindre nødvendig inntasting hadde vært en stor hjelp. Om dette regnearket kunne kobles direkte til databasene Vann-Nett og Vannmiljø for å

hente måleverdier, kunne store deler av arbeidet lettes. Viktige småting å huske på, som at siktedyp bruker median av prøveverdiene (pr sesong), de fleste andre bruker middel og CyanoMax brukes maksverdi kunne vært inkludert i regnearket. Dermed minsker sannsynligheten for feilvurdering ytterligere.

Utregning av EQR var også mer komplisert enn antatt. Selv om formelen i seg selv er enkel (ref/obs eller obs/ref), kan utregningen bli vanskelig om naturtilstanden for vanntypen er ukjent. Frem til alle vanntyper har fått klassegrenser og blitt interkalibrert må man derfor forholde seg til verdier for nærliggende vanntyper, noe som kan gi feilaktige tilstandsvurderinger. Normaliseringen av EQR var ukomplisert så lenge EQR-verdiene og grenseverdiene var sikre.

WiserBugs (WISER 2011) er et program som kan brukes til å beregne usikkerhet ved klassifisering, og krever spesialopplæring. Det er ikke prioritert å lære seg dette programmet i denne oppgaven. En usikkerhetsberegning for hver klassifisering kan tenkes å være svært nyttig i videre arbeid. Spesielt for innsjøer som Longumvannet som ligger på grensen mellom vanntyper, bør det være mulig for andre å se at vurderingen er usikker. Det kan være viktig med tanke på reguleringsplaner og lignende. Vann-Nett har etter 5.mai inkludert krav om pålitelighetsgrad ved tilstandsvurderinger (vannportalen.no^F lest 04.06.12). Kanskje kan dette etter hvert knyttes opp mot WiserBugs og få en grundig usikkerhetsberegning for hver vannforekomst. Ved å bruke karakteriseringsveilederens definisjon av pålitelighetsgrad (som Vann-Nett baserer seg på) vil tilstandsvurderingene utført i denne oppgaven regnes som «middels» pålitelig.

«I de tilfeller hvor en har kun kjemiske overvåkingsdata eller kun biologiske data på andre kvalitetselement enn det mest sensitive settes pålitelighetsgrad til middels.» (Direktoratsgruppa Vanddirektivet^B 2011)

I en innsjø med eutrofiering som hovedpåvirkning vil planteplankton, vannplanter og fisk være de mest sensitive kvalitetselementene (vannportalen.no^G lest 05.05.12). Ettersom parametere for fisk mangler, bare en parameter for vannplanter benyttes og ingen av de mindre sensitive kvalitetselementene brukes, vurderes pålitelighetsgraden til middels.

5.3 Innføringen av Vannrammedirektivet

I et naturvitenskapelig perspektiv er Vannrammedirektivet fortsatt et svært nytt tema, enda det allerede er gått 4 år siden det ble offisielt innlemmet i EØS og Norges forvaltning. Arbeidet er inne i sin første planfase (2010-2015), og mye arbeid er gjort på kort tid. Implementeringen har skjedd raskt og kom nok overraskende på mange innen vannforvaltningen. Et helt nytt sett av lover, regler og veiledere å forholde seg til kan bringe med seg mange utfordringer. Ikke minst måtte disse nye lovene og veilederne utformes, og dette er et arbeid som fremdeles pågår. Til dags dato finnes det flere veiledere tilgjengelig, om enn i noe uferdig form. Det kommer tydelig frem gjennom tilgjengelig materiale at det har vært en "hasteinnføring" av direktivet, og det er mye som gjenstår på de aller fleste områder. De strenge tidskravene fra direktivet har nok ført til et noe "stresst" arbeid med vannforekomstene.

Et av hovedmålene med innføringen av Vannrammedirektivet var å skape en helhetlig vannforvaltning. Vannområder basert på nedbørsfelt krever samarbeid mellom lokale, regionale, nasjonale og også internasjonale instanser. Dermed har vannforvaltningen i Norge blitt "tvunget" til et samarbeid som tidligere har vært nesten ikke-eksisterende. Flere nye stillinger blitt opprett spesifikt for arbeid med direktivet. En typisk slik stilling kan være prosjektleder for et eller flere vannområder. Denne stillingen kan i stor grad gå ut på å samle involverte for de aktuelle områdene og nærmest "megle" frem en avtale om hvem som skal utføre hvilke oppgaver, og hvem som skal ta på seg kostnadene. Det sier seg selv at slikt kan føre til mye diskusjon, men likevel virker det som det er en generell velvilje i landet for å få det til. På Nasjonal Vannmiljøkonferanse 2012 var det representanter fra de fleste berørte instanser og grupper, og alle var ivrige etter å presentere sitt arbeid og studere andres. Tiltak gjort i jordbruket er blant de mest kostnadseffektive for å forbedre vannkvaliteten (nationen.no lest 02.05.12), og derfor kan konsekvensene bli store for bønder etter innføringen av Vanndirektivet. Likevel fremstilte representanten fra landbruket (Østfold Bondelag og Norges bondelags miljø- og kvalitetsutvalg) en svært positivt og engasjert holdning på konferansen. Det er tydelig at vann, og friskt vann, engasjerer mange og at innføringen av Vanndirektivet har bidratt til å få disse menneskene til å samarbeide. I direktivet er det også fokus på at interessegrupper (fiskeforeninger, grunneierlag, vannsport o.l.) skal ha muligheten til å komme med innspill. Dette kan tenkes å føre til en mer positiv innstilling fra brukerne av vannet. Deltagelse gir både informasjon og muligheten til å bidra, samt følelsen av å bli hørt og tatt på alvor.

Over 63 millioner kroner er bevilget til arbeid med Vanddirektivet bare for 2012, og likevel blir dette fort et lite beløp å regne når det sees i sammenheng med alt arbeidsom skal utføres. Midlene strekker rett og slett ikke til og kommuner, fylkeskommuner og andre instanser må samarbeide økonomisk for å få gjennomført arbeidet innen tidsfristen. Det er stor usikkerhet rundt kostnadene Vannrammedirektivet fører med seg, og noen frykter enorme konsekvenser, eksempelvis vannkraftnæringen (politisk.tv2.no lest 17.04.12). En rapport Norsk Vann ga ut i 2011 konkluderer med at det er nesten umulig å vite den endelige kostnaden Vannrammedirektivet fører med seg (Magnussen, et al. 2011). Det er helt tydelig at direktivet har sørget for enorme nye kostnader for vannforvaltningen selv om det faktiske tallet er ukjent. I statsbudsjettet har det allerede vært en økning på 24 millioner fra 2010 til 2012, midler som er øremerket arbeidet med Vannforskriften. Denne økningen i seg selv kan tolkes som et tegn på at vannforvaltningsarbeidet får mer oppmerksomhet.

5.4 Klassifiseringsveilederen

I juli 2009 kom en veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann ut, som siden vanligvis har blitt omtalt som klassifiseringsveilederen. Dette er et relativt omfattende dokument som tar for seg tilstandsvurdering i kystvann, innsjøer og elver. Selv om det er et omfattende dokument har det også mange mangler og svakheter. Flere steder finner en delvis ferdige avsnitt, og gjerne med en setning bak som kommenterer at «her kommer det mer». Videre er det også avsnitt kan se ferdige ut men inneholder en del småfeil. Veilederen som foreligger inneholder altså mange feil og mangler som gjør den lite brukervennlig. Dermed er det åpenbart behov for en revidert versjon.

Det er foreløpig ikke lagt særlig godt til rette for verken en elektronisk utgave eller en papirutgave. Småfeil støter man på gjennom hele veilederen og de fungerer som en konstant påminnelse på at dette er et system i utvikling og at det fortsatt er i startfasen. Ser en bort ifra småfeilene og de stadige “dette kommer i en senere utgave av veilederen” så er det tross alt laget et grundig arbeid på kort tid. Veilederen er oversiktlig og gir god informasjon. At den endelige versjonen skal være nettbasert kan være svært nyttig, for da vil den være svært enkel å oppdatere kontinuerlig. Søkefunksjonen kommer også til god nytte da. En utskriftsversjon bør imidlertid være tilgjengelig, ettersom det av praktiske grunner ofte er enklere å bruke veilederen i papirform.

Revisjonen av klassifiseringsveilederen pågår nå og den reviderte utgaven skal komme høsten 2012. En kan da forvente en stor forbedring med tanke på kvalitetselement og klassegrenser for vanntyper. Presentasjonene fra prosjektet Bioclass-Fresh på Nasjonal Vannmiljøkonferanse 2012 viste mange nye parametere for ulike kvalitetselement som blir klare til bruk i den reviderte utgaven. Også parameterne for planteplankton brukt i denne oppgaven blir tilgjengelige i den nye utgaven.

Mer informasjon om bruk av støtteparametere kan en også håpe det kommer i den reviderte utgaven. Det er lite informasjon om dette i den foreløpige versjonen. At de kan brukes til å dra ned en tilstandsklasse fra svært god til god, og fra god til moderat er beskrevet, men kombinasjonsregler og behandling av rådata står det lite om. I denne oppgaven ble det derfor valgt å ta midling av rådata og median av parameterne i tilstandsvurderingen.

Det kan være nyttig å trekke frem Sveriges klassifiseringssystem som et godt forbilde å jobbe mot. Sverige er kommet lengre enn Norge i arbeidet med utviklingen av parametere for de biologiske kvalitetselementene, og har en langt mer omfattende veileder tilgjengelig. Spesielt ettersom vanntypene for Norge og Sverige er såpass like kan det være mye å lære av deres arbeid.

5.5 Biologiske og fysisk/kjemiske parametere

Den mest merkbare forskjellen mellom det gamle norske klassifiseringssystemet og det nye er de biologiske parameterne. Parametere som artssammensetning for vannplanter og planteplankton, som denne oppgaven fokuserer på, krever begge kvalifiserte personer for artsbestemmelse. Spesielt for vannplanter er dette en utfordring ettersom store deler av artsbestemmelsen utføres ute i felt og ikke på laboratorium. Derfor kan ikke andre kolleger ta prøvene men fagdyktig må alltid være med. Det er et begrenset antall personer i Norge i dag som har slik kunnskap, og dette kan også bli en flaksehals for hvor mange innsjøer som kan bli undersøkt hver sesong og når. Nesten alle de kommende biologiske parameterne krever artskunnskap, derfor kan det bli nødvendig å ansette flere personer i arbeidet med Vannforskriften med taksonomisk kunnskap.

De fysiske-kjemiske parameterne er lettere å måle og analysere enn de biologiske, og har i mange år blitt brukt i Norge til vannkvalitetsberegning. Derfor er det ofte mye vannkvalitetsdata tilgjengelig, og de bør brukes under tilstandsklassifisering i tillegg til de biologiske parameterne. De fysiske-kjemiske parameterne blir neppe like nødvendige når alle

de biologiske kvalitetselementene med parametere er på plass. Men selv om de kan komme til å spille svært liten rolle i tilstandsvurderingen, gir de fortsatt viktige data for f.eks utarbeiding av tiltaksplaner.

Arbeidet i denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten hjelp fra NIVAs personell til artsbestemmelse og analyser. Derfor vil det sannsynligvis heller ikke være mulig for kommuner og lignende instanser å utføre overvåkning og prøvetakning selv. I hvert fall i enda mindre grad enn tidligere. Dermed blir det også økte kostnader til innleid hjelp, og store krav til samarbeid, samt kjøp av tjenester. Samarbeid som kan tenkes å være veldig bra for forvaltningen, men som også gjør det hele mer tidkrevende.

Da det er slik at innleid hjelp nesten ikke er å unngå, bør resten av klassifiseringen tilrettelegges slik at selv personer uten vannfagelig bakgrunn kan utføre den. Ved å få ferdige analyserte data bør systemet være såpass enkelt at nesten alle kan bruke det.

6 Konklusjon

Ved å svare på innledende problemstilling kan flere konklusjoner trekkes:

- Hvordan fungerer klassifiseringssystemet i praksis, med fokus på de utvalgte biologiske parameterne planteplankton og vannvegetasjon?

Klassifiseringssystemet fungerer litt haltende etter bruk av den foreløpige klassifiseringsveilederen. Det er tydelig at dette er et system som er i bruk samtidig som det er under utvikling. For planteplankton og vannplanter har klassifiseringen fungert greit ettersom upubliserte grenseverdier er på plass for begge. Hadde jeg ikke hatt tilgang til upubliserte parametere for planteplankton i denne oppgaven, hadde klassifiseringen av de tre eutrofe innsjøene vært svært usikker. Klassifiseringen plasserte Temse i tilstandsklasse «Moderat», Longumvannet i tilstandsklasse «God» og Goksjø i klassen «Moderat». Ved å bruke karakteriseringsveilederens definisjon av pålitelighetsgrad vil tilstandsvurderingene utført i denne oppgaven regnes som «middels» pålitelig. Spesielt for Longumvannet var typifiseringen utfordrende, og mer tilgjengelig informasjon og veiledning for slike tilfeller kan være nyttig.

- Hvordan skiller dette systemet seg fra det gamle klassifiseringssystemet?

Den største forskjellen er de biologiske kvalitetselementene. Der det tidligere kun har blitt brukt fysisk/kjemiske parametere, skal det nå fokuseres på de mest sensitive biologiske kvalitetselementene. Bruken av disse kvalitetselementene er fortsatt under utvikling. Flere parametere vil bli tilgjengelig i den reviderte utgaven av klasifiseringsveilederen høsten 2012.

Videre er det også nytt fra det gamle SFT-systemet at vannkvaliteten måles opp mot naturtilstanden i vannforekomsten. Typifiseringen gir forekomsten en vanntype, og denne har eget sett med klassegrenser. Denne vurderingsmåten vil gi en er riktig og utdypende tilstandsvurdering.

- Er systemet anvendbart også for personer uten vannfaglig bakgrunn?

Systemet har også vist seg å kreve en god del kunnskap, og NIVAs personell har vært vesentlige for å få artsbestemt og analysert planteplankton- og vannplanter i denne oppgaven. Utrekningene er også tungvinte og langtekkelige om en ikke bruker et veltilpasset regneark. Foreløpig er det ingen slike gode regneark tilgjengelige. For prøvetakning og analyser er det

absolutt nødvendig med vannfaglig bakgrunn. Selve klassifiseringen bør det være mulig for alle med interesse å utføre, med krav til litt øvelse og mye tid tilgjengelig.

Per i dag er selve klassifiseringen vanskelig å anvende for personer uten vannfaglig bakgrunn, men langt fra umulig. Hele prosessen derimot, fra planlegging til prøvetakning, analyse, typifisering og klassifisering er svært vanskelig, om ikke umulig for en person uten vannfaglig bakgrunn.

I tiden som kommer vil klassifiseringsveilederen bli revidert, og mange elementer vil falle på plass. Det vil sannsynligvis fortsatt være mye igjen å gjøre før det kan kalles et fullstendig og endelig system. Flere stillinger og personer som arbeider med Vannforskriften vil bli nødvendig, og helst med biologisk eller vannfaglig bakgrunn. Likevel må det sies at det er gjort enormt mye på kort tid. Norge er fylt av engasjerte mennesker, så dette lover godt for fremtiden.

Referanser

Trykte publikasjoner

Arendal kommune (2011). "Planbestemmelser for detaljplan - Longum Park."

Bækken, T. og Haugen T. (2010). "Vegsalt og tungmetaller i innsjøer langs veger i Sør-Norge 2010. NIVA. Statens vegvesen."

Direktoratsgruppa for Vanndirektivet^A (2009). "Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann."

Direktoratsgruppa for Vanndirektivet^B (2009). "Veileder 02:2009 Overvåkning av miljøtilstand i vann".

Direktoratsgruppa for Vanndirektivet^C (2011). "Veileder 01:2011 Om karakterisering og analyse."

Ettl H., Gärtner G., Heynig H., og Mollenhauer D. (1997). "Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany ".

European Commision (2010). "*Water is for life: How the Water Framework Directive helps safeguard Europe's resources*, 2010, European Union."

Finansdepartementet, (2011). "Proposisjon 1 S, Tilråding fra Finansdepartementet (Regjeringen Stoltenberg II), Statsbudsjett."

Friluftsrådet Sør (2009). "Opplaveskart Grimstad."

Fylkesmannen i Aust-Agder (2008). "Tilskudd til generelle miljøtiltak i landbruket i Aust-Agder."

Hellsten S., Tierney D, Mjelde M., Ecke F., Willby N. og Phillips G. (2011). "Milestone 6 Report – Lake GIGs. Macrophytes. European commision. Directorate Generale JRC. Joint Research Center. Institute of Environment and Sustainability."

Helse og Omsorgsdepartementet (2001). "Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften)."

Huber-Pestalozzi, G. (1983). "Binnengewasser. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Germany ".

- John D.M., Whitton B.A. og Brook A.J. (2002). "The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge University Press, UK 702 pp."
- Landgangen, A. (2007). " Kransalger og deres forekomst I Norge. Saeculum forlag. Oslo."
- Lid, J. og Lid D.T. (2005). "Norsk flora. Det norske samlaget."
- Kristin Magnussen og Silje Nygaard Holen (2011). ""Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene". Norsk Vann Rapport B15/2011." Sweco Norge.
- Miljøverndepartementet (2006). Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften).
- Miljøverndepartementet (1981). "Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven). LOV-1981-03-13-6."
- Miljøverndepartementet (2008). "Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). LOV-2008-06-27-71."
- Naturvårdsverket (2007). "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:04 "
- Nilssen, J. P. (2009). "Områder med høy akvatisk biodiversitet og uvanlige artskombinasjoner i Aust-Agder; med særlig henblikk på mikrokrepsdyr, samt spesielt bevaringsverdige innsjøtyper, dammer og våtmarker. Rapport nr. 7-2009. Müller - Sars Selskapet – Drøbak."
- Olje- og Energidepartementet (2000). "Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven). LOV-2000-11-24-82."
- Schartau, Ann Kristin NINA, Sigrid Haande, NIVA, Marius Berg, NINA, Inta Deimantovica, NINA, Tor Erik Eriksen, NIVA, Marit Mjelde, NIVA, Zlatko Petrin, NINA, Atle Rustadbakken, NIVA, Randi Saksgård, NINA, Birger Skjelbred, NIVA og Anne Lyche Solheim, NIVA (2011). "Utprøving av system for basisovervåking i henhold til Vannforskriften. Miljøovervåking i vann 2011-1. DN og KLIF."
- SFT (1997). "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn."
- Sjøfartsdirektoratet (1977). "FOR 1977-10-19 nr 3607: Forskrift om fartsgrense for fartøyer i Longumvannet i Moland kommune, Aust-Agder. Lovdata: <http://www.lovdata.no/cgi-wif/ldles?doc=/lf/lf/lf-19771019-3607.html>."

Solheim, A. L. og Skjelbred B. (2011). "Norwegian classification method for phytoplankton in lakes. Method summary and boundary setting protocol." Publisert på CIRCA under annex 1 og 2:

http://circa.europa.eu/Public/irc/jrc/jrc_eewai/library?l=/intercalibration_6/lakes/final_results/northern_phytoplankton&vm=detailed&sb=Title

Statens vegvesen (2007). "E18 Gulli – Langåker Kommunedelplan med konsekvensutredning."

Sveum Per, Jon Yngar Jensen, Petter H. Christensen, Kåre B. Kristensen og Thea Theisen (2012). "Høringsuttalelse for kommunedelplan for ny E18 Arendal-Tvedestrand."

Tikkanen, T. and T. Willén (1992). Växtplanktonflora, Naturvårdsverket.

Wold, K. (2007). "Skadet av vegsalt. Vegen og vi nr 3-07."

Nettbaserte referanser

agderfugl.net (lest 01.03.12).

"<http://www.agderfugl.net/steder/steder-valgt.php?nr=2>."

arendals-tidende.no (lest 01.03.12).

"<http://www.arendals-tidende.no/index.cfm?event=DoLink&FamID=142841>."

artsdatabanken.no. (lest 22.04.2012).

"<http://www2.artsdatabanken.no/rodlistesok/Artsinformasjon.aspx?artsID=18036>."

circa.europa.eu (lest 29.07.11).

"<http://circa.europa.eu/irc/env/wfd/info/data/wfd%20circa%20welcome%20text.htm> ".

dirnat.no. (lest 13.05.12).

"<http://www.dirnat.no/kart/vann-nett/>."

ec.europa.eu (lest 25.11.11).

"ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm."

ecy.wa.gov (lest 05.06.12). *Non-native, Invasive, Freshwater Plants*. Department of Ecology, State of Washington. Aktuelt kapittel finnes elektronisk på:

"<http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/weeds/aqua005.html>."

eutrio.be (lest 20.07.11).

"<http://www.eutrio.be/informal-meeting-eu-water-and-marine-directors>."

fylkesmannen.no (lest 30.05.12).

"<http://www.fylkesmannen.no/enkel.aspx?m=24236>."

goksjo.no (lest 01.03.12).

"<http://www.goksjo.no/goksjo>."

min.sb.no (lest 01.03.12).

"<http://min.sb.no/video.php?vid=520&ssoAction=getAuthId>."

modellflynytt.no (lest 01.03.12).

"<http://www.modellflynytt.no/thread22171.html?langid=1>."

nationen.no (lest 02.05.12).

"<http://www.nationen.no/meninger/Kronikk/article4410489.ece>."

nrk.no (lest 01.03.12).

"http://www.nrk.no/video/veisalt_odelegger_naturen/8A187DB0FAA52DFB/."

politisk.tv2.no (lest 17.04.12). ""EUs vanndirektiv kan koste Norge milliarder".

<http://politisk.tv2.no/nyheter/eus-vanndirektiv-kan-koste-norge-dyrt/>."

sandefjordroing.no (lest 01.03.12).

"<http://www.sandefjordroing.no/begynn%20a%20ro.htm>."

sb.no (lest 01.03.12).

"<http://www.sb.no/nyheter/goksjo-kan-reddes-for-35-mill-1.966718>."

ut.no (lest 01.03.12).

"<http://ut.no/tur/med-kajakk-og-matpakke-til-matskapet>."

vann-nett.no (lest 01.03.12).

"vann-nett.no/saksbehandler."

vann-nett.nve.no. (lest 13.05.12).

"<http://vann-nett.nve.no/portal/>."

Vannforskriften (2006). Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Miljøverndepartementet.

vannportalen.no^A (lest 25.11.11).

"<http://www.vannportalen.no/hovedEnkel.aspx?m=31147&amid=1249408>."

vannportalen.no^B (lest 29.07.11). "vannportalen.no/enkel.aspx?m=31149".

vannportalen.no^C (lest 14.04.12).

"<http://www.vannportalen.no/>

vannportalen.no^D (lest 11.10.2011).

"<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=45147&amid=1798718>."

vannportalen.no^E (lest 28.07.11).

"<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=45147&amid=1907865>."

vannportalen.no^F (lest 04.06.12).

"<http://www.vannportalen.no/fagom.aspx?m=31769&amid=3585373>."

vannportalen.no^G (lest 05.05.12).

"<http://www.vannportalen.no/fagom.aspx?m=31769&amid=3588377>."

vegvesen.no (lest 06.06.12). "*Kommunedelplanen med konsekvensutredning for E18 Tvedestrand–Arendal er vedtatt.*"

<http://www.vegvesen.no/Europaveg/e18tvedestrandarendal/Nyhetsarkiv/Kommunedelplanen+med+konsekvensutredning+for+E18+Tvedestrand%E2%80%93Arendal+er+vedtatt.345837.cms>."

WISER (2011). "WISERBUGS - Uncertainty simulation software:

<http://www.wiser.eu/results/software/>."

Personlig meddelelse

Solheim A.L. og B. Sjelbred (2012). "Planteplankton innsjøer: Ny komplett metode for klassifisering av økologisk tilstand. Presentasjon ved "Nasjonal Vannmiljøkonferanse 2012"."

Solheim A.L. (2012). Hvilke kvalitetselementer er egnet til klassifisering av hvilke påvirkninger? Oppsummering på tvers av kvalitetselementer. Presentasjon ved "Nasjonal Vannmiljøkonferanse 2012" Presentasjonene kan finnes på:

<http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=67166&amid=3577396>

Vedlegg

Oversikt over vedleggene:

Vedlegg	Beskrivelse	Side
1	Oversikt over akkrediterte metoder med referanser som brukes på NIVAs analyselaboratorie.	I
2	Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Temse.	III
3	Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Longumvannet.	XI
4	Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Goksjø.	XX
5	Artslister og registreringer fra vannvegetasjonsundersøkelser i innsjøene Temse, Longumvannet og Goksjø.	XXVII
6	Vannkjemiske data for Longumvannet, Temse og Goksjø fra basisovervåkningen i 2009.	XXIX

VEDLEGG 1

Oversikt over akkrediterte metoder med referanser som brukes på NIVAs analyselaboratorie (mottatt fra NIVA, 2012).

Analysevariabel	NIVA Metode	Referanse
Totalfosfor ($\mu\text{g/L}$)	D 2-1	Norsk Standard, NS 4725. Bestemmelse av totalfosfor – Oppslutning med peroksoedisulfat. 3. Utg. 1984. Modifisert ved at bestemmelsestrinnet er automatisert.
Fosfat ($\mu\text{g/L}$)	D 1-3	Norsk Standard NS 4724. Bestemmelse av fosfat. 2. Utg. 1984. Modifisert ved at metoden er automatisert.
Totalnitrogen ($\mu\text{g/L}$)	D 6-1	Norsk Standard, NS 4743. Vannundersøkelse – Bestemmelse av nitrogen etter oksidasjon med peroksoedisulfat. 2. utgave, 1993.
Nitrat ($\mu\text{g/L}$), Ammonium ($\mu\text{g/L}$), Kalsium (mg/L)	C 4-3	NS-EN ISO 10304-1. Bestemmelse av oppløst fluorid, klorid, nitritt, ortofosfat, bromide, nitrat og sulfat med væskechromatografi. Del 1. NS-EN-ISO 14911. Bestemmelse av Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} og Ba^{2+} med væskechromatografi. Metode for vann og avløpsvann.
Totalt organisk karbon (mg/L)	G 4-2	NS-ISO 8245: Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC).
Turbiditet (FNU)	A 4-2	NS-ISO 7027. Bestemmelse av turbiditet. 2. Utg. 2000.
Konduktivitet (ledningsevne) (mS/m)	A 2	NS-ISO 7888. Måling av konduktivitet. 1993, 1. utgave.
Alkalitet (mmol/l)	C 1-3	NS EN-ISO 9963-1. Bestemmelse av alkalitet. Del 1. Bestemmelse av total og sammensatt alkalitet. 1. Utgave 1996.
Farge (mg Pt/L)	A 5	Refbla' nr. 1, 1983, og nr. 2, 1984. Norsk Standard NS 4787. Bestemmelse av farge. Metode med spektrofotometrisk måling av absorbans ved 410 nm.
Surhet (pH)	A 1	NS 4720. Måling av pH. 1979, 2. utg.
Klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$)	H 1-1	Norsk Standard, NS 4767 Vannundersøkelse. Bestemmelse av klorofyll-a, spektrofotometrisk måling i metanolekstrakt.

VEDLEGG 2

Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Temse 2011, mottatt fra NIVA.

dato	Eier_takson	AcceptedTaxon	Bio-volum	Bio-volum	Optimum		Fraction	Frac*optimum
31.10.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	6,49	0,00649	2,398854		0,014171	0,033994424
31.10.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	45,1503	0,04515	2,059608		0,098587	0,203050652
31.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	8,5125	0,008513	1,899198		0,018587	0,035300962
31.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	4,087	0,004087	1,899198		0,008924	0,016948609
31.10.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	4,086	0,004086	1,991677		0,008922	0,017769551
31.10.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	19,2	0,0192	2,141389		0,041924	0,089775116
31.10.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,26	0,00026	2,072244		0,000568	0,00117645
31.10.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,135	0,000135	2,918563		0,000295	0,000860324
31.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	4,04613	0,004046				
31.10.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	1,52544	0,001525	1,920561		0,003331	0,006397089
31.10.2011	CHLOROPH	Oocystis marssonii	3,47395	0,003474	2,730939		0,007585	0,020715468
31.10.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	3,06525	0,003065	3,026548		0,006693	0,020256884
31.10.2011	CHLOROPH	Quadrigula pfitzeri	0,05	0,00005	2,107359		0,000109	0,000230074
31.10.2011	CHRYSOPH	Chromulina	0,73566	0,000736	1,890274		0,001606	0,003036415
31.10.2011	CHRYSOPH	Chrysococcus	12,87405	0,012874	2,010114		0,028111	0,056506064
31.10.2011	CHRYSOPH	Choanoflagellida	1,06262	0,001063				
31.10.2011	CHRYSOPH	Mallomonas caudata	44,265	0,044265	2,348667		0,096654	0,227007963
31.10.2011	CHRYSOPH	Ochromonas	0,551745	0,000552	1,892736		0,001205	0,002280277
31.10.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	35,86343	0,035863	1,92655		0,078309	0,150865947
31.10.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	3,984825	0,003985	1,921212		0,008701	0,016716437
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,172	0,008172	2,363693		0,017844	0,042177283
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	2,0435	0,002044	2,363693		0,004462	0,010546901
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	3,2688	0,003269	2,363693		0,007138	0,016870913
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	0,81	0,00081	2,363693		0,001769	0,004180568
31.10.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	0,36783	0,000368	2,050052		0,000803	0,001646536
31.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	13,0784	0,013078	2,094412		0,028557	0,05981029
31.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	19,00455	0,019005	2,094412		0,041497	0,086911828
31.10.2011	CYANOPHY	Planktothrix rubescens	187,25	0,18725	3,652584		0,408866	1,49341743
31.10.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	5,25	0,00525	2,826909		0,011464	0,032406364
31.10.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	4,2903	0,00429	1,86047		0,009368	0,017428881
31.10.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	0,16348	0,000163	2,148537		0,000357	0,000766949
31.10.2011	MYALGER	Picoplankton	13,63015	0,01363	1,911397		0,029762	0,056886675
31.10.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	1,2261	0,001226				
				0,457974			0,986168	2,725939326
					0,1925	2,764174		
05.10.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	12,39975	0,0124	2,398854		0,017335	0,041584903
05.10.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	62,5464	0,062546	2,059608		0,087442	0,180096732
05.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	15,33	0,01533	1,899198		0,021432	0,040703462
05.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	3,066	0,003066	1,899198		0,004286	0,008140692

05.10.2011	BACILLAR	Fragilaria	0,1503	0,00015	2,539837		0,00021	0,000533683
05.10.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	7,9716	0,007972	1,991677		0,011145	0,022196441
05.10.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	8,016	0,008016	2,141389		0,011207	0,023997844
05.10.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,52	0,00052	2,072244		0,000727	0,001506479
05.10.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,09	0,00009	2,918563		0,000126	0,000367224
05.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	2,636115	0,002636				
05.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	0,1	0,0001				
05.10.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	2,0435	0,002044	2,691382		0,002857	0,007688984
05.10.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	1,0731	0,001073	2,058331		0,0015	0,003087979
05.10.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	2,08437	0,002084	1,973686		0,002914	0,005751377
05.10.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	1,83915	0,001839	3,175852		0,002571	0,008165755
05.10.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	2,0435	0,002044	3,026548		0,002857	0,008646516
05.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus obtusus	4,087	0,004087				
05.10.2011	CHLOROPH	Scourfieldia complanata	1,2261	0,001226				
05.10.2011	CHRYSOPH	Aulomonas purdyi	1,72718	0,001727	2,269769		0,002415	0,005480727
05.10.2011	CHRYSOPH	Chrysococcus	1,83915	0,001839	2,010114		0,002571	0,005168408
05.10.2011	CHRYSOPH	Chromulina	0,36783	0,000368	1,890274		0,000514	0,000972055
05.10.2011	CHRYSOPH	Chrysamoeba	2,12524	0,002125				
05.10.2011	CHRYSOPH	Choanoflagellida	4,516135	0,004516				
05.10.2011	CHRYSOPH	Mallomonas caudata	46,501	0,046501	2,348667		0,06501	0,152687219
05.10.2011	CHRYSOPH	Mallomonas	1,533	0,001533	2,124639		0,002143	0,00455351
05.10.2011	CHRYSOPH	Ochromonas	0,551745	0,000552	1,892736		0,000771	0,001459982
05.10.2011	CHRYSOPH	Pseudopedinella	0,61305	0,000613	1,869131		0,000857	0,001601971
05.10.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	28,9564	0,028956	1,92655		0,040482	0,077990862
05.10.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	30,55033	0,03055	1,921212		0,042711	0,082055949
05.10.2011	CHRYSOPH	Synura	31,0688	0,031069	2,472007		0,043435	0,107372514
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	32,704	0,032704	2,363693		0,045721	0,108071428
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	7,3584	0,007358	2,363693		0,010287	0,024316071
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	11,0376	0,011038	2,363693		0,015431	0,036474107
05.10.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	6,25311	0,006253	2,050052		0,008742	0,017921728
05.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	2,4522	0,002452	2,094412		0,003428	0,007180207
05.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	56,4006	0,056401	2,094412		0,07885	0,165144756
05.10.2011	CRYPTOPH		0,36783	0,000368				
05.10.2011	CYANOPHY	Planktothrix rubescens	156,1	0,1561	3,652584		0,218234	0,797116981
05.10.2011	CYANOPHY	Planktothrix	0,95	0,00095	3,652584		0,001328	0,004851128
05.10.2011	CYANOPHY	Pseudanabaena limnetica	1,30816	0,001308	3,71892		0,001829	0,006801374
05.10.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	4,5	0,0045	2,826909		0,006291	0,017784567
05.10.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	4,5	0,0045	2,275918		0,006291	0,014318188
05.10.2011	DINOPHYC	Peridinium	2,025	0,002025	2,090188		0,002831	0,005917378
05.10.2011	EUGLENOP	Trachelomonas rugulosa	3,2704	0,00327				
05.10.2011	EUGLENOP	Trachelomonas volvocinopsis	10,1178	0,010118				
05.10.2011	MYALGER	Picoplankton	25,85028	0,02585	1,911397		0,03614	0,069077246
05.10.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	105	0,105	2,954107		0,146794	0,433645123
05.10.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	7,52008	0,00752				
				0,715288			0,949717	2,500431548

					0,162858	2,632817		
25.08.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	21,47145	0,021471	2,398854		0,012037	0,028875199
25.08.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	39,9602	0,03996	2,059608		0,022402	0,046139408
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	127,75	0,12775	1,899198		0,071618	0,136016299
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	30,66	0,03066	1,899198		0,017188	0,032643912
25.08.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	0,14	0,00014	2,768933		7,85E-05	0,00021732
25.08.2011	BACILLAR	Fragilaria	7,3584	0,007358	2,539837		0,004125	0,010477292
25.08.2011	BACILLAR	Fragilaria	2,1462	0,002146	2,539837		0,001203	0,003055877
25.08.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	1,533	0,001533	1,991677		0,000859	0,001711673
25.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	41,041	0,041041	2,141389		0,023008	0,049268949
25.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	0,16	0,00016	2,141389		8,97E-05	0,000192077
25.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	4,905	0,004905	2,360362		0,00275	0,006490489
25.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	39,567	0,039567				
25.08.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	24,525	0,024525	2,691382		0,013749	0,037003615
25.08.2011	CHLOROPH	Elakathrix	2,8616	0,002862	1,920561		0,001604	0,003081036
25.08.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	4,2924	0,004292	2,058331		0,002406	0,004953078
25.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	28,48988	0,02849	1,973686		0,015972	0,031523063
25.08.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	3,67875	0,003679	3,175852		0,002062	0,006549684
25.08.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	38,83125	0,038831	3,026548		0,021769	0,065885332
25.08.2011	CHLOROPH	Quadrigula pfitzeri	1,022	0,001022	2,107359		0,000573	0,001207395
25.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus aculeolatus	8,175	0,008175				
25.08.2011	CHLOROPH	Scourfieldia complanata	0,8175	0,000818				
25.08.2011	CHLOROPH	Staurastrum anatinum	0,5	0,0005	2,050996		0,00028	0,000574903
25.08.2011	CHLOROPH	Teilingia granulata	22,48125	0,022481	2,415925		0,012603	0,030448346
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	0,89925	0,000899	2,010114		0,000504	0,001013353
25.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	1,962	0,001962	1,890274		0,0011	0,002079139
25.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	6,13125	0,006131	1,890274		0,003437	0,00649731
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	0,12	0,00012	2,277401		6,73E-05	0,000153208
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon cylindricum	0,015	0,000015	1,669258		8,41E-06	1,4037E-05
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	1,545	0,001545	2,226333		0,000866	0,001928317
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon sociale	4,125	0,004125	1,819075		0,002313	0,00420663
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	2,4525	0,002453	1,847281		0,001375	0,002539813
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,325	0,000325	2,348667		0,000182	0,000427922
25.08.2011	CHRY SOPH	Ochromonas	1,103625	0,001104	1,892736		0,000619	0,001171039
25.08.2011	CHRY SOPH	Pseudopedinella	3,67875	0,003679	1,869131		0,002062	0,003854782
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	32,41388	0,032414	1,92655		0,018171	0,035008301
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	66,42188	0,066422	1,921212		0,037237	0,071539553
25.08.2011	CHRY SOPH	Synura	9,198	0,009198	2,472007		0,005156	0,012746851
25.08.2011	CHRY SOPH	Uroglena	25,38338	0,025383	2,258595		0,01423	0,032140122
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,176	0,008176	2,363693		0,004584	0,010834073
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	57,225	0,057225	2,363693		0,032081	0,075829234
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	5,5188	0,005519	2,363693		0,003094	0,007312999
25.08.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	18,39375	0,018394	2,050052		0,010312	0,021139512
25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	3,27	0,00327	2,094412		0,001833	0,003839456

25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nanoplanctica	79,70625	0,079706	2,094412		0,044684	0,093586735
25.08.2011	CYANOPHY	Anabaena	0,8176	0,000818	3,273434		0,000458	0,00150039
25.08.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	5	0,005	2,826909		0,002803	0,007923948
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	1,25	0,00125	1,86047		0,000701	0,001303744
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium	4,05	0,00405	2,090188		0,00227	0,004745699
25.08.2011	MYALGER	Picoplankton	15,369	0,015369	1,911397		0,008616	0,016468586
25.08.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	966,966	0,966966	2,954107		0,54209	1,601390416
25.08.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	9,89175	0,009892				
				1,783776			0,967232	2,517510117
					0,005818	2,602799		
01.08.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	68,81875	0,068819	2,398854		0,040066	0,096111487
01.08.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	64,2838	0,064284	2,059608		0,037425	0,077081616
01.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	2,044	0,002044	1,899198		0,00119	0,002260039
01.08.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	25,7544	0,025754	2,768933		0,014994	0,041517251
01.08.2011	BACILLAR	Fragilaria	68,6784	0,068678	2,539837		0,039984	0,101552523
01.08.2011	BACILLAR	Fragilaria	39,91932	0,039919	2,539837		0,023241	0,059027404
01.08.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	4,2924	0,004292	1,991677		0,002499	0,004977185
01.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	161,161	0,161161	2,141389		0,093826	0,200918637
01.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	0,16	0,00016	2,141389		9,32E-05	0,000199471
01.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,71675	0,001717	2,360362		0,000999	0,002359122
01.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	31,35113	0,031351				
01.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	2,28	0,00228				
01.08.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	2,044	0,002044	2,691382		0,00119	0,003202734
01.08.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	1,4308	0,001431	1,920561		0,000833	0,001599822
01.08.2011	CHLOROPH	Eudorina elegans	0,39	0,00039	2,553493		0,000227	0,000579781
01.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	34,74375	0,034744	1,973686		0,020227	0,039922658
01.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium minutum	1,308	0,001308	3,642661		0,000762	0,002773903
01.08.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	4,905	0,004905	3,175852		0,002856	0,009069095
01.08.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	34,74375	0,034744	3,026548		0,020227	0,061219385
01.08.2011	CHLOROPH	Polytoma granuliferum	2,4525	0,002453				
01.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus aculeolatus	12,2625	0,012263				
01.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus obtusus	1,2264	0,001226				
01.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	1,2264	0,001226	3,033487		0,000714	0,002165903
01.08.2011	CHLOROPH	Vitreochlamys fluviatilis	1,0731	0,001073				
01.08.2011	CHLOROPH	Staurastrum anatinum	2	0,002	2,050996		0,001164	0,002388139
01.08.2011	CHLOROPH	Teilingia granulata	223,1775	0,223178	2,415925		0,129932	0,313905235
01.08.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	1,635	0,001635	2,010114		0,000952	0,001913388
01.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	0,327	0,000327	1,890274		0,00019	0,000359863
01.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	3,18825	0,003188	1,890274		0,001856	0,003508664
01.08.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	4,782375	0,004782				
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	0,4	0,0004	2,277401		0,000233	0,000530352
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	8,58375	0,008584	1,662812		0,004997	0,008309692
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon sociale	0,12	0,00012	1,819075		6,99E-05	0,000127086
01.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	14,715	0,014715	2,124639		0,008567	0,018201623

01.08.2011	CHRYSOPH	Mallomonas	7,665	0,007665	2,124639		0,004462	0,009481172
01.08.2011	CHRYSOPH	Ochromonas	1,103625	0,001104	1,892736		0,000643	0,00121612
01.08.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	53,66888	0,053669	1,92655		0,031245	0,060195978
01.08.2011	CHRYSOPH	Spiniferomonas	0,940125	0,00094	1,697315		0,000547	0,000928994
01.08.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	111,5888	0,111589	1,921212		0,064966	0,124813168
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	69,496	0,069496	2,363693		0,04046	0,095634717
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	65,4	0,0654	2,363693		0,038075	0,089998137
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	9,81	0,00981	2,363693		0,005711	0,013499721
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	5,5188	0,005519	2,363693		0,003213	0,007594522
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	27,795	0,027795	2,363693		0,016182	0,038249208
01.08.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	27,9585	0,027959	2,050052		0,016277	0,03336902
01.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	6,54	0,00654	2,094412		0,003808	0,00797452
01.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nanoplanctica	128,7563	0,128756	2,094412		0,074961	0,156998368
01.08.2011	CYANOPHY	Anabaena lemmermannii	4	0,004	3,345459		0,002329	0,00779077
01.08.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa holsatica	22,89	0,02289				
01.08.2011	CYANOPHY	Aphanothece minutissima	0,40875	0,000409				
01.08.2011	CYANOPHY	Coelosphaerium kuetzingianum	0,4088	0,000409				
01.08.2011	CYANOPHY	Planktothrix rubescens	48,65	0,04865	3,652584			
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	27,72	0,02772	1,86047		0,016138	0,030024833
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	7,521	0,007521	1,86047		0,004379	0,008146348
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	11,25	0,01125	1,86047		0,00655	0,012185403
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	93,8196	0,09382	1,887457		0,054621	0,103094464
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium	29,025	0,029025	2,090188		0,016898	0,035320129
01.08.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	1,308	0,001308	2,148537		0,000762	0,00163612
01.08.2011	MYALGER	Picoplankton	20,72363	0,020724	1,911397		0,012065	0,023061169
01.08.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	96,6	0,0966	2,954107		0,05624	0,166137645
01.08.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	9,89175	0,009892				
				1,717652			0,919846	2,083132584
					0,076358	2,264654		
14.07.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	111,2667	0,111267	2,398854		0,038009	0,091177146
14.07.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	67,7586	0,067759	2,059608		0,023146	0,047672306
14.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	2,50375	0,002504	1,899198		0,000855	0,001624345
14.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	0,942	0,000942	1,899198		0,000322	0,000611137
14.07.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	300,84	0,30084	2,768933		0,102767	0,284554327
14.07.2011	BACILLAR	Ulnaria ulna	0,8	0,0008	2,768933		0,000273	0,000756693
14.07.2011	BACILLAR	Fragilaria	598,41	0,59841	2,539837		0,204417	0,519184663
14.07.2011	BACILLAR	Fragilaria	283,2638	0,283264	2,539837		0,096763	0,245761592
14.07.2011	BACILLAR	Navicula	0,05	0,00005	2,862171		1,71E-05	4,88858E-05
14.07.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	3,6792	0,003679	1,991677		0,001257	0,002503165
14.07.2011	BACILLAR	Stephanodiscus	3,27	0,00327				
14.07.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	436,654	0,436654	2,141389		0,149161	0,319411227
14.07.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	11,44	0,01144	2,141389		0,003908	0,008368329
14.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	9,81	0,00981	2,360362		0,003351	0,007909787
14.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,2264	0,001226	2,360362		0,000419	0,000988844

14.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,594125	0,001594				
14.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	10,791	0,010791				
14.07.2011	CHLOROPH	Elakathrix gelatinosa	0,803292	0,000803	1,920561		0,000274	0,00052701
14.07.2011	CHLOROPH	Koliella longiseta	111,0983	0,111098	3,023988		0,037951	0,114763675
14.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	83,385	0,083385	1,973686		0,028484	0,056219006
14.07.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	24,525	0,024525	3,175852		0,008378	0,02660642
14.07.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	12,2625	0,012263	3,026548		0,004189	0,012677796
14.07.2011	CHLOROPH		2,943	0,002943				
14.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	4,905	0,004905	3,033487		0,001676	0,005082745
14.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus obtusus	2,003	0,002003				
14.07.2011	CHLOROPH	Vitreochlamys fluviatilis	1,4308	0,001431				
14.07.2011	CHLOROPH	Teilingia granulata	253,8338	0,253834	2,415925		0,086709	0,209483577
14.07.2011	CHLOROPH	Tetraedron minimum	2,04375	0,002044	2,228038		0,000698	0,001555491
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	2,69775	0,002698	2,010114		0,000922	0,00185242
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysamoeba	8,50304	0,008503				
14.07.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	4,251	0,004251				
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	0,08	0,00008	2,277401		2,73E-05	6,22367E-05
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	3,066	0,003066	1,662812		0,001047	0,001741536
14.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	26,572	0,026572	2,348667		0,009077	0,021318805
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	69,61013	0,06961	1,92655		0,023779	0,04581101
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	58,45125	0,058451	1,921212		0,019967	0,038360677
14.07.2011	CHRY SOPH	Uroglena	2,69775	0,002698	2,258595		0,000922	0,002081408
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	94,024	0,094024	2,363693		0,032119	0,075918385
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	40,875	0,040875	2,363693		0,013963	0,033003956
14.07.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	2,20725	0,002207	2,050052		0,000754	0,00154573
14.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	4,905	0,004905	2,094412		0,001676	0,003509282
14.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	30,65625	0,030656	2,094412		0,010472	0,021933014
14.07.2011	CYANOPHY	Anabaena lemmermannii	13,6	0,0136	3,345459		0,004646	0,015542175
14.07.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa conferta	22,48125	0,022481				
14.07.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa holsatica	7,3575	0,007358				
14.07.2011	CYANOPHY	Aphanothece minutissima	8,9925	0,008993				
14.07.2011	CYANOPHY	Planktothrix rubescens	46,9	0,0469	3,652584		0,016021	0,058518101
14.07.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	8	0,008	2,826909		0,002733	0,007725365
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	3,78	0,00378	1,86047		0,001291	0,002402324
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	10,731	0,010731	1,86047		0,003666	0,006819932
14.07.2011	DINOPHYC	Peridiniopsis edax	30,3534	0,030353	4,045873		0,010369	0,041950463
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	31,2732	0,031273	1,887457		0,010683	0,02016353
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	4,5	0,0045	2,275918		0,001537	0,003498536
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium	3,30495	0,003305	2,090188		0,001129	0,002359758
14.07.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	0,654	0,000654	2,148537		0,000223	0,000479996
14.07.2011	MYALGER	Picoplankton	17,78063	0,017781	1,911397		0,006074	0,011609542
14.07.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	8,4	0,0084	2,954107		0,002869	0,008476619
14.07.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	17,1675	0,017168				
				2,927405			0,968988	2,384172965
					0,107331	2,460477		

09.06.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	26,4396	0,02644	2,398854		0,018509	0,044401447
09.06.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	6,94875	0,006949	2,059608		0,004865	0,010019122
09.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	142,7138	0,142714	1,899198		0,099909	0,189746811
09.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	201,334	0,201334	1,899198		0,140947	0,267686081
09.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	2,656875	0,002657	1,899198		0,00186	0,003532481
09.06.2011	BACILLAR	Fragilaria	8,176	0,008176	2,539837		0,005724	0,014537347
09.06.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	1,2264	0,001226	1,991677		0,000859	0,001709974
09.06.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa var. asterionelloides	164,246	0,164246	2,141389		0,114983	0,246223098
09.06.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	8,8	0,0088	2,141389		0,006161	0,013192183
09.06.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	6,744375	0,006744				
09.06.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	7,43925	0,007439				
09.06.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	3,065625	0,003066	2,691382		0,002146	0,005776075
09.06.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	3,065625	0,003066	2,927702		0,002146	0,00628325
09.06.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	105,621	0,105621	1,973686		0,073942	0,145937452
09.06.2011	CHLOROPH	Pediastrum primum	42,91875	0,042919	3,026548		0,030046	0,090935415
09.06.2011	CHLOROPH	Scenedesmus aculeolatus	12,2625	0,012263				
09.06.2011	CHLOROPH	Scenedesmus obtusus	0,6	0,0006				
09.06.2011	CHLOROPH	Scenedesmus	20,84625	0,020846	3,11887		0,014594	0,045515953
09.06.2011	CHLOROPH	Staurastrum anatinum	0,5	0,0005	2,050996		0,00035	0,000717915
09.06.2011	CHLOROPH	Teilingia granulata	7,3575	0,007358	2,415925		0,005151	0,012443775
09.06.2011	CHRYSOPH	Chrysococcus	2,04375	0,002044	2,010114		0,001431	0,002875987
09.06.2011	CHRYSOPH	Choanoflagellida	7,970625	0,007971				
09.06.2011	CHRYSOPH	Dinobryon bavaricum	12,8192	0,012819	2,277401		0,008974	0,020438022
09.06.2011	CHRYSOPH	Dinobryon crenulatum	0,3066	0,000307	1,662812		0,000215	0,000356906
09.06.2011	CHRYSOPH	Dinobryon cylindricum var. palustre	12,8192	0,012819	1,669258		0,008974	0,014980379
09.06.2011	CHRYSOPH	Dinobryon divergens	107,5611	0,107561	2,226333		0,0753	0,167642366
09.06.2011	CHRYSOPH	Kephyrion	0,40875	0,000409	1,618214		0,000286	0,000463055
09.06.2011	CHRYSOPH	Dinobryon	1,533	0,001533	1,847281		0,001073	0,001982502
09.06.2011	CHRYSOPH	Mallomonas caudata	32,54875	0,032549	2,348667		0,022786	0,053517299
09.06.2011	CHRYSOPH	Mallomonas	4,599	0,004599	2,124639		0,00322	0,006840486
09.06.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	51,54338	0,051543	1,92655		0,036084	0,069517086
09.06.2011	CHRYSOPH	Spiniferomonas	2,820375	0,00282	1,697315		0,001974	0,003351257
09.06.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	77,04938	0,077049	1,921212		0,05394	0,103629364
09.06.2011	CHRYSOPH	Uroglena	44,9625	0,044963	2,258595		0,031477	0,071093065
09.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,088	0,004088	2,363693		0,002862	0,006764573
09.06.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	2,20725	0,002207	2,050052		0,001545	0,003167779
09.06.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	13,08	0,01308	2,094412		0,009157	0,019178219
09.06.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	164,3175	0,164318	2,094412		0,115033	0,240926382
09.06.2011	CYANOPHY	Anabaena lemmermannii	29,76	0,02976	3,345459		0,020834	0,069699083
09.06.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa conferta	0,511	0,000511				
09.06.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa	2,044	0,002044				
09.06.2011	CYANOPHY	Planktothrix rubescens	5,6	0,0056	3,652584		0,00392	0,014319461
09.06.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	5,5	0,0055	2,826909		0,00385	0,010884612
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	27	0,027	2,275918		0,018902	0,04301885
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium	0,2	0,0002	2,090188		0,00014	0,000292654

09.06.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	7,848	0,007848	2,148537		0,005494	0,0118043
09.06.2011	MYALGER	Picoplankton	32,373	0,032373	1,911397		0,022663	0,043318386
09.06.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	1,962	0,001962				
				1,428439			0,972324	2,078720447
					0,043415	2,137889		

VEDLEGG 3

Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Longumvannet 2011, mottatt fra NIVA.

dato	eier_takson	AcceptedTaxon	Bio- volum	Bio- volum	optimum		Fraction	Frac*optimum
31.10.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	4,62	0,00462	2,398854		0,034407	0,082537595
31.10.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	0,69445	0,000694	2,059608		0,005172	0,01065201
31.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	22,4675	0,022468	1,899198		0,167325	0,317783259
31.10.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	0,28	0,00028	2,768933		0,002085	0,005773996
31.10.2011	BACILLAR	Urosolenia eriensis	0,61305	0,000613	1,984666		0,004566	0,009061276
31.10.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	1,83915	0,001839	1,991677		0,013697	0,027279856
31.10.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,52	0,00052	2,072244		0,003873	0,008025096
31.10.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,045	0,000045	2,918563		0,000335	0,00097811
31.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,06262	0,001063				
31.10.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	0,4	0,0004	2,691382		0,002979	0,008017544
31.10.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	0,07	0,00007	1,920561		0,000521	0,001001226
31.10.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	0,69479	0,000695	1,973686		0,005174	0,010212631
31.10.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	0,20425	0,000204	3,026548		0,001521	0,004603792
31.10.2011	CHLOROPH	Planktosphaeria gelatinosa	0,092	0,000092				
31.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	1,2261	0,001226	3,033487		0,009131	0,027699635
31.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	0,8174	0,000817	3,455261		0,006088	0,021033983
31.10.2011	CHLOROPH	Tetrastrum komarekii	0,24522	0,000245				
31.10.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	0,053105	5,31E-05	2,269769		0,000395	0,000897683
31.10.2011	CHRY SOPH	Chromulina	0,32696	0,000327	1,890274		0,002435	0,004602835
31.10.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	1,859585	0,00186				
31.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon korshikovii	0,03	0,00003	1,752582		0,000223	0,000391567
31.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,65	0,00065	2,348667		0,004841	0,011369486
31.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas punctifera	0,285	0,000285	2,41125		0,002123	0,005117916
31.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	0,075	0,000075	2,124639		0,000559	0,001186731
31.10.2011	CHRY SOPH	Pseudopedinella	0,61305	0,000613	1,869131		0,004566	0,008533784
31.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	11,95448	0,011954	1,92655		0,08903	0,171520807
31.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	3,984825	0,003985	1,921212		0,029677	0,057015188
31.10.2011	CHRY SOPH	Synura	0,6536	0,000654	2,472007		0,004868	0,012032829
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	9,804	0,009804	2,363693		0,073015	0,172583945
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,902	0,004902	2,363693		0,036507	0,086291972
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	17,6472	0,017647	2,363693		0,131426	0,3106511
31.10.2011	CRYPTOPH	Cryptaulax vulgaris	1,2261	0,001226	1,760691		0,009131	0,016077372
31.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	0,8174	0,000817	2,094412		0,006088	0,012749782
31.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	25,13505	0,025135	2,094412		0,187191	0,392055807
31.10.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	0,7	0,0007	2,826909		0,005213	0,014737231
31.10.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	4,29135	0,004291	1,86047		0,031959	0,059459688
31.10.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	8	0,008				
31.10.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	0,16348	0,000163	2,148537		0,001218	0,002615854
31.10.2011	MYALGER	Picoplankton	3,576125	0,003576	1,911397		0,026633	0,050906075

31.10.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	1,6348	0,001635				
				0,134275			0,903971	1,925457662
					0,0007	2,129999		
05.10.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	22,22	0,02222	2,398854		0,063309	0,151869969
05.10.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	0,69445	0,000694	2,059608		0,001979	0,004075206
05.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	47,99875	0,047999	1,899198		0,136758	0,25973125
05.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	2,0435	0,002044	1,899198		0,005822	0,011057805
05.10.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	3,22	0,00322	2,768933		0,009174	0,02540343
05.10.2011	BACILLAR	Ulnaria delicatissima var. angustissima	0,25	0,00025	2,768933		0,000712	0,001972316
05.10.2011	BACILLAR	Urosolenia eriensis	1,34805	0,001348	1,984666		0,003841	0,007622852
05.10.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	1,9608	0,001961	1,991677		0,005587	0,011126953
05.10.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	1,17	0,00117	2,072244		0,003334	0,006907975
05.10.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,045	0,000045	2,918563		0,000128	0,000374202
05.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,859585	0,00186				
05.10.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	1,634	0,001634	2,691382		0,004656	0,01253001
05.10.2011	CHLOROPH	Dictyosphaerium pulchellum	0,156	0,000156	3,088045		0,000444	0,001372563
05.10.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	1,02942	0,001029	1,920561		0,002933	0,005633065
05.10.2011	CHLOROPH	Elakatothrix viridis	0,06536	6,54E-05	2,789528		0,000186	0,000519478
05.10.2011	CHLOROPH			0,28595	0,000286			
05.10.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	3,821345	0,003821	1,973686		0,010888	0,021489106
05.10.2011	CHLOROPH	Octacanthium bifidum	0,28595	0,000286				
05.10.2011	CHLOROPH	Oocystis	2,32959	0,00233				
05.10.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	2,65525	0,002655	3,026548		0,007565	0,022896917
05.10.2011	CHLOROPH	Planktosphaeria gelatinosa	0,276	0,000276				
05.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus bicaudatus	0,20425	0,000204	3,638993		0,000582	0,002117714
05.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	0,3268	0,000327	3,455261		0,000931	0,003217266
05.10.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	0,817	0,000817	3,455261		0,002328	0,008043164
05.10.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	0,8174	0,000817				
05.10.2011	CHLOROPH	Tetrastrum komarekii	1,2261	0,001226				
05.10.2011	CHRY SOPH	Bitrichia chodatii	0,2451	0,000245	1,758907		0,000698	0,001228316
05.10.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	0,61305	0,000613	2,010114		0,001747	0,003511079
05.10.2011	CHRY SOPH	Chromulina	2,24785	0,002248	1,890274		0,006405	0,012106431
05.10.2011	CHRY SOPH	Chryso-sphaerella longispina	1,25	0,00125	2,575132		0,003562	0,009171356
05.10.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	1,06262	0,001063				
05.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	0,04085	4,09E-05	1,921212		0,000116	0,00022361
05.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	0,04085	4,09E-05	1,92655		0,000116	0,000224231
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	2,08	0,00208	2,277401		0,005926	0,013496678
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon borgei	0,102175	0,000102	1,751446		0,000291	0,000509877
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum var. vanhoeffenii	0,375	0,000375	2,277401		0,001068	0,002433295
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	0,12255	0,000123	1,662812		0,000349	0,000580605
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	1,215	0,001215	2,226333		0,003462	0,00770709
05.10.2011	CHRY SOPH	Kephyrion	0,4087	0,000409	1,618214		0,001164	0,001884363
05.10.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	1,83915	0,001839	1,847281		0,00524	0,009679973
05.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,65	0,00065	2,348667		0,001852	0,004349695

05.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas punctifera	0,095	0,000095	2,41125		0,000271	0,000652664
05.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	3,06375	0,003064	2,124639		0,008729	0,018546523
05.10.2011	CHRY SOPH	Ochromonas	1,10349	0,001103	1,892736		0,003144	0,005950898
05.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	24,17461	0,024175	1,92655		0,068878	0,132697795
05.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	21,2524	0,021252	1,921212		0,060552	0,116334173
05.10.2011	CHRY SOPH	Synura	8,4968	0,008497	2,472007		0,024209	0,059845173
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	16,34	0,01634	2,363693		0,046556	0,110044199
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,174	0,008174	2,363693		0,023289	0,055049038
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	19,8531	0,019853	2,363693		0,056566	0,133703702
05.10.2011	CRYPTOPH	Cryptaulax vulgaris	0,4087	0,000409	1,760691		0,001164	0,002050274
05.10.2011	CRYPTOPH	Goniomonas truncata	0,551745	0,000552	2,807784		0,001572	0,004413937
05.10.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	4,78179	0,004782	2,050052		0,013624	0,027930545
05.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	11,4436	0,011444	2,094412		0,032605	0,068288696
05.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplantica	49,044	0,049044	2,094412		0,139737	0,29266584
05.10.2011	CYANOPHY	Anabaena	2,8475	0,002848	3,273434		0,008113	0,026557755
05.10.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa	0,12261	0,000123				
05.10.2011	CYANOPHY	Merismopedia tenuissima	0,183915	0,000184	1,759152		0,000524	0,000921817
05.10.2011	CYANOPHY	Pseudanabaena	0,35	0,00035				
05.10.2011	CYANOPHY	Snowella lacustris	0,05	0,00005	2,374446		0,000142	0,000338264
05.10.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	1	0,001	2,826909		0,002849	0,008054449
05.10.2011	DINOPHYC	Gymnodinium fuscum	3,9	0,0039	2,04367		0,011112	0,022709073
05.10.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	8,5827	0,008583	1,86047		0,024454	0,04549573
05.10.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	1,2	0,0012	1,86047		0,003419	0,006361037
05.10.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	24	0,024				
05.10.2011	DINOPHYC	Peridinium cinctum	3,5	0,0035	2,546322		0,009972	0,025392496
05.10.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	1,3889	0,001389	1,887457		0,003957	0,007469165
05.10.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	0,32696	0,000327	2,148537		0,000932	0,002001527
05.10.2011	MYALGER	Picoplankton	12,44492	0,012445	1,911397		0,035458	0,067774585
05.10.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	8,4	0,0084	2,954107		0,023933	0,070701649
05.10.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	2,8609	0,002861				
				0,350975			0,89892	1,937018846
					0,004554	2,15483		
25.08.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	7,26	0,00726	2,398854		0,004606	0,011047929
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	2,4525	0,002453	1,899198		0,001556	0,002954743
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	133,1053	0,133105	1,899198		0,084438	0,160363659
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	12,264	0,012264	1,899198		0,00778	0,014775521
25.08.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	120,1872	0,120187	2,768933		0,076243	0,211111112
25.08.2011	BACILLAR	Fragilaria	1,05	0,00105	2,539837		0,000666	0,001691748
25.08.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	7,9716	0,007972	1,991677		0,005057	0,010071748
25.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	1,12	0,00112	2,141389		0,00071	0,001521437
25.08.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,26	0,00026	2,072244		0,000165	0,000341786
25.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	4,0875	0,004088	2,360362		0,002593	0,006120358
25.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,38975	0,00139	2,360362		0,000882	0,002080922
25.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,286125	0,000286	2,360362		0,000182	0,000428425
25.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	9,033375	0,009033				

25.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,071056	0,001071				
25.08.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	6,132	0,006132	2,691382		0,00389	0,010469307
25.08.2011	CHLOROPH	Dictyosphaerium pulchellum	3,19	0,00319	3,088045		0,002024	0,006249061
25.08.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	0,3066	0,000307	1,920561		0,000194	0,000373543
25.08.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	1,0731	0,001073	2,058331		0,000681	0,001401186
25.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	15,28725	0,015287	1,973686		0,009698	0,019140261
25.08.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	7,3575	0,007358	3,175852		0,004667	0,014822824
25.08.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	12,264	0,012264	3,026548		0,00778	0,023546163
25.08.2011	CHLOROPH	Quadrigula pfitzeri	1,022	0,001022	2,107359		0,000648	0,001366249
25.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	3,27	0,00327	3,455261		0,002074	0,007167522
25.08.2011	CHLOROPH	Spondylosium planum	3,310875	0,003311	2,059968		0,0021	0,00432657
25.08.2011	CHLOROPH	Staurodesmus triangularis	0,13	0,00013	1,934486		8,25E-05	0,000159533
25.08.2011	CHLOROPH	Tetraedron caudatum	6,62175	0,006622	3,113078		0,004201	0,013076852
25.08.2011	CHLOROPH	Tetraedron minimum	2,04375	0,002044	2,228038		0,001296	0,002888623
25.08.2011	CHRY SOPH	Bicosoeca planctonica	0,531375	0,000531	2,064298		0,000337	0,000695847
25.08.2011	CHRY SOPH	Bitrichia chodatii	1,4308	0,001431	1,758907		0,000908	0,001596475
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysidiastrum catenatum	8,58	0,00858	2,195533		0,005443	0,011949994
25.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	12,2625	0,012263	1,890274		0,007779	0,014704295
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	2,04375	0,002044	2,010114		0,001296	0,002606087
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysamoeba	1,06288	0,001063				
25.08.2011	CHRY SOPH	Chryso-sphaerella longispina	45,99	0,04599	2,575132		0,029175	0,075128261
25.08.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	4,782375	0,004782				
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	4,68	0,00468	2,277401		0,002969	0,006761231
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon borgei	1,635	0,001635	1,751446		0,001037	0,001816582
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum var. vanhoeffenii	2,56	0,00256	2,277401		0,001624	0,003698451
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	0,3066	0,000307	1,662812		0,000194	0,000323412
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	0,675	0,000675	2,226333		0,000428	0,00095331
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon korshikovii	3,9858	0,003986	1,752582		0,002528	0,004431332
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon sertularia	1,71	0,00171	2,568948		0,001085	0,00278671
25.08.2011	CHRY SOPH	Kephyrion	0,40875	0,000409	1,618214		0,000259	0,000419599
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	4,905	0,004905	1,847281		0,003112	0,005747942
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	1,3	0,0013	2,348667		0,000825	0,001936891
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	8,5848	0,008585	2,124639		0,005446	0,011570597
25.08.2011	CHRY SOPH	Pseudopedinella	1,22625	0,001226	1,869131		0,000778	0,001453983
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	82,8945	0,082895	1,92655		0,052586	0,101308627
25.08.2011	CHRY SOPH	Spiniferomonas	2,820375	0,00282	1,697315		0,001789	0,003036755
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	74,3925	0,074393	1,921212		0,047192	0,090666087
25.08.2011	CHRY SOPH	Synura	4,25	0,00425	2,472007		0,002696	0,006664676
25.08.2011	CHRY SOPH	Uroglena	1,88025	0,00188	2,258595		0,001193	0,00269398
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	24,528	0,024528	2,363693		0,01556	0,036778468
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	16,35	0,01635	2,363693		0,010372	0,02451598
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	5,5188	0,005519	2,363693		0,003501	0,008275155
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptaulax vulgaris	1,635	0,001635	1,760691		0,001037	0,001826171
25.08.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	2,943	0,002943	2,050052		0,001867	0,003827327
25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	11,445	0,011445	2,094412		0,00726	0,015206118

25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplantica	46,5975	0,046598	2,094412		0,02956	0,061910622
25.08.2011	CYANOPHY	Anabaena macrospora	9,715	0,009715				
25.08.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa	0,981	0,000981				
25.08.2011	CYANOPHY	Aphanothece minutissima	2,943	0,002943				
25.08.2011	DINOPHYC	Ceratium hirundinella	32,5	0,0325	2,401308		0,020617	0,049507575
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium fuscum	16,9	0,0169	2,04367		0,010721	0,021909774
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	12,2625	0,012263	1,86047		0,007779	0,014472452
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	56,7	0,0567	1,86047		0,035969	0,066918494
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	44,1504	0,04415	1,86047		0,028008	0,052107201
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	14,56	0,01456	1,86047		0,009236	0,017184008
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	20	0,02				
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium cinctum	17,5	0,0175	2,546322		0,011101	0,028267786
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	83,3952	0,083395	1,887457		0,052903	0,09985241
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	9	0,009	2,275918		0,005709	0,012993901
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium	2,8	0,0028	2,090188		0,001776	0,003712648
25.08.2011	EUGLENOP			0,3	0,0003			
25.08.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	2,943	0,002943	2,148537		0,001867	0,004011193
25.08.2011	MYALGER	Picoplankton	23,62575	0,023626	1,911397		0,014987	0,028646854
25.08.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	467,6	0,4676	2,954107		0,29663	0,876276477
25.08.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	11,03625	0,011036				
				1,576375			0,961351	2,308648819
					0,013639	2,401462		
01.08.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	4,51	0,00451	2,398854		0,004242	0,010175686
01.08.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	1,7374	0,001737	2,059608		0,001634	0,00336564
01.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	56,21	0,05621	1,899198		0,052868	0,100407732
01.08.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	25,7544	0,025754	2,768933		0,024223	0,06707292
01.08.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	16,5564	0,016556	1,991677		0,015572	0,03101474
01.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	1,82	0,00182	2,141389		0,001712	0,003665644
01.08.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,52	0,00052	2,072244		0,000489	0,001013509
01.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,8175	0,000818	2,360362		0,000769	0,001814887
01.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,34748	0,000347	2,360362		0,000327	0,000771422
01.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	3,719625	0,00372				
01.08.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	4,088	0,004088	2,691382		0,003845	0,010348313
01.08.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	2,8616	0,002862	1,920561		0,002691	0,005169165
01.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	15,28725	0,015287	1,973686		0,014378	0,028378586
01.08.2011	CHLOROPH	Oocystis marssonii	1,3286	0,001329	2,730939		0,00125	0,003412633
01.08.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	2,4525	0,002453	3,175852		0,002307	0,007325759
01.08.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	24,525	0,024525	3,026548		0,023067	0,06981358
01.08.2011	CHLOROPH	Quadrigula pfitzeri	0,25	0,00025	2,107359		0,000235	0,000495521
01.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	9,81	0,00981	3,455261		0,009227	0,031881092
01.08.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	0,8175	0,000818				
01.08.2011	CHLOROPH	Spondylosium planum	3,310875	0,003311	2,059968		0,003114	0,006414851
01.08.2011	CHLOROPH	Tetraedron caudatum	0,55188	0,000552	3,113078		0,000519	0,001615913
01.08.2011	CHLOROPH	Tetraedron minimum	2,044	0,002044	2,228038		0,001922	0,004283382
01.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	5,15088	0,005151				

01.08.2011	CHRY SOPH	Bitrichia chodatii	1,022	0,001022	1,758907		0,000961	0,001690741
01.08.2011	CHRY SOPH	Chrysidiastrum catenatum	1,05	0,00105	2,195533		0,000988	0,002168266
01.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	2,943	0,002943	1,890274		0,002768	0,005232369
01.08.2011	CHRY SOPH	Chryso-sphaerella longispina	60,298	0,060298	2,575132		0,056713	0,146044677
01.08.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	2,656875	0,002657				
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	3,32	0,00332	2,277401		0,003123	0,007111495
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon borgei	1,430625	0,001431	1,751446		0,001346	0,002356709
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum var. vanhoeffenii	3,76	0,00376	2,277401		0,003536	0,008053982
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	1,8396	0,00184	1,662812		0,00173	0,002877066
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	1,635	0,001635	2,226333		0,001538	0,003423665
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon korshikovii	3,3726	0,003373	1,752582		0,003172	0,005559382
01.08.2011	CHRY SOPH	Kephyrion	0,4905	0,000491	1,618214		0,000461	0,000746549
01.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	3,67875	0,003679	1,847281		0,00346	0,006391703
01.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,65	0,00065	2,348667		0,000611	0,00143588
01.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas punctifera	0,095	0,000095	2,41125		8,94E-05	0,000215451
01.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	1,533	0,001533	2,124639		0,001442	0,003063449
01.08.2011	CHRY SOPH	Pseudopedinella	0,511	0,000511	1,869131		0,000481	0,000898347
01.08.2011	CHRY SOPH	Chryso-phyceae	106,275	0,106275	1,92655		0,099957	0,192572703
01.08.2011	CHRY SOPH	Chryso-phyceae	90,33375	0,090334	1,921212		0,084964	0,163233262
01.08.2011	CHRY SOPH	Uroglena	2,86125	0,002861	2,258595		0,002691	0,006078235
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	32,704	0,032704	2,363693		0,03076	0,07270684
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,175	0,008175	2,363693		0,007689	0,018174487
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	22,0752	0,022075	2,363693		0,020763	0,049077117
01.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	0,41	0,00041	2,363693		0,000386	0,000911503
01.08.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	4,4145	0,004415	2,050052		0,004152	0,008511963
01.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	6,54	0,00654	2,094412		0,006151	0,012883184
01.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nanoplantica	18,39375	0,018394	2,094412		0,0173	0,036233954
01.08.2011	CYANOPHY	Anabaena macrospora	14,07	0,01407				
01.08.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa	1,1445	0,001145				
01.08.2011	CYANOPHY	Aphanothece minutissima	4,82325	0,004823				
01.08.2011	CYANOPHY	Coelosphaerium kuetzingianum	0,012	0,000012				
01.08.2011	CYANOPHY	Merismopedia tenuissima	0,55188	0,000552	1,759152		0,000519	0,000913127
01.08.2011	CYANOPHY	Oscillatoriales	0,157	0,000157				
01.08.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	1	0,001	2,826909		0,000941	0,002658858
01.08.2011	DINOPHYC	Ceratium hirundinella	16,25	0,01625	2,401308		0,015284	0,036701563
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium fuscum	5,2	0,0052	2,04367		0,004891	0,009995337
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	44,73	0,04473	1,86047		0,042071	0,078271724
01.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	28,08	0,02808	1,86047		0,026411	0,049136374
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	12	0,012				
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium cinctum	14	0,014	2,546322		0,013168	0,033529315
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium umbonatum var. goslaviense	0,28	0,00028	2,524395		0,000263	0,000664812
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	69,496	0,069496	1,887457		0,065365	0,123373022
01.08.2011	DINOPHYC	Peridinium	3	0,003	2,090188		0,002822	0,005897799
01.08.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	29,43	0,02943	2,148537		0,02768	0,059472532
01.08.2011	MYALGER	Picoplankton	24,11625	0,024116	1,911397		0,022683	0,043355481

01.08.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	224	0,224	2,954107		0,210684	0,622382781
01.08.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	3,924	0,003924				
				1,063204			0,954406	2,212446679
					0,021759	2,31814		
14.07.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	9,13	0,00913	2,398854		0,014182	0,034019521
14.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	46,989	0,046989	1,899198		0,072988	0,138618135
14.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	3,3	0,0033	1,899198		0,005126	0,009735041
14.07.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	0,84	0,00084	2,768933		0,001305	0,003612812
14.07.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	3,6774	0,003677	1,991677		0,005712	0,011376623
14.07.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	2,52	0,00252	2,141389		0,003914	0,00838204
14.07.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,26	0,00026	2,072244		0,000404	0,000836889
14.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,286125	0,000286	2,360362		0,000444	0,00104903
14.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	6,907875	0,006908				
14.07.2011	CHLOROPH	Crucigeniella apiculata	0,15	0,00015	2,691382		0,000233	0,000627076
14.07.2011	CHLOROPH	Elakatothrix	1,33476	0,001335	1,920561		0,002073	0,00398185
14.07.2011	CHLOROPH	Elakatothrix gelatinosa	0,1048	0,000105	1,920561		0,000163	0,000312639
14.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	5,559	0,005559	1,973686		0,008635	0,017042305
14.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium	0,4905	0,000491				
14.07.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	0,681	0,000681	3,026548		0,001058	0,003201461
14.07.2011	CHLOROPH	Quadrigula pfitzeri	0,65	0,00065	2,107359		0,00101	0,002127676
14.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus dimorphus	1,6344	0,001634	3,455261		0,002539	0,008771883
14.07.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	0,8175	0,000818				
14.07.2011	CHLOROPH	Spondylosium planum	1,103625	0,001104	2,059968		0,001714	0,003531308
14.07.2011	CHLOROPH	Tetraedron minimum	1,0215	0,001022	2,228038		0,001587	0,003535205
14.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	0,97	0,00097				
14.07.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	0,08853	8,85E-05	2,269769		0,000138	0,000312123
14.07.2011	CHRY SOPH	Bitrichia chodatii	1,4982	0,001498	1,758907		0,002327	0,004093231
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysidiastrum catenatum	0,42	0,00042	2,195533		0,000652	0,001432329
14.07.2011	CHRY SOPH	Chromulina	9,40125	0,009401	1,890274		0,014603	0,027603488
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysamoeba	5,66592	0,005666				
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophaerella longispina	2,3835	0,002384	2,575132		0,003702	0,009533849
14.07.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	4,251	0,004251				
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	0,18	0,00018	2,277401		0,00028	0,000636745
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon borgei	0,204375	0,000204	1,751446		0,000317	0,000556004
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum var. vanhoeffenii	1,96	0,00196	2,277401		0,003044	0,006933447
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	0,8172	0,000817	1,662812		0,001269	0,002110693
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	2,7	0,0027	2,226333		0,004194	0,009337003
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon suecicum var. longispinum	0,97383	0,000974	1,779226		0,001513	0,002691336
14.07.2011	CHRY SOPH	Kephyrion	1,71675	0,001717	1,618214		0,002667	0,004315157
14.07.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	8,58375	0,008584	1,847281		0,013333	0,024629956
14.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	3,25	0,00325	2,348667		0,005048	0,011856552
14.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	0,45	0,00045	2,124639		0,000699	0,001485085
14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	93,522	0,093522	1,92655		0,145267	0,279864411
14.07.2011	CHRY SOPH	Spiniferomonas	3,7605	0,003761	1,697315		0,005841	0,009914291

14.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	69,07875	0,069079	1,921212		0,1073	0,206145266
14.07.2011	CHRY SOPH	Synura	0,6	0,0006	2,472007		0,000932	0,002303852
14.07.2011	CHRY SOPH	Uroglena	22,0725	0,022073	2,258595		0,034285	0,077436104
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	19,068	0,019068	2,363693		0,029618	0,070008346
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	7,3548	0,007355	2,363693		0,011424	0,027003219
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	3,27	0,00327	2,363693		0,005079	0,012005837
14.07.2011	CRYPTOPH	Cryptaulax vulgaris	0,1362	0,000136	1,760691		0,000212	0,000372489
14.07.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	5,886	0,005886	2,050052		0,009143	0,018742984
14.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	14,715	0,014715	2,094412		0,022857	0,047871385
14.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	24,525	0,024525	2,094412		0,038095	0,079785641
14.07.2011	CYANOPHY	Anabaena	1,28	0,00128	3,273434		0,001988	0,006508294
14.07.2011	CYANOPHY	Aphanocapsa	0,89925	0,000899				
14.07.2011	CYANOPHY	Aphanothece minutissima	2,20725	0,002207				
14.07.2011	CYANOPHY	Merismopedia tenuissima	0,12258	0,000123	1,759152		0,00019	0,000334947
14.07.2011	CYANOPHY	Snowella lacustris	1,71612	0,001716	2,374446		0,002666	0,006329415
14.07.2011	CYANOPHY	Spirulina	0,7852	0,000785				
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	24,525	0,024525	1,86047		0,038095	0,07087373
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	10,08	0,01008	1,86047		0,015657	0,029129753
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	11,4408	0,011441	1,86047		0,017771	0,03306227
14.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	17,68	0,01768	1,86047		0,027462	0,051092663
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	4	0,004				
14.07.2011	DINOPHYC	Peridiniopsis edax	6,3333	0,006333	4,045873		0,009837	0,039801177
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium umbonatum var. goslaviense	3,42	0,00342	2,524395		0,005312	0,013410255
14.07.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	43,9926	0,043993	1,887457		0,068333	0,128976415
14.07.2011	EUGLE NOP	Trachelomonas planktonica	2,5197	0,00252				
14.07.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	12,753	0,012753	2,148537		0,019809	0,042560704
14.07.2011	MYALGER	Picoplankton	31,84163	0,031842	1,911397		0,049459	0,094536545
14.07.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	60,2	0,0602	2,954107		0,093508	0,276233482
14.07.2011	UBESTAXA	Phytoplankton, unidentified	4,905	0,004905				
14.07.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	6,13125	0,006131				
				0,643793			0,937013	1,982591967
					0,00701	2,115863		
09.06.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	20,68	0,02068	2,398854		0,032385	0,077686722
09.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	28,602	0,028602	1,899198		0,044791	0,085066603
09.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	24	0,024	1,899198		0,037584	0,07137957
09.06.2011	BACILLAR	Fragilaria	0,28602	0,000286	2,539837		0,000448	0,001137613
09.06.2011	BACILLAR	Urosolenia longiseta	0,015	0,000015	1,991677		2,35E-05	4,67846E-05
09.06.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	5,46	0,00546	2,141389		0,00855	0,018309676
09.06.2011	CHLOROPH	Botryococcus braunii	0,39	0,00039	2,072244		0,000611	0,001265604
09.06.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,594125	0,001594				
09.06.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	1,38975	0,00139	1,973686		0,002176	0,004295435
09.06.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	1,22625	0,001226	3,175852		0,00192	0,006098622
09.06.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	0,681	0,000681	3,026548		0,001066	0,003227655
09.06.2011	CHLOROPH	Planktosphaeria gelatinosa	1,472	0,001472				

09.06.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	0,40875	0,000409				
09.06.2011	CHLOROPH	Staurodesmus triangularis	0,13	0,00013	1,934486		0,000204	0,000393823
09.06.2011	CHRY SOPH	Bitrichia chodatii	0,8175	0,000818	1,758907		0,00128	0,002251765
09.06.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	0,89925	0,000899	2,010114		0,001408	0,002830698
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum	2,72	0,00272	2,277401		0,00426	0,00970065
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon borgei	0,613125	0,000613	1,751446		0,00096	0,00168166
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon bavaricum var. vanhoeffenii	6,86	0,00686	2,277401		0,010743	0,024465611
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon crenulatum	1,0215	0,001022	1,662812		0,0016	0,002659953
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon divergens	11,235	0,011235	2,226333		0,017594	0,039170187
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon suecicum	0,367875	0,000368	1,779226		0,000576	0,001025
09.06.2011	CHRY SOPH	Epipyxis	5,886	0,005886				
09.06.2011	CHRY SOPH	Dinobryon	12,2625	0,012263	1,847281		0,019203	0,035473532
09.06.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,325	0,000325	2,348667		0,000509	0,001195356
09.06.2011	CHRY SOPH	Mallomonas punctifera	0,475	0,000475	2,41125		0,000744	0,001793611
09.06.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	6,129	0,006129	2,124639		0,009598	0,020392347
09.06.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	48,35513	0,048355	1,92655		0,075724	0,145886545
09.06.2011	CHRY SOPH	Spiniferomonas	3,7605	0,003761	1,697315		0,005889	0,009995407
09.06.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	13,28438	0,013284	1,921212		0,020803	0,039967673
09.06.2011	CHRY SOPH	Uroglena	260,7825	0,260783	2,258595		0,408386	0,922378669
09.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	13,62	0,01362	2,363693		0,021329	0,050415099
09.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	12,2625	0,012263	2,363693		0,019203	0,045390246
09.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	11,0322	0,011032	2,363693		0,017276	0,04083623
09.06.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	28,20375	0,028204	2,094412		0,044167	0,092504193
09.06.2011	CYANOPHY	Anabaena	0,256	0,000256	3,273434		0,000401	0,001312309
09.06.2011	CYANOPHY	Aphanothece	0,654	0,000654	3,270599		0,001024	0,003349635
09.06.2011	DINOPHYC	Ceratium hirundinella	32,5	0,0325	2,401308		0,050895	0,122214764
09.06.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	3,18	0,00318	1,86047		0,00498	0,009264932
09.06.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	1,4301	0,00143	1,86047		0,00224	0,004166597
09.06.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	4,8	0,0048	1,86047		0,007517	0,013984803
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium bipes	36	0,036				
09.06.2011	DINOPHYC	Peridiniopsis cunningtonii	0,375	0,000375	3,657668		0,000587	0,002147969
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	2,3154	0,002315	1,887457		0,003626	0,006843772
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	9	0,009	2,275918		0,014094	0,032076839
09.06.2011	DINOPHYC	Peridinium	0,7	0,0007	2,090188		0,001096	0,002291268
09.06.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	5,232	0,005232	2,148537		0,008193	0,017603662
09.06.2011	MYALGER	Picoplankton	13,2435	0,013244	1,911397		0,020739	0,039641139
09.06.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	1,635	0,001635				
				0,638569			0,926404	2,013820228
					0,00091	2,173803		

VEDLEGG 4

Artslister og utregnede indekser for planteplankton i Goksjø 2011, mottatt fra NIVA.

dato	eier_takson	AcceptedTaxon	Bio-volum	Bio-volum	optimum		Fraction	Frac*optimum
18.10.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	1,485	0,001485	2,398854		0,003812	0,009143923
18.10.2011	BACILLAR	Aulacoseira distans	12,264	0,012264	1,911238		0,03148	0,060165735
18.10.2011	BACILLAR	Cyclotella	3,2696	0,0032696	1,899198		0,008393	0,015939224
18.10.2011	CHLOROPH	Ankyra judayi	0,511	0,000511	3,417333		0,001312	0,004482399
18.10.2011	CHLOROPH	Bicosoeca ainikkiae	0,265655	0,0002657				
18.10.2011	CHLOROPH	Closterium aciculare	1,2	0,0012				
18.10.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,495	0,000495	2,918563		0,001271	0,003708315
18.10.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,328275	0,0013283				
18.10.2011	CHLOROPH	Scourfieldia complanata	0,8174	0,0008174				
18.10.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	1,328275	0,0013283	2,269769		0,003409	0,007738771
18.10.2011	CHRY SOPH	Bicosoeca planctonica	0,796965	0,000797	2,064298		0,002046	0,004222931
18.10.2011	CHRY SOPH	Chromulina	1,02175	0,0010218	1,890274		0,002623	0,004957603
18.10.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	0,265655	0,0002657				
18.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas akrokomos var. parvula	0,511	0,000511	2,113418		0,001312	0,002772098
18.10.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,975	0,000975	2,348667		0,002503	0,005877984
18.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	18,86150 5	0,0188615	1,92655		0,048415	0,093273643
18.10.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	5,3131	0,0053131	1,921212		0,013638	0,026201466
18.10.2011	CHRY SOPH	Synura	93,002	0,093002	2,472007		0,238723	0,590125382
18.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	118,552	0,118552	2,363693		0,304306	0,719287088
18.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,174	0,008174	2,363693		0,020982	0,049593872
18.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	49,6692	0,0496692	2,363693		0,127494	0,301356487
18.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	2,46	0,00246	2,363693		0,006314	0,014925486
18.10.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	2,75	0,00275	2,363693		0,007059	0,016684995
18.10.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	47,8179	0,0478179	2,094412		0,122742	0,257072089
18.10.2011	CYANOPHY	Planktothrix	0,2	0,0002	3,652584		0,000513	0,001875135
18.10.2011	EUGLENOP	Trachelomonas volvocinopsis	3,3726	0,0033726				
18.10.2011	MYALGER	Picoplankton	6,74355	0,0067436	1,911397		0,01731	0,033085812
18.10.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	6,1305	0,0061305				
				0,3895809			0,965655	2,222490434
					0,0002	2,301536		
21.09.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	14,08	0,01408	2,398854		0,004636	0,011121494
21.09.2011	BACILLAR	Aulacoseira distans	0,2	0,0002	1,911238		6,59E-05	0,000125864
21.09.2011	BACILLAR	Aulacoseira italica	0,935	0,000935	3,327922		0,000308	0,00102457
21.09.2011	CHLOROPH	Ankyra lanceolata	0,28616	0,0002862	2,401066		9,42E-05	0,00022624
21.09.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,635	0,001635	2,360362		0,000538	0,001270729
21.09.2011	CHLOROPH	Closterium aciculare	0,3	0,0003				
21.09.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,27	0,00027	2,918563		8,89E-05	0,000259471
21.09.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	0,53144	0,0005314	2,269769		0,000175	0,000397185
21.09.2011	CHRY SOPH	Bicosoeca mitra	2,656875	0,0026569	2,166694		0,000875	0,001895507

21.09.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	0,531375	0,0005314				
21.09.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	3,577	0,003577	1,921212		0,001178	0,002262825
21.09.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	3,577	0,003577	1,92655		0,001178	0,002269112
21.09.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	0,975	0,000975	2,348667		0,000321	0,00075402
21.09.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	6,3765	0,0063765	1,92655		0,0021	0,004045007
21.09.2011	CHRY SOPH	Stelaxomonas dichotoma	2,6572	0,0026572	2,123143		0,000875	0,001857634
21.09.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	15,94125	0,0159413	1,921212		0,005249	0,010084499
21.09.2011	CHRY SOPH	Synura	2203,162 5	2,2031625	2,472007		0,725443	1,793299804
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	151,256	0,151256	2,363693		0,049805	0,117722738
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,0875	0,0040875	2,363693		0,001346	0,003181306
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	29,43	0,02943	2,363693		0,009691	0,022905407
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	226,2708	0,2262708	2,363693		0,074505	0,176106853
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	92,1844	0,0921844	2,363693		0,030354	0,071747236
21.09.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	39,6	0,0396	2,363693		0,013039	0,030820731
21.09.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	5,886	0,005886	2,050052		0,001938	0,003973213
21.09.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplanctica	35,56125	0,0355613	2,094412		0,011709	0,024524254
21.09.2011	DINOPHYC	Peridinium willei	4,5	0,0045	2,275918		0,001482	0,003372297
21.09.2011	EUGLE NOP	Euglena	0,48	0,00048	3,799474		0,000158	0,000600512
21.09.2011	EUGLE NOP	Trachelomonas volvocinopsis	26,9775	0,0269775				
21.09.2011	MYALGER	Picoplankton	5,559	0,005559	1,911397		0,00183	0,00349868
21.09.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	152,6	0,1526	2,954107		0,050247	0,14843538
21.09.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	4,905	0,004905				
				3,0369898			0,989228	2,437782567
						2,464328		
25.08.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	26,4	0,0264	2,398854		0,002279	0,005467018
25.08.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	42,5034	0,0425034	2,059608		0,003669	0,007557028
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	5,20875	0,0052088	1,899198		0,00045	0,000853978
25.08.2011	BACILLAR	Cyclotella	0,62	0,00062	1,899198		5,35E-05	0,000101649
25.08.2011	BACILLAR	Fragilaria crotonensis	21,56	0,02156	3,210419		0,001861	0,005975211
25.08.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	0,28	0,00028	2,768933		2,42E-05	6,69288E-05
25.08.2011	BACILLAR	Ulnaria delicatissima var. angustissima	2	0,002	2,768933		0,000173	0,000478063
25.08.2011	BACILLAR	Melosira varians	2,64	0,00264	3,272404		0,000228	0,000745785
25.08.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	5,88	0,00588	2,141389		0,000508	0,001086965
25.08.2011	CHLOROPH	Ankyra lanceolata	0,016	0,000016	2,401066		1,38E-06	3,3164E-06
25.08.2011	CHLOROPH	Carteria	10,41875	0,0104188	2,190331		0,000899	0,001970009
25.08.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,8335	0,0008335	2,360362		7,2E-05	0,000169835
25.08.2011	CHLOROPH	Closterium aciculare	1,2	0,0012				
25.08.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	1,87515	0,0018752	2,918563		0,000162	0,000472441
25.08.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	7,3348	0,0073348				
25.08.2011	CHLOROPH	Coelastrum astroideum	10,002	0,010002	3,694035		0,000863	0,003189559
25.08.2011	CHLOROPH	Dictyosphaerium pulchellum	8,66736	0,0086674	3,088045		0,000748	0,002310539
25.08.2011	CHLOROPH	Elakatothrix viridis	0,75006	0,0007501	2,789528		6,47E-05	0,000180622
25.08.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	4,37535	0,0043754	2,058331		0,000378	0,000777447
25.08.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	2,125425	0,0021254	1,973686		0,000183	0,000362132

25.08.2011	CHLOROPH	Nephrocytium agardhianum	0,3	0,0003	2,239619		2,59E-05	5,80014E-05
25.08.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	1,25025	0,0012503	3,175852		0,000108	0,000342768
25.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus aculeolatus	6,2505	0,0062505				
25.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus bicaudatus	2,08375	0,0020838	3,638993		0,00018	0,00065459
25.08.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	1,2501	0,0012501	3,033487		0,000108	0,000327363
25.08.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	0,8335	0,0008335				
25.08.2011	CHLOROPH	Staurastrum	2,8	0,0028	2,716974		0,000242	0,000656729
25.08.2011	CHLOROPH	Staurastrum pseudopelagicum	1,2	0,0012	2,33708		0,000104	0,000242102
25.08.2011	CHLOROPH	Staurastrum	0,5	0,0005	2,716974		4,32E-05	0,000117273
25.08.2011	CHLOROPH	Tetraedron minimum	1,04175	0,0010418	2,228038		8,99E-05	0,000200368
25.08.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	0,812565	0,0008126	2,269769		7,01E-05	0,000159214
25.08.2011	CHRY SOPH	Bicosoeca planctonica	1,625325	0,0016253	2,064298		0,00014	0,000289638
25.08.2011	CHRY SOPH	Chromulina	14,6696	0,0146696	1,890274		0,001266	0,002393789
25.08.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	13,0026	0,0130026				
25.08.2011	CHRY SOPH	Dinobryon sociale	0,09	0,00009	1,819075		7,77E-06	1,41331E-05
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas akrokomos var. parvula	1,04175	0,0010418	2,113418		8,99E-05	0,00019006
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	29,9	0,0299	2,348667		0,002581	0,006062272
25.08.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	6,2505	0,0062505	2,124639		0,00054	0,001146417
25.08.2011	CHRY SOPH	Ochromonas	1,0002	0,0010002	1,892736		8,63E-05	0,000163425
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	31,42295	0,031423	1,92655		0,002713	0,005226008
25.08.2011	CHRY SOPH	Spiniferomonas	0,958525	0,0009585	1,697315		8,27E-05	0,000140446
25.08.2011	CHRY SOPH	Stelaxomonas dichotoma	0,026	0,000026	2,123143		2,24E-06	4,76536E-06
25.08.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	18,962125	0,0189621	1,921212		0,001637	0,003144887
25.08.2011	CHRY SOPH	Synura	1758,685	1,758685	2,472007		0,151821	0,37530172
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	266,688	0,266688	2,363693		0,023022	0,054417344
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	45,0036	0,0450036	2,363693		0,003885	0,009182927
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	168,7635	0,1687635	2,363693		0,014569	0,034435976
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,1	0,0041	2,363693		0,000354	0,0008366
25.08.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	1,1	0,0011	2,363693		9,5E-05	0,000224454
25.08.2011	CRYPTOPH	Goniomonas truncata	108,0216	0,1080216	2,807784		0,009325	0,026182861
25.08.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	12,0024	0,0120024	2,050052		0,001036	0,002124104
25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	5,001	0,005001	2,094412		0,000432	0,000904194
25.08.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplantica	157,5315	0,1575315	2,094412		0,013599	0,028482121
25.08.2011	CYANOPHY	Anabaena viguieri	8596,719	8,596719	3,273434		0,742122	2,429288638
25.08.2011	CYANOPHY	Woronichinia naegeliana	2	0,002	2,826909		0,000173	0,000488073
25.08.2011	DINOPHYC	Ceratium hirundinella	6,5	0,0065	2,401308		0,000561	0,001347423
25.08.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	4,1675	0,0041675	1,86047		0,00036	0,000669331
25.08.2011	DINOPHYC	Peridiniopsis polonicum	0,8	0,0008	2,795436		6,91E-05	0,000193056
25.08.2011	DINOPHYC	Peridinium	5,862969	0,005863	2,090188		0,000506	0,001057903
25.08.2011	EUGLENOP	Trachelomonas planktonica	0,74	0,00074				
25.08.2011	EUGLENOP	Trachelomonas volvocinopsis	0,66	0,00066				
25.08.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	4,6676	0,0046676	2,148537		0,000403	0,000865724
25.08.2011	MYALGER	Picoplankton	10,91885	0,0109189	1,911397		0,000943	0,001801651
25.08.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	120,4	0,1204	2,954107		0,010394	0,030704039
25.08.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	11,669	0,011669				

				11,583964			0,996401	3,051810914
					8,598719	3,062834		
27.07.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	1,32	0,00132	2,398854		0,000737	0,001767961
27.07.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	17,374	0,017374	2,059608		0,009701	0,019979254
27.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	3,066	0,003066	1,899198		0,001712	0,003251152
27.07.2011	BACILLAR	Ulnaria acus	0,7	0,0007	2,768933		0,000391	0,001082195
27.07.2011	BACILLAR	Tabellaria flocculosa	1,12	0,00112	2,141389		0,000625	0,001339086
27.07.2011	CHLOROPH	Ankyra judayi	4,0875	0,0040875	3,417333		0,002282	0,007799018
27.07.2011	CHLOROPH	Ankyra lanceolata	14,388	0,014388	2,401066		0,008033	0,019288542
27.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	4,905	0,004905	2,360362		0,002739	0,006464166
27.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	5,559	0,005559	2,360362		0,003104	0,007326055
27.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,1445	0,0011445	2,360362		0,000639	0,001508305
27.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	7,3575	0,0073575	2,360362		0,004108	0,009696249
27.07.2011	CHLOROPH	Closterium aciculare	0,6	0,0006				
27.07.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	1,8396	0,0018396	2,918563		0,001027	0,002997694
27.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	5,3955	0,0053955				
27.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	1,2	0,0012				
27.07.2011	CHLOROPH	Cosmarium laeve	0,375	0,000375				
27.07.2011	CHLOROPH	Elakatothrix viridis	0,019	0,000019	2,789528		1,06E-05	2,95923E-05
27.07.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	4,291875	0,0042919	2,058331		0,002396	0,004932387
27.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	7,643625	0,0076436	1,973686		0,004268	0,008423107
27.07.2011	CHLOROPH	Nephrocytium agardhianum	0,675	0,000675	2,239619		0,000377	0,000844059
27.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus armatus	0,8176	0,0008176	3,728245		0,000456	0,001701924
27.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	0,05	0,00005	3,033487		2,79E-05	8,46851E-05
27.07.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	1,22625	0,0012263				
27.07.2011	CHLOROPH	Vitreochlamys fluviatilis	4,0875	0,0040875				
27.07.2011	CHRYSOPH	Aulomonas purdyi	1,3286	0,0013286	2,269769		0,000742	0,001683724
27.07.2011	CHRYSOPH	Bicosoeca planctonica	0,26572	0,0002657	2,064298		0,000148	0,000306261
27.07.2011	CHRYSOPH	Chrysococcus	1,021875	0,0010219	2,010114		0,000571	0,001146868
27.07.2011	CHRYSOPH	Choanoflagellida	1,594125	0,0015941				
27.07.2011	CHRYSOPH	Dinobryon bavaricum	0,18	0,00018	2,277401		0,000101	0,000228879
27.07.2011	CHRYSOPH	Dinobryon sociale	0,27	0,00027	1,819075		0,000151	0,000274226
27.07.2011	CHRYSOPH	Mallomonas akrokomos var. parvula	3,066	0,003066	2,113418		0,001712	0,003617866
27.07.2011	CHRYSOPH	Mallomonas	6,132	0,006132	2,124639		0,003424	0,007274149
27.07.2011	CHRYSOPH	Mallomonas	8,3385	0,0083385	2,124639		0,004656	0,009891632
27.07.2011	CHRYSOPH	Ochromonas	26,16	0,02616	1,892736		0,014606	0,027645386
27.07.2011	CHRYSOPH	Pseudopedinella	1,962	0,001962	1,869131		0,001095	0,002047546
27.07.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	42,51	0,04251	1,92655		0,023735	0,045726322
27.07.2011	CHRYSOPH	Chrysophyceae	63,765	0,063765	1,921212		0,035602	0,068399438
27.07.2011	CHRYSOPH	Synura	130,816	0,130816	2,472007		0,073039	0,180553304
27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	515,088	0,515088	2,363693		0,287592	0,679778432
27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	20,4375	0,0204375	2,363693		0,011411	0,026972035
27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	377,7312	0,3777312	2,363693		0,210901	0,498504183
27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	104,8572	0,1048572	2,363693		0,058545	0,138383466

27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,92	0,00492	2,363693		0,002747	0,006493084
27.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	1,1	0,0011	2,363693		0,000614	0,001451706
27.07.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	47,088	0,047088	2,050052		0,026291	0,053897671
27.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	6,54	0,00654	2,094412		0,003652	0,007647769
27.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nanoplanctica	182,7112 5	0,1827113	2,094412		0,102014	0,213659538
27.07.2011	CYANOPHY	Anabaena viguieri	6,84	0,00684	3,273434		0,003819	0,012501283
27.07.2011	CYANOPHY	Planktothrix	0,343	0,000343	3,652584		0,000192	0,000699502
27.07.2011	DINOPHYC	Ceratium hirundinella	3,25	0,00325	2,401308		0,001815	0,004357387
27.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	16,35	0,01635	1,86047		0,009129	0,016983817
27.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	0,5	0,0005	1,86047		0,000279	0,000519383
27.07.2011	DINOPHYC	Peridiniopsis polonicum	1,6	0,0016	2,795436		0,000893	0,002497264
27.07.2011	DINOPHYC	Peridinium inconspicuum	13,8992	0,0138992	1,887457		0,00776	0,014647441
27.07.2011	EUGLENOP	Trachelomonas volvocinopsis	6,7452	0,0067452				
27.07.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	2,943	0,002943	2,148537		0,001643	0,003530433
27.07.2011	MYALGER	Picoplankton	13,2435	0,0132435	1,911397		0,007394	0,014133462
27.07.2011	RAPHIDOP	Gonyostomum semen	88,2	0,0882	2,954107		0,049245	0,145475442
				1,7910393			0,98815	2,289444333
					0,007183	2,316899		
06.07.2011	BACILLAR	Asterionella formosa	0,99	0,00099	2,398854		0,001378	0,003304463
06.07.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	49,20225	0,0492023	2,059608		0,068462	0,141003991
06.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	3,405	0,003405	1,899198		0,004738	0,008998067
06.07.2011	BACILLAR	Cyclotella	4,087	0,004087	1,899198		0,005687	0,010800323
06.07.2011	BACILLAR	Stephanodiscus	1,59393	0,0015939				
06.07.2011	CHLOROPH	Ankyra judayi	5,10875	0,0051088	3,417333		0,007108	0,024292031
06.07.2011	CHLOROPH	Ankyra lanceolata	8,01052	0,0080105	2,401066		0,011146	0,0267625
06.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,2261	0,0012261	2,360362		0,001706	0,004026859
06.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,69479	0,0006948	2,360362		0,000967	0,002281887
06.07.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	1,287405	0,0012874	2,360362		0,001791	0,004228202
06.07.2011	CHLOROPH	Closterium acutum	0,6129	0,0006129	2,918563		0,000853	0,002488975
06.07.2011	CHLOROPH	Closterium aciculare	1,5	0,0015				
06.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	0,12261	0,0001226				
06.07.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	3,14699	0,003147				
06.07.2011	CHLOROPH	Gyromitus cordiformis	0,71505	0,0007151	2,058331		0,000995	0,002047922
06.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium contortum	0,24522	0,0002452	2,533879		0,000341	0,000864577
06.07.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	4,16874	0,0041687	1,973686		0,005801	0,011448399
06.07.2011	CHLOROPH	Nephrocytium agardhianum	0,15	0,00015	2,239619		0,000209	0,000467442
06.07.2011	CHLOROPH	Oocystis lacustris	0,3405	0,0003405	3,012605		0,000474	0,001427319
06.07.2011	CHLOROPH	Oocystis parva	1,2261	0,0012261	3,175852		0,001706	0,005418113
06.07.2011	CHLOROPH	Planktosphaeria gelatinosa	1,25304	0,001253				
06.07.2011	CHLOROPH	Polytoma granuliferum	4,9044	0,0049044				
06.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus armatus	0,04	0,00004	3,728245		5,57E-05	0,000207504
06.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus ecornis	0,06	0,00006	3,033487		8,35E-05	0,000253253
06.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus subspicatus	0,45627	0,0004563				
06.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus	1,362	0,001362	3,11887		0,001895	0,005910664

06.07.2011	CHLOROPH	Scenedesmus	0,919575	0,0009196	3,11887		0,00128	0,003990674
06.07.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	1,02175	0,0010218				
06.07.2011	CHLOROPH	Sphaerocystis schroeteri	10,9641	0,0109641	2,379771		0,015256	0,0363053
06.07.2011	CHRY SOPH	Aulomonas purdyi	0,08853	8,853E-05	2,269769		0,000123	0,000279598
06.07.2011	CHRY SOPH	Bicosoeca planctonica	0,265655	0,0002657	2,064298		0,00037	0,000763049
06.07.2011	CHRY SOPH	Chrysococcus	0,89914	0,0008991	2,010114		0,001251	0,002514837
06.07.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	2,12524	0,0021252				
06.07.2011	CHRY SOPH	Kephyrion	0,24522	0,0002452	1,618214		0,000341	0,000552146
06.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas akrokomos var. parvula	3,405	0,003405	2,113418		0,004738	0,010013004
06.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	17,706	0,017706	2,348667		0,024637	0,057863377
06.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas tonsurata	0,6129	0,0006129	3,013563		0,000853	0,002569992
06.07.2011	CHRY SOPH	Mallomonas	16,344	0,016344	2,124639		0,022742	0,048317602
06.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	13,01709 5	0,0130171	1,92655		0,018112	0,03489444
06.07.2011	CHRY SOPH	Spiniferomonas	1,410015	0,00141	1,697315		0,001962	0,003330029
06.07.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	7,96965	0,0079697	1,921212		0,011089	0,021304749
06.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	95,34	0,09534	2,363693		0,132659	0,313565367
06.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	8,174	0,008174	2,363693		0,011374	0,026883609
06.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	189,5904	0,1895904	2,363693		0,263802	0,62354713
06.07.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	40,4514	0,0404514	2,363693		0,056285	0,133041306
06.07.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	11,40273	0,0114027	2,050052		0,015866	0,032526369
06.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	15,5306	0,0155306	2,094412		0,02161	0,045259758
06.07.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nannoplantica	133,6449	0,1336449	2,094412		0,185958	0,389472125
06.07.2011	CYANOPHY	Anabaena	0,2	0,0002	3,273434		0,000278	0,000910952
06.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	4,087	0,004087	1,86047		0,005687	0,010580086
06.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	1,4301	0,0014301	1,86047		0,00199	0,003702124
06.07.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	3,405	0,003405	1,86047		0,004738	0,008814581
06.07.2011	EUGLENOP	Trachelomonas volvocinopsis	2,2473	0,0022473				
06.07.2011	HAPTOPHY	Chrysochromulina parva	20,59848	0,0205985	2,148537		0,028661	0,061580028
06.07.2011	MYALGER	Picoplankton	17,55366 5	0,0175537	1,911397		0,024425	0,046685346
06.07.2011	UBESTAXA	Heterotrophic, flagellated	2,12524	0,0021252				
				0,7186843			0,97148	2,175500068
					0,0002	2,239366		
08.06.2011	BACILLAR	Aulacoseira alpigena	17,374	0,017374	2,059608		0,036341	0,074847638
08.06.2011	BACILLAR	Cyclotella	1,022	0,001022	1,899198		0,002138	0,004059895
08.06.2011	CHLOROPH	Ankyra judayi	0,7665	0,0007665	3,417333		0,001603	0,005478897
08.06.2011	CHLOROPH	Ankyra lanceolata	1,47168	0,0014717	2,401066		0,003078	0,007391136
08.06.2011	CHLOROPH	Chlamydomonas	0,28609	0,0002861	2,360362		0,000598	0,001412456
08.06.2011	CHLOROPH	Closterium acutum var. variabile	0,045	0,000045	2,918563		9,41E-05	0,000274711
08.06.2011	CHLOROPH	Closterium cynthia	0,1	0,0001				
08.06.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	3,14699	0,003147				
08.06.2011	CHLOROPH	Chlorococcales	6,132	0,006132				
08.06.2011	CHLOROPH	Elakatothrix gelatinosa	0,2096	0,0002096	1,920561		0,000438	0,000842002
08.06.2011	CHLOROPH	Monoraphidium dybowskii	0,69479	0,0006948	1,973686		0,001453	0,002868305
08.06.2011	CHLOROPH	Oocystis marssonii	3,47395	0,003474	2,730939		0,007266	0,019844003

08.06.2011	CHLOROPH	Pediastrum privum	0,511	0,000511	3,026548		0,001069	0,00323491
08.06.2011	CHLOROPH	Scourfieldia	1,02175	0,0010218				
08.06.2011	CHLOROPH	Sphaerocystis schroeteri	52,7352	0,0527352	2,379771		0,110305	0,262500104
08.06.2011	CHRY SOPH	Choanoflagellida	0,265655	0,0002657				
08.06.2011	CHRY SOPH	Mallomonas akrokomos var. parvula	10,731	0,010731	2,113418		0,022446	0,047437229
08.06.2011	CHRY SOPH	Mallomonas caudata	6,643	0,006643	2,348667		0,013895	0,032634684
08.06.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	4,25048	0,0042505	1,92655		0,008891	0,01712821
08.06.2011	CHRY SOPH	Chrysophyceae	2,65655	0,0026566	1,921212		0,005557	0,01067547
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	98,112	0,098112	2,363693		0,205218	0,485072789
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	4,087	0,004087	2,363693		0,008549	0,020206422
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	29,4336	0,0294336	2,363693		0,061565	0,145521837
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	44,1504	0,0441504	2,363693		0,092348	0,218282755
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	2,46	0,00246	2,363693		0,005146	0,012162417
08.06.2011	CRYPTOPH	Cryptomonas	0,55	0,00055	2,363693		0,00115	0,00271924
08.06.2011	CRYPTOPH	Katablepharis ovalis	4,04613	0,0040461	2,050052		0,008463	0,017349958
08.06.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis lacustris	132,4188	0,1324188	2,094412		0,276977	0,580103493
08.06.2011	CRYPTOPH	Plagioselmis nanoplantica	36,16995	0,03617	2,094412		0,075656	0,158454195
08.06.2011	DINOPHYC	Gymnodinium	1,022	0,001022	1,86047		0,002138	0,003977107
08.06.2011	EUGLE NOP	Trachelomonas volvocinopsis	6,7452	0,0067452				
08.06.2011	MYALGER	Picoplankton	5,35397	0,005354	1,911397		0,011199	0,021405262
				0,4780863			0,963581	2,155885125
						2,237369		

VEDLEGG 5

Artslister og registreringer fra vannvegetasjonsundersøkelser i innsjøene Temse, Longumvannet og Goksjø 2011, mottatt fra NIVA.

Lokaliteter: GOK=Goksjø, LON=Longumvatn, TEM=Temse . Mengde av arter vurderes vha. en semikvantitativ skala, hvor 1=sjelden (<5 individer av arten), 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer lokaliteten

Latinsk navn	Norsk navn	GOK	LON	TEM
Isoetider				
<i>Elatine hydropiper</i>	Korsevejblom	1		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålesivaks	2		2
<i>Isoetes echinospora</i>	Mjukt brasmegras	1	2	2
<i>Isoetes lacustris</i>	Stivt brasmegras	1	4	2
<i>Littorella uniflora</i>	Tjønngras		3	
<i>Lobelia dortmanna</i>	Botnegras		3	
<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie			
<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad			
Elodeider				
<i>Callitriche hamulata</i>	Klovasshår	2		
<i>Callitriche palustris</i>	Småvasshår	1		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornblad	5		
<i>Elodea canadensis</i>	Vasspest			
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe			
<i>Juncus bulbosus</i>	Krypsiv		1	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	3	2	2
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rusttjønnaks	2		
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Småttjønnaks		1	2

<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks	2		
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Buttjønnaks	4		3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønnaks	3-4		4
<i>Utricularia intermedia</i>	Gytjebærerrot			
<i>Utricularia minor</i>	Småblærerrot			
<i>Utricularia ochroleuca</i>	Mellomblærerrot			
<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerrot			
NYMPHAEDER				
<i>Nuphar lutea</i>	Gul nøkkerose	3-4	3	3
<i>Nymphaea alba</i> coll	Hvit nøkkerose	4	3	3
<i>Persicaria amphiba</i>	Vass-slirekne			
<i>Potamogeton natans</i>	Vanlig tjønnaks	3	3	1
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	3	1	2
LEMNIDER				
<i>Lemna minor</i>	Andemat	1		
KRANSALGER				
<i>Nitella opaca</i>	Mattglattkrans	3		2
Totalt antall arter		18	11	12

VEDLEGG 6

Vannkjemiske data for Longumvannet, Temse og Goksjø fra basisovervåkingen i 2009.
Hentet fra rapporten «Utprøving av system for basisovervåking i henhold til Vannforskriften» (Schartau_et.al. 2011).

Vannkjemiske data: Longumvatn 2009

	pH	KOND	ALK	URB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
18.06.2009	6,98	8,64	0,218	1,26	21,3	7	3	470	7	165	3,9	4,82	4,9
29.07.2009	7,23	8,78	0,234	0,97	17	11	<1	400	<2	55	4,1	4,94	8,8
13.08.2009	7,02	8,85	0,228	0,74	19,7	8	1	425	<2	170	3,9	5,06	5
01.09.2009	7,15	8,82	0,242	1,35	19,4	7	2	365	4	38	4,4	5,22	10
21.09.2009	7,13	8,7	0,248	1,12	21,7	8	1	330	<2	40	4,2	4,8	8,5
27.10.2009	7,03	9,06	0,242	1,48	22,4	5	1	420	<2	110	4,2	4,45	3,5
Min	6,98	8,64	0,218	0,74	17	5	1	330	4	38	3,9	4,45	3,5
Middel	7,09	8,81	0,235	1,15	20,3	7,7	1,6	402	5,5	96,3	4,1	4,88	6,8
Maks	7,23	9,06	0,248	1,48	22,4	11	3	470	7	170	4,4	5,22	10,0

Vannkjemiske data: Temse 2009

	pH	KOND	ALK	URB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
18.06.2009	6,95	13,3	0,28	2,15	26,3	18	5	1010	5	590	5	6,26	12
29.07.2009	7,37	12,7	0,307	2,98	31,3	23	1	760	<2	300	5,8	6,18	17
12.08.2009	7,46	12,7	0,319	2,76	30,2	17	2	690	4	225	5,9	6,32	14,4
01.09.2009	7,4	12,5	0,332	4,46	36	18	4	650	5	165	6,6	6,54	41
21.09.2009	7,17	12,5	0,341	2,8	35,2	21	4	630	4	205	5,9	6,23	11
27.10.2009	7,14	11,7	0,296	4,28	44,1	14	7	825	7	310	6,4	2,49	4,6
Min	6,95	11,70	0,280	2,15	26,3	14	1	630	4	165	5,0	2,49	4,6
Middel	7,25	12,57	0,313	3,24	33,9	18,5	3,8	761	5,0	299,2	5,9	5,67	16,7
Maks	7,46	13,30	0,341	4,46	44,1	23	7	1010	7	590	6,6	6,54	41,0

Vannkjemiske data: Goksjø 2009

	pH	KOND	ALK	URB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Ca	KLA/S
	pH	mS/m	mmol/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	µg/l
15.06.2009	6,62	8,84	0,33	3,6	29,8	28	9	1060	11	635	4,5	6,27	8,8
15.07.2009	7,32	9,2	0,365	3,2	21,3	17	3	925	6	405	4,6	6,86	16
20.08.2009	7,29	9,03	0,385	2,46	28,3	19	4	915	9	445	5,2	6,88	13
09.09.2009	7,25	8,97	0,392	7,42	42,6	37	6	1170	<2	625	6,5	7,47	30
23.09.2009	7,29	9,31	0,402	2,64	42,2	21	6	1100	8	580	6,4	7,2	17
20.10.2009	7,35	10,3	0,447	4,83	46,4	25	16	1320	74	770	6,2	8,14	1,5
Min	6,62	8,84	0,330	2,46	21,3	17	3	915	6	405	4,5	6,27	1,5
Middel	7,19	9,28	0,387	4,03	35,1	24,5	7,3	1082	21,6	576,7	5,6	7,14	14,4
Maks	7,35	10,30	0,447	7,42	46,4	37	16	1320	74	770	6,5	8,14	30,0