



RAPPORT LNR 5345-2007

Femund/Trysilvassdraget

Overvåking av vannkvalitet,
biologiske forhold og
miljøgifter i 2006



Femundselva ved Elvbrua 17. juli 2006

Hovedkontor

Gaustadaléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Femund/Trysilvassdraget. Overvåking av vannkvalitet, biologiske forhold og miljøgifter i 2006.	Løpenr. (for bestilling) 5345 - 2007	Dato Februar 2007
	Prosjektnr. Undernr. O-26176	Sider Pris 59
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik, Torleif Bækken, Eirik Fjeld og Stein Wisthus Johansen	Fagområde Vassdrag	Distribusjon
	Geografisk område Hedmark	Trykket Copycat

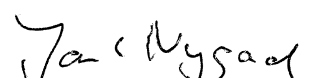
Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Hedmark, Engerdal kommune og Trysil kommune	Oppdragsreferanse Ola Gillund, FMH
--	---------------------------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Konsentrasjonene av næringsstoffene fosfor og nitrogen var stort sett lave i perioden juni-oktober, tilsvarende meget god vannkvalitet. Dette viser at vassdraget var generelt lite påvirket av tilførsler fra jordbruk, avløpsvann fra befolkning eller industri i denne perioden. Konsentrasjonen av fosfor var markert høyere under vårfloppen i mai, særlig i nedre deler av hovedvassdraget og i Engeråa. Årsaken var trolig økt utvasking av næringsstoffer fra bl.a. dyrka mark og større belastning på avløpsnettene. Medianverdiene for total-fosfor var lavere i 2006 enn i 1981-84 ved alle prøvestasjoner. Vassdraget var i hovedsak lite til moderat forurenset med tarmbakterier, men prøvestasjonene i Engeråa og nedstrøms Trysil sentrum var markert forurenset, med mindre god vannkvalitet. Undersøkelsene av begroingsorganismer og bunndyr viste at den økologiske tilstanden var god til svært god i hovedvassdraget og i Engeråa. Konsentrasjonene av tungmetaller var lave tilsvarende ubetydelig forurenset vannkvalitet. Konsentrasjonen av kvikksølv i gjedde og ørret fra nedre del av Trysil elva varierte stort sett innenfor samme områder som for tilsvarende stor fisk fra innsjøene Femunden, Isteren, Sennsjøen og Engeren. Ingen av de undersøkte fiskene hadde konsentrasjoner over omsetningsgrensene på 0,5 mg Hg/kg og 1,0 mg Hg/kg henholdsvis for ørret og gjedde, men de største gjeddene hadde konsentrasjoner nær omsetningsgrensa. Konsentrasjonene av utvalgte organiske miljøgifter var gjennomgående lave i ørretprøven fra Trysil elva.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Femund/Trysilvassdraget 2. Vannkvalitet 3. Biologiske forhold 4. Miljøgifter 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Femund/Trysil water course 2. Water quality 3. Aquatic biota 4. Environmental pollutants
---	---


Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder


Tone Jøran Oredalen
Forskningsleder


Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

Femund/Trysilvassdraget

Overvåking av vannkvalitet, biologiske forhold og
miljøgifter i 2006

Forord

Denne rapporten omhandler vannkvalitet, biologiske forhold og miljøgifter i Femund/Trysilvassdraget i 2006. Eventuelle endringer i miljøforholdene sammenliknet med tidligere undersøkelser er også vurdert.

Prosjektet har vært finansiert i et samarbeid mellom Fylkesmannen i Hedmark, Trysil kommune og Engerdal kommune. Ola Gillund hos Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, har vært kontaktperson for oppdragsgiverne, og Jarl Eivind Løvik ved NIVA Østlandsavdelingen har vært prosjektleder for NIVA.

Opplysninger om menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet ble gitt av Egil Krog og Markus Pettersen i Engerdal kommune, Bjørn Tore Bækken, Trond Nerby og Anders Hestbech i Trysil kommune, Knut Holmset i Trysil Skog AS, Ola Gillund hos Fylkesmannen i Hedmark og Gösta Kjellberg (tidligere NIVA).

Feltarbeidet med prøveinnsamling ble gjennomført av Jarl Eivind Løvik (vannprøver og moseprøver til metallanalyser), Stein Wisthus Johansen (begroingsorganismer) og Torleif Bækken (bunndyr). Analyse og vurdering av begroingsmaterialet er utført av Stein Wisthus Johansen og Randi Romstad, mens Torleif Bækken har foretatt analysene og vurderingene av bunnfauna. Snorre Grønnæss fra Plassen i Trysil sørget for fisk til analyser av miljøgifter. Aldersbestemmelser av gjedde og ørret er utført av Atle Rustadbakken ved NIVA Østlandsavdelingen. Vurderingene av organiske miljøgifter i fisk er gjort av Eirik Fjeld, NIVA Oslo, mens Jarl Eivind Løvik har skrevet øvrige kapitler og redigert rapporten.

Analyser av generell vannkjemi og næringssalter samt mikrobiologiske analyser ble gjennomført av Labnett AS, mens analysene av metaller i vann og vannmoser samt kvikksølv i fisk er utført av NIVAs kjemilaboratorium. Analysene av organiske mikroforurensninger i fisk er utført av NILU. Ansvarlig for analysene har vært Ellen Katrin Enge. De viktigste vannkemiske analyseresultatene ble presentert vha. NIVAs nye, nettbaserte vannovervåkingssystem, Aquamonitor. Lars Mollerup (tidligere NIVA) stod for tilretteleggingen av dette.

Samtlige takkes for godt samarbeid!

Ottestad, 28.2.2007



Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Målsetting	7
1.3 Arealfordeling og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet	7
2. Materiale og metoder	11
3. Resultater og vurderinger	17
3.1 Vannkjemi	17
3.2 Typifisering av Femund/Trysilvassdraget	23
3.3 Hygienisk/bakteriologiske forhold	23
3.4 Tilstandsklasser og egnethet	24
3.5 Begroing	26
3.6 Bunndyr	29
3.7 Metaller i vann og vannmoser	34
3.8 Miljøgifter i fisk	36
3.8.1 Kvikksølv	36
3.8.2 Organiske miljøgifter	37
4. Litteratur	40
5. Vedlegg	42

Sammendrag

Hensikten med undersøkelsen har vært å skaffe fram oppdatert kunnskap om miljøforholdene og forurensningssituasjonen i Femund/Trysilvassdraget med hensyn på overgjødning og biologiske forhold samt miljøgifter i form av tungmetaller og organiske mikroforurensninger. Vurderingene er basert på prøver og analyser av vannkjemi, fekale indikatorbakterier (tarmbakterier), begroingsorganismer og bunndyr. Prøvene ble samlet inn ved 6 prøvestasjoner i hovedvassdraget fra Elvbrua i nord til Lutnes i sør og én stasjon i sideelva Engeråa, samt noen supplerende prøver fra en mindre sidebekk, Kvernbecken. Videre er det foretatt analyser av tungmetaller i elvemoser og kvikksølv i gjedde og ørret fra nedre del av Trysilelva, samt analyser av et utvalg organiske miljøgifter i ørret fra samme område. Feltarbeidet ble gjennomført i perioden mai-oktober 2006.

Konsentrasjonene av næringsstoffene fosfor og nitrogen var lave i perioden juni-oktober, tilsvarende meget god vannkvalitet (tilstandsklasse I) i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Dette viser at vassdraget var generelt lite påvirket av tilførsler fra jordbruk, avløpsvann fra befolkning eller industri i denne perioden. Konsentrasjonen av fosfor var markert høyere under vårflommen i mai, særlig i nedre deler av hovedvassdraget fra Strandvoll (oppstrøms Trysil sentrum) og sørover samt i Engeråa. Medianverdiene for total-fosfor var ca. 4-6 µg P/l (40-50 %) lavere i 2006 enn i 1981-84 ved alle prøvestasjoner. Årsaken til nedgangen kan være utbygging av kommunale avløps- og renseanlegg samt redusert drift eller forurensningsbegrensende tiltak innen jordbruket i perioden. Det betyr videre at den økte virksomheten innen turistnæringen ikke ser ut til å ha ført til noen økning i fosfor-konsentrasjonen for perioden mai-oktober som helhet. En kan imidlertid forvente betydelige variasjoner i konsentrasjonene gjennom året, bl.a. på grunn av forskjeller i avrenningsforholdene og i belastningen på avløpsanleggene. De relativt høye konsentrasjonene under vårflommen i mai 2006 er et eksempel på dette.

Hovedvassdraget var lite forurenset av tarmbakterier ved de to øverste prøvestasjonene (ved Elvbrua og Oppstrøms Jordet), noe mer påvirket ved Strandvoll, og det var en betydelig økning fra Strandvoll til prøvestasjonen nedstrøms Trysil sentrum. Her var vannkvaliteten mindre god (tilstandsklasse III) mht. hygienisk/bakteriologiske forhold. Dette viser at elva ble tilført fersk fekal forurensning på denne strekningen. Påvirkningen avtok gradvis videre nedover elva, og oppstrøms Plassen og ved Lutnes var vannkvaliteten god med hensyn til tarmbakterier (tilstandsklasse II). Engeråa var imidlertid markert påvirket av fersk fekal forurensning (tilstandsklasse III), og Kvernbecken var sterkt påvirket i mai (tilstandsklasse V). Situasjonen i hovedvassdraget var mye den samme som på 1980-tallet og i 1992, bortsett fra at det ble målt en del høyere enkeltverdier i 1981-84.

Hovedvassdraget har relativt god bufferevne mot forsurening, og pH har økt med 0,2-0,3 enheter sammenliknet med på 1980-tallet. Dette skyldes mindre deponisjon av sulfat fra atmosfæren, og er i samsvar med den bedringen i forurensningssituasjonen som er observert ellers i Sør-Norge.

En av grunnene til at denne overvåkingen kom i stand, var rapporter om store mengder sjenerende algebegroing (grønske) i nedre deler av Trysilelva sommeren 2005. I 2006 ble det ikke meldt om eller observert tilsvarende mengder algebegroing. Ved befaringen (med innsamling av prøvemateriale) i september 2006 varierte grønnalgedekningen mellom 12 % og mindre enn 1 %, med et gradvis avtak nedover i vassdraget. Dette er "naturlige" mengder, og langt fra det en forbinder med sjenerende algebegroing. Det ble registrert innslag av rentvanns- og forurensningsømfintlige arter på samtlige lokaliteter, mens forurensningstolerante, næringskrevende arter enten var fraværende eller ble observert i bare små mengder. Nedbryterorganismer som er vanlige ved belastning med forurenset vann, ble ikke registrert. Vassdraget kan betegnes som naturlig noe næringsrikt.

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved antall taksa (arter eller systematiske grupper) av alger varierte innenfor et område som kan betegnes som normalt for lokaliteter med en ren og lite næringspåvirket vannkvalitet. Ut fra en totalvurdering av begroings-samfunnet kan samtlige lokaliteter derfor sies å ha svært god til god økologisk tilstand (tilstandsklasse I-II). Det var ikke mulig å påvise betydelige regionale forskjeller nedover langs vassdraget som kunne tilskrives forurensning. Undersøkelsen tyder videre på at forholdene for algevekst i 2006 var forskjellige fra 2005-sesongen, og at de faktorene som forårsaket stor algevekst i 2005, var betydelig mindre virksomme i 2006. Undersøkelsen av begroingsorganismer gav indikasjoner på en bedring av tilstanden i hovedvassdraget nedstrøms Trysil sentrum og i Engeråa sammenliknet med situasjonen i 1992.

Bunnfaunaen var dominert av døgnfluer ved 5 av de 7 prøvestasjonene, mens fjærmygglarver var dominerende ved Elvbrua og på stasjonen nedstrøms Innbygda. Foruten disse gruppene var det betydelige innslag av elvebiller og vårfluer ved de fleste lokalitetene samt steinfluer, sneagl, fåbørstemark og småmuslinger ved flere av lokalitetene. Det biologiske mangfoldet er uttrykt ved summen av antall arter/slekter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT). Dette varierte fra 16 dvs. moderat høyt (st. 5 Nedstrøms Innbygda) til 29 dvs. høyt (st. 1 Elvbrua). De fleste stasjonene hadde forholdsvis høyt biologisk mangfold og en sammensetning av bunndyrsamfunnet som indikerte at lokaliteten var lite eller ikke påvirket av forurensninger. Ut fra en samlet vurdering av bunnfaunaen kan den økologiske tilstanden betegnes som god ved lokalitetene Oppstrøms Jordet, Nedstrøms Innbygda og ved Lutnes, mens den kan betegnes som svært god på de øvrige lokalitetene inklusive den i Engeråa oppstrøms Engeren.

Konsentrasjonene av tungmetallene kobber, sink, bly, nikkel og krom i vann var lave på alle prøvestasjonene, dvs. at lokalitetene kan betegnes som ubetydelig forurenset (tilstandsklasse I) med hensyn til disse tungmetallene. Konsentrasjonen av arsen var også lav. Videre var konsentrasjonene lave med hensyn til kadmium, kobber, bly og sink i elvemose, dvs. de varierte innenfor områder som anses som referansekonsentrasjoner i norske vassdrag.

Konsentrasjonene av kvikksølv (fra ryggmuskel) i de undersøkte ørretene fra nedre del av Trysilelva varierte i området 0,10-0,28 mg Hg/kg. Dette var fisk i størrelsen 0,4 -0,9 kg. I de undersøkte gjeddene varierte konsentrasjonene i området 0,15-0,91 mg Hg/kg. Gjeddene var i størrelsen 0,5-4,7 kg. Ingen av de undersøkte individene, verken av ørret eller gjedde, hadde høyere konsentrasjoner enn omsetningsgrensene på 0,5 mg Hg/kg og 1,0 mg Hg/kg henholdsvis for ørret og gjedde. De største gjeddene hadde imidlertid konsentrasjoner nær opptil omsetningsgrensa. Funn av høye nivåer av kvikksølv i eldre fiskespisende fisk i mange innsjøer, bl.a. i skogområder i Hedmark, er bakgrunnen for at Mattilsynet har gitt generelle, landsdekkende kostholdsråd som anbefaler begrensinger i inntaket av slik fisk. Nivåene i fisken fra Trysilelva skilte seg ikke vesentlig ut fra tilsvarende stor eller tilsvarende gammel fisk fra Femunden, Isteren, Sennsjøen eller Engeren, bortsett fra at ørreten fra elva så ut til å ha mindre økning av kvikksølvinnholdet med alderen sammenliknet med ørret fanget i innsjøene.

En blandprøve av ryggmuskel fra 6 ørreter ble analysert for følgende organiske miljøgifter:

- Bromerte flammehemmere av typen polybromerte difenyletere (PBDE) og hexabromsyklododekan (HBCD)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Dioksiner og dioksinliknende PCB
- Klorerte parafiner av typen kortkjedede (SCCP) og mellomkjedede (MCCP)

Kildene til de analyserte miljøgiftene kan være lokale, med direkte utslipp til vann, eller avsetninger av til dels langtransporterte atmosfæriske forurensninger. I områder uten lokale kilder kan det derfor ofte påvises lave konsentrasjoner av dem i miljøet. Konsentrasjonene av de ulike gruppene organiske miljøgifter i ørretprøven fra Trysilelva var gjennomgående lave, og var på nivå med det som kan forventes å finnes i et miljø uten vesentlige lokale forurensningskilder.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Våren 2006 bad Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvern avdelingen, ved Ola Gillund NIVA Østlandsavdelingen om å utarbeide et forslag til program for undersøkelser av Femund/Trysilvassdraget i 2006. Undersøkelsen skulle omfatte selve hovedelva fra utløpet av Femunden i nord til den passerer svenskegrensa ved Lutnes i sør samt Engeråa før innløp i Engeren. Hovedvassdraget har tidligere blitt undersøkt mht. vannkjemiske, hygienisk/bakteriologiske og biologiske forhold i 1981-1984 og i 1992 (Kjellberg mfl. 1985, Kjellberg 1994).

I 1999 startet Fylkesmannen i Hedmark prosjektet "Forenklet vassdragsovervåking i tilløpselver til Femund/Trysil-elva i Engerdal og Trysil kommuner". I dette prosjektet ble det gjennomført biologiske observasjoner i til sammen 11 av tilløpselvene til vassdraget, men sjølve hovedvassdraget ble ikke undersøkt. Følgende sidevassdrag inngikk: Tufsinga, Sømåa, Revlingåa, Elgåa, Sølva, Grøna i Rendalen og Engerdal, Snerta, Engeråa, Elta, Flena og Grøna i Trysil (innløp i Trysilelva fra øst ved Grønset). Resultatene fra disse undersøkelsene er sammenfattet av Bækken og Kjellberg (2005). Konsentrasjoner av kvikksølv i fisk fra Femunden, Isteren, Sennsjøen og Engeren ble undersøkt for ca. 6 år siden i forbindelse med INTERREG-prosjektet "Fisketurisme i grenseland" (Rognerud og Fjeld 2002).

Sommeren 2005 ble det observert ekstra stor forekomst av fastsittende, trådformete grønnalger ("grønske") i nedre deler av Trysilelva. I den forbindelse ble det gjort en del feltobservasjoner og samlet inn prøver for analyser av begroingsalger ved 4 lokaliteter fra Jordet til svenskegrensa, og det ble gjort en del vurderinger omkring mulige årsaker til den generende grønskeveksten (Kjellberg 2005).

Siden forrige større undersøkelse av vannkvalitet og miljøtilstand i Femund/Trysilelva (1992) har det skjedd omfattende utbygginger innen turistnæringen (hytter, overnattingssteder, servicebedrifter m.m.) spesielt i tilknytning til alpinanleggene i Trysil kommune, men også i Engerdal kommune. Det har også skjedd endringer innenfor sektorer som industri/verksteder og landbruk siden forrige undersøkelse. Videre har det skjedd opprusting og utbedringer mht. rensertiltak for kloakk for eksempel for hytteområdet i Fageråsen i Trysil. Utviklingen mht. forurensningssituasjonen har gått i positiv retning i Sør-Norge i de senere 10-årene (SFT 2006), mens miljøgifter i form av tungmetaller og organiske mikroforurensninger har fått økt oppmerksomhet. På denne bakgrunn er det behov for oppdatert kunnskap om miljøtilstanden i Femund/Trysilvassdraget. Et program for undersøkelser ble utarbeidet i april 2006, og prosjektet ble kontraktfestet 8.6.2006.

1.2 Målsetting

Hovedhensikten med undersøkelsene i 2006 har vært å skaffe fram datagrunnlag og foreta vurderinger av miljøtilstand, vannkvalitet og forurensningssituasjonen i Femund/Trysilvassdraget. Undersøkelsene skal gi en god dokumentasjon av tilstanden mht. påvirkninger av næringssalter (overgjødsling), tarmbakterier, partikler, organisk materiale, forsurende komponenter og miljøgifter dvs. tungmetaller i vann og vannmoser, kvikksølv i fisk og organiske mikroforurensninger i fisk. Undersøkelsen skal omfatte selve hovedelva fra utløpet av Femunden i nord til den passerer svenskegrensa ved Lutnes i sør samt Engeråa før innløp i Engeren.

1.3 Arealfordeling og menneskelige aktiviteter i nedbørfeltet

Med et nedbørfelt på 5120 km² er Femund/Trysilvassdraget et av de større vassdragene i Sør-Norge. Fordelingen på ulike typer arealer er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Arealfordeling i Femund/Trysilvassdragets nedbørfelt (etter Kjellberg mfl. 1985).

Arealer	km ²	%
Skog	1909	37
Fjell	1889	37
Uproduktive	823	16
Vann	449	9
Dyrka mark	50	1
Totalt	5120	100

Størstedelen av vassdragets nedbørfelt ligger i kommunene Engerdal og Trysil; mindre deler i kommunene Røros, Os, Tolga og Rendalen samt Jämtlands län i Sverige. Nedenfor gis en del opplysninger om menneskelige aktiviteter i Engerdal kommune og Trysil kommune, som en bakgrunn for vurderingene av forurensningssituasjonen i vassdraget. Følgende personer har bidratt med opplysninger:

Egil Krog (Engerdal kommune): Kommunale avløp og renseanlegg, industri, hytter, servicebedrifter

Markus Pettersen (Engerdal kommune): Jordbruk (har skrevet avsnittet om jordbruk i Engerdal)

Bjørn Tore Bækken (Trysil kommune): Befolkning, jordbruk, hytter, turistnæringen, service- og industribedrifter

Trond Nerby og Anders Hestbech (Trysil kommune): Kommunale avløp og renseanlegg

Knut Holmset (Trysil skog AS): Trysil skog AS

Ola Gillund (Fylkesmannen i Hedmark) og Gösta Kjellberg (tidligere NIVA): Generelt om vassdraget.

Engerdal kommune

Engerdal kommune er en jord- og skogbrukskommune med store arealer fjell, utmark og innsjøer. I følge Statistisk sentralbyrå bor det 1497 personer i kommunen (pr. 1.1.2006), og det har vært en reduksjon i folketallet med ca. 200 personer (ca. 13 %) siden 1995 (<http://www.ssb.no/kommune>). Av de ca. 1500 personene bor ca. 600 i Drevsjø-området, som ikke har avrenning til Femund/Trysilvassdraget. Innenfor dette nedbørfeltet følgende 2 kommunale renseanlegg i Engerdal kommune (Tabell 2):

Tabell 2. Kommunale renseanlegg i Engerdal innenfor Femund/Trysilvassdragets nedbørfelt.

Navn	Byggeår	Type anlegg	Antall pe tilknyttet	Kommentarer
Elgå	1997	Jordrenseanlegg	100	Fiskemottaket i Elgå er tilknyttet
Engerdal	1986	Fullrenseanlegg, dvs. mekanisk, biologisk og kjemisk anlegg	300	En del av hyttene i Engerdal Østfjell er tilknyttet

Det er ca. 1260 hytter i kommunen. Mesteparten skal ikke ha innlagt vann og avløp. De som har det, har separate avløpsanlegg, bortsett fra en del av hyttebebyggelsen i Engerdal Østfjell som er tilknyttet Engerdal renseanlegg. I dette området fins ca. 300 hytter, og størstedelen har blitt oppført i de senere årene. Det foreligger planer om relativt omfattende ny utbygging av hytter bl.a. i et område nord for Engerdal Østfjell.

Jordsmonnet i Engerdal er generelt fattig på plantenæringsstoffer og kalk. Samtidig er vekstsesongen preget av lav temperatur og liten nedbørsmengde. På tross av disse begrensningene er jordbruket en tradisjonsrik og fortsatt viktig næring i kommunen. Jordbruksaktiviteten består i all hovedsak av storfe- og sauehold med tilhørende grasproduksjon, utmarksbeite og setring. Utviklingen i jordbruket er at det blir stadig færre driftsenheter, men at de gjenværende enhetene blir større. Driftsenhetene er spredt utover store deler av kommunen. Pr. 31.7.2006 var det 36 driftsenheter med mjølkekyr og 20 driftsenheter med sau, mens samlet jordbruksareal i drift var 12.758 daa.

Det er lite industrivirksomhet i kommunen; den største bedriften er Drevsjø Trelast AS på Drevsjø, som ikke har utslipp til Femund/Trysilvassdraget. På strekningen Femundsanden til Femundssundet fins flere bevertnings- og overnattingssteder bl.a. hotell, campingplass og Fjellheimen leirskole. Disse har separate infiltrasjonsanlegg.

Trysil kommune

Trysil kommune er i utgangspunktet også en jord- og skogbrukskommune, med noe industri, men i de senere 10-årene har turistnæringen med tilhørende entreprenør-, handels- og servicebedrifter fått sterkt økende betydning. De sentrale delene av kommunen inngår i Trysilelvas nedbørfelt, mens de vestre delene av kommunen har avrenning til Glåma-vassdraget via Søre Osa eller til Høljeåa og Varåa som munner ut i Klarälven på svensk side, og i øst renner Ljøra til Västerdalälven i Sverige.

I følge Statistisk sentralbyrå var innbyggertallet i Trysil 7.471 i 1985, 7306 i 1995 og 6845 pr. 1.1.2006, dvs. at det har vært ca. 8 % (626 personer) nedgang i befolkningen siden 1985 og ca. 6 % (461 personer) siden 1995.

Oversikt over kommunale renseanlegg er gitt i Tabell 3. Det vil bli igangsatt prosjektering for oppgradering evt. bygging av nytt renseanlegg for Trysil sentrum i 2007 (Trond Nerby, Trysil kommune pers. oppl.).

Tabell 3. Oversikt over kommunale renseanlegg i Trysil kommune med tilknytning til Trysilelva.

Navn	Byggeår	Type anlegg	Antall pe (ca.)		Utløp til
			Dimensjonert for	Tilknyttet/ belastning	
Jordet	1990	Mekanisk/kjemisk	500	Tilkn. 355	Trysilelva
Fageråsen	1988	Mekanisk/kjemisk	11.000	Sommer: 3000	Kvernbecken
Innbygda ¹⁾	Rehab. 2005	Mekanisk/kjemisk	11.000	Vinter: 3-6000	til Trysilelva
	1974			Sommer: 6000	Trysilelva
	Rehab. 1998			Vinter: 10-16.000	
Nybergsund	1989	Mekanisk/kjemisk	800	Tilkn. 425, inkl. meieriet	Trysilelva

¹⁾ Turistområdene i Trysilfjellet sør er tilknyttet dette renseanlegget.

Viktigste driftsform i jordbruket er grasproduksjon med storfe og sau, men det holdes også en del geit, gris, høns og slaktekylling (Tabell 4). Antall storfe og slaktekylling har økt siden 1990-tallet, mens det for de andre dyreslagene har vært nedgang. Arealet dyrka mark i drift har gått ned fra 24.631 dekar i 1989 til 19.078 dekar i 2006, dvs. en reduksjon på 22,5 %. Beskrivelsen ovenfor gjelder for kommunen som helhet, men det er rimelig å anta at flere av tendensene gjør seg gjeldende også for de delene av kommunen som har avrenning til Trysilelva.

Tabell 4. Trysil kommune. Husdyrtall for 1993 og 2006.

	1993	2006
Storfe	1132	2147
Sau (vinterfora)	2033	1742
Geit	326	189
Gris	390	361
Høner	3975	1955
Slaktekylling	33.250	80.000

Trysil Skog AS, som ligger like nord for Trysil sentrum, er største industribedriften i kommunen. Sagbruket har hatt en årsproduksjon på ca. 120.000 m³ tømmer de siste 3 årene. Dette er ca. 15-20 % økning fra tidligere år. Vatning (overrisling) av tømmeret foregår i perioden april/mai til snøen legger seg på senhøsten, og anslagsvis 50.000 m³ av tømmeret vatnes årlig. Opplagsplassen er delvis asfaltert, men størstedelen er ikke asfaltert. Trysilelva brukes som vannkilde, overskytende vann

samles opp i 4 kummer før det går til et sedimentasjonsbasseng med restutslipp til Trysilelva. Kummene og sedimentasjonsbassenget renses én gang pr. år.

På Mosanden ved Trysil sentrum finnes bl.a. forskjellige virksomheter innen trevareproduksjon (dører/vinduer), innredning (kjøkken), betongfabrikk, renseri for tekstiler, bensinstasjon og annen salgsvirksomhet. Av annen industri kan nevnes Tine Meieriet Øst Trysil i Nybergsund som produserer pultost. Meieriet har eget renseanlegg (Kalnesmetoden) med restutslipp til Nybergsund kommunale renseanlegg. I Nybergsund ligger også Trysil Interiørtre A/L som produserer finerte komponenter til møbel og innredningsindustrien og produkter til byggeindustrien i form av systemhimlinger og veggkledninger.

Det har vært markante økninger i antall hytter og overnattingsplasser (senger) innen turistnæringen i de siste 20-25 årene (Tabell 5). Antall kommersielle gjestedøgn i kommunen var i 2006 ca. 700.000, og det har i de siste 5-6 årene vært en gjennomsnittlig årlig økning på ca. 30.000 gjestedøgn.

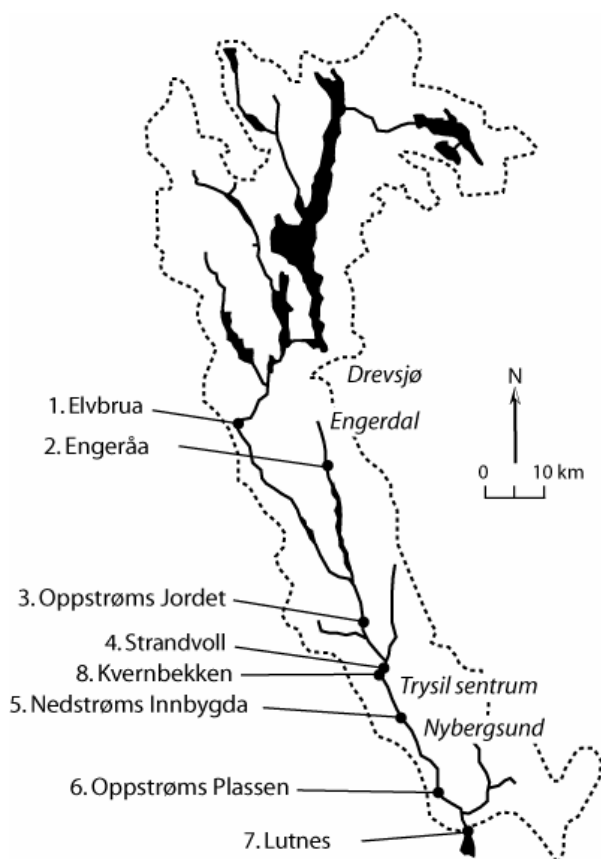
Tabell 5. Antall hytter og gjestesenger i Trysil i 1984, 1992 og 2006 (ca.-tall).

	1984	1992	2006
Antall hytter, Trysil kommune	3.000	3.600	5.600
Antall senger, bare Trysilfjellet	4.000	8.000	20.000

2. Materiale og metoder

Vannkjemi og bakteriologi

Vannkjemiske prøver ble innsamlet én gang pr. måned i perioden mai-oktober 2006, fra 7 stasjoner fra Elvbrua i nord til Lutnes ved grensa til Sverige i sør, inklusive én stasjon i Engeråa oppstrøms Engeren. I tillegg ble det samlet inn noen supplerende prøver fra Kvernbecken, som drenerer Fageråsen-området i Trysilfjellet. Denne bekken renner sammen med Trysilelva mellom Strandvoll og Trysil sentrum (Innbygda). Oversikt over prøvestasjoner er gitt i Figur 1 og Tabell 6.



Figur 1. Femund/Trysilvassdraget med prøvestasjoner i 2006.

Tabell 6. Prøvestasjoner og UTM-koordinater.

St.nr.	Navn	Sted	Sone	ØV	NS
1	Elvbrua	Ved Elvbrua, østsida	32V	638786	6851679
2	Engeråa	Ved Olderskogen camping	32V	657979	6843671
3	Oppstrøms Jordet	Ved Løpvelta, østsida	33V	347852	6814394
4	Strandvoll	Ved Strandvoll gml. brukar, østsida	33V	351910	6804107
5	Nedstrøms Innbygda	Ved Kvernmo, østsida	33V	354274	6798680
6	Oppstrøms Plassen	Ved tidligere tømmervelt ca. 1 km sør for Sagnfossen, østsida	33V	363011	6782603
7	Lutnes	Nedstrøms Lutufallet, østsida	33V	370010	6771805
8	Kvernbecken	Ved bru Rv 26	33V	351210	6803681

Alle prøvestasjonene ved undersøkelsene i 2006 er ikke sammenfallende med prøvestasjonene i 1981-84 eller 1992. St. 1 Elvbrua, st. 4 Strandvoll og st. 7 Lutnes ble brukt både ved de tidligere undersøkelsene og i 2006. For å kunne vurdere tidsutviklingen i vannkvalitet har vi dessuten valgt å sammenligne måleresultatene for st. 5 Nedstrøms Innbygda (i 2006) med tidligere st. Sandmoen som ligger ca. 800 m lengre opp, men også denne nedstrøms Innbygda. Tilsvarende sammenlignes 2006-resultatene fra st. 6 Oppstrøms Plassen med tidligere st. Tangen, som ligger ca. 1,3 km nedstrøms Nybergsund, men altså fortsatt oppstrøms Plassen. Prøvestasjonene 2 Engeråa og 3 Oppstrøms Jordet er nye med hensyn til vannkjemiske prøver i 2006.

Vannprøver fra hovedvassdraget ble analysert mht. surhetsgrad (pH), alkalitet, totalt organisk karbon (TOC), turbiditet, total-fosfor, total-nitrogen, nitrat og *Esherichia coli* (*E. coli*). På 3 av prøverundene ble det dessuten analysert på konduktivitet, kalsium og fargetall og i mai ble det analysert på koliforme bakterier i tillegg til *E. coli*. Prøvene for mikrobiologiske analyser ble tatt på egne, sterile flasker. Det ble tatt ut prøver på egne, spesialbehandlede flasker for analyser av tungmetaller 3 ganger på stasjonene 1, 4, 5 og 7. Prøvene ble analysert for følgende elementer: Arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), jern (Fe), nikkel (Ni), bly (Pb), sink (Zn) og i tillegg mangan (Mn) én gang. Oversikter over metodebetegnelser for kjemiske og mikrobiologiske metoder er gitt i vedlegget.

Vurderingskriterier for vannkjemi og bakteriologi.

SFTs veiledning for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (SFT 1997) er brukt for å karakterisere vannkvaliteten (Tabell 7-8).

Tabell 7. Klassifisering av miljøtilstand for virkninger av næringsalter, organiske stoffer, forsurende stoffer, partikler og tarmbakterier (SFT 1997). For *E. coli* er grensene satt lik grensene for termotolerante koliforme bakterier i SFTs system.

			Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Virkninger av	Parameter						
Næringsalter	Total fosfor	µg P/l	<7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	>50
Næringsalter	Total nitrogen	µg N/l	<300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	>1200
Partikler	Turbiditet	FNU	<0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	>5
Organiske stoffer	Fargetall	mg Pt/l	<15	15 - 25	25 - 40	40 - 80	>80
Organiske stoffer	TOC	mg C/l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
Forsurende stoffer	Alkalitet	mmol/l	>0,2	0,05 - 0,2	0,01 - 0,05	<0,01	0,00
Forsurende stoffer	pH		>6,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	5,0 - 5,5	<5,0
Tarmbakterier	<i>E. coli</i>	ant./100 ml	<5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	>1000

Tabell 8. Klassifisering av miljøtilstand for virkninger av tungmetaller i ferskvann (SFT 1997).

			Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
Virkninger av	Parameter						
Tungmetaller i vann:	Kobber	µg Cu/l	<0,6	0,6 - 1,5	1,5 - 3	3 - 6	>6
	Sink	µg Zn/l	<5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	>100
	Kadmium	µg Cd/l	<0,04	0,04 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,4	>0,4
	Bly	µg Pb/l	<0,5	0,5 - 1,2	1,2 - 2,5	2,5 - 5	>5
	Nikkel	µg Ni/l	<0,5	0,5 - 2,5	2,5 - 5	5 - 10	>10
	Krom	µg Cr/l	<0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 10	10 - 50	>50

Som karakteristiske verdier har vi brukt medianverdier for generelle kjemiske variabler og 90-persentiler for *E. coli*, dvs. nest høyeste verdi når antall målinger er 6 som her ($6 \cdot 0,90 = 5,4$ avrundet lik 5). Medianverdien er den midterste verdien når en arrangerer tallene i stigende rekkefølge. Denne beskriver bedre den typiske vannkvaliteten i en "middelsituasjon" enn aritmetisk middelverdi som influeres mer av ekstremverdier f.eks. i forbindelse med en flomsituasjon. Ved vurderingene av

hygienisk/bakteriologiske forhold er det vanlig å benytte 90-persentiler fordi en ønsker å legge mer vekt på de høyeste verdiene. For tungmetaller i vann har vi brukt middelveidier ettersom det ikke ble innsamlet prøver i forbindelse med direkte flom (vannføringskurver er gitt i vedlegget).

Tungmetaller i moser

Prøver av slank elvemose (*Fontinalis dalecarlica*) ble innsamlet ved st. 7 Lutnes i juni, juli og september. Prøvene ble lufttørket, og toppskuddene ble klippet av og levert til analyse mht. konsentrasjoner av tungmetallene kadmium, kobber, bly og sink.

Begroing

En undersøkelse av begroingssamfunnet ble utført i forbindelse med vannprøvetaking 11. september 2006. Totalt 6 lokaliteter ble prøvetatt i hovedvassdraget fra Elvbrua nedstrøms Femunden til Lutnes nær svenskegrensen. I tillegg ble en lokalitet undersøkt i sidevassdraget Engeråa. Tabell 9 gir en oversikt over alle lokalitetene samt koder som er brukt i resultattabeller og figurer. Utover denne prøvetakingsrunden ble det også tatt med enkelte begroingsprøver ved andre tidspunkter tidligere i vekstsesongen i forbindelse med vannprøvetakingen.

Tabell 9. Lokaliteter undersøkt for begroing i Femund/Trysil-vassdraget 11.09.2006.

St.nr.	Navn	Sone	ØV	NS	hoh. (m)	stasjonskode begroing
1	Elvbrua	32V	638786	6851679	598	DTR ELV1
2	Engeråa (sidevassdrag)	32V	657979	6843671	495	DTR ENG2
3	Oppstrøms Jordet	33V	347852	6814394	401	DTR JOR3
4	Strandvoll	33V	351910	6804107	375	DTR STR4
5	Nedstrøms Innbygda	33V	354274	6798680	355	DTR INN5
6	Oppstrøms Plassen	33V	363011	6782603	335	DTR PLA6
7	Lutnes	33V	370010	6771805	315	DTR LUT7

Prøvetaking av algebegroing i felt innebærer en inventering av lokaliteten med hensyn på kartlegging av makroskopisk synlige begroingselementer og deres mengdemessige utbredelse. Utbredelsen angis i form av dekningsgrad i prosent. I tillegg blir det tatt en prøve av skrap fra 10 tilfeldig valgte steiner som utgjør det mer mikroskopiske begroingssamfunnet, ofte dominert av kiselalger. I laboratoriet blir alle prøvene mikroskopert for artsbestemmelse. Her vil som regel de makroskopisk synlige elementer bestå av en til noen få dominerende arter, mens det kan forekomme en rekke arter med betydelig mindre forekomst inn i blant de dominerende. I resultattabellen representerer tallene prosentvis dekning på lokaliteten av makroskopisk synlige organismer. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig. Bakgrunnen for bruk av begroingsorganismer til tilstandsklassifisering, metoder og beskrivelser av tilstandsklasser er gitt av Lindstrøm mfl. (1996) og Bækken mfl. (2004).

Tilstanden på lokalitetene er basert på en generell vurdering av begroingsresultatene, ut fra: artssammensetning (dominerende, samt indikator- arter/slekter/taksa), vurdering av artsantall (her brukt som uttrykk for biologisk mangfold) og mengde av ulike arter/slekter/taksa (tabell 21 i vedlegg). Tidligere ble SFTs betegnelse *Tilstandsklasse* (SFT 1997) benyttet ved presentasjon av resultatene. Tilstandsklassene og inndelingen av disse er stort sett i overensstemmelse med de fem klassene for *Økologisk tilstand* som innføres i forbindelse med Vannrammedirektivet (VDR). Så langt har en ikke avdekket noen store forskjeller i avgrensingen av de 5 SFT-klassene og inndelingen i VDRs 5 kategorier av økologisk tilstand (se tabell i vedlegget).

Under befaringen 11. september ble det i tillegg til begroingsalger også samlet informasjon om annen type vannvegetasjon som moser og karplanter. Disse vegetasjonselementer kan ha stor forekomst og dekning på visse elveavsnitt, og hører med i en totalvurdering av tilstanden på lokalitetene.

Bunndyr

Prøvene ble innsamlet 17. oktober 2006 fra samme stasjoner som for vannkjemi og begroing, dvs. stasjonene 1-7 (Figur 1 og 2). På dette tidspunktet forventes det at artene som overvintrer i elva som larver/nymfer er klekket fra egg og i stor grad er store nok til å kunne identifiseres (vintergenerasjonen).



St. 1 Elvbrua



St. 2 Engeråa



St. 4 Strandvoll



St. 5 Nedstrøms Innbygda



St. 6 Oppstrøms Plassen



St. 7 Lutnes

Figur 2. Bilder fra 6 av prøvestasjonene den 17.oktober 2006. Foto: Torleif Bækken.

Metoden for innsamling av bunndyr er beskrevet i Norsk Standard 4719 ("sparkemetoden"). Den inngår i NIVAs kvalitetssikringssystem og anvendes i alle NIVAs bunndyrundersøkelser. Metoden er meget god til å samle inn artene i habitatene, og god til å måle den relative tettheten mellom arter og lokaliteter. "Sparkemetoden" innebærer bruk av standard håv etter standard prosedyre. Mens en beveger seg motstrøms i en elv/bekk, brukes den ene foten til å sparke opp bunnssubstratet. Et håndnett brukes til å fange oppvirvlede bunndyr. Prosedyren foregår i ett minutt og gjentas 3 ganger (3x1 minutts sparkeprøve). Etter hvert minutt tømmes håvposen for å hindre tetting av maskene i posen. Det anvendes en standard håv med åpning 25 cm x 25 cm, og med maskevidde i nettduken på 250 µm. Prøvene konserveres i 70 % etanol. Bunndyrene blir talt og artsbestemt etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Tettheten av individer er angitt ved antall individer i hver prøve (3x1 minutt).

Bunndyrmaterialet ble identifisert til hovedgrupper av organismer. Individer i de tre hovedgruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) ble så vidt mulig identifisert til art/slekt. Det biologiske mangfoldet på stasjonene ble angitt ved antall arter/slekter innenfor disse tre gruppene (EPT=Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera). Høye indeksverdier for EPT ligger over 25. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er, og hvilke fysisk-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen". F.eks. har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet, og ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige.

Forurensningsindeksene BMWP (Biological Monitoring Working Party), og den herav avledede indeksen ASPT (Average Score Per Taxon), ble også beregnet. Disse indeksene baserer seg i utgangspunktet på bunndyrenes ulike toleranse for organisk forurensning og tilordner bunndyrfamilier fra 1 til 10 poeng etter stigende følsomhet (Armitage mfl. 1983, Aanes og Bækken 1989). BMWP summerer verdiene for alle registrerte bunndyrfamilier. Den teoretiske minimumsverdi for BMWP er 0, som betyr at ingen av de poenggivende bunndyrene er i prøven. Det skjer sjelden, og antyder at bunndyrene er utdødd. Den teoretiske maksimalverdien for BMWP er 554, og innebærer at alle poenggivende familier er til stede. Det skjer aldri. Verdiene er sjelden høyere enn 200 i Norge. ASPT anvender BMWP-verdien og fordeler den på antall anvendte grupper. Det gir et teoretisk intervall på 0-10. ASPT-indeksen blir derved en gjennomsnittlig toleranseverdi for alle bunndyrfamilie i prøven. Indeksene er anvendbare også for en blanding av ulike typer forurensninger, men kan ikke anvendes ved forsuring.

Vi angir her økologisk tilstand basert på ASPT-indeksen, der grense mellom klassene har en felles forståelse mellom de nordiske landene. En nærmere redegjørelse for det europeiske Interkalibreringsarbeidet (i forbindelse med implementeringen av Rammedirektivet for vann) og status mht. klassifiseringssystem for bunndyr er gitt i vedlegget. Vi har ikke definert en referanse for Femund/Trysilvassdragets type, og velger derfor å bruke indeksverdiene direkte for å antyde økologisk tilstand. Grensen svært god/god går da ved ASPT-verdi 6,8 og grensen god/moderat ved ASPT-verdi 6,0.

Miljøgifter i fisk

Til sammen 6 ørreter og 10 gjedder ble fanget for analyser av kvikksølv (Hg) og organiske miljøgifter. Fisken ble fanget i søndre del av elva, hovedsakelig Plassen-området. Ryggmuskel av både gjedder og ørreter (enkeltfisk) ble analysert mht. kvikksølv. Gjeddene var i størrelsen 40,5-86 cm (0,5-4,7 kg), mens ørretene var i størrelsen 34-46 cm (0,4-0,9 kg). Resultatene av kvikksølvanalysene er framstilt sammen med resultatene fra en tidligere undersøkelse av kvikksølv i fisk fra Femunden, Isteren, Sennsjøen og Engeren (Rognerud og Fjeld 2002).

En blandprøve av ørret, bestående av ryggmuskel fra de samme 6 individene ble analysert for noen utvalgte organiske miljøgifter.

Det ble analysert for følgende forbindelser:

- Bromerte flammehemmere av typen polybromerte difenyletere (PBDE) og hexabromsyklododekan (HBCD)
- Polyklorerte bifenyletere (PCB)
- Dioksiner og dioksinliknende PCB
- Klorerte parafiner av typen kortkjedede (SCCP) og mellomkjedede (MCCP)

Fiskens alder ble bestemt ved bruk av skulderbein og otolitter (ørestein) henholdsvis for gjedde og ørret.

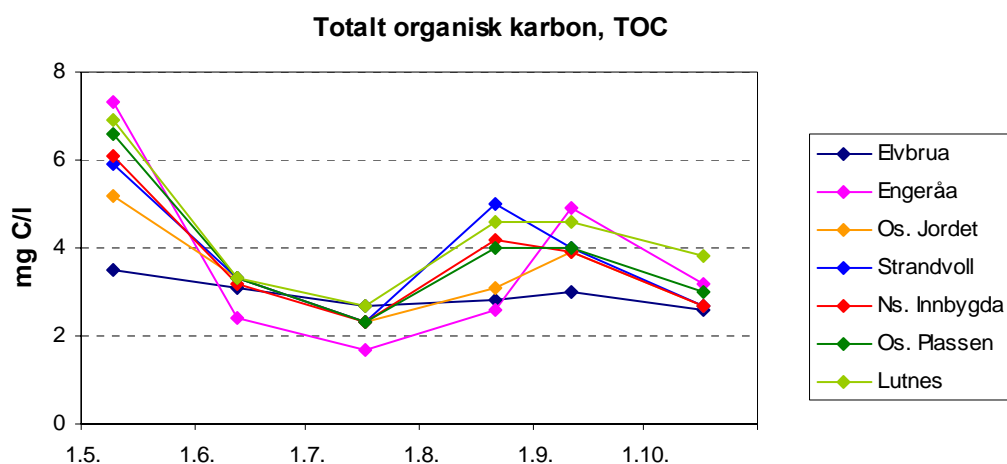
3. Resultater og vurderinger

3.1 Vannkjemi

Primærdata er gitt i vedlegget, og de viktigste resultatene er vist i Figurene 3-12. I det følgende omtales resultatene fra st. 1-7 da det er disse som har hatt fullt prøve- og analyseprogram. St. 8 Kvernbecken omtales under avsnittene om hygienisk/bakteriologiske forhold, tilstandsklasser og egnethet.

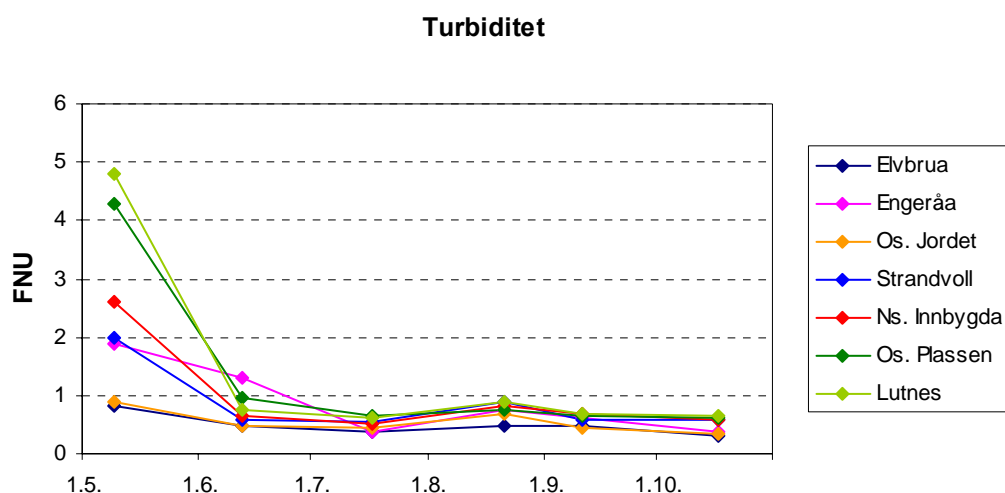
Generell vannkvalitet

Hovedvassdraget er moderat til middels humuspåvirket (jf. TOC-verdier og fargetall) og har svakt sur til svakt basisk karakter (pH 6,6-7,3) med relativt god bufferevne mot forsurening (alkalitet stort sett høyere enn 0,1 mmol/l). Humuspåvirkningen er størst i de nedre delene pga. stort innslag av myr- og skogarealer i nedbørfeltet. Minst humuspåvirket er de øvre delene (jf. st. 1 og 3) der de store innsjøene virker som "klaringsbassenger". Partikkelbelastningen må betegnes som generelt lav, med turbiditetsverdier vanligvis mindre enn 1 FNU. Så vel humuspåvirkningen som partikkelbelastningen var betydelig høyere i vårflommen i mai, spesielt i de nedre delene av vassdraget.



Figur 3. Konsentrasjonen av totalt organisk karbon (TOC) ved de ulike prøvestasjonene i mai-oktober 2006.

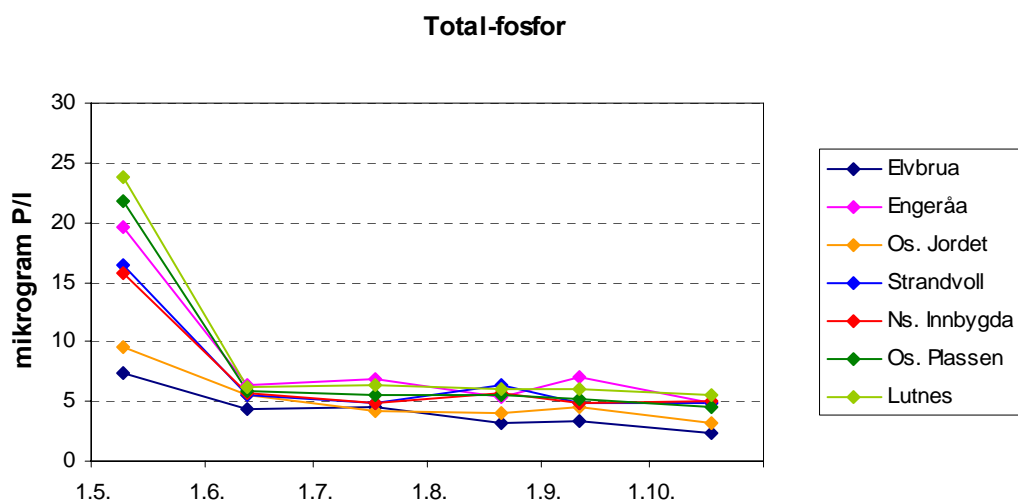
Engeråa var moderat humuspåvirket utenom perioder med høy vannføring. Vassdraget har nøytral til basisk karakter (pH 7,0-7,8) og meget god bufferevne mot forsurening (alkalitet 0,17-0,60 mmol/l). Elva har betydelig høyere konsentrasjon av løste salter (jf. konduktivitet) enn hovedvassdraget. Tilførslene fra Engeråa er ett av bidragene til at konduktiviteten, alkaliteten og konsentrasjonen av kalsium i hovedvassdraget øker med henholdsvis ca. 30 %, ca. 50 % og ca. 55 % på strekningen fra Elvbrua til oppstrøms Jordet. Partikkelbelastningen var stort sett lav i Engeråa, med turbiditetsverdier i området 0,4-1,9 FNU.



Figur 4. Variasjonen i turbiditet ved de ulike prøvestasjonene i perioden mai-oktober 2006.

Næringsalter

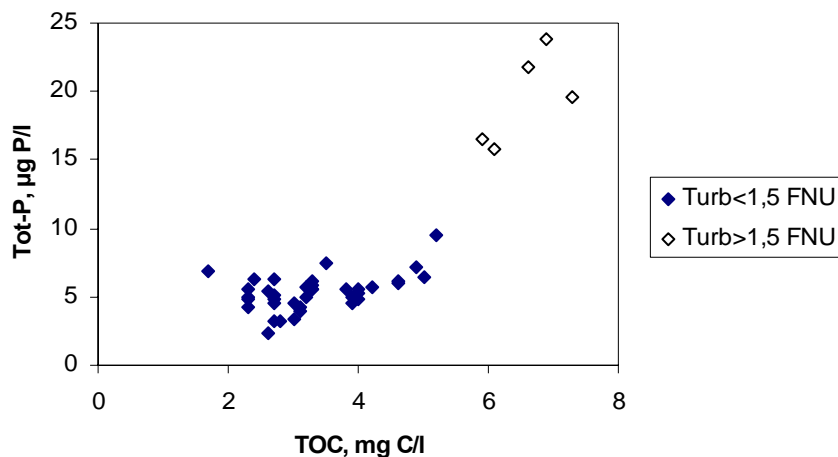
Konsentrasjonen av total-fosfor og total-nitrogen sier noe om hvor næringsrike vannforekomstene er. Dette fordi fosfor er det næringsstoffet som vanligvis begrenser veksten av alger særlig i innsjøer, men også i bekker og elver. I en del tilfeller kan algeveksten også være begrenset av tilgangen på løste nitrogenforbindelser.



Figur 5. Konsentrasjonen av total-fosfor ved de ulike prøvestasjonene i perioden mai-oktober 2006.

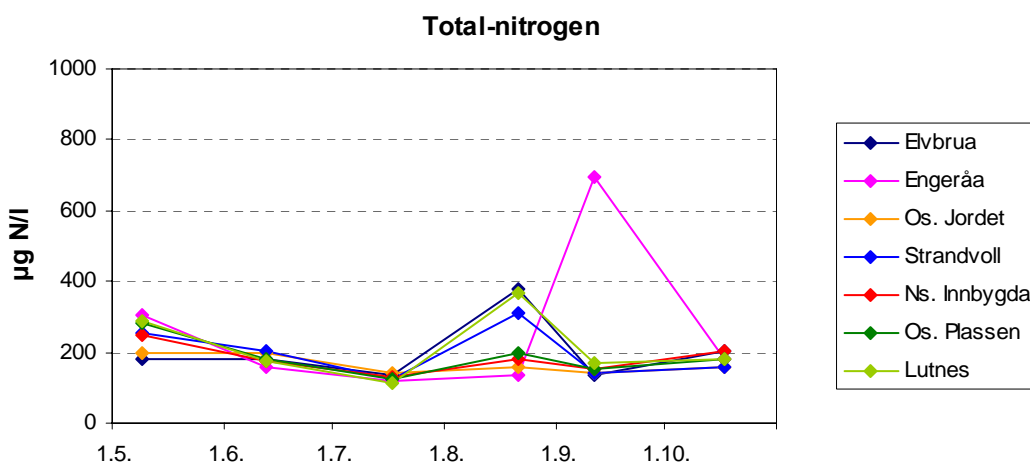
Konsentrasjonene av total-fosfor var lave i perioden juni-oktober 2006, med verdier i området 2-7 $\mu\text{g P/l}$. Dette indikerer at vassdraget var generelt lite påvirket av tilførsler fra jordbruk, avløpsvann fra befolkning eller industri mht. fosfor i denne perioden. Det var betydelig høyere konsentrasjoner i forbindelse med vårflommen i mai, spesielt i midtre og nedre deler av hovedvassdraget f.o.m. Strandvoll og sørover, men også Engeråa hadde betydelig økt konsentrasjon av total-fosfor i mai. Ved økende vannføring i tilknytning til snøsmelting om våren eller regnvær særlig om høsten, øker også konsentrasjonen av humus og partikler i de fleste vassdrag. En vesentlig del av fosforet vil da være knyttet til humus og/eller jordpartikler, og vil derfor være mindre tilgjengelig for algevekst. Tilførsler fra for eksempel urensset kloakk eller husdyrgjødsel vil være mer biotilgjengelig, og vil lett kunne føre til økt vekst av alger (grønnske) i vassdraget eller planteplankton i innsjøer nedstrøms.

I Femund/Trysilvassdraget var det en økning av konsentrasjonen av total-fosfor med økende konsentrasjon av humus (TOC), og økningen var spesielt markert da konsentrasjonen av partikler (jf. turbiditet) var relativt høy, dvs. i vårflommen (Figur 6). De største variasjonene i konsentrasjoner av partikler og humus ble observert i Engeråa og i de nedre delene av hovedvassdraget, mens stasjonene Elvbrua og Oppstrøms Jordet hadde relativt små variasjoner.



Figur 6. Sammenhengen mellom organisk innhold (TOC) og total-fosfor. Sammenhengen er vist for 2 nivåer av partikkelinnhold, dvs. turbiditet henholdsvis <1,5 FNU og >1,5 FNU.

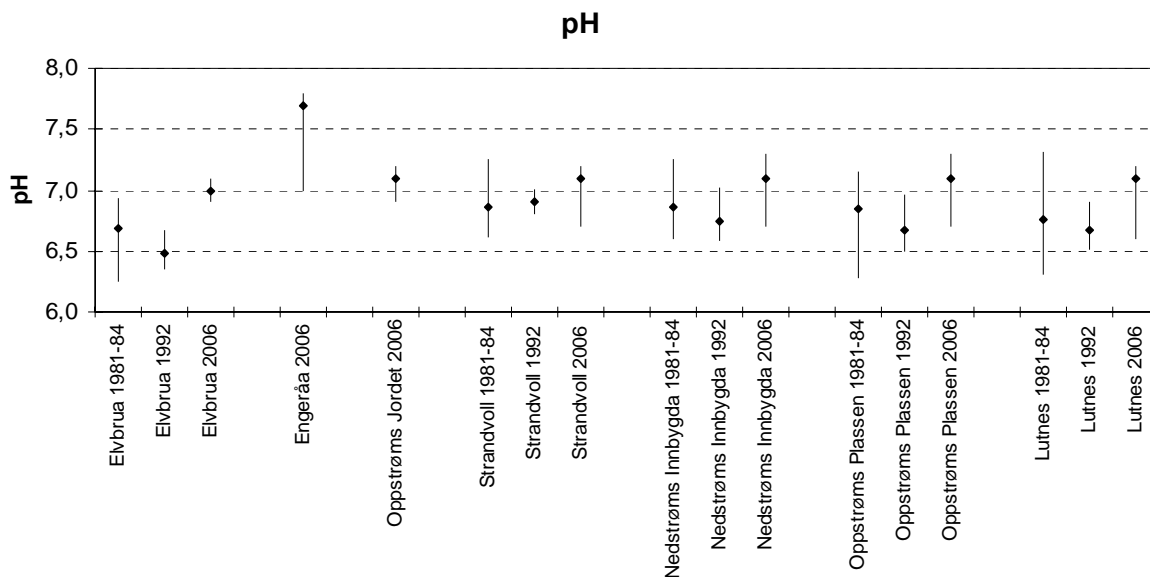
Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var stort sett lave gjennom hele sesongen på alle stasjoner, bortsett fra en markert topp ved stasjonen i Engeråa i september. Vi vet ikke sikkert hva denne toppen skyldes, men regn og økt avrenning i tida før prøvetaking kan være medvirkende årsak. Undersøkelsen viser at vassdraget var generelt lite forurenset av nitrogenforbindelser fra jordbruk og/eller befolkning i 2006.



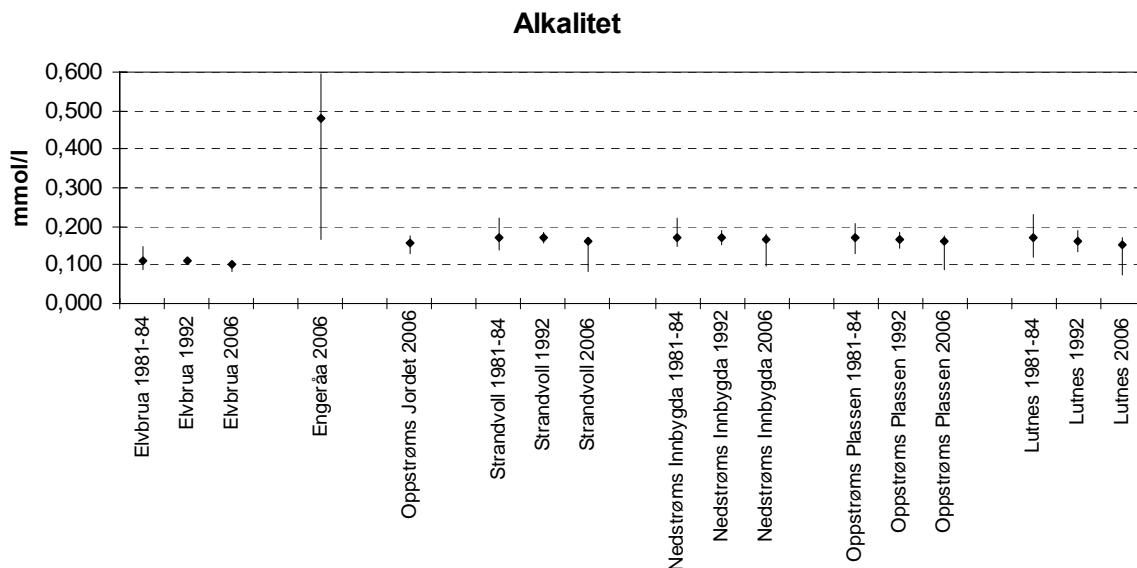
Figur 7. Konsentrasjonen av total-nitrogen ved de ulike prøvestasjonene i perioden mai-oktober 2006.

Tidsutvikling i vannkvaliteten

I det følgende er tidsutviklingen i vannkvaliteten de siste ca. 25 år vurdert ved å sammenlikne målingene i 2006 med resultatene fra undersøkelsene i perioden 1981-84 og til dels resultatene fra 1992. Sammenlikningen er gjort med utgangspunkt i data for perioden mai-oktober alle år. Det er ikke mulig å gjøre noenlunde sikre vurderinger av tidsutviklingen i forhold til situasjonen i 1992, da det bare foreligger målinger fra 2 datoer dette året.



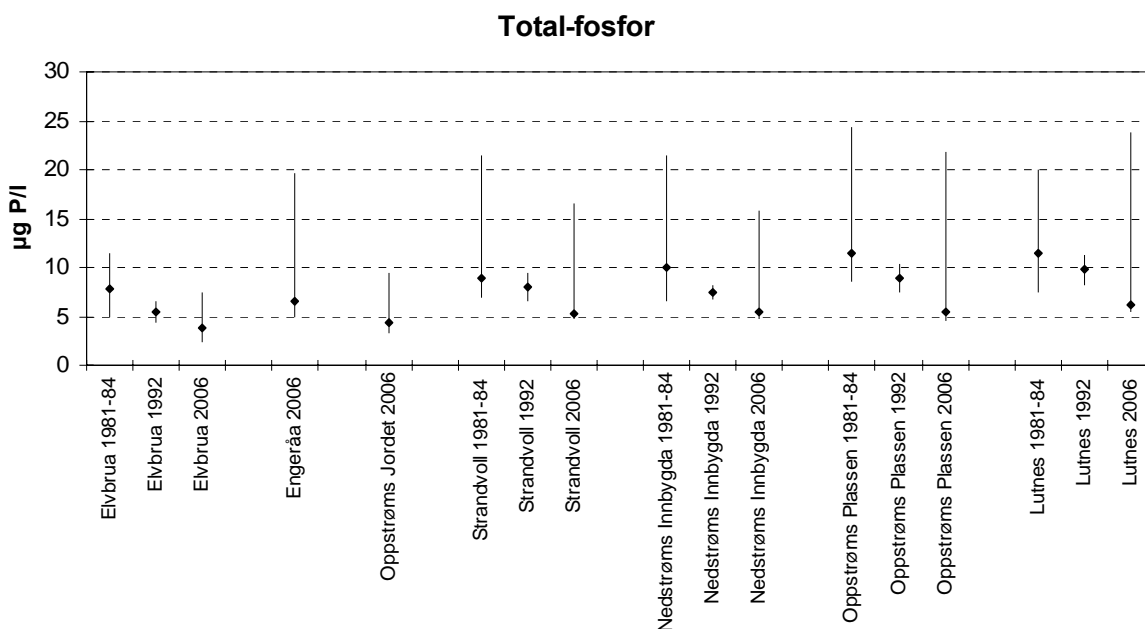
Figur 8. Tidsutviklingen i pH ved de ulike prøvestasjonene. Median-, minimum- og maksimumverdier for perioden mai-oktober er vist.



Figur 9. Tidsutviklingen i alkalitet ved de ulike prøvestasjonene. Median-, minimum- og maksimumverdier for perioden mai-oktober er vist.

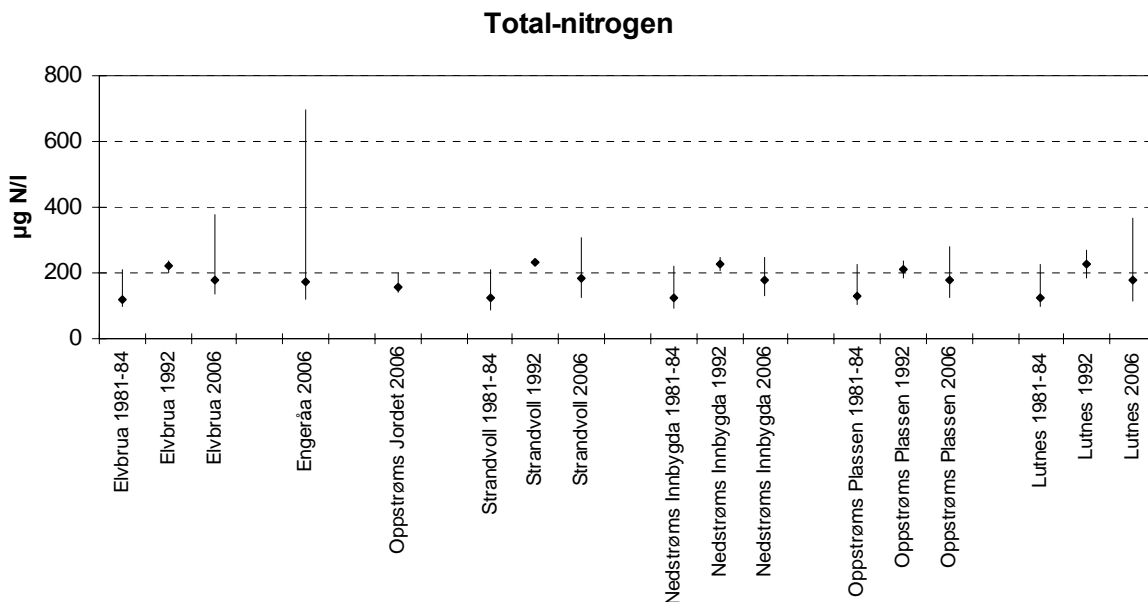
pH har økt med 0,2-0,3 enheter (medianverdier) fra tidlig på 1980-tallet til 2006. Dette er i samsvar med tendensen for vassdrag ellers i Sør-Norge i perioden. Årsaken er reduserte utslipp av svovel i Europa og dermed mindre sur nedbør i våre områder (SFT 2006). Den største pH-økningen har skjedd ved st. 1 Elvbrua. I samme perioden har det vært en nedgang i alkaliteten. Alkalitet er et mål på svake syrers salter, dvs. i de fleste tilfeller vesentlig hydrogen-bikarbonat, men i en del tilfeller også karbonat. En sannsynlig forklaring til nedgangen i alkalitet er at lavere konsentrasjon av sulfat i nedbøren har ført til mindre utløsning av basekationer (bl.a. Ca^{2+}) fra berggrunn og løsmasser, slik det også er dokumentert i andre vassdrag i Sør-Norge (jf. Larssen mfl. 2002, SFT 2006). Dette fører til lavere alkalitet, men på lengre sikt er det forventet en økning i konsentrasjonen av basekationer (og alkalitet) i vassdragene.

Konsentrasjonen av total-fosfor var ca. 4-6 $\mu\text{g P/l}$ (40-50 %) lavere ved alle prøvestasjoner i 2006 sammenlignet med i 1981-84 (medianverdier). Det kan være flere årsaker til nedgangen, men utbyggingen av avløpssystem og renseanlegg i nedbørfeltet i perioden har sannsynligvis vært en medvirkende årsak. Gjennomførte tiltak for å begrense forurensninger fra jordbruksaktivitet, spredt bosetting, turistbedrifter og industri kan også ha bidratt til reduksjonen i total-fosfor. Avrenningsforholdene har ofte stor innflytelse på fosfor-konsentrasjonen. Mye nedbør (og dermed økning i vannføringen) i sommerhalvåret fører ofte til større utvasking av fosfor fra landområder og avløpssystemer og dermed økte konsentrasjoner i bekker og elver. Som illustrasjon kan nevnes at de årlige medianverdiene i 1981-84 varierte i områdene 8-13, 9-12,9 og 9-15,7 $\mu\text{g P/l}$ henholdsvis ved Strandvoll, nedstrøms Trysil sentrum og ved Lutnes. Forskjeller i vannføring mellom da prøvene ble samlet inn i 1981-84 og i 2006 kan derfor også ha medvirket noe til den observerte nedgangen i konsentrasjonene. Det er rimelig å anta at humuspåvirkningen kan ha økt noe i perioden i dette vassdraget som i andre vassdrag i Sør-Norge (jf. SFT 2006). Det er derfor lite sannsynlig at endring i konsentrasjonen av humus er årsaken til reduksjonen i fosfor-konsentrasjonen.

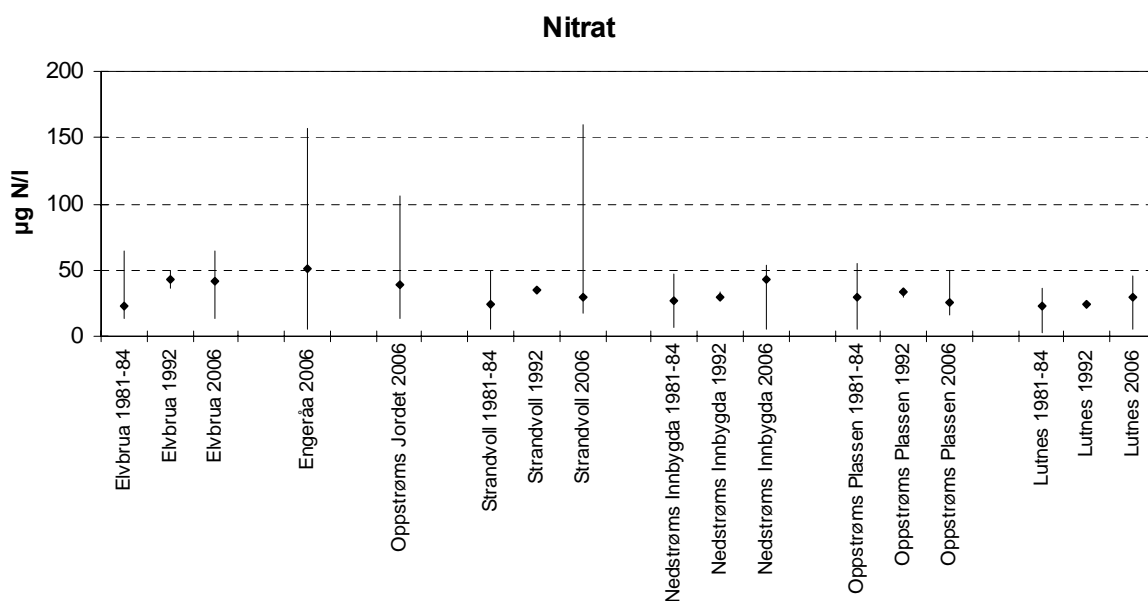


Figur 10. Tidsutviklingen i Total-fosfor ved de ulike prøvestasjonene. Median-, minimum- og maksimumverdier for perioden mai-oktober er vist.

Konsentrasjonen av nitrogen-forbindelser ser ut til å ha økt med ca. 50-60 $\mu\text{g N/l}$ (medianverdier for total-nitrogen), dvs. ca. 40-50 % siden begynnelsen av 1980-tallet. Muligens har det vært en utflating eller liten nedgang sammenliknet med i 1992. Dette er en liknende utvikling som den vi har sett for eksempel i store innsjøer på Østlandet som Randsfjorden og Mjøsa (Løvik og Kjellberg 2006, Kjellberg 2006). Årsaken kan være høyere konsentrasjoner i nedbøren. Medianverdiene for nitrat var også høyere i 2006 enn i 1981-84, bortsett fra ved stasjonen oppstrøms Plassen der den var litt lavere.



Figur 11. Tidsutviklingen i Total-nitrogen ved de ulike prøvestasjonene. Median-, minimum- og maksimumverdier for perioden mai-oktober er vist.



Figur 12. Tidsutviklingen i nitrat ved de ulike prøvestasjonene. Median-, minimum- og maksimumverdier for perioden mai-oktober er vist.

3.2 Typifisering av Femund/Trysilvassdraget

I forbindelse med implementeringen av EUs Rammedirektiv for vann er det utarbeidet såkalt typologi for norske elver og innsjøer (Solheim og Schartau 2004). Vannforekomstene deles inn i til sammen 24 antatt vanlige innsjøtyper og 18 antatt vanlige elvetyper i hver geografisk region (økoregion). De enkelte vannforekomstene typifiseres ut fra følgende faktorer: Beliggenhet i lavland, skogområder eller fjellområder, størrelse, kalkinnhold og humusinnhold.

Femund/Trysilvassdraget er å rekne som et stort vassdrag (>1000 km²). Nedbørfeltet består av ca. 37 % skogområder og ca. 37 % fjellområder, men de sentrale og søndre delene som denne undersøkelsen først og fremst omfatter, er dominert av skogarealer fra ca. 310 moh. (Lutnes) og opp til skoggrensa (st. Elvbrua ligger på ca. 590 moh.). I hovedvassdraget varierte konsentrasjonen av kalsium (middelverdier) i området 1,9-3,3 mg/l, dvs. at vassdraget kan betegnes som kalkfattig i henhold til typologien. Humuskonsentrasjonen målt som fargetall (middelverdier) varierte i området 21-27 mg Pt/l ved Elvbrua og oppstrøms Jordet, mens den nedstrøms Jordet var noe høyere (31-37 mg Pt/l). Grensen mellom klare og humøse vassdrag er satt ved 30 mg Pt/l. Ut fra dette plasseres hovedvassdraget ned til Jordet i type nr. 13, dvs. ”store, kalkfattige og klare vassdrag i skogområder”. Typologien omfatter imidlertid ingen vassdragstype for ”store, kalkfattige og humøse vassdrag i skogområder”, som ville være den riktige betegnelsen for hovedvassdraget sør for Jordet.

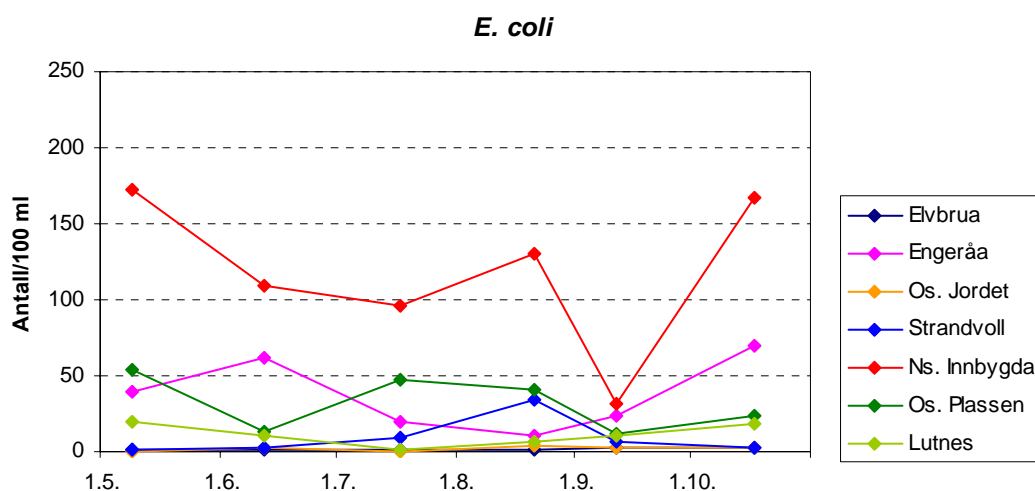
Engeråa har betydelig høyere kalkinnhold enn hovedvassdraget, men relativt lavt humusinnhold. Ut fra de samme kriteriene tilhører Engeråa type nr. 11, dvs. ”små til middels store, kalkrike, klare vassdrag i skogområder”.

3.3 Hygienisk/bakteriologiske forhold

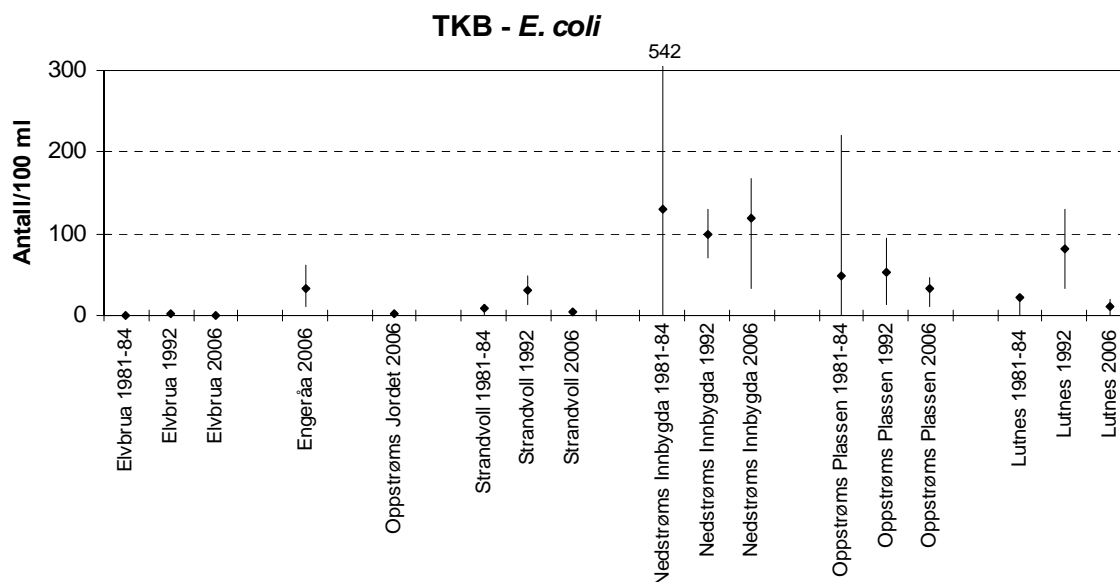
Konsentrasjonene av *E. coli* var lave (<5 bakt./100 ml) i den øvre delen av hovedvassdraget, dvs. ved stasjonene Elvbrua og oppstrøms Jordet. Dette viser at vassdraget var lite påvirket av fersk fekal forurensning på disse strekningene. Elva var noe mer påvirket ved Strandvoll, og det var en betydelig økning i konsentrasjonen av *E. coli* på strekningen fra Strandvoll til prøvestasjonen sør for Innbygda. Nedstrøms Innbygda varierte verdiene i området 32-172 bakt./100 ml, og 4 av 6 målinger gav konsentrasjoner høyere enn 100 bakt./100 ml. Dette viser at elva var markert påvirket av fersk fekal forurensning i dette området. Det kan være flere mulige kilder til forurensningen på denne strekningen, slik som tilførsler med Kvernbecken, som er resipient for Fageråsen-området, lekkasjer og/eller overløp fra avløpsnett eller utslippet fra Innbygda renseanlegg. Kvernbecken hadde høy konsentrasjon av *E. coli* i forbindelse med vårfloppen i mai, dvs. i etterkant av turistsesongen, men relativt lave konsentrasjoner i juli og oktober (se vedlegget). Det betyr at becken bidro til den relativt høye konsentrasjonen i Trysilelva nedstrøms Innbygda i mai, men sannsynligvis ikke videre utover i sesongen.

Videre nedover (sør for Nybergsund) var elva også tydelig påvirket av tarmbakterier, men påvirkningen avtok gradvis ned til Lutnes. Engeråa var også påvirket, med konsentrasjoner av *E. coli* i området 10-70 pr. 100 ml.

Generelt ser det ut til at situasjonen mht. fekal forurensning var mye den samme ved de tidligere undersøkelsene, bortsett fra at det ble målt en del høyere enkeltverdier i 1981-84, særlig nedstrøms Innbygda og mellom Nybergsund og Plassen. Lokaliteten ved Lutnes hadde muligens også bedre vannkvalitet i 2006 enn i 1992.



Figur 13. Konsentrasjonen av *E. coli* ved de ulike prøvestasjonene i perioden mai-oktober 2006.



Figur 14. Tidsutviklingen i Termotolerante koliforme bakterier (TKB, *E. coli* i 2006) ved de ulike prøvestasjonene. Minimum-, 90-persentiler og median-verdier for perioden mai-oktober er vist.

3.4 Tilstandsklasser og egnethet

Vannkvaliteten kan betegnes som meget god (tilstandsklasse I) med hensyn til total-fosfor (Tot-P) og total-nitrogen (Tot-N) i hovedvassdraget og i Engeråa (Tabell 10). Tilstanden med hensyn til påvirkning av tarmbakterier (*E. coli*), kan betegnes som meget god (tilstandsklasse I) ved Elvbrua og oppstrøms Jordet, god ved Strandvoll (tilstandsklasse II), oppstrøms Plassen og ved Lutnes og mindre god (tilstandsklasse III) i Engeråa og på prøvestasjonen nedstrøms Innbygda. Økende humuspåvirkning nedover i vassdraget bidrog til at stasjonene fra og med Strandvoll havnet i tilstandsklasse III med hensyn til organisk stoff (TOC). Dette er i hovedsak naturlig betinget, og tilstandsklassen er derfor mer et uttrykk for egnethet til forskjellige formål enn det er et uttrykk for forurensning. Partikkelkonsentrasjonen (jf. turbiditet) var gjennomgående lav, tilsvarende meget god til god vannkvalitet (tilstandsklasse I-II).

På bakgrunn av 3 målinger i Kvernbecken kan vannkvaliteten her betegnes som mindre god (tilstandsklasse III) med hensyn til total-fosfor og meget dårlig (tilstandsklasse V) med hensyn til fekal forurensning. Det var den høye konsentrasjonen av *E. coli* i mai (i etterkant av turistseasonen) som førte til så høy tilstandsklasse, mens bekken var moderat påvirket av fekal forurensning i juli og oktober. Det er verdt å merke seg at beskrivelsene ovenfor (og i Tabell 10) gjelder for prøvesesongen som helhet, og at vannkvaliteten var betydelig dårligere i vårflommen (mai-prøvene), spesielt med hensyn til total-fosfor, turbiditet og TOC.

Tabell 10. Tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (SFT 1997). Karakteristiske verdier er gitt.

St. nr.	Navn	pH	Alkalitet	TOC	Turbiditet	Tot-P	Tot-N	<i>E. coli</i>
			mmol/l	mgC/l	FNU	µgP/l	µgN/l	ant./100 ml
1	Elvbrua	7,0	0,10	2,9	0,48	3,8	180	2
2	Engeråa	7,7	0,48	2,9	0,69	6,6	171	62
3	Oppstrøms Jordet	7,1	0,16	3,2	0,46	4,4	158	3
4	Strandvoll	7,1	0,16	3,7	0,59	5,3	182	9
5	Nedstrøms Innbygda	7,1	0,17	3,6	0,66	5,4	179	167
6	Oppstrøms Plassen	7,1	0,16	3,7	0,71	5,5	179	47
7	Lutnes	7,1	0,15	4,2	0,74	6,2	176	19
8	Kvernbecken					8,9		1050

Tilstandsklasser:

Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
I	II	III	IV	V

Hovedvassdraget var godt egnet til bading og rekreasjon unntatt på lokaliteten nedstrøms Innbygda, som kan betegnes som mindre egnet. I forhold til jordvanning kan strekningen fra Innbygda til Plassen karakteriseres som ikke egnet eller mindre egnet, mens hovedvassdraget for øvrig blir å betegne som egnet. Humuspåvirkningen fører til at vannets egnethet til f.eks. klesvask og drikkevannsformål nedsettes noe. Engeråa kan betegnes som egnet til bading/rekreasjon og mindre egnet til jordvanning, mens Kvernbecken kan karakteriseres som ikke egnet til disse bruksområdene. Dette med bakgrunn i den dårlige vannkvaliteten i mai.

Tabell 11. Egnethet for bading/rekreasjon og jordvanning i henhold til SFTs kriterier (SFT 1997). Karakteristiske verdier (90-persentiler) er gitt.

St. nr.	Navn	Bading og rekreasjon	Jordvanning	Egnethetsklasser:
		<i>E. coli</i> ant./100 ml	<i>E. coli</i> ant./100 ml	
1	Elvbrua	2	2	1 Godt egnet
2	Engeråa	62	62	2 Egnet
3	Oppstrøms Jordet	3	3	3 Mindre egnet
4	Strandvoll	9	9	4 Ikke egnet
5	Nedstrøms Innbygda	167	167	
6	Oppstrøms Plassen	47	47	
7	Lutnes	19	19	
8	Kvernbecken	1050	1050	

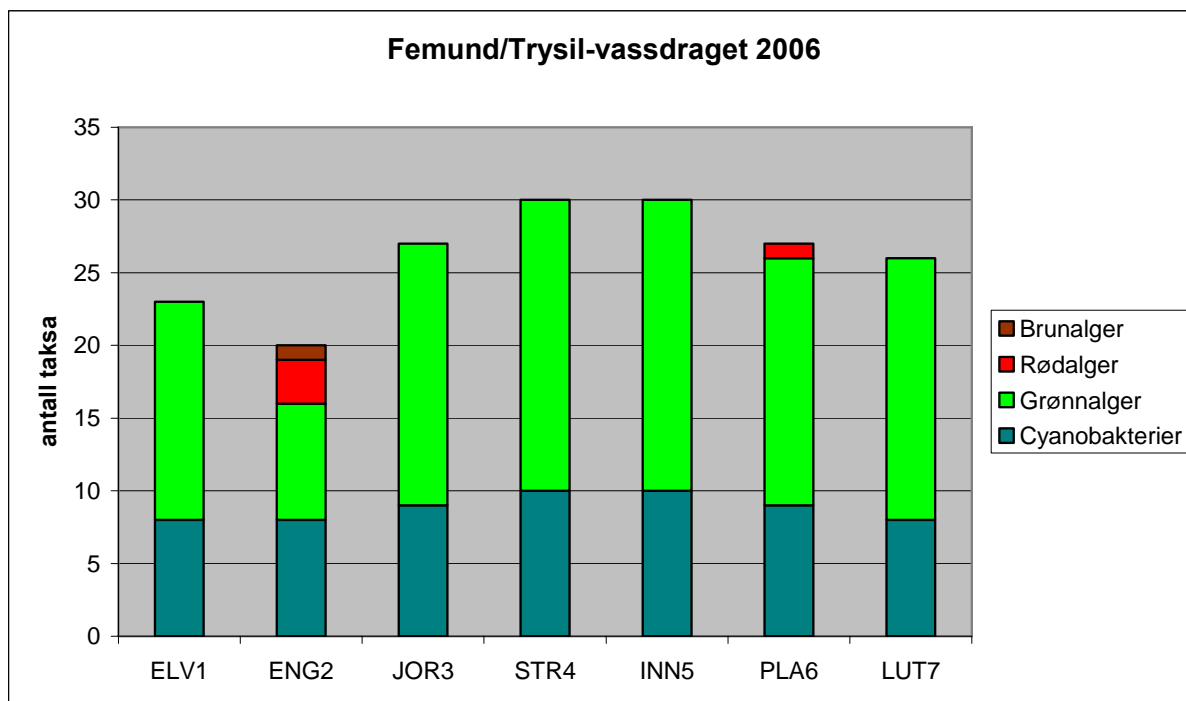
3.5 Begroing

Betegnelsen "begroing" i elver omfatter i hovedsak bakterier, sopp, alger og moser knyttet til elvebunnen eller annet substrat. Ved å være bundet til et voksested over relativt lang tid vil begroingssamfunnet gjenspeile fysisk/kjemiske forhold over et tidsrom. Begroingen spiller en stor rolle ved opptak og omsetning av næringssalter og lett nedbrytbart organisk materiale. Derfor kan begroingssamfunnet nyttes til å karakterisere effektene av belastningen med slike stoffer. I strømmende vann er begroingen den viktigste produsent av organisk materiale (primærprodusent), og den er viktig som næringsgrunnlag for ulike typer av bunndyr. Resultatene fra undersøkelsen av begroingsorganismer i 2006 er gitt i vedlegget og vist i Figur 15-18.

Biologisk mangfold

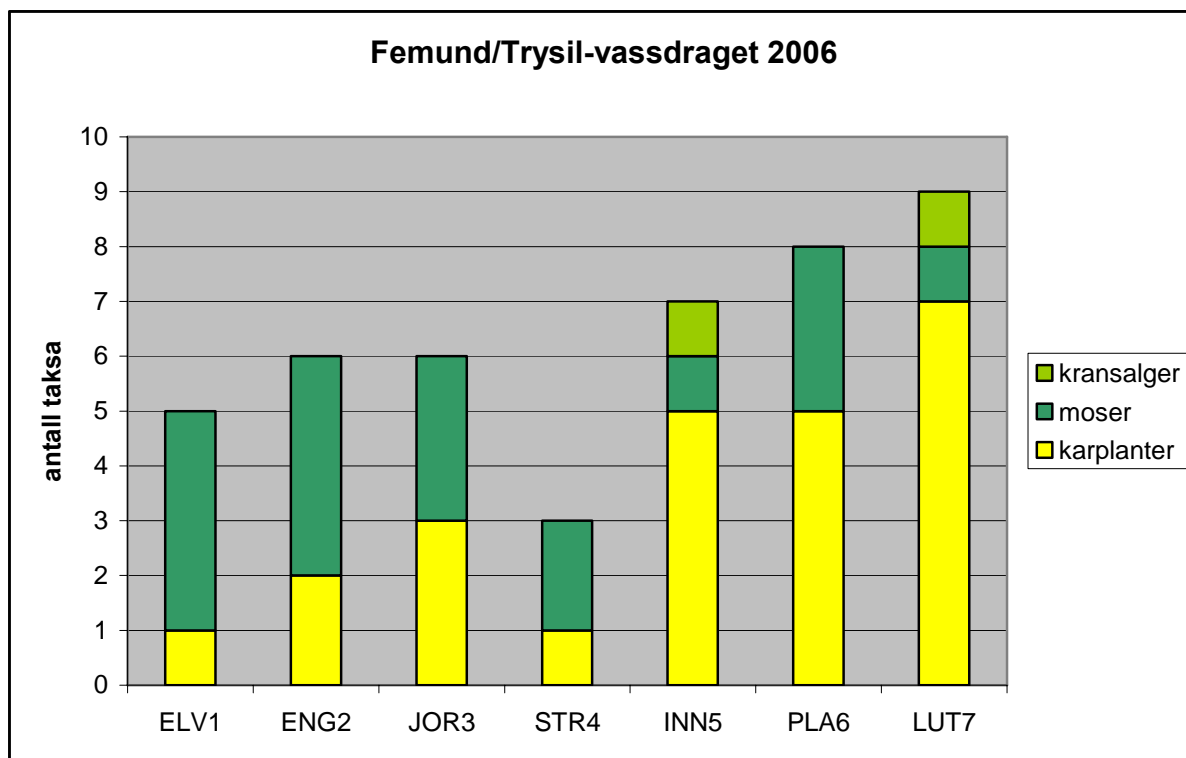
Biologisk mangfold er i denne sammenheng et uttrykk for antall arter eller taksa av begroingsalger. I Figur 15 er satt opp antall taksa fordelt på de ulike algeklasser på lokalitetene i Femund/Trysil-vassdraget i 2006. Lavest mangfold ble registrert i sidevassdraget Engeråa. Spesielt var antall grønnalger lite i forhold til lokalitetene i hovedvassdraget. Til gjengjeld ble det funnet flest rødalger og en brunalg i Engeråa, noe som var tilnærmet fraværende på de andre lokalitetene. Engeråa har en annen type vannkvalitet enn hovedvassdraget, blant annet et betydelig høyere kalsiuminnhold, noe som kan forklare forskjellen i mangfold og artssammensetning av begroingsalger.

På lokalitetene i hovedvassdraget ble det registrert 8-10 taksa av cyanobakterier og 15-20 taksa av grønnalger. I hovedvassdraget er mangfold av grønnalger høyt. Det er en svak tendens til et noe høyere mangfold på lokalitetene ved Strandvoll og nedstrøms Innbygda i forhold til de øvre og nedre lokaliteter. Totalt sett må mangfoldet betegnes som normalt for lokaliteter med en ren og lite næringspåvirket vannkvalitet.



Figur 15. Antall taksa fordelt på de ulike algeklasser på lokalitetene i Femund/Trysil-vassdraget 11.9.2006.

Figur 16 gir en oversikt over antall arter av karplanter, moser og kransalger registrert på lokalitetene. I utgangspunktet er lokalitetene mer valgt ut i fra kriterier i forhold til gunstig habitat for begroingsalger. Således kunne bildet vært et annet dersom undersøkelsen var lagt opp med tanke på en fullstendig registrering av vannvegetasjon. I dette tilfelle illustrerer figuren det mer generelle ved at øvre deler av vassdraget hadde mer hurtigstrømmende lokaliteter hvor moser naturlig hører hjemme mens en lenger ned i vassdraget får større innslag av karplanter ettersom elva blir bredere og mer stilleflytende. Lokaliteten ved Strandvoll representerer et unntak ved å ha svært grovt substrat lite egnet for høyere vegetasjon.



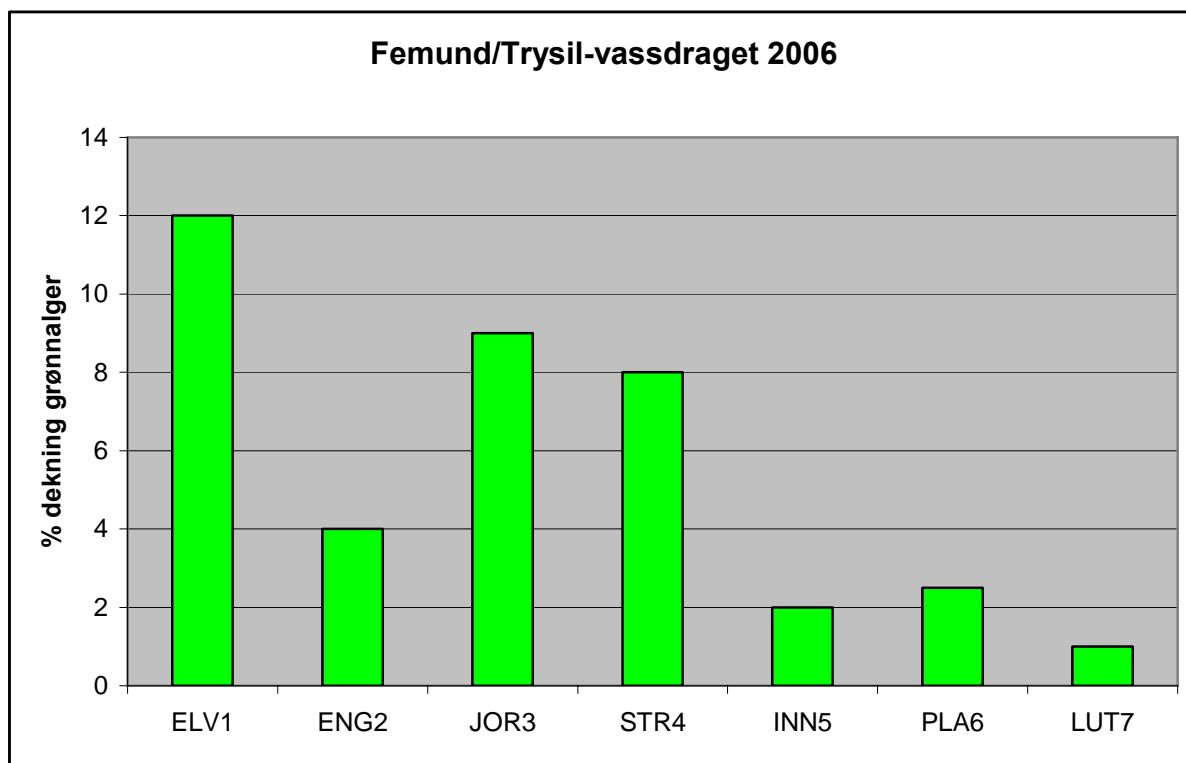
Figur 16. Antall taksa av karplanter, moser og kransalger på lokalitetene i Femund/Trysil-vassdraget 11.9.2006.

Mengdemessig forekomst av begroingsalger

Noe av bakgrunnen for denne undersøkelsen var rapporter om store mengder sjenerende algebegroing i nedre deler av Trysilelva sommeren 2005 (Kjellberg 2005). I 2006 ble det ikke meldt om eller registrert tilsvarende mengder algebegroing. Ved befaringen i september 2006 varierte grønnalgedekningen mellom 12 og <1 % dekning, med et gradvis avtak nedover i vassdraget (Figur 17). Dette er "naturlige" mengder, og langt fra det en forbinder med sjenerende algebegroing. Blant cyanobakteriene var det eksempler på opp til 20 % dekning av *Dichothrix orsiniana* og *Nostoc parmeloides* på et par lokaliteter, mens i Engeråa var det 30 % dekning av rødalgen *Lemanea fluviatilis*. Til tross for større dekningsgrader vil denne type algebegroing ikke gi opphav til "problematisk og sjenerende begroing" slik som grønnalgene kan forårsake. De nevnte arter er dessuten rentvansarter som naturlig kan ha stor forekomst i vassdragene.

Tidligere i vekstsesongen juni-august 2006 ble det gjort enkelte observasjoner av grønnalgebegroing og da med noe større dekning enn registreringene i september. Igjen var det størst dekning på de øvre lokaliteter oppstrøms Strandvoll, men langt fra problematiske nivåer. Samlet tyder dette på at

forholdene for algevekst i 2006 har vært forskjellig fra 2005-sesongen og at de faktorer som fremmet stor algevekst i 2005 ikke har vært virksomme i 2006.



Figur 17. Dekningsgrad av trådformede grønnalger på lokalitetene i Femund/Trysil-vassdraget 11.9.2006.

Tilstandsklassifisering basert på begroingssamfunnet

Mangfoldet av begroingsalger registrert i 2006 tilsier tilstandsklasse I eller svært god til god økologisk tilstand på samtlige undersøkte lokaliteter. Det samme gjelder dersom man tar hensyn til mengdemessig forekomst. Ser en på artssammensetning, ble det registrert innslag av rentvanns- og forurensningsømfintlige arter på samtlige lokaliteter. Forurensningstolerante og næringskrevende arter var enten fraværende eller ble registrert i svært beskjedent omfang. Det ble ikke registrert nedbryterorganismer som er vanlig i tilfeller med belastning med forurenset vann.

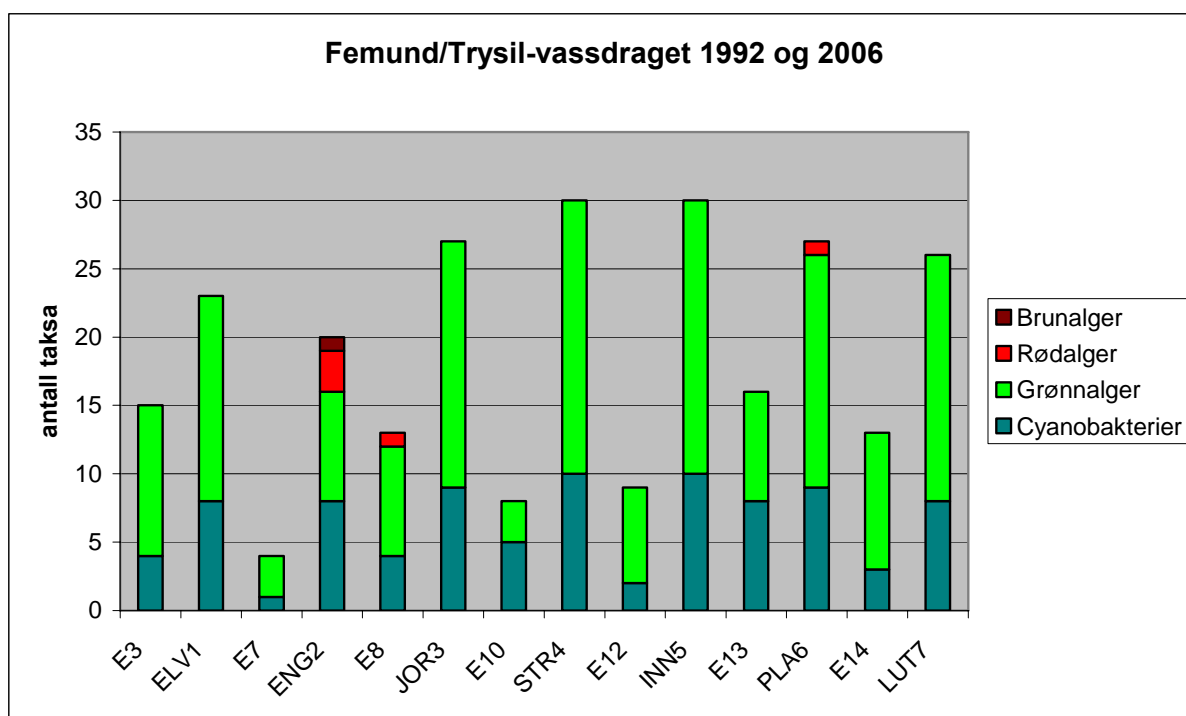
En total vurdering basert på begroingssamfunnet tilsier at samtlige lokaliteter ligger i området svært god til god økologisk tilstand (Tilstandsklasse I-II). Vassdraget synes å være naturlig noe næringsrikt, men det lar seg vanskelig påvise noen betydelige regionale forskjeller nedover langs vassdraget som kan tilskrives forurensning av noe slag.

Tidsutvikling i vassdraget

Vassdraget er tidligere undersøkt mht. begroing i perioden 1981-84 (Kjellberg m.fl. 1985), 1992 (Kjellberg m.fl. 1994) og i 2005 (Kjellberg 2005). I den første undersøkelsen viste begroingssamfunnet at vassdraget ovenfor Innbygda med unntak av Engeråa ovenfor Engeren, i liten grad var forurenset, mens vassdraget nedstrøms var moderat påvirket (Kjellberg m.fl. 1985). Undersøkelsen i 1992 viste at de undersøkte lokalitetene i Trysilelvas stryk- og fosspartier var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forholdene. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, men en viss påvirkning av økt næringsstofftilførsel kunne spores langs elvestrekningen ved og nedstrøms Innbygda, samt i Engeråa (Kjellberg m.fl. 1994). Undersøkelsen i 2005 hadde

mindre omfang enn de tidligere undersøkelsene med færre lokaliteter og enklere innsamling av prøver. Algeprøvene som ble tatt 9. september (dvs. i etterkant av de omtalte problemforekomstene) inneholdt ingen forurensningstolerante slekter/arter som kunne indikere ekstra næringsbelastning, men snarere rentvannsarter og arter som er vanlig i ulike vannkvaliteter. Det ble også registrert lite avvik fra forventede naturgitte forhold med hensyn til mengdemessig forekomst av fastsittende trådformede grønnalger (Kjellberg 2005).

Undersøkelsen i 2006 støtter i hovedsak opp om de tidligere undersøkelser ved at det fortsatt var betydelig innslag av rentvannsarter til stede på alle lokaliteter og at forurensningsindikatorer ikke ble påvist. Det kan tyde på at Engeråa og hovedvassdraget nedstrøms Innbygda tidligere har hatt større belastning av forurensende tilførsler enn dagens situasjon og at vassdraget er inne i en positiv utvikling. En mulig illustrasjon på dette kan være at mangfoldet av begroingsalger synes å ha hatt en generell økning fra 1992 til 2006, spesielt innenfor grønnalger og cyanobakterier (se Figur 18). Undersøkelsen i 2006 understøtter dermed hypotesen om at tilfellet med stor algeoppblomstring på vår og forsommer i 2005 var en spesiell og avgrenset episode i tid.



Figur 18. Antall taksa fordelt på de ulike algeklasser på lokalitetene i Femund/Trysil-vassdraget i 2006 sammenlignet med tilsvarende eller nærliggende lokaliteter (E1-E14) i 1992. Mangfoldet har økt på samtlige lokaliteter spesielt innenfor grønnalger og cyanobakterier.

3.6 Bunndyr

Bunndyr er en samlebetegnelse for forskjellige typer smådyr som lever hele eller deler av livet på bunnen av elver og innsjøer. Bunndyrene er først og fremst insektlarver/nymfer, men det er også mark, igler, snegler, muslinger, små krepsdyr og vannmidd. Bunndyr er derfor en svært mangartede gruppe organismer med ulike krav til miljøet. Det finnes ekstreme rentvannsarter, og det er arter som er svært tolerante overfor forskjellige typer forurensninger. Dette er en forutsetning for å kunne bruke dem i effektvurdering av forurensninger, og en viktig grunn til at de er mye brukt. Foreliggende rapport tar

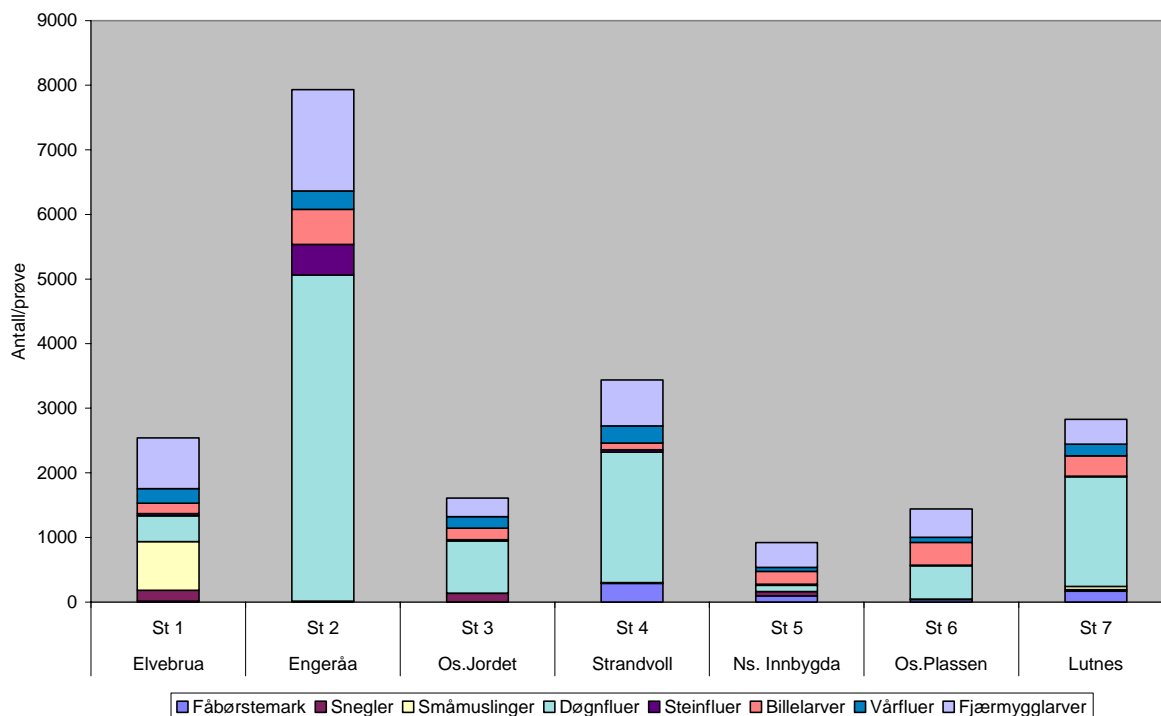
for seg det biologiske mangfoldet basert på bunndyr, og da særlig basert på døgnfluer, steinfluer og vårfluer samt en forurensningsvurdering ut fra indekser basert på bunndyr. Primærdata er gitt i vedlegget og resultatene er vist i Figur 19-21.

Femundselva St 1. Elvebrua

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 2600 ind./prøve. Fjærmygglarver dominerte bunndyrfaunaen med omkring 780 ind./prøve. Det var også stort innslag av småmuslinger, døgnfluer, vårfluer, snegler og elvebillelarver. Det ble ellers registrert en rekke andre grupper i mindre antall.

Døgnfluesamfunnet besto av 12 arter/slekter, i hovedsak arter fra familien Baetidae. *Baetis rhodani* var den vanligste (Norges vanligste døgnflue i bekker og elver), men også *Ameletus inopinatus*, *Centroptilum luteolum* samt individer fra slekten *Leptophlebia* var vanlige. I tillegg ble en rekke andre arter registrert i mindre antall. Blant disse var den tidligere rødlistede døgnfluen *Nigrobaetis digitatus*. Typisk for stasjonen var at det var noen arter med preferanse for både sakteflytende elver og noen arter med preferanse for rasktstrømmende elver. Steinfluesamfunnet besto av 5 arter/slekter med få individer. *Amphinemura sp* var den vanligste. Det ble registrert 13 arter/slekter av vårfluer. *Micrasema setiferum* var den vanligste, men også *Ithytrichia lamellaris* og individer fra slekten *Hydroptila* var vanlige. Blant vårfluene var individer fra den nettspinnende arten *Hydropsyche siltalai* vanligst begge sesongene (se tabell i vedlegget).

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var høy med verdi på 29 (Figur 20). For de to forurensningsindeksene var det høye verdier med 160 og 7,27 for henholdsvis BMWP og ASPT (Figur 21). Det viser at bunndyrsamfunnet ved St 1 er lite/ikke påvirket av forurensninger og har høyt biologisk mangfold. Med forbehold om endringer grunnet at vurderingssystemer ikke er interkalibrert for Femund/Trysilvassdragets elvetype(r), og at vi ikke har definert en referansesituasjon, så vurderes denne stasjonen til å ha **svært god økologisk** tilstand.



Figur 19. Sammensetningen og antall individer i hovedgruppene i bunndyrsamfunnet i Femund/Trysilvassdraget 17.10.2006..

Engeråa, St 2

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 8200 ind/prøve. Døgnfluene dominerte bunnfaunaen med omkring 5000 ind./prøve. Omkring 1/3 av døgnfluene var små ikke bestembare individer. Den store tettheten viser gode forhold for denne gruppen som delvis lever av påvekstalger. De kjemiske forholdene ved denne stasjonen er også gode med ganske høye konsentrasjoner av kalsium. Det var også store innslag av fjærmygglarver, elvebillelarver, steinfluer og vårfluer. Det ble ellers registrert en del andre grupper i mindre tettheter.

Døgnfluesamfunnet besto av 8 arter/slekter, i hovedsak arter fra familien Baetidae. *Baetis rhodani* var den vanligste, men også små ikke bestemte *Baetis sp* samt *Alainites muticus* ble funnet i tilsvarende høye tettheter. Steinfluesamfunnet bestod av 6 arter/slekter funnet i middels høyt antall individer. *Amphinemura sp* var den vanligste. Blant de andre artene var Norges største steinflue, *Dinocras cephalotes*. Det ble registrert 10 arter/slekter av vårfluer. *Micrasema setiferum* var den vanligste. En av Norges vanligste vårfluer, *Rhyacophila nubila*, var også vanlig. De andre artene ble funne med få individer (se tabell i vedlegget).

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt med verdi på 24. For de to forurensningsindeksene var det høye verdier med 129 og 7,59 for henholdsvis BMWP og ASPT. Det viser at bunndyrsamfunnet ved St 2 i Engeråa er lite/ikke påvirket av forurensninger og har høyt biologisk mangfold. Stasjonen vurderes til å ha **svært god økologisk tilstand**.

Trysilelva oppstrøms Jordet, St 3

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 1600 ind/prøve. Døgnfluene dominerte bunnfaunaen med omkring 800 ind./prøve. En betydelig del var små ikke bestembare individer av *Baetis*. Det var også store innslag av fjærmygglarver, elvebillelarver, vårfluer og snegl. Det ble ellers registrert andre grupper i mindre tettheter.

Døgnfluesamfunnet besto av 9 arter/slekter. *Baetis rhodani* var den vanligste, men også små ikke bestemte *Baetis sp.* var vanlige. Steinfluesamfunnet besto av 4 arter/slekter funnet med få individer. Alle artene var omtent like vanlige. Det ble registrert 12 arter/slekter av vårfluer. *Micrasema setiferum* var den vanligste. *Rhyacophila nubila* var også vanlig. De andre artene ble funne med få individer.

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt med verdi på 25. For forurensningsindeksen BMWP var det forholdsvis høy verdier med 132. ASPT-verdien var forholdsmessige en del lavere med verdi 6,60, noe som skyldes at en større andel av bunnfaunaen består av grupper med større toleranse i forhold til eutrofi og organisk stoff enn på stasjonene oppstrøms. Lokaliteten vurderes derfor å ha **god økologisk tilstand**.

Trysilelva ved Strandvoll, St 4

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 3500 ind/prøve. Døgnfluene dominerte bunnfaunaen med omkring 2000 ind./prøve. En betydelig del var av små ikke bestembare individer av *Baetis*-slekten. Det var også store innslag av fjærmygglarver, vårfluer og elvebillelarver. Det ble ellers registrert andre grupper i mindre tettheter.

Døgnfluesamfunnet bestod av 8 arter/slekter. *Baetis rhodani* var den vanligste arten, men også små ikke bestemte *Baetis sp.* var vanlige. Steinfluesamfunnet bestod av 4 arter/slekter funnet med forholdsvis få individer. Den vanligste arten var *Diura nanseni*. Det ble registrert 10 arter/slekter av vårfluer. *Rhyacophila nubila* var den vanligste. De andre artene ble funnet med få individer. Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt med verdi på 22. For forurensningsindeksen BMWP var det moderat høy verdi med 109, mens ASPT var noe høyere enn ved forrige stasjon med verdi 6.81. Lokaliteten vurderes å ha **svært god økologisk tilstand**.

Trysilelva nedstrøms Innbygda, St 5

Den totale tettheten av bunndyr var ca 900 ind./prøve. Fjærmygglarver dominerte bunnfaunaen med omkring 380 ind./prøve. Det var også betydelige innslag av elvebiller, døgnfluer, fåbørstemark og snegler (Figur 19). Det ble ellers registrert andre grupper i mindre tettheter.

Døgnfluesamfunnet besto av 7 arter/slekter med forholdsvis få individer. *Baetis rhodani* var den vanligste arten. Steinfluesamfunnet besto av bare 1 art/slekter, *Isoperla sp.*, funnet med forholdsvis få individer. Det ble registrert 8 arter/slekter av vårfluer. Den vanligste arten var *Lepidostoma hirtum*. De andre artene ble funne med få individer.

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var bare moderat høyt med verdi på 16. For forurensningsindeksen BMWP var det også bare moderat høy verdi med 86, og ASPT var også en del lavere enn ved tidligere stasjoner med verdi 6,14. Stasjonen vurderes derfor å ha **god økologisk tilstand**.

Trysilelva oppstrøms Plassen, St 6

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 1400 ind./prøve. Døgnfluer var den vanligste gruppen med omkring 520 ind./prøve. Det var også betydelige innslag av fjærmygglarver og elvebiller (Figur). Det ble ellers registrert andre grupper i mindre antall.

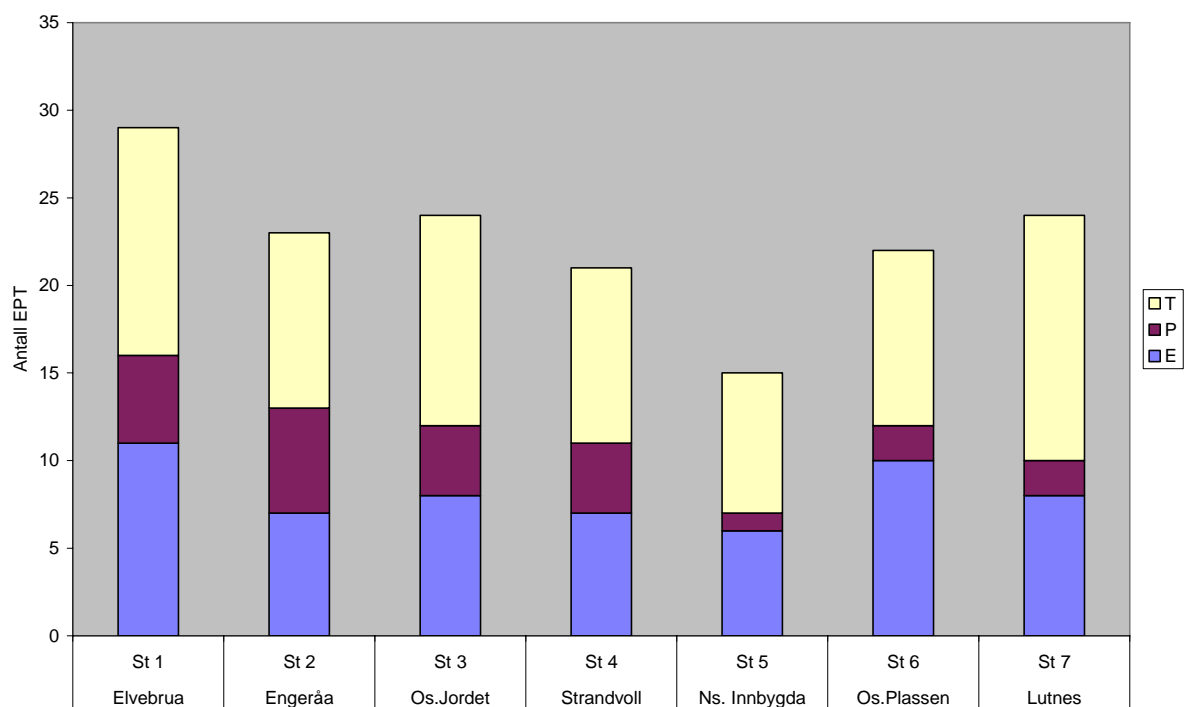
Døgnfluesamfunnet besto av 11 arter/slekter med et moderat antall individer. *Ephemerella mucronata* var den vanligste arten, men også *Baetis rhodani* og arter fra slekten *Heptagenia* var vanlige. Steinfluesamfunnet besto av bare 2 arter/slekter, *Isoperla sp.* og *Diura nanseni*, funnet med få individer. Det ble registrert 10 arter/slekter av vårfluer i forholdsvis få individer. Ingen dominerte i antall, men den vanligste var *Hydropsyche sp.*

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt med verdi på 23. For forurensningsindeksen BMWP var det moderat høy verdi med 110, og ASPT-verdien var høy med verdi 7,33. Lokaliteten vurderes å ha **svært god økologisk tilstand**.

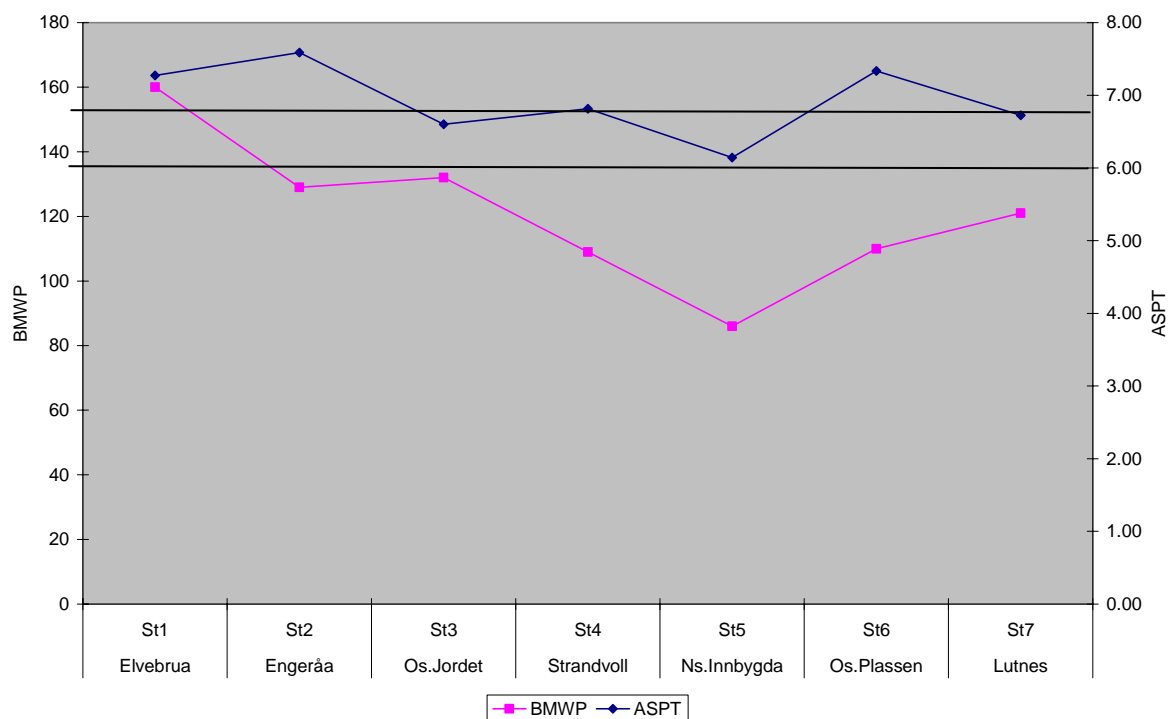
Trysilelva ved Lutnes, St 7

Den totale tettheten av bunndyr var ca. 2900 ind./prøve. Døgnfluene dominerte bunnfaunaen med omkring 1700 ind./prøve. Det var også betydelige innslag av elvebiller, fjærmygg, vårfluer og fåbørstemark. Det ble ellers registrert andre grupper i mindre tettheter.

Døgnfluesamfunnet bestod av 9 arter/slekter. *Ephemerella mucronata* var den vanligste arten med over 800 individer per prøve, men små, ikke bestembare, individer fra slekten *Heptagenia* og arten *Heptagenia sulphurea* var også meget vanlige. Steinfluesamfunnet besto av bare 2 arter/slekter, *Isoperla sp.* og *Siphonoperla burmeisteri*, funnet med få individer. Det ble registrert hele 14 arter/slekter av vårfluer med forholdsvis få individer. Små, ikke bestembare individer var den største gruppen. Blant vårfluene ble *Hydropsyche silfvenii* funnet med få individer. Denne arten står oppført på Norsk rødliste 2006 som "Nær truet". Det biologiske mangfoldet uttrykt ved EPT (døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var forholdsvis høyt med verdi på 25. For forurensningsindeksen BMWP var det forholdsvis høy verdi med 121. ASPT var også forholdsvis høy med verdi 6,72. Lokaliteten vurderes derfor å ha **god økologisk tilstand**.



Figur 20. Antall arter/slekter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT) på ulike stasjoner i Femund/Trysilvassdraget 17.10.2006.



Figur 21. Indeksene BMWP og ASPT beregnet på bunndyrfamilier ved ulike stasjoner i Femund/Trysilvassdraget 17.10.2006. Horisontale linjer angir grensene for moderat/god økologisk tilstand (ASPT = 6,0) og god/svært god økologisk tilstand (ASPT = 6,8).

3.7 Metaller i vann og vannmoser

Metaller i vann

Primærdata er gitt i vedlegget. Tilstandsklasser i henhold til SFTs vurderingssystem for ferskvann er gitt i Tabell 12, og middelverdier for kobber, sink, bly og tinn er vist i Figur 22. Her har vi for sammenlikningens skyld også tatt med middelverdier for de 4 hovedvassdragene i tilknytning til Regionfelt Østlandet i Åmot kommune, før driftstart.

Tabell 12. Tilstandsklasser for metaller i Femund/Trysilvassdraget i 2006. Middelverdier er gitt. Medianverdier for 473 norske innsjøer er også gitt (Skjelkvåle mfl. 1996).

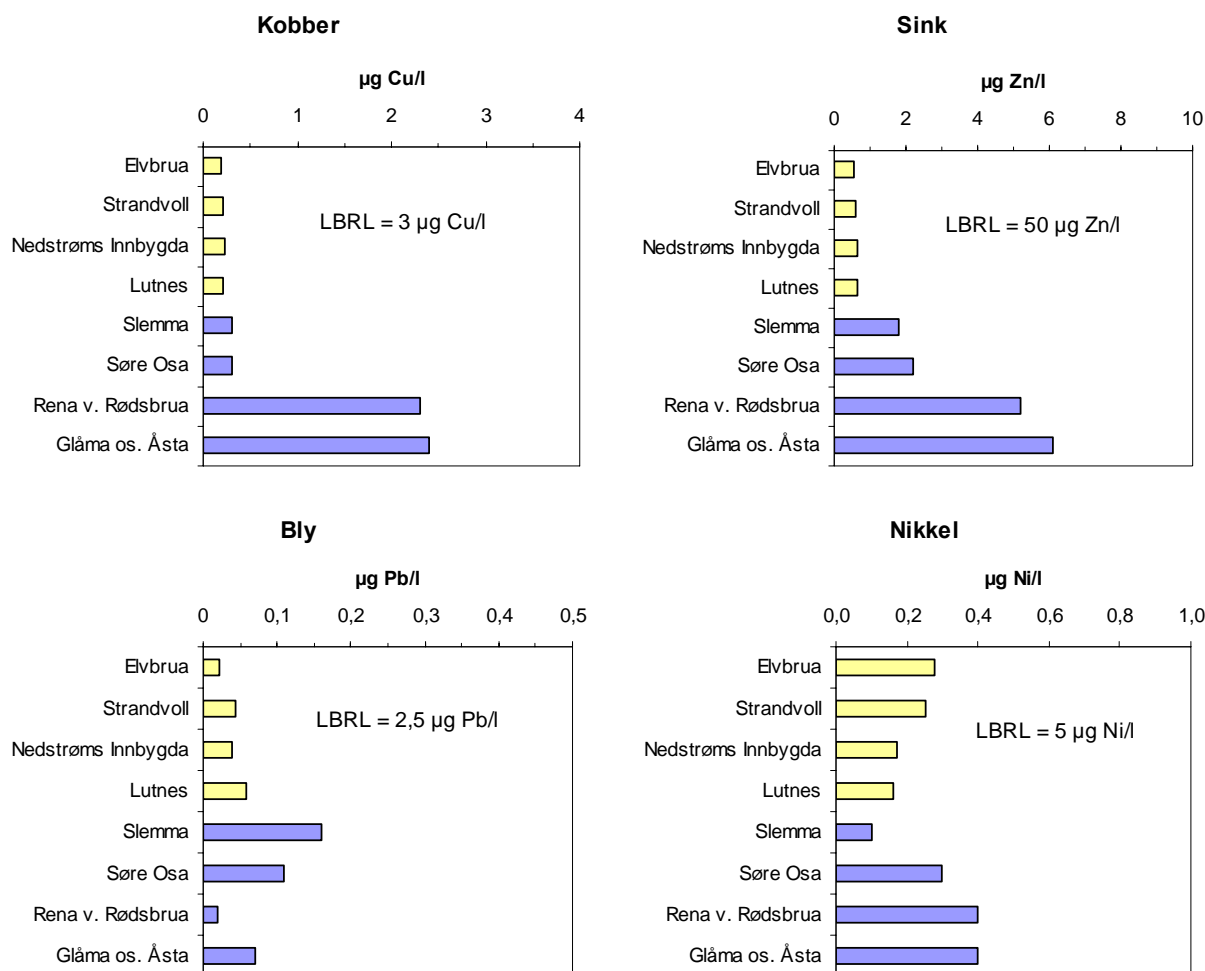
St. nr.	Navn	Kobber µgCu/l	Sink µgZn/l	Kadmium µgCd/l	Bly µgPb/l	Nikkel µgNi/l	Krom µgCr/l
1	Elvbrua	0,19	0,53	<0,005	0,023	0,28	<0,1
4	Strandvoll	0,20	0,58	<0,005	0,043	0,25	<0,1
5	Nedstrøms Innbygda	0,23	0,65	<0,005	0,040	0,17	<0,1
7	Lutnes	0,21	0,66	<0,005	0,059	0,16	<0,1
	Norske innsjøer, median	0,41	1,7	<0,02	0,18	0,33	<0,1

Tilstandsklasser:

Ubetydelig forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
I	II	III	IV	V

Konsentrasjonene av tungmetallene kobber, sink, kadmium, bly, nikkel og krom var lave på alle prøvestasjonene, dvs. tilstandsklasse I (ubetydelig forurenset) i henhold til SFTs vurderingssystem. Konsentrasjonen av arsen var også relativt lav (jfr. Skjelkvåle m.fl. 2001). Grenseverdier for laveste biologiske risikonivå, LBRL ("Lowest Biological Risk Level") er gitt av Lydersen m.fl. (2002). Ved konsentrasjoner lavere enn disse verdiene kan sannsynligheten for skadeeffekter på vannlevende organismer antas å være svært liten. I Femund/Trysilvassdraget var konsentrasjonene betydelig lavere enn LBRL for de nevnte metallene, varierende fra ca. 15-20 ganger lavere for kobber og nikkel til ca. 40-200 ganger lavere for bly, arsen, kadmium, sink og krom.

De relativt høye verdiene for kobber og sink som er vist for Rena og Glåma skyldes at disse elvene påvirkes av avrenning fra tidligere gruvevirksomhet i Nord-Østerdalen og Røros-området (Løvik og Rognerud 2006 m. ref.). Nivåene av tungmetaller i Femund/Trysilvassdraget var lavere eller på nivå med medianverdiene fra norske innsjøer (Skjelkvåle mfl. 1996). Konsentrasjonene av jern, mangan og bly økte nedover i vassdraget. Dette har i stor grad sammenheng med økningen i humuspåvirkningen på strekningen, da løst organisk materiale er en svært effektiv kompleksbinder av metallkationer i nær nøytralt til basisk miljø slik som i dette vassdraget (jf. Rognerud 2005 m. ref.).



Figur 22. Konsentrasjoner av utvalgte tungmetaller i vann i Femund/Trysilvassdraget, gitt som middelværdier for 2006 (gule markeringer). Middelværdier for 4 vassdrag i Åmot kommune i tilknytning til Regionfelt Østlandet (før driftstart) er vist til sammenligning (blå markeringer). Grenseverdier for laveste biologiske risikonivå (LBRL, Lydersen mfl. 2002) er gitt.

Metaller i vannmoser

Mens målinger av metallkonsentrasjoner i vann gir et øyeblikksbilde av situasjonen, gjenspeiler målinger av konsentrasjoner i moser middelværdier av biotilgjengelige fraksjoner i vannet over en lengre tidsperiode, gjerne flere uker (Rognerud 2005 med ref.). Mosene tar effektivt opp metaller som forekommer som kationer i vannet, og de er svært tolerante overfor høye metallkonsentrasjoner og stress i omgivelsene som for eksempel perioder med uttørking. Dette er noen av årsakene til at vannmoser har vært brukt bl.a. for å lete opp metallholdige mineraler og for å dokumentere forurensninger f.eks. fra gruver og militære skytefelt.

Konsentrasjonene av tungmetaller i elvemose var lave og innenfor det som kan regnes som referansekonsentrasjoner i norske vassdrag (Tabell 13), dvs. naturlige konsentrasjoner samt bidrag fra atmosfærisk nedfall. Forskjeller mellom målingene fra 1992 og 2006 bør ikke tillegges stor vekt ettersom det i 1992 ble innsamlet moser bare én gang. Konsentrasjonene av kobber og sink i 1992 var imidlertid henholdsvis 11 og 2 ganger høyere enn maksimumkonsentrasjonene i 2006. Det ble ikke funnet noen konkret kilde som kunne forklare de noe høye konsentrasjonene i 1992 (Kjellberg 1994).

Tabell 13. Konsentrasjoner av metaller i slank elvemose (*Fontinalis dalecarlica*) i Trysilelva ved Lutnes i 1992 og 2006 (middelverdier). Grenseverdier for lave konsentrasjoner (klasse 1) i henhold til Lithner (1989) og såkalte referansekonsentrasjoner fra norske vassdrag (Kjellberg 1994 med ref.) er gitt. Referansekonsentrasjoner fra bekker og elver i Regionfelt Østlandet (RØ) før anleggsstart er også gitt (Rognerud m.fl. 2001).

	Kadmium µg Cd/g	Kobber µg Cu/g	Bly µg Pb/g	Sink µg Zn/g
Lutnes 1992	<0,5	50	<1	283
Lutnes 2006	0,6	3,9	4,2	99
Klasse 1 (Lithner 1989)	<0,7	<10	<10	<150
Referansekons., Norge	0,1-2	5-60	<1-9	50-320
Referansekons. RØ	-	5-11	1,5-9	25-140

3.8 Miljøgifter i fisk

3.8.1 Kvikksølv

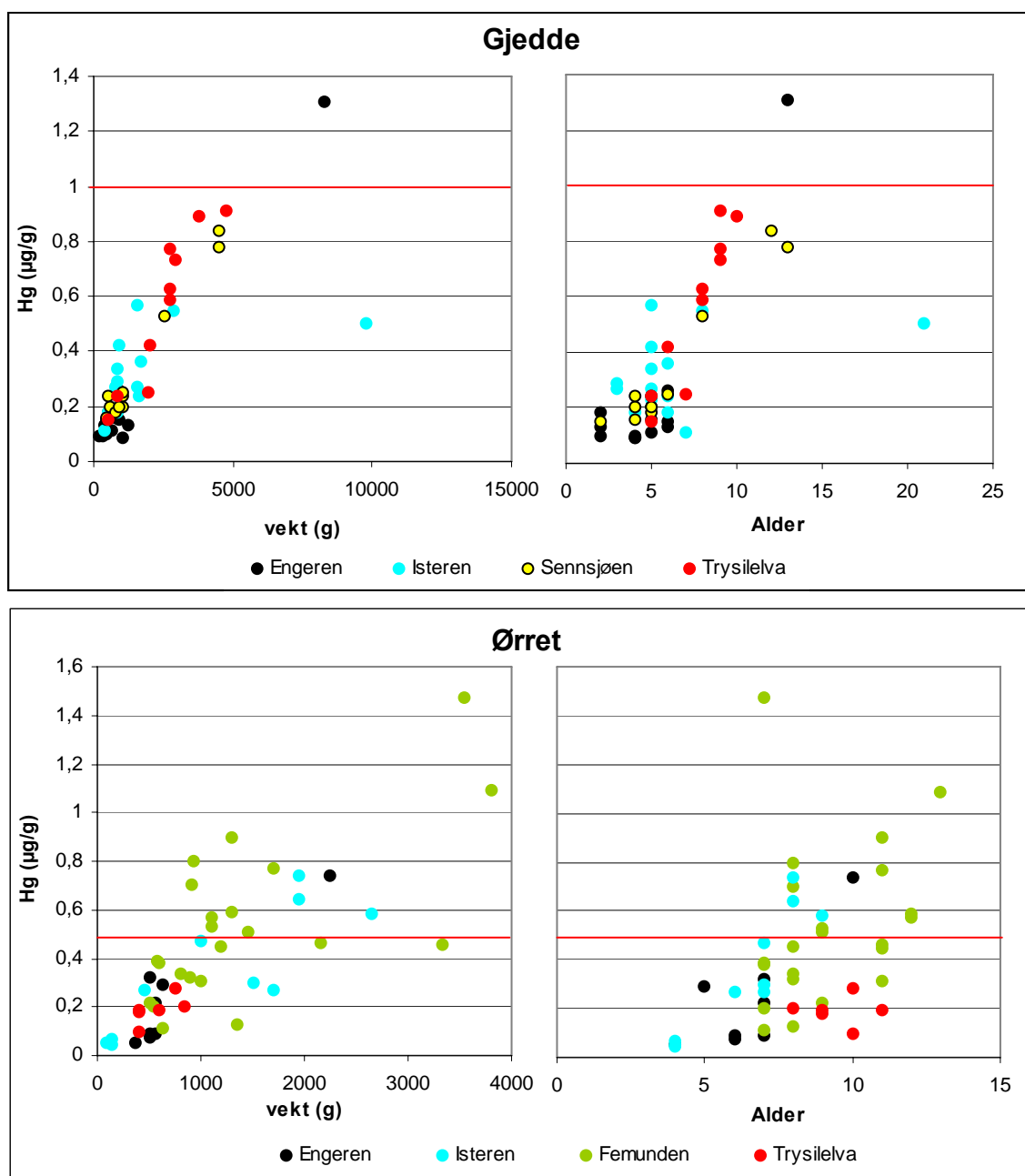
Siden midt på 1900-tallet har store deler av Sør-Norge vært utsatt for betydelige avsetninger av kvikksølvforurensninger. Et resultat av dette er at fisk i en rekke innsjøer bl.a. i skogområdene i Hedmark, Dalarna og Värmland har til dels markert forhøyde nivåer av kvikksølv (Fjeld og Rognerud 2004 med referanser). I våtmarker og innsjøsedimenter omdannes uorganisk kvikksølv til den meget giftige forbindelsen metylkvikksølv. Denne omdannelsen er spesielt effektiv i brune, humusrike skogssjøer. I ferskvannsfisk foreligger kvikksølv først og fremst som metylkvikksølv, og denne forbindelsen har en stor evne til å oppkonsentreres (biomagnifiseres) i næringskjeden. Effektivt opptak og lav utskillelse fra kroppen er årsakene til at konsentrasjonene øker med økende alder og med økte konsentrasjoner i føden. Det er derfor i eldre, fiskespisende fisk som f.eks. gjedde og stor abbor at det særlig har blitt målt høye konsentrasjoner av kvikksølv, men også i en del store individer av ørret, røye og lake har det blitt funnet høye nivåer (Fjeld og Rognerud 2004, Rognerud og Fjeld 2002).

Dette er bakgrunnen for at Mattilsynet har gitt følgende generelle, landsdekkende kostholdsråd: Gravide og ammende bør ikke spise: All gjedde, abbor over ca. 25 cm, ørret over én kilo og røye over én kilo. Andre personer bør ikke spise disse fiskeslagene mer enn én gang i måneden i gjennomsnitt. Videre er det som del av et felles EU-reglement innført grenser på konsentrasjoner av kvikksølv i fisk beregnet for salg til konsum: Konsentrasjonene i fisk skal ikke overstige 0,5 mg Hg/kg, men for gjedde (som det antas konsumeres mindre av) er grensa satt til 1,0 mg Hg/kg.

I Figur 23 har vi framstilt resultatene for ørret og gjedde fra Trysilelva (2006) sammen med resultatene fra en tidligere undersøkelse av de samme fiskeslagene i Femunden, Isteren, Sennsjøen og Engeren (Rognerud og Fjeld 2002). Primærdata er gitt i vedlegget. Konsentrasjonene for ørret fra søndre del av Trysilelva varierte i området 0,10-0,28 mg Hg/kg for 6 fisk i størrelsen 0,4-0,9 kg. For gjedde varierte konsentrasjonene i området 0,15-0,91 mg Hg/kg i 10 fisk i størrelsen 0,5-4,7 kg. Det vil si at ingen av individene i dette materialet hadde konsentrasjoner over omsetningsgrensene. De største gjeddene hadde imidlertid konsentrasjoner nær opptil omsetningsgrensa på 1,0 mg Hg/kg. Nivåene i fisken fra Trysilelva skilte seg ikke spesielt ut fra nivåene i tilsvarende gammel og tilsvarende stor fisk i innsjøene, bortsett fra at ørreten fra elva så ut til å ha mindre økning med alder sammenlignet med ørret fanget i innsjøene. En årsak til dette kan være at ørret fra elva i mindre grad er fiskespiser (og vokser saktere) enn ørret i flere av innsjøene.

Videre kan nevnes at det er dokumentert en økning i konsentrasjonen av kvikksølv i standard gjedde (5 år, 1 kg) fra nord til sør i Hedmark med en faktor på 4 og en tilsvarende trend for standard abbor (5

år, Rognerud og Fjell 2002). Denne økningen skyldes sannsynligvis at konsentrasjonene av metylkvikksølv i innsjøene var høyere i sørlige deler av fylket.



Figur 23. Kvikksølv i gjedde og ørret fra Femund/Trysilvassdraget. Resultatene for Femunden, Isteren, Sennsjøen og Engeren er gjengitt fra Rognerud og Fjeld (2002). Rød linjer viser grenseverdier for omsetning til konsum.

3.8.2 Organiske miljøgifter

I Tabell 14 har vi gitt de viktigste resultatene av analysene og sammenliknet disse med noen andre relevante analyser av norsk ferskvannsfisk. Vi har også oppgitt prosentandelen fett i prøvene fordi disse organiske miljøgiftene er svært fettløselige og særlig oppkonsentreres i fettrikt vev. I vedlegget er analysebevisene med enkeltresultatene gitt.

Kildene til de analyserte miljøgiftene kan være lokale, med direkte utslipp til vann, eller avsetninger av tildels langtransporterte atmosfæriske forurensninger. I områder uten lokale kilder kan det derfor ofte påvise laves konsentrasjoner av dem i miljøet. Slike lave konsentrasjoner, som i hovedsak skyldes langtransporterte atmosfæriske avsetninger, kan vi kalle området vanlige forekommende bakgrunnsnivå.

Konsentrasjonene av de ulike gruppene organiske miljøgifter i ørretprøven fra Trysilva var gjennomgående lave, og var på nivå med hva som kan forventes å finnes i et miljø uten vesentlige lokale forurensningskilder.

Tabell 14. Konsentrasjonen av ulike miljøgifter i ørret fra Trysilva, fanget høsten 2006. Til sammenlikning er nivåene i ferskvannsfisk fra to andre miljøgiftundersøkelser oppgitt. Alle konsentrasjoner er oppgitt som ng/g våtvekt, unntatt for dioksiner som er oppgitt som toksiske evikvalenter (TE) i pg/g våtvekt.

Lokalitet	art	fett, %	∑PBDE ng/g v.v.	PBDE 47+99	sum HBCD	sum PCB7	SCCP+ MCCP	Dioksiner og dioksinliknende PCB, TE
Trysilva	ørret	0,76	1,24	0,88	0,10	2,36	15,4	0,2
Nasjonal undersøkelse ¹	ørret	1,5	-	0,3-1,1	-	0,9-3,6	2,9-16	0,26-1,07
Hardangervidda, Blånuttjern ²	ørret	9,48	1,38		0,93			
Glomma, Søre Odal ²	gjedde	0,12	0,38		0,06			
Øyeren ²	abbor	0,48	1,08		0,16			
Glomma, Skinnerflo ²	abbor	0,64	1,52		0,28			
Hurdalssjøen ²	abbor	0,14	0,88		0,38			
Haldenvassdraget, Femsjøen ²	abbor	0,46	0,7		1,08			

¹ Fjeld et al. 2001. Konsentrasjonsområdet er oppgitt som 25–75 prosentilene.

² Fjeld et al. 2005.

PBDE

Flammehemmerene av typen PBDE er en familie forbindelser som er bygget opp av et felles grunnkjelett av karbon, men med varierende antall bromatomer knyttet til seg (opp til 10 stk). Det finnes teoretisk i alt 209 ulike forbindelser bromerte difenyletere (såkalte ulike kongenerer). I fisk og annet naturlig biologisk materiale dominerer som regel de to kongenerene som kalles BDE-47 og BDE-99.

Konsentrasjonen av PBDE i ørretprøven fra Trysilva var 1,24 ng/g våtvekt. Dette er sammenliknbart med nivåer som er kjent fra andre norske bestander av ferskvannsfisk fra områder uten betydelige lokale forurensningskilder (Se Tabell 14). Eksempelvis hadde ørret fra Blånuttjern på sentrale Hardangervidda, fanget i 2004, en konsentrasjon av PBDE på 1,38 ng/g våtvekt (Fjeld mfl. 2005).

HBCD

Konsentrasjonen av flammehemmeren HBCD var 0,10 ng/g våtvekt. Dette er innefor samme nivå som kan forventes å finnes i fisk fra lokaliteter uten vesentlige lokale kilder. Eksempelvis ble det i en undersøkelse fra 2004 funnet konsentrasjoner i området 0,1–1,1 ng/g våtvekt i ferskvannsfisk fra områder uten betydelige lokale kilder (Fjeld mfl. 2005).

PCB

I likhet med flammehemmeren PBDE finnes PCB teoretisk som 209 ulike kongenerer. Konsentrasjonen av 7 vanlig målte PCB-kongenerer (sum PCB7) var 2,36 ng/g våtvekt, noe som er

innefor det vanlige forekommende bakgrunnsnivået for ikke-fiskespisende ørret (0,9–3,3 ng/g våtvekt, Fjeld mfl. 2001).

Dioksiner og dioksinliknende PCB

Polyklorerte dibenzo-p-dioksiner (PCDD) og polyklorerte dibenzofuraner (PCDF) er en gruppe forbindelser som for enkelhets skyld ofte omtales bare som dioksiner. Den toksikologiske evalueringen av disse forbindelsenes forekomst innebærer at de omregnes til toksisitetsekvivalenter (TE) av den mest toksiske forbindelsen, 2,3,7,8-TCDD. En mindre fraksjon av gruppen PCB-er, de såkalte non-orto PCB-er, har liknende toksikologiske egenskaper, og deres konsentrasjon kan uttrykkes som toksisitetsekvivalenter. Bidragene fra disse PCB-ene summeres ofte sammen med dioksinenes.

Ørretp prøven fra Trysil elva hadde et lavt innhold av disse miljøgiftene, og summen av toksiske ekvivalenter (TE) på 0,2 pg/g våtvekt. avvek ikke fra hva som kan regnes som det vanlig forekommende bakgrunnsnivået (0,3–1,1 pg TE/g våtvekt, Fjeld mfl. 2001). I følge EUs regelverk for dioksiner i matvarer er grenseverdien for fisk satt til 4 pg TE/g våtvekt. Ørretp prøven fra Trysil elva ligger således langt under denne.

Klorerte parafiner

Konsentrasjonen av sum kortkjedede (SCCP) og mellomkjedede klorerte parafiner (MCCP) i ørretp prøven fra Trysil elva var 15,4 ng/g våtvekt, og lå innenfor hva som kan defineres som det vanlig forekommende bakgrunnsnivået for ikke-fiskespisende ørret (3–16 ng/g våtvekt, Fjeld mfl. 2001).

4. Litteratur

- Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. and Furse, M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. - *Wat.Res.* 17:333-347.
- Bækken, T. og Kjellberg, G. 2005. Statusrapport for Femund-/Trysilvassdraget. Vurdering av økologiske forhold i perioden 1981-2002. NIVA-rapport 5084-2005. 23 s.
- Bækken, T., Lindstrøm, E.-A., Källqvist, T., Romstad, R. og Tobiesen, A. 2004. Resipientundersøkelse av Begna, Storelva og Tyrifjorden samt BAT-karakterisering av utslipp ved Norske Skog Industrier – ASA, Follum. - NIVA-rapport 4824-2004. 89 s.
- Fjeld, E. og Rognerud, S. 2004. Kvikksølv i ferskvannsfisk fra Sør-Norge i 1998-2002, nivåer og tidsmessig utvikling. NIVA-rapport 4813-2004. 57 s.
- Fjeld, E., J. Knutzen, E. M. Brevik, M. Schlabach, T. Skotvold, A. R. Borgen, and M. Wiborg. 2001. Halogenerte organiske miljøgifter og kvikksølv i norsk ferskvannsfisk, 1995–1999. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), TA-1813/2001. Norsk institutt for vannforskning, NIVA rapport 4402-2001. 48 s. + vedlegg.
- Fjeld, E., Schlabach, M., Berge, J.A., Green, N., Eggen, T., Snilsberg, P., Vogelsang, C., Rognerud, S., Kjellberg, G., Enge, E.K., Dye, C. og Gundersen, H. 2005. Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter 2004. Bromerte flammehemmere, perfluoralkylstoffer, irgarol, diuron, BHT og dicofol. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), TA-2096/2005. Norsk institutt for vannforskning, NIVA rapport 5011-2005. 97 s + vedlegg.
- Kjellberg, G. 1994. Tiltaksorientert overvåking av Trysil-elva. Generell vurdering av forurensningsgrad basert på kjemiske og biologiske forhold i 1992. NIVA-rapport 2983-94. 69 s.
- Kjellberg, G. 2005. Store forekomster av ”grønske” i nedre delen av Trysil-elva sommeren 2005. NIVA-rapport 5093-2005. 14 s.
- Kjellberg, G. 2006. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport/datarapport for 2005. NIVA-rapport 5195-2006. 97 s.
- Kjellberg, G., Rognerud, S. og Gillund, O. 1985. Basisundersøkelse i Trysil-elva 1981-1984. SFT, Statlig program for forurensningsovervåking Rapport 211/86. NIVA-rapport 1816-85. 103 s.
- Larssen, T., Clarke, N., Tørseth, K. and Skjelkvåle, B.L. 2002. Prognoses for future recovery from acidification of water, soils and forests: Dynamic modeling of Norwegian data from ICP Forests, ICP IM and ICP Waters. NIVA report 4577-2002. 38 pp.
- Lindstrøm, E.-A., Relling, B., Brettum, P. og Romstad, R. 1996. Overvåking av små og mellomstore landbruksforurensede vassdrag i Møre og Romsdal. Undersøkelser i 1994. NIVA-rapport 3449-96. 97 s.
- Lydersen, E., Löfgren, S. and Arnesen, R.T. 2002. Metals in Scandinavian Surface Waters: Effects of acidification, liming and potential reacidification. *Critical. Rev. Environ. Sci. Technol.* 32 (2 & 3): 73-295.

- Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 2006. Overvåking av vannkvalitet og biologiske forhold i Randsfjorden med tilløpselver. Årsrapport for 2005. NIVA-rapport 5170-2006. 48 s.
- Løvik, J.E. og Rognerud, S. 2006. Overvåking av vannkvalitet i Regionfelt Østlandet og Rødsmoen øvingsområde. Årsrapport for 2005. NIVA-rapport 5149-2006. 54 s.
- Rognerud, S. 2005. Overvåking av metallforurensning fra militære skytefelt og demoleringsplasser. Resultater fra 14 års overvåking. NIVA-rapport lnr. 4944-2005. 62 s. + vedlegg.
- Rognerud, S. og Fjeld, E. 2002. Kvikksølv i fisk fra innsjøer i Hedmark, med hovedvekt på grenseområdene mot Sverige. NIVA-rapport 4487-2002. 46 s.
- Rognerud, S., Taugbøl, T., Bækken, T., Løvik, J.E. og Nordheim, M.-G. 2001. Regionfelt Østlandet. Datarapport 2000/2001 for temautredningen "Vann og grunn inklusive dyreliv i vann". NIVA-rapport 4352-2001. 51 s.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. 31 s.
- SFT 2006. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2005. Statlig program for forurensningsovervåking TA-2205/2006. 172 s.
- Skjelkvåle, B.L., Henriksen, A., Vadset, M. og Røyset, O. 1996. Sporelementer i norske innsjøer. Foreløpige resultater for 473 innsjøer. NIVA-rapport 3457-96. 18 s.
- Skjelkvåle, B.L., Andersen, T., Fjeld, E., Mannio, J., Wilander, A., Johansson, K., Jensen, J.P. and Moiseenko, T. 2001. Heavy Metal Surveys in Nordic Lakes; Concentrations, Geographic Patterns and Relation to Critical Limits. *Ambio* Vol. 30 No. 1: 2-10.
- Solheim, A.L. og Schartau, A.K. 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. NIVA-rapport 4888-2004. 17 s.
- Aanes, K.J. og Bækken, T. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering. Nr.1. Generell del. - NIVA Rapport 2278.

5. Vedlegg

Tabell 15. Oversikt over metoder for vannanalyser (Labnett AS).

Analyse	Metode	Benevning
Surhetsgrad (pH)	NS 4720	
Alkalitet	Intern	mmol/l
Konduktivitet 25 °C	ISO 7888	mS/m
Totalt organisk karbon, TOC	NSEN 1484	mg C/l
Fargetall (etter filtrering)	NS 4787	mg Pt/l
Turbiditet	ISO 7027	FNU.
Kalsium	ICP-AES	mg/l
Total-fosfor	ISO 6878	µg P/l
Total-nitrogen	NS 4743	µg N/l
Nitrat + nitritt	NS 4745	µg N/l
Koliforme bakterier	US Standard methods, metode 9923 B	antall/100 ml
<i>E. coli</i>	US Standard methods, metode 9923 B	antall/100 ml

Tabell 16. Oversikt over metoder for analyser av metaller i vann og biologiske materiale (moser og fisk, NIVA).

Analyse	Måleenhet	NIVA metodebetegnelse og kort beskrivelse
Vann: Arsen (As), Kadmium (Cd), Krom (Cr), Kobber (Cu), Jern (Fe), Mangan (Mn), Nikkel (Ni), Bly (Pb) og Sink (Zn)	µg/l	E 8-3: Grunnstoffbestemmelse med ICP-MS. Perkin-Elmer Sciex Elan 6000 ICP-MS, utstyrt med P-E autosamplere AS-90, AS-90b prøvebrett og P-E Rinsing kit.
Fisk: Kvikksølv (Hg)	µg/g ferskvekt	E 4-3: Bestemmelse av Hg i vann, slam og biologisk materiale med Perkin-Elmer FIMS-400, med P-E AS-90 autosamplere og P-E amalgameringsystem.
Mose: Kadmium (Cd), Kobber (Cu), Bly (Pb) og Sink (Zn)	µg/g tørrvekt	Oppslutning med salpetersyre samt metode E 8-3: Grunnstoffbestemmelse med ICP-MS. Perkin-Elmer Sciex Elan 6000 ICP-MS, utstyrt med P-E autosamplere AS-90, AS-90b prøvebrett og P-E Rinsing kit.

Tabell 17. Primærdata – resultater av vannkjemiske og hygienisk/bakteriologiske analyser i Femund/Trysilvassdraget 2006. Os. = oppstrøms, Ns. = nedstrøms.

pH

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
09.05.06	6,9	7,0	6,9	6,7	6,7	6,7	6,6
12.06.06	7,0	7,7	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1
17.07.06	7,0	7,8	7,1	7,1	7,3	7,3	7,2
21.08.06	7,1	7,7	7,2	7,2	7,2	7,1	7,2
11.09.06	7,0	7,7	7,1	7,1	7,2	7,1	7,1
17.10.06	7,0	7,5	7,0	7,1	7,0	7,0	6,9
Middel	7,00	7,46	7,06	7,01	7,02	7,01	6,96
Median	7,00	7,70	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10

Alkalitet, mmol/l

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
09.05.06	0,084	0,166	0,129	0,085	0,099	0,087	0,073
12.06.06	0,102	0,442	0,154	0,149	0,155	0,157	0,152
17.07.06	0,103	0,595	0,155	0,166	0,171	0,169	0,172
21.08.06	0,103	0,513	0,177	0,172	0,180	0,176	0,173
11.09.06	0,095	0,443	0,174	0,163	0,168	0,163	0,153
17.10.06	0,097	0,533	0,157	0,161	0,161	0,158	0,152
Middel	0,097	0,449	0,158	0,149	0,156	0,152	0,146
Median	0,100	0,478	0,156	0,162	0,165	0,161	0,153

Konduktivitet, m S/m

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
12.06.06	1,84	5,27	2,37	2,31	2,41	2,42	2,34
21.08.06	1,75	5,93	2,55	2,54	2,62	2,58	2,58
17.10.06	1,67	6,19	2,38	2,39	2,44	2,44	2,40
Middel	1,75	5,80	2,43	2,41	2,49	2,48	2,44
Median	1,75	5,93	2,38	2,39	2,44	2,44	2,40

Kalsium, mg/l

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
12.06.06	2,20	7,25	3,09	2,97	3,19	3,22	3,02
21.08.06	1,89	7,95	3,23	3,46	3,56	3,43	3,47
17.10.06	1,87	8,28	2,99	3,13	3,14	3,15	3,10
Middel	1,99	7,83	3,10	3,19	3,30	3,27	3,20
Median	1,89	7,95	3,09	3,13	3,19	3,22	3,10

Tabell 17. Primærdata vannkjemi forts.

Totalt organisk karbon (TOC), mgC/l							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
09.05.06	3,5	7,3	5,2	5,9	6,1	6,6	6,9
12.06.06	3,1	2,4	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3
17.07.06	2,7	1,7	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7
21.08.06	2,8	2,6	3,1	5,0	4,2	4,0	4,6
11.09.06	3,0	4,9	3,9	4,0	3,9	4,0	4,6
17.10.06	2,6	3,2	2,7	2,7	2,7	3,0	3,8
Middel	3,0	3,7	3,4	3,9	3,7	3,9	4,3
Median	2,9	2,9	3,2	3,7	3,6	3,7	4,2

Fargetall, mg Pt/l							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
12.06.06	28	24	29	30	32	30	29
21.08.06	16	24	26	47	38	33	41
17.10.06	20	26	27	29	29	31	40
Middel	21	25	27	35	33	31	37
Median	20	24	27	30	32	31	40

Turbiditet, FNU								
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes	Kvernbnkn.
09.05.06	0,83	1,9	0,90	2,0	2,6	4,3	4,8	17
12.06.06	0,49	1,3	0,48	0,6	0,64	0,96	0,77	
17.07.06	0,38	0,37	0,44	0,55	0,53	0,65	0,63	
21.08.06	0,48	0,75	0,68	0,88	0,84	0,77	0,88	
11.09.06	0,47	0,63	0,44	0,57	0,68	0,65	0,7	
17.10.06	0,31	0,38	0,36	0,57	0,58	0,61	0,65	
Middel	0,49	0,89	0,55	0,86	0,98	1,32	1,41	
Median	0,48	0,69	0,46	0,59	0,66	0,71	0,74	

Total-fosfor, µgP/l								
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes	Kvernbnkn.
09.05.06	7,4	19,6	9,5	16,5	15,8	21,8	23,8	27,2
12.06.06	4,3	6,3	5,5	5,6	5,7	5,8	6,2	
17.07.06	4,6	6,8	4,2	4,9	4,8	5,5	6,3	8,9
21.08.06	3,2	5,4	4	6,4	5,7	5,5	6	
11.09.06	3,3	7,1	4,5	4,8	4,9	5,2	6,1	
17.10.06	2,3	4,9	3,2	4,8	5,1	4,5	5,5	6,5
Middel	4,2	8,4	5,2	7,2	7,0	8,1	9,0	14,2
Median	3,8	6,6	4,4	5,3	5,4	5,5	6,2	8,9

Tabell 17. Primærdata vannkjemi og hygienisk/bakteriologiske forhold forts.

Total-nitrogen, µgN/l							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
09.05.06	181	307	200	252	249	281	289
12.06.06	178	160	199	205	175	178	173
17.07.06	137	118	143	124	132	126	113
21.08.06	381	135	157	309	183	199	365
11.09.06	133	695	139	141	151	153	169
17.10.06	201	181	159	158	201	180	178
Middel	202	266	166	198	182	186	215
Median	180	171	158	182	179	179	176

Nitrat + nitritt, µgN/l							
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes
09.05.06	65	51	48	36	43	44	37
12.06.06	58	157	106	160	54	28	29
17.07.06	30	18	18	18	31	21	15
21.08.06	13	<10	14	21	<10	17	<10
11.09.06	23	16	29	18	20	16	18
17.10.06	52	61	51	46	52	50	46
Middel	40	61	44	50	40	29	29
Median	41	51	39	29	43	25	29

<i>E. coli</i>, ant./100 ml								
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes	Kvernbkn.
09.05.06	1	40	0	1	172	54	20	1050
12.06.06	1	62	2	2	109	13	11	
17.07.06	1	20	<1	9	96	47	1	13
21.08.06	1	10	4	34	130	41	6	
11.09.06	3	24	3	6	32	12	11	
17.10.06	2	70	2	2	167	24	19	14
Middel	2	38	2	9	118	32	11	359
Median	1	32	2	4	120	33	11	14
90-persentil	2	62	3	9	167	47	19	1050

Koliforme bakterier, ant./100 ml								
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
	Elvbrua	Engeråa	Os. Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os. Plassen	Lutnes	Kvernbkn.
09.05.06	33	291	34	69	980	199	214	1730

Tabell 18. Analyseresultater for Femund/Trysilvassdraget i 2006, metaller i vann. Ns. = nedstrøms.

Arsen, µg As/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
	Elvbrua	Strandvoll	Ns. Innbygda	Lutnes
12.06.06	0,09	0,07	0,09	0,09
21.08.06	0,07	0,10	0,09	0,10
17.10.06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Middel	0,06	0,07	0,07	0,07

Kadmium, µg Cd/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	<0,005	<0,005	<0,005	0,006
21.08.06	<0,005	0,007	0,005	<0,005
17.10.06	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Krom, µg Cr/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
21.08.06	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
17.10.06	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Kobber, µg Cu/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	0,23	0,23	0,24	0,24
21.08.06	0,17	0,19	0,21	0,20
17.10.06	0,18	0,18	0,23	0,20
Middel	0,19	0,20	0,23	0,21

Jern, µg Fe/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	44	57	60	83
21.08.06	34	180	140	230
17.10.06	32	57	83	180
Middel	37	98	94	164

Nikkel, µg Ni/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	0,27	0,44	0,20	0,20
21.08.06	0,20	0,20	0,20	0,20
17.10.06	0,36	0,10	0,10	0,08
Middel	0,28	0,25	0,17	0,16

Tabell 18. Metaller i vann forts.

Bly, µg Pb/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
	Elvbrua	Strandvoll	Ns. Innbygda	Lutnes
12.06.06	0,030	0,040	0,035	0,052
21.08.06	0,019	0,069	0,056	0,070
17.10.06	0,020	0,020	0,029	0,054
Middel	0,023	0,043	0,040	0,059

Sink, µg Zn/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
12.06.06	1,00	1,10	0,89	0,87
21.08.06	0,22	0,43	0,74	0,74
17.10.06	0,38	0,20	0,33	0,38
Middel	0,53	0,58	0,65	0,66

Mangan, µg Mn/l				
	St. 1	St. 4	St. 5	St. 7
17.10.06	3,43	4,44	5,99	9,75

Tabell 19. Metaller i vannmoser (*Fontinalis dalecarlica*) ved st. 7, Lutnes i 2006.

	Kadmium	Kobber	Bly	Sink
	µg Cd/g	µg Cu/g	µg Pb/g	µg Zn/g
12.06.2006	0,344	4,40	4,73	59,3
17.07.2006	0,698	3,66	2,94	114
11.09.2006	0,801	3,66	5,06	124
Middel	0,614	3,91	4,24	99,1

Tabell 20. Kvikksølv i Gjedde og ørret fra Trysilelva 2006.

	Fanget	Lengde	Vekt	Kjønn	Alder	Hg
		cm	kg		År	µg/g
Ørret						
ØT 1	12.10.2006	34	0,401	Hann 5	9	0,19
ØT 2	30.05.2006	36	0,410		10	0,10
ØT 3	31.05.2006	39	0,410		9	0,18
ØT 4	26.07.2006	40	0,600		11	0,19
ØT 5	15.06.2006	46	0,760		10	0,28
ØT 6	10.06.2006	45	0,850		8	0,20
Gjedde						
GT 1	11.05.2006	40,5	0,500	Hann	5	0,15
GT 2	11.05.2006	51,2	0,880	Hann	5	0,24
GT 3	11.05.2006	66,5	2,040	Hann	6	0,42
GT 4	11.05.2006	63,5	1,960	Hann	7	0,25
GT 5	11.05.2006	71,7	2,740	Hann	8	0,63
GT 6	11.05.2006	72,0	2,960	Hann	9	0,73
GT 7	11.05.2006	72,5	2,740	Hann	8	0,59
GT 8	11.05.2006	70,0	2,760	Hann	9	0,77
GT 9	11.05.2006	80,0	3,760	Hunn	10	0,89
GT 10	11.05.2006	86,0	4,740	Hunn	9	0,91

Tabell 21. Begroingsalger registrert 11.09.2006 i Femund/Trysilvassdraget. Tegnforklaring: Tallene angir prosentvis dekning på lokaliteten av makroskopisk synlige organismer. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

	DTR ELV1	DTR ENG2	DTR JOR3	DTR STR4	DTR INN5	DTR PLA6	DTR LUT7
Cyanobakterier (Cyanophyceae)							
Calothrix ramenskii				10	xx	x	x
Calothrix spp.	xx	x	x	x	xx	x	x
Chamaesiphon confervicola		xxx		x			
Chamaesiphon spp.		x	x	x			
Clastidium setigerum	xxx	xxx	xx	xx	xx	x	
Cyanophanon mirabile	xx	x	xx	x	xx	x	
Dichothrix orsiniana			20	xx	10	5	x
Nostoc parmelooides				20	2		
Nostoc spp.		x	x	<1			x
Phormidium spp.	xxx	3	5	1	xxx	5	x
Rivularia biasolettiana	15	1	x				
Rivularia sp.	<1					x	10
Stigonema mamillosum	5		xxx		1	<1	x
Tolypothrix penicillata	1				x		
Tolypothrix spp.						x	
Uidentifiserte trichale blågrønnalger					xx		x
Antall taksa - Cyanobakterier	8	8	9	10	10	9	8
Grønnalger (Chlorophyceae)							
Binuclearia tectorum					x		
Bulbochaete spp.	x		xx	xx	xx	<1	<1
Chaetophorales ubestemt						<1	
Closterium spp.	x			xx	x	xx	x
Coleochaete scutata			xx				
Cosmarium spp.	x			xx	x	x	x
Draparnaldia glomerata			x			<1	
Euastrum elegans			x				
Hormidium rivulare				x		x	x
Microspora amoena		x	x	x			
Microspora palustris var minor						x	
Mougeotia a (6 -12u)	xxx		x	x	xxx	xx	x
Mougeotia a/b (10-18u)	x		x	x		x	x
Mougeotia b (15-21u,korte celler)							x
Mougeotia c (21- ?)				x	x		x
Mougeotia d (25-30u)	x	x	x		x		
Mougeotia d/e (27-36u)	xx			x		x	x
Mougeotia e (30-40u)					x		
Mougeotiopsis calospora			1	x			
Oedogonium a (5-11u)	x		x	x	x	x	x
Oedogonium a/b (19-21μ)			x	xx	x	x	x
Oedogonium b (13-18u)	x			x	x	x	x
Oedogonium c (23-28u)	x	x	xx		x		xx
Oedogonium d (29-32u)	x	xx	3	<1	x	x	
Oedogonium e (35-43u)	x			x			
Oedogonium f (48-60μ)							x
Scenedemus spp.		x		x	x	x	

Tabell 21 fortsetter: Begroingsalger registrert 11.9.2006 i Femund/Trysilvassdraget. Tegnforklaring: Tallene angir prosentvis dekning på lokaliteten av makroskopisk synlige organismer. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

DTR ELV1 = Trysilelva Elvbrua

DTR ENG2 = Trysilelva Engeråa

DTR JOR3 = Trysilelva oppstrøms Jordet

DTR STR4 = Trysilelva Strandvoll

DTR INN5 = Trysilelva nedstrøms Innbygda

DTR PLA6 = Trysilelva oppstrøms Plassen

DTR LUT7 = Trysilelva Lutnes

	DTR ELV1	DTR ENG2	DTR JOR3	DTR STR4	DTR INN5	DTR PLA6	DTR LUT7
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	x		xx	x	x	x	x
Spirogyra c1 (34-49u,3?K,L,l/b>3,svart)		4			2		
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)							x
Spirogyra sp4 (38-42u,1K,L)					x		
Spirogyra sp6 (70-75u,2K,L)		xxx					
Teilingia granulata			x	x	x		x
Tetraspora spp.			<1				
Ulothrix zonata		x	1	5	xx	xx	xx
Zygnema a (16-20u)	2						
Zygnema b (22-25u)	10		3		x		
Zygnema c (30-40u)				2			
Antall taksa - Grønnalger	15	8	18	20	20	17	18
Kiselalger (Bacillariophyceae)							
Achnanthes minutissima	x		xx	xxx	xx	xxx	xx
Ceratoneis arcus				x	x	xx	x
Cymbella spp.	x	x	x	xx	xx		x
Diatoma mesodon			x	x	x		
Diatoma vulgare				x			
Didymosphenia geminata	x	<1	x	x	xx	x	
Fragilaria ulna	x		xx	xx	xxx	xxx	xxx
Gomphonema spp.	x	x	x	x	x	x	x
Navicula spp.							x
Tabellaria fenestrata	x						
Tabellaria flocculosa	xx	x	xx	xx	xxx	xxx	1
Antall taksa - Kiselalger	7	4	7	9	8	6	7
Rødalger (Rhodophyceae)							
Audouinella hermannii		xxx					
Batrachospermum spp.		x				x	
Lemanea fluviatilis		30					
Antall taksa - Rødalger	0	3	0	0	0	1	0
Brunalger (Phaeophyceae)							
Heribaudiella fluviatilis		5					
Antall taksa - Brunalger	0	1	0	0	0	0	0
Nedbrytere (Saprophyta)							
Ophrydium versatile			xx	x		<1	<1
Antall taksa - Nedbrytere	0	0	1	1	0	1	1

Tabell 22. Karplanter, moser og kransalger registrert 11.9.2006 i Femund/Trysilvassdraget. Mengdeangivelse etter 5-delt skala hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerer store deler av lokaliteten.

	ELV1	ENG2	JOR3	STR4	INN5	PLA6	LUT7
KORTSKUDDSPLANTER							
evjesoleie <i>Ranunculus reptans</i>					3	1	2
sylblad <i>Subularia aquatica</i>							1
LANGSKUDDSPLANTER							
klovasshår <i>Callitriche hamulata</i>	1		2		2	1	
hesterumpe <i>Hippuris vulgaris</i>					3		2
tusenblad <i>Myriophyllum alterniflorum</i>		1	2		2	1	2
stovasssoleie <i>Ranunculus peltatus</i>		1	2	2	3	2	3
FLYTEBLADSPLANTER							
flótgras <i>Sparganium angustifolium</i>							1
stautpiggnopp <i>Sparganium emersum</i>						2	2
VANNMOSER							
rødmesigdmose <i>Blindia acuta</i>			2			1	
bekkevranngmose <i>Bryum sp.</i>	2	2					
kjølelvemose <i>Fontinalis antipyretica</i>		2			5		
duskelvmose <i>Fontinalis dalecarlica</i>	3		2	3		3	3
klobekkmose <i>Hygrohypnum ochraceum</i>		4					
buttgråmose <i>Racomitrium aciculare</i>	2					1	
bekketvebladmose <i>Scapania undulata</i>	2	2	1	2			
KRANSALGER							
<i>Nitella sp.</i>					2		1

Tabell 23. Retningslinjer brukt til vurdering av tilstandsklasse og økologisk tilstand basert på begroingsanalysene.

Tilstandsklasse (jmf. SFT 1997):	I	II	III	IV	V
Tilstands- beskrivelse:	ikke eller ubetydelig påvirket og/eller naturlig næringsfattig	svakt påvirket og/eller naturlig næringsrik	markert påvirket	sterkt påvirket	meget sterkt påvirket
Økologisk tilstand (jmf VDR):	Svært god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
Begroingsamfunnet:					
Artsantall alger:	mange arter, som naturtilstand	mange arter	noe redusert artsantall	redusert artsantall	få arter
Artssammen- setning alger:	vesentlig forurensnings- ømfintlige arter	både forurens- ningsømfintlige og nærings- krevende arter	vesentlig næringskrevende og forurensnings- tolerante arter	bare forurensnings- tolerante arter	bare svært tolerante arter
Mengder av alger:	sjelden stor forekomst	økende mengder, masseforekomst kan forekomme	masseforekomst vanlig	massefore- komst vanlig	massefore- komst vanlig
Forekomst av bakterier, sopp og dyr:	liten forekomst	liten forekomst	vanlig forekomst	stor forekomst	massefore- komst

Tabell 24. Hovedgrupper i bunndyrsamfunnet. Antall per 3x1 min sparkeprøve.

		Femundselve	Engeråa	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva
		Elvebrua	Engeråa	Os.Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os.Plassen	Lutnes
		St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7
Oligochaeta	Fåbørstemark	16	16	4	288	96	40	168
Hirudinea	Igler	4					2	4
Gastropoda	Snegler	168		132	8	68		26
Sphaeriidae	Småmuslinger	752		2	4		6	48
Hydrachnidia	Vannmidd	40	128	4	24	4		32
Chydoridae	Småkreps							
Ostracoda	Muslingkreps							
Ephemeroptera	Døgnfluer	400	5048	808	2020	96	516	1698
Plecoptera	Steinfluer	34	472	20	38	16	8	8
Coleoptera	Billelarver	160	544	178	104	200	354	318
Coleoptera adult	Biller voksne	4	20			4	2	4
Trichoptera	Vårfluer	226	284	178	266	60	78	180
Simuliidae	Knott	8		2	16	8		8
Simuliidae pupae	Knott pupper							
Chironomidae	Fjærmygglarver	784	1568	288	708	384	440	384
Chironomidae pupae	Fjærmyggpupper							
Andre diptera	Andre tovinger		96	2	16			
SUM		2596	8176	1618	3492	936	1446	2878

Tabell 25. Døgnfluearter i bunndyrsamfunnet. Antall per 3x1 min sparkeprøve.

	17.10.2006	17.10.2006	17.10.2006	17.10.2006	17.10.2006	17.10.2006	17.10.2006
	Femundselve	Engeråa	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva
	Elvebrua	Engeråa	Os.Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os.Plassen	Lutnes
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7
DØGNFLUER	12	8	9	8	7	11	9
Ameletus inopinatus	18						
Baetis sp	208	1504	296	728	12	40	14
Nigrobaetis digitatus	2						
Alainites muticus	6	1472	40	72		40	10
Nigrobaetis niger	2	192	2	2			4
Baetis rhodani	88	1632	368	888	52	64	30
Centroptilum luteolum	16						
Heptagenia sp		32			8	112	560
Heptagenia dalecarlica						2	
Heptagenia sulphurea	8	128	72	80	4	40	240
Kageronia fuscogrisea					8		
Leptophlebia sp	20					2	
Leptophlebia vespertina							
Ephemerella aurivillii	10	88	14	36		4	24
Ephemerella mucronata	8		12	128	12	212	816
Ephemera sp						2	
Caenis horaria			4				

Tabell 26. Steinfluearter i bunndyrsamfunnet. Antall per 3x1 min sparkeprøve.

	Femundselva	Engeråa	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva
	Elvebrua	Engeråa	Os.Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os.Plassen	Lutnes
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7
STEINFLUER	5	6	4	4	1	2	2
Dinocras cephaotes		16					
Diura nanseni	2	16		24		4	
Isoperla sp	6	32	4		16	4	6
Isoperla difformis		96					
Siphonoperla burmeisteri							2
Taeniopteryx nebulosa				2			
Brachyptera risi			4				
Amphinemura sp	16	208	6	10			
Protonemura meyeri		88	6	2			
Capnia sp	6						
Leuctra hippopus	6	16					

Tabell 27. Vårfluearter i bunndyrsamfunnet. Antall per 3x1 min sparkeprøve.

	Femundselva	Engeråa	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva	Trysilelva
	Elvebrua	Engeråa	Os.Jordet	Strandvoll	Ns. Innbygda	Os.Plassen	Lutnes
	St 1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7
VÅRFLUER	13	10	12	10	8	10	14
Rhyacophila nubila	6	24	26	128		12	6
Glossosoma sp						2	
Agapetus ochripes	2		2	22	8	6	20
Hydroptila sp	22		10				4
Ithytrichia lamellaris	46	8	4			14	8
Oxyethira sp	8						10
Polycentropodidae	6	8					
Plectrocnemia conspersa		4					
Polycentropus flavomaculatus	8	8	2				
Hydropsyche sp			12	28		16	
Hydropsyche sitalai			10	6			
Arctophyche ladogensis			2	8			
Cheumatopsyche nevae				6		2	
Hydropsyche silfvenii							2
Micrasema setiferum	88	216	104	8	4	8	2
Brachycentrus subnubilus					4		4
Lepidostoma hirtum	18		6	24	16	12	14
Limnephilidae indet		4			4		2
Silo pallipes		4					
Athripsodes sp	14	4	4	4	8	2	4
Ceraclea sp	2				12		2
Sericostoma personatum	2	4					6
Trichoptera indet	4		6	32	4	4	96

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4239
 NILU-Sample number: 06/1302
 Customer: NIVA Østlandsavdelingen
 Customers sample ID: Fisk fra Trysilva
 : 2006
 Sample type: Ørret
 Sample amount: 1,50 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: M_07_11_06

Kjeller, 10.11.2006

Compound		IUPAC-no.	Concentration		Recovery %	TE (WHO) pg/ g	
Structure			ng/g				
PeCB			0,02	b	31		
HCb			0,20		40		
2,2',5'-TriCB	18	<	0,01		64		
2,4,4'-TriCB	28		0,03	b			
2,4',5'-TriCB	31		0,02	b			
2',3,4'-TriCB	33	<	0,01				
3,4,4'-TriCB	37	<	0,01				
Sum-TriCB			0,09				
2,2',4,4'-TetCB	47		0,02	b	68		
2,2',5,5'-TetCB	52		0,06				
2,3',4,4'-TetCB	66		0,09				
2,4,4',5'-TetCB	74		0,06				
Sum-TetCB			0,38				
2,2',4,4',5'-PenCB	99		0,11		75		
2,2',4,5,5'-PenCB	101		0,18				
2,3,3',4,4'-PenCB	105		0,08				
2,3,4,4',5'-PenCB	114	<	0,01				
2,3',4,4',5'-PenCB	118		0,26				
2'3,3',4,5'-PenCB	122	<	0,01				
2',3,4,4',5'-PenCB	123	<	0,01				
Sum-PenCB			0,88				
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128		0,08		83		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138		0,58				
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141		0,07				
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149		0,14				
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153		0,88				
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156		0,05				
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	<	0,01				
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167		0,02				
Sum-HexCB			2,24				
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170		0,13			78	
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180		0,38				
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183		0,06				
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187		0,14				
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	0,01				
Sum-HepCB			0,86				
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194		0,05		83		
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206		0,03				
DecaCB	209	<	0,01				
Sum 7 PCB			2,36				
Sum PCB			4,54			0,07	

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)
 Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)
 <: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1
 i: Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.
 This may be due to instrumental noise or/and chemical interference
 b: Lower than 10 times method blank.
 g: Recovery is not according to NILUs quality criteria
 TE (WHO): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model
 (M. Van den Berg et al., 1998)

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 06.11.06

Encl. to measuring report: O-4226

NILU sample number: 06/1302

Customer: NIVA Østlandsavdelingen

Customers sample ID: Fisk fra Trysilleva 2006

Sample type: Ørret

Sample amount: 25,0 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB155_03-11-2006_diox

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,02 i	52	0,02	0,02	0,02
12378-PeCDD	0,03	72	0,01	0,01	0,03
123478-HxCDD	0,03	70	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	0,04 i	73	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	<	0,03	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	0,03	70	0,00	0,00	0,00
OCDD	0,06 i	70	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,05	0,05	0,06
Furanes					
2378-TCDF	0,18	22	0,02	0,02	0,02
12378/12348-PeCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
23478-PeCDF	0,03	66	0,02	0,02	0,02
123478/123479-HxCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	<	0,01	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	0,02 i	72	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
OCDF	0,03	79	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,04	0,04	0,04
SUM PCDD/PCDF			0,09	0,09	0,10
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	2,29	55			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,20				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	1,23	62			0,12
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	0,32	44			0,00
SUM TE-PCB					0,13

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

* : Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PBDE Analysis



Encl. to measuring report: O-4233

NILU-Sample number: 06/1302

Customer: NIVA Østlandsavdelingen

Customers sample ID: Fisk fra Trysilva

: 2006

Sample type: Ørret

Sample amount: 1,50 g

Concentration units: ng/g

Data files: M_06_11_06

Kjeller, 07.11.2006

Compound:		Concentration:	Recovery	
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	
TBA		0,01		1
4,4'-DiBB	15	< 0,01		2
2,2',4,4',5,5'-HexBB	153	< 0,01		5
2,4,4'-TriBDE	28	< 0,01	75	2
2,2',4,4'-TetBDE	47	0,39	78	3
2,3',4,4'-TetBDE	66	0,02 b		3
2,2',4,5' + 2,3',4,6'-TetBDE	49 + 71	0,03		3
3,3',4,4'-TetBDE	77	< 0,01		3
2,2',3,4,4'-PenBDE	85	< 0,01		4
2,2',4,4',5-PenBDE	99	0,49	111	4
2,2',4,4',6-PenBDE	100	0,07		4
2,3',4,4',6-PenBDE	119	< 0,01		4
2,2',3,4,4',5'-HexBDE	138	< 0,01		5
2,2',4,4',5,5'-HexBDE	153	0,08	85	5
2,2',4,4',5,6'-HexBDE	154	0,05		5
2,2',3,4,4',5,6-HepBDE	183	< 0,01	83	7
2,2',3,3',4,4',5,6'-OctBDE	196	< 0,03		8
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonBDE	206	< 0,02		8
DecaBDE	209	0,06	15	8

<: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i: Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b: Lower than 10 times method blank.

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

1: Based on internal standard 13-C-Bisphenol A

2: Based on internal standard 13-C-PBDE 28

3: Based on internal standard 13-C-PBDE 47

4: Based on internal standard 13-C-PBDE 99

5: Based on internal standard 13-C-PBDE 153

6: Based on internal standard 13-C-TBBPA

7: Based on internal standard 13-C-PBDE 183

8: Based on internal standard 13-C-PBDE 209

Results of Triclosan, BPA, TBBPA & HBCD



Kjeller, 21.11.2006

Encl. to measuring report : O-4233
NILU-Sample number : 06/1302
Customer : NIVA Østlandsavdelingen
Customers sample ID : Fisk fra Trysilelva
: 2006
Sample type : Ørret
Sample amount : 1,5 g
Concentration units : ng/g
Data files : HBCD_1711_06

Compound Structure	Concentration ng/g	Recovery %
Triclosan		
BPA		
TBBPA		
α -HBCD	0,05	88
β -HBCD	<	0,03
γ -HBCD	0,03	77

- <: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1
(i): Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.
This may be due to instrumental noise or/and chemical interference
(b): Lower than 10 times method blank.
(g): Recovery is not according to NILU's quality criteria

Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research



Norsk Institutt for vannforskning
Østlandsavdelingen
Sandvikaveien 41
2312 Ottestad

Deres ref./Your ref.:

Vår ref./Our ref.:
EKE/MSE/105003

Kjeller,
3. januar 2007

Analyseresultater

Vedlagt følger analyseresultatene av SCCP og MCCP.

NILU id	Prøve id	Prøvetype	SCCP	MCCP
06/1302	Fisk fra Trysilelva 2006	Fisk	14 ng/g	1.4 ng/g

Med vennlig hilsen

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
Avd.direktør, Miljøkjemi

Ellen Katrin Enge
Ellen Katrin Enge
Seniorforsker

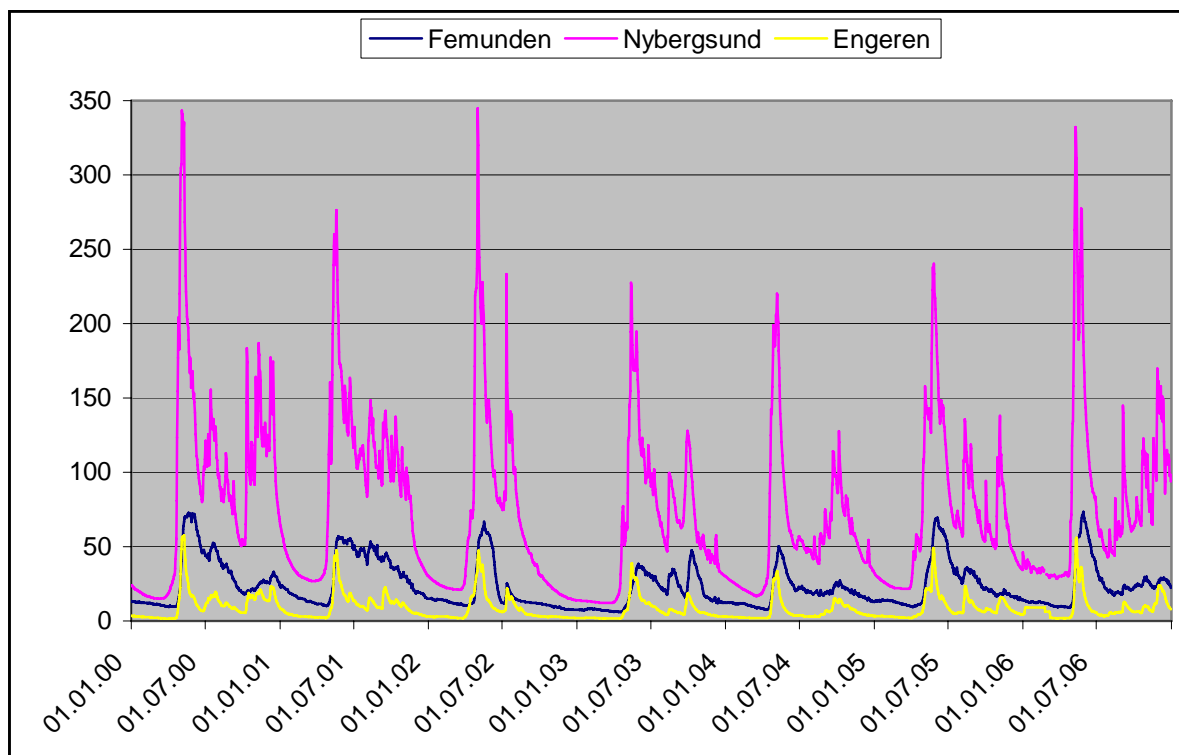
Et institutt i Miljøalliansen/An institute in the Environmental Research Alliance of Norway

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
NO-2027 KJELLER, Norway
Phone: +47 63 89 80 00/Fax: +47 63 89 80 50

NILU Tromsø
Polarmiljøseneter/ The Polar Environmental Centre
Hjalmar Johansens gt. 14
NO-9296 TROMSØ, Norway
Phone: +47 77 75 03 75/Fax: +47 77 75 03 76

e-mail: nilu@nilu.no
nilu-tromso@nilu.no
Internet: www.nilu.no
Bank: 5102.05.19030
Foretaksnr./Enterprise no. 941705561

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.



Figur 24. Vannføringer (m³/s) ved 3 målepunkter i Femund/Trysilvassdraget i årene 2000-2006. Data fra NVE, Hydra 2-basen.

Interkalibreringsarbeidet og status mht. klassifiseringssystem for bunndyr

Det er enda ikke utviklet et offisielt klassifiseringssystem for vurdering av biologisk mangfold eller forurensningsgrad i Norge. Ved interkalibreringsarbeidet med bunndyrindekser i Europa, i forbindelse med implementeringen av Rammedirektivet for vann, anvendte Norge ASPT-indeksen for temaet eutrofi og organisk belastning (der NIVA har vært det ledende forskingsinstituttet). Blant andre Statens Naturvårdsverk i Sverige har utviklet et flerindekssystem (multimetric) for vurdering av forurensninger basert blant annet på ASPT, og ASPT er offisielt system i Storbritannia. I forhold til økologisk tilstand var det en felles forståelse mellom landene, under interkalibreringen, om hvor grensene mellom god og moderat tilstand, og mellom svært god og god tilstand skulle settes. Dette ble imidlertid bare prøvet ut på et lite antall elvetyper. For Norge var dette de såkalte R-N1 og R-N4, hvilket innebærer vann med alkalitet mellom 0,2 og 0,4 mekv/l (eller omkring 1-4 mg/L Ca), humusinnhold med fargetall lavere enn 30 mgPt/l (eller 5 mg TOC) og beliggenhet lavere enn 200 m.o.h. Forskjellen mellom elvetyperne er størrelsen på nedbørfeltet der R-N1 og R-N2 har arealer på henholdsvis 10-100 km² og 100-1000 km². Typene ble slått sammen i det norske elvetyperet systemet. Ved interkalibreringen ble det innført en felles indeks for alle de medvirkende landene, en såkalt common metric (ICMi), som hvert lands egne nasjonale indekser ble målt i forhold til. ASPT og EPT (da bare på familienivå) er deler av denne indeksen. Det skal beregnes "EQR"-verdier som er forholdet mellom en definert referanseverdi og den målte verdien.

På denne bakgrunn vil vi derfor her angi økologisk tilstand basert på ASPT-indeksen, der grense mellom klassene har en felles forståelse mellom de nordiske landene. Vi har ikke definert en referanse for Femund/Trysilvassdragets type, og velger derfor å bruke indeksverdiene direkte for å antyde økologisk tilstand. Grensen svært god/god går da ved ASPT-verdi 6,8 og grensen god/moderat ved ASPT-verdi 6,0.