

Overvåking av vannforekomster i Løten kommune Årsrapport for 2011



RAPPORT

Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Overvåking av vannforekomster i Løten kommune Årsrapport for 2011	Løpenr. (for bestilling) 6386-2012	Dato 21.6.2012
	Prosjektnr. Undernr. O-11289	Sider Pris 26
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik Tor Erik Eriksen Birger Skjelbred	Fagområde Vannressurs- forvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Løten kommune	Oppdragsreferanse Ane C. Tange
-----------------------------------	-----------------------------------

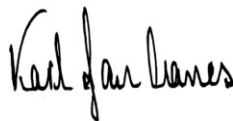
Sammendrag

Rapporten omhandler vannkvalitet og økologisk tilstand i 2011 i de to innsjøene Velt-Bronken og Stor-Bronken, samt elva mellom dem, Torpåa, i Løten kommune. Vassdraget ligger i et område som er karakterisert som forsuringfølsomt, men vannforekomstene skal ikke ha blitt kalket. De tre lokalitetene har en fra naturens side kalkfattig, markert humøs og sur vannkvalitet. De laveste pH-verdiene ble målt i Velt-Bronken (4,92) og Torpåa (4,95). Disse vannforekomstene hadde også lavere syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og høyere konsentrasjoner av labilt aluminium enn Stor-Bronken. Ut fra pH og labilt aluminium (LAI) kan tilstanden karakteriseres som dårlig med hensyn til forsuring i Velt-Bronken og Torpåa og god i Stor-Bronken. En relativt høy ANC i alle lokalitetene indikerte at det er liten sannsynlighet for skade på fiskebestander. Informasjon fra en lokal fisker tyder på at det er tette bestander av abbor samt gjedde i begge innsjøene og mort i Stor-Bronken. Dyreplanktonet i Velt-Bronken og Stor-Bronken viste ingen tydelige tegn til forsuringsskader. Bunndyrsamfunnet i Torpåa hadde derimot et lavt biologisk mangfold (13 EPT-arter) og viste klare tegn til forsuring (dårlig tilstand). Konsentrasjonene av næringsstoffer samt mengden og sammensetningen av planteplankton i 2011 viste at Velt-Bronken og Stor-Bronken var næringsfattige innsjøer i god eller svært god økologisk tilstand med hensyn til overgjødning.

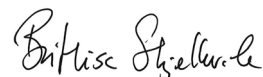
Fire norske emneord 1. Løten kommune 2. Velt-Bronken og Stor-Bronken 3. Torpåa 4. Forsuring	Fire engelske emneord 1. The municipality of Løten 2. Lakes Velt-Bronken and Stor-Bronken 3. The brook Torpåa 4. Acidification
--	---



Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle
Forskningsdirektør

Overvåking av vannforekomster i Løten kommune

Årsrapport for 2011

Forord

Dette er den 6. i en serie årsrapporter fra overvåking av miljøkvalitet i vann og vassdrag i Løten kommune, Hedmark. Rapporten presenterer resultatene fra undersøkelser av vannkvalitet og økologisk tilstand i innsjøene Velt-Bronken og Stor-Bronken samt elva Torpåa i 2011. Overvåkingen er utført på oppdrag fra Løten kommune og representerer en videreføring av programmet for vassdragsovervåking som kommunen vedtok i 2006. Kontaktpersoner i kommunen har vært Sigurd Dæhli, Anita Høie og Ane Christensen Tange. Jarl Eivind Løvik ved NIVAs østlandsavdeling har vært prosjektleder for NIVA.

Feltarbeidet ble utført av Jarl Eivind Løvik med assistanse fra Anita Høie og Ane Christensen Tange. Jarl Eivind Løvik har også bearbeidet data og vurdert de vannkjemiske forholdene samt analysert og vurdert dyreplankton. Planteplankton er analysert og vurdert av Birger Skjelbred (NIVA Oslo), mens bunndyrmaterialet er analysert og vurdert av Tor Erik Eriksen (NIVA Oslo).

Alle kjemiske analyser er utført ved NIVAs kjemilaboratorium i Oslo. Mette-Gun Nordheim (NIVAs østlandsavdeling) har bistått med tilrettelegging av kart. Espen Martinsen har gitt verdifulle opplysninger om fiskebestander i de tre vannforekomstene.

Samtlige takkes for godt samarbeid.

Ottestad, 21. juni 2012

Jarl Eivind Løvik

Innhold

	1
Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Målsetting	7
1.3 De undersøkte vannforekomstene	7
2. Program og gjennomføring	8
2.1 Innsjøene	8
2.2 Torpåa	9
3. Resultater og vurderinger	10
3.1 Generell vannkjemi – typifisering	10
3.2 Forsuring - vannkjemi	10
3.3 Næringsstoffer	12
3.4 Planteplankton	13
3.4.1 Velt-Bronken	13
3.4.2 Stor-Bronken	13
3.5 Dyreplankton	15
3.5.1 Velt-Bronken	15
3.5.2 Stor-Bronken	15
3.6 Bunndyr i Torpåa	15
3.6.1 Effekter av forsuring	15
3.6.2 Effekter av organisk belastning i Torpåa	17
3.6.3 Sammenfatning bunndyr	17
4. Litteratur	18
5. Vedlegg	19

Sammendrag

Undersøkelsene har omfattet innsjøene Velt-Bronken og Stor-Bronken samt elva Torpåa. Vannforekomstene ligger i et forsurningsfølsomt område sørøst i Løten kommune. Hensikten har vært å skaffe fram data og vurdere vannkvalitet og økologisk tilstand i disse vannforekomstene med tanke på forsuring. Påvirkninger som overgjødning (eutrofiering) og organisk belastning er også vurdert.

Basert på resultatene fra undersøkelsen i 2011 kan de tre lokalitetene karakteriseres som kalkfattige og markert humuspåvirkete. Middelverdiene for kalsium var på 1,0-1,1 mg Ca/l, middelverdiene for farge lå på ca. 100-160 mg Pt/l, og middelverdiene for totalt organisk karbon (TOC) var på 9-16 mg C/l. Alle lokalitetene hadde en sur vannkvalitet, dvs. pH-verdier i området 4,9-5,9. Surest vannkvalitet hadde Velt-Bronken og Torpåa med middelverdier for pH på henholdsvis 5,1 og 5,2 (Stor-Bronken pH 5,7). Konsentrasjonene av ikke-marin sulfat var lave og indikerte at vannforekomstene var lite påvirket av sur nedbør. De lave pH-verdiene var i hovedsak forårsaket av sterke organiske syrer, dvs. humussyrer (jf. TOC).

Ut fra de målte pH-verdiene og konsentrasjonene av potensielt toksisk aluminium (Labil aluminium, LAI) kan miljøtilstanden karakteriseres som dårlig med hensyn til forsuring i Velt-Bronken og Torpåa og god i Stor-Bronken (jf. klassifiseringsveileder 01:2009 ihht. Vanddirektivet). Den syrenøytraliserende kapasiteten (ANC) var imidlertid relativt høy, med middelverdier på 76-78 $\mu\text{ekv/l}$. Middelverdiene for ANC korrigert for sterke organiske syrer (ANC_{OAA}) lå på 25-43 $\mu\text{ekv/l}$. Dette skulle tyde på at det er liten sannsynlighet for at vannkvaliteten i disse lokalitetene er skadelig for fiskebestandene (jf. Lydersen mfl. 2004). Vi kan likevel ikke utelukke at vannkvaliteten til tider kan være så dårlig at fiskedød kan forekomme, f.eks. i forbindelse med våravsmeltingen. Opplysninger fra en lokal fisker tyder på at det er tette bestander av abbor samt gjedde i begge innsjøene og dessuten mort i Stor-Bronken. Sammensetningen av dyreplanktonet i begge innsjøene indikerte også et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk og at dyreplanktonet i liten grad var påvirket av forsuring.

I prøven av bunndyrsamfunnet i Torpåa manglet døgnfluer, og det biologiske mangfoldet var lavt; antall EPT-arter (summen av arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) var på bare 13. Vurdert ut fra forsurningsindeksen Raddum 2 kan den økologiske tilstanden med hensyn til forsuring klassifiseres som dårlig i Torpåa. Bunndyrsamfunnet indikerte god tilstand med hensyn til organisk belastning, men vurderingen er usikker ettersom den sure vannkvaliteten trolig hadde slått ut viktige indikatorarter for organisk belastning.

Undersøkelsene av næringsstoffer og planteplankton i Velt-Bronken og Stor-Bronken tydet på at de to innsjøene er næringsfattige (oligotrofe) og i god eller svært god økologisk tilstand med hensyn til overgjødning.

Summary

Title: Monitoring of Water Bodies in the Municipality of Løten, SE Norway. Annual Report for 2011.

Published Year: 2012

Author: Jarl Eivind Løvrik, Tor Erik Eriksen and Birger Skjelbred.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6121-9

The report presents the results from an investigation of water quality and ecological status of the lakes Velt-Bronken and Stor-Bronken and the brook Torpåa, which runs between the two lakes, in Løten municipality in the county of Hedmark. The water course is situated in an area which is classified as sensitive for acidification, but it has probably not been limed. The water quality of the three water bodies can be characterized by low ionic strength (conductivity 1.3-1.5 m S/m), low concentrations of calcium (1.0-1.1 mg Ca/l) and high concentrations of strong organic acids (TOC 10-16 mg C/l). During summer and early autumn 2011 the lowest pH-values measured were 4.92 in Lake Velt-Bronken, 4.95 in Torpåa and 5.61 in Stor-Bronken. Lake Velt-Bronken and the brook Torpåa also had lower acid neutralizing capacity (ANC) and higher concentrations of potential toxic Al-forms (LAI) than Lake Stor-Bronken.

Based on pH and labile aluminium (LAI) the environmental status can be classified as poor in Lake Velt-Bronken and the brook Torpåa and good in Lake Stor-Bronken, regarding acidification and according to the Norwegian guidelines for the Water Framework Directive. However, the relatively high ANC-values in all three water bodies (ANC_{OAA} 25-43 $\mu\text{ekv/l}$) indicated that the water quality should not imply serious negative effects on fish populations (cf. Lydersen et al. 2004). Information from a local angler indicates that there are dense populations of perch (*Perca fluviatilis*) in both Velt-Bronken and Stor-Bronken, and also populations of pike (*Esox Lucius*) in both lakes and a population of roach (*Rutilus rutilus*) in Lake Stor-Bronken. The zooplankton in both lakes indicated no serious damage caused by acidification. However, the biodiversity of the benthos invertebrate community of the brook Torpåa was very low, e.g. only 13 EPT-taxa. The mayflies were completely missing. The Raddum 2 index indicated a poor ecological status of this water body with respect of acidification.

Based on concentrations of nutrients (tot-P and tot-N) and the amount and composition of phytoplankton in 2011, the lakes Velt-Bronken and Stor-Bronken seems to be oligotrophic and in a good (or high) ecological state regarding eutrophication.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Løten kommune vedtok i mars 2006 å iverksette et program for overvåking av vannforekomster i kommunen. Et forslag til overvåkingsprogram for perioden 2005-2010 ble først utarbeidet av NIVA og senere omarbeidet for å gjelde perioden 2006-2011 (datert 17.2.2006). EUs rammedirektiv for vann (vanndirektivet) som Norge nå er forpliktet å følge, stiller krav til overvåking av økologisk tilstand i alle vannforekomster av en viss størrelse. Som en oppfølging av Vanddirektivet har Norge vedtatt Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften, gjeldende fra 1.1.2007) som også legger føringer mht. overvåking av vannforekomstene. Hensikten er bl.a. at vannforvaltningen skal være helhetlig, nedbørfeltorientert og kunnskapsbasert. Et hovedmål er at alle vannforekomster skal ha god økologisk tilstand eller bedre innen 2021 (innen 2015 for noen utvalgte pilotområder).

Overvåkingsprogrammet for vannforekomstene i Løten bør ses i sammenheng med overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver og overvåkingsaktiviteter i nabokommuner som Løten kommune har felles nedbørfelter med. I første omgang tar en sikte på å skaffe fram data for å få en oversikt over forurensningsgrad og miljøtilstand (økologisk tilstand) i de fleste vannforekomstene i kommunen. Videre skal de vassdragene eller deler av vassdragene som har mindre god eller dårlig økologisk tilstand, følges opp med tiltaksrettet overvåking. Det er tidligere utgitt 5 rapporter fra overvåkingsprogrammet i Løten kommune (Løvik og Romstad 2007, Løvik 2008, Løvik mfl. 2009, Løvik og Brettum 2010 samt Løvik og Kile 2011).

1.2 Målsetting

Hensikten med undersøkelsene i 2011 har vært å skaffe fram data og foreta vurderinger av vannkvaliteten og miljøtilstanden i innsjøene Velt-Bronken og Stor-Bronken samt elvestrekningen mellom disse innsjøene, Torpåa.

1.3 De undersøkte vannforekomstene

Innsjøene Velt-Bronken (416 moh., 0,545 km²) og Stor-Bronken (368 moh., 2,379 km²) ligger i barskogområdet i den sørøstre delen av Løten kommune. Vassdraget med de to innsjøene og elva i mellom dem, Torpåa, er grensevassdrag mellom kommunene Løten og Våler på den aktuelle strekningen (Figur 1). Utløpselva fra Stor-Bronken, Bronkåa, er sideelv til Glåma og renner sammen med Glåma i Elverum kommune mellom Heradsbygd og Braskereidfoss. Nedbørfeltet er delt mellom kommunene Stange, Løten, Elverum og Våler. Det finnes flere koier og hytter i nedbørfeltet, men det er det rimelig å anta at det er liten påvirkning fra lokal, menneskeskapt forurensning. Skogsdrift og beiteaktivitet fra husdyr kan eventuelt ha bidratt med tilførsler av bl.a. næringsstoffer.

Vassdragets nedbørfelt ligger innenfor det såkalte sørøstnorske grunnfjellsområdet, og berggrunnen domineres av omdannede rhyolitter, gneiser og granitter som gir sur, kalkfattig avrenning (Sigmond mfl. 1984). På østsiden av Stor-Bronken finnes er det et område med amfibolitt og/eller gabbro som bidrar til at vannet blir noe rikere på mineralsalter. I følge kalkingsplanen for Hedmark (Qvenild 1996) anses vassdraget som forsuringsfølsomt, men det har trolig ikke blitt kalket (Garmo og Austnes 2012).

I følge en lokal sportsfisker, Espen Martinsen (personlig opplysning), har Velt-Bronken en tett bestand av småabbor («tusenbrødre») og noe gjedde. Stor-Bronken har en tett bestand av småabbor samt gjedde og mort. Det har også vært ørret i Stor-Bronken, men om denne arten finnes her i dag, er

usikkert. I Torpåa har det vært en bestand av ørret, men denne har muligens også blitt mindre i de senere årene i følge Martinsen. Vassdraget har ikke blitt kalket etter det han kjenner til.

2. Program og gjennomføring

Prøver ble samlet inn fra én stasjon sentralt i hver av innsjøene og én stasjon i Torpåa ved vegbrua ved Torpsaga (Figur 1).



Figur 1. Oversikt over prøvestasjoner i Velt-Bronken, Torpåa og Stor-Bronken. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

2.1 Innsjøene

Fra innsjøene ble det samlet inn prøver tre ganger, dvs. månedlig i perioden juli-september 2011. Prøvene ble tatt som blandprøver fra det øvre varme sjiktet (epilimnion), nærmere bestemt fra 0-2 m i Velt-Bronken og fra 0-5 m i Stor-Bronken. Prøvene ble analysert mht. pH, konduktivitet, alkalitet, farge, total-fosfor (tot-P), total-nitrogen (tot-N), nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), totalt organisk karbon (TOC), klorid (Cl), sulfat (SO_4), reaktivt og ikke-labilt aluminium, kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg) og natrium (Na). Analysene er utført ved NIVAs kjemilaboratorium i Oslo i henhold til standardiserte og akkrediterte metoder. Samtidig med prøveinnsamlingen ble siktedypet målt, og vanntemperaturen ble målt på flere dyp.

Prøver for analyser av planteplankton (mengde og sammensetning) ble det tatt fra de samme sjiktene som for vannkjemi. Algemengden ble bestemt både ved kjemisk analyse som konsentrasjonen av klorofyll-*a*, og ved hjelp av mikroskopering hvor en får en oversikt over arts- og gruppesammensetningen samt biomassen (egentlig biovolumet) av de enkelte taksa og for planteplanktonet totalt. Mikroskopyselektjoner ble foretatt kun for prøver innsamlet den 25. august, mens klorofyll-*a* ble målt ved prøvetakingene både i juli, august og september. Prøvene for analyser av planteplanktonets sammensetning ble konserverert i felt med Lugols løsning og analysert i henhold til standardisert metode (NS EN 15204-2006). Planteplanktonets mengde og sammensetning ble vurdert i henhold til Brettum og Andersen (2005) og den nye klassifiseringsveilederen 01:2009, for fastsetting av økologisk tilstand (Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 2009).

Prøver av dyreplankton ble samlet inn hver gang i form av vertikale håvtrekk. Håvtrekk gir først og fremst informasjon om artssammensetningen og dominansforholdet mellom artene innen dyreplanktonet. Kroppslengder av dominerende vannlopper ble målt på et representativt antall voksne hunner. Dyreplanktonets sammensetning ble vurdert i henhold til Halvorsen mfl. (2002), Hessen mfl. (1995) og Kjellberg mfl. (1999).

2.2 Torpåa

Prøver for vannkjemiske analyser ble samlet inn månedlig i perioden juli-oktober 2012. Prøvene ble analysert for de samme parametrene som prøvene fra Velt-Bronken og Stor-Bronken. Den 12. oktober 2012 ble det samlet inn en prøve av bunndyrsamfunnet i Torpåa, ved den samme stasjonen som for vannkjemi.

Bunndyrprøven ble tatt etter standardisert sparkemetode (NS 4718 og NS-ISO 7828). Metoden er, i henhold til forslag i veileder for klassifiseringen i Vannforskriften, og nå konkretisert til flere enkeltprøver som i sterkere grad er bundet opp til areal enn til tid. Dette gjør metoden mer stringent, mindre avhengig av skjønn og lettere etterprøvbar. Hver prøve tas over en strekning på én meter. Det anvendes 20 sekund pr. 1 m prøve, 3 slike pr. minutt. Samlet gir dette 9 én meters prøver på 3 minutter (tilsvarende tidligere metode med 3 prøver à 1 minutt som da var et vanlig tidsforbruk i mange undersøkelser). Arealet som prøvetas utgjør 2,25 m² av elvebunnen. For å unngå tetting av håven og tilbakespyling, tømmes håven etter 3 enkeltprøver (1 minutt), eller oftere hvis substratet er svært finpartikulært. Alle prøvene samles til en blandprøve. Tilnærmingen er tilsvarende den som ble foreslått i EU prosjektet STAR (20 enkeltprøver som dekker 1,25 m² av elvebunnen) og i den svenske metoden for bunndyr-undersøkelser i henhold til vanndirektivet, som består av 5 enkeltprøver à én meter. Det ble tatt én sparkeprøve fra Torpåa.

For å måle effekter av forsurening på bunndyrsamfunnet, ble det benyttet en forsuringindeks (Raddum 2). Denne indeksen måler A) tilstedeværelse av forsuringstolerante arter og B) forholdet mellom forsuringfølsomme døgnfluer og forsuringstolerante steinfluer. Referanseverdier for denne indeksen er nylig interkalibrert, og referanseverdien for vanntypen i Torpåa (humøs, kalkfattig) er satt til 1,5. Det vil si at om Torpåa er helt upåvirket av forsurening, vil indeksverdi for Raddum 2 være lik verdien 1,5. Dette tilsvarende en normalisert EQR-verdi (Ecological Quality Ratio) lik 1.

Økologisk tilstand for organisk belastning er også vurdert. Til dette er det anvendt bunndyrindeksen Average Score Per Taxon (ASPT), som også ble brukt som "norsk vurderingssystem" ved interkalibreringen av bunndyrsystemer i EU. EQR er forholdet mellom målt ASPT på en lokalitet og referanseverdien for ASPT for den aktuelle vanntypen. For tiden er referanseverdien for ASPT 6,9 for alle vanntyper. Lokalteter som er påvirket av forsurening kan få kunstig høy ASPT, siden en del indikatororganismer for ASPT faller bort ved forsurening. I slike tilfeller må verdier for ASPT indeks tolkes med forsiktighet og bare brukes som en indikasjon på økologisk tilstand.

I tillegg er det gjort en vurdering av biologisk mangfold basert på antall taksa i gruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) (EPT) i materialet. EPT-indeksen har gjerne høye verdier i upåvirkede lokaliteter, og har med unntak av noen særtilfeller alltid arter fra alle disse tre grupper til stede.

3. Resultater og vurderinger

3.1 Generell vannkjemi – typifisering

Både Velt-Bronken, Torpåa og Stor-Bronken hadde i 2011 lave konsentrasjoner av kalsium og høyt humusinnhold målt som farge og totalt organisk karbon (Tabell 1). Alle lokalitetene kan karakteriseres som kalkfattige og sterkt humuspåvirket. Konduktiviteten var lav og varierte i området 1,2-1,6 m S/m (Vedlegg, Tabell I, III og V). Det vil si at vannet er meget fattig på løste mineralsalter.

Når økologisk tilstand i en vannforekomst skal fastsettes, må det gjøres ut fra grenseverdier tilpasset de ulike vannforekomstene (Klassifiseringsveileder 01:2009). Det vil si at vannforekomstene først må typifiseres, og de ulike innsjø- og elvetyperne har hver sine sett av grenseverdier som den økologiske tilstanden klassifiseres ut fra. Vanntypene bestemmes på grunnlag av høyde over havet, størrelse, kalkinnhold og grad av humuspåvirkning målt som farge eller konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC). Typologien omfatter ikke alle mulige varianter av vanntyper, og det er heller ikke etablert interkalibrerte grenseverdier for alle vanntyper. I de tilfellene der det ikke fins grenseverdier som passer eksakt å bruke for de undersøkte lokalitetene, må vi bruke grenseverdier for den mest «nærliggende» vanntypen. De undersøkte lokalitetene i dette prosjektet hadde f.eks. høyere humusinnhold enn det som er satt for humøse vannforekomster (farge 30- 90 mg Pt/l). Det mest nærliggende er likevel å benytte grenseverdier for kalkfattige (1-4 mg Ca/l), humøse innsjøer og elver i skogområde (200-800 moh.). Konsentrasjonen av kalsium var imidlertid nær grensen mot svært kalkfattige vannforekomster (<1 mg Ca/l).

Tabell 1. Typifiseringsdata for Velt-Bronken, Stor-Bronken og Torpåa.. Middelveidier for kalsium, farge og TOC i 2011 er gitt. N GIG kode er en felles typebetegnelse med andre nordiske land.

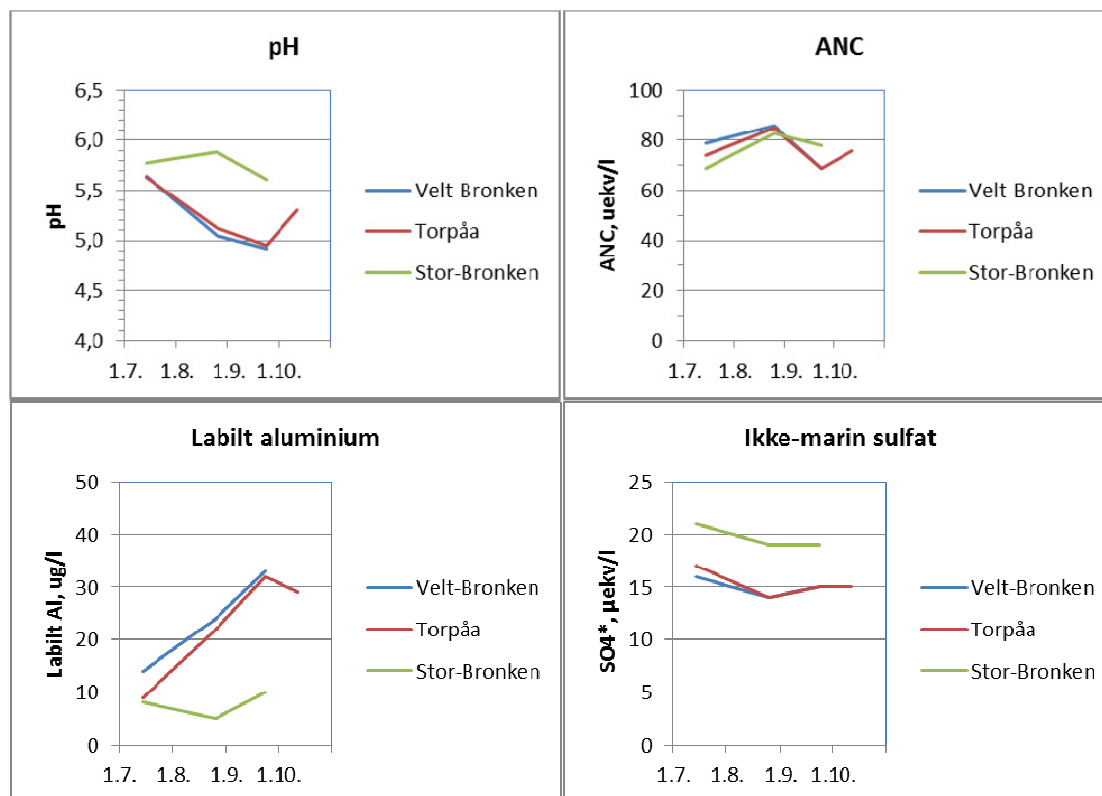
	Hoh. m	Areal km ²	Kalsium mg Ca/l	Farge mg Pt/l	TOC mg C/l	N GIG kode	Betegnelse
Velt-Bronken	415,5	0,545	1,06	161	15,6	~L-N6	små, kalkfattige, humøse i skog
Stor-Bronken	368	2,379	1,11	100	9,9	~L-N6	små, kalkfattige, humøse i skog
Torpåa	368-415,5	-	1,04	155	15,0	~R-N9	små-middels, kalkfattige, humøse i skog

I klassifiseringsveilederen 01:2009 er små-middels store, kalkfattige, humøse elver i skog gitt typebetegnelsen R-N9 (tabell 3.5 i veilederen), men i tabellene med grenseverdier for forsuring i veilederen fins ingen elvetype R-N9. Derimot finnes det grenseverdier for kalkfattige, humøse elver i skog for en elvetype med betegnelsen R-N6, og det er disse grenseverdiene vi har benyttet i denne undersøkelsen. R-N6 finnes for øvrig ikke i oversikten over elvetyper (tabell 3.5 i veilederen).

3.2 Forsuring - vannkjemi

Figur 2 viser utviklingen i de sentrale parametrene pH, syrenøytraliserende kapasitet (ANC), uorganisk aluminium (labilt aluminium) og ikke-marin sulfat i de tre lokalitetene sommeren og høsten 2011. Alle lokalitetene hadde en sur vannkvalitet, dvs. pH-verdier i området 4,92-5,88. De laveste pH-

verdiene (surest vann) ble målt i Velt-Bronken og Torpåa med henholdsvis pH 4,92 og 4,95 den 23. september. Utover sommeren og tidlig høst i 2011 var det flere episoder med store nedbørmengder og til dels meget stor avrenning i området (se f.eks. Løvik mfl. 2012). Dette har sannsynligvis bidratt til ekstra stor tilførsel av organiske syrer. Maksverdiene for farge og TOC ble da også målt den 23. september med verdier på henholdsvis 17,6 mg C/l i Velt-Bronken, 17,0 mg C/l i Torpåa og 11,5 mg C/l i Stor-Bronken (Vedlegg, Tabell I, III og V). Laveste pH ble målt på samme dato på alle prøvelokalitetene.



Figur 2. pH, syrenøytraliserende kapasitet (ANC), labilt aluminium og ikke-marin sulfat i Velt-Bronken, Torpåa og Stor-Bronken i 2011.

Middelverdiene for ANC var omtrent like ved de tre lokalitetene, dvs. 76-78 $\mu\text{ekv/l}$. Laveste ANC var 69 $\mu\text{ekv/l}$, målt i Stor-Bronken den 14. juli og i Velt-Bronken og Torpåa den 23. september. Dette må karakteriseres som relativt høye verdier for humøse vannforekomster på Østlandet (jf. Klassifiseringsveileder 01:2009, Schartau mfl. 2010).

Konsentrasjonen av uorganisk aluminium (labilt Al) varierte fra 5 $\mu\text{g/l}$ i Stor-Bronken den 25. august til 32-33 $\mu\text{g/l}$ i Torpåa og Velt-Bronken den 23. september. Verdiene kan karakteriseres som lave til moderat høye. Middelverdiene for konsentrasjoner av ikke-marin sulfat var 15 $\mu\text{ekv/l}$ i Velt-Bronken og Torpåa og 20 $\mu\text{ekv/l}$ i Stor-Bronken. Dette er relativt lave verdier og tyder på at vannforekomstene var lite påvirket av sur nedbør. I denne typen vannforekomster, med så høy konsentrasjon av sterke organiske syrer (TOC ca. 10-18 mg C/l), vil pH i hovedsak være bestemt av de organiske syrene.

En samlet vurdering av forsureningssituasjonen basert på de kjemiske målingene indikerer at tilstanden var relativt dårlig i Velt-Bronken og i Torpåa, mens tilstanden ser ut til å være betydelig bedre i Stor-Bronken (Tabell 2).

Tabell 2. *Klassifisering av miljøtilstanden med hensyn til forsurening (jf. klassifiseringsveileder 01:2009). Laveste verdier for pH, middelverdier for ANC og høyeste verdi for Labilt Al er gitt.*

	Velt-Bronken	Torpåa	Stor-Bronken
pH	4,92	4,95	5,61
ANC	78	76	77
Labilt Al	33	32	10

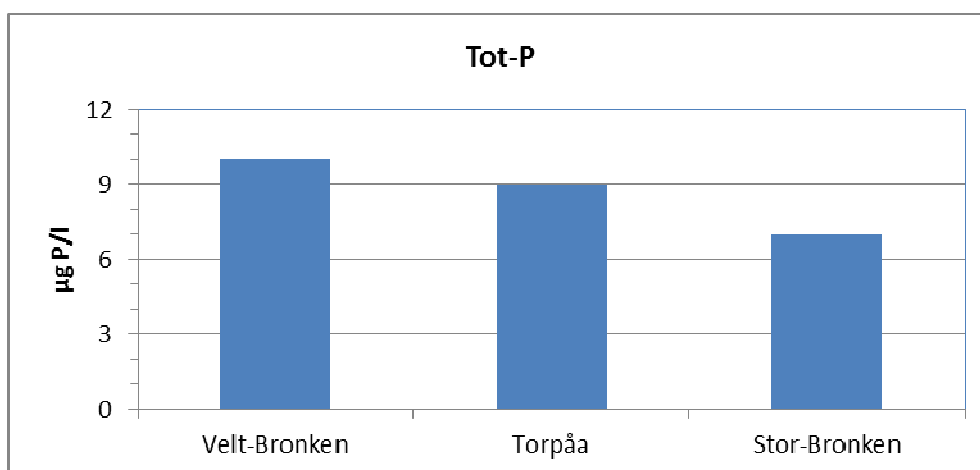
Tilstandsklasser:

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

Den syrenøytraliserende kapasiteten (ANC) så imidlertid ut til å være god i alle lokalitetene. Målingene er foretatt i perioden juli-oktober, og det kan ikke utelukkes at ANC kan ha vært lavere f.eks. under snøsmeltingen om våren. Korrigerer vi ANC for sterke organiske syrer (ANC_{OAA}), hadde Velt-Bronken, Torpåa og Stor-Bronken en midlere ANC_{OAA} på henholdsvis 25, 25 og 43 $\mu\text{ekv/l}$ (Vedlegg, Tabell I, III og V). Basert på empiriske data over vannkjemi og fiskestatus fra norske innsjøer konkluderte Lydersen mfl. (2004) med at det er 95 % sannsynlighet for ingen skade på ørretpopulasjoner ved $ANC_{OAA} = 8 \mu\text{ekv/l}$ og for abborpopulasjoner ved $ANC_{OAA} = -2 \mu\text{ekv/l}$. Dette betyr at det er mer enn 95 % sannsynlighet for at den registrerte vannkjemien i 2011 ikke ville ha påvirket eventuelle populasjoner av disse fiskeslagene negativt. Vi kan imidlertid ikke utelukke at det f.eks. i vårmeltingen kan forekomme at vannkvaliteten er dårligere, med enda lavere pH og høyere konsentrasjoner av uorganisk aluminium, slik at f.eks. fiskebestander skades.

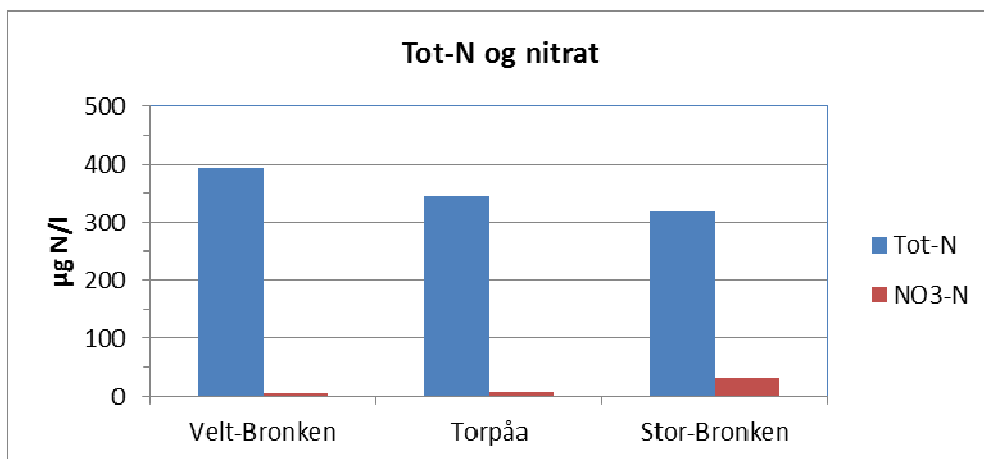
3.3 Næringsstoffer

Middelverdiene for konsentrasjoner av total-fosfor (tot-P) var lavest i Stor-Bronken med 7 $\mu\text{g P/l}$ og høyest i Velt-Bronken med 10 $\mu\text{g P/l}$ (Figur 3).



Figur 3. *Middelverdier for total-fosfor (tot-P) i 2011.*

Middelverdiene for total-nitrogen (tot-N) varierte i området 318-395 $\mu\text{g N/l}$ med den laveste og den høyeste verdien henholdsvis i Stor-Bronken og Velt-Bronken (Figur 4). I disse sterkt humuspåvirkede vannforekomstene vil en stor del av næringsstoffene være bundet til humus og dermed lite tilgjengelig for algevekst. Konsentrasjonen av løst algetilgjengelig nitrogen i form av nitrat var lav, spesielt i Velt-Bronken og Torpåa. Her ble det målt konsentrasjoner på 2 $\mu\text{g N/l}$ eller lavere både i juli og august.



Figur 4. Middelerverdier for total-nitrogen (tot-N) og nitrat i 2011.

Ut fra nivåene av tot-P og tot-N kan vannforekomstene karakteriseres som næringsfattige og i god eller svært god miljøtilstand med hensyn til overgjødning (Tabell 3).

Tabell 3. Middelerverdier av tot-P og tot-N (µg/l). Tilstandsklasser er gitt ved fargekoder.

	Velt-Bronken	Torpåa	Stor-Bronken
Tot-P	10	9	7
Tot-N	395	345	318

Tilstandsklasser:

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

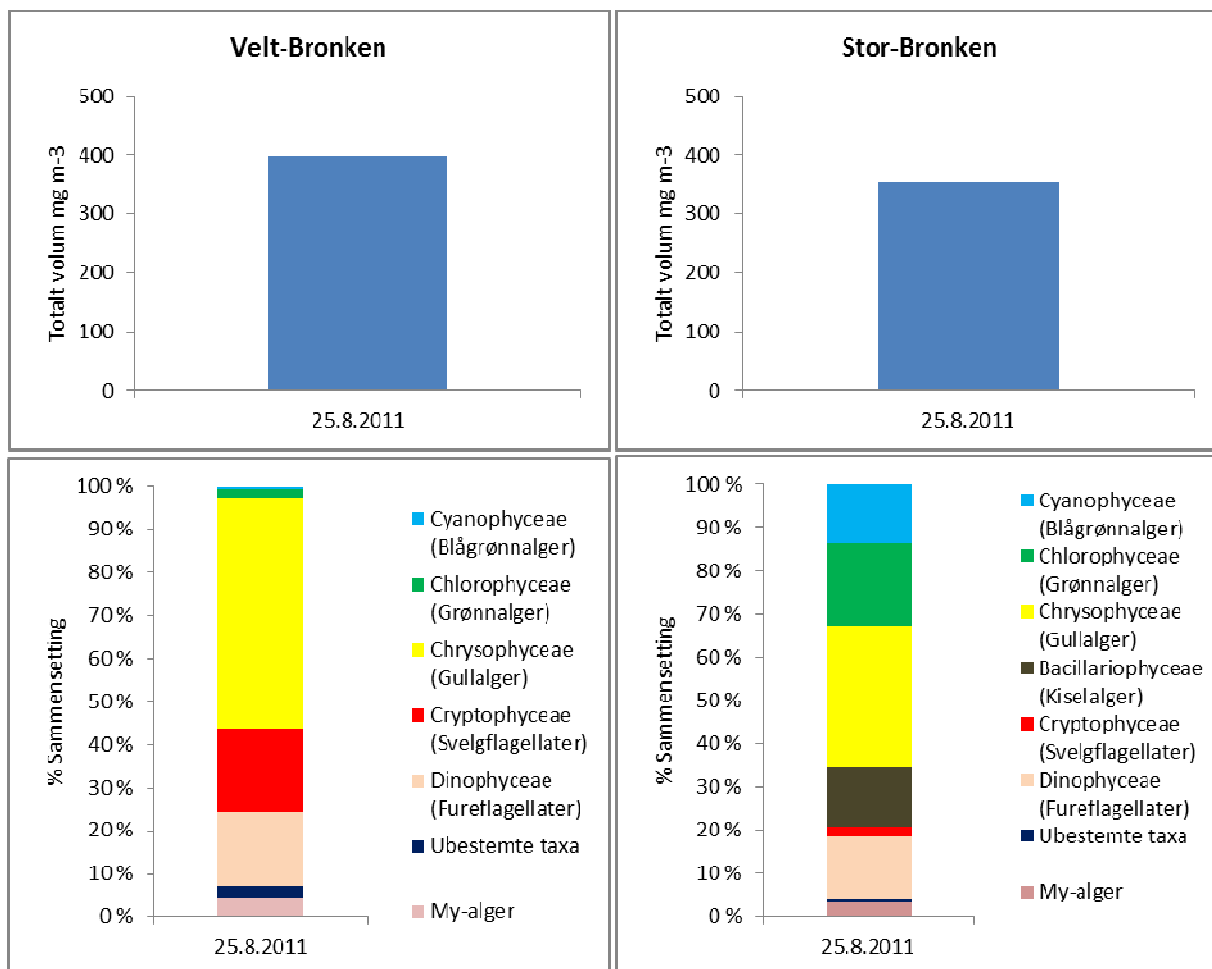
3.4 Planteplankton

3.4.1 Velt-Bronken

Planteplanktonet i Velt-Bronken var dominert av gullalger, med mindre andeler svelgflagellater og fureflagellater (Figur 5). Slekten *Chromulina*, samt ubestemte taksa utgjorde hoveddelen av gullalgene. *Cryptomonas* var den dominerende gruppen av svelgflagellater, og av fureflagellater var det slekten *Gymnodinium* som dominerte. Det totale volumet var $398 \text{ mm}^3 \text{ m}^{-3}$. Både de dominerende gruppene og det totale volumet indikerer oligotrofe (næringsfattige) forhold.

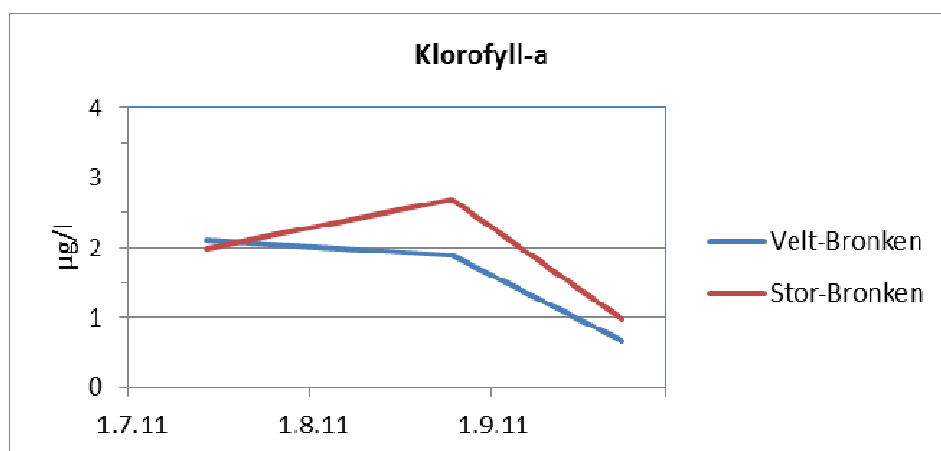
3.4.2 Stor-Bronken

Her bestod planteplanktonet hovedsakelig av gullalger, kiselalger, grønnalger og cyanobakterier (blågrønnalger) (Figur 5). Den dominerende kiselalgen var den sentriske *Aulacoseira alpigena*. Av grønnalger var de vanligste ubestemte kuleformede celler samt *Monoraphidium griffithii*. Den eneste observerte cyanobakterien var *Merismopedia tenuissima*. Denne cyanobakterien er svært vanlig i oligotrofe innsjøer. Det totale volumet var $354 \text{ mm}^3 \text{ m}^{-3}$. Både de dominerende artene og det totale volumet indikerer oligotrofe forhold.



Figur 5. Totalvolumer og prosent sammensetning av hovedgrupper av planteplankton i Velt-Bronken og Stor-Bronken den 25. august 2011.

Algemengdene målt som klorofyll-*a* var lave med middelverdier på 1,6 µg/l i Velt-Bronken og 1,9 µg/l i Stor-Bronken (Figur 6, Vedlegg tabell I og III). Så vel verdiene for klorofyll-*a* som sammensetningen innen planteplanktonet tyder på at dette er næringsfattige innsjøer i en svært god økologisk tilstand med hensyn til overgjødning.



Figur 6. Algengender målt som klorofyll-*a* i Velt-Bronken og Stor-Bronken i 2011.

3.5 Dyreplankton

3.5.1 Velt-Bronken

Dyreplanktonet i Velt-Bronken var dominert av hjuldyret *Conochilus* spp., hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis* og *Cyclops scutifer* samt vannloppene *Holopedium gibberum*, *Daphnia cristata* og *Bosmina longispina* (Vedlegg, Tabell VIII). Svevemygglarven *Chaoborus flavicans* ble funnet i et betydelig antall den 25. august. Middellengdene av de dominerende vannloppene *Daphnia cristata* og *Bosmina longispina* var lave, henholdsvis 1,04 mm og 0,53 mm (Vedlegg, Tabell IX). Sammensetningen av dyreplanktonet tydet på oligotrofe forhold og et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Middellengden av *Holopedium gibberum* på 1,29 mm kan tyde på at predasjonspresset på denne arten var moderat.

Tilstedeværelsen av forsuringfølsomme arter som *Thermocyclops oithonoides* og *Daphnia cristata* viser at dyreplanktonet i liten grad var påvirket av forsuring. Tettheten av *D. cristata* ble redusert utover i sesongen, men begge de nevnte artene ble observert ved så lav pH som 4,92. Humus virker trolig dempende på surstress for de forsuringfølsomme artene. Hobæk og Raddum (1980) viste f.eks. at klare, sure innsjøer med pH under 5,0 hadde lavere artsantall for alle hovedgrupper av dyreplankton (hjuldyr, hoppekreps og vannlopper), enn tilsvarende sure, men humuspåvirkede innsjøer.

3.5.2 Stor-Bronken

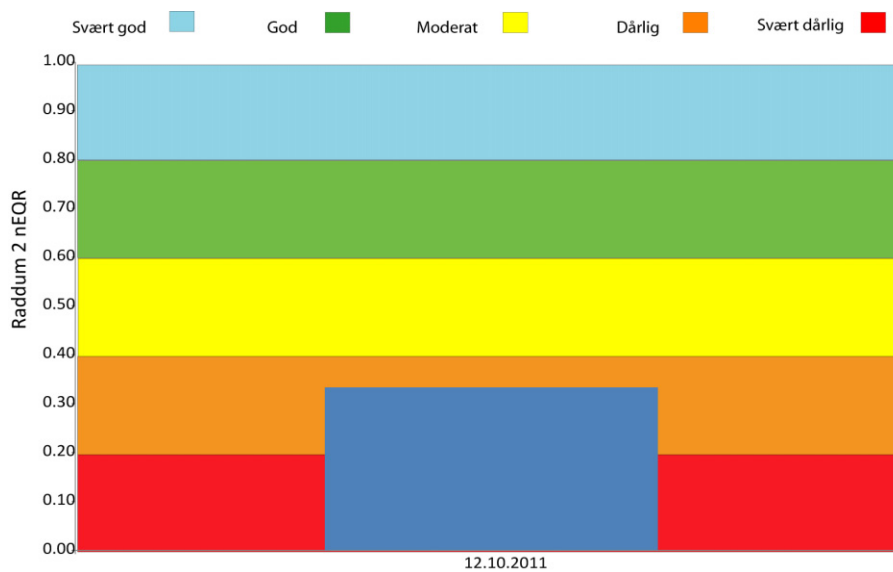
Sammensetningen av dyreplanktonet i Stor-Bronken var i hovedtrekkene lik den i Velt-Bronken (Vedlegg, Tabell VIII). Dyreplanktonet var her dominert av hjuldyrene *Conochilus* spp. og *Polyarthra* spp., hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis* og *Cyclops scutifer* samt vannloppene *Holopedium gibberum*, *Daphnia cristata* og *Bosmina longispina*. De dominerende vannloppene var småvokste; *Daphnia cristata* hadde en middellengde på 1,10 mm og *Bosmina longispina* en middellengde på 0,57 mm.

Dyreplanktonet i Stor-Bronken hadde en sammensetning som i likhet med i Velt-Bronken tydet på oligotrofe forhold og et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Forsuring så heller ikke her ut til å ha påvirket dyreplanktonet i vesentlig grad.

3.6 Bunndyr i Torpåa

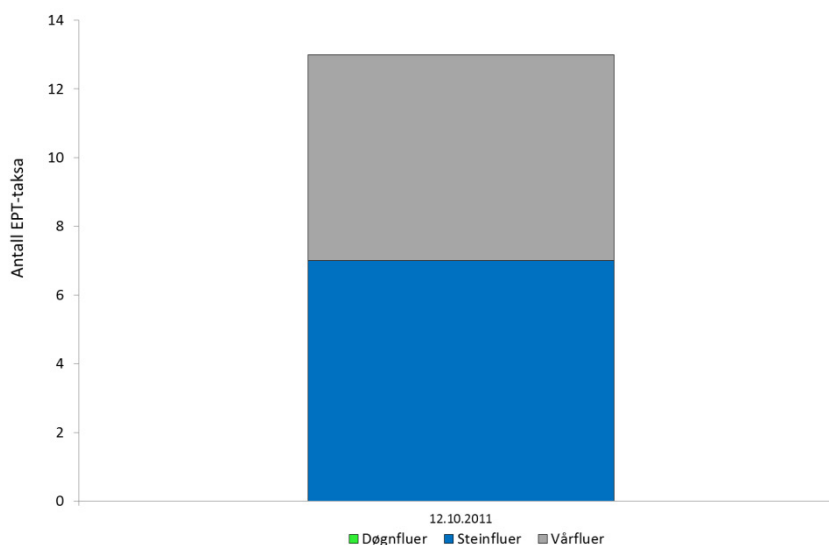
3.6.1 Effekter av forsuring

Verdien for Raddum 2 indeks var den 12.10.2011 lik 0,5. Med hensyn til vanntype tilsvarer dette en normalisert EQR lik 0,33 (Figur 7). Denne målingen viser derfor at bunndyrsamfunnet i Torpåa er tydelig påvirket av forsuring.



Figur 7. Vurdering av økologisk tilstand for bunndyr ved bruk av Raddum 2 indeks. Prøven er fra Torpåa den 12.10.2011. Verdi er oppgitt som normaliserte Ecological Quality Ratios (nEQR).

Bunndyrsamfunnet var dominert av fjærmygg, steinfluer, vårfluer og vannmidd (se Vedlegg, Tabell X). Antall EPT-taksa var 13, fordelt på 7 taksa av steinfluer og 6 taksa av vårfluer. Dette må betraktes som et lavt antall EPT-taksa. Det ble ikke funnet døgnfluer i Torpåa den 12.10.2011 (Figur 8).

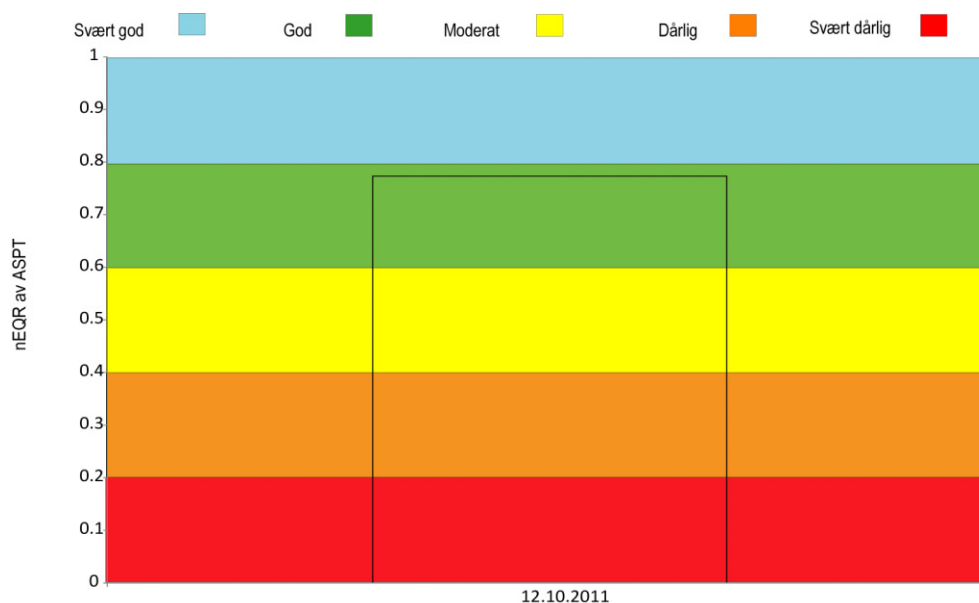


Figur 8. Antall EPT taksa (art/slekt/familie). Prøven er fra Torpåa den 12.10.2011.

Dette er svært uvanlig for upåvirkede lokaliteter og når det forekommer, er det ofte ved markant forurening eller ved utslipp av tungmetaller.

3.6.2 Effekter av organisk belastning i Torpåa

Prøven fra Torpåa hadde en ASPT-verdi lik 6,67 (nEQR lik 0,77). Dette angir en god miljøtilstand for organisk belastning. Indeksverdier for ASPT er imidlertid usikre når det er tilleggseffekter av forsurening slik som her. Verdiene indikerer likevel at det ikke er noen markant effekt av organisk belastning på bunndyrsamfunnet (Figur 9).



Figur 9. Vurdering av økologisk tilstand for bunndyr ved bruk av ASPT indeks. Prøven er fra Torpåa den 12.10.2011. Verdi er oppgitt som normaliserte Ecological Quality Ratios (nEQR).

3.6.3 Sammenfatning bunndyr

Både EPT-indeks og Raddum 2 indeks indikerer at bunndyrsamfunnet i Torpåa var tydelig påvirket av forsurening. Det er lite som tyder på noen markant effekt av organisk belastning. Det kan likevel være mindre effekter som ikke indekssystemene fanger opp grunnet at forsureningen slår ut indikatorarter for organisk belastning. Forsuring ser ut til å være den eneste belastningen som har betydelig negativ innvirkning på bunndyrsamfunnet i Torpåa.

4. Litteratur

- Brettum, P. and Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA-report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.
- Direktoratsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. <http://www.vannportalen.no/>. 181 s.
- Halvorsen, G., Schartau, A.K. og Hobæk, A. 2002. Planktoniske og litorale krepsdyr. I: Aagaard, K., Bækken, T. og Jonsson, B. (red.). Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. NINA Temahefte 21. NIVA lnr. 4590-2002: 26-31.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. and Andersen, T. 1995a. Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 733-742.
- Garmo, Ø. A. og Austnes, K. 2012. Vurdering av fortsatt kalkingsbehov i kalkede innsjøer i Hedmark. NIVA-rapport 6304-2012. 46 s.
- Kjellberg, G., Hegge, O., Lindstrøm, E.-A. og Løvik, J.E. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapport 4022-99. 96 s.
- NS EN 15204, 2006. Water quality – Guidance standard for the routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique).
- Lydersen, E., Larsen, T. og Fjeld, E. 2004. The influence of total organic carbon (TOC) on the relationship between acid neutralizing capacity (ANC) and fish status in Norwegian Lakes. *Sci. Tot. Environ.*, 326: 63-69.
- Løvik, J.E., Eriksen, T.E. og Kile, M.R. 2012. Tiltaksorientert overvåking i vannområde Mjøsa. Årsrapport/datarapport for 2011. NIVA-rapport 6316-2012. 79 s.
- Schartau, A.K., Fjellheim, A., Walseng, B. mfl. 2010. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2009. Sammendragsrapport. Klima- og forurensningsdirektoratet. TA-2663/2010. 86 s.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. og Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge – M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse.

5. Vedlegg

Tabell I. Analyseresultater og beregnede verdier for vannkjemi samt siktedyp i Velt-Bronken 2011.

		14.7.11	25.8.11	23.9.11	Middel
Siktedyp	m	2,0	1,0	1,1	1,4
pH		5,64	5,05	4,92	5,11
Konduktivitet	mS/m	1,32	1,54	1,60	1,49
Alkalitet	mmol/l	0,056	0,038	0,032	0,042
Farge	mg Pt/l	127	168	187	161
Total-fosfor	µg/l	8	11	11	10
Total-nitrogen	µg/l	400	400	385	395
Nitrat	µg/l	2	2	13	6
Totalt organisk karbon	mg/l	11,9	17,3	17,6	15,6
Klorid	mg/l	0,6	0,59	0,66	0,6
Sulfat	mg/l	0,86	0,74	0,80	0,8
Ikkemarin sulfat	µekv/l	16	14	15	15
Reaktivt aluminium	µg/l	86	122	139	116
Ikkelabilt aluminium	µg/l	72	98	106	92
Labilt aluminium	µg/l	14	24	33	24
Kalsium	mg/l	1,11	1,10	0,97	1,06
Kalium	mg/l	0,20	0,21	0,23	0,21
Magnesium	mg/l	0,24	0,30	0,24	0,26
Natrium	mg/l	0,78	0,76	0,71	0,75
ANC	µekv/l	79	86	69	78
ANC _{OAA}	µekv/l	39	27	9	25
Klorofyll-a	µg/l	2,10	1,90	0,67	1,56

Tabell II. Vanntemperatur i Velt-Bronken i 2011.

Dyp, m	14.07.2011	25.08.2011	23.09.2011
0,5	18,0	14,4	10,3
1,0	17,5	14,4	10,3
2,0	17,1	14,4	10,3
4,0	14,3	14,2	10,1
6,0	10,9	12,5	10,1
7,5	7,8	10,3	10,0

Tabell III. Analyseresultater og beregnede verdier for vannkjemi samt siktedyp i Stor-Bronken 2011.

		14.7.11	25.8.11	23.9.11	Middel
Siktedyp	m	2,8	1,8	2,2	2,3
pH		5,77	5,88	5,61	5,74
Konduktivitet	mS/m	1,29	1,32	1,34	1,32
Alkalitet	mmol/l	0,058	0,059	0,055	0,057
Farge	mg Pt/l	84,8	96	119	100
Total-fosfor	µg/l	6	6	8	7
Total-nitrogen	µg/l	285	325	345	318
Nitrat	µg/l	41	15	33	30
Totalt organisk karbon	mg/l	8,6	9,6	11,5	9,9
Klorid	mg/l	0,69	0,6	0,65	0,65
Sulfat	mg/l	1,09	1,01	0,99	1,03
Ikkemarin sulfat	µekv/l	21	19	19	20
Reaktivt aluminium	µg/l	64	63	87	71
Ikkelabil aluminium	µg/l	56	58	77	64
Labilt aluminium	µg/l	8	5	10	8
Kalsium	mg/l	1,10	1,12	1,12	1,11
Kalium	mg/l	0,25	0,24	0,22	0,24
Magnesium	mg/l	0,24	0,32	0,30	0,29
Natrium	mg/l	0,77	0,77	0,77	0,77
ANC	µekv/l	69	83	78	77
ANC _{OAA}	µekv/l	40	50	39	43
Klorofyll-a	µg/l	2,00	2,70	0,98	1,89

Tabell IV. Vanntemperaturer i Stor-Bronken i 2011.

Dyp, m	14.07.2011	25.08.2011	23.09.2011
0,5	18,9	15,6	11,5
2,5	18,0	15,6	11,5
5,0	14,6	15,0	11,5
7,5	11,6	12,3	11,3
10,0	9,7	9,9	
15,0	8,9	9,0	
20,0	8,6	8,7	

Tabell V. Analyseresultater og beregnede verdier for vannkjemi i Torpåa i 2011.

		14.7.11	25.8.11	23.9.11	12.10.11	Middel
pH		5,63	5,13	4,95	5,30	5,19
Konduktivitet	mS/m	1,24	1,51	1,55	1,42	1,43
Alkalitet	mmol/l	0,054	0,042	0,033	0,047	0,044
Farge	mg Pt/l	113	164	182	159	155
Total-fosfor	µg/l	7	9	10	8	9
Total-nitrogen	µg/l	275	370	365	370	345
Nitrat	µg/l	<1	2	13	17	8
Totalt organisk karbon	mg/l	11,1	16,6	17	15,4	15,0
Klorid	mg/l	0,58	0,61	0,67	0,71	0,64
Sulfat	mg/l	0,88	0,74	0,81	0,84	0,82
Ikkemarin sulfat	µekv/l	17	14	15	15	15
Reaktivt aluminium	µg/l	79	121	134	137	118
Ikkelabil aluminium	µg/l	70	99	102	108	95
Labilt aluminium	µg/l	9	22	32	29	23
Kalsium	mg/l	1,03	1,09	0,95	1,10	1,04
Kalium	mg/l	0,20	0,21	0,23	0,23	0,22
Magnesium	mg/l	0,22	0,30	0,25	0,26	0,26
Natrium	mg/l	0,78	0,77	0,73	0,76	0,76
ANC	µekv/l	74	85	69	76	76
ANC _{OAA}	µekv/l	36	29	11	24	25

Tabell VI. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Velt-Bronken.
Verdier i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

	År	2011
	Måned	8
	Dag	25
	Dyp	0-2m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
Merismopedia tenuissima		2,2
Sum - Blågrønnalger		2,2
Chlorophyceae (Grønnalger)		
Chlamydomonas sp. (l=8)		3,3
Monoraphidium dybowskii		0,7
Oocystis parva		1,2
Scourfieldia complanata		0,8
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)		1,8
Sum - Grønnalger		7,8
Chrysophyceae (Gullalger)		
Bicoeca mitra		2,1
Bitrichia chodatii		0,2
Chromulina sp.		19,6
Chromulina sp. (8 * 3)		2,0
Craspedomonader		2,7
Dinobryon crenulatum		0,3
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		0,5
Mallomonas punctifera (M.reginae)		0,1
Mallomonas spp.		1,5
Pseudopedinella sp.		1,2
Små chrysonader (<7)		94,6
Spiniferomonas sp.		9,4
Store chrysonader (>7)		79,7
Sum - Gullalger		213,9
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
Cryptomonas sp. (l=20-22)		4,9
Cryptomonas sp. (l=24-30)		32,7
Cryptomonas sp. (l=30-35)		38,6
Plagioselmis nannoplantica		1,2
Sum - Svelgflagellater		77,5
Dinophyceae (Fureflagellater)		
Gymnodinium sp. (d=30)		41,0
Gymnodinium sp. (d=40)		21,3
Gymnodinium sp. (l=14-16)		2,1
Peridinium umbonatum		3,5
Sum - Fureflagellater		67,8
Ubestemte taxa		
Ubest.fargel flagellat		8,2
Ubestemte taxa		2,5
Sum - Ubestemte tax		10,6
My-alger		
My-alger		17,8
Sum - My-alge		17,8
Sum total :		397,7

Tabell VII. Kvantitativ planteplanktonanalyse av prøve fra Stor-Bronken.
 Verdier i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt).

	År	2011
	Måned	8
	Dag	25
	Dyp	0-5m
<hr/>		
Cyanophyceae (Blågrønnalger)		
	<u>Merismopedia tenuissima</u>	<u>48,6</u>
	Sum - Blågrønnalger	48,6
Chlorophyceae (Grønnalger)		
	Chlamydomonas sp. (l=8)	1,6
	Elakatothrix gelatinosa	2,7
	Elakatothrix genevensis	3,4
	Monoraphidium griffithii	29,4
	Oocystis parva	1,2
	Oocystis rhomboidea	0,8
	Scourfieldia complanata	2,5
	Ubest. kuleformet gr.alge (d=3)	12,9
	<u>Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)</u>	<u>13,5</u>
	Sum - Grønnalger	68,0
Chrysophyceae (Gullalger)		
	Bicosoeca planctonica	0,5
	Chromulina sp. (8 * 3)	0,7
	Craspedomonader	2,1
	Dinobryon borgei	0,6
	Mallomonas spp.	9,2
	Små chrysomonader (<7)	63,8
	Stichogloea doederleinii	1,9
	Store chrysomonader (>7)	31,9
	<u>Uroglena sp.</u>	<u>4,7</u>
	Sum - Gullalger	115,3
Bacillariophyceae (Kiselalger)		
	Aulacoseira alpigena	48,6
	Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	0,1
	<u>Tabellaria flocculosa</u>	<u>0,1</u>
	Sum - Kiselalger	48,9
Cryptophyceae (Svelgflagellater)		
	Cryptomonas sp. (l=20-22)	4,9
	Katablepharis ovalis	0,7
	<u>Plagioselmis nannoplanctica</u>	<u>2,5</u>
	Sum - Svelgflagellater	8,1
Dinophyceae (Fureflagellater)		
	Gymnodinium sp. (d=30)	14,5
	Gymnodinium sp. (d=40)	28,8

Peridinium umbonatum	6,9
Sum - Fureflagellater	50,2

Ubestemte taxa

Ubest.fargel flagellat	3,7
Sum - Ubestemte tax	3,7

My-alger

My-alger	11,5
Sum - My-alge	11,5

Sum total : 354,3

Tabell VIII. Relativ forekomst av dyreplankton i Velt-Bronken og Stor-Bronken i 2011, basert på vertikale håvtrekk. Indikator-verdier (ind.) basert på Hessen mfl. (1995) og Halvorsen mfl. (2002): *O* = oligotrofi/mesotrofiindikator, *E* = eutrofi/mesotrofiindikator, *F* = forsuringsfølsom, *P* = fiskepredasjonsfølsom.

	Indik.	Velt-Bronken			Stor-Bronken		
		14.jul	25.aug	23.sep	14.jul	25.aug	23.sep
HJULDYR (Rotifera)							
Asplanchna priodonta					1	2	
Conochilus spp.		3	3	3	3	3	2
Collotheca spp.			1			2	1
Euchlanis dilatata				1			
Kellicottia bostoniensis				1			
Kellicottia longispina		1	2	2	2	2	2
Keratella cochlearis					2	2	2
Keratella hiemalis					1	2	
Polyarthra spp.		1	2	2	3	2	2
Synchaeta spp.		1	1	1			
HOPPEKREPS (Copepoda)							
Limnocalanus macrurus	O						
Hetercope appendiculata	O, F	1				1	
Acanthodiptomus denticornis	O, P						
Arctodiptomus laticeps	F						
Eudiaptomus gracilis	O	1	2	2	2	3	3
Diaptomidae, copepoditer							
Diaptomidae, nauplier		1	2	1			
Cyclops scutifer	O	2		2	3	2	2
Mesocyclops leuckarti		2	2		1	1	1
Thermocyclops oithonoides	E, F		1	1		2	1
Cyclopoide copepoditter		1	2	1	2	1	1
Cyclopoide nauplier		2	3	2	3	3	2
VANNLOPPER (Cladocera)							
Leptodora kindtii		2			1		
Limnospira frontosa	O						
Holopedium gibberum	O	2	2	2	2	2	3
Daphnia cf. lacustris	P						
Daphnia galeata	E, F, P						
Daphnia cristata	O, F	3	1	1	3	2	1
Daphnia longiremis	O, F					1	
Daphnia cucullata	E, F						
Ceriodaphnia cf. quadrangula		1	1				
Bosmina longispina	P	2	3	2	2	1	3
Bosmina coregoni	E, F						
Bosmina longirostris	E, F						
Polyphemus pediculus							
Bythotrephes longimanus	P		1		1		
Chydorus cf. sphaericus			1				
Chydoridae ubest.		1			1		1
SVEVEMYGG (Chaoboridae)							
Chaoborus flavicans			2				
Chaoborus sp.					1		

Tabell IX. Lengder av dominerende vannlopper (voksne hunner) i Velt-Bronken og Stor-Bronken i 2011. Antatt grad av predasjonspress fra planktonspisende fisk i henhold til Kjellberg mfl. (1999).

			D. cristata	B. longispina	H. gibberum	Pred.klasse
Velt-Bronken	Middel	mm	1,04	0,53	1,29	IV, sterk
	St.avvik	mm	0,09	0,04	0,17	
	N		20	20	8	
Stor-Bronken	Middel	mm	1,10	0,57	1,22	IV, sterk
	St.avvik	mm	0,10	0,04	0,19	
	N		20	22	20	

Tabell X. Individantall av taksa (arter/slekter/familier) i sparkeprøve på utvalgt stasjon i Torpås. Prøven ble tatt den 12.10.2011.

		Torpås 12.10.2011 Antall/prøve
Gruppe	Taksa	
Diptera	Empididae	16
Diptera	Simuliidae	24
Diptera	Diptera indet	72
Diptera	Chironomidae	1184
Hydrachnidia	Hydrachnidia	120
Megaloptera	Sialis sp	1
Oligochaeta	Oligochaeta	12
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa	6
Plecoptera	Nemouridae indet	8
Plecoptera	Protonemura meyeri	16
Plecoptera	Amphinemura sp	40
Plecoptera	Isoperla sp	52
Plecoptera	Leuctra hippopus	112
Plecoptera	Leuctra sp	128
Trichoptera	Limnephilidae indet	1
Trichoptera	Leptoceridae indet	1
Trichoptera	Rhyacophila sp	4
Trichoptera	Rhyacophila nubila	6
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus	20
Trichoptera	Polycentropodidae indet	40

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no