

Åge Molversmyr

## Undersøkelser i Bråsteinvatnet 2014

Rapport IRIS – 2014/434

Prosjektnummer: 7941947  
Prosjektets tittel: Bråsteinvatnet 2014  
Oppdragsgiver(e): Sandnes kommune  
Forskningsprogram:  
ISBN: 978-82-490-0848-3  
Gradering: Åpen

Stavanger, 22.12.2014

		
Åge Molversmyr	Asbjørn Bergheim	Kate Boccadoro
Prosjektleder	Kvalitetssikrer	Forskningsjef
22/12-2014	22.12.14	
Sign.dato	Sign.dato	Sign.dato

---

---

## FORORD

---

Etter et gjødselutslipp i starten av mai 2014 til en av tilførselsbekkene til Bråsteinvatnet, ønsket Sandnes kommune å få vurdert hvilke effekter dette kunne få for vannkvaliteten i innsjøen og vassdraget nedstrøms. Det ble i midten av juni 2014 inngått avtale med IRIS om gjennomføring av undersøkelser i innsjøen med tanke på å avdekke slike effekter. Det ble valgt å gjøre jevnlige runder med prøvetaking og feltmålinger gjennom resterende del av vekstsesongen, med fokus på næringsstoffer og planteplankton. Prøveprogrammet var sammenlignbart med det som er gjort ved tidligere overvåkingsundersøkelser, slik at resultater best mulig skal kunne sammenlignes med eksisterende data fra innsjøen.

Prøvetaking og feltregistreringer er utført av Åge Molversmyr. Akkrediterte kjemiske analyser av innsamlede prøver er utført av NIVA, mens analyse av planteplankton er utført av dr. philos Øyvind Løvstad (Limno-Consult).

Sammenstilling av resultater og utarbeidelse av rapport er utført av Åge Molversmyr, mens Asbjørn Bergheim har vært faglig kvalitetssikrer for prosjektet.

Prosjektet er finansiert av Sandnes kommune.

Stavanger, 22. desember 2014

Åge Molversmyr, prosjektleder

Nøkkelord: Bråsteinvatnet; Gjødselutslipp; Miljøtilstand; Algeoppblomstring; Blågrønnalger.

---

---

## INNHOOLD

---

SAMMENDRAG.....	1
1. INNLEDNING.....	2
2. MATERIALE OG METODER.....	3
3. RESULTATER OG DISKUSJON .....	4
3.1 Utslippets omfang og potensielle effekter .....	4
3.2 Tilstanden i Bråsteinvatnet sommeren og høsten 2014.....	4
3.3 Betydningen av utslippet .....	7
4. REFERANSER.....	9
VEDLEGG.....	10

---

---

## SAMMENDRAG

---

Natt til 2. mai 2014 skjedde et betydelig utslipp av flytende grisekjød fra en gjødseltank på Espeland øst for Bråsteinvatnet i Sandnes. Det er antydning at hele 750 m<sup>3</sup> rant ut, og mye fant veien til i en bekk som leder ut i Bråsteinvatnet en knapp kilometer unna. Dagen etter var det massiv fiskedød i bekken nedstrøms utslippet.

Det var begrunnet frykt for at utslippet ville få store konsekvenser for miljøtilstanden i Bråsteinvatnet, og det ble derfor iverksatt undersøkelser for å kartlegge dette. Hovedmålsettingen var følge utviklingen i Bråsteinvatnet i tiden etter utslippet, og å skaffe tilstrekkelige data for å kunne sammenligne med resultater fra tidligere overvåkingsundersøkelser i innsjøen. Det ble månedlig i perioden juni – oktober gjort målinger og tatt prøver av overflatevann og bunnvann ved innsjøens dypeste punkt. Fokus var på innhold av planteplankton og næringsstoffer i vannet, og ande eutrofieringseffekter. Resultatene er sammenlignet med data fra tidligere overvåkingsundersøkelser i innsjøen.

Resultatene viste at næringsstoffinnholdet i Bråsteinvatnet ut over sommeren og høsten 2014 var temmelig likt det en har observert de siste årene. Utslippet medførte dermed ikke merkbar økning av verken fosforinnhold eller nitrogeninnhold i vannet. Klorofyllinnholdet indikerte derimot noe høyere algeforekomster fra august og utover høsten, og det var jevnt over noe mer blågrønnalger i vannet i forhold til det en har sett tidligere år. Blågrønnalger ble særlig merkbare om ettersommeren og høsten, da de under rolige vindforhold fløt opp til overflaten og samlet seg langs land. Siktedypmålingene støtter resultatene for algemålingene, og resultater fra målinger i bunnvannet indikerte også større belastning i 2014 enn tidligere år. Samlet sett viste resultatene at utslippet ikke medførte målbar økning av næringsstoffinnholdet i Bråsteinvatnet, men antakelig litt økte mengder av alger generelt og blågrønnalger spesielt og noe økt nedbrytningsaktivitet i bunnvannet.

Tilstanden i Bråsteinvatnet i 2014 var totalt sett «moderat» i henhold til klassifisering etter Vannforskriften, der det er planteplanktonet som vektlegges. Fosforinnholdet i seg selv indikerte «god» tilstand, mens det særlig var klorofyllinnholdet og algesammensetningen som i 2014 skilte seg fra tidligere år og trakk tilstanden ned til «moderat» i forhold til «god» i de foregående årene. Men tilstanden i innsjøen var ikke mye forverret i forhold til det den har vært de siste årene.

Det er knyttet meget stor usikkerhet til hvor store mengder av forurensning/næringsstoffer som rant ut i bekken til Bråsteinvatnet som følge av gjødselutslippet, men et anslag tilsier i størrelsesorden 300 kg P dersom utslippet var på 750 m<sup>3</sup> slik som hevdet. Dette tilsvarer om lag halvannen gang den normale årlig tilførselen til Bråsteinvatnet, noe som må forventes å ville gi betydelige effekter i innsjøen. Når slike effekter uteble er det nærliggende å tenke seg at tilførselene ble holdt tilbake i Vassvikmyra, som er bukta i østenden av Bråsteinvatnet der bekken renner ut. Denne vika har karakter mer som en våtmark enn som en del av innsjøen, og vil kunne ha betydelig kapasitet til å holde tilbake tilførsler som kommer med bekken.

Hvis dette var tilfellet betyr det antakelig at større mengder næringsstoffer ble akkumulert der, som i så fall kan det bety at næringsstoffer vil lekke ut igjen når tilførselene i bekken er lave. Dette vil neppe ha særlig betydning for tilstanden i Bråsteinvatnet i tiden fremover, men kan forsinke forbedring som ellers ville følge av reduserte tilførsler fra nedbørfeltet. Det kan derfor være hensiktsmessig å følge med på utviklingen i innsjøen fremover.

### Referanse:

---

Molversonmyr, Å., 2014. Undersøkelser i Bråsteinvatnet 2014. *International Research Institute of Stavanger, rapport IRIS - 2014/434.*

---

## Kapittel 1

## INNLEDNING

Natt til 2. mai 2014 skjedde et betydelig utslipp av flytende grisegjødsele fra en gjødseltank på Espeland øst for Bråsteinvatnet i Sandnes. Det er antydning at hele 750 m<sup>3</sup> rant ut, og mye fant veien til i en bekk som leder ut i Bråsteinvatnet en knapp kilometer unna (se faksimile fra Stavanger Aftenblad). Dagen etter var det massiv fiskedød i bekken nedstrøms utslippet.

Bråsteinvatnet har et relativt lite nedbørfelt, og vanngjennomstrømmingen er derfor begrenset. Selv relativt små utslipp til slike innsjøer vil normalt kunne gi merkbare effekter. Det var derfor begrunnet frykt for at utslippet ville få store konsekvenser for Bråsteinvatnets miljøtilstand, og undersøkelser ble derfor iverksatt for å kartlegge dette.

Hovedfokus var å skaffe tilstrekkelige data for å kunne følge utviklingen i Bråsteinvatnet i tiden etter utslippet, og å kunne sammenligne med resultater fra tidligere overvåkingsundersøkelser i innsjøen.

STAVANGER AFTENBLAD LØRDAG 3. MAI 2014

7

## SANDNES/GJESDAL

Bråstein Gjødseltank sabotert

## 750.000 liter grise-møkk drepte all fisk

► Uvedkommende åpnet kranene og grise-møkk rant i strle strømmer ned mot Bråsteinvatnet. All fisk i bekken er død.

**BRÅSTEINVATNET**  
– Jeg trodde ikke jeg har noen fiender. Dette er helt meningsløst, sier bonde Ole Tøpnes og ser nedover det brune gjødselrøye på Espeland.

Natt til fredag åpnet uvedkommende opp to spjeld i den store naturgjødsele tanken på Espeland. Før politiet og brannvesenet klarte å stoppe driften, hadde 750.000 kubikkmeter med tyntflytende grise-møkk flommet ut og funnet veien ned i bekken som leder ut i Bråsteinvatnet, en liten kilometer unna.

**Massedød**  
I går lå det øret med buken i været i hele bekken. Konsekvensene for fiske- og budelivet i selve Bråsteinvatnet er uklare. – Dette er ikke guttestre-

ker. Den eller de som har gjort dette har vært nede i en kumme for å åpne et spjeld, etter at de først åpnet et annet spjeld, sier bonde Ole Tøpnes.

Bråstein-bonden er mangelrig leder av Bråsteinvatnet bekkelag som i flere år har arbeidet for å minimere tilslag og avrenning av naturgjødsele til vatnet. – Det er veldig lite kjekt at det renner gjødsele ut i Bråsteinvatnet etter den jobben som er gjort, sukker bonden.

**Måler vannkvaliteten**  
Brannvesenet og folk fra landbrukskontoret i Sandnes var i går på plass for å vurdere omfanget av forurensningen.

– Skaden har allerede skjedd og det er mye død fisk i bekken. Nå må vannkvaliteten i Bråsteinvatnet undersøkes og

det blir tatt målinger av vannkvaliteten, sier rådgiver Arve Fløysvik ved landbrukskontoret i Sandnes.

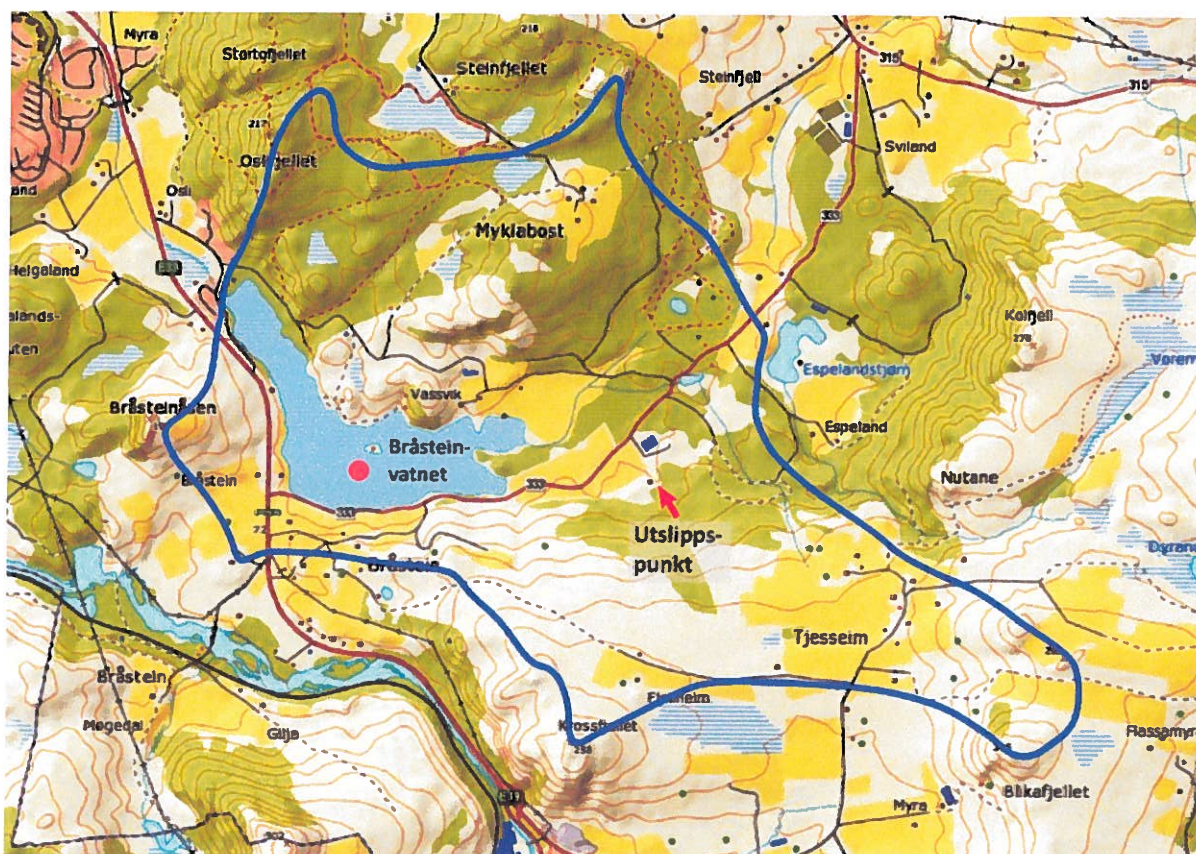
Pagfolkene håper grise-møkk blir såpass fortynt i selve Bråsteinvatnet at fisken skal tåle påligningen.

**Få spør**  
Bonde Ole Tøpnes mener han vanskelig kan sikret gjødsele tanken bedre. Anlegget ligger på et område med bom for biltrafikk.

– Nå må vi sikre at dette ikke skjer igjen, sier rådgiver Arve Fløysvik.

Politiet har, bortsett fra all driften, få spor etter grise-møkkasboterene og saken og etterforskningen er overtatt av Nordsjø- og miljøseksjonen i Rogaland politidistrikt.

ODD KRISTIAN STOKKA  
odd.kristian.stokka@aftenbladet.no



Figur 1. Bråsteinvatnet med nedbørfelt (kilde: vannmiljo.miljodirektoratet.no).



**Kapittel 2****MATERIALE OG METODER**

Den delen av utslippet som nådde Bråsteinvatnet måtte en forvente ville blande seg relativt raskt i vannmassene, og effekter ville eventuelt kunne påvises både i overflatevann (næringsstoffer og alger) og i bunnvann (oksygenforbruk og næringsstoffer). Det best egnede sted for prøvetaking og målinger var derfor ved innsjøens dypeste punkt, som ved tidligere overvåking av innsjøen under Jæren vannområde (prøvestedet er avmerket i figuren 1).

Her ble det tatt månedlige prøver i perioden juni – oktober. I felt ble det målt vertikalprofiler for temperatur, og oksygen, samt siktedyp og farge målt mot siktedypsskive. Prøver av overflatevann ble tatt som blandprøver av vannsøylen fra overflaten til ca. det dobbelte av siktedypet ved hjelp av en rørprøvetaker (Ramberghenter). Prøver av bunnvann ble tatt ca. 1 m over bunnen, med en standard prøvetaker for innsjøer (av type LIMNOS). Prøvetakingen ble utført i samsvar med NS-ISO 5667-4:1987 (generelt) og NS 9459:2004 (planteplankton). Prøver til pH ble tatt i egen flaske, og analysert ved tilbakekomst til laboratoriet. Prøver ble transportert tilbake til IRIS, hvor de ble konserverte/forbehandlet. Prøver for analyse av klorofyll-a ble filtrert ved IRIS, og filtrene lagt i ultrafrys (-80°C). Ved forsendelse av filtrene til laboratoriet, ble filtrene pakket på tørris.

Følgende analysemetoder ble brukt (kjemiske analysemetoder vist i tabell 2):

*Temperatur og Oksygen.* Målt i felt med WTW Oxi 197 oksygenmåler tilkoblet en WTW TA 197 Oxi dybdesensor.

*Siktedyp.* Målt med standard siktedypsskive, d=20 cm (etter NS-EN ISO 7027:1999, K5), og ved bruk av vannkikkert.

*Planteplankton.* Prøver for kvantitativt planteplankton ble konserverte med sur lugol, og telt i omvendt mikroskop etter metode beskrevet av Willén (1976) (i tråd med NS-EN 15204:2006).

Tabell 2. Kjemiske analysemetoder.

Parameter	Analysemetode
Total fosfor	NS 4725:1984*
Fosfat <sup>1</sup>	NS 4724:1984*
Total nitrogen	NS 4743:1993*
Nitrat+nitritt <sup>1</sup>	NS 4745:1991*
pH	NS-EN ISO 10523
Klorofyll-a	NS 4767:1983

\* automatisert metode basert på angitt standard.

<sup>1</sup> løst fraksjon (filtrert gjennom Whatman GF/C)



Bråsteinvatnet; utsikt fra prøvestasjon (Foto: Åge Molversmye).

---

---

**Kapittel 3****RESULTATER OG DISKUSJON**

---

**3.1 Utslippets omfang og potensielle effekter**

Det er knyttet meget stor usikkerhet til hvor store mengder av forurensning/næringsstoffer som ble tilført Bråsteinvatnet som følge av gjødselutslippet. Det var flytende grise gjødsel som rant ut, og den første usikkerheten er knyttet til hvor stort tørrstoffinnhold det var i denne gjødselen og hvor mye fosfor som var knyttet til dette. Prøver tatt i 2010 og 2011 i Skas-Heigre området på Jæren gir en pekepinn (Hamar & Dimby 2012), og er kanskje representative for andre steder på Jæren også. Det ble funnet at grise gjødsel i gjennomsnittlig hadde tørrstoffinnhold på ca. 3%, som da inneholdt 0,6 kg fosfor pr. tonn. Variasjonen i tørrstoffinnhold var imidlertid betydelig, og vil f.eks. i åpne kummer ofte være lavere enn gjennomsnittet på grunn av innblanding av regnvann.

For den aktuelle kummen på Espeland har en ikke data om sammensetningen av gjødsel, og en kjenner heller ikke detaljer omkring omrøringsforholdene i kummen når utslippet skjedde. Uten omrøring vil gjødsel sedimentere, og det vil være betydelige forskjeller gjennom vannsøylen med tanke på sammensetning/tørrstoffinnhold. Selv om det vil være høyt innhold av løste næringsstoffer i vannfasen, vil det meste av fosforet være knyttet til partikler som i varierende grad sedimenterer i kummen.

Det er altså meget uklart hvilken sammensetning utslippet hadde. Om en forsøksvis antar at tørrstoffinnholdet i utslippet var 2% og at det var slik som hevdet 750 m<sup>3</sup> som rant ut, vil dette tilsvare i størrelsesorden 300 kg P (en kubikk meter regnes for enkelhets skyld som ett tonn).

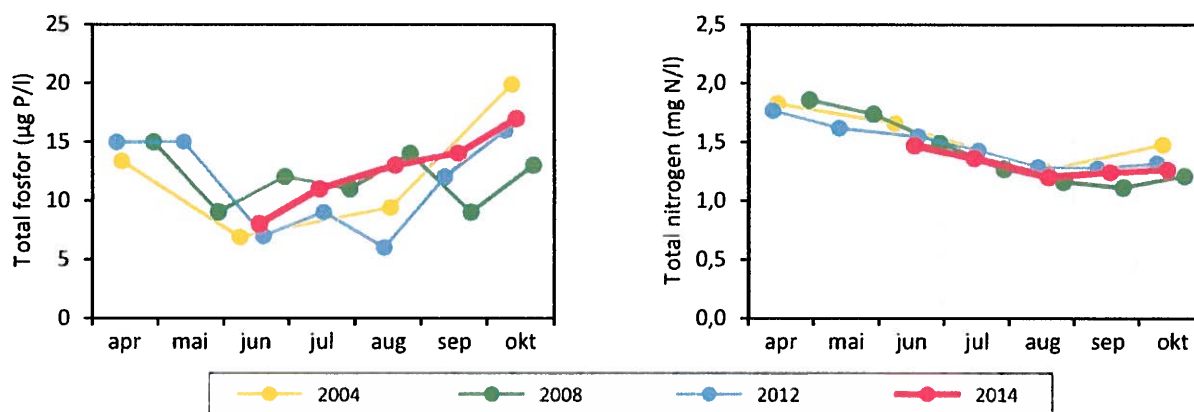
I følge tidligere beregninger tilføres det normalt ca. 200 kg P netto til Bråsteinvatnet pr. år (Molversmyr *et al.* 2008). Dersom utslippet tilførte 300 kg P ekstra (dvs. halvannen gang "normal" årlig tilførsel) er det forventet at dette ville medføre merkbare effekter i innsjøen.

En enkel innsjømodell (Berge 1987) antyder at tilførsler i denne størrelse ville resultere i et midlere årlig fosforinnhold i vannet på godt over 30 µg/l (mot i dag 11-12 µg/l), og algeveksten og forholdene ellers antas å ville gi tilsvarende respons. Det ville også ha betydning for forholdene i nedstrøms Stokkelandsvatnet, der innsjømodellen antyder at midlere fosforinnhold ville øke med ca. 5 µg P/l (med en viss økning i algemengde som effekt av dette). Nå blir det neppe riktig å benytte innsjømodellen på denne måten, siden den forholder seg til mengden av fosfor tilført over et år og hvilke gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon som kan forventes. Betrachningene er tatt med her for å gi et inntrykk av hvor store endringer i vannkvalitet det er snakk om. Samtidig må en ta med i betrachningene at utslippet skjedde på et ugunstig tidspunkt i forhold til innsjødynamikken, i starten av vekstsesongen og hvor det ikke forventes større vanntilførsler (uttykning og vannutskifting) før til høsten.

**3.2 Tilstanden i Bråsteinvatnet sommeren og høsten 2014**

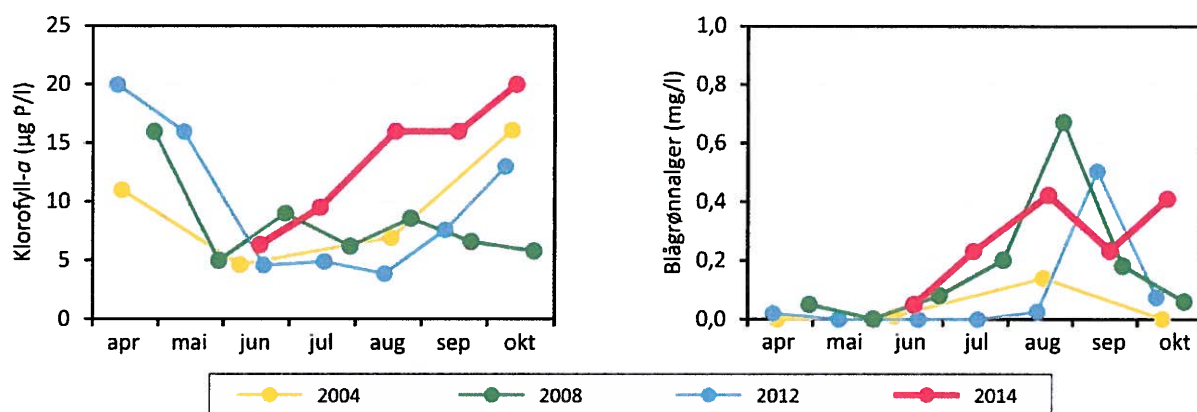
Prøvetaking ble startet i midten av juni, drøye 6 uker etter at utslippet fant sted. Det var ikke meldt om synlige effekter eller uvanlige forhold i Bråsteinvatnet i perioden før prøvetakingen startet. Utviklingen i innsjøen gjennom resten av sesongen i 2014 er vist for relevante parametere i figur 2 - 5, sammenlignet med tilsvarende målinger i senere år hvor Bråsteinvatnet har vært overvåket.

Figur 2 viser innholdet av fosfor og nitrogen i overflatevann i Bråsteinvatnet, og det fremgår at næringsstoffinnholdet i 2014 var temmelig likt det en har observert de siste årene. Resultatene viser dermed at utslippet ikke medførte merkbar økning av verken fosforinnhold eller nitrogeninnhold i vannet. Heller ikke i bunnvannet viste totalinnholdet av fosfor og nitrogen tegn til at forholdene var forverret i 2014 (vedlegg), men her har andre prosesser også betydning (se under).



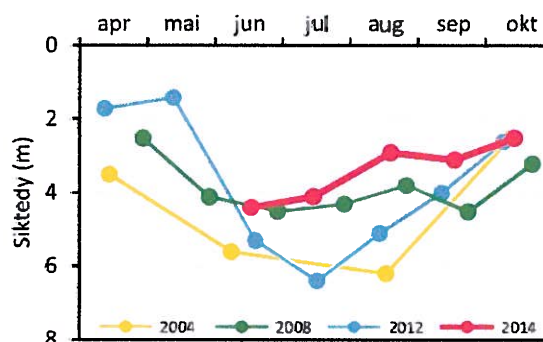
Figur 2. Fosfor og nitrogen i prøver av overflatevann fra Bråsteinvatnet.

Resultatene for klorofyll indikerer at det var noe høyere algeforekomster fra august og utover høsten, i forhold til det en har sett tidligere år (figur 3). Forskjellene er imidlertid ikke store, og kanskje ikke større enn det som vil forekomme som følge av naturlige svingninger (utvikling av algeforekomster vil være betydelig påvirket av værforholdene det enkelte år). Hver sensommer har det i varierende grad også vært noe oppvekst av blågrønnalger i Bråsteinvatnet, og i 2014 var slike tilstede gjennom hele undersøkelsesperioden. Ved siste prøvetaking midt i oktober var det en forekomst av typen *Gomphosphaeria*, som var tydelig merkbar. Denne algetyperen kan flyte opp til overflaten under rolige vindforhold som det da var, og kan samles langs land i varierende mengder. Dette var tilfellet den aktuelle dagen i oktober, og senere meldinger fra publikum om «algeoppblomstring» (H.G. Skien, Sandnes kommune; pers. medd.) kan tyde på at forekomsten utviklet seg videre utover høsten. Det kan legges til at det ved prøvetakingen i september også ble observert en god del påvekstalger på bunnen langs land.



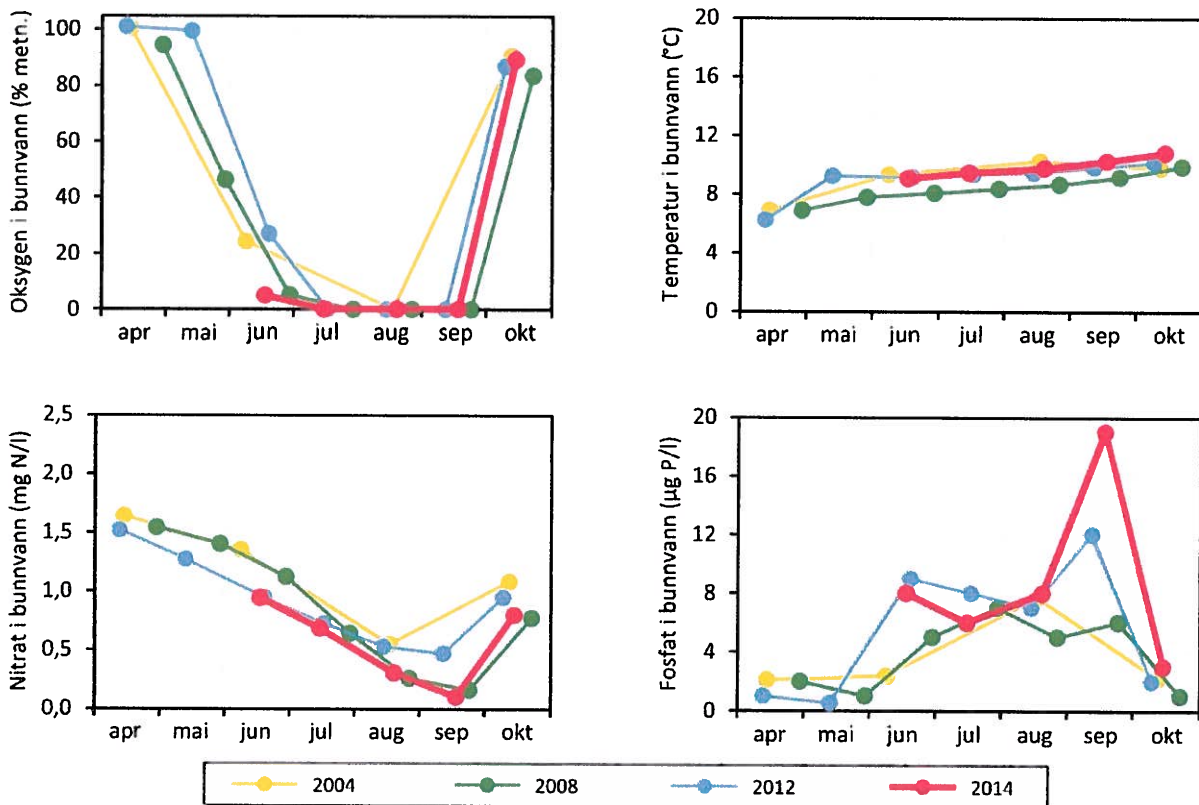
Figur 3. Klorofyllinnhold og blågrønnalger i overflatevann i Bråsteinvatnet.

Målingene av siktedyp i 2014 (figur 4) støtter resultatene for algemålingene, og indikerer at det jevnt over var litt mer alger i vannet dette året enn det en har observert tidligere år. Resultatene indikerer dermed at utslippet kan ha medført litt høyere algevekst og litt med blågrønnalger i Bråsteinvatnet i 2014 enn det en normalt forventet.



Figur 4. Siktedyp i Bråsteinvatnet.





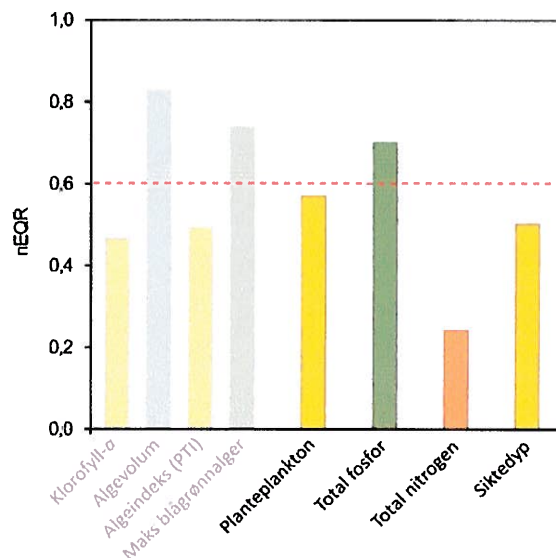
Figur 5. Forholdene i bunnvannet (11 meter) i Bråsteinvatnet.

Resultater fra målingene i bunnvannet (figur 5) indikerer også større belastning i 2014 enn tidligere år. Vannsøylen i Bråsteinvatnet sjiktes normalt i slutten av april eller starten av mai, og forblir sjiktet frem til fullsirkulasjonen om høsten som vanligvis inntreer i starten av oktober). Etter at sjiktning etableres om våren skjer et relativt raskt avtak i oksygeninnholdet, som følge av bakteriell nedbrytningsaktivitet. I 2014 var det så godt som oksygenfritt nær bunnen (på 11 meters dyp) allerede ved første prøvetaking i midten av juni, som er tidligere enn det en har observert før. Og i slutten av stagnasjonsperioden observerte en også det som kan ha vært en svak utlekking av fosfat fra sedimentene. Dette sammenfaller med at nitratinnholdet i vannet da var tilnærmet lik null, og slik nitratreduksjon er nødvendig for at fosfatutlekking kan skje.

Det er i hovedsak nedbrytning av alger som synker ned fra ovenfor liggende vannmasser som gir opphav til såpass stort oksygenforbruk som det en observerer i bunnvannet i Bråsteinvatnet. At oksygenivået var så lavt allerede i midten av juni kan tyde på at det var mer alger i vannet enn tidligere år i perioden før dette. Dette igjen kan ha vært en følge av næringstilførsler med utslippet. Men bakteriell aktivitet (oksygenforbruket) påvirkes også av temperaturen i bunnvannet. Målingene viser at denne var tilnærmet lik det den har vært tidligere år, og har derfor neppe medvirket til større nedbrytningsaktivitet dette året. Lengden på perioden fra sjiktning inntraff har også vesentlig betydning. En vet ikke sikkert når vannsøylen sjiktet seg i 2014, men data fra andre innsjøer i regionen kan tyde på at vannsøylen sjiktet seg omtrent på samme tid som i 2004 og 2008 (Molversmyr *et al.*; in prep.) og forholdene var antakelig ganske like de en hadde disse årene. Totalt sett kan derfor dataene tyde på at nedbrytningsaktiviteten i bunnvannet i Bråsteinvatnet var litt større i 2014 enn tidligere, sannsynligvis som følge av noe mer alger i vannet.

Samlet sett viser resultatene at utslippet ikke medførte målbar økning av næringsstoffinnholdet i Bråsteinvatnet, men antakelig en liten økning i mengden av alger generelt og blågrønnalger spesielt og noe økt nedbrytningsaktivitet i bunnvannet.

Tilstanden i 2014 er oppsummert i figur 6, som viser såkalte normaliserte EQR-verdier i henhold til klassifisering etter Vannforskriften (Direktoratsgruppa for vanndirektivet 2013). Her er det planteplanktonet som vektlegges, og det fremgår at tilstanden totalt sett var «moderat» dette året (nEQR = 0,57). Det kan kommenteres at algevolumene var lave, mens sammensetningen av planteplanktonet indikerte dårligere tilstand. Fosforinnholdet i seg selv indikerte «god» tilstand, mens nitrogeninnholdet, som er høyt i denne regionen, ville tilsi «dårlig» tilstand. Nitrogenverdiene bør her ikke tillegges avgjørende vekt.



Figur 6. Tilstanden i Bråsteinvatnet i 2014.

Tilstanden er også oppsummert i tabell 1, som viser resultater for alle årene siden 2004 hvor innsjøen har vært overvåket. Det presiseres at resultatene for 2014 kun omfatter perioden juni-oktober, mens de andre årene omfatter hele vekstsesongen (april-oktober). Det er sannsynlig at resultatene for 2014 ville trukket mot lavere EQR-verdier (dårligere tilstand) dersom hele vekstsesongen var omfattet, siden våroppblomstringen med relativt mer alger da ville vært inkludert. Tabellen viser at det særlig var klorofyllinnholdet og algesammensetningen (PTI) som i 2014 skilte seg fra tidligere år, og som gjorde at tilstanden i Bråsteinvatnet totalt sett da var «moderat» i forhold til «god» i de foregående årene. Men tilstanden i innsjøen i 2014 var ikke mye forverret i forhold til det den har vært de siste årene.

Tabell 1. Tilstanden i Bråsteinvatnet de ulike årene med overvåking

År	Planteplankton										Fysisk-kjemiske kvalitetselement						Tilstandsklasse totalt
	Klorofyll		Biovolum		PTI		Cyano-Max		Totalt		Tot-P		Tot-N		Siktedyp		
	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	Status	nEQR	
2004	G	0,64	G	0,80	M	0,59	SG	0,83	G	0,66	G	0,77	SD	0,19	SG	0,85	God
2008	G	0,67	M	0,50	G	0,77	G	0,68	G	0,67	G	0,74	D	0,21	M	0,60	God
2012	M	0,59	M	0,57	SG	0,81	G	0,72	G	0,70	G	0,76	SD	0,19	M	0,59	God
2014	M	0,46	SG	0,83	M	0,49	G	0,74	M	0,57	G	0,70	D	0,24	M	0,50	Moderat

### 3.3 Betydningen av utslippet

Utslipet av grisegjødsel fra gjødseltanken på Espeland i starten av mai 2014 hadde som vist små effekter på selve Bråsteinvatnet den påfølgende sommeren, men var antakelig årsaken til en liten økning i algemengdene. I lys av den angivelige størrelsen på utslippet er dette kanskje noe overraskende, men det påpekes at det er stor usikkerhet knyttet til hvor mye næringsstoffer som faktisk rant ut. Utslipet medførte som rapportert total fiskedød i bekken ned til innsjøen, og selv om denne type utslipp har høyt innhold av lett nedbrytbart organisk stoff som raskt gir oksygensvikt i vannet og også kan ha høyt innhold av ammoniakk som er svært toksisk for fisk, er det ikke grunn til å betvile at utslippet var betydelig. Men flere faktorer vil kunne påvirke hvor mye som til slutt kommer ut i innsjøen og kan blande seg i vannmassene der.

Her er det nærliggende å se på bukta i østenden av Bråsteinvatnet (Vassvikmyra), der tilførselsbekken renner ut. Dette området av innsjøen er svært grunt, og flyfoto viser at det til tider har karakter mer som en våtmark enn som en del av innsjøen. På grunn av kopirettigheter trykkes ikke flyfoto i denne rapporten, men leserne henvises til karttjenesten [norgebilder.no](http://norgebilder.no) der for eksempel et foto tatt i mai 2008 viser dette tydelig:

(<http://norgebilder.no/?zoom=15&lat=6522840.25145&lon=315104.10627&project=Vestlandet%20Sørvest%202007-2008&srs=EPSG:32632>).

En bukt med et våtmarksområde som dette vil kunne ha betydelig kapasitet til å holde tilbake tilførsler som kommer med bekken, både som en sedimentasjonsfelle og ved biologisk omsetting av næringsstoffer. På denne måten vil det fungere som et naturlig rensesystem, som reduserer tilførselsbelastningen til selve innsjøen.

Det er sannsynlig at dette var avgjørende for at utslippet som kom med tilførselsbekken ikke fikk større effekt i selve Bråsteinvatnet enn det en observerte sommeren 2014. Våtmarksområdet i Vassvikmyra tok i så fall i praksis hånd om tilnærmet hele utslippet, som dermed bare fikk minimal betydning for innsjøen.

Hvis dette var tilfellet betyr det antakelig at en vesentlig mengde næringsstoffer ble akkumulert her på forsommeren 2014. I så fall kan det bety at næringsstoffer vil frigjøres igjen når næringsinnholdet i tilførselsbekken er tilbake på normalnivå. Slike «rensesystemer» vil fungere som buffere som holder tilbake næringsstoffer når tilførslene er høye, men som lekker næringsstoffer ut igjen når tilførslene er lave. Dette vil neppe ha særlig betydning for tilstanden i Bråsteinvatnet i tiden fremover, men kan forsinke forbedring som ellers ville følge av reduserte tilførsler fra nedbørfeltet. Det kan derfor være hensiktsmessig å følge med på utviklingen i innsjøen fremover.

---

---

**Kapittel 4****REFERANSER**

---

- Berge, D., 1987. Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. *NIVA rapport 0-85110*.
- Direktoratsgruppa for vanndirektivet, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver. *Veileder 02:2013*.  
([http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/publikasjoner--veiledning/revidert\\_klassifiseringsveileder140123\\_vzis-.pdf](http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/publikasjoner--veiledning/revidert_klassifiseringsveileder140123_vzis-.pdf))
- Hamar, T. & N. Dimby, 2012. Næringsinnhold i husdyrgjødsel. *Notat, Norsk Landbruksrådgiving Agder og Fylkesmannen i Rogaland*.  
(<http://agder.lr.no/media/ring/1217/N%C3%A6ringsinnhold%20i%20husdyrgjodsel.pdf>)
- Molversmyr, Å., M. Bechmann, H.O. Eggestad, A. Pengerud, S. Turtumøygard & E. Rosvoll, 2008. Tiltaksanalyse for Jærvassdragene. *International Research Institute of Stavanger, rapport IRIS - 2008/028*.
- Molversmyr, Å., S. Schneider, H. Edvardsen, M.A. Bergan & T.E. Eriksen, in prep. Overvåking av Jærvassdrag 2014 – Datarapport. *International Research Institute of Stavanger, rapport, in prep.*
- Willén, E., 1976. A simplified method of phytoplankton counting. *Br. phycol J.* 11: 265-278.



---

---

## VEDLEGG

---

Analyser og feltmålinger .....	11
Planteplankton .....	12

## Analyseresultater og feltmålinger

Id: 19843 BRÅSTEIN VATNET		32V 314472 6522651										År: 2014		Type: L-N1	
Dato	TP (µg/l)		F-MRP (µg/l)	TN (mg/l)		F-NO3 (mg/l)		K <sup>-</sup> a (µg/l)	Biomasse (mg vv./l)	pH		SD (m)	Prøvedyp (m)		
	Ovfl.	Bunn	Bunn	Ovfl.	Bunn	Ovfl.	Bunn	Ovfl.	Ovfl.	Ovfl.	Bunn	-	Ovfl.	Bunn	
18.jun. 2014	8	24	8	1,47	1,57	1,24	0,95	6,3	0,49	7,61	6,64	4,4	0-6	11	
16.jul. 2014	11	23	6	1,36	1,35	0,97	0,68	9,5	0,44	7,37	6,70	4,1	0-8	11	
20.aug. 2014	13	26	8	1,20	1,14	0,84	0,31	16	0,76	7,39	6,70	2,9	0-6	11	
18.sep. 2014	14	60	19	1,24	1,20	0,84	0,10	16	0,60	7,48	6,74	3,1	0-6	11	
15.okt. 2014	17	17	3	1,26	1,24	0,78	0,80	20	0,63	7,29	7,25	2,5	0-6	11	
Tidsv. middel	12,6	31,9	9,5	1,29	1,27	0,91	0,49	13,6	0,59	7,42	6,76	3,4			
Aritm. middel	12,6	30,0	8,8	1,31	1,30	0,93	0,57	13,6	0,58	7,43	6,81	3,4			
Median	13	24	8	1,26	1,24	0,84	0,68	16,0	0,60	7,39	6,70	3,1			
Min	8	17	3	1,20	1,14	0,78	0,10	6,3	0,44	7,29	6,64	2,5			
Maks	17	60	19	1,47	1,57	1,24	0,95	20	0,76	7,61	7,25	4,4			

## Feltregistreringer

Dato	Vannets farge	Kommentarer
18.jun. 2014	Gullig grønn	NV frisk bris, lettskyet, sol. Lav vannstand. Ingen lukt av bunnvann. Dyreplankton i bunnprøven.
16.jul. 2014	Grønnlig gul	V flay vind, lettskyet, sol. Lav vannstand.
20.aug. 2014	Grønnlig gul	NV bris, skyet, regnbyger. Normalt høy vannstand.
18.sep. 2014	Grønnlig gul	Sø laber bris, klart, sol. En del alger, mye påvekstlagger på bunnen ved land. Blakket bunnvann; fjærmugglarver.
15.okt. 2014	Grønnlig gul	Ø laber bris, lettskyet, noe sol. Ganske mye blågrønnalger; en god del langs land i vest.

## Temperatur og oksygen

Dybdeprofiler målt angitt dag i 2014

Dyp (m)	TEMPERATUR (°C)					OKSYGEN (mg/l)					OKSYGENMETNING (%)				
	18.jun	16.jul	20.aug	18.sep	15.okt	18.jun	16.jul	20.aug	18.sep	15.okt	18.jun	16.jul	20.aug	18.sep	15.okt
0	18,8	20,3	16,6	16,0	11,1	9,7	9,6	9,2	10,6	10,1	104	106	94	107	91
1				15,9					10,5					106	
2	18,7	20,0	16,6	15,8	11,1	9,6	9,5	9,2	10,4	9,9	103	105	94	105	90
3	18,7	19,8		15,8		9,7	9,5		10,4		103	104		105	
4	18,4	18,5	16,6	15,7	11,0	9,7	9,8	8,9	10,3	9,8	103	104	92	103	89
5	18,0	17,7		15,1		9,3	7,9		7,4		98	83		73	
6	13,5	16,8	16,5	14,8	11,0	6,5	6,2	8,8	6,6	9,7	62	64	90	65	88
7	11,7	15,6		14,4		5,0	4,4		6,1		46	44		59	
8	10,4	13,2	16,4	13,9	11,0	3,5	1,0	8,6	5,0	9,7	31	10	88	49	88
9	9,7	11,8	12,3	12,7		2,3	0,0	0,0	0,4		20	0	0	4	
10	9,3	10,1	10,4	11,3	10,9	1,4			0,0	9,9	12			0	90
11	9,1	9,5	9,8	10,3		0,6					5				
12	8,8	9,0	9,2	9,6	10,8	0,0				9,9	0				89
13															

## Kvantitativt planteplankton

Prøver tatt angitt dag i 2014

Fytoplankton (mg våtvekt/l) Blandprøve overflatevann	BRÅSTEINVATNET				
	Id: 19843				
Dato:	18.jun	16.jul	20.aug	18.sep	15.okt
<b>BLÅGRØNNALGER:</b>					
<i>Anabaena sp.</i>			0,24		
<i>Aphanothece</i> (små celler i koloni)		0,08			
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>					
<i>Gomphosphaeria naegeliana</i>	0,05	0,15	0,18	0,23	0,41
<i>Planktathrix agardhii</i>					
BLÅGRØNNALGER TOTALT	0,05	0,23	0,42	0,23	0,41
% Blågrønnalger:	10,2	52,2	55,4	38,8	65,6
<b>KISELALGER:</b>					
<i>Asterionella formosa</i>				0,11	0,03
<i>Fragilaria crotonensis</i>					
<i>Melosira sp.</i>	0,00				0,01
<i>Stephanodiscus sp.</i>					
<i>Tabellaria fenestrata</i>	0,00				0,00
KISELALGER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,11	0,04
% Kiselalger:	0,0	0,0	0,0	18,0	6,4
<b>FUREFLAGELLATER:</b>					
<i>Ceratium hirundinella</i>	0,08	0,09	0,00	0,00	
<i>Peridinium sp.</i> (stor)	0,00				
FUREFLAGELLATER TOTALT	0,08	0,09	0,00	0,00	0,00
% Fureflagellater:	16,3	20,4	0,0	0,0	0,0
<b>GRØNNALGER:</b>					
<i>Chlorococcales</i>					
<i>Desmidiales / Staurastrum sp.</i>	0,00	0,00	0,00		
<i>Volvocales</i>					
GRØNNALGER TOTALT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% Grønnalger:	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<b>GULLALGER:</b>					
<i>Dinobryon sp</i> (overgangsform)	0,24	0,00			
<i>Dinobryon sociale</i>		0,00	0,14		
<i>Synura sp.</i>				0,01	0,02
<i>Mallomonas sp.</i>				0,01	
GULLGER TOTALT	0	0	0	0	0
% Gullalger:	49,0	0,0	18,3	3,3	2,4
<b>CRYPTOMONADER</b>					
<i>Cryptomonas spp.</i>			0,06	0,12	
Div. store flagellater					
CRYPTOMONADER TOTALT	0,00	0,00	0,06	0,12	0,00
% Cryptomonader:	0,0	0,0	7,9	20,0	0,0
<b>ANDRE ALGER:</b>					
Uspes. $\mu$ -alger	0,12	0,12	0,14	0,12	0,16
ANDRE TOTALT	0,12	0,12	0,14	0,12	0,16
% Andre alger:	24,5	27,2	18,3	20,0	25,6
<b>TOTAL BIOMASSE (mg/l)</b>	<b>0,49</b>	<b>0,44</b>	<b>0,76</b>	<b>0,60</b>	<b>0,63</b>