



RAPPORT LNR 5395-2007

Overvåking av vann og vassdrag i Randsfjordens nedbørfelt

Årsrapport for 2006



Jarevatnet 18.7.2006

Foto: J.E. Løvik

Hovedkontor

Gaustadalléen 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 Overvåking av vann og vassdrag i Randsfjordens nedbørfelt Årsrapport for 2006	Løpenr. (for bestilling) 5395 - 2007	Dato April 2007
	Prosjektnr. Undernr. O-25153	Sider Pris 44
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik og Randi Romstad	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oppland	Trykket Copycat

Oppdragsgiver(e) Randsfjordforbundet, Oppland Energi produksjon as ved Vannkraft Øst, Foreningen til Randsfjordens regulering, VOKKS AS og Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen	Oppdragsreferanse Ole Edvard Sand, Randsfjordforbundet
--	--

Sammendrag

Vannkvaliteten i Jarevatnet var mindre god mht. konsentrasjon av fosfor og algemengder i 2006. Innsjøen er betydelig påvirket av nærings salttilførsler fra jordbruk og befolkning og kan karakteriseres som middels næringsrik (mesotrof). Planteplanktonet var dominert av kiselalger, mens andelen blågrønnalger (cyanobakterier) var beskjedne i 2006. Cyanotoksinet microcystin ble påvist i september, men i lavere konsentrasjon enn grenseverdien (satt av WHO) for drikkevann. Vigma var noe overgjødset både på strekningen oppstrøms og nedstrøms Jarevatnet med stedvis stor dekning av grønske eller elvemoser. Målinger utført av Gran kommune viste at så vel Vigma som mange av sidebekkene har hatt høye konsentrasjoner av nærings salt og tarmbakterier de senere årene. Gullerudelva var i hovedsak lite til moderat påvirket av nærings salt og organisk stoff. Størstedelen av Askjumbekken og Grymyrbekken med sidebeker var tydelig overgjødset og hadde stor dekning av trådformede grønnalger eller elvemoser mange steder samt betydelig nedslamming med jordpartikler på stilleflytende partier. Mange av de mindre vassdragene er sårbare mht. uttak av vann til jordvanning i tørrværsperioder på sommeren.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forurensningsovervåking 2. Jarevatnet 3. Viggavassdraget 4. Randsfjordens tilløpselver 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pollution monitoring 2. Lake Jarevatnet 3. The Vigma water course 4. Lake Randsfjorden tributaries
---	---



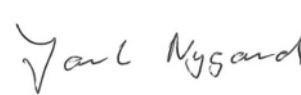
Jarl Eivind Løvik

Prosjektleder



Tone Jøran Oredalen

Forskningsleder



Jarle Nygard

Fag- og markedsdirektør

**Overvåking av vann og vassdrag i Randsfjordens
nedbørfelt**

Årsrapport for 2006

Forord

Denne rapporten omhandler vannkvaliteten i Jarenvatnet og Viggavassdraget, Gullerudelva, Askjumbekken og Grymyrbekken (Osbekken), dvs. tilløpsvassdrag til Randsfjorden i Gran kommune, i 2006. Selve Randsfjorden ble ikke undersøkt dette året; resultatene fra overvåkingen av vannkvaliteten i Randsfjorden i perioden 1988-2005 er rapportert i årsrapporten for 2005 og tidligere rapporter.

Prosjektet er finansiert av Randsfjordforbundet, Oppland Energi produksjon as ved Vannkraft Øst, Foreningen til Randsfjordens Regulering, VOKKS AS og Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Ole Edvard Sand i Randsfjordforbundet har vært kontaktperson for oppdragsgiverne, og Jarl Eivind Løvik har vært NIVAs prosjektleder.

Jarl Eivind Løvik har vært ansvarlig for observasjoner i felt og prøveinnsamling, med bistand fra Bente Larsen (Gran kommune), Sigurd Rognerud (NIVA Østlandsavdelingen) og Amund Nordli Løvik (sommerhjelp). De kjemiske og hygienisk/bakteriologiske analysene har vært utført av LabNett AS og NIVAs laboratorium (klorofyll-*a*) i Oslo. Planteplankton ble analysert av Pål Brettum (tidligere NIVA) i samarbeid med Hege Elisabeth Hansen og Robert Ptacnik (begge NIVA Oslo). Begroingsorganismer er analysert av Randi Romstad (NIVA Oslo). Thomas Rohrlack (NIVA Oslo) og Hege Elisabeth Hansen har foretatt analysene av cyanotoksiner. Mette-Gun Nordheim (NIVA Østlandsavdelingen) har bistått med utarbeidelsen av kartene.

På forespørsel fra Gran kommune gjengir og vurderer også rapporten resultater av kjemiske og hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i Jarenvatnet og Viggavassdraget i 2003-2006, som ble gjennomført av Bente Larsen i Gran kommune. Disse prøvene ble analysert ved laboratoriet ved Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land (2003) og senere MjøsLab (2004-2006).

Samtlige takkes for godt samarbeid!

Ottestad, 20.4.2007

Jarl Eivind Løvik

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Målsetting	6
1.3 Program og gjennomføring av undersøkelsen	6
2. Resultater og vurderinger	8
2.1 Jarenvatnet	8
2.2 Gullerudelva	12
2.3 Vigga	14
2.4 Askjumbekken	20
2.5 Grymyrbekken/Osbekken	21
3. Litteratur	22
4. Vedlegg	23

Sammendrag

Overvåkingen av Randsfjorden med tilløpselver omfattet i 2006 utvalgte tilløpsvassdrag til Randsfjorden i Gran kommune. Selve Randsfjorden ble med andre ord ikke undersøkt dette året. Målsettingen med undersøkelsene i 2006 har vært å beskrive forurensningssituasjonen og vurdere miljøtilstanden i viktige deler av Gullerudelva, Vigga, Askjumbekken og Grymyrbekken/Osbekken samt å foreta en grov klassifisering av miljøtilstanden i Jarevatnet.

Jarevatnet er markert påvirket av næringssalttilførsler fra jordbruk og befolkning. Fosfor er begrensende næringsstoff for algeveksten i innsjøen, og ut fra middelverdiene for total-fosfor (11,3 µg P/l) og algemengder målt som klorofyll-a (4,4 µg/l) i 2006 kan Jarevatnet karakteriseres som en middels næringsrik (mesotrof) innsjø med mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse III). Tilførselene og konsentrasjonen av fosfor i innsjøen bør reduseres dersom sannsynligheten for økologiske problemer som oppblomstring av blågrønnalger etc. skal kunne avta. Konsentrasjonene av nitrogenforbindelser var høye, tilsvarende meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse V), men Jarevatnet var relativt lite påvirket av fersk fekal forurensning i 2006 (tilstandsklasse II).

Mengden og sammensetningen av planteplanktonet var i 2006 karakteristisk for middels næringsrike innsjøer. Planteplanktonet var dominert av kiselalger, men med betydelige andeler av gullalger, svelgflagellater, fureflagellater, haptophyceer og my-alger. Andelen blågrønnalger (vesentlig *Planktothrix cf. agardhii*) var relativt beskjeden, dvs. på det meste ca. 4 % av totalt algevolum. En del blågrønnalger (cyanobakterier) kan danne såkalte cyanotoksiner, og cyanotoksinet microcystin ble påvist i Jarevatnet i september 2006. Konsentrasjonen var imidlertid lavere enn grensen for drikkevann (satt av WHO) og betydelig lavere enn grensen for badevann. Dyreplanktonet var sammensatt av arter som er vanlige i et vidt spekter av innsjøtyper fra næringsfattige til relativt næringsrike. Krepsdyrplanktonets sammensetning og størrelsen på dominerende vannlopper tydet på et sterkt predasjonspress (beitepress) fra planktonspisende fisk.

Vurdert ut fra observasjoner av biologiske forhold var Vigga sommeren 2006 i hovedsak moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff. Både strekningen fra kommunegrensa Lunner/Gran til Jarevatnet og fra Jarevatnet til innløpet i Røykenvika (del av Randsfjorden) gav imidlertid inntrykk av å være noe overgjødset. Målinger av konsentrasjoner av fosfor, nitrogen og tarmbakterier utført av Gran kommune i årene 2002-2006, viser også at så vel selve Vigga som mange av tilløpsbekkene var betydelig forurenset pga. tilførsler fra jordbruk og befolkning. Konsentrasjonen av tarmbakterier ser ut til å ha blitt betraktelig lavere på strekningen fra Brandbu renseanlegg til Røykenvika etter at utslippet fra renseanlegget ble flyttet til ytterst i Røykenvika. En ca. 200 m lang strekning av sidebekken Skjerva var forurenset av jernforbindelser som følge av tilførsler av jernholdig vann via et drenerør fra tømmeropplagsplassen til sagbruket Gran tre.

Gullerudelva med sideelver/bekker var i hovedsak lite til moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff da undersøkelsen ble gjennomført i juli 2006. Størstedelen av Askjumbekken med sidebekker var tydelig overgjødset og hadde stor dekning av trådformede grønnalger eller elvemoser mange steder. Sterkt forurensete områder med stor forekomst av sopp/bakterier eller direkte punktutslipp ble imidlertid ikke observert. Vassdraget bar preg av en del nedslamming med jordpartikler. De undersøkte delene av Grymyrbekken/Osbekken var også tydelig overgjødset og påvirket av jordpartikler. Heller ikke her ble det observert sterkt forurensete strekninger eller direkte punktutslipp. De viktigste kildene til forurensningseffektene som ble observert, er derfor trolig først og fremst mer diffuse tilførsler fra dyrka mark og jordbruksaktiviteter, separate kloakkanlegg og kommunale avløpsnett. Mange av de relativt små vassdragene som ble undersøkt, er sårbare med hensyn til forurensningstilførsler i sommerhalvåret i de tilfellene der det tas ut vann til jordvanning.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Overvåkingen av Randsfjorden med tilløpselver omfattet i 2006 Jarenavatnet og vassdrag i Gran kommune, dvs. Gullerudelva, Viggga, Askjumbekken og Grymyrbekken (Osbecken). Dette var første året siden undersøkelsene startet i 1988, at vannkvaliteten i selve Randsfjorden ikke ble overvåket. Miljøtilstanden og tidsutviklingen mht. vannkjemiske og biologiske forhold i Randsfjorden i perioden 1988-2005 er beskrevet av Løvik og Kjellberg (2006).

Jarenavatnet og vassdrag i Gran kommune ble sist undersøkt i tilknytning til det rullerende overvåkingsprogrammet i 2002 (Løvik og Kjellberg 2003). Gran kommune har gjennomført egne undersøkelser i Viggavassdraget i perioden 2003-2006 i tilknytning til prosjektet Opprydding i mindre avløpsanlegg og arbeidet med Kommunedelpan hovedplan avløp (Gran kommune/Norconsult 2005). Videre gjorde NIVA en undersøkelse i Viggga og Røykenvika i forbindelse med at utslippet fra Brandbu renseanlegg ble flyttet fra nedre del av Viggga til ytre del av Røykenvika i Randsfjorden sommeren 2003 (Løvik 2004). I 2006 gjennomførte NIVA en resipientvurdering av Viggavassdraget i forbindelse med opprusting og utvidelse av Volla renseanlegg i Lunner kommune (Berge 2006).

Flere av vassdragene på Hadeland (inklusive Viggavassdraget) har i lengre tid vært overbelastet med næringssalter og tarmbakterier. Dette som et resultat av en betydelig andel dyrka mark i nedbørfeltene, relativt intensivt jordbruk inklusive husdyrhold, og at det bor mange mennesker langs vassdragene. I Viggavassdragets nedbørfelt er det bl.a. flere tettsteder. Dette betyr at vassdragene tilføres næringssalter og tarmbakterier fra jordbruket, fra separatanlegg i spredt bosetting og fra de kommunale avløps- og renseanleggene (Gran kommune/Norconsult 2005, Berge 2005).

1.2 Målsetting

Hovedhensikten med undersøkelsene i 2006 har vært å beskrive forurensningssituasjonen og vurdere miljøtilstanden i viktige deler av Gullerudelva, Viggga, Askjumbekken og Grymyrbekken/Osbecken samt foreta en grov klassifisering av miljøtilstanden i Jarenavatnet.

1.3 Program og gjennomføring av undersøkelsen

Observasjoner og innsamling av prøver fra Jarenavatnet ble gjennomført én gang pr. måned i perioden juli-september 2006. Blandprøver fra sjiktet 0-5 m ble samlet inn for analyser av vannkemi og planteplankton. Følgende analyser ble utført: pH, alkalitet, total-fosfor (Tot-P), total-nitrogen (Tot-N), nitrat, fargetall, turbiditet og klorofyll-*a* (mål på algemengden). Planteplanktonets artssammensetning og mengde ble også bestemt ved mikroskop-analyser. Mengden fekale indikatorbakterier (*E. coli*) ble bestemt i prøver fra 0,5 m. Dyreplanktonets sammensetning ble analysert i håvtrekkprøver fra sjiktet 0-15 m. Samtidig med prøvetakingen ble det målt siktedyp og vanntemperaturer i en vertikalserie. I forbindelse med et annet NIVA-prosjekt ble det samlet inn og gjort analyser av konsentrasjoner av cyanotoksinet microcystin i prøver fra bl.a. Jarenavatnet, samme datoer som øvrig prøveinnsamling.

Det ble gjennomført feltbefaringer til de viktigste delene av hver av bekkene, ved lav vannføring i perioden 19-24. juli 2006. Det ble da gjort en grov vurdering av forurensningssituasjonen og miljøtilstand på grunnlag av visuelle observasjoner særlig av begroingsorganismer. Samtidig ble det tatt ut prøver for artsbestemmelser av begroingsorganismer ved følgende 5 stasjoner i Viggavassdraget:

- Viggga like etter at den passerer kommunegrensa Lunner-Gran
- Viggga nedstrøms Jarenavatnet ved Brandbu sentrum

- Vigga ved bru like før innløpet i Røykenvika
- Skjerva like nedenfor Gran tre
- Skjerva ved betongdam ca. 3,5 km nedenfor Gran tre

Data fra Gran kommune innsamlet fra Vigga med sidebekker samt fra Jarevatnet i årene 2003-2006 ble stilt til disposisjon for prosjektet i den hensikt å få en bedre beskrivelse av vassdragets miljøtilstand.

Vannkjemiske og bakteriologiske analyseresultater er vurdert i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (SFT 1997a). Bestemmelser av tilstandsklasser skal normalt gjøres på grunnlag av flere prøver, helst gjennom en hel vekstsesong (minst 5-6 ganger i innsjøer) eller et helt år (elver og bekker). Tilstandsklasser bestemt ut fra kun én eller bare et fåtall prøver er derfor meget usikre (Faafeng og Fjeld 1996). Vi har likevel valgt å gjøre det her for å illustrere nivåene i forhold til gjeldende, norske vannkvalitetsstandarder. Vurderinger av tidstrender mht. miljøtilstand er også forbundet med meget stor usikkerhet når en har så få observasjoner pr. sesong som f.eks. i de senere årenes undersøkelser i Jarevatnet.

2. Resultater og vurderinger

2.1 Jarevatnet

Primærdata for kjemiske og biologiske variabler er gitt i vedlegget. Tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (SFT 1997a) og karakteristiske verdier er gitt i Tabell 1, mens tidsutviklingen mht. viktige variabler som beskriver overgjødslingssituasjonen er vist i Figur 1. Algemengder og andel av ulike algegrupper i 2006 er vist i Figur 2, mens tidsutviklingen i algemengden er vist i Figur 3.

Generell vannkvalitet

Berggrunnen og løsmassene i Jarevatnets og Viggavassdragets nedbørfelt inneholder mye lettforvitrelige, kalkrike bergarter. Derfor er Jarevatnet en etter norske forhold kalkrik innsjø, noe som er årsaken til den relativt høye alkaliteten. På grunn av vannets høye innhold av kalk og høy produksjon av planteplankton er vannet svakt basisk, dvs. med pH-verdier over 7. Høyeste målte pH i 2006 var 8,3. Jarevatnet er lite humuspåvirket (jf. fargetall), men hadde relativt høyt partikkelinnhold (jf. turbiditet) både i 2002 og 2006, tilsvarende mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse III).

Tabell 1. Tilstandsklasser for Jarevatnet i 2002 og 2006 i henhold til SFTs klassifiseringssystem. Karakteristiske verdier er gitt, dvs. maksverdier for *E. coli* og middelveier for øvrige variabler.

	pH	Alkalitet mmol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Fargetall mg Pt/l	Turbiditet FNU	Klorofyll-a µg/l	Siktedyp m	<i>E. coli</i> ant./100 ml
2002	8,0	2,13	11,5	2200	18	1,0	9,8	4,1	2
2006	8,2	1,84	11,3	3685	11	1,2	4,4	5,2	26

Tilstands- klasser	I	II	III	IV	V
	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig

Næringsalter og algemengder

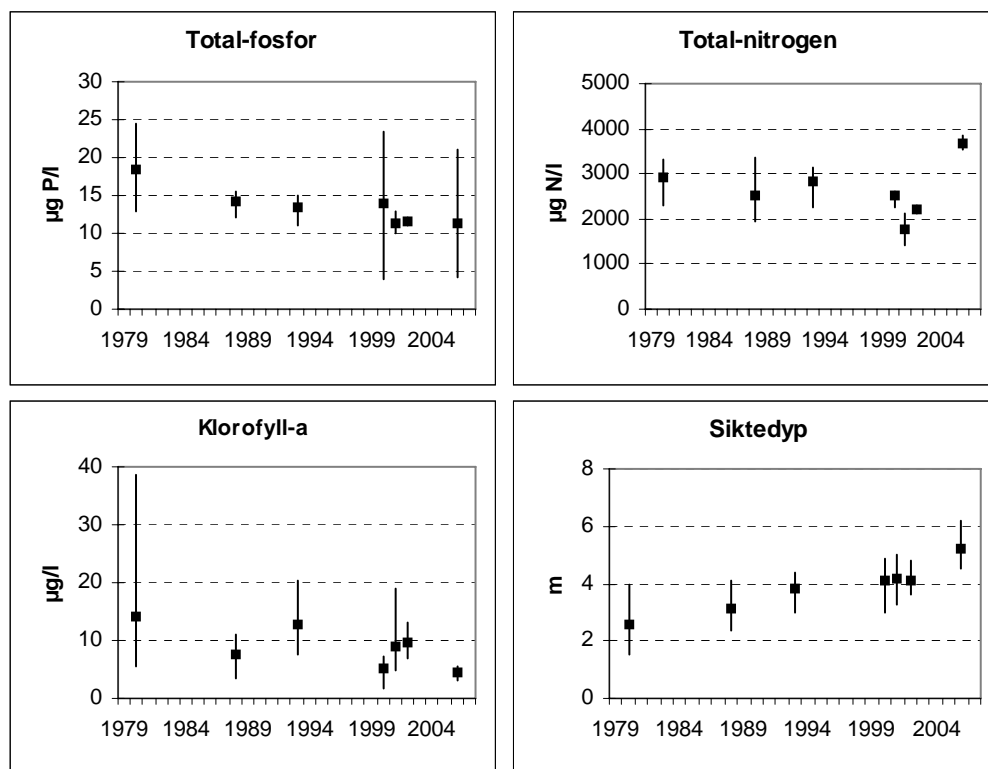
Fosfor er begrensende næringsstoff for planteplanktonets vekst i de fleste innsjøer. En økning i tilførselene og i konsentrasjonen av fosfor vil derfor kunne føre til en økning i algemengden. I innsjøer med betydelige, relativt grunne områder som Jarevatnet, vil det imidlertid også være en konkurranse om næringen mellom planteplanktonet i de frie vannmasser og vannplanter langs land og på grunne arealer (f.eks. takrør, elvesnelle og vasspest). Fosfor regnes i praksis å være begrensende for algeveksten når forholdet mellom nitrogen (målt som Tot-N) og fosfor (målt som Tot-P) er større enn 12, mens ved lavere verdier er nitrogen begrensende. I Jarevatnet varierte N/P-forholdet i 2006 i området 183-860, dvs. at det var sterk fosforbegrensning.

Konsentrasjonen av total-fosfor i Jarevatnet varierte betydelig i 2006, med et middel på 11,3 µg P/l som tilsvarer mindre god vannkvalitet i henhold til SFTs klassifiseringssystem. Ut fra middelkonsentrasjonen av total-fosfor kan Jarevatnet betegnes som en middels næringsrik (mesotrof) innsjø. Årsaken til den kraftige reduksjonen i konsentrasjonen av fosfor fra juli til august er sannsynligvis utfelling av kalkfosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) i de øvre vannlag i forbindelse med høy planteproduksjon (jf. Faafeng mfl. 1982).

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var høy i Jarevatnet tilsvarende meget dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse V). Mye dyrka mark og stor jordbruksaktivitet i nedbørfeltet er en vesentlig årsak til de høye nitrogen-konsentrasjonene.

Algemengden målt som klorofyll-a var i 2006 ikke spesielt høy sammenlignet med tidligere målinger og varierte relativt lite mellom de 3 observasjonene (3,2-5,6 µg/l). Middelveien for klorofyll-a (4,4

$\mu\text{g/l}$) plasserer også Jarenvatnet i gruppen mesotrofe innsjøer med mindre god vannkvalitet (tilstandsklasse III). Siktedypet var i 2006 noe høyere enn tidligere målinger, og tilsvarte tilstandsklasse II (god vannkvalitet). Relativt lite alger var trolig en vesentlig årsak til at siktedypet var så pass høyt i 2006.



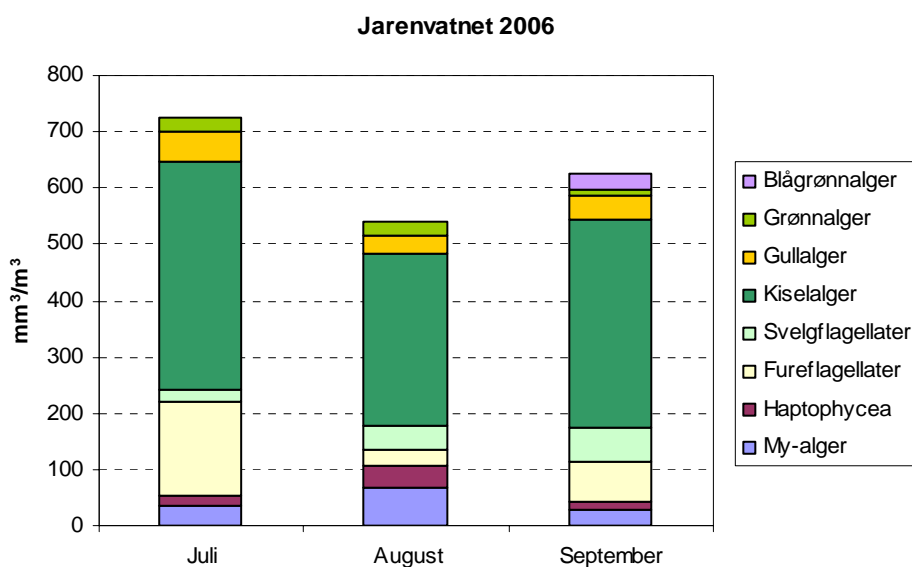
Figur 1. Jarenvatnet. Middelerverdier og variasjonsbredder for total-fosfor, total-nitrogen, klorofyll-a og siktedyp. Figuren viser tidsutviklingen i perioden 1980-2006.

Som tidligere nevnt, bør en være varsom med å vurdere endringer i miljøtilstanden over tid på grunnlag av så få observasjoner i løpet av vekstsesongen som i dette tilfellet. Av Figur 1 ser vi likevel at konsentrasjonene av Tot-N samt verdiene for siktedyp i 2006 var de høyeste som er registrert siden 1980. Det er ikke mulig å se noen endring mht. middelkonsentrasjonen av Tot-P i de senere årene, men middelverdien har vært lavere i 2000-2002 og 2006 enn på 1980-tallet. Middelverdien for klorofyll-a i 2006 er den laveste som er registrert siden 1980.

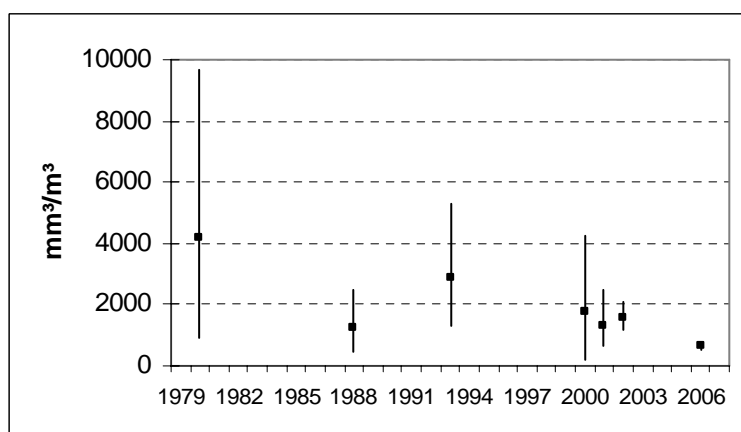
Ut fra modellbetraktninger og erfaringer fra andre innsjøer fant Berge (2006) at konsentrasjonen av total-fosfor i Jarenvatnet ikke bør overstige $8 \mu\text{g/l}$, tilsvarende en mengde på $4,5 \mu\text{g}$ klorofyll-a pr. liter i gjennomsnitt over vekstsesongen. Dette for å redusere sannsynligheten for økologiske problemer som oppblomstringer av blågrønnalger, oksygenvinn i dypvannet etc. I de senere årene har konsentrasjonen av total-fosfor (middelerverdier) vært ca. $3-6 \mu\text{g/l}$ høyere enn denne grensen. Videre anslo Berge (2006) at en naturlig fosforkonsentrasjon i Jarenvatnet trolig ville ligge på ca. $7 \mu\text{g/l}$, og antydnet at konsentrasjonen bør holdes under $9 \mu\text{g/l}$ (1,3 ganger naturlig konsentrasjon) for å sikre naturlig biologisk mangfold.

Planteplankton

Planteplanktonets mengde og sammensetning var i 2006 karakteristisk for middels næringsrike innsjøer (Figur 2, jf. Brettum og Andersen 2005). Middelerdien for totalt planteplanktonvolum var den laveste som er registrert siden undersøkelsene i 1980. Algesamfunnet var i 2006 dominert av kiselalger (ca. 55-60 % av totalvolumet) med artene *Cyclotella cf. comensis* og *Cyclotella comta* var. *oligactis* som de mest framtrepende. Videre representerte ulike gullalger, svelgflagellaten *Rhodomonas lacustris*, fureflagellatene *Ceratium hirundinella* og *Gymnodinium helveticum*, haptophyceen *Chrysochromulina parva* samt my-alger betydelige andeler av planteplanktonet. Blågrønnalger (vesentlig *Planktothrix cf. agardhii*) utgjorde en relativt beskjeden andel, på det meste ca. 4 % av det totale planteplanktonvolumet, i september.



Figur 2. Mengde og sammensetning av planteplankton i Jarenavatnet (0-5 m) i 2006.



Figur 3. Middelerdier og variasjonsbredder for algemengder (totalt planteplanktonvolum) i Jarenavatnet.

Store mengder blågrønnalger (cyanobakterier) er ugunstig bl.a. fordi flere arter kan opptre med stammer som har evne til å danne giftstoffer, såkalte cyanotoksiner. I Jarenvatnet ble cyanotoksinet microcystin ikke påvist i juli og august, men i september ble det påvist i konsentrasjonen 0,44 µg/l. Grenseverdien (gitt av WHO) for drikkevann er 1 µg/l, og for badevann 10 µg/l. Oppblomstringer av giftproduserende blågrønnalger kan forventes ved konsentrasjoner av total-fosfor høyere enn 9-10 mikrogram pr. liter (Thomas Rohrlack, NIVA pers. oppl.). Det er derfor først og fremst i næringsrike eller middels næringsrike innsjøer at giftproduserende blågrønnalger kan være et problem.

Dyreplankton

Dyreplanktonet var i 2006 dominert av arter og slekter som er vanlige i et vidt spekter av innsjøtyper fra næringsfattige til relativt næringsrike (se vedlegg). Antall arter/slekter og andelen av hjuldyr var relativt stor, noe som er vanligere i mesotrofe og eutrofe enn i næringsfattige innsjøer. Enkelte av artene/slektene (f.eks. *Gastropus* sp. og *Filinia longiseta*) er vanligst i relativt næringsrike innsjøer.

Krepsdyrplanktonet var dominert av småvokste arter og individer. Dette er sannsynligvis et resultat av et meget sterkt predasjonspress (beitepress) fra planktonspisende fisk, ettersom fisken særlig foretrekker store og lett synlige individer. Storvokste individer av slekten *Daphnia* er de mest effektive algebeiterne, og det er derfor ønskelig at planktonet har store bestander (eller stor andel) av denne typen organismer for at det skal være en effektiv omsetning av algebiomassen oppover i næringskjeden. I Jarenvatnet var daphnier godt representert, men de var i all hovedsak meget småvokste, med lengder av voksne hunner på mindre enn ca. 1 mm. Innsjøens evne til såkalt selvrensing må derfor anses som liten.

Tarmbakterier

Fekale indikatorbakterier (*E. coli*) ble påvist ved alle prøvetakingene i 2006, men mengdene var relativt lave. Vannmassene var med andre ord lite eller moderat påvirket av fersk fekal forurensning, tilsvarende tilstandsklasse II (god vannkvalitet).

Undersøkelser av vannkvaliteten gjennomført av Gran kommune

Gran kommune gjennomførte i 2003, 2004 og 2005 såkalte synoptiske undersøkelser av vannkvaliteten i Jarenvatnet, dvs. at det på en og samme dag ble samlet inn prøver på en rekke steder fordelt over hele innsjøen. Prøvene ble analysert mht. termotolerante koliforme bakterier (TKB) og total-fosfor (bare i 2004 og 2005, se Tabell 2).

Resultatene fra disse undersøkelsene viser at det var betydelige regionale forskjeller i innholdet av tarmbakterier, men at innsjøen som helhet kunne betraktes som lite eller moderat påvirket av fersk fekal forurensning, tilsvarende tilstandsklasse II (god vannkvalitet). Prøvestasjonen nærmest Viggas innløp i sørenden (st. 10) hadde høye konsentrasjoner av tarmbakterier i 2004, men lav konsentrasjon i 2005 i likhet med de fleste andre stasjonene.

Konsentrasjonen av total-fosfor varierte også betraktelig regionalt i innsjøen, og det var ikke de samme stasjonene som hadde de høyeste (eller laveste) konsentrasjonene hver gang. Middelveidene for hele innsjøen (øvre vannlag) lå på omtrent samme nivå som ved NIVAs undersøkelser i 2002 og 2006, dvs. 12-13 mikrogram P pr. liter.

Tabell 2. Termotolerante koliforme bakterier (TKB) og total-fosfor (Tot-P) i Jarenvatnet i 2003, 2004 og 2005 (data fra Gran kommune). Beliggenhet av prøvestasjoner er vist på kart i vedlegget.

St.nr.	TKB	TKB	TKB	TKB	Tot-P	Tot-P	Tot-P
	ant./100 ml 13.8.2003	ant./100 ml 10.8.2004	ant./100 ml 14.9.2004	ant./100 ml 13.7.2005	µg/l 10.8.2004	µg/l 14.9.2004	µg/l 13.7.2005
1	1	5	8	20	10	10	8
2	6	1	4	2	14	13	8
3	2	1	0	0	10	13	7
4	1	1	6	2	10	14	7
5	38	52	10	4	17	19	12
6	13	26	1	3	9	13	8
7	5	20	10	9	17	20	16
8	8	9	26	30	14	19	16
9	1	0	20	10	16	7	15
10	7	220	530	5	19	4	18
11		5	43	9	18	4	18
12		2	20	5	18	7	17
13		1		5	13		13
14		3	0	7	10	5	7
15				3			9
16		2	1		10	16	
A		2		4	10		8
B				17			9
90-persentil	13	26	43	17	18	19	17
Median	6	3	9	5	14	13	9
Middel	8	22	49	8	13	12	12
Antall prøver	10	16	14	17	16	14	17

A = Ved utløpet, B = Badeplass v/Andskytten

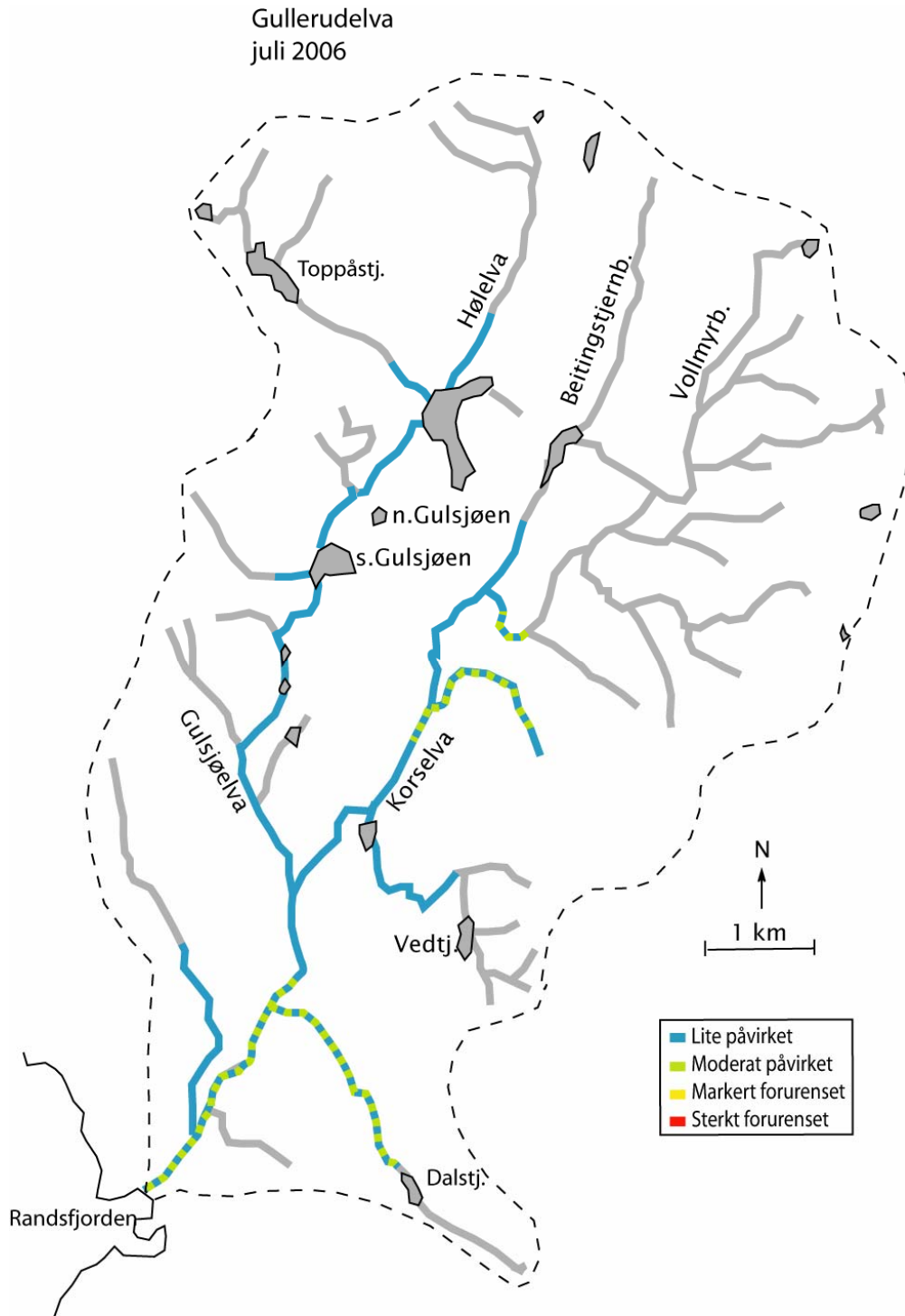
Tilstands- klasser	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
TKB	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000
Tot-P	<7	7-11	11-20	20-50	>50

2.2 Gullerudelva

Vannføringen var svært lav da befaringen langs vassdraget ble gjennomført. Noen av de mindre bekkene var praktisk talt tørre etter en lengre periode med varmt vær og lite nedbør.

Ut fra de visuelle observasjonene av forholdene ved befaringen i juli 2006 kan Gullerudelva med sideelver/bekker betraktes som lite til moderat påvirket av næringssalter og lett nedbrytbart organisk stoff (se Figur 4 og foto i Figur 5). Vassdraget hadde i all hovedsak rentvannskaraktter. Direkte forurensede lokaliteter med markert vekst av nedbrytere (sopp, bakterier etc.) og/eller vond lukt ble ikke observert, heller ikke lokaliteter med spesielt store mengder av trådformede grønnalger (grønske).

Så vel nedre del av hovedvassdraget som sidebekken fra Beitingstjernet hadde bestander av forsuringsfølsomme bunndyr av døgnflueslektene *Baetis* og *Heptagenia*. Dette indikerer at disse delene av vassdraget var lite påvirket av forsurening.



Figur 4. Miljøtilstanden i Gullerudelva 19. juli 2006 vurdert ut fra biologiske forhold.

2.3 Vigga

Befaringer til Vigga med sidebekker ble gjennomført 20.7 og 24.7.2006 med supplerende den 14.8.2006 (Haugsbekken). Det var lav til meget lav vannføring ved befaringene. Vurderingene av miljøforholdene på grunnlag av feltobservasjonene er vist på kart (Figur 6). Feltobservasjonene ble supplert med prøver av begroingsorganismer fra 5 lokaliteter som nevnt i innledningen.

På grunnlag av feltobservasjonene og begroingsanalysene kan Vigga på strekningen fra grensa mot Lunner til Jarenavatnet og fra Jarenavatnet til utløpet i Røykenvika karakteriseres som i hovedsak moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff. På den øverste lokaliteten, ved kommunegrensa mot Lunner, var begroingssamfunnet dominert av moser og grønnalgen *Microspora amoena*. Det var relativt stor dekningsgrad av grønnalger (ca. 30-40 % av bunnen). *M. amoena* er forurensningstolerant, men finnes i både rene og forurensede vassdrag. Masseforekomst er oftest knyttet til gjødslingseffekt av næringssalter. Grønnalgen, *Cladophora glomerata*, som også var vanlig på denne lokaliteten finnes bare i elektrolyttrikt vann med høy konsentrasjon av næringssalter. Totalt sett virket lokaliteten noe overgjødslet (tilstandsklasse II), men det ble ikke observert nedbrytere som indikerer tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale.

Videre nedover mot innløpet i Jarenavatnet var det varierende mengder trådformede grønnalger (fra mindre enn 5 % til mer enn 50 %) og stedvis stor dekning av elvemosen *Fontinalis antipyretica*. Det ble imidlertid ikke observert synlige forekomster av nedbrytere som sopp og bakterier eller vond lukt. Bunnen var mange steder mer eller mindre dekket av sedimenterte jordpartikler.

Strekningen fra Jarenavatnet til innløpet i Røykenvika gav et frodig, noe overgjødslet inntrykk med betydelige forekomster av bl.a. elvemosen *F. antipyretica* og trådformede grønnalger. For øvrig ble det observert en hel del søppel i elvefaret på denne strekningen. Ved Brandbu sentrum var det markerte forekomster av *F. antipyretica* og grønnalger dominert av *Spirogyra* sp. samt andre forurensningstolerante arter/slekter (tilstandsklasse II).

På lokaliteten like ovenfor innløpet i Røykenvika var det betydelige forekomster av *F. antipyretica* og den næringskrevende grønnalgen *Cladophora glomerata*. Algesamfunnet for øvrig var preget av forurensningstolerante arter som trives i elektrolyttrikt vann. Det ble imidlertid ikke påvist nedbrytere (sopp, bakterier etc.) av betydning (tilstandsklasse II).

De undersøkte sidebekkene til Vigga og andre tilløpsbekker til Jarenavatnet gav i hovedsak inntrykk av å være moderat påvirket av næringssalter (noe overgjødslet) og organisk stoff (se Figur 6). Mange av bekkene bar preg av betydelig jordtilslamming og hadde næringskrevende vegetasjon langs breddene eller markerte forekomster av grønske/vannmoser i selve bekken. Framtredende forekomster av nedbrytere ble imidlertid stort sett ikke observert. På samme måte som for Gullerudelva er det mulig at situasjonen med svært lav vannføring (hovedsakelig grunnvannstilsig) kan ha gitt et noe bedre inntrykk av miljøtilstanden i forhold til om det hadde vært litt høyere vannføring.

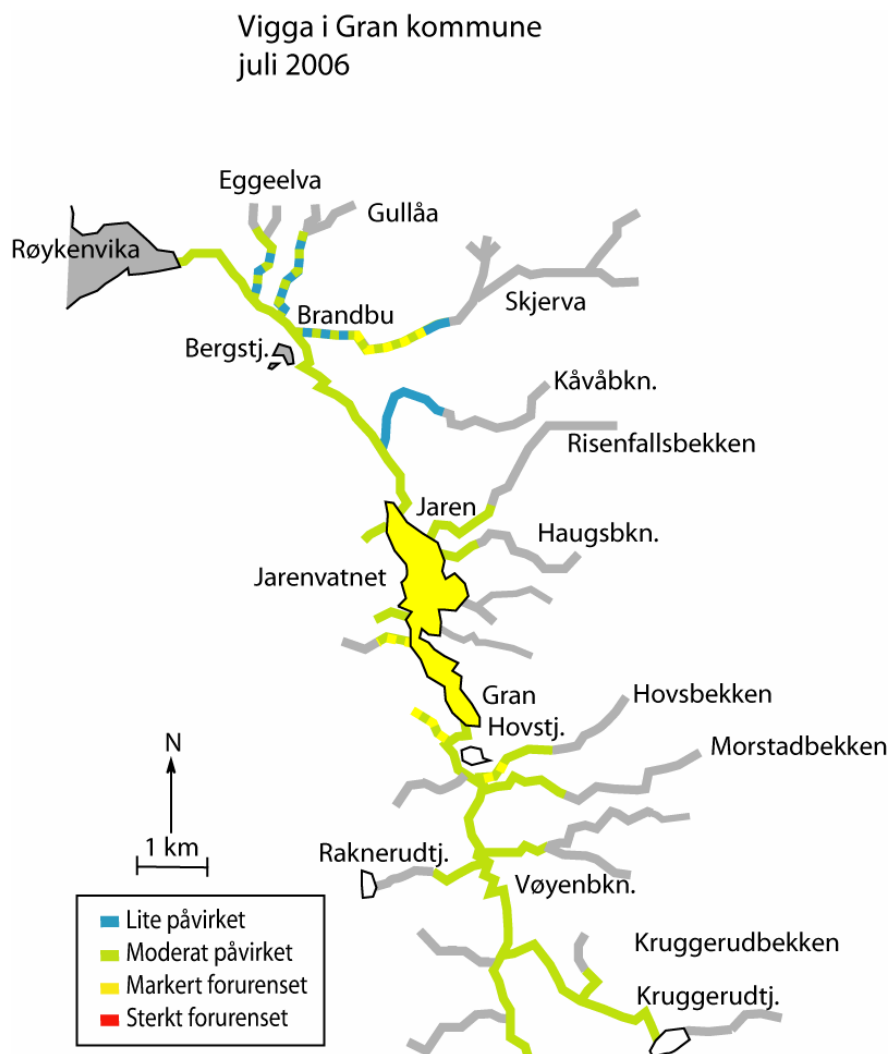
Sidebekken Skjerva virket markert forurenset på en ca. 200 m lang strekning. Her var bekken preget av godt synlig, okerfarget utfelling, sannsynligvis jernhydroksid (se Figur 5). Analysen av begroingsprøven viste også forekomst av jernbakteriene *Leptothrix ochracea* og *Leptothrix discophora* (se vedlegg). De synlige utfellingene i Skjerva startet ved utløpet av et drenerør hvor vannet må ha hatt høyt jerninnhold siden det forårsaket markerte jernutfellinger. Drenerøret samler opp vann antagelig hovedsakelig fra industriområdet til sagbruket Gran tre hvor det er opplagsplass for tømmer som overrisles (vatnes). Bedriften har tillatelse til utslipp av restvann fra tømmervatninga til Skjerva (T.E. Urdahl, Fylkesmannen i Oppland, miljøvernveddelingen, pers. oppl.).



Figur 5. Bilder fra de undersøkte vassdragene sommeren 2006 (Foto: J.E. Løvik).

Toverdige jernioner oksideres lett til treverdige jern ved god tilgang på oksygen, og felles ut som jernhydroksid ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), ofte under medvirkning av jernbakterier. Vannet fra dreneringsrøret vil foruten jern også kunne ha forhøyede konsentrasjoner av andre metaller som f.eks. mangan.

Det var ikke mulig innenfor rammene av dette prosjektet å gjennomføre prøveinnsamling og analyser av f.eks. metallkonsentrasjoner og/eller bunnfaunaens sammensetning og mengde eller eventuelt fiskebestander. Fra andre vassdrag er det imidlertid kjent at liknende forhold vil kunne innebære negative effekter på dyrelivet i vassdraget på kortere eller lengre strekninger (se f.eks. Aanes 2006). Metaller i høye konsentrasjoner vil kunne virke direkte toksisk, og toverdige jern og mangan felles ut på dyrenes respirasjonsorganer. Metaller kan også felle ut næringssalter direkte, samtidig som de kan dekke til og tette igjen substratet for bunnlevende organismer. Hvor stort område som påvirkes negativt, vil avhenge særlig av fortynningsevnen i vassdraget og hvor raskt metallkonsentrasjonene reduseres til et nivå hvor de ikke har noen større betydning. Prøve innsamlet av Gran kommune ved utløpet av det nevnte røret 31.8.2005 hadde noe høy konsentrasjon av total-fosfor ($22 \mu\text{g P/l}$) samt høye konsentrasjoner av nitrogenforbindelser ($1400 \mu\text{g N/l}$) og organisk karbon (17mg C/l), mens termotolerante koliforme bakterier ikke ble påvist i prøven (se vedlegg).



Figur 6. Forurensningssituasjonen i Viggavassdraget den 20-24. juli 2006 vurdert ut fra biologiske forhold. Tilstanden i Jarevatnet er bestemt ut fra algemengder (klorofyll-*a*) og konsentrasjoner av total-fosfor i juli-september 2006.

Undersøkelser utført av Gran kommune i årene 2003-2006 viser at Viggavassdraget var markert overgjødslet mht. fosfor og sterkt overgjødslet mht. nitrogen (Tabell 3-4 og vedlegg). På bakgrunn av medianverdiene for 2006 kan vannkvaliteten betegnes som dårlig (tilstandsklasse IV) med hensyn til fosfor og meget dårlig (tilstandsklasse V) med hensyn til nitrogen og tarmbakterier på de 3 lokalitetene der prøver ble innsamlet: st. 13 - på grensa mot Lunner kommune, st. 6 - ved innløpet i Jarevatnet og st. 1 - ved innløpet i Røykenvika.

Tabell 3. Vannkvalitet i Vigga gitt som tilstandsklasser (SFT 1997) og karakteristiske verdier for total-fosfor (medianverdier, $\mu\text{g P/l}$) Resultater gjengitt fra undersøkelse utført av Gran kommune. Beliggenhet av prøvestasjoner er vist på kart i vedlegget.

St.nr.	2003	2004	2005	2006
1	12,0	13,0	18,5	30,0
2	11,0	12,0	19,5	
3	10,5	13,0	24,0	
4	11,5	13,0	18,5	
5	9,0	17,0	14,5	
6	21,5	18,0	17,5	29,0
7	22,5	17,0	17,0	
8	55,0	18,0	17,0	
9	20,5	18,0	21,5	
10	31,0	18,0	24,0	
11	17,5	13,0	22,0	
12	14,5	17,0	18,5	
13	12,0	14,0	19,5	26,0
Ant. prøverunder	2	5	4	3

Tilstandsklasser Tot-P:

I	II	III	IV	V
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
<7	7-11	11-20	20-50	>50

Viggavassdragets nedbørfelt har ca. 30 % dyrka mark, dvs. en stor andel i norsk målestokk, og landbruket står sannsynligvis for de største tilførslene av biotilgjengelig fosfor til vassdraget (Berge 2006, Gran kommune/Norconsult 2005). Videre er separate avløpsanlegg en viktig kilde. Oppstrøms kommunegrensa til Lunner er Vigga bl.a. resipient for Volla renseanlegg, som bidrar med tilførsler av noe fosfor samt nitrogenforbindelser og tarmbakterier (jf. Berge 2006). Vigga er viktigste tilløpselv til Jarevatnet. I tillegg mottar innsjøen tilførsler både direkte fra nærområdet og fra mindre, lokale tilløpsbekker som har hatt til dels høyere konsentrasjoner av fosfor enn Vigga (se vedlegg). For å oppnå en akseptabel fosforbelastning av Jarevatnet, er det nødvendig at fosfortilførslene reduseres, særlig fra Vigga, men også fra mindre tilløpsbekker. Ved hjelp av FOSRES-modellen (se SFT 1997b) fant Berge (2006) at middelkonsentrasjonen av fosfor i innløpet til Jarevatnet ikke bør overstige 16 $\mu\text{g P/l}$, dvs. en betydelig reduksjon i forhold til medianverdien for Vigga (st. 6) i de senere årene.

En vurdering av mulige endringer i vannkvaliteten over tid er meget usikker med så lite antall prøver pr. år som f.eks. i 2003, 2005 og 2006. Det er imidlertid sannsynlig at konsentrasjonen av tarmbakterier har blitt redusert i nedre del av Vigga som følge av at uslipp fra Brandbu renseanlegg ble flyttet til ytterst i Røykenvika sommeren 2003 (Tabell 5, se også Løvik 2004).

Tabell 4. Vannkvalitet i Vigga gitt som tilstandsklasser (SFT 1997) og karakteristiske verdier for total-nitrogen (medianverdier, µg N/l) Resultater gjengitt fra undersøkelse utført av Gran kommune.

St.nr.	2005 28. sept.	2006 Median
1*	(350)	3400
2	1400	
3	1800	
4	1600	
5	1600	
6	3800	5000
7	3700	
8	3900	
9	4000	
10	4700	
11	4800	
12	3500	
13	3200	3200
Ant. prøverunder	1	3

* Verdien fra 2005 virker urimelig lav

Tilstandsklasser Tot-N:

I	II	III	IV	V
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
<300	300-400	400-600	600-1200	>1200

Tabell 5. Vannkvalitet i Vigga gitt som tilstandsklasser (SFT 1997) og karakteristiske verdier for termotolerante koliforme bakterier (TKB, antall/100 ml, 90-persentiler). Gjengitt fra undersøkelse utført av Gran kommune.

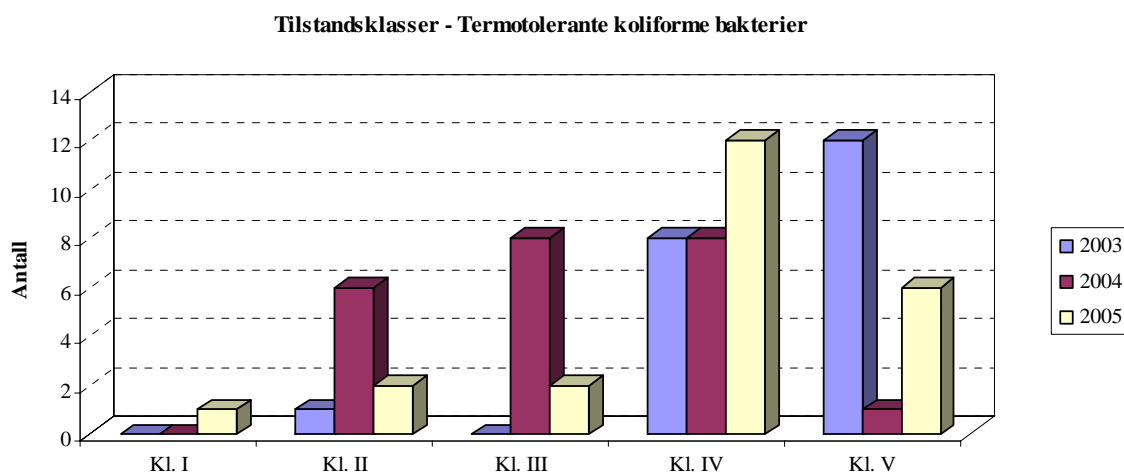
St.nr.	2003	2004	2005	2006
1	3700	300	270	170
2	220	400	320	
3	480	500	280	
4	105	620	64	
5	44	7	15	
6	3500	1000	520	400
7	7500	864	410	
8	1100	700	380	
9	4200	900	500	
10	3100	600	400	
11	2900	550	700	
12	2100	680	1200	
13	2500	1300	1500	1800
Ant. prøverunder	3	9	4	3

Tilstandsklasser TKB:

I	II	III	IV	V
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

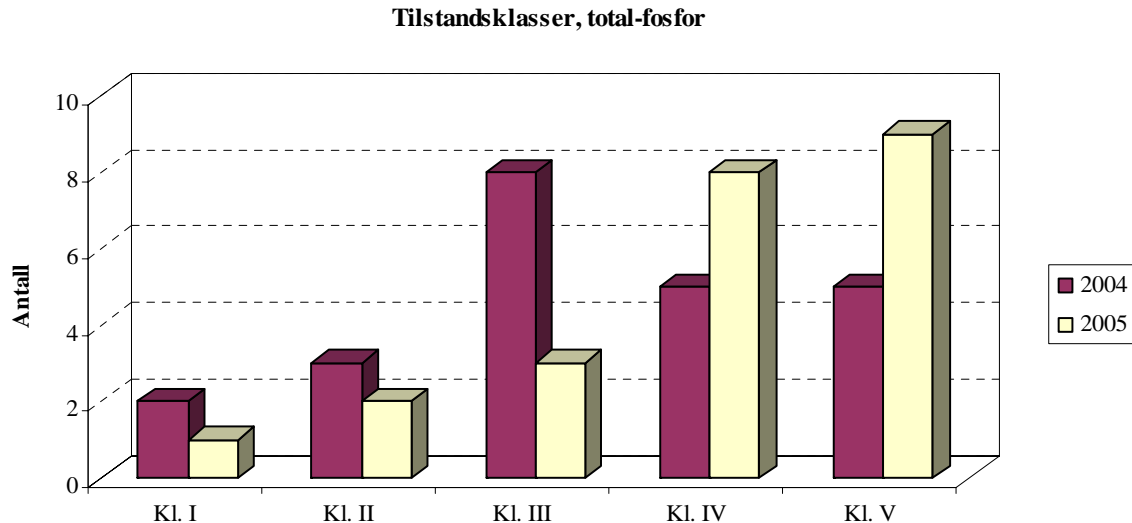
Resultatene fra Gran kommunes undersøkelser i sidebekker til Viggavassdraget i årene 2003-2005 er gjengitt i vedlegget og illustrert ved fordeling på tilstandsklasser for termotolerante koliforme bakterier og total-fosfor i Figur 7-8. Av dette går det fram at et stort antall av bekkene var betydelig forurenset. Andelen av bekkene som havnet i tilstandsklasse IV eller V mht. tarmbakterier, dvs. dårlig

til meget dårlig tilstand, var 95 %, 39 % og 78 % henholdsvis i årene 2003, 2004 og 2005. Minst påvirket av tarmbakterier var Helgelandsbekken, Ringdalsbekken (høy Tot-P) og Skjerva.



Figur 7. Sidebekker til Viggavassdraget. Fordeling på ulike tilstandsklasser i forhold til påvirkning av tarmbakterier (Termotolerante koliforme bakterier) i 2003-2005 (basert på data fra Gran kommune).

For total-fosfor var andelen av bekkene i tilstandsklasse IV eller V totalt 44 % i 2004 og 74 % i 2005. Minst forurenset mht. total-fosfor var Skjerva, Eggeelva, Gullåa og Helgelandsbekken.

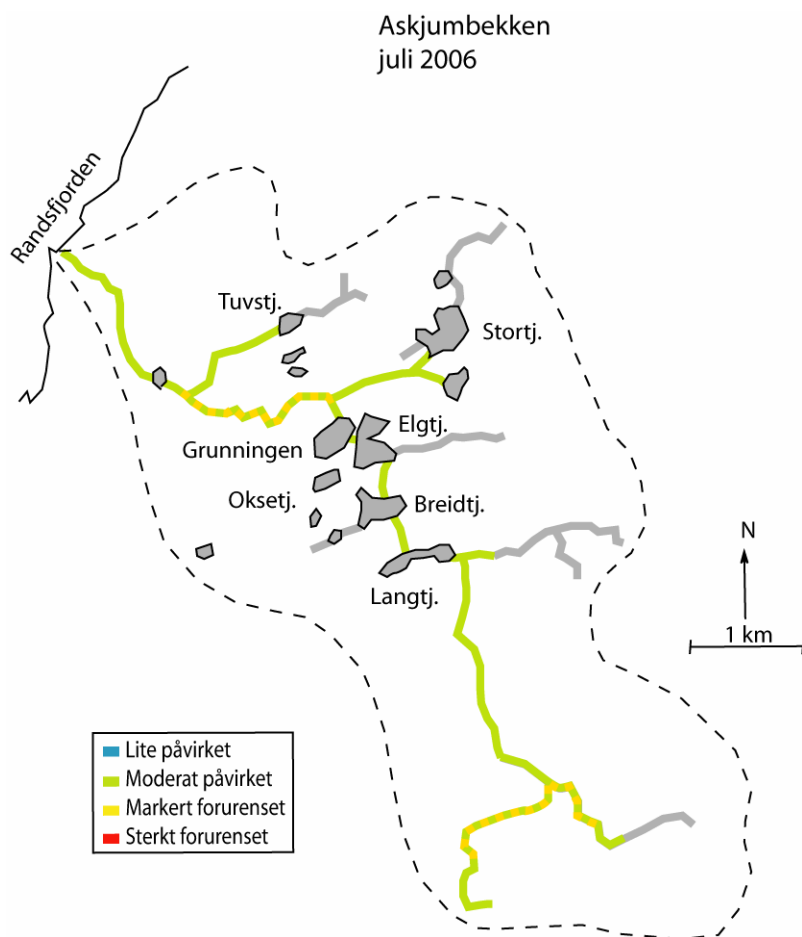


Figur 8. Sidebekker til Viggavassdraget. Fordeling på ulike tilstandsklasser i forhold til total-fosfor i 2004 og 2005 (basert på data fra Gran kommune).

2.4 Askjumbekken

Askjumbekken drenerer kalkrike områder med dyrka mark i størstedelen av nedbørfeltet. Bekken ble befart den 19.7.2006 ved meget lav vannføring. Vannet var derfor i stor grad preget av grunnvannstilsig i denne perioden. Resultatet fra befaringen er vist i Figur 9 samt foto i Figur 5.

Vassdraget virket moderat til markert overgjødset med stor dekning av særlig elvemosen *Fontinalis antipyretica* på visse strekninger og markert grønnalgevekst og/eller frodig vekst av vannplanter andre steder. Hele vassdraget gav et næringsrikt inntrykk. Videre var bunnen av bekken mer eller mindre nedslammet med jordpartikler på mange strekninger. Store mengder jordpartikler og sand i bekkene forringer levevilkårene for faunaen, og tilførsel av næringsrike jordpartikler skaper grunnlag for økt vekst av vannplanter (gjengroing) i tjern og på mer stilleflytende partier. Nederst mot utløpet i Randsfjorden gav bekken et relativt rent inntrykk, men det var rester etter tidligere markert algevekst ved høyere vannføring.



Figur 9. Forurensningssituasjonen i Askjumbekken vurdert ut fra observasjoner av biologiske forhold den 19.7.2006.

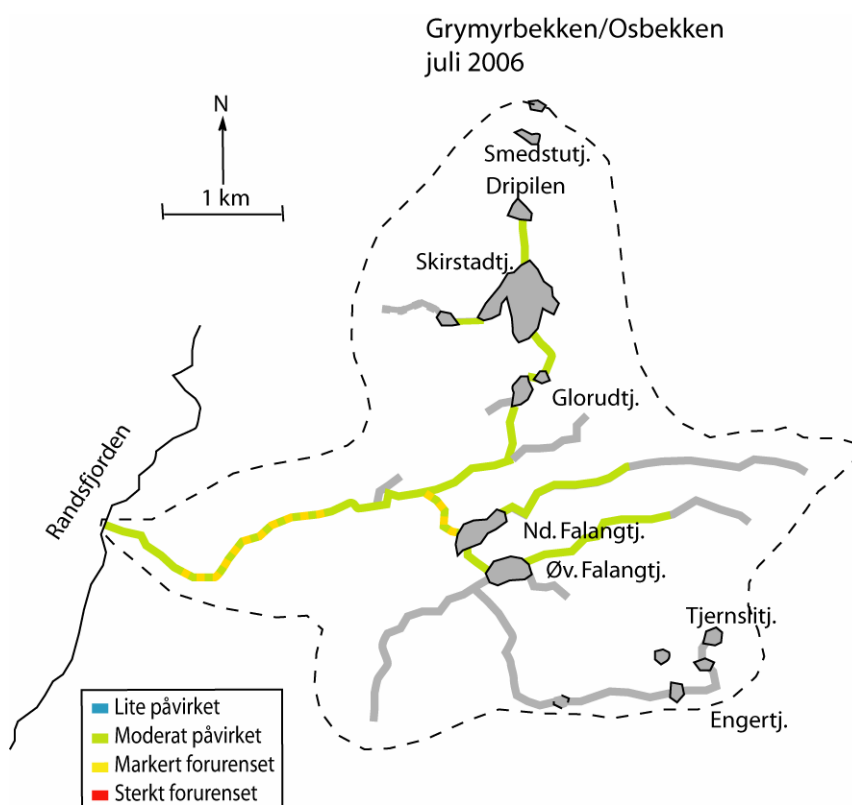
Sterkt forurensete områder med stor forekomst av nedbrytere (sopp, bakterier mm.) og/eller vond lukt ble ikke observert. Direkte punktutslipp ble heller ikke påvist. Det synes derfor å være utsig av mer diffus karakter som er årsaken til de synlige forurensningseffektene. Det gjelder kilder som sig fra separate kloakkanlegg, fra husdyrgjødsel og ikke minst lekkasjer av næringssalter og jordtransport fra dyrka mark. Det er også mulig at bekken påvirkes av fosfortilførsler fra enkelte av tjernene pga. intern

gjødning, dvs. at det til tider kan være oksygenvinn i bunnområdene og dermed utlekking av fosfor. Vassdraget brukes til jordvanning. Uttak av vann gjør at det blir ekstra sårbart mht. forurensningstilførsler i perioder med lav vannføring i sommerhalvåret.

2.5 Grymyrbekken/Osbekken

Det var meget lav vannføring da befaringen ble gjennomført, i likhet med i de andre bekkene. Enkelte mindre sidebekker var tørre slik at en vurdering av tilstanden ble vanskelig.

De undersøkte delene av vassdraget gav inntrykk av å være mer eller mindre overgjødset. Dette gav seg uttrykk ved markerte forekomster av trådformede grønnalger og/eller elvemoser på flere stekninger. Videre var det betydelige bestander av bl.a. sumpplanten kjempepiggnopp (*Sparganium erectum*) flere steder i og langs bekken. I likhet med Askjumbekken og Vigma var bunnen mange steder tilslammet med jordpartikler. Det vil si at forholdene for fisk og bunndyr var noe forringet. Det ble ikke registrert markert eller sterkt forurensede strekninger med stor forekomst av nedbrytere, og direkte punktutslipp ble ikke påvist. De viktigste kildene til de forurensningseffektene som ble observert, er derfor trolig mer diffuse tilførsler fra dyrka mark og jordbruksaktiviteter, separate kloakkanlegg og kommunale avløpsanlegg. Vi observerte enkelte pumpeanlegg som sannsynligvis brukes til jordvanning. Også i denne bekken vil uttak av vann til jordvanning i typiske tørrværsperioder med lav vannføring føre til at bekkens evne til å tåle forurensningstilførsler blir forringet.



Figur 10. Forurensningssituasjonen i Grymyrbekken/Osbekken vurdert ut fra observasjoner av biologiske forhold den 24.7.2006.

3. Litteratur

Berge, D. 2006. Resipientvurdering av Viggavassdraget i forbindelse med opprusting og utvidelse av Volla renseanlegg. NIVA-rapport 5165-2006. 18 s.

Brettum, P. and Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.

Faafeng, B., Brabrand, Å., Gulbrandsen, T., Lind, O., Løvik, J.E., Løvstad Ø. og Rørslett, B. 1982. Jarevatnet. NIVA-rapport 1411. 62 s.

Faafeng, B. og Fjeld, E. 1996. Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. Statistisk analyse av usikkerhet i sesongmiddelverdier. NIVA-rapport 3427-96. 21 s.

Gran kommune/Norconsult 2005. Kommunedelplan hovedplan avløp 2005. Norconsult oppdragsnr. 4220000. 36 s.

Løvik, J.E. 2004. Effekter av endret utslipp fra Brandbu renseanlegg på forurensningssituasjonen i Vigga og Røykenvika i Randsfjorden. NIVA-rapport 4837-2004. 13 s.

Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 2003. Overvåking av vannkvalitet og biologiske forhold i Randsfjorden med tilløpselver. Datarapport for 2002. NIVA-rapport 4636-2003. 42 s.

Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 2006. Overvåking av vannkvalitet og biologiske forhold i Randsfjorden med tilløpselver. Årsrapport for 2005. 48 s.

SFT 1997a. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. TA-1468/1997. 31 s.

SFT 1997b. Miljømål for vannforekomstene. Sammenheng mellom utslipp og virkning. Veiledning 95:01. TA-1138/1995. 50 s.

Aanes, K.J. 2006. Resipientundersøkelse i Håelva 2005. Avrenning fra kommunalt slamdeponi. NIVA-rapport 5190-2006. 47 s.

4. Vedlegg

Tabell 6. Temperaturmålinger i Jarevatnet 2006 (°C).

Dyp, m	18.7.2006	14.8.2006	5.9.2006
0,5	21,1	20,2	17,5
2,5	19,8	20,1	17,3
5	18,7	18,4	16,3
7,5	15,1	14,2	12,5
10	8,9	8,9	8,3
14			4,5
15	5,0	4,4	

Tabell 7. Resultater av kjemiske og hygienisk/bakteriologiske analyser samt siktedypsobservasjoner i Jarevatnet i 2006 (vannkjemi fra blandprøver fra sjiktet 0-5 m, *E. coli* fra 0,5 m).

	Siktedyp m	pH	Alkalitet mmol/l	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	NO ₃ µg N/l	Fargetall mg Pt/l	Turbiditet FNU	Klorofyll- <i>a</i> µg/l	<i>E. coli</i> ant./100 ml
18.7.2006	4,5	8,3	1,980	21,0	3840	3690	11	1,8	5,6	1
14.8.2006	6,2	8,3	1,790	4,3	3696	3240	9	0,85	3,2	5
05.9.2006	4,8	7,9	1,750	8,5	3520	2892	13	1,0	4,3	26
Middel	5,2	8,2	1,840	11,3	3685	3274	11	1,2	4,4	11
Min	4,5	7,9	1,750	4,3	3520	2892	9	0,85	3,2	1
Maks	6,2	8,3	1,980	21,0	3840	3690	13	1,8	5,6	26
Median	4,8	8,3	1,790	8,5	3696	3240	11	1,0	4,3	5

Tabell 8. Resultater av planteplanktonanalyser fra Jarevatnet i 2006 (0-5 m).Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

År	2006	2006	2006
Måned	7	8	9
Dag	18	14	5
Dyp	0-5 m	0-5 m	0-5 m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Anabaena cf. lemmermannii	0,5	.	.
Oscillatoria limnetica	.	.	0,4
Planktothrix cf. agardhii	.	.	26,6
Sum - Blågrønnalger	0,5	0,0	27,0

Chlorophyceae (Grønnalger)

Botryococcus braunii	.	2,1	1,4
Chlamydomonas sp. (l=8)	0,8	.	.
Coelastrum asteroideum	.	0,3	.
Coelastrum reticulatum	1,0	0,6	.
Cosmarium depressum	.	.	0,6
Crucigenia tetrapedia	0,4	.	.
Dictyosphaerium subsolitarium	1,0	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	0,3	.
Eutetramorus fottii	.	0,3	.
Koliella sp.	.	.	1,1
Monoraphidium dybowskii	14,8	6,1	2,0
Oocystis marssonii	.	.	0,4

Oocystis parva	1,2	4,2	.
Pandorina morum	0,8	0,4	.
Pediastrum boryanum	.	.	3,2
Quadrigula pfitzeri	.	.	0,5
Scenedesmus armatus	1,1	.	.
Scenedesmus ecomis	4,0	0,1	1,6
Tetraedron minimum	.	5,3	0,7
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	.	2,7	1,1
Sum - Grønnalger	25,0	22,3	12,5

Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia chodatii	2,4	8,7	.
Dinobryon crenulatum	0,8	2,4	0,4
Dinobryon divergens	9,7	.	.
Dinobryon sociale	0,1	.	.
Kephyrion sp.	.	0,2	.
Mallomonas akrokomos (v.purvula)	.	.	1,3
Mallomonas caudata	.	.	13,3
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	.	0,2
Mallomonas spp.	1,5	1,2	0,8
Ochromonas sp.	.	0,5	0,3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	.	0,6	0,3
Små chrysomnader (<7)	9,0	7,6	3,8
Store chrysomnader (>7)	24,1	12,1	8,6
Uroglena americana	7,2	.	14,3
Sum - Gullalger	54,7	33,3	43,3

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	34,5	24,6	1,7
Cyclotella cf.comensis	179,4	99,2	222,6
Cyclotella comta v.oligactis	171,2	153,2	114,5
Cyclotella glomerata	11,0	11,4	8,1
Cyclotella radiosa	3,9	1,7	2,8
Fragilaria crotonensis	2,1	2,2	4,7
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,3	.	0,4
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	0,3	0,3	8,1
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	0,5	13,0	5,0
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	.	2,0
Navicula sp.	0,4	.	0,4
Tabellaria fenestrata	.	0,3	.
Sum - Kiselalger	403,6	306,0	370,1

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas cf.erosa	4,2	7,0	9,2
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1,1	3,4	1,8
Cryptomonas marssonii	0,3	0,6	1,3
Cryptomonas spp. (l=24-30)	.	5,5	4,5
Katablepharis ovalis	1,9	.	1,0
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	13,4	25,4	39,2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,9	0,8	1,4
Sum - Svelgflagellater	21,8	42,7	58,4

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	154,0	14,0	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,2	.	.
Gymnodinium helveticum	.	6,0	57,5
Gymnodinium sp. (=14-16)	.	0,2	.
Peridinium penardiforme	2,6	7,8	14,3
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	2,1	0,4	.
Peridinium willei	9,0	.	.
Sum - Fureflagellater	167,9	28,4	71,8

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	17,8	39,9	14,8
Sum - Haptophyceae	17,8	39,9	14,8

My-alger

My-alger	35,0	66,5	28,0
Sum - My-alge	35,0	66,5	28,0

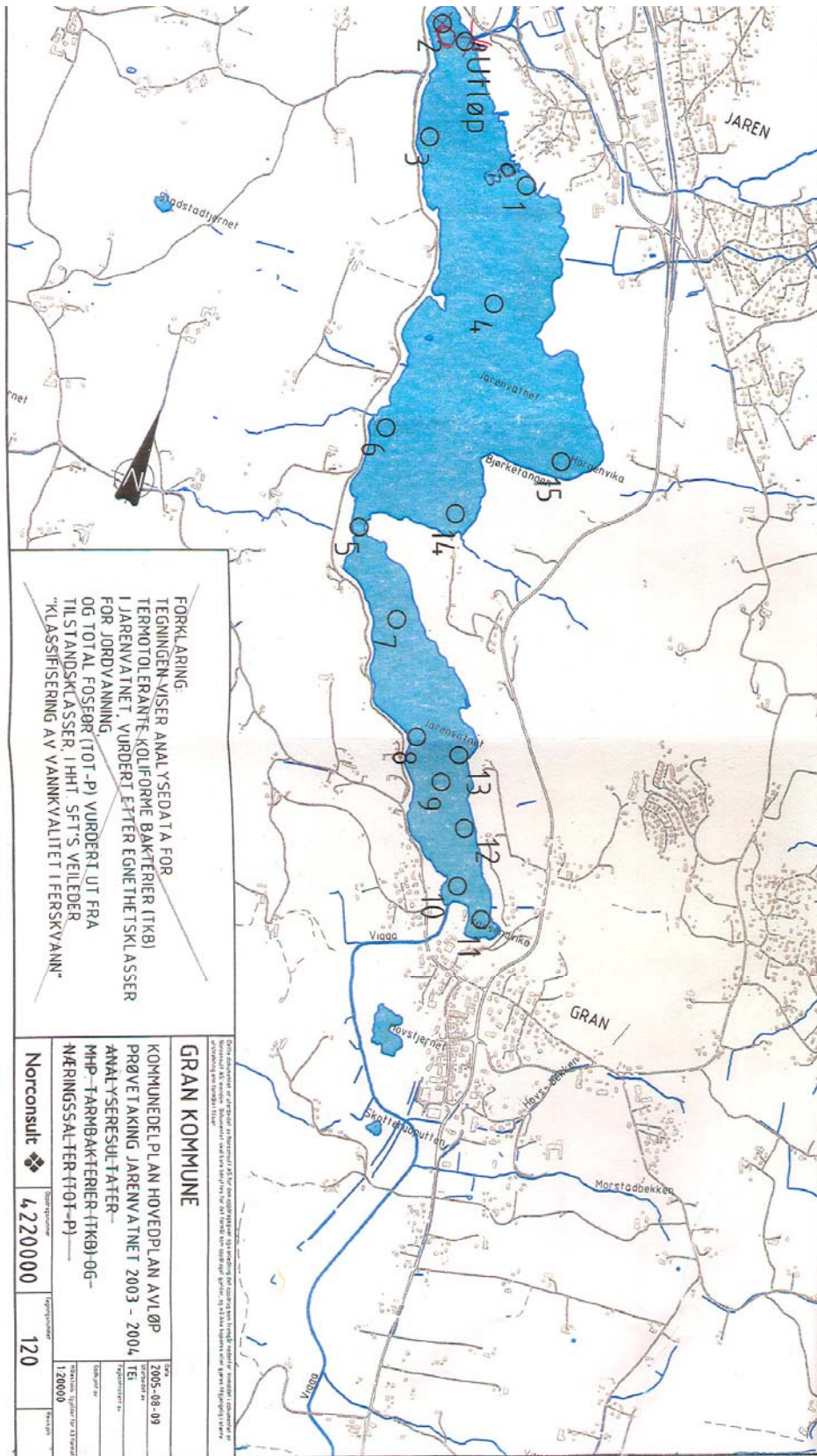
Sum totalt : 726,3 539,1 626,0

Tabell 9. Kvalitativ sammensetning av dyreplankton i Jarevatnet i 2006. Basert på vertikale håvtrekk fra sjiktet 0-15 m. +++ = Rikelig/dominerende, ++ = Vanlig, + = Sjelden/få individer. Antall arter (taksa) i parentes.

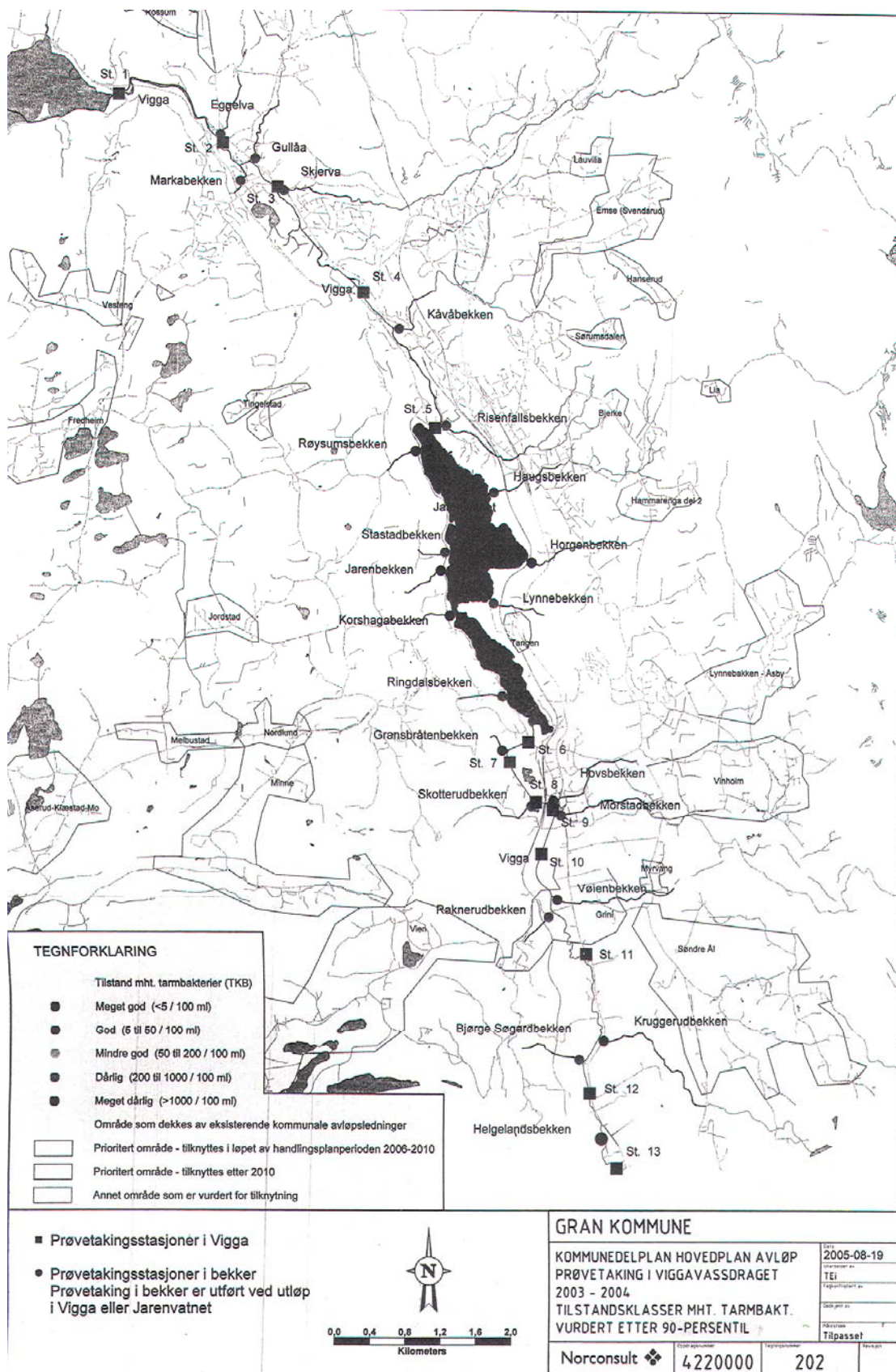
Arter	18.7.06	14.8.06	5.9.06
<u>HJULDYR (Rotifera): (12)</u>			
Keratella quadrata	++	++	
Keratella hiemalis		++	
Keratella cochlearis	+++	++	++
Kellicottia longispina	+++	+++	++
Gastropus sp.	++	+++	++
Asplanchna priodonta	+	+	++
Synchaeta spp.		+	+
Polyarthra spp.	+++	+++	+++
Filinia longiseta	+		+
Conochilus spp.	+++	++	++
Collotheca sp.	++		
Rotifera ubestemt		++	
<u>HOPPEKREPS (Copepoda): (5)</u>			
Heterocope appendiculata	+	+	
Eudiaptomus gracilis	+++	+++	+++
Cyclops scutifer	+++	++	+
Mesocyclops leuckarti	++	++	+
Cyclopoide nauplier ubest.	+	+++	+
<u>VANNLOPPER (Cladocera): (8)</u>			
Leptodora kindtii		+	++
Diaphanosoma brachyurum	+	++	++
Daphnia longispina	++	+++	+++
Daphnia galeata	+	+	+
Daphnia cristata	+++	+++	++
Ceriodaphnia quadrangula	+		
Bosmina longispina	++	+	++
Bosmina longirostris	+		+

Tabell 10. Lengder (mm) av dominerende vannloppearter (voksne hunner) i Jarevatnet i 2006. 20 individer av hver art er målt.

	Middel	Variasjonsbredde
Daphnia longispina	0,90	0,80 – 1,00
Daphnia cristata	0,83	0,70 – 0,94
Bosmina longispina	0,51	0,44 – 0,62
Bosmina longirostris	0,38	0,26 – 0,50



Figur 11. Plassering av prøvestasjoner i Jarenvatnet ved Gran kommunes undersøkelser i 2003-2005.



Figur 12. Stasjonsplassering i Viggavassdraget, Gran kommunes undersøkelser i 2003-2006. Vigga: kvadratiske markeringer, sidebekker: runde markeringer.

Begroingsobservasjoner

Fylke:	Oppland	Kommune:	Gran
Dato:	20.07.06	Elv:	Vigga
Prøvetaker:	JEL	Stasjon:	1 (ved bru like oppstrøms innløpet i Røykenvika)
Bearbeidet av:	RAR	UTM:	

Elvens bredde (m):	9	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom-Stille):	S
Vannføring (Høy-Middels-Lav):	L	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	G

Substrat (dekkjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:		Grus (0,2-2cm):	10	Stor stein (15-40cm):	30
Sand:		Små stein (2-15cm):	60	Blokker/Svaberg:	

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

+ = enkeltfunn **1** = <5% **2** = 5-12% **3** = 12-25% **4** = 25-50% **5** = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser:	<i>Fontinalis antipyretica</i>	3
Alger:	<i>Cladophora glomerata</i>	3
	<i>Lemanea fluviatilis</i>	1
	<i>Cocconeis placentula</i>	xxx
	<i>Achnanthes minutissima</i>	xxx
	<i>Cymbella ventricosa</i>	x
	<i>Amphora</i> sp.	x
	<i>Navicula radiosa</i>	x
	<i>Ulothrix zonata</i>	x
	<i>Oedogonium</i> sp. (24µm)	x
	<i>Closterium</i> spp.	x
	Ubestemte kiselalger	xx

Nedbrytere: Ingen nedbrytere av betydning

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V) : **II**

Kommentar: Begroingen var dominert mosen *Fontinalis antipyretica* og grønnalgen *Cladophora glomerata*, som begge er næringskrevende. Algesamfunnet var preget av forurensningstolerante arter som trives i elektrolyttrikt vann. Det ble ikke funnet arter som er karakteristisk for rene upåvirkede vassdrag. Forekomsten av nedbrytere var ubetydelig.

Begroingsobservasjoner forts.

Vigga stasjon 3 (v. Brandbu sentrum), 20.07.06

Tilstandsklasse: II

Alger: <i>Spirogyra</i> sp. (72- 96µm, L, xK)	dominerer
<i>Spirogyra</i> sp. (34µm, L, 1K)	x
<i>Spirogyra</i> sp. (19µm, R, 1K)	x
<i>Melosira varians</i>	x
<i>Cymbella ventricosa</i>	x
<i>Closterium</i> spp.	x

Slekten *Spirogyra* er vanlig både i rene vassdrag og i vassdrag som er påvirket av næringsalter. Kiselalgene *Melosira varians* og *Cymbella ventricosa*, er forurensningstolerante og vanlige i vassdrag med tilførsel av plantenæringsalter.

Vigga stasjon 14 (ved kommunegrense mot Lunner, Gran komm. st. 13), 20.07.06

Tilstandsklasse: II

Alger: <i>Microspora amoena</i>	dominerer
<i>Fragilaria ulna</i>	xx
<i>Cymbella ventricosa</i>	xx
<i>Meridion circulare</i>	x
<i>Cocconeis placentula</i>	x
<i>Diatoma vulgare</i>	x
Ubestemte kiselalger	xx
<i>Spirogyra</i> sp. (31-36µm, L,1K)	x
<i>Cladophora glomerata</i>	xx
<i>Closterium</i> spp.	x
<i>Phormidium</i> sp. (6µm)	x

Grønnalgen *Microspora amoena* som dominerer begroingen er forurensningstolerant, men finnes både i rene og forurensningspåvirkede vassdrag. Masseforekomst er oftest knyttet til gjødslingseffekt av næringsalter. Kiselalgesamfunnet er preget av arter som er vanligst i næringsrike vassdrag. Grønnalgen *Cladophora glomerata* finnes bare i elektrolyttrikt vann med høyt innhold av plantenæringsalter.

Vigga stasjon 16 (Skjerva like nedenfor Gran tre), 20.07.06

Tilstandsklasse: II?

Alger: <i>Cocconeis placentula</i>	xx
---	----

Nedbrytere: *Leptothrix ochracea*
Leptothrix discophora

Jernbakteriene *Leptothrix ochracea* og *Leptothrix discophora* er vanlige i oksygenrikt, rent til svakt forurenset, humusrikt vann med høyt jerninnhold.

Vigga stasjon 26 (Skjerva v. betongdam ca. 3,5 km nedenfor st. 16), 20.07.06

Tilstandsklasse: II?

Alger: <i>Spirogyra</i> sp. (72µm, L, xK)	dominerer
<i>Microspora amoena</i>	xx
<i>Tabellaria flocculosa</i>	x
<i>Cymbella ventricosa</i>	x
<i>Fragilaria ulna</i>	x
Ubestemte kiselalger	x
<i>Phormidium</i> sp. (6µm)	x

Tabell 11. Resultater av analyser av totalfosfor (Tot-P) og termotolerante koliforme bakterier (TKB) i prøver fra Vigga i 2003 (undersøkelse utført av Gran kommune).

St.nr.	TKB (ant./100 ml)				Tot-P ($\mu\text{g P/l}$)		
	25.5.	13.8.	19.11.	90-pers.	25.5.	13.8.	Median
1	3700	2600	53	3700	8	16	12,0
2	100	220	9	220	7	15	11,0
3	70	480	8	480	6	15	10,5
4	70	105	7	105	9	14	11,5
5	2	44	1	44	6	12	9,0
6	3500	830	310	3500	15	28	21,5
7	7500	860	190	7500	19	26	22,5
8	760	1100	340	1100	10	100	55,0
9	610	4200	270	4200	11	30	20,5
10	730	3100	240	3100	17	45	31,0
11	1010	2900	340	2900	12	23	17,5
12	2000	2100	660	2100	12	17	14,5
13	2500	810	700	2500	11	13	12,0

Tabell 12. Resultater av analyser av totalfosfor ($\mu\text{g P/l}$) i Vigga 2004 (undersøkelse utført av Gran kommune).

St.nr.	30.3.	3.5.	9.8.	13.9.	7.12.	Median
1	38	13	13	11	16	13
2	39	10	12	11	18	12
3	23	12	13	12	35	13
4	51	13	12	11	17	13
5	51	17	10	12	17	17
6	34	11	18	15	23	18
7	19	11	17	12	19	17
8	32	9	18	13	19	18
9	23	10	18	13	22	18
10	21	12	18	12	19	18
11	19	8	13	11	18	13
12	24	7	17	11	17	17
13	25	6	14	11	19	14

Tabell 13. Resultater av analyser av termotolerante koliforme bakterier (TKB, ant./100 ml) i Vigga 2004 (undersøkelse utført av Gran kommune).

St. nr.	9.2.	30.3.	3.5.	7.6.	6.7.	9.8.	13.9.	11.10.	7.12.	90-pers.	Median
1	250	1400	20	190	99	300	81	26	35	300	99
2	170	50	11	820	125	400	107	83	30	400	107
3		42	15	910	102	500	36	35	31	500	39
4	940	141	24	620	50	31	10	8	3	620	31
5	2	6	0	15	7	7	5	6	1	7	6
6	270	1000	43	1230	600	700	700	240	300	1000	600
7	300	864	164	230	400	1000	340	250	300	864	300
8	250	6800	160	25	600	700	280	250	280	700	280
9	220	5200	108	55	360	900	280	240	300	900	280
10	320	6000	240	84	500	600	140	300	280	600	300
11		572	85	53	550	300	170	230	230	550	230
12	680	736	290	49	400	400	250	350	650	680	400
13	1500	1300	227	105	300	500	290	900	500	1300	500

Tabell 14. Resultater av analyser av totalfosfor ($\mu\text{g P/l}$) i Vigga 2005 (undersøkelse utført av Gran kommune).

St.nr.	1.2.	25.4.	12.7.	28.9.	Median
1	14	23	26	7	18,5
2	16	26	23	8	19,5
3	15	25	23	58	24,0
4	18	34	19	9	18,5
5	19	35	9	10	14,5
6	14	21	46	9	17,5
7	13	21	26	8	17,0
8	13	21	27	8	17,0
9	13	14	29	38	21,5
10	12	20	28	30	24,0
11	11		22	56	22,0
12	11	22	21	16	18,5
13	11	24	120	15	19,5

Tabell 15. Resultater av analyser av termotolerante koliforme bakterier (TKB, ant./100 ml) i Vigga 2005 (undersøkelse utført av Gran kommune).

St.nr.	1.2.	25.4.	12.7.	28.9.	90-persentil	Median
1	17	9	270	8	270	13
2	37	8	320	36	320	37
3	32	13	280	116	280	74
4	7	0	64	25	64	16
5	15	0	13	0	15	7
6	95	350	520	74	520	223
7	75	230	410	85	410	158
8	87	380	330	73	380	209
9	75	200	500	84	500	142
10	82	400	390	94	400	242
11	88		700	185	700	185
12	79	1200	1200	400	1200	800
13	82	1200	1500	680	1500	940

Tabell 16. Analyseresultater mht. termotolerante koliforme bakterier (TKB, ant./100 ml), totalfosfor (Tot-P, $\mu\text{g P/l}$) og totalnitrogen (Tot-N, $\mu\text{g N/l}$) i Vigga 2006 (undersøkelse utført av Gran kommune).

Dato	Vigga st. 1			Vigga st. 6			Vigga st. 13		
	TKB	Tot-P	Tot-N	TKB	Tot-P	Tot-N	TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2006	27	30	3400	200	51	8700	1800	62	9100
27.6.2006	143	55	3700	87	12	5000	300	7	3200
29.8.2006	170	14	360	400	29	2000	1000	26	1800
Median	143	30	3400	200	29	5000	1000	26	3200
90-persentil	170	55	3700	400	51	8700	1800	62	9100

Tabell 17. Termotolerante koliforme bakterier (TKB, ant./100 ml) og total-fosfor (Tot-P, µg P/l) i 3 tjern i Viggas nedbørfelt 3.8.2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henhold til SFT (1997a).

	Bergstjernet		Kruggerudtjernet		Raknerudtjernet	
	TKB ant/100 ml	Tot-P µg/l	TKB ant/100 ml	Tot-P µg/l	TKB ant/100 ml	Tot-P µg/l
St. 1	6	17	7	8	3	21
St. 2	0	18	20	8	2	23
St. 3	0	7	4	8	11	22
90-pers.	6	18	20	8	11	23
Middel	2	14	10	8	5	22

Tabell 18. TKB (ant./100 ml), Tot-P og Tot-N i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

1. Kruggerudbekken				2. Helgelandsbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	330			11.6.2003	3		
18.6.2003	170			18.6.2003	11		
25.6.2003	260			19.11.2003	4		
2.7.2003	1600			10.12.2003	1		
9.7.2003	430			90-persentil	11		
16.7.2003	340			Median	4		
21.7.2003	510						
30.7.2003	2100						
6.8.2003	445						
13.8.2003	11500						
10.9.2003	10						
19.11.2003	75						
10.12.2003	51						
90-persentil	2100						
Median	340						
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	34			30.3.2004	0		
3.5.2004	1			3.5.2004	7		
7.6.2004	163			6.7.2004	33		
6.7.2004	100			13.9.2004	22	9	
13.9.2004	89	13		25.10.2004	7	11	
11.10.2004	24			90-persentil	33	11	
25.10.2004	32	14		Median	7	10	
7.12.2004	22	10					
90-persentil	100	14					
Median	33	13					
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	
25.4.2005	1	18		25.4.2005	0	21	
12.7.2005	470	63					
28.9.2005	16	18	3200				
90-persentil	470	63	3200				
Median	16	18	3200				

Tabell 19. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

3. Bjørge Søgardbekken				4. Raknerudbekken:			
	TKB				TKB		
11.6.2003	17			11.6.2003	73		
18.6.2003	28			18.6.2003	130		
25.6.2003	190			25.6.2003	580		
2.7.2003	230			2.7.2003	340		
9.7.2003	580			9.7.2003	230		
16.7.2003	1200			16.7.2003	155		
30.7.2003	220			21.7.2003	91		
6.8.2003	83			30.7.2003	180		
13.8.2003	50000			6.8.2003	114		
10.9.2003	46			13.8.2003	15900		
19.11.2003	12			10.9.2003	46		
10.12.2003	5			19.11.2003	4		
90-persentil	1200			10.12.2003	65		
Median	137			90-persentil	580		
				Median	143		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	0			30.3.2004	7		
3.5.2004	0			3.5.2004	0		
7.6.2004	23			7.6.2004	270		
6.7.2004	62			6.7.2004	27		
13.9.2004	26	63		10.8.2004	43	Innløp	
11.10.2004	15			10.8.2004	105	Utløp	
25.10.2004	0	8		13.9.2004	12	18	
90-persentil	26	63		11.10.2004	13		
Median	19	36		25.10.2004	9	2	
				7.12.2004	150	20	
				90-persentil	150	20	
				Median	20	18	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot.N
25.4.2005	0	84		25.4.2005	5	41	
12.7.2005	690	43		12.7.2005	300	30	
28.9.2005	40	55	2700	28.9.2005	115	21	4700
90-persentil	690	84	2700	90-persentil	300	41	4700
Median	40	55	2700	Median	115	30	4700

Tabell 20. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

5. Vøienbekken				6. Morstadbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	370			11.6.2003	100		
18.6.2003	100			18.6.2003	250		
25.6.2003	390			25.6.2003	310		
2.7.2003	1300			2.7.2003	760		
9.7.2003	490			9.7.2003	540		
16.7.2003	3500			16.7.2003	140		
21.7.2003	1100			21.7.2003	580		
30.7.2003	440			30.7.2003	420		
6.8.2003	830			6.8.2003	1160		
13.8.2003	4200			13.8.2003	15000		
10.9.2003	140			10.9.2003	590		
19.11.2003	21			19.11.2003	25		
10.12.2003	25			10.12.2003	23		
90-persentil	3500			90-persentil	1160		
Median	440			Median	420		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	127			30.3.2004	18		
3.5.2004	33			3.5.2004	5		
7.6.2004	150			7.6.2004	57		
6.7.2004	280			6.7.2004	74		
13.9.2004	99	19		13.9.2004	110	15	
11.10.2004	41			11.10.2004	20		
25.10.2004	9	4		25.10.2004	22	16	
7.12.2004	33	13		7.12.2004	24	22	
90-persentil	150	19		90-persentil	74	22	
Median	70	13		Median	23	16	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	6	22		25.4.2005	6	23	
12.7.2005	2000	36		12.7.2005	1300	42	
28.9.2005	9	12	3000	28.9.2005	33	11	3200
90-persentil	2000	36	3000	90-persentil	1300	42	3200
Median	9	22	3000	Median	33	23	3200

Tabell 21. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

7. Hovsbekken				8. Skotterudbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	210			11.6.2003	26		
18.6.2003	100			18.6.2003	57		
25.6.2003	800			25.6.2003	180		
2.7.2003	5000			2.7.2003	480		
9.7.2003	320			9.7.2003	410		
16.7.2003	140			16.7.2003	270		
21.7.2003	390			21.7.2003	1600		
30.7.2003	6000			30.7.2003	130		
6.8.2003	173			6.8.2003	273		
13.8.2003	1100			13.8.2003	6500		
10.9.2003	160			10.9.2003	270		
19.11.2003	29			19.11.2003	4		
10.12.2003	43			10.12.2003	3		
90-persentil	5000			90-persentil	1600		
Median	210			Median	270		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	209			30.3.2004	13		
3.5.2004	21			3.5.2004	0		
7.6.2004	370			7.6.2004	150		
6.7.2004	105			6.7.2004	51		
13.9.2004	105	33		13.9.2004	35	30	
11.10.2004	2300			11.10.2004	5		
25.10.2004	25	3		25.10.2004	2	6	
7.12.2004	320	17		7.12.2004	80	101	
90-persentil	370	33		90-persentil	80	101	
Median	157	17		Median	24	30	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	15	15		25.4.2005	0	37	
12.7.2005	350	25		12.7.2005	550	170	
28.9.2005	10	25	3100	28.9.2005	1000	410	1800
90-persentil	350	25	3100	90-persentil	1000	410	1800
Median	15	25	3100	Median	550	170	1800

Tabell 22. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

9. Gransbråtenbekken				10. Korshagabekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	3000						
18.6.2003	9500						
25.6.2003	390						
2.7.2003	3000						
9.7.2003	730						
16.7.2003	2400						
21.7.2003	730						
30.7.2003	200						
6.8.2003	1540						
13.8.2003	990						
10.9.2003	37						
19.11.2003	92						
90-persentil	3000						
Median	860						
	TKB				TKB		
		Tot-P				Tot-P	
30.3.2004	40			30.3.2004	33		
3.5.2004	4			3.5.2004	11		
7.6.2004	>30000			7.6.2004	19000		
6.7.2004	530			6.7.2004	1100		
13.9.2004	400	83		13.9.2004	8000	78	
11.10.2004	70			11.10.2004	51		
7.12.2004	2	37		7.12.2004	23	19	
90-persentil	530	83		90-persentil	8000	78	
Median	55	60		Median	51	49	
	TKB				TKB		
		Tot-P	Tot-N			Tot-P	Tot-N
25.4.2005	33	72		25.4.2005	1	39	
12.7.2005	>5000	230		12.7.2005	>5000	720	
28.9.2005	88	75	3500	28.9.2005	1800	110	3600
90-persentil	>5000	230	3500	90-persentil	>5000	720	3600
Median	88	75	3500	Median	1800	110	3600

Tabell 23. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

11. Jarenbekken				12. Røysumbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	24			11.6.2003	800		
18.6.2003	255			18.6.2003	230		
25.6.2003	2000			25.6.2003	2500		
2.7.2003	12000			2.7.2003	2000		
9.7.2003	760			9.7.2003	790		
16.7.2003	45			16.7.2003	530		
21.7.2003	82			21.7.2003	170		
30.7.2003	160			30.7.2003	1700		
6.8.2003	173			6.8.2003	2900		
13.8.2003	55			13.8.2003	530		
10.9.2003	19			10.9.2003	290		
19.11.2003	77			19.11.2003	46		
10.12.2003	100			10.12.2003	200		
90-persentil	2000			90-persentil	2500		
Median	100			Median	530		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	3			30.3.2004	3100		
3.5.2004	0			3.5.2004	509		
7.6.2004	120			7.6.2004	65		
6.7.2004	10000			6.7.2004	400		
13.9.2004	260	49		13.9.2004	114	83	
11.10.2004	90			11.10.2004	70		
7.12.2004	10	22		7.12.2004	28	37	
90-persentil	260	49		90-persentil	509	83	
Median	90	36		Median	114	60	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	0	70		25.4.2005	82	69	
12.7.2005	300	89		12.7.2005	38	71	
28.9.2005	4	140	6300	28.9.2005	70	3600	19300
90-persentil	300	140	6300	90-persentil	82	3600	19300
Median	4	89	6300	Median	70	71	19300

11.5 "Stadstadbekken"			
	TKB	Tot-P	
30.3.2004	1		
3.5.2004	9		
7.6.2004	39		
6.7.2004	47	32	
13.9.2004	41		
11.10.2004	340	25	
7.12.2004	93		
90-persentil	93	32	
Median	41	29	
	TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	2	43	
12.7.2005	340	58	
28.9.2005	20	450	12400
90-persentil	340	450	12400
Median	20	58	12400

Tabell 24. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

13. Lynnebekken				14. Horgenbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	140			11.6.2003	7500		
18.6.2003	50			18.6.2003	66		
25.6.2003	400			25.6.2003	2300		
2.7.2003	7000			2.7.2003	3000		
9.7.2003	490			9.7.2003	1500		
16.7.2003	110			16.7.2003	200		
21.7.2003	150			21.7.2003	320		
30.7.2003	37			30.7.2003	220		
6.8.2003	200			6.8.2003	91		
13.8.2003	310			13.8.2003	470		
10.9.2003	90			10.9.2003	880		
19.11.2003	11			19.11.2003	71		
10.12.2003	20			10.12.2003	2000		
90-persentil	490			90-persentil	3000		
Median	140			Median	470		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	3			30.3.2004	123		
3.5.2004	0			3.5.2004	23		
7.6.2004	140			7.6.2004	230		
6.7.2004	420			6.7.2004	280		
13.9.2004	110	17		13.9.2004	131	17	
11.10.2004	17			11.10.2004	23		
				26.10.2004	150	23	
				7.12.2004	25	15	
90-persentil	140	17		90-persentil	230	23	
Median	64	17		Median	127	17	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	1	20		25.4.2005	3	16	
12.7.2005	520	16		12.7.2005	1100	520	
28.9.2005	94	1800	15500	28.9.2005	50	530	800
90-persentil	520	1800	15500	90-persentil	1100	530	800
Median	94	20	15500	Median	50	520	800

Tabell 25. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

15. Haugsbekken				16. Risenfallsbekken			
	TKB				TKB		
11.6.2003	220			11.6.2003	290		
18.6.2003	190			18.6.2003	440		
25.6.2003	720			25.6.2003	270		
2.7.2003	1000			2.7.2003	2500		
9.7.2003	630			9.7.2003	2000		
16.7.2003	55			16.7.2003	180		
21.7.2003	180			21.7.2003	510		
30.7.2003	140			30.7.2003	260		
6.8.2003	136			6.8.2003	91		
13.8.2003	480			13.8.2003	18		
10.9.2003	100			10.9.2003	19		
19.11.2003	52			19.11.2003	19		
10.12.2003	110			10.12.2003	20		
90-persentil	720			90-persentil	2000		
Median	180			Median	260		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	700			30.3.2004	20		
3.5.2004	31			3.5.2004	10		
7.6.2004	480			7.6.2004	4		
6.7.2004	800			6.7.2004	220		
13.9.2004	120	17		13.9.2004	25	9	
11.10.2004	400			11.10.2004	15		
7.12.2004	190	90		7.12.2004	5	4	
90-persentil	700	90		90-persentil	25	9	
Median	400	54		Median	15	6,5	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	125	12		25.4.2005	1	8	
12.7.2005	820	46		12.7.2005	40	47	
28.9.2005	57	17	1600	28.9.2005	70	150	1700
90-persentil	820	46	1600	90-persentil	70	150	1700
Median	125	17	1600	Median	40	47	1700

Tabell 26. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

17. Kåvåbekken				18. Skjerva			
	TKB				TKB		
11.6.2003	55			11.6.2003	155		
18.6.2003	10			18.6.2003	59		
25.6.2003	750			25.6.2003	1400		
2.7.2003	800			2.7.2003	760		
9.7.2003	7500			9.7.2003	440		
16.7.2003	19			16.7.2003	36		
21.7.2003	24			21.7.2003	200		
30.7.2003	160			30.7.2003	110		
6.8.2003	109			6.8.2003	91		
13.8.2003	100			13.8.2003	170		
10.9.2003	10			10.9.2003	100		
19.11.2003	4			19.11.2003	21		
10.12.2003	170			10.12.2003	0		
90-persentil	800			90-persentil	760		
Median	100			Median	110		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
3.5.2004	14			30.3.2004	5		
7.6.2004	2			3.5.2004	1		
6.7.2004	360			7.6.2004	10		
11.10.2004	10			6.7.2004	113		
7.12.2004	5	9		11.10.2004	15		
90-persentil	360	9		7.12.2004	2	5	
Median	12	12		90-persentil	15	5	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	0	9		25.4.2005	0	8	
12.7.2005	49	13		12.7.2005	210	4	
28.9.2005	3	210	2500	28.9.2005	1	4	1100
90-persentil	49	210	2500	90-persentil	210	8	1100
Median	3	13	2500	Median	1	4	1100

Tabell 27. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

19. Gullåa				20. Eggelva			
	TKB				TKB		
11.6.2003	19			11.6.2003	67		
18.6.2003	310			18.6.2003	100		
25.6.2003	400			25.6.2003	940		
2.7.2003	840			2.7.2003	470		
9.7.2003	120			9.7.2003	80		
16.7.2003	180			16.7.2003	64		
21.7.2003	180			21.7.2003	110		
30.7.2003	100			30.7.2003	160		
6.8.2003	82			6.8.2003	127		
13.8.2003	28			13.8.2003	560		
10.9.2003	170			10.9.2003	230		
19.11.2003	41			19.11.2003	740		
10.12.2003	3			10.12.2003	39		
90-persentil	400			90-persentil	740		
Median	120			Median	127		
	TKB	Tot-P			TKB	Tot-P	
30.3.2004	8			30.3.2004	50		
3.5.2004	2			3.5.2004	9		
7.6.2004	15			7.6.2004	31		
6.7.2004	15			6.7.2004	180		
13.9.2004	139	7		13.9.2004	150	12	
11.10.2004	23			11.10.2004	28		
26.10.2004	27	10		7.12.2004	11	7	
7.12.2004	14	6					
90-persentil	27	10		90-persentil	150	12	
Median	15	7		Median	31	9,5	
	TKB	Tot-P	Tot-N		TKB	Tot-P	Tot-N
25.4.2005	1	8		25.4.2005	2	11	
12.7.2005	230	22		12.7.2005	560	9	
28.9.2005	2	4	1300	28.9.2005	6	6	760
90-persentil	230	22	1300	90-persentil	560	11	760
Median	2	8	1300	Median	6	9	760

Tabell 28. Resultater av vannkvalitetsmålinger i sidebekker til Viggavassdraget i 2003-2005. Undersøkelser utført av Gran kommune. Tilstandsklasser i henholdt til SFT (1997a).

21. Ringdalsbekken				22. Markabekken			
	TKB						
11.6.2003	2						
18.6.2003	6						
25.6.2003	240						
2.7.2003	390						
9.7.2003	300						
16.7.2003	500						
21.7.2003	4500						
30.7.2003	120						
6.8.2003	36						
13.8.2003	450						
10.9.2003	55						
19.11.2003	2						
10.12.2003	0						
90-persentil	500						
Median	120						
	TKB	Tot-P		TKB	Tot-P		
30.3.2004	0			9			
3.5.2004	0			75			
7.6.2004	3			990			
6.7.2004	21			200			
13.9.2004	8	12		8000	88		
11.10.2004	14			27			
7.12.2004	1	343		30	43		
90-persentil	21	343		990	88		
Median	3	178		75	66		
	TKB	Tot-P	Tot-N	TKB	Tot-P	Tot-N	
25.4.2005	0	47		5	19		
12.7.2005	5	120		630	49		
28.9.2005	<2	3200	6300	47	64	1200	
90-persentil	5	3200	6300	630	64	1200	
Median	<2	120	6300	47	49	1200	

Tilløpsbekk til Skjerva, v. utløpet av røret, rett nedenfor Gran Tre 31.8.2005		
TKB	0	ant./100 ml
Tot-P	22	µg/l
Tot-N	1400	µg/l
BOF 5	<3	mg O/l
TOC	17	mg/l