

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 7 Nr. 91 - 2012

Vannområdet Leira-Nitelva - Vannkvalitet 2011

Ståle Haaland og Lars Jakob Gjemlestad

Bioforsk Jord og Miljø



www.bioforsk.no



Tittel/Title:

Vannområdet Leira-Nitelva
Vannkvalitet 2011

Forfatter(e)/Author(s):

Ståle Haaland og Lars Jakob Gjemlestad

Dato/Date:	Tilgjengelighet/Availability: Åpen	Prosjekt nr./Project No.:	Saksnr./Archive No.: -
Rapport nr./ Report No.:	ISBN-nr./ISBN-no:	Antall sider/ Number of pages:	Antall vedlegg/ Number of appendices:
7(91) 2012	978-82-17-00955-9	43	2

Oppdragsgiver/Employer:

Kontaktperson/Contactperson:

Tone Aasberg og Sigrid Louise Bjørnstad

Stikkord/Keywords:

Vannkvalitet

Fagområde/Field of work:

Water quality

Land/Country:

Norge/Norway

Fylke/County:

Akershus

Kommune/Municipality:

Ås

Sted/Lokalitet:

Bioforsk Jord og Miljø

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader



Per Stålnacke

Ståle Haaland

Forord

Vannområdet Leira-Nitelva byr på spesielle utfordringer for implementering av Vanddirektivet, blant annet fordi store deler av nedbørsfeltet er påvirket av leire. Denne årsrapporten presenterer resultatene fra kjemisk/fysisk overvåkning av vannområdets vannforekomster i 2011. Det har blitt tatt vannprøver ved 24 prøvepunkter i vannområdet, dvs. i kommunene Nannestad, Ullensaker, Nittedal, Gjerdum, Skedsmo, Sørums, Fet og Rælingen. I tillegg er 14 prøvepunkter i Ullensaker, Sørums og Nes i Vannområde Øyeren overvåket. Denne rapporten omhandler hovedsakelig Leira og Nitelva med sidevassdrag. Prosjektet er en videreføring av overvåkingen som gjennom en årrekke har vært gjennomført i lokal regi. Data for kjemiske/fysiske parametre fra alle vannforekomstene, er lagt ved som vedlegg i rapporten.

Bioforsk har hatt prosjektansvaret med gjennomføring av prøvetaking, analyse og rapportering. Tone Aasberg og Sigrid Louise Bjørnstad, hhv prosjektleder og konstituert prosjektleder for Vannområde Leira-Nitelva, har vært kontaktpersoner for Interkommunal Innkjøpsordning Nedre Romerike (IINR). Prøvetaking har blitt utført av Norges Jeger og Fiskerforbund (NJFF). Analysene har blitt utført ved et akkreditert laboratorium - Noranalyse (Nedre Romerike Vannverk, NRV) på Strømmen.

Vi takker alle involverte for et godt samarbeid og håper overvåkingen har gitt nyttige bidrag for videre forvaltning av Vannområdets flotte og egenartede vannforekomster.

Ås, juni 2012

Ståle Haaland og Lars Gjemlestad

Sammendrag

Denne rapporten gir en oversikt over resultater fra den kjemisk-/fysiske overvåkingen av Leira og Nitelva med sidevassdrag i 2011, basert på data fra 24 stasjoner. Overvåkingen i regi av Bioforsk startet i 2008, i samarbeid med NIVA.

Øverst i vassdragene er det generelt god eller bedre vannkvalitet mht forurensningstypen eutrofiering. Generelt øker konsentrasjonen av tot-P og tot-N nedover i vassdragene. Figur 1 viser tilstandsklasse for tot-P og tot-N i 2011. Det var i 2011 ingen signifikante ($p > 0,05$) endringer i konsentrasjoner av tot-P og tot-N langs Leira og Nitelva i forhold til fjorårets målinger. Under marin grense er det tidvis høye konsentrasjoner av uorganisk suspendert stoff (mye leire). Her har det blitt benyttet korreksjon for leirdekningsgrad for å bedømme tilstand.

Det er relativt store utfordringer i vassdraget med høye konsentrasjoner av både fosfor og nitrogen i de nedre deler av både Leira og Nitelva. Erosjon i vassdraget vil i stor grad påvirke vannkvaliteten, og i de nedre deler i vassdraget er det sterke sammenhenger mellom konsentrasjonen av fosfor (målt som tot-P og fosfat) og suspendert stoff (leirpartikler). Ved enkelte prøvepunkter er det i tillegg god sammenheng mellom konsentrasjonen av suspendert stoff og tot-N, TOC og tarmbakterier (TKB), noe som indikerer at også høye konsentrasjonen av disse parametrene til dels faller sammen med episoder med høy avrenning og erosjon i nedbørfeltet.

Generelt, dersom de kjemiske støtteparameterne tot-P og tot-N under marin grense er i tilstandsklassen *moderat eller dårligere*, vil klassifiseringen av økologisk tilstand i vassdraget vanskelig kunne oppnå bedre enn moderat tilstand. Man bør derfor forsøke å få god kontroll på antropogen aktivitet som medfører økt erosjon i nedbørfeltene.

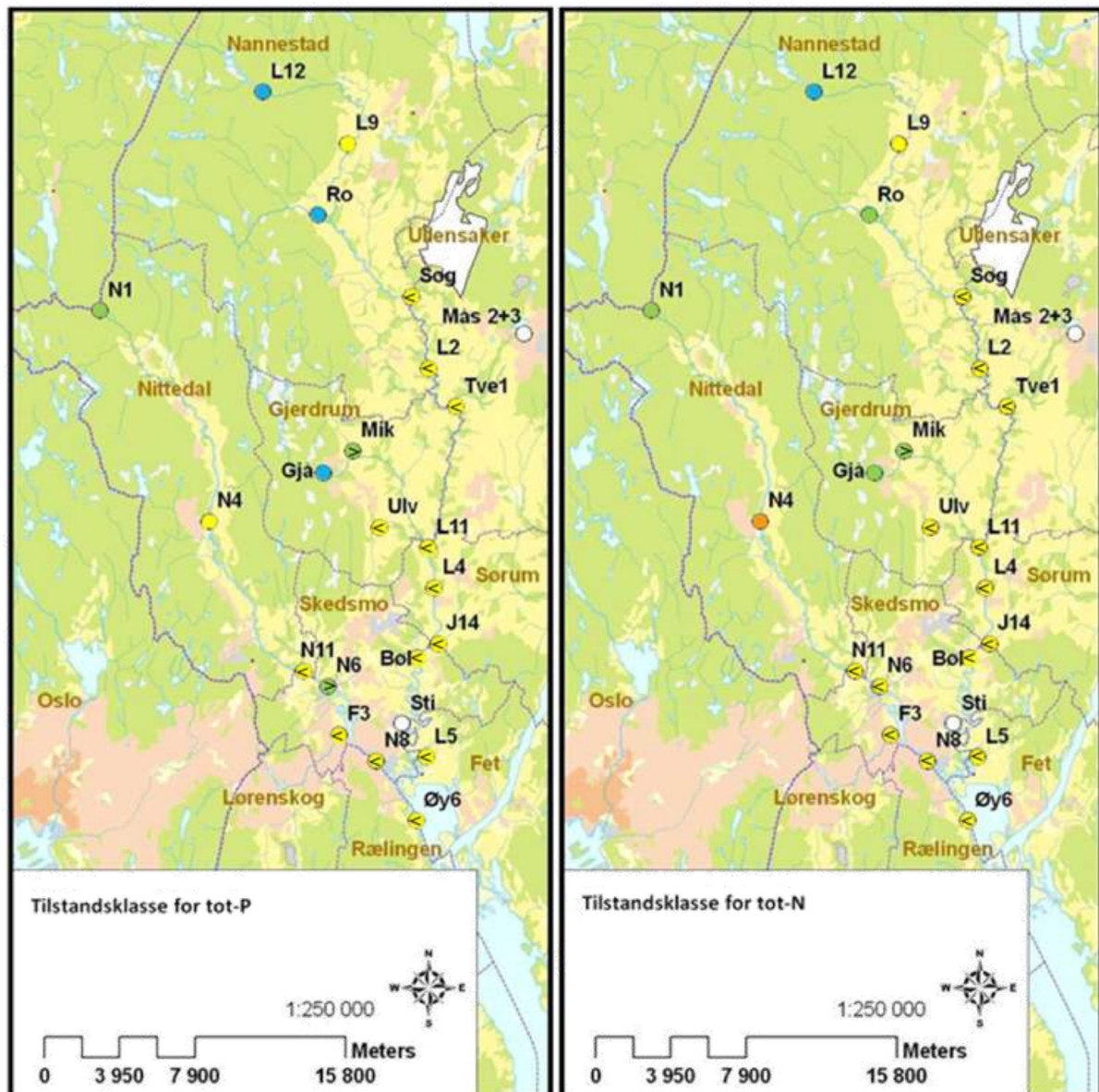
Abstract

In this report we provide an overview of the results from the chemical-/physical monitoring of the Leira and Nitelva with tributaries, based on data from 24 stations. This Monitoring was started in 2008 in cooperation with NIVA.

At the headwaters is it generally good or better water quality regarding eutrophication. In general, the concentrations of tot-P and tot-N increases down the watercourses (fig 1). It was in 2011 no significant ($p > 0.05$) changes in concentrations of tot-P and tot-N along the Leira and Nitelva, compared to last year's results. Below the marine limit, it is somewhat high concentrations of inorganic suspended solids (mainly clay), and correction based on clay coverage to assess water quality condition has been used.

There are high concentrations of both phosphorus and nitrogen in the lower parts of both Leira and Nitelva. Erosion in the watercourse will greatly affect water quality, and at the lower part of the rivers, there are strong correlations between concentration of phosphorus (measured as tot-P and phosphate) and suspended solids (clay particles). At some sampling points there are also good correlation between concentration of suspended solids and tot-N, TOC and intestinal bacteria (TCB), which indicates that the high concentration of these parameters to some extent coincides with episodes of high runoff and erosion in the catchment area.

Generally, if the chemical parameters tot-P and tot-N are in the condition class moderate or worse, it will be difficult to achieve ecological status better than moderate condition in the watercourse. One should therefore try to better comprehend the anthropogenic activities causing increased erosion in the catchment areas



Figur 1. Generelt øker konsentrasjonen av tot-P og tot-N nedover i vassdragene. Ved N4 (ikke-leirpåvirket) i Nitelva er det markert som dårlig tilstand for tot-N (orange), mens det lenger nedstrøms ved N11, N6 og N8 er markert med gult for moderat eller dårligere for et leirpåvirket vassdrag. Dette og tilsvarende utslage kommer av ulike klassifiseringsmetoder, der leirpåvirkede vassdrag har en grovere oppløsning og angir enten *god eller bedre* (grønt) eller *moderat eller dårligere* (gult) tilstand. For å skille mellom klassifiseringsmetodene, er det satt inn > ("eller bedre") og < ("eller dårligere") for de leirpåvirkede prøvepunktene. Måsabekken (Mås 2-3) og Stilla (Sti) har ikke fått definert naturtilstand og er derfor satt som åpne hvite sirkler.

Figure 1. In general, the concentrations of tot-P and tot-N, increases downstream along the watercourses. N4 (no clay) in Nitelva, is marked as poor condition of tot-N (orange), further downstream N11, N6 and N8 are highlighted in yellow for a moderate or worse condition for clay affected water. This (and similar) is due to different classification methods, where the clay affected waterways have a coarser resolution in respect to classification, and indicates either *good or better* (green) or *moderate or worse* (yellow) state. To distinguish between the classification methods, it is inserted > ("or better") and < ("or worse") for the clay-affected sampling points. At Måsabekken (Mås 2-3) and Stilla (sti), the natural state has not been defined and therefore marked as open white circles.

Innhold

Forord	1
Sammendrag	2
Abstract	3
Innhold	5
1. Innledning	6
2. Metode	9
2.1 Prøvetakingsprogram	9
2.2 Analyser	9
2.3 Tilstandsklassifisering og naturtilstand.	9
2.4 Leirpåvirket vassdrag.....	10
3. Resultater og diskusjon.....	15
3.1 Øvre del av Leira	15
3.2 Nedre del av Leira	24
3.3 Nitelva	33
4. Konklusjon	42
Referanser	43
 Vedlegg 1	 44
Analysedata - Nannestad	44
Analysedata - Nannestad / Ullensaker	45
Analysedata - Ullensaker	46
Analysedata - Gjerdrum	47
Analysedata - Nittedal	48
Analysedata - Fet	49
Analysedata - Skedsmo	50
Analysedata - Skedsmo forts.	51
Analysedata - Sørumsund	54
Vedlegg 2	56
Leirdekningsgrad - Leira	56
Leirdekningsgrad - Nitelva	57

1. Innledning

Norge er delt inn i mer enn 100 vannområder. Med innføringen av Vanndirektivet, ble Leira valgt ut som ett av 30 norske pilotområder. Leiravassdraget ble med det med i første planperiode (2009 til 2015) og synkronisert med implementeringen av EUs vanndirektiv i Europa. Her skal det gjennomføres tiltak for alle vannforekomster som ikke har minimum ”god økologisk og kjemisk tilstand” innen 2012, og miljømålene om god økologisk og kjemisk tilstand skal være oppnådd innen 2015. Leira under marin grense ble i karakteriseringsarbeidet funnet å tilhøre risikogruppen for ikke å nå dette målet, om ikke tiltak blir iverksatt. Tilsvarende gjelder for deler av Nitelva og Sagelva/Fjellhamarelva, samt for flere vassdrag på Romerike, som alle har krav til god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021.

Typologien i Vanndirektivet er basert på vannforekomstens geografiske beliggenhet, høyde over havet, størrelse på nedbørfelt, samt konsentrasjon av kalsium og naturlig organisk materiale (målt som TOC, totalt organisk karbon), jfr Lyche Solheim m.fl. (2003); Lyche-Solheim & Schartau (2008). Ut fra dette er vassdragene på Romerike som inngår i overvåkingen, tilordnet til følgende ulike vanntyper (jfr Lindholm m.fl. 2010):

- 1) Nitelva og Leira over marin grense tilhører elvetype RN 5; kalkfattige, klare, små og middelsstore boreale elver på Østlandet.
- 2) De samme elvene tilføres mer kalsium når de kommer under marin grense, og tilhører dermed i utgangspunktet elvetypen RN 1; moderat kalkrike, klare, små og middelsstore elver i lavlandet på Østlandet.
- 3) Store deler av Leira og Nitelva lar seg imidlertid ikke uten videre tilordne de 18 eksisterende elvetypene, hovedsakelig fordi de har egenartede geologiske forhold med mye leire i nedbørfelt og sedimenter. Dette medfører naturlig medfører høye totalkonsentrasjoner av fosfor. Grenseverdiene vurderes derfor her ut fra delnedbørfeltenes leirdekningsgrad, der klassifiseringssystemet for leirvassdrag i Lyche Solheim m.fl. (2008) benyttes (se nærmere beskrivelse i metodekapittelet).

- 4) De fleste sidevassdragene som befinner seg over marin grense har et innhold av TOC over 5 mg/l, og tilhører dermed elvetype RN 9; kalkfattige, humøse små og middelsstore boreale elver på Østlandet.
- 5) Enkelte sidevassdrag som befinner seg under marin grense, tilhører elvetypen moderat kalkrike, humøse små og middelsstore elver i lavlandet på Østlandet.

I de øvre delene av Vannområde Leira-Nitelva er vannforekomstene preget av barskog, myr, sur bergrunn og surt jordsmonn med liten bufferkapasitet. Vannene her er ofte sure med høye konsentrasjoner av naturlig organisk materiale. Det er derfor en utfordring mht forsuring i denne delen av vannområdet. Omkring 100 innsjøer er her påvirket av forsuring, hvorav om lag 80 av disse kalkes i dag. Tilstanden i kalkede vassdrag mht forsuring og pH har blitt klassifisert som svært god de siste årene. Disse vannforekomstene følges opp av et eget overvåkingsprogram, og støtteparametere i Vanndirektivet mht forsuring, dvs. pH, aluminium og syrenøytraliserende kapasitet (ANC), er derfor ikke inkludert i vannområdets overvåkingsprogram.

Sentralt i overvåkingen av vannforekomster på Romerike står den økologiske tilstanden i vannforekomster under marin grense. Her er forurensningstypen eutrofiering en utfordring. For forurensningstypen eutrofiering, er det totalkonsentrasjonen av fosfor (tot-P) og nitrogen (tot-N) som benyttes som støtteparametere i klassifiseringen av økologisk tilstand. Støtteparametere, som ikke direkte går inn i Vanndirektivet, for eksempel suspendert stoff (SS), fosfat, samt tarmbakterier (TKB), er tatt med i overvåkingen av vannforekomstene for å bedre kunne gi grunnlag for hvilke tiltak som bør settes inn i nedbørfeltet. Suspendert stoff er ofte knyttet erosjon i nedbørfeltet, og er ofte assosiert med høye konsentrasjoner av tot-P. For å få et hint om hvor biotilgjengelig totalkonsentrasjonen av fosfor er (selv om beregning av biotilgjengelighet av fosfor er vanskelig), har vi angitt prosentandelen fosfatbundet fosfor opp i mot totalkonsentrasjonen (fosfat-P/tot-P). Fosfat er regnet for å være en biotilgjengelig fraksjon av fosfor. TKB brukes bl.a. til å kunne vurdere om næringsstoffer er tilført vannforekomsten via kloakk (for eksempel fra avløp i spredt bebyggelse) eller fra landbruk (kunstgjødsel eller kompostert materiale). Ved enkelte nedbørepisoder og/eller ved flom er det ofte en kombinasjon av disse

kildene, og det kan da være høye konsentrasjoner av næringsstoffer, SS og TKB. Innhold av suspendert stoff og bakterier inngår ikke per i dag som støtteparametere i Vanndirektivet, men gir altså viktig informasjon om vannkvalitet i forhold til erosjon og vannføring, samt brukerinteresser og egnethet for drikkevann og bading.

Nitelva og Leira over maringrense tilhører elvetyperen RN5, kalkfattige, klare, små og middelstore boreale elver på Østlandet. Klassifiseringssystemet for denne typen elver, basert på konsentrasjonene av fosfor og nitrogen, er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Grenseverdier for årsmiddelverdier unntatt målinger tatt under flom og tørkeperioder for totalt fosfor (tot-P; µg/l) og totalt nitrogen (tot-N; mg/l) for elvetype RN5, kalkfattige klare, små og middelsstore boreale elver på Østlandet (Lyche-Solheim m.fl. 2008).

	Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand	Dårlig tilstand	Svært dårlig tilstand
Tot-P	5	8	11	23	45
Tot-N	0,225	0,275	0,325	0,475	0,800

De fleste sidevassdragene og mindre elver over marin grense tilhører typen RN9, kalkfattige, humøse, små og middels stor boreale elver på Østlandet. Klassifiseringssystemet for denne typen elver er basert på konsentrasjonene av fosfor og nitrogen og er gitt i Tabell 2.

Tabell 2. Grenseverdier for årsmiddelverdier unntatt målinger tatt under flom og tørkeperioder for totalt fosfor (tot-P; µg/l), og totalt nitrogen (tot-N; mg/l), gitt for elvetype RN9 - kalkfattige humøse, små og middels store boreale elver på Østlandet (Lyche-Solheim m.fl. 2008). De fleste sidevassdrag og mindre elver over marin grense tilhører denne typen.

	Svært god tilstand	God tilstand	Moderat tilstand	Dårlig tilstand	Svært dårlig tilstand
Tot-P	8	14	20	36	68
Tot-N	0,275	0,350	0,450	0,675	1,1

2. Metode

2.1 Prøvetakingsprogram

Resultater for fysisk/kjemiske analyser av vannprøver fra 22 lokaliteter i Vannområdet Leira-Nitelva (fig. 1) har blitt lagt til grunn for denne rapporten. Resultater fra overvåkingen av stasjoner utenfor vannområdet fremgår også av vedlegg 1, men er ikke omhandlet i selve rapporten. Alle prøvestasjonene fremgår av fig 1.

Vannprøver har blitt samlet inn av Norges jeger- og fiskerforbund (NJFF), avdeling Akershus. Der det har vært nødvendig har det blitt boret hull og prøvetatt under isen. Færre vannprøver ble tatt i januar og februar ved en rekke stasjoner pga av perioder med mye snø, bunnfrosne bekker og perioder med utrygg is. Vi har benyttet nye polyetylen prøveflasker ved vannprøvetaking. For bakteriologiske analyser har sterile flasker blitt benyttet.

2.2 Analyser

Vannprøvene ble sendt med post eller levert med bil til laboratoriet. Akkreditert laboratorium har blitt benyttet; Noranalyse (Nedre Romerike Vannverk, NRV) på Strømmen. Det har blitt analysert for parametre som i følge Klassifiseringsveilederen er som relevante for rennende vann med eutrofiering som hovedpåvirkning; tot-P og tot-N. I tillegg er det analysert på fosfat, termotolerante koliforme bakterier (TKB), suspendert stoff (SS), ledningsevne og organisk karbon (TOC).

2.3 Tilstandsklassifisering og naturtilstand.

For å vurdere tilstanden ved de ulike lokalitetene har vi lagt til grunn Vanndirektivets foreløpige forslag til miljømål for de fysisk-kjemiske støtteparametere tot-P og tot-N i elver (Lyche-Solheim m.fl. 2008). Det er viktig å presisere at dette kun er støtteparametre til de biologiske kvalitetselementene. Tilstandsklassifisering i tråd med Vanndirektivet baserer seg på årsgjennomsnitt fra de ulike stasjonene, samt avvik fra naturtilstand. Tilstandsklassene (god, moderat, dårlig, etc) for de ulike parameterne gis etter en vurdering av forventet naturlig årsmiddelkonsentrasjon av den parameteren vi måler på (for eksempel tot-P), i forhold til det faktisk målte

årgjennomsnittet. Dersom tilstanden er god eller bedre mht biologiske forhold, vil tilstanden for de kjemisk/fysiske støtteparametrene kunne brukes til å nedgradere tilstanden for vannforekomsten (men ikke lenger ned enn til moderat tilstand). I motsatt fall brukes kun biologien til å fastsette tilstand (jfr fig. 4.5 i klassifiseringsveilederen; Direktoratgruppen for gjennomføringen av Vanndirektivet, 2009).

2.4 Leirpåvirket vassdrag

Fosfor finnes i form som apatitt-fosfor i leirpartikler. Med det vil også analyser som omfatter en oppslutning til totalkonsentrasjon på ufiltrerte prøver, være mer eller mindre påvirket av konsentrasjonen av suspendert stoff i vannforekomsten. Ved episoder knyttet til høy erosjon i nedbørfeltet måles ofte til dels meget høye konsentrasjoner av tot-P (jfr fig. 2). I Leiravassdraget er det landbruket som bidrar med høyeste andel fosfor, men det er beregnet at så mye som om lag 25 % av årlig fosfortilførsel (tot-P) skyldes naturlig erosjon (Borch 2009). I flomsituasjoner eroderes mye ut til vassdraget både fra ravinlandskap og landbruksarealer, og menneskelig aktivitet tilfører også vassdraget lett biotilgjengelig fosfor og tarmbakterier via kloakk fra spredt bebyggelse og kommunale renseanlegg/ledningsnett.

For leirpåvirkede vannforekomstene ($> 5\%$ leirdekning i nedbørfeltet og $> 10\text{ mg SS/l}$), benyttes forslag til miljømål rettet inn mot Vanndirektivet, utarbeidet av NIVA og Bioforsk (Lyche-Solheim m.fl. 2008). Her beregnes det en grense for god/moderat tilstand. Naturlilstanden for tot-P i leirvassdrag i vannområdet beregnes ut fra en naturlig bakgrunn fra utmark uten leire og med tillegg for et naturlig bidrag fra den leirholdige delen av nedbørfeltet, beregnet ut fra leirdekningsgraden i nedbørfeltet. For ikke-leirpåvirkete vannforekomster, benyttes klassifiseringssystemet i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av Vanndirektivet, 2009).

Akkumulert leirdekningsgrad nedover i et nedbørfelt kan beregnes ved hjelp av kjente leirdekningsgrader i Reginefeltene til NVE (vedl. 2). Fordi Reginefeltene har relativt lav oppløsning, gir dette et forholdsvis grovt estimat for leirpåvirkningen, da alle stasjoner som ligger innen samme Reginefelt i utgangspunktet får samme leirdekningsgrad. For å unngå at dette gir altfor store utslag, har vi i enkelte mind-

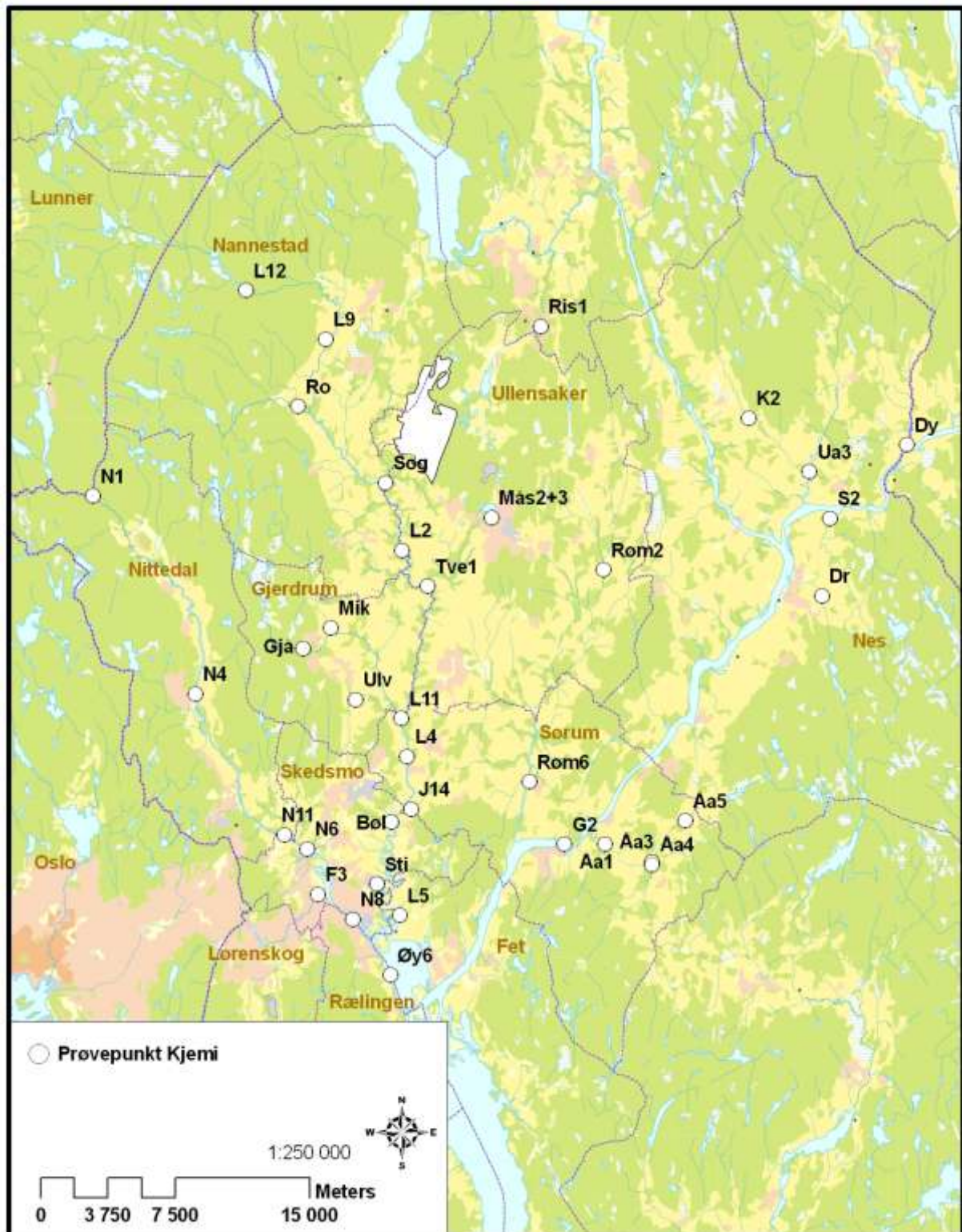
re vassdrag (Jeksla, Tveia og Sogna), estimert leirdekningsgraden direkte i delnedbørfeltene ved hjelp av GIS-verktøy. Her har vi tatt utgangspunkt i de nedre stasjonene i disse sidevassdragene for å oppnå bedre estimat. Brukes samme leirdekningsgrad på stasjoner som ligger i øvre del av disse sidevassdragene (for eksempel i Måsabekken), vil en estimert leirdekningsgrad trolig bli misvisende. Dersom leirdekningsgraden er $< 5 \%$, eller stasjonen har et høyt innhold av organisk materiale ($> 10 \text{ mg TOC/l}$) og et lavt innhold av suspendert stoff ($< 10 \text{ mg SS/l}$), har vi definert elvene som ikke leirpåvirket (Lyche-Solheim m.fl. 2008).

Ved enkelte episoder med høy erosjon i nedbørfeltet vil konsentrasjonen av suspendert stoff kunne øke markant ved enkelte prøvepunkt. Som et eksempel ble det i Leira ved Krokfoss (L2) tatt ut 11 vannprøver i 2011, og i tre av disse var konsentrasjonen av suspendert stoff vesentlig forhøyet ($180 - 320 \text{ mg SS/l}$). Gjennomsnittskonsentrasjonen av tot-P var på $89 \text{ } \mu\text{g/l}$ ($n = 11$). Ved å se bort fra de tre prøvene med høy konsentrasjon av suspendert stoff, blir gjennomsnittskonsentrasjonen av tot-P til $17 \text{ } \mu\text{g/l}$ ($n = 8$). Ved Borgen Bru (L5) er det samme problemstilling; gjennomsnittskonsentrasjon av tot-P = $194 \text{ } \mu\text{g/l}$ ($n = 19$), mens uten de to ekstremverdiene (490 og 1900 mg SS/l), blir gjennomsnittskonsentrasjonen av tot-P til under det halve; $91 \text{ } \mu\text{g/l}$ ($n = 17$). Erosjon i nedbørfelt og bekkeløp er ofte forbundet med snøsmelting eller større nedbørmengder, og det er stor naturlig variasjon mht vannføring. Dette må tas i mente når man skal vurdere effekten av tiltak i vassdraget.

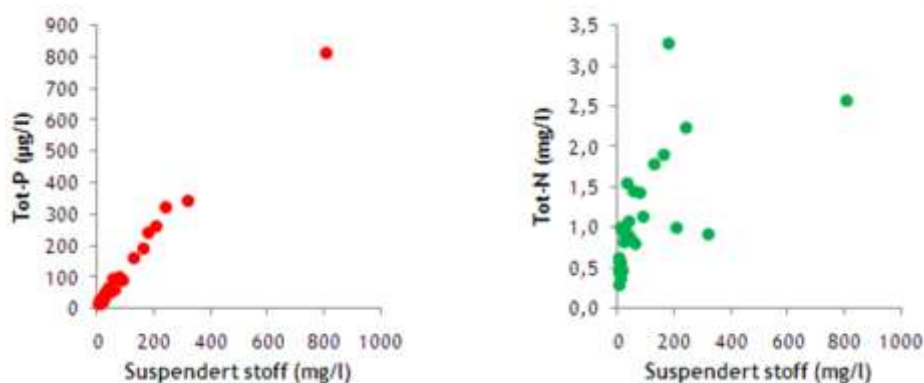
Generelt skal grenseverdier for årsmiddelverdier for tot-P og tot-N skal ikke gjelde for målinger tatt under flom eller tørkeperioder. For å synliggjøre effekten av enkeltvis høye konsentrasjoner av suspendert stoff, som kan skyldes nedbørepisoder i deler av nedbørfeltet og påfølgende erosjon, har vi i teksten angitt middelkonsentrasjoner både som aritmetiske gjennomsnitt og som medianverdier (midterste tall i en tallrekke). Medianverdien er mindre følsom for ekstremverdier, og gir ofte et riktigere bilde av utviklingen av kjemisk tilstand over tid enn årsmiddelverdiene.

Det er foreløpig kun mulig å gi en klar klassegrense mellom god og moderat tilstand for total fosfor (tot-P) i leirvassdrag. (Lyche-Solheim m.fl. 2008). Entydige klassegrenser mellom god og moderat for total nitrogen (tot-N) i leirvassdrag foreligger

ikke, men er antatt å ligge mellom 500-1000 $\mu\text{g/l}$, avhengig av jordsmonn og vegetasjonstype. I de tilfeller hvor målt konsentrasjon av tot-N ligger i dette området, er det foreløpig bare mulig å vise til at stasjonen ligger på grensen mellom god/moderat. På generelt grunnlag kan det antydes at for sterkt leirpåvirkede vassdrag ligger grensen nærmere den øvre delen av intervallet 500-1000 $\mu\text{g/l}$, mens for lite påvirkede vassdrag er grensen nærmere den nedre delen av intervallet.



Figur 1. Oversiktskart over stasjonsnettet for fysisk/kjemisk prøvetaking i 2011.



Figur 2. Konsentrasjonen av suspendert stoff mot konsentrasjonen av tot-P og tot-N, ved Krokfoss (L2) og Songa/Vikka (Sog) i 2011. Fosfor binder seg lett til partikler, og det er ofte meget god korrelasjon mellom konsentrasjonen av suspendert stoff (et mål på minerogene partikler) og tot-P i leirvassdrag. Dette forteller oss også at når det er stor erosjon i nedbørfeltet, som det ofte er i forbindelse i forbindelse med snøsmelting eller større nedbørepisoder, vil det samtidig være høye konsentrasjoner av tot-P i vassdraget. Tot-P er en viktig støtteparameter i Vanndirektivet for forurensningstypen eutrofiering.

3. Resultater og diskusjon

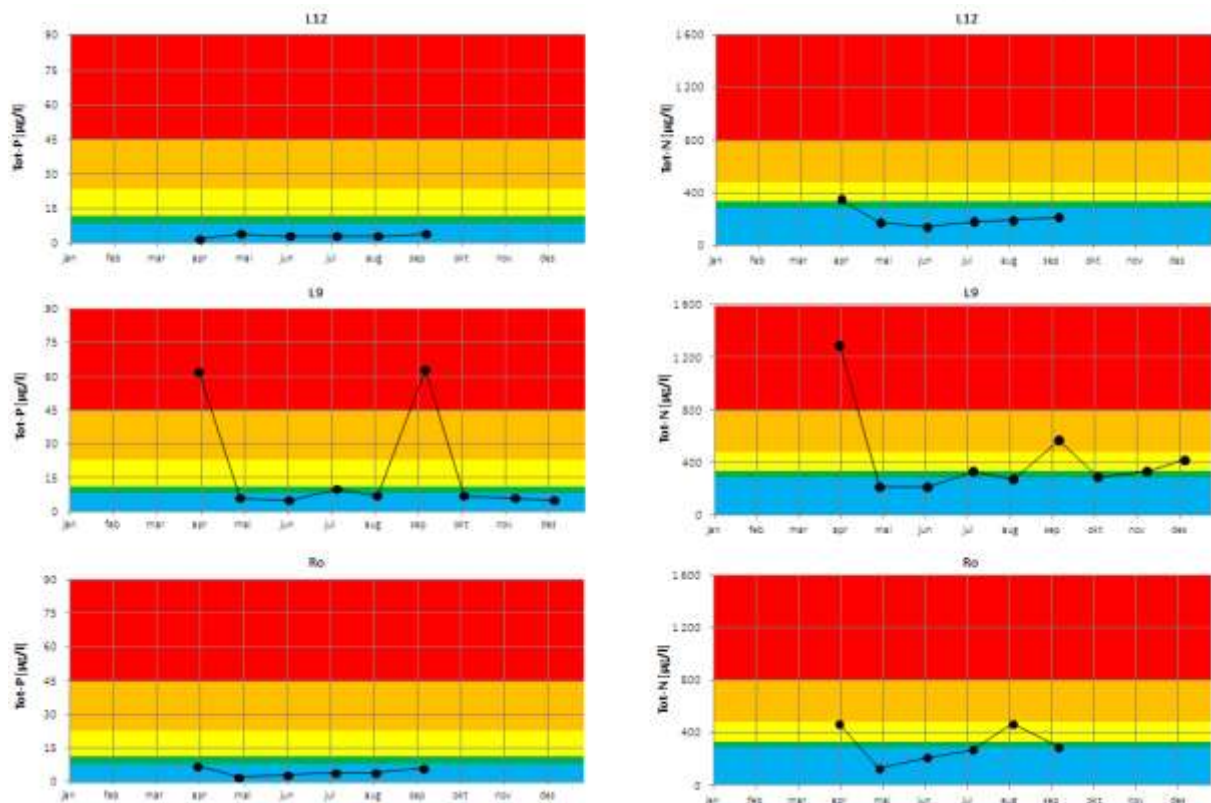
Alle analyseresultater er gitt i vedl. 1. I tillegg er tilstanden mht tot-P og tot-N for bekker og elver med leirdekningsgrad < 5 % vist i fig. 3 - 5. De øvrige lokalitetene, med naturtilstand definert ut fra leirdekningsgrad, er presentert og diskutert i teksten. Beregning av leirdekningsgrad er vist i vedl. 2. Langtidsutvikling (2008 - 2012) for konsentrasjoner av tot-P og tot-N, gitt som medianverider er vist i vedl. 3.

3.1 Øvre del av Leira

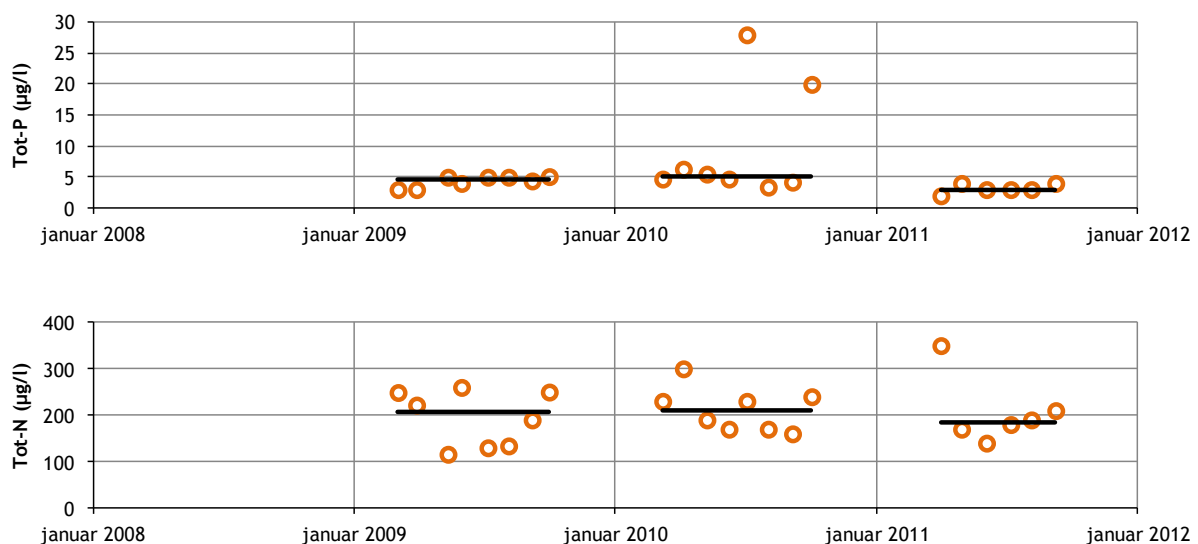
I de øvre delene av Leira er vannforekomster preget av barskog, myr, sur berggrunn og surt jordsmonn med liten bufferkapasitet. Vannene her er ofte sure med høye konsentrasjoner av naturlig organisk materiale. De tre øverste stasjonene (L12, L9 og Ro) er vurdert etter klassegrensene for vanntype RN5 (jfr tab. 1). For de andre er naturtilstanden og klassegrensen for de vannkjemiske støtteparametrene (tot-P og tot-N) beregnet ut fra estimert leirdekningsgrad ved prøvepunktet.

Skrevemyrene (L12)

Vassdraget har ved L12 en forventet naturtilstand på 5 µg tot-P/l (jfr tab. 1 og vedl. 2). Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 3,2 µg/l (n = 6; fig. 3) og tilsvarer svært god tilstand. For tot-N var gjennomsnittlig konsentrasjon 207 µg/l (n = 6, fig. 3) og svært god tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 4.



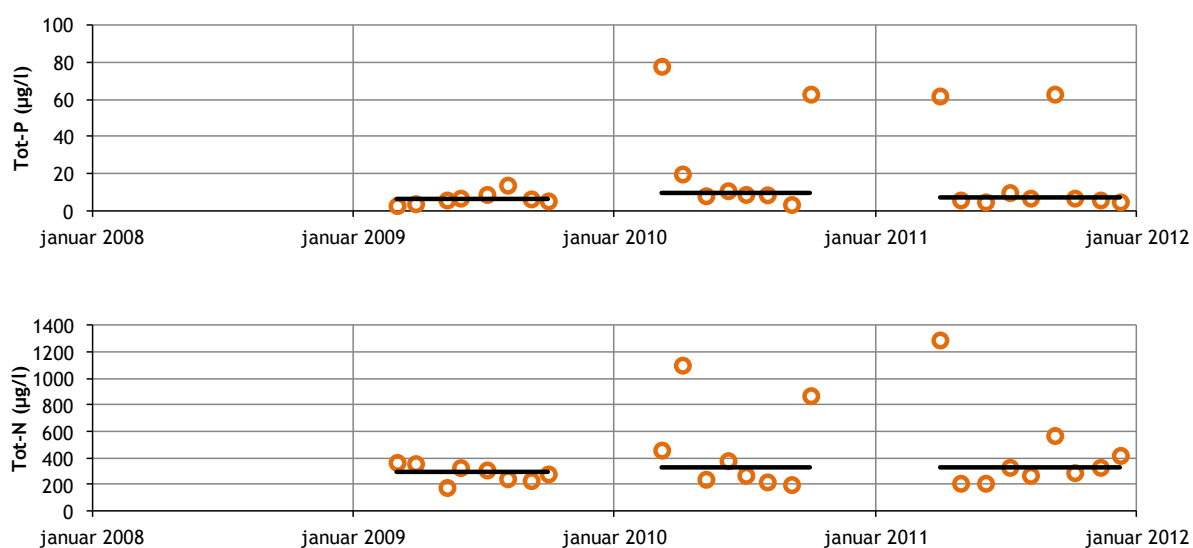
Figur 3. Tilstandsklasser for tot-P og tot-N ved Skrevemyrene (L12), Kringlerdalen (L9) og Rotua (Ro) i 2011. Fargekodene representerer grenseverdier for årsmiddelverdier (unntatt målinger tatt under flom og tørkeperioder) for elvetype RN5; kalkfattige klare, små og middelsstore boreale elver på Østlandet.



Figur 4. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Skrevemyrene (L12) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Kringlerdalen (L9)

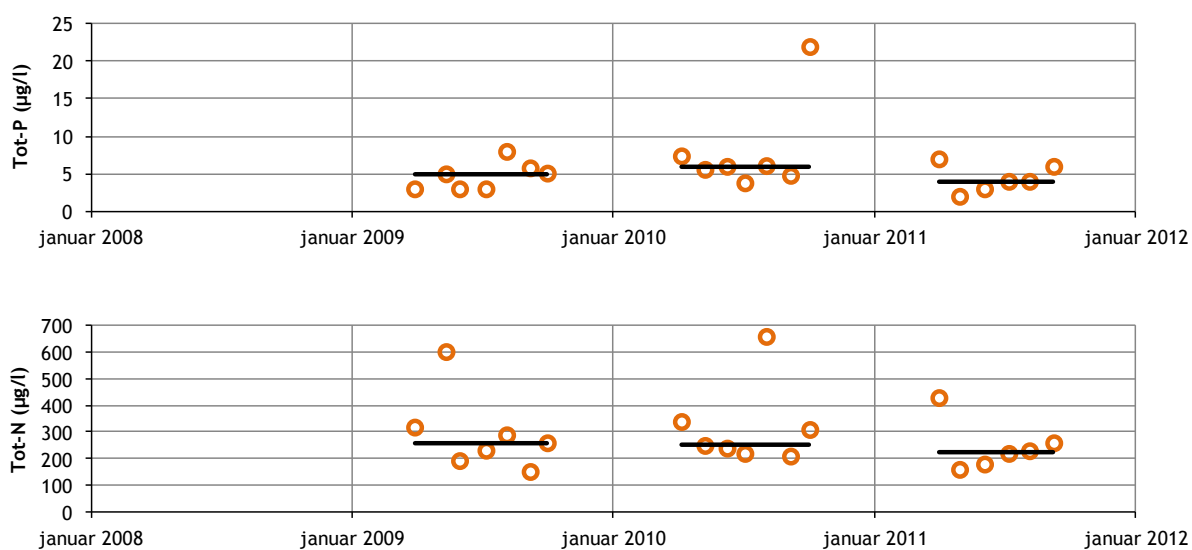
Vassdraget har ved L9 en forventet naturtilstand på 5 µg tot-P/l (jfr tab. 1). Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 19 µg/l (n = 9; fig. 3) og tilsvarer en moderat tilstand. Kringlerdalen kan tidvis ha høye konsentrasjoner av suspendert materiale, og medianverdien for tot-P var 7 µg/l. For tot-N var gjennomsnittlig konsentrasjon 436 µg/l (n = 9; fig. 3) og moderat tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 5. Det ble målt opp til 1100 TKB/100 ml, men TKB-konsentrasjonen var ikke særlig relatert til konsentrasjonen av suspendert stoff.



Figur 5. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Kringlerdalen (L9) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Rotua (Ro)

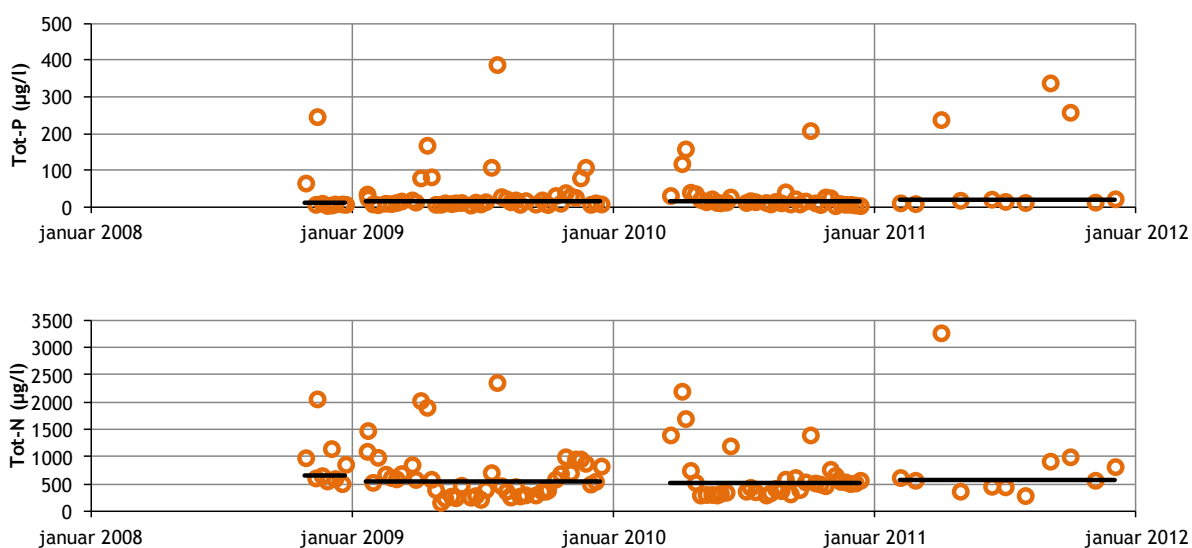
Vassdraget har ved stasjonen en forventet naturtilstand på 5 μg tot-P/l (jfr tab. 1). Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 4,4 μg /l (n = 7; fig. 3) og tilsvarer svært god tilstand. For tot-N var gjennomsnittlig konsentrasjon 271 μg /l (n = 7; fig. 3) og god tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 6.



Figur 6. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Rotua (Ro) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Krokfoss (L2)

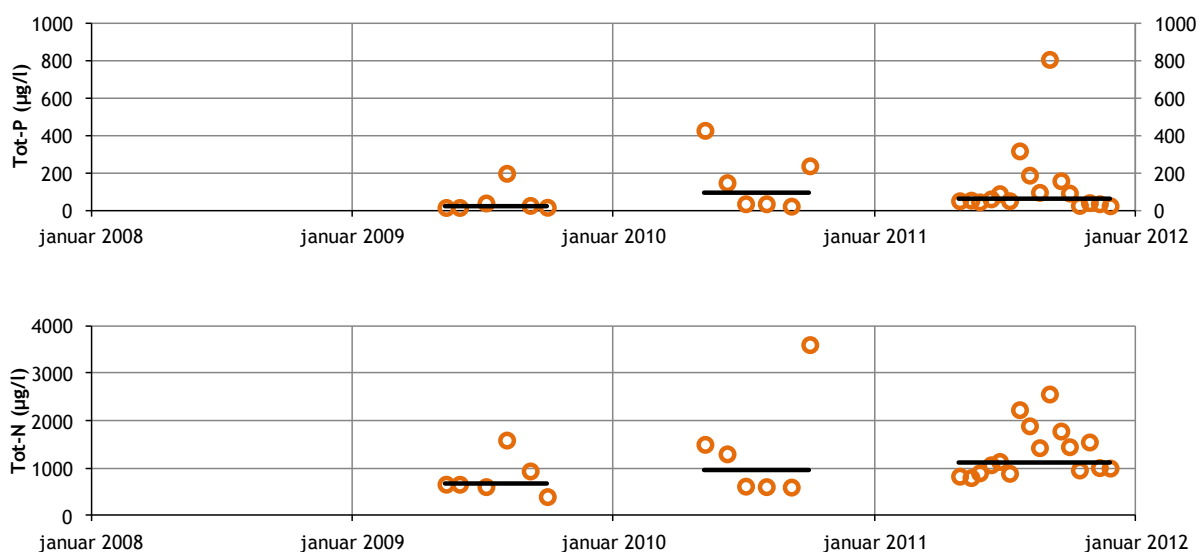
Akkumulert leirdekningsgrad ved Krokfoss er mellom 17 - 22 %, og naturtilstanden for tot-P er beregnet å være 22 μg tot-P/l. Grensen mellom moderat og god tilstand ble dermed satt til 44 μg /l. Tot-P-konsentrasjon var 89 μg /l (n = 11) og altså moderat eller dårligere tilstand. Fosfat utgjorde i snitt 70 % av konsentrasjonen av tot-P. Som for Kringlerdalen er det episoder med mye suspendert stoff i elva, og medianverdien for tot-P var 20 μg /l. Tot-N-konsentrasjon var 849 μg /l (n = 11) og vurderes til moderat tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 7. Middelkonsentrasjon for TOC var 5,3 mg/l (n = 11). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker til en viss grad med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet, og konsentrasjonen av suspendert stoff er tidvis høy (opp til 320 mg/l i 2011).



Figur 7. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Krokfoss (L2) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Songa/Vikka (Sog)

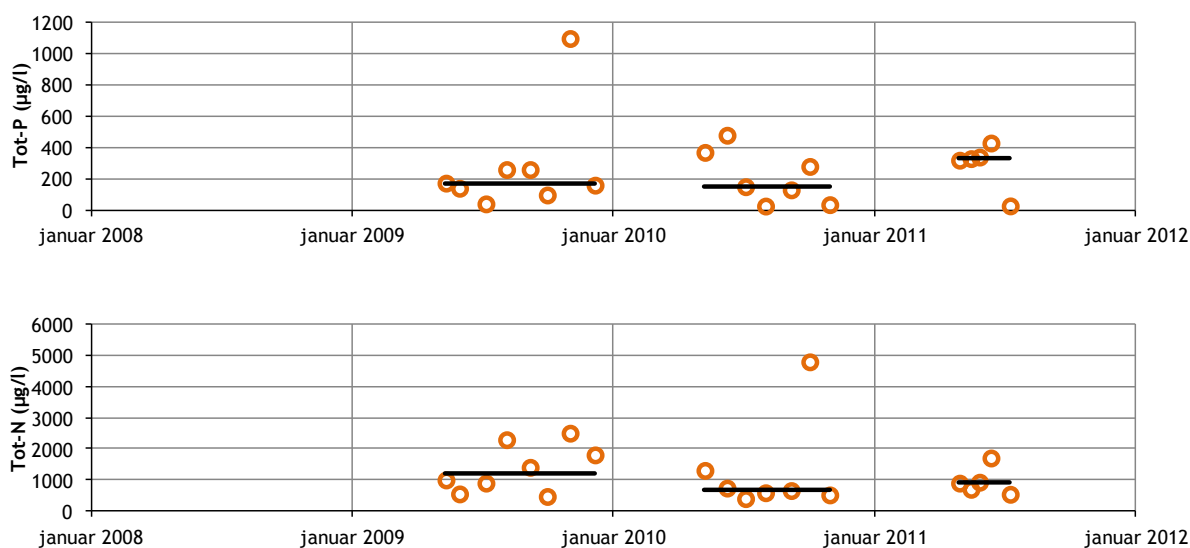
Prøvepunktet ligger i et ravinelandskap med kraftig erosjon, og det er høyt leirinnhold i elven. Akkumulert leirprosent ved Songa har blitt mer detaljert estimert enn den tidligere brukte Reginebaserte plattformen. Leirdekningsgraden ble estimert til 39 %, og naturtilstand for tot-P er satt til 34 $\mu\text{g/l}$. Grensen mellom god og moderat tilstand settes da til 69 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 136 $\mu\text{g/l}$ ($n = 16$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 60 $\mu\text{g/l}$. Fosfat utgjorde i snitt 76 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N konsentrasjon var 1340 $\mu\text{g/l}$ ($n = 16$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 8. Middelkonsentrasjon for TOC var 3,6 mg/l ($n = 16$). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker ofte med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet. Konsentrasjonen av suspendert stoff er tidvis høy (opp til 810 mg/l i 2011).



Figur 8. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Songa/Vikka (Sog) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Tveia ved Haga (Tve1)

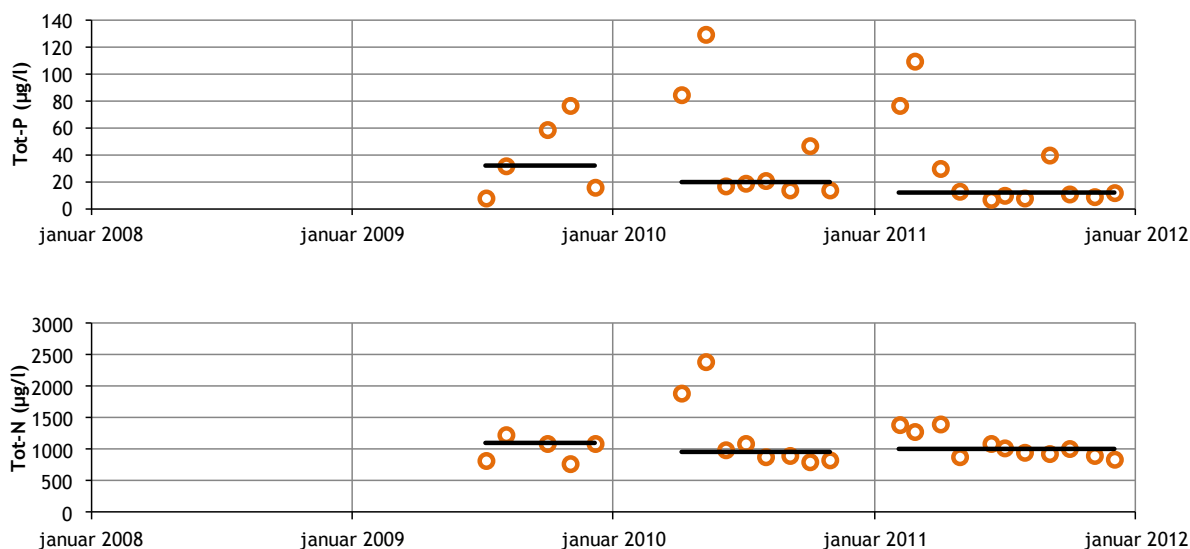
Sideelvans delnedbørfelt har en estimert leirdekningsgrad på 60 %, og naturtilstanden for tot-P er satt til 49 µg/l. Grensen for god/moderat er dermed 97 µg tot-P/l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var i 2011 289 µg/l (n = 5) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Andelen fosfat av tot-P er også høy ved stasjonen (middelverdi om lag 80 %). Det ble målt høye konsentrasjoner av suspendert stoff (ofte > 250 mg/l; vedl. 1). Midlere tot-N konsentrasjon var 946 µg/l (n = 5) og moderat tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 9. 90 persentil for tarmbakterier (TKB) ved prøvepunktet var på 1212 TKB/100 ml. (dvs at 90 % av analysene er lik eller lavere enn 1212 TKB/100 ml). Høyeste konsentrasjon av suspender stoff (350 mg/l) medførte høy TKB-konsentrasjon (1800 TKB/ml). Middelkonsentrasjon for TOC var 3,2 mg/l (n = 5).



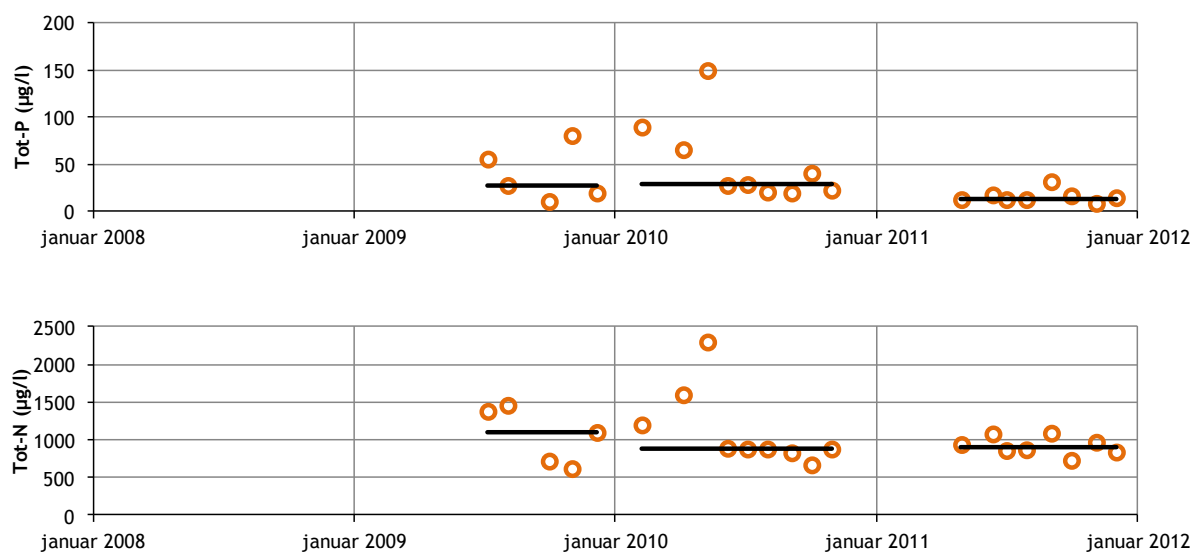
Figur 9. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Tveia ved Haga (Tve1) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Måsabekken (Mås2 og Mås3)

I Tveias kildeområde overvåkes Måsabekken for vannkjemiske parametere (fig. 1). Mås 1 ble tidligere overvåket, men ble i mars 2009 av praktiske grunner erstattet med to stasjoner, Mås2 oppstrøms og Mås3 nedstrøms renseparken som ble bygget i 2009. Naturlilstanden ved stasjonen er usikker. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon ved Mås2 og Mås 3 var hhv 30 µg/l (n = 11) og 16 µg/l (n = 8). Fosfat utgjorde i snitt hhv 69 % og 62 % av konsentrasjonen av tot-P. Tilsvarende var midlere tot-N konsentrasjon hhv 1073 µg/l (n = 11) og 923 µg/l (n = 8). Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N for Mås2 og Mås3 er vist i hhv fig. 10 og fig. 11. Middelkonsentrasjon for TOC var hhv 7,1 µg/l (n = 11) og 7,4 µg/l (n = 8). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) er ofte meget høy ved prøvepunktene, med 90 persentil på hhv 12000 og 4810 TKB/100 ml i 2011. TKB øker ofte med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet, men konsentrasjonen av suspendert stoff er ikke særlig høy i Måsabekken (< 10 mg/l i 2011).



Figur 10. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Måsabekken (Mås2) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.



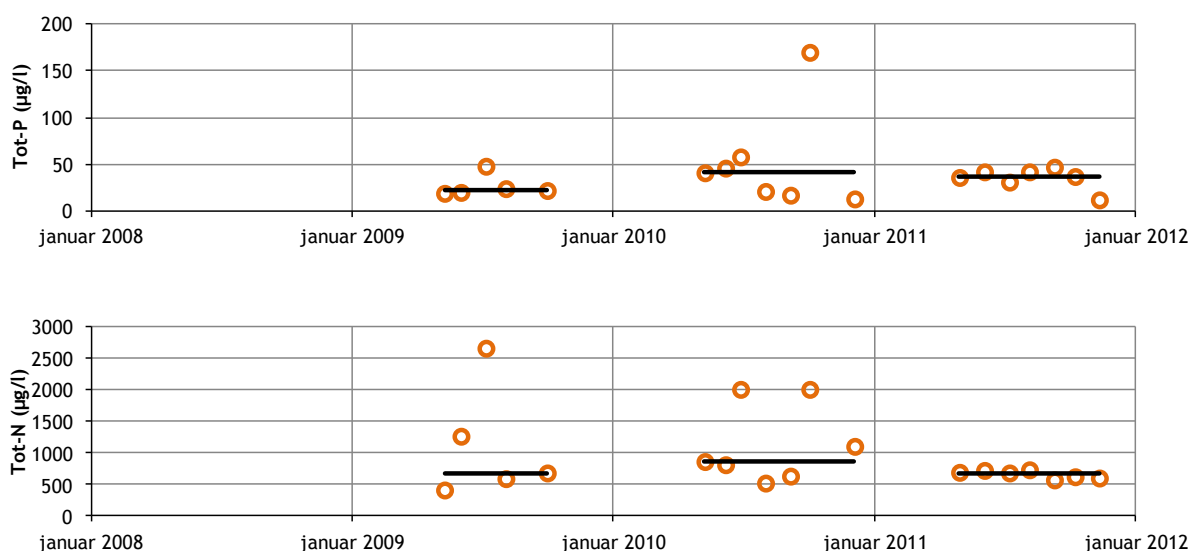
Figur 11. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Måsabekken (Mås3) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

3.2 Nedre del av Leira

Nedre Leira består foruten hovedelva av nedbørfeltet Gjermåa, som drenerer til Leira i Gjerdrum, og dessuten Jeksla og Bølerbekken. Etter Vanndirektivet er Gjermåas øvre deler (over marin grense), definert som vanntype RN 9 (tab. 2). For resten av lokalitetene, er klassegrensen mellom god/moderat tilstand for tot-P og tot-N gitt ut fra leirdekningsgraden i nedbørfeltet.

Mikkelsbekken (Mik)

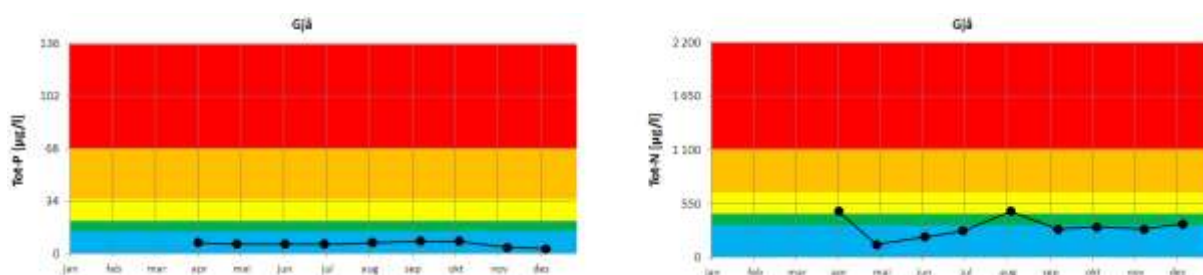
Akkumulert leirdekningsgrad ved Mik er 26 %, og naturtilstanden for tot-P er beregnet til å være 26 μg tot-P/l. Grensen mellom moderat og god ble satt til 52 μg /l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 35 μg /l ($n = 7$) og dermed god eller bedre tilstand. Fosfat utgjorde i snitt 54 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N-konsentrasjon var 659 μg /l ($n = 7$) og vurderes til god eller bedre tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 12. I forhold til tidligere, var det i 2011 mindre årlig variasjon i konsentrasjoner, spesielt for tot-N (jfr fig. 12). Middelkonsentrasjon for TOC var 9,2 mg/l ($n = 7$). Det ble tidvis målt > 1500 TKB/100 ml, men dette var ikke særlig relatert til konsentrasjonen av suspendert stoff.



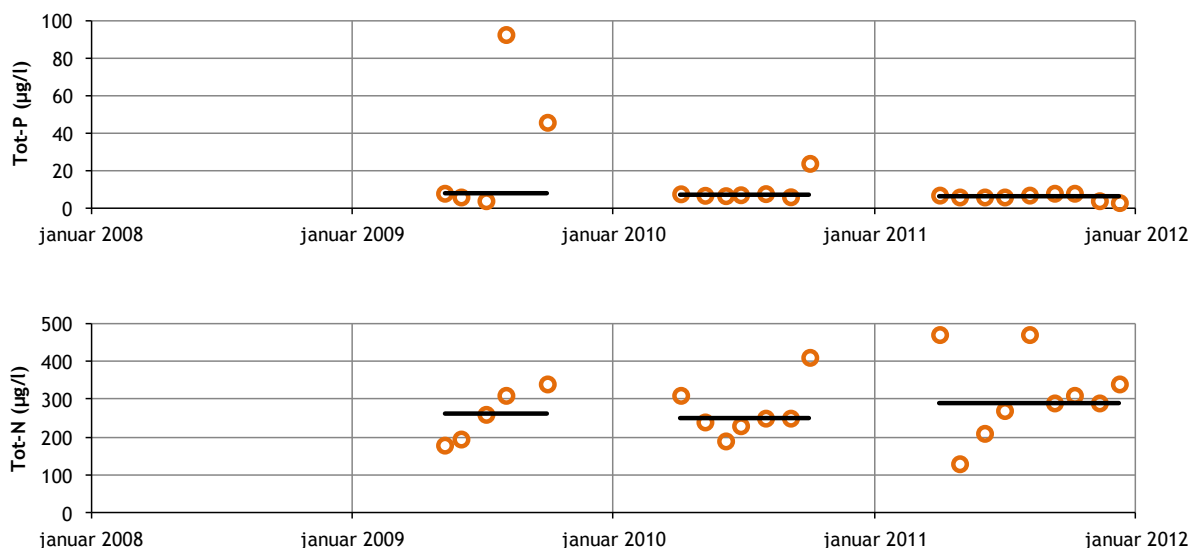
Figur 12. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Mikkelsbekken (Mik) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Øvre Gjermåa (Gjå)

Øvre Gjermåa ved Gjå tilhører elvetypen RN9, og naturtilstanden for tot-P og tot-N er satt til å være hhv 8 og 275 µg/l (tab. 2). Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 6,1 µg/l (n = 9; fig. 13) og med det svært god tilstand. Midlere tot-N-konsentrasjon var 309 µg/l (n = 9; fig. 13) og god tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 14. Middelkonsentrasjon for TOC var 8,8 mg/l (n = 9).



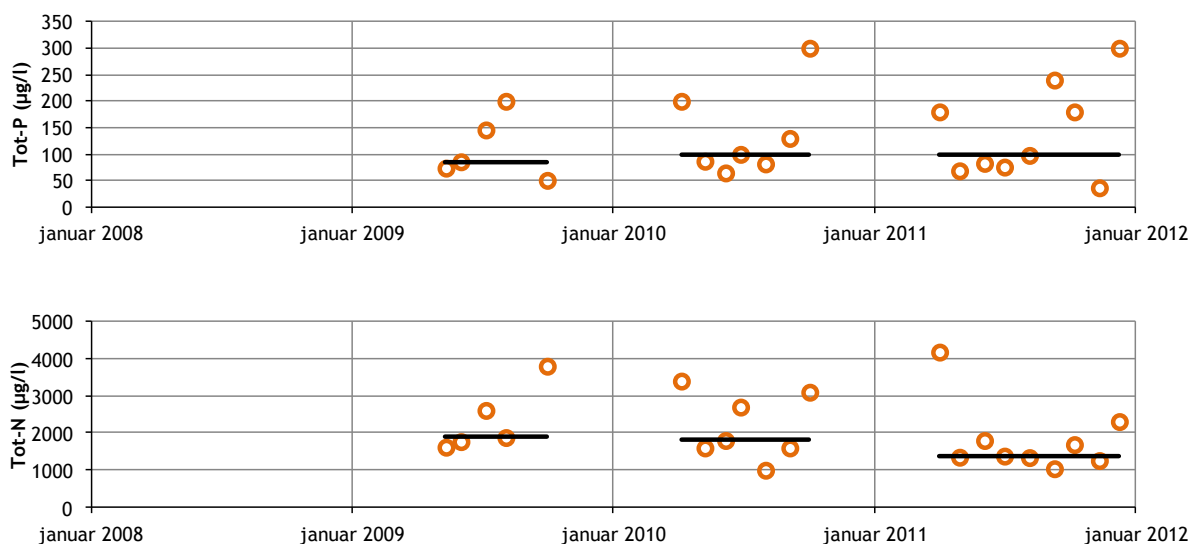
Figur 13. Konsentrasjoner av tot-P og tot-N ved Øvre Gjermåa (Gjå). Fargekodene representerer grenseverdier for årsmiddelverdier (unntatt målinger tatt under flom og tørkeperioder), for totalt fosfor (tot-P), for elvetype RN9; kalkfattige humøse, små og middels store boreale elver på Østlandet.



Figur 14. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Øvre Gjermåa (Gjå) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Ulvedalsbekken (Ulv)

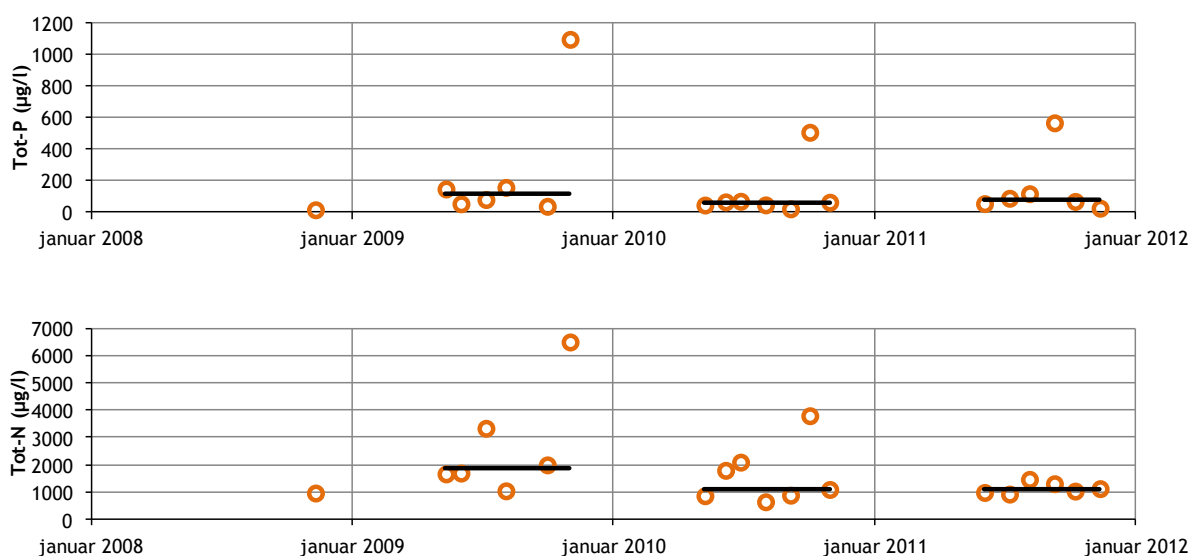
Akkumulert leirdekningsgrad ved Ulv er om lag 38 %, naturtilstanden for tot-P er beregnet til å være 34 μg tot-P/l og grensen mellom moderat og god ble satt til 68 μg /l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 140 μg /l ($n = 9$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 98 μg /l. Fosfat utgjorde i snitt 73 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1817 μg /l ($n = 9$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 15. Middelkonsentrasjon for TOC var 9,2 mg/l ($n = 9$). Det ble målt opp til 14000 TKB/100 ml i 2011, og konsentrasjonen av TKB var ofte relatert til konsentrasjonen av suspendert stoff.



Figur 15. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Ulvdalsbekken (Ulv) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Gjermåa ved Hexeberg (L11)

Ved L11 er det beregnet en akkumulert leirdekningsgrad på om lag 28 %. Fra dette har stasjonen en naturtilstand på 27 $\mu\text{g/l}$ og en tot-P god/moderat grense på 54 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 156 $\mu\text{g/l}$ ($n = 6$) og stasjonen hadde dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 81 $\mu\text{g/l}$. Fosfat utgjorde i snitt 66 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1145 $\mu\text{g/l}$ ($n = 6$), som indikerer moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 16. Det ble tidvis målt > 1000 TKB/100 ml, men TKB var ikke særlig relatert til konsentrasjonen av suspendert stoff.



Figur 16. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Gjermåa ved Hexeberg (L11) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Jeksla (J14)

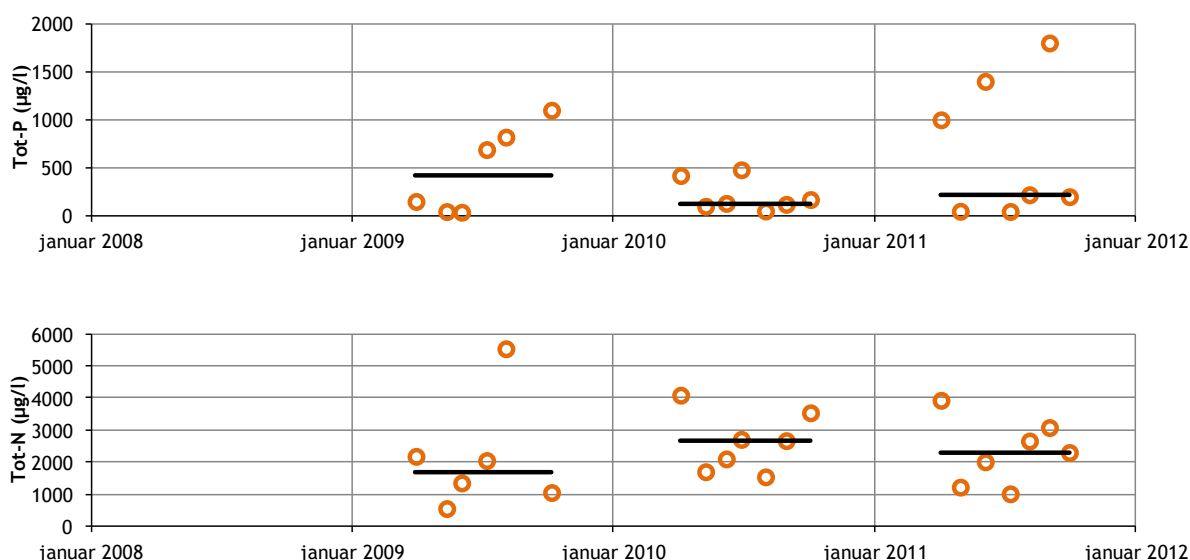
Leirdekningsgrad ved stasjonen er estimert til 48 %. Fra dette har stasjonen en naturtilstand på 41 μg tot-P/l og en tot-P god/moderat grense på 81 μg /l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var på 116 μg /l ($n = 9$) og dermed en moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 92 μg /l. Fosfat utgjorde i snitt 74 % av konsentrasjonen av tot-P. Tilsvarende for tot-N var 2466 μg /l ($n = 9$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 17. Middelkonsentrasjon for TOC var 7,9 mg/l ($n = 9$). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker ofte med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet. Konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB var tidvis høy (hhv opp til 230 mg SS/l og 3900 TKB/100 ml).



Figur 17. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Jeksla (J14) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Bølerbekken (Bøl)

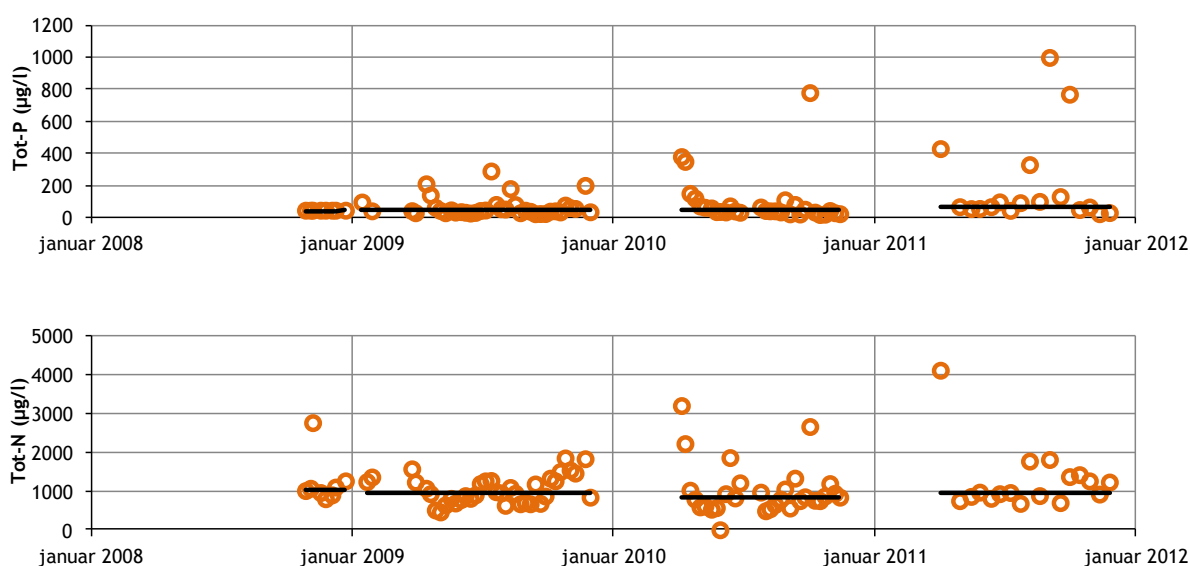
Leirdekningsgrad ved stasjonen er estimert til 90,5 %. Fra dette har stasjonen en naturtilstand på 69 μg tot-P/l og en tot-P god/moderat grense på 138 μg /l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 673 μg /l ($n = 7$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 220 μg /l. Fosfat utgjorde i snitt 77 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N-konsentrasjon var 2316 μg /l ($n = 7$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 18. Middelkonsentrasjon for TOC var 7,0 mg/l ($n = 7$). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet. Konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB var tidvis meget høy (hhv opp til 1000 mg SS/l og 90000 TKB/100 ml).



Figur 18. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Bølerbekken (Bøl) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Frogner bru (L4)

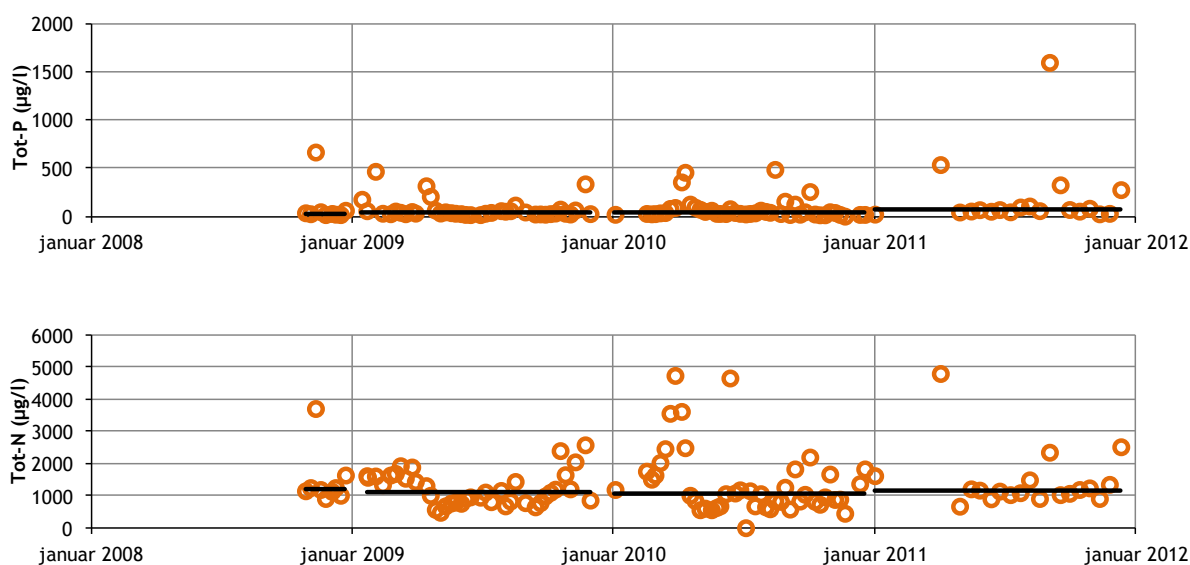
Akkumulert leirprosent ved Frogner bru er estimert til ca 24 % og naturtilstand for tot-P er satt til 25 $\mu\text{g/l}$. Grensen mellom god og moderat tilstand settes til 50 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 200 $\mu\text{g/l}$ ($n = 17$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 67 $\mu\text{g/l}$. Fosfat utgjorde i snitt 74 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1260 $\mu\text{g/l}$ ($n = 17$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 19. Middelkonsentrasjon for TOC var 6,4 mg/l ($n = 17$).



Figur 19. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Frongner bru (L4) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Borgen bru (L5)

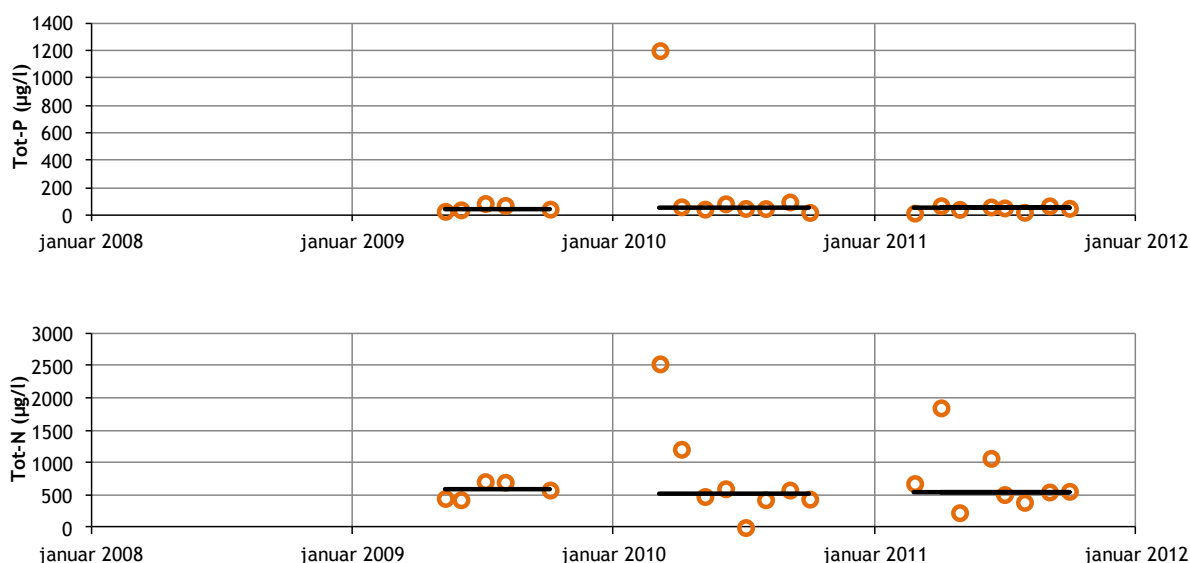
Ved L5 bru er beregnet akkumulert leirdekningsgrad cirka 26 %, som gir en beregnet naturtilstand på 26 $\mu\text{g/l}$ og en tot-P god/moderat grense på 52 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 194 $\mu\text{g/l}$ ($n = 19$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Medianverdien for tot-P var 72 $\mu\text{g/l}$. Fosfat utgjorde i snitt 74 % av konsentrasjonen av tot-P. Midlere konsentrasjon av tot-N var 1457 $\mu\text{g/l}$ ($n = 19$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 20. Middelkonsentrasjon for TOC var 6,3 mg/l ($n = 43$). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet. Konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB var tidvis høy (hhv opp til 1900 mg SS/l og 9000 TKB/100 ml).



Figur 20. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Borgen bru (L5) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Stilla (Sti)

Datagrunnlaget er for mangelfullt til å kunne definere kjemisk naturtilstand. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 47 $\mu\text{g/l}$ ($n = 8$). Fosfat utgjorde i snitt 41 % av konsentrasjonen av tot-P. Gjennomsnittlig tot-N-konsentrasjon var 730 $\mu\text{g/l}$ ($n = 8$). Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 21. Middekonsentrasjon for TOC var 5,5 mg/l ($n = 8$). Under tidligere prøvetaking har mengdene av svarte oksygenfrie sedimenter vært merkbare. Lukt av hydrogensulfid og rapporter om fiskedød i Stilla indikerer tidvis perioder med oksygensvinn i bunnvannet. Stilla oppfører seg dermed som en innsjø med stagnasjon i sirkulering. Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) er lav, med en 90-persentil på 105 TKB/100 ml i 2011.



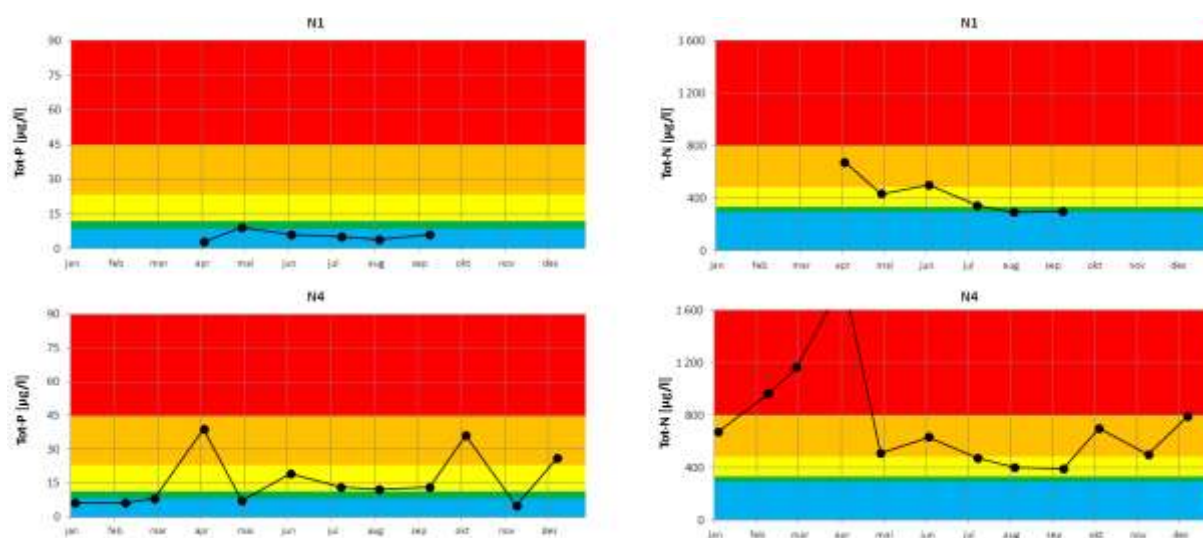
Figur 21. Konsentrasjon av tot-P og tot-N i Stilla (Sti) i 2009 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

3.3 Nitelva

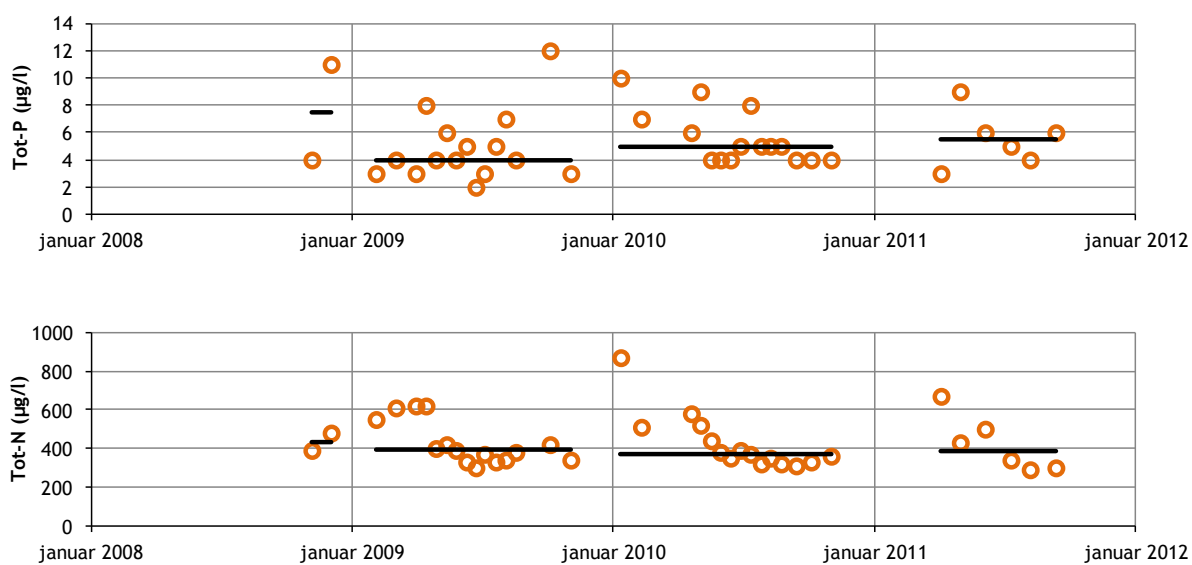
Nitelva overvåkes ved seks stasjoner som strekker seg fra Kongsvang i øvre del (Hakadalselva) og ned til Rud, samt ved Svellet nedstrøms Lillestrøm. I tillegg overvåkes sidevassdraget Fjellhamarelva/Sagelva med 1 stasjon i Sagdalen. De to øverste stasjonene (N1 og N4) er etter Vanndirektivet definert som vanntype RN 5 (tab. 1). På stasjoner nedenfor Mølledammen er klassegrensen mellom god/moderat beregnet ut fra estimert leirdekningsgrad i nedbørfeltet.

Kongsvang (N1)

Ved Kongsvanger leirdekningsgraden $< 5\%$, og det er mindre enn 5 mg TOC/l . Naturlig tilstand for tot-P settes derfor til $5\text{ }\mu\text{g/l}$ og grensen mellom god/moderat settes til $11\text{ }\mu\text{g/l}$ (RN5). I 2011 var gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon $5,5\text{ }\mu\text{g/l}$ ($n = 5$; fig. 22) og dermed meget god tilstand. Midlere tot-N-konsentrasjon var $421\text{ }\mu\text{g/l}$ ($n = 6$; fig. 22) og moderat tilstand (jfr tab. 1). Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 23. Middelkonsentrasjon for TOC var $4,3\text{ mg/l}$ ($n = 16$).



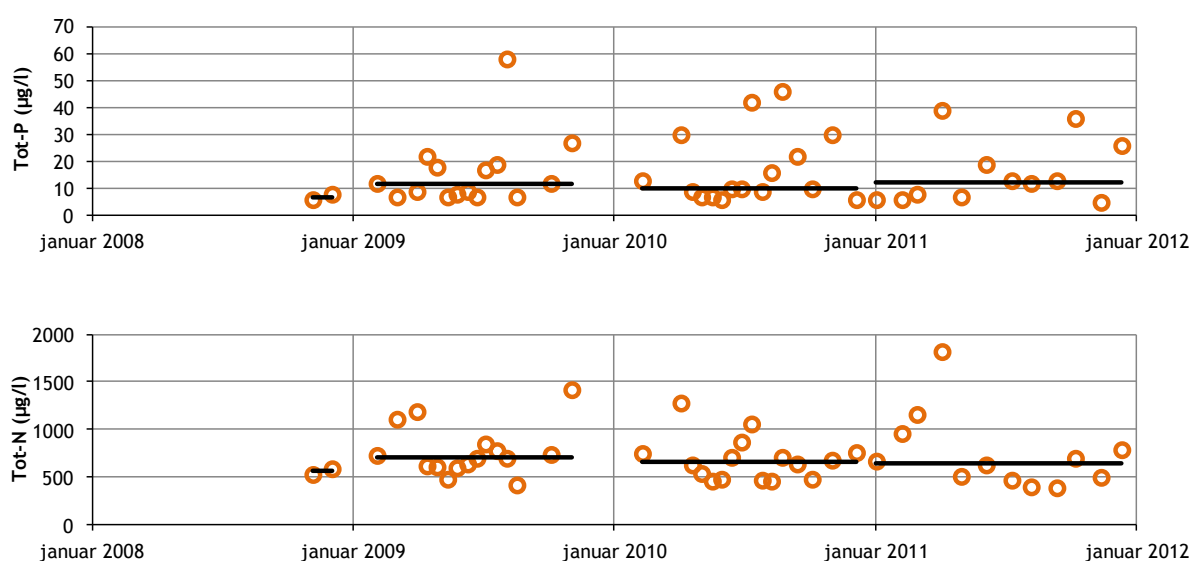
Figur 22. Konsentrasjoner av tot-P og tot-N ved Kongsvang (N1) og Mølledammen (N4). Fargekodene representerer grenseverdier for årsmiddelverdier (unntatt målinger tatt under flom og tørkeperioder), for totalt fosfor (tot-P), for elvetype RN5; kalkfattige klare, små og middelsstore boreale elver på Østlandet.



Figur 23. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Kongsvang (N1) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Mølledammen (N4)

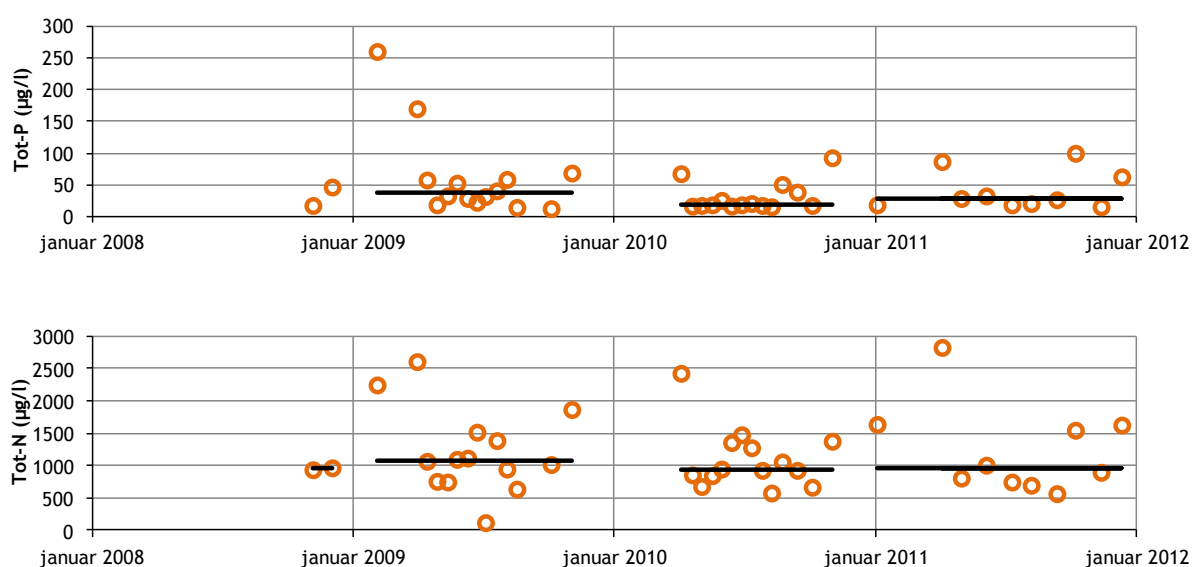
Som ved Kongsvang settes naturtilstand for tot-P ved Mølledammen til 5 $\mu\text{g/l}$, og grensen mellom god/moderat er 11 $\mu\text{g/l}$ (RN5; jfr tab. 1). I 2011 var gjennomsnittlig tot-P konsentrasjon 16 $\mu\text{g/l}$ (n = 12; fig. 22) og moderat tilstand. Midlere tot-N konsentrasjon var 750 $\mu\text{g/l}$ (n = 12) og dårlig tilstand (jfr tab. 1; fig. 22). Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 24. Middelkonsentrasjon for TOC var 4,7 mg/l (n = 12).



Figur 24. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Mølledammen (N4) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Åros bru (N11)

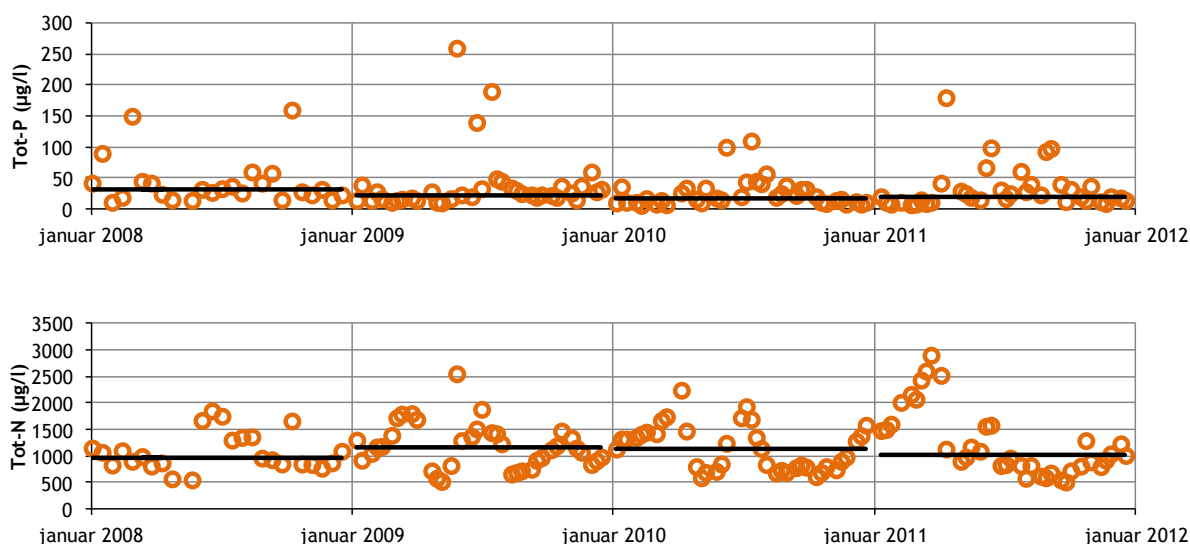
Ved Åros bru har Nitelva en beregnet akkumulert leirdekningsgrad på 13 %. Stasjonens naturtilstand for tot-P er dermed 17 $\mu\text{g/l}$ og god/moderat grensen er 34 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 41 $\mu\text{g/l}$ ($n = 10$) og stasjonen hadde dermed moderat eller dårligere tilstand. Fosfat utgjorde i snitt 48 % av konsentrasjonen av tot-P. Medianverdien for tot-P var 28 $\mu\text{g/l}$. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1239 $\mu\text{g/l}$ ($n = 10$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 25. Middelkonsentrasjon for TOC var 5,4 mg/l ($n = 10$).



Figur 25. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Åros bru (N11) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Kjellerholen (N6)

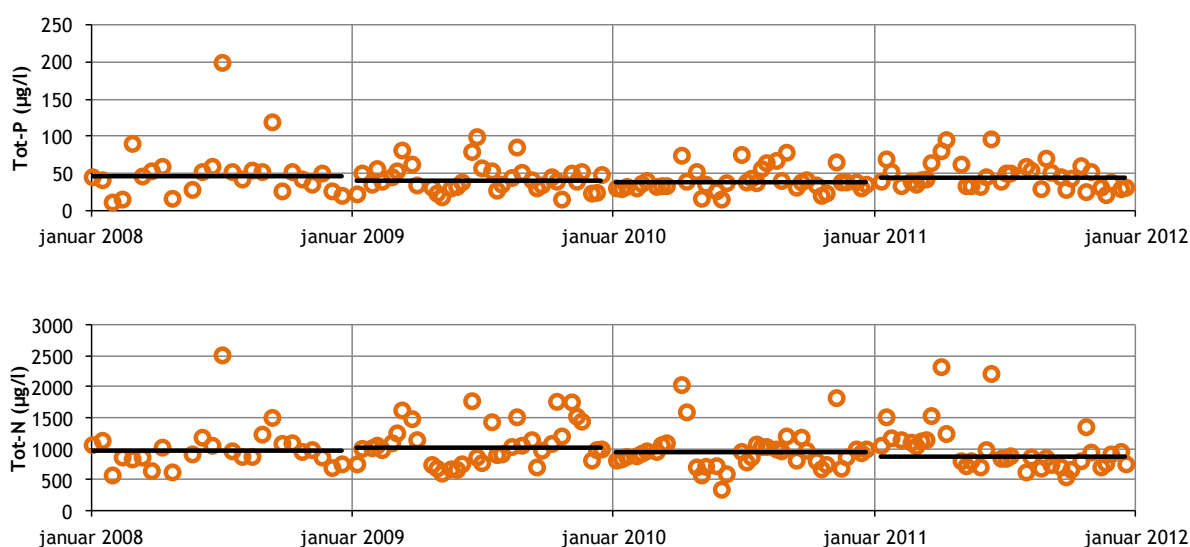
Ved Kjellerholen har Nitelva en beregnet akkumulert leirdekningsgrad på om lag 13 %. Dette tilsvarer en naturtilstand på 17 $\mu\text{g/l}$ og en tot-P god/moderat grense på 34 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 33 $\mu\text{g/l}$ ($n = 37$) og stasjonen hadde dermed god eller bedre tilstand. Medianverdien for tot-P var 20 $\mu\text{g/l}$. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1248 $\mu\text{g/l}$ ($n = 37$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 26. Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) er ofte relativt høy ved prøvepunkt, med 90-persentil på 1900 TKB/100 ml i 2011. Det er tilsynelatende ingen sammenheng mellom konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB.



Figur 26. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Kjellerholen (N6) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Sagelva/Fjellhamareelva (F3)

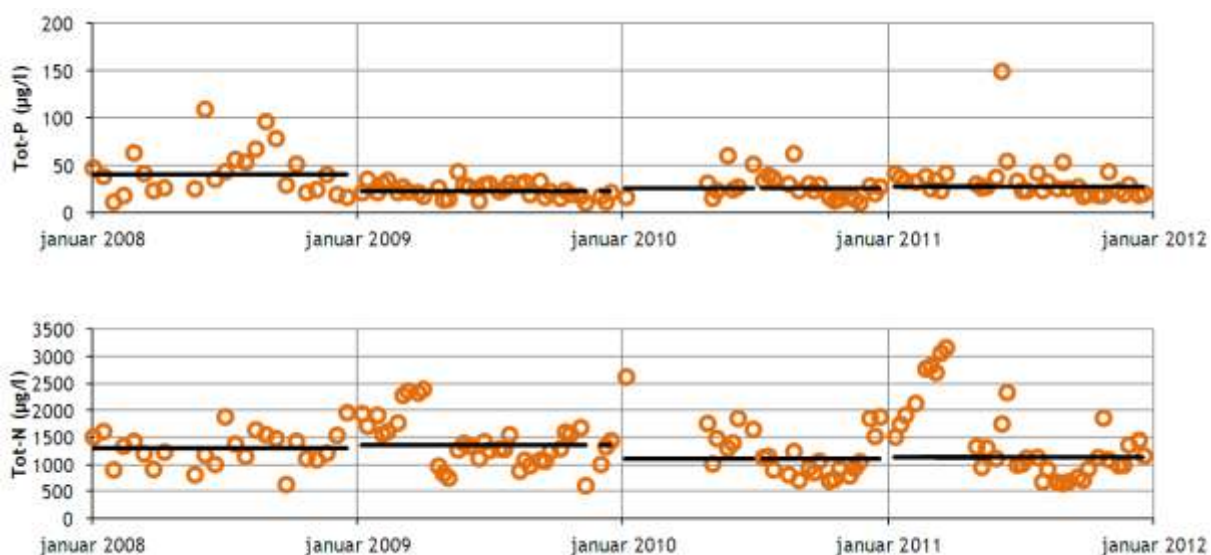
Sagelva har ved stasjonen en beregnet akkumulert leirdekningsgrad på om lag 21 %. Dette tilsvarer en naturtilstand på 23 $\mu\text{g/l}$ og en tot-P god/moderat grense på 46 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 48 $\mu\text{g/l}$ ($n = 36$) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Fosfat utgjorde i snitt 42 % av konsentrasjonen av tot-P. Medianverdien for tot-P var 43 $\mu\text{g/l}$. Midlere tot-N konsentrasjon var 1008 $\mu\text{g/l}$ ($n = 36$) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 27. Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) er ofte høy, med 90 persentil på 19500 TKB/100 ml i 2011. Det er tilsynelatende ingen sammenheng mellom konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB.



Figur 27. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Sagelva/Fjellhamareelva (F3) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Rud i Rælingen (N8)

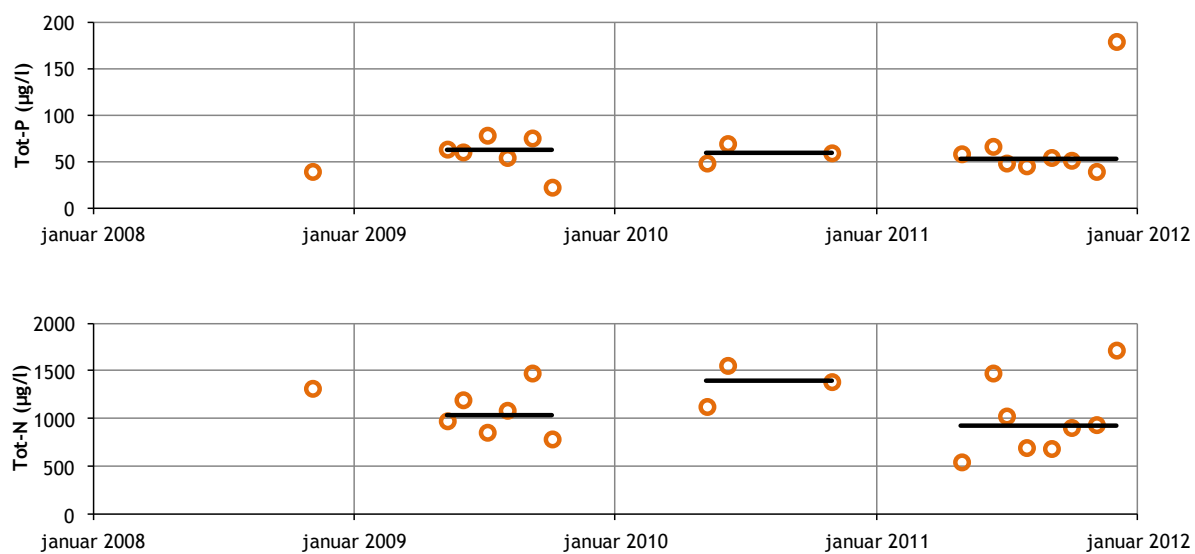
Ved Rud har Nitelva en beregnet akkumulert leirdekningsgrad på om lag 13 %. Fra dette har stasjonen en naturtilstand på 17 $\mu\text{g/l}$ og en tot-P god/moderat grense på 34 $\mu\text{g/l}$. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 34 $\mu\text{g/l}$ ($n = 35$) og dermed på grensen mellom god og moderat. Fosfat utgjorde i snitt 30 % av konsentrasjonen av tot-P. Medianverdien for tot-P var 28 $\mu\text{g/l}$. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1463 $\mu\text{g/l}$ ($n = 26$) og gir en moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 28. Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) er relativt lav, med 90 persentil på 492 TKB/100 ml i 2011. Det er ingen tilsynelatende sammenheng mellom konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB.



Figur 28. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Rud i Rælingen (N8) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

Svellet i Fet (Øy6)

Vannkvaliteten domineres av vann fra Nitelva og Leira (fig. 1), der Leira i årlig gjennomsnitt bidrar med vesentlig mer suspendert stoff (SS) inn til Svellet i forhold til Nitelva (cirka forhold 15:1; Nicolls 1989). For å få et bedre tall på naturtilstanden for vannkvalitet på slike lokaliteter, bør det vektas mht aktuell vannfluks fra de ulike delnedbørfeltene til innsjøen, og ikke kun benytte en leirdekningsgrad totalt for nedbørfeltet (som anbefalt i Lycke-Solheim m.fl. 2008). En slik vektet leirdekningsgrad vil variere både gjennom året og mellom år. Delnedbørfeltene til Svellet for Nitelva og Leira har hhv 13 % og 26 % leirdekningsgrad i de helt nedre delene (Lindholm m.fl. 2010). Vi antar med det at den vektete leirdekningsgraden, dvs en leirdekningsgrad er det har blitt korrigert for ulik vannfluks fra ulike delnedbørfelt, i et normalår vil ligge noe over 20 % og den settes til 21 %. Dersom vannføringskorreksjon hadde blitt tatt inn i beregningene, ville en mer korrekt vektet leirdekningsgrad kunne ha blitt beregnet. Med 21 % leirdekningsgrad vil stasjonen ha en forventet naturtilstand på 23 µg/l og en tot-P god/moderat grense på 46 µg/l. Gjennomsnittlig tot-P-konsentrasjon var 69 µg/l (n = 8) og dermed moderat eller dårligere tilstand. Fosfat utgjorde i snitt 55 % av konsentrasjonen av tot-P. Medianverdien for tot-P var 54 µg/l. Midlere tot-N-konsentrasjon var 1003 µg/l (n = 7) og moderat eller dårligere tilstand. Konsentrasjoner og årlige medianverdier av tot-P og tot-N er vist i fig. 29. Middelkonsentrasjon for TOC var 5,9 mg/l (n = 8). Konsentrasjonen av tarmbakterier (TKB) øker ofte med konsentrasjonen av suspendert stoff ved prøvepunktet. Konsentrasjonen av suspendert stoff og TKB var tidvis relativt høy (hhv opp til 200 mg SS/l og 5400 TKB/100 ml).



Figur 29. Konsentrasjon av tot-P og tot-N ved Svellet i Fet (Øy6) i 2008 - 2011. Sorte linjer er årlige medianverdier.

4. Konklusjon

Det er ingen signifikante ($p > 0,05$) endringer langs Leira og Nitelva mht konsentrasjoner av tot-P og tot-N i forhold til fjorårets målinger (jfr Lindholm m.fl. 2011). Generelt, dersom de kjemiske støtteparameterne under marin grense er i tilstandsklassen *moderat eller dårligere*, vil klassifiseringen av økologisk tilstand i vassdraget vanskelig kunne oppnå bedre enn moderat tilstand.

Vannområdet har til dels en spesiell vannkvalitet med høye konsentrasjoner av suspendert stoff (mye leire), som medfører utfordringer ved en rekke vannforekomster. Erosjon i vassdraget vil i stor grad påvirke vannkvaliteten, og det er sterke sammenhenger mellom konsentrasjonen av fosfor (målt som tot-P og fosfat) og suspendert stoff (leirpartikler) ved prøvepunkter lenger ned i vassdraget. Høye konsentrasjoner av suspendert stoff i bekker og elver forekommer generelt ofte i perioder med mye vann i nedbørfeltet, dvs under snøsmelting eller nedbørepisoder. Ved enkelte prøvepunkter er det i tillegg god sammenheng mellom konsentrasjonen av suspendert stoff og tot-N, TOC og tarmbakterier (TKB), noe som indikerer at også høye konsentrasjonen av disse parametrene til dels faller sammen med episoder med høy avrenning i nedbørfeltet.

Grenseverdier for årsmiddelverdier av tot-P og tot-N skal i Vanndirektivet ikke basere seg på målinger tatt under flom og tørkeperioder, noe som det kanskje spesielt er viktig å ha kontroll på i leirvassdrag. Medianverdier indikerer ofte lavere gjennomsnittskonsentrasjoner av både tot-P og tot-N, enn beregning av aritmetiske middel. Dette indikerer at dersom det blir bedre kontroll på vannføringsmålinger i vannforekomstene, vil dette øke presisjonen i tilstandsvurderingen ved at det trolig også luker ut episoder med høy (og til dels naturlig) erosjon i feltene og tilhørende forhøyede konsentrasjoner av tot-P og andre parametere. Det bør tilstrebes å få god kontroll på erosjonsprosessene i nedbørfeltene.

Referanser

Borch, H. 2009. Naturlig bakgrunnsavrenning av fosfor i Leira- beregningsmetode for vassdrag med mye leir- og siltavsetninger i nedbørfeltet. H. Borch. Bioforsk notat. Mars 2009.

Direktoratsgruppa for gjennomføringen av Vanndirektivet. 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 01:2009. 180 s.

Lindholm, M., Haaland, S. & Gjemlestad, L. 2011. Overvåking av vassdrag på Romerike 2010 og samlet vurdering av økologisk tilstand for perioden 2008 - 2010. NIVA-rapport 6121-2011. 86 s.

Lyche-Solheim, A. m.fl. 2003. Typifisering av norske ferskvannsförekomster og system for å beskrive økologisk naturtilstand, samt forslag til referansenettverk. NIVA-rapport 4634-2003. 93 s.

Lyche-Solheim, A. & Schartau, A.K. 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. Tilleggsrapport til første versjon av typologien for ferskvann. NIVA-rapport 4888-2004. 17 s.

Lyche-Solheim, A., Berge, D., Schartau, A.-K., Hesthagen, T., Kroglund, F. Borch, H., Eggestad, H.O., Engebretsen, A., Skarbøvik, E., Tjomsland, T. & Tryland, I. 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametere i innsjøer og elver, og kriterier for egnethet for brukerinteresser. NIVA rapport 5708-2008. 79 s.

Nicolls, M. 1989. Forurensningsregnskap og -budsjett 1985-1995. Romerike. ANØ-rapport 51/89. Avløpssambandet Nordre Øyeren. 104 s.

Vedlegg 1

Analysedata - Nannestad

		Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
03.04.2011	Kringlerdalen	10,7	26	50	62	1,29	4,6	35
02.05.2011	Kringlerdalen	3,1	2,8	3	6	0,21	4,2	40
06.06.2011	Kringlerdalen	3,7	1	<2	5	0,21	4,5	75
10.07.2011	Kringlerdalen	3,6	2,4	4	10	0,33	4,1	1100
08.08.2011	Kringlerdalen	2,9	4,3	2	7	0,27	5,7	200
11.09.2011	Kringlerdalen	3,4	40	30	63	0,57	6,3	1100
09.10.2011	Kringlerdalen	3,2	2,8	3	7	0,29	4,7	35
14.11.2011	Kringlerdalen	3,3	4,8	2	6	0,33	4,6	<10
12.12.2011	Kringlerdalen	3,5	1,7	<2	5	0,42	5,4	30
03.04.2011	Rotua	2,6	4,7	3	7	0,43	4,1	<1
02.05.2011	Rotua	1,8	<1	<2	2	0,16	4,6	<10
06.06.2011	Rotua	2	<1	<2	3	0,18	4,3	20
10.07.2011	Rotua	1,8	1,4	<2	4	0,22	5,4	55
08.08.2011	Rotua	1,6	1,4	<2	4	0,23	7	65
11.09.2011	Rotua	1,4	3	<2	6	0,26	8,3	140
03.04.2011	Skrevemyrene	5,5	1,2	<2	2	0,35	4,4	<1
02.05.2011	Skrevemyrene	2,3	1,2	<2	4	0,17	4,5	<10
06.06.2011	Skrevemyrene	2,8	<1	<2	3	0,14	4,9	10
10.07.2011	Skrevemyrene	2,4	1	<2	3	0,18	4,4	15
08.08.2011	Skrevemyrene	2,6	<1	<2	3	0,19	5,9	30
11.09.2011	Skrevemyrene	1,9	2	<2	4	0,21	5,6	25

Analysedata - Nannestad / Ullensaker

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
07.02.2011	L2, Leira v/Krokfoss	16,9	6,1	13	13	0,62	3,7	40
28.02.2011	L2, Leira v/Krokfoss	17,4	5,2	9	11	0,57	3,1	40
05.04.2011	L2, Leira v/Krokfoss	14,5	180	180	240	3,27	6,4	360
02.05.2011	L2, Leira v/Krokfoss	7,4	13	19	20	0,37	4,4	30
15.06.2011	L2, Leira v/Krokfoss	4,9	18	11	23	0,46	5,2	140
04.07.2011	L2, Leira v/Krokfoss	8,8	8,4	9	17	0,45	4,2	280
01.08.2011	L2, Leira v/Krokfoss	4,8	6	5	14	0,29	5,4	530
05.09.2011	L2, Leira v/Krokfoss	4,9	320	180	340	0,92	9,1	1800
03.10.2011	L2, Leira v/Krokfoss	11,2	210	150	260	1	6,8	6400
07.11.2011	L2, Leira v/Krokfoss	7,4	9	13	15	0,57	5,3	170
05.12.2011	L2, Leira v/Krokfoss	8,7	24	19	24	0,82	4,9	140
02.05.2011	Sogna/Vikka	37,4	49	53	53	0,83	1,7	<10
18.05.2011	Sogna/Vikka	37,8	62	52	56	0,8	1,7	20
30.05.2011	Sogna/Vikka	36,4	31	40	47	0,9	2,4	15
15.06.2011	Sogna/Vikka	36,2	41	33	63	1,07	2,6	160
27.06.2011	Sogna/Vikka	35,7	89	82	91	1,14	2,7	320
11.07.2011	Sogna/Vikka	37,3	38	49	53	0,89	2,8	210
25.07.2011	Sogna/Vikka	30,7	240	260	320	2,23	6,5	700
08.08.2011	Sogna/Vikka	28,7	160	140	190	1,89	6,1	1300
22.08.2011	Sogna/Vikka	32,3	76	76	98	1,43	4,4	290
05.09.2011	Sogna/Vikka	18,8	810	420	810	2,56	7,8	4800
21.09.2011	Sogna/Vikka	28,5	130	120	160	1,78	5,6	190
03.10.2011	Sogna/Vikka	30,3	59	55	94	1,45	4,2	4500
17.10.2011	Sogna/Vikka	37	18	17	28	0,96	1,8	55
31.10.2011	Sogna/Vikka	33,9	36	34	43	1,55	3,1	10
14.11.2011	Sogna/Vikka	37,4	28	26	37	1,01	1,7	<10
29.11.2011	Sogna/Vikka	38,2	14	19	26	1	1,8	380

Analysedata - Ullensaker

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
07.02.2011	MÅS2, Måsabekken 2	44,7	15	63	77	1,4	6,1	11000
28.02.2011	MÅS2, Måsabekken 2	44,8	9,6	25	110	1,29	7,2	>100000
05.04.2011	MÅS2, Måsabekken 2	38,3	6,8	19	30	1,41	7,7	300
02.05.2011	MÅS2, Måsabekken 2	41,3	12	8	13	0,89	4,3	1200
15.06.2011	MÅS2, Måsabekken 2	33,8	9	6	7	1,1	8,4	150
04.07.2011	MÅS2, Måsabekken 2	38,9	7	6	10	1,03	4,6	400
01.08.2011	MÅS2, Måsabekken 2	40,2	6,4	6	8	0,96	4,7	110
05.09.2011	MÅS2, Måsabekken 2	16,2	15	18	40	0,94	12	12000
03.10.2011	MÅS2, Måsabekken 2	29,9	4	8	11	1,02	7,4	510
07.11.2011	MÅS2, Måsabekken 2	29,8	3,4	8	9	0,91	7,7	460
05.12.2011	MÅS2, Måsabekken 2	28,9	2,4	12	12	0,85	7,8	440
02.05.2011	MÅS3, Måsabekken 3	41,1	11	10	13	0,94	4,7	13000
15.06.2011	MÅS3, Måsabekken 3	30,9	8,6	10	18	1,08	7,7	200
04.07.2011	MÅS3, Måsabekken 3	38,5	6,2	7	13	0,86	5	270
01.08.2011	MÅS3, Måsabekken 3	39,2	6	8	13	0,87	5,8	320
05.09.2011	MÅS3, Måsabekken 3	18,5	7,7	14	32	1,09	15	1300
03.10.2011	MÅS3, Måsabekken 3	19,9	4	8	17	0,73	5,4	1000
07.11.2011	MÅS3, Måsabekken 3	28,7	2,8	8	9	0,97	7,7	120
05.12.2011	MÅS3, Måsabekken 3	28,1	2,2	10	15	0,84	8	520
02.05.2011	TVE1, Tveia ved Haga	38,4	230	310	320	0,89	2,5	60
18.05.2011	TVE1, Tveia ved Haga	35,9	240	220	330	0,69	2,1	80
30.05.2011	TVE1, Tveia ved Haga	38,4	270	270	340	0,92	3,1	330
15.06.2011	TVE1, Tveia ved Haga	35,4	350	410	430	1,7	4,1	1800
12.07.2011	TVE1, Tveia ved Haga	9,6	11	16	27	0,53	4,3	300

Analysedata - Gjerdrum

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
06.06.2011	Gjermåa v/Hekseberg	11,2	23	32	57	0,99	7,5	100
11.07.2011	Gjermåa v/Hekseberg	12	51	64	91	0,93	8,2	270
08.08.2011	Gjermåa v/Hekseberg	10,1	78	94	120	1,47	12	1000
12.09.2011	Gjermåa v/Hekseberg	10,1	250	190	570	1,31	10	450
11.10.2011	Gjermåa v/Hekseberg	9,4	36	52	71	1,04	11	1300
15.11.2011	Gjermåa v/Hekseberg	11,1	18	24	28	1,13	8,6	120
02.05.2011	Mikkelsbekken	10,1	17	27	36	0,69	5,8	110
06.06.2011	Mikkelsbekken	7,9	6,7	14	42	0,72	7,8	450
11.07.2011	Mikkelsbekken	6,9	8	13	31	0,68	9,1	14000
08.08.2011	Mikkelsbekken	5,1	16	15	42	0,73	13	200
12.09.2011	Mikkelsbekken	3,8	22	31	47	0,57	11	100
11.10.2011	Mikkelsbekken	4,8	12	23	37	0,62	11	810
14.11.2011	Mikkelsbekken	6,8	5,8	8	12	0,6	7	30
04.04.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	16,3	95	130	180	4,18	7	420
02.05.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	28	27	61	69	1,35	6,3	480
06.06.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	32,2	22	60	83	1,8	7,5	20
04.07.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	20,6	23	55	76	1,38	8	460
08.08.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	11,4	52	73	98	1,34	15	1200
12.09.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	9,2	140	140	240	1,04	13	1300
10.10.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	11,7	78	100	180	1,69	13	4100
14.11.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	17	22	32	37	1,26	7,3	720
12.12.2011	Ulvedalsbekken/ Tvangen	14	220	230	300	2,31	5,8	1500
04.04.2011	Øvre del av Gjermåa	4	<1	<2	7	0,47	8,9	10
02.05.2011	Øvre del av Gjermåa	2,2	<1	<2	6	0,13	6	<10
06.06.2011	Øvre del av Gjermåa	2,1	<1	<2	6	0,21	7,1	110
04.07.2011	Øvre del av Gjermåa	2,2	<1	<2	6	0,27	8,2	20
08.08.2011	Øvre del av Gjermåa	2	1,8	<2	7	0,47	11	80
12.09.2011	Øvre del av Gjermåa	2	1	<2	8	0,29	11	30
10.10.2011	Øvre del av Gjermåa	1,9	1,6	<2	8	0,31	11	100
14.11.2011	Øvre del av Gjermåa	2,4	<1	<2	4	0,29	8,8	<10
12.12.2011	Øvre del av Gjermåa	2,5	<1	<2	3	0,34	7,1	<10

Analysedata - Nittedal

Prøvedato	Lokalitet	Lednings- evne mS/m	Suspendert stoff mg/l	Ortofosfat µg P/l	Tot-P µg P/l	Tot-N mg/l	TOC mg C/l	TKB /100ml
06.04.2011	N 1, Kongsvang	10,5	<1	<2	3	0,67	4	<10
03.05.2011	N 1, Kongsvang	5,1	1,8	<2	9	0,43	4	<10
07.06.2011	N 1, Kongsvang	7,5	6,8	<2	6	0,5	3,6	50
13.07.2011	N 1, Kongsvang	5,2	1	<2	5	0,34	4,4	1
09.08.2011	N 1, Kongsvang	5	1,2	<2	4	0,29	4,3	<10
14.09.2011	N 1, Kongsvang	3,9	1,4	<2	6	0,3	5,3	<10
05.01.2011	N 11, Åros bro		15	4	19	1,64	5,3	190
14.12.2011	N 11, Åros bro	9,6	15	31	63	1,63	5,2	210
15.11.2011	N 11, Åros bro	7,7	3,6	11	16	0,9	4,2	4100
10.10.2011	N 11, Åros bro	9,3	27	50	100	1,55	6,7	490
14.09.2011	N 11, Åros bro	3,7	6	16	27	0,57	7,2	90
09.08.2011	N 11, Åros bro	8	3,6	9	21	0,7	5,8	350
13.07.2011	N 11, Åros bro	8,3	2,8	9	19	0,75	4,8	500
07.06.2011	N 11, Åros bro	11,7	2,4	11	33	1,01	4,6	2900
03.05.2011	N 11, Åros bro	7,9	9,2	13	29	0,81	4,4	560
06.04.2011	N 11, Åros bro	14,5	37	54	87	2,83	5,7	940
04.01.2011	N 4, Mølledammen		1	<2	6	0,67	4,2	<1
09.02.2011	N 4, Mølledammen		1,4	3	6	0,96	4,1	10
02.03.2011	N 4, Mølledammen	7,3	2,1	<2	8	1,16	4,1	<10
06.04.2011	N 4, Mølledammen	9,4	13	22	39	1,82	5,2	280
03.05.2011	N 4, Mølledammen	6	1,8	<2	7	0,51	4	<10
07.06.2011	N 4, Mølledammen	8,4	5	8	19	0,63	3,8	260
13.07.2011	N 4, Mølledammen	5,7	1,8	6	13	0,47	4,3	3500
09.08.2011	N 4, Mølledammen	5	1,4	3	12	0,4	5,2	910
14.09.2011	N 4, Mølledammen	5,3	5,4	5	13	0,39	6	20
10.10.2011	N 4, Mølledammen	5,2	12	18	36	0,7	5,8	3000
15.11.2011	N 4, Mølledammen	5,3	2,4	2	5	0,5	4,1	65
14.12.2011	N 4, Mølledammen	5,7	6,2	10	26	0,79	5,4	40

Analysedata - Fet

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
05.12.2011	ØY 6, Svellet	14,1	200	160	180	1,72	5,6	5100
07.11.2011	ØY 6, Svellet	18,7	16	28	40	0,94	5	100
03.10.2011	ØY 6, Svellet	12,4	15	26	52	0,91	5,2	5400
05.09.2011	ØY 6, Svellet	9	14	28	55	0,69	6,9	5300
01.08.2011	ØY 6, Svellet	8,6	9,6	14	46	0,7	5,5	50
04.07.2011	ØY 6, Svellet	12,9	12	15	49	1,03	6,1	130
15.06.2011	ØY 6, Svellet	9,9	23	30	67	1,48	7,4	480
02.05.2011	ØY 6, Svellet	11	32	44	59	0,55	5,3	50

Analysedata - Skedsmo

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
06.04.2011	BØL, Bølerbekken	4	950	550	1000	3,93	7,8	34000
03.05.2011	BØL, Bølerbekken	92	31	47	48	1,22	3,9	320
07.06.2011	BØL, Bølerbekken	45,7	1300	1000	1400	2,01	7,1	33000
12.07.2011	BØL, Bølerbekken	84,9	15	46	46	1,01	4,9	6700
08.08.2011	BØL, Bølerbekken	46,4	170	200	220	2,66	7,6	2600
05.09.2011	BØL, Bølerbekken	26,4	1600	1100	1800	3,08	10	90000
03.10.2011	BØL, Bølerbekken	41,2	150	130	200	2,3	7,4	4000
03.01.2011	L 5, Borgen bro	25,7	10	22	26	1,62	3,7	55
05.04.2011	L 5, Borgen bro	17,7	490	470	540	4,8	5,8	770
02.05.2011	L 5, Borgen bro	12,9	36	44	48	0,67	4,8	250
18.05.2011	L 5, Borgen bro	17,5	40	42	58	1,21	3,8	870
30.05.2011	L 5, Borgen bro	21,8	55	66	72	1,17	4,5	200
15.06.2011	L 5, Borgen bro	8,5	43	29	56	0,9	6,4	560
27.06.2011	L 5, Borgen bro	10	50	50	73	1,14	7,4	460
12.07.2011	L 5, Borgen bro	17,2	25	37	50	1,03	5,4	330
26.07.2011	L 5, Borgen bro	8,1	71	69	100	1,09	8,7	1300
08.08.2011	L 5, Borgen bro	13,4	92	77	110	1,49	8,6	4100
22.08.2011	L 5, Borgen bro	11,1	41	36	62	0,91	7,4	610
05.09.2011	L 5, Borgen bro	12,7	1900	1100	1600	2,35	8,9	9000
20.09.2011	L 5, Borgen bro	5,3	280	240	330	1,03	9,5	1700
03.10.2011	L 5, Borgen bro	15,1	32	50	74	1,07	6	3200
17.10.2011	L 5, Borgen bro	15,6	15	40	57	1,19	6,8	340
31.10.2011	L 5, Borgen bro	12,1	52	59	87	1,24	6,7	670
14.11.2011	L 5, Borgen bro	14,5	13	26	29	0,91	5,2	220
28.11.2011	L 5, Borgen bro	19,5	15	27	34	1,35	4,8	470
14.12.2011	L 5, Borgen bro	16,2	250	190	280	2,52	5,3	1100
28.02.2011	STI, Stilla	27,6	3,8	12	15	0,68	1,9	100
02.05.2011	STI, Stilla	24	6,6	11	42	0,23	4,5	10
15.06.2011	STI, Stilla	24,6	6,2	21	60	1,07	7,1	20
04.07.2011	STI, Stilla	22,2	4	21	53	0,51	6,3	<10
01.08.2011	STI, Stilla	19,4	2	5	21	0,39	5,3	<10
05.09.2011	STI, Stilla	18,6	7,9	13	68	0,55	6,2	65
03.10.2011	STI, Stilla	15,9	3,6	17	50	0,56	6,2	30
06.04.2011	STI, Stilla	71,3	18	49	69	1,85	6,3	110

Analysedata - Skedsmo forts.

	Analyse	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TKB
Prøvedato		mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	/100ml
12.01.2011	F3	3,2	28	40	1,06	14500
19.01.2011	F3	7,4	49	70	1,52	5100
26.01.2011	F3	4,8	31	53	1,18	6700
09.02.2011	F3	2,3	26	34	1,15	9300
23.02.2011	F3	2,8	28	40	1,11	55000
02.03.2011	F3	1,7	28	36	1,05	900
09.03.2011	F3	3,7	29	42	1,13	9300
16.03.2011	F3	4,8	24	43	1,15	3900
23.03.2011	F3	15	27	65	1,54	38000
06.04.2011	F3	33	29	81	2,33	910
13.04.2011	F3	49	29	96	1,25	730
04.05.2011	F3	29	12	63	0,81	8900
11.05.2011	F3	14	12	34	0,73	820
18.05.2011	F3	10	11	34	0,81	4900
31.05.2011	F3	13	10	33	0,71	2000
08.06.2011	F3	9,8	18	46	0,99	19000
15.06.2011	F3	30	20	97	2,22	20000
29.06.2011	F3	7,3	20	40	0,85	>200
06.07.2011	F3	16	24	51	0,85	8100
12.07.2011	F3	8,8	27	51	0,89	7000
03.08.2011	F3	13	23	60	0,63	3500
10.08.2011	F3	12	17	55	0,87	5200
24.08.2011	F3	3,4	8	30	0,69	5200
31.08.2011	F3	23	15	71	0,86	12000
07.09.2011	F3	17	16	52	0,75	7500
21.09.2011	F3	16	12	46	0,71	800
28.09.2011	F3	7	8	29	0,55	160
05.10.2011	F3	12	12	44	0,67	8600
19.10.2011	F3	19	14	61	0,81	3000
26.10.2011	F3	5,2	10	26	1,36	650
02.11.2011	F3	11	16	53	0,95	2100
16.11.2011	F3	14	11	32	0,71	5100
23.11.2011	F3	3,6	14	22	0,77	47000
30.11.2011	F3	9,4	14	39	0,92	4000
14.12.2011	F3	18	12	30	0,96	1400
21.12.2011	F3	13	8	32	0,76	620

Analysedata - Skedsmo forts.

	Analyse	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TKB
Prøvedato		mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	/100ml
12.01.2011	N8	4,6	13	42	1,52	110
19.01.2011	N8	1,9	9	38	1,75	350
26.01.2011	N8	1,2	10	34	1,92	60
09.02.2011	N8	1,3	10	33	2,14	50
23.02.2011	N8	2	13	39	2,78	130
02.03.2011	N8	<1	11	26	2,83	20
09.03.2011	N8	<1	12	35	2,71	3700
16.03.2011	N8	1,9	6	24	3,07	25
23.03.2011	N8	1,1	11	42	3,17	460
06.04.2011	N8					360
13.04.2011	N8					360
04.05.2011	N8	4,4	11	31	1,34	<10
11.05.2011	N8	3	8	27	0,96	<10
18.05.2011	N8	6,6	12	28	1,32	<10
31.05.2011	N8	7,2	9	38	1,12	<10
08.06.2011	N8	31	14	150	1,76	420
15.06.2011	N8	11	13	55	2,34	140
29.06.2011	N8	5,1	10	34	1	20
06.07.2011	N8	3	10	24	1,02	<10
12.07.2011	N8	1,8	9	24	1,13	9
27.07.2011	N8	7,8	14	43	1,14	40
03.08.2011	N8	2,4	9	24	0,69	30
10.08.2011	N8	3,4	11	33	0,92	<10
24.08.2011	N8	2,4	9	26	0,68	10
31.08.2011	N8	15	9	54	0,66	660
07.09.2011	N8	4,4	8	26	0,69	75
21.09.2011	N8	6,2	8	28	0,78	50
28.09.2011	N8	2,2	4	18	0,72	20
05.10.2011	N8	2,4	7	20	0,93	20
19.10.2011	N8	4,4	5	19	1,14	50
26.10.2011	N8	4,2	10	19	1,87	<10
02.11.2011	N8	14	5	44	1,1	540
16.11.2011	N8	2,4	8	24	0,99	340
23.11.2011	N8	2,3	6	20	1	200
30.11.2011	N8	5,8	7	30	1,37	50
14.12.2011	N8	7,8	7	19	1,46	1200
21.12.2011	N8	3,5	5	21	1,17	100

Analysedata - Skedsmo forts.

	Analyse	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TKB
Prøvedato		mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	/100ml
12.01.2011	N6	9,8	<2	20	1,48	2500
19.01.2011	N6	3,6	<2	11	1,5	55
26.01.2011	N6	2,2	<2	8	1,6	120
09.02.2011	N6	3,1	<2	11	2,01	220
23.02.2011	N6	1,4	<2	7	2,16	150
02.03.2011	N6	1,8	<2	8	2,07	110
09.03.2011	N6	5,3	<2	15	2,43	1300
16.03.2011	N6	2,3	<2	9	2,6	10
23.03.2011	N6	5,2	2	11	2,9	4900
06.04.2011	N6	15	10	42	2,52	990
13.04.2011	N6	110	6	180	1,13	140
04.05.2011	N6	15	2	29	0,9	200
11.05.2011	N6	11	2	25	0,98	<10
18.05.2011	N6	9,2	3	19	1,17	20
31.05.2011	N6	7,6	3	15	1,09	130
08.06.2011	N6	29	3	67	1,56	1200
15.06.2011	N6	57	8	99	1,58	160
29.06.2011	N6	14	4	31	0,82	90
06.07.2011	N6	6,2	3	17	0,84	20
12.07.2011	N6	13	4	25	0,96	120
27.07.2011	N6	35	6	61	0,82	500
03.08.2011	N6	12	2	28	0,58	70
10.08.2011	N6	16	5	40	0,82	800
24.08.2011	N6	6,4	3	23	0,62	1200
31.08.2011	N6	56	6	93	0,59	210
07.09.2011	N6	56	13	98	0,68	2200
21.09.2011	N6	20	4	40	0,55	100
28.09.2011	N6	3	<2	12	0,51	130
05.10.2011	N6	14	2	32	0,72	560
19.10.2011	N6	5,8	2	20	0,81	1200
26.10.2011	N6	3,6	<2	14	1,29	1700
02.11.2011	N6	13	4	37	0,89	9700
16.11.2011	N6	6,6	<2	12	0,8	650
23.11.2011	N6	4	<2	9	0,92	250
30.11.2011	N6	5,8	2	20	1,04	340
14.12.2011	N6	12	2	18	1,23	160
21.12.2011	N6	3,5	3	14	1,01	380

Analysedata - Sørums

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
03.01.2011	G2, Bingsfoss	4,5	1,6	2	6	0,52	2,6	120
17.01.2011	G2, Bingsfoss	4,5	<1	2	5	0,5	2,8	20
24.01.2011	G2, Bingsfoss	4,8	<1	<2	4	0,49	2,6	100
10.03.2011	G2, Bingsfoss	4,6	<1	<2	4	0,48	2,7	120
14.03.2011	G2, Bingsfoss	4,7	<1	<2	4	0,5	3	110
22.03.2011	G2, Bingsfoss	5,1	<1	4	7	0,48	2,7	40
28.03.2011	G2, Bingsfoss	5,3	3,5	8	14	0,63	3,1	70
05.04.2011	G2, Bingsfoss	5,9	13	26	37	0,78	3,7	100
11.04.2011	G2, Bingsfoss	4,6	19	33	44	0,71	6,5	120
27.04.2011	G2, Bingsfoss	3,1	12	8	23	0,25	5,6	50
02.05.2011	G2, Bingsfoss	3,7	5,6	3	14	0,33	4,8	50
09.05.2011	G2, Bingsfoss	4	2,2	<2	7	0,43	3,4	10
18.05.2011	G2, Bingsfoss	3,6	3	2	8	0,32	3,1	10
23.05.2011	G2, Bingsfoss	3,9	2,2	2	5	0,35	3,3	30
30.05.2011	G2, Bingsfoss	4,4	3,8	3	7	0,37	3,7	20
06.06.2011	G2, Bingsfoss	3,9	3,4	3	8	0,36	4,3	610
15.06.2011	G2, Bingsfoss	3,7	34	21	42	0,49	5	50
20.06.2011	G2, Bingsfoss	3,9	18	14	24	0,43	4,5	10
27.06.2011	G2, Bingsfoss	3,9	7,6	4	15	0,42	4,2	45
04.07.2011	G2, Bingsfoss	4,1	4,5	3	13	0,42	3,9	90
12.07.2011	G2, Bingsfoss	4,1	3,6	2	7	0,43	4,2	30
19.07.2011	G2, Bingsfoss	3,9	3	3	10	0,37	3,8	100
26.07.2011	G2, Bingsfoss	3,9	6,8	5	13	0,42	4,3	90
01.08.2011	G2, Bingsfoss	3,9	7,6	7	14	0,33	4	110
08.08.2011	G2, Bingsfoss	3,7	6	4	10	0,38	5	60
15.08.2011	G2, Bingsfoss	3,8	4,4	4	11	0,36	5,6	55
22.08.2011	G2, Bingsfoss	3,8	9,4	4	16	0,35	4,6	180
29.08.2011	G2, Bingsfoss	3,9	5,8	5	12	0,4	4,5	150
05.09.2011	G2, Bingsfoss	3,4	3,3	2	9	0,38	4,1	90
12.09.2011	G2, Bingsfoss	3,8	13	8	23	0,47	5,8	210
20.09.2011	G2, Bingsfoss	3,9	7	6	14	0,45	4,7	210
26.09.2011	G2, Bingsfoss	3,9	2,4	<2	7	0,39	4,8	30
03.10.2011	G2, Bingsfoss	4	2,3	<2	8	0,41	4,3	190
10.10.2011	G2, Bingsfoss	4,1	5	6	12	0,42	4,2	220
17.10.2011	G2, Bingsfoss	4,1	1,7	<2	6	0,4	4	130
24.10.2011	G2, Bingsfoss	3,9	1,8	<2	6	0,45	4,7	30
31.10.2011	G2, Bingsfoss	4,3	1,4	<2	6	0,85	4,1	80
07.11.2011	G2, Bingsfoss	4,3	1,6	<2	5	0,45	4	90
14.11.2011	G2, Bingsfoss	4,2	<1	<2	5	0,48	3,7	20
21.11.2011	G2, Bingsfoss	4,4	<1	<2	4	0,48	3,3	140
28.11.2011	G2, Bingsfoss	4,4	1,9	2	5	0,47	3,1	80
05.12.2011	G2, Bingsfoss	4,4	3,8	4	6	0,49	3,5	150
14.12.2011	G2, Bingsfoss	4,5	5	5	7	0,53	3,5	110
19.12.2011	G2, Bingsfoss	4,6	2,8	3	11	0,6	4,8	190
09.02.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	146	4,2	38	56	3,69	4,1	12000
22.02.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	146	14	58	71	3,29	3,3	400
10.03.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	149	4,6	15	27	5,63	3,9	790
22.03.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	63,4	140	430	440	4,41	8,1	1700
06.04.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	20,2	600	370	650	2,83	7	480
03.05.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	90	19	44	83	3,4	5,1	20
18.05.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	83,6	81	93	100	1,91	5,3	720

Analysedata - Sørumsfjorden

	Analyse	Lednings- evne	Suspendert stoff	Ortofosfat	Tot-P	Tot-N	TOC	TKB
Prøvedato		mS/m	mg/l	µg P/l	µg P/l	mg/l	mg C/l	/100ml
30.05.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	73	63	74	83	1,88	5,3	1300
15.06.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	52,9	67	73	100	2,93	7,7	1400
27.06.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	64,2	17	51	63	2,85	6,5	1600
12.07.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	97,7	13	55	57	1,23	6,3	820
26.07.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	44,1	58	92	130	1,96	10	1300
08.08.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	30,8	84	98	120	2,21	11	2200
22.08.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	35	63	73	120	2,18	10	2500
05.09.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	24,3	230	190	360	2,52	11	3400
20.09.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	23	92	92	130	1,87	12	1200
03.10.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	30,5	110	120	220	2,17	9,6	3900
17.10.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	69,4	9,4	33	37	1,77	6,9	340
31.10.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	38,2	37	54	81	2,08	8	840
14.11.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	63,4	11	33	33	1,79	6	90
28.11.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	62,2	12	39	46	2,17	6,3	1100
14.12.2011	J 14, Jeksla v/ Haugli	27,3	150	120	200	2,88	8,1	310
05.04.2011	L4, Frogner	17	400	370	430	4,11	5,2	340
02.05.2011	L4, Frogner	12,4	53	64	67	0,75	4,6	140
18.05.2011	L4, Frogner	14,3	44	43	55	0,86	4,1	160
30.05.2011	L4, Frogner	16,3	41	46	56	0,97	4,5	300
15.06.2011	L4, Frogner	7,7	47	45	67	0,81	6,1	440
27.06.2011	L4, Frogner	9,4	80	53	97	0,93	6,5	340
12.07.2011	L4, Frogner	13	25	32	44	0,96	5,2	490
26.07.2011	L4, Frogner	11,7	73	69	92	0,68	8,3	430
08.08.2011	L4, Frogner	13,5	320	290	330	1,77	10	5200
22.08.2011	L4, Frogner	9,7	74	61	100	0,88	6,4	810
05.09.2011	L4, Frogner	10	950	690	1000	1,81	8,7	8500
20.09.2011	L4, Frogner	4,3	110	89	130	0,7	9,4	800
03.10.2011	L4, Frogner	15,3	700	550	770	1,37	7,1	3300
17.10.2011	L4, Frogner	14,4	19	31	49	1,42	6,1	350
31.10.2011	L4, Frogner	10,7	42	46	65	1,26	6,9	610
14.11.2011	L4, Frogner	12,5	17	18	23	0,92	5,2	170
28.11.2011	L4, Frogner	17,3	18	23	30	1,23	4,8	220

Vedlegg 2

Leirdekningsgrad - Leira

Leirdekningsgrad i Reginefelter under marin grense i Leiras nedbørfelt, samt akkumulert leirdeknings-grad langs Leira.

Regineenhet	Nedbørfelt	Leirdekning i Reginefelt %	Akkumulert leirdekning %
002.CAE6	LEIRA	0	0
002.CAE5	LEIRA	0	0
002.CAE4	LEIRA	0	0
002.CAE3	LEIRA	0	0
002.CAE2	LEIRA	0	0
002.CAE1	LEIRA	0	0
002.CAD6	LEIRA	0	0
002.CAD5	LEIRA	0	0
002.CAD4	LEIRA	0	0
002.CAD3	LEIRA	0	0
002.CAD2	LEIRA	0	0
002.CAD1	LEIRA	0	0
002.CAC	LEIRA	9	5
002.CABB	ROTUA	0	5
002.CABA	ROTUA	4	5
002.CAB2	LEIRA	70	22
002.CAB1	LEIRA	60	17
002.CAAC	GJERMÅA	0	21
002.CAAB	GJERMÅA	8	21
002.CAAAZ	MIKKELSBEKKEN	26	21
002.CAAA0	GJERMÅA	72	24
002.CAA0	LEIRA	52	26
For hele Leira			26

Leirdekningsgrad - Nitelva

Leirdekningsgrad i Reginefelter under marin grense i Nitelvas nedbørfelt, samt akkumulert leirdekningsgrad langs Nitelva.

Regineenhet	Nedbørfelt	Leirdekning i Reginefelt	Akkumulert leirdekning
		%	%
002.CH	MYLLA	0	0
002.CG	MYLLSELVA	0	0
002.CFZ	SVESELVA	0	0
002.CEB	GJERDINGEN	0	0
002.CEA6B	GRIMSVATNET	0	0
002.CEA6A	BEKK FRA GRISVATT	0	0
002.CEA5	GJERDINGSELVA	0	0
002.CEA3	GJERDINGSELVA	0	0
002.CEA4	GJERDINGSELVA	0	0
002.CEA22	GJERDINGSELVA	0	0
002.CEA2B	ELV FRA STORE DAL	0	0
002.CEA2A	ELV FRA STORE DAL	0	0
002.CEA21	GJERDINGSELVA	0	0
002.CF0	NITELVA	0	0
002.CE0	NITELVA	1	0
002.CDB	ELA	0	0
002.CDA	ELA	2	0
002.CD1B	BUVASSBEKKEN	0	0
002.CD1A	BUVASSBEKKEN	13	0
002.CD2	HAKADALSELVA	19	2
002.CD10	HAKADALSELVA	22	6
002.CDZ	ØRFISKEBEKKEN	2	5
002.CC0	NITELVA	40	13
002.CBC	FJELLHAMARELVA	0	12
002.CBB6	FJELLHAMARELVA	5	12
002.CBB5	FJELLHAMARELVA	1	12
002.CBB4	FJELLHAMARELVA	21	12
002.CBB3	FJELLHAMARELVA	12	12
002.CBB2	FJELLHAMARELVA	31	12
002.CBB1	FJELLHAMARELVA	16	12
002.CBAB	LOSBYELVA	4	12
002.CBAA	LOSBYELVA	28	13
002.CBA0	FJELLHAMARELVA	21	13
002.CBO	NITELVA	19	13
For hele Nitelva			13

