

Konsekvensutredning Kåja Kraftverk

Fagnotat 1C: Vannkvalitet, resipientforhold

Utreidere: Lars Hjermsstad og Brian Glover



25.03.2013

1. Introduksjon og overordnede miljømål

EUs vanddirektiv og den norske vannforskriften har som miljømål at alle vannforekomster skal oppnå en tilnærmet naturlig fysisk, kjemisk og økologisk tilstand. Økologisk og kjemisk tilstand skal minst være **god**. Grensen mellom moderat og god tilstand er den mest avgjørende i vanddirektivsammenheng, fordi den er det viktigste grunnlaget for å bestemme om man må sette inn tiltak for å forbedre tilstanden, og i så fall hvilke tiltak.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av berørt strekning av Gudbrandsdalslågen og Vinstraelva. Beskrivelsen er hentet fra kartportalen Vann-Nett, som angir miljøtilstand og påvirkningsfaktorer for ulike vannforekomster. Elveforekomstene som Kåja berører er i dag Lågen avgrenset ved samløp med Sjoa og Harpefoss dam, og Vinstraelva fra Olstappen ned til samløp med Lågen ved Kåja. En eventuell utbygging av Kåja vil medføre at forekomsten i Lågen må deles i flere mindre forekomster.

2. Beskrivelse av vassdraget

2.1 Lågen fra samløp Sjoa til Harpefoss (stor, kalkfattig, klar)

Strekningen er i liten grad påvirket av spredt avløp fra bebyggelse eller avrenning fra landbruk. To gamle fyllinger ved Ruste og Brynsmoen ligger såpass nærme Lågen at de drenerer til Lågen. Påvirkningsgraden for dette er ukjent. Vinstra renseanlegg har utslipp til Lågen nedstrøms tettstedet. Strekningen er i liten grad påvirket av utslipp fra renseanlegg. Det er noen få forbygninger på strekningen, men disse har liten betydning for vassdragets hydromorfologi. Strekningen er i middels grad påvirket av vassdragsregulering ved oppstuvning av vann pga. inntaksmagasinet ved Harpefoss. En fisketrapp er nedlagt og det er ikke naturlig fiskevandring på strekningen. Påvirkningsgraden er vurdert som uvesentlig.

2.2 Lågen fra nedstrøms Harpefoss til kommunegrensen med Ringebru (stor, kalkfattig, klar).

Strekningen er i liten grad påvirket av spredt avløp fra bebyggelse, flomverk og forbygninger. Det er et avfallsdeponi på Flatmoen, men kommunen har ikke registrert utlekking fra deponiet. For industriområdene ved Fossåa og Lia er påvirkningsgraden vurdert som liten.

2.3 Vinstra elv mellom Olstappen og tettstedet Vinstra (små, kalkfattig, klar).

Strekningen er i liten grad påvirket av spredt avløp fra bebyggelse, avrenning fra dyrka mark og utslipp fra renseanlegg. Når det gjelder fremmede arter, er ørekyt angitt til å ha middels grad av påvirkning. Strekningen er påvirket av vannføringsregulering uten minstevannføring, som gir begrenset vannføring med store svingninger og tørrlegging ut fra Olstappen. Vannføringsreguleringen er angitt med en stor påvirkningsgrad.

2.4 Eksisterende kilder til forurensning

Vannregionmyndighetene for Vannregion Glomma peker på at de største hovedutfordringene i Lågen med sideelver er fysiske inngrep som regulering, kanalisering, flom- og erosjonssikring samt utbygging av vei og jernbane. Videre kan det være lokale utfordringer i forbindelse med avløp fra spredt bebyggelse, landbruk og utslipp fra kommunale renseanlegg. Lokalt kan slik forurensning føre

til eutrofiering med endret arts mangfold og redusert bruksverdi blant annet med uønsket høyt nivå av potensielt sykdomsfremkallende bakterier.

Gudbrandsdalslågen må kunne karakteriseres som en resipient med relativt stor kapasitet først og fremst grunnet høy vannføring året rundt.

3. Resultater fra ulike miljøundersøkelser og prøvetakninger

Undersøkt vannkvalitet i nedre del av Gudbrandsdalslågen 2009- 2011

Gudbrandsdalslågen med sideelver er en del av Vannområde Mjøsa i Vannregion Glomma.

Vannkvaliteten i Lågen og de viktigste sideelvene har vært overvåket i lang tid, og det foreligger en mengde data, med måleserier tilbake til 1972. Målingene ble først utført av Mjøsovervåkingen, og fra 2003 videreført gjennom Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver. På vegne av Vassdragsforbundet utarbeider NIVA årsrapporter for tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 2011 oppgir følgende status for nedre del av Gudbrandsdalslågen:

Tabell 1. Undersøkt vannkvalitet i nedre del av Gudbrandsdalslågen 2009 – 2011.

Parametre	Verdier	Tilstandsklasser
Tot-P, ug/l (middel) 2009 -2011	7,8*	Meget god
Tot-N, ug/l (middel) 2009 - 2011	243	Meget god
Fekale indikatorbakterier (E. coli), antall pr 100 ml. 2010	11**	II God
Fekale indikatorbakterier (E. coli), antall pr 100 ml. 2011	19**	II God

*I middelverdiene for tot-P er flom- og tørkeverdier ekskludert i henhold til retningslinjer gitt i Veileder 01:2009 (direktoratgruppa 200). Flom er definert som døgnvannføringer større enn 1260 m³/s og tørke er definert som mindre enn 50 m³/s. ** Med utgangspunkt i 90-persentilen. De relativt lave konsentrasjonene i Lågen henger trolig sammen med stor fortynningsevne.

Målinger tilbake til 1990 viser at fosfor- og nitrogenkonsentrasjonene i nedre del av Lågen har vært relativt stabile og holdt seg jevnt innenfor tilstandsklasse 1, «meget god». Det er videre rimelig å anta at de relativt lave bakteriekonsentrasjonene i Lågen i vesentlig grad henger sammen med stor fortynningsevne.

Oppsummert framstår Gudbrandsdalslågen med viktige sideelver i svært god til god økologisk tilstand basert på undersøkelser av bunndyr, begroing og vannkjemiske støtteparametere.

Undersøkt vannkvalitet i Vinstra elva 2006

I 2006 utførte Fylkesmannen i Oppland en tilstandsundersøkelse av noen av sideelvene til Lågen, og for Vinstra ble det tatt prøver ved følgende tre stasjoner: Samløp Vinstra – Lågen (VIN1), Bru over Vinstra i Kvikne (VIN2) og Bru over Vinstra ved innløp Olstappen (VIN3). Undersøkelsen ga følgende:

Tabell 2. Undersøkt vannkvalitet i Vinstra elva 2006.

Målestasjon	Nitrogen	Fosfor	Organisk stoff	Partikler	Tarmbakterier	Forsuring
VIN 3	1	1	3	2	2	1
VIN 2	1	1	2	3	3	1
VIN 1	3	1	2	3	3	1

1 = meget god, 2 = god, 3 = mindre god, 4 = dårlig, 5 = meget dårlig

Utløpsprøver fra Vinstra renseanlegg

Nord-Fron kommune tar jevnlig prøver fra utløpet til Vinstra renseanlegg. Prøvetakinger for 2012 viser tilfredsstillende verdier for alle måleserier, med unntak av en måling utført i mars, der målt biokjemisk oksygenforbruk (BOF-5) så vidt overskred grenseverdien med 2 mg O/l.

Tabell 3. Utløpsprøver fra Vinstra renseanlegg 2012.

Utløpsprøver 2012	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
BOF-5 (mg O/l)	14	20	27	12	18	7	13	20	10	14	13	17
KOF (mg O/l)	70	53	82	51	72	34	36	43	56	51	51	66
Total fosfor (mg P/l)	0,128	0,111	0,106	0,095	0,11	0,083	0,067	0,072	0,18	0,124	0,111	0,131

Grenseverdier: BOF-5 25 mg O/l, KOF 125 mg O/l, Total fosfor 2 mg P/l

Undersøkt vannkvalitet i forbindelse med Kåja kraftverk 2010 og 2012

I forbindelse med planleggingen av Kåja kraftverk er det utført tre undersøkelser av vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen oppstrøms og nedstrøms tiltaket, samt i Vinstraelva.

Tilstandsvurderinger er basert på klassegrenser for fysisk-kjemiske parametre fra SFT 97:04 (se tabell 7), folkehelseinstituttets kunnskapsbase for uorganiske forbindelser (rapport 2009:2) og forurensningsforskriften.

Tabell 7. Klassegrenser for fysisk-kjemiske parametre fra SFT 97:04. Kilde: Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif). Det påpekes at verdier for næringssalter er angitt som µg/l i tabellen, mens målte verdier i tabellene 4, 5 og 6 er oppgitt i mg/l.

Virkninger av:	Parametre:	Tilstandsklasser				
		I "Meget god"	II "God"	III "mindre god"	IV "Dårlig"	V "Meget dårlig"
Næringssalter	Total fosfor, µg P/l	<7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	>50
	Klorofyll a, µg/l	<2	2 - 4	4 - 8	8 - 20	>20
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	Prim. Prod., gC/m ² ·år	<25	25 - 50	50 - 90	90 - 150	>150
	Total nitrogen, µg/l	<300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	>1200
Organiske stoffer	TOC, mgC/l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Fargetall, mg Pt/l	<15	15 - 25	25 - 40	40 - 80	>80
	Oksygen, mgO ₂ /l	>9	6,5 - 9	4 - 6,5	2 - 4	<2
	Oksygenmetn. %	>80	50 - 80	30 - 50	15 - 30	<15
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
	KOF _{Mn} , mgO ₂ /l	<2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	>15
	Jern, µgFe/l	<50	50 - 100	100 - 300	300 - 600	>600
	Mangan, µg Mn/l	<20	20 - 50	50 - 100	100 - 150	>150
Forsurende stoffer	Alkalitet, mmol/l	>0,2	0,05 - 0,2	0,01 - 0,05	<0,01	0,00
	Ph	>6,5	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	5,0 - 5,5	<5,0
Partikler	Turbiditet, FTU	<0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	>5
	Susp. stoff, mg/l	<1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	>10
	Siktedyp, m	>6	4 - 6	2 - 4	1 - 2	<1
Tarmbakterier	Termotol. koli. bakt., ant./100ml	<5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	>1000

Undersøkelsene ga følgende resultater:

Tabell 4. Verdier og tilstandsklasser fra prøvetaking i Lågen og Vinstra elva august 2010.

August 2010	Lågen oppstrøms		Lågen nestrøms		Vinstra elva	
Parametre	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.
TOC	0,80	Meget god	1,28	Meget god	3,66	Mindre god
Suspendert stoff	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god
Tot-N (mg/l)	<0,10	Meget god	<0,10	Meget god	0,33	God
Tot-P (mg/l)	0,013	Mindre god	0,013	Mindre god	0,020	Mindre god
Ammonium (NH ₄)	<0,050	God	<0,050	God	<0,050	God
Nitrat (NO ₃) (mg/l)	0,33	Meget god	<0,27	Meget god	0,68	Meget god
Nitritt (NO ₂) (mg/l)	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god
Ortofosfat	<0,040		<0,040		<0,040	
Turbiditet	4,55	Dårlig	5,09	Meget dårlig	1,06	Mindre god
BOF-5 (mg/l)	<1,0	Meget god	<1,0	Meget god	1,0	Meget god
KOF-Cr (mg/l)	5,0	Meget god	<5,0	Meget god	13,0	Meget god
Alkalinitet	<0,150	Meget god	0,190	Meget god	0,476	Meget god
Ledningsevne	1,96	God	3,07	God	5,57	God
Koliforme bakterier	10	God	20	God	65	Mindre god

Tabell 5. Verdier og tilstandsklasser fra prøvetaking i Lågen og Vinstra elva november 2010.

November 2010	Lågen oppstrøms		Lågen nestrøms		Vinstra elva	
Parametre	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.
TOC	0,89	Meget god	0,60	Meget god	1,20	Meget god
Suspendert stoff	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god
Tot-N (mg/l)	0,17	Meget god	0,33	God	1,50	Meget dårlig
Tot-P (mg/l)	<0,010	Meget god	<0,010	Meget god	<0,010	Meget god
Ammonium (NH ₄)	<0,026	God	<0,026	God	<0,026	God
Nitrat (NO ₃) (mg/l)	0,75	Meget god	1,46	Meget god	5,21	God
Nitritt (NO ₂) (mg/l)	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god
Ortofosfat	<0,040		<0,040		<0,040	
Turbiditet	1,59	Mindre god	<1,00	God	<1,00	God
BOF-5 (mg/l)	<1,0	Meget god	<1,0	Meget god	<1,0	Meget god
KOF-Cr (mg/l)	6,0	Meget god	7,0	Meget god	<5,0	Meget god
Alkalinitet	0,222	Meget god	0,261	Meget god	0,820	God
Ledningsevne	3,74	God	4,58	God	11,6	God

Tabell 6. Verdier og tilstandsklasser fra prøvetaking i Lågen og Vinstra elva juni 2012.

Juni 2012	Lågen oppstrøms		Lågen nestrøms		Vinstra elva	
Parametre	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.	Verdi	Tilstandskl.
TOC	1,33	Meget god	1,76	Meget god	3,10	God
Suspendert stoff	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god	<5,0	Mindre god
Tot-N (mg/l)	0,13	Meget god	0,22	Meget god	0,40	Mindre god
Tot-P (mg/l)	<0,010	Meget god	<0,010	Meget god	<0,010	Meget god
Ammonium (NH ₄)	<0,026	God	<0,026	God	<0,026	God
Nitrat (NO ₃) (mg/l)	0,30	Meget god	0,37	Meget god	1,01	Meget god
Nitritt (NO ₂) (mg/l)	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god	<0,0050	Meget god
Turbiditet	0,99	God	0,94	God	0,84	God
BOF-5 (mg/l)	<1,0	Meget god	<1,0	Meget god	<1,0	Meget god
KOF-Cr (mg/l)	<5,0	Meget god	<5,0	Meget god	10,0	Meget god
Alkalinitet pH 4,5	0,286	Meget god	0,453	Meget god	0,484	Meget god
Alkalinitet pH 8,3	<0,150	Meget god	<0,150	Meget god	<0,150	Meget god
Ledningsevne	2,77	God	3,28	God	5,43	God
koliforme bakterier	<1	Meget god	20	God	<1	Meget god

4. Drøfting av målinger med tilstandsklasse «mindre god» - «meget dårlig».

Resultater fra undersøkelsene viser jevnt over tilfredsstillende tilstandsklasser for målinger i Gudbrandsdalslågen, med noen unntak, mens tilstandsklasser for målinger i Vinstraelva er mer varierende. I det følgende gjøres en vurdering av mulige årsaker til at resultater har gitt mindre gode tilstandsklasser for enkelte parametere. Generelt synes Vinstraelva å ha flere parametere med mindre gode tilstandsklasser enn Lågen, og dette kan skyldes at Vinstraelva har bare vannføring fra restfelt nedenfor Olstappen og dermed mindre fortynningsevne enn Lågen.

Målinger av suspendert stoff og turbiditet har gitt resultater med mindre god til dårlig tilstand for flere målinger utført i Gudbrandsdalslågen og Vinstraelva. Dette kan forklares ved innhold av breslam eller stor transportkapasitet i en flomsituasjon under prøvetakingstidspunktet. Lågen har en naturlig materialtransport som gjør det unaturlig å legge mål i vanndirektivet eller vannforskriften til grunn for vurdering av tilstand.

Når det gjelder innhold av næringssalter, er tilstanden jevnt over meget god til god, med noen unntak. For målinger av totalinnholdet av fosfor i august 2010 var tilstanden mindre god både i Lågen og Vinstraelva. Dette kan skyldes tilførsel av uorganisk fosfor fra mineralet apatitt i Jotunheimen under en flomsituasjon. Totalinnholdet av nitrogen er tilfredsstillende ved samtlige målinger i Lågen, mens resultatene for Vinstraelva er mer varierende, og har tilstandsklasser som spenner fra god til meget dårlig tilstand. Dette kan skyldes tilførsler fra jordbruk i perioder med lav vannføring.

Innholdet av termotolerante koliforme bakterier (TKB) er trolig lavt på grunn av beskjeden bosetning langs de to elvene, samt at de ikke overlever lenge ute i naturen. 90% dør innen 2 døgn. Stor vannføring medfører også fortynning. Ved måling i Vinstraelva i august 2010 ble det påvist 65 TKB pr. 100 ml, noe som er høyt for denne typen vannforekomst. Fylkesmannens undersøkelse av Vinstraelva i 2006 viste også mindre god tilstand ved to av tre stasjoner, mens en måling i juni 2012 viste meget god tilstand. Det er ingen grunn til å tro at kraftverksplanene vil påvirke bakterieinnholdet den ene eller andre veien.

5. Konsekvenser av tiltaket i driftsperioden

I det store bildet er det vanskelig å se at det planlagte elvekraftverket får negative konsekvenser for vannkvaliteten i Lågen i en stabil driftsfase. Tilrenningen til elva vil ikke endres og lavvannføringen vil fortsatt være stor. Endret strømningsmønster og innblandingsvolum kan føre til at punktutslipp av forurensende stoffer forringer vannkvaliteten de nærmeste metrene fra utslippet, men den store vannutskiftingen i elva vil føre til rask innblanding og neppe andre problemstillinger enn dem man allerede har i dag.

Vinstraelva har mindre resipientkapasitet enn Lågen og har også mer varierende vannkvalitet, men siden kraftverket vil etableres nedstrøms samløpet med Lågen vurderes konsekvensene for Vinstraelva å bli tilnærmet lik null.

Økt erosjon nedstrøms kraftverket vil trolig forekomme i flere år inntil stabile forhold oppnås, og erosjon vil også forekomme naturlig ved ekstreme flommer. På grunn av lite fall, vil elveløpet

nedstrøms kraftverket utgjøre et stort sedimenteringsbasseng, slik at en betydelig del av suspendert stoff vil sedimentere her. Konsekvensene for andre parametere enn suspendert stoff og turbiditet vil være små, og på sikt vil også denne endringen bli tilnærmet lik null. Transport og sedimentasjon av leir, slit, sand og grus er en naturlig prosess i Lågen. År om annet kan det skje stor avsetninger som f.eks. ved flommen i 1997. Erosjonen i utløpskanalen vil gi en lignende effekt. Økossystemet i elva er tilpasset dette, og man vil kunne oppleve ulik rekruttering av fisk i elva fra år til år.

Dersom det pågående overvåkingsprogrammet for Lågen og Vinstra ikke er egnet til å fange opp eventuelle lokale vannkvalitetsforringelser i en stabil driftsfase, må det etableres et eget overvåkingsprogram.

6. Konsekvenser i anleggsperioden

I anleggsperioden kan utbyggingen utvilsomt føre til forringet vannkvalitet både lokalt, men også over en større utstrekning nedstrøms planlagt dam. I første rekke vil dette være knyttet til transport av partikler med påfølgende økning av turbiditet og innhold av suspendert materiale i Lågen nedstrøms anleggsområdet og i en viss grad fra deponiområdene som drenerer mot Vinstraelva og Lågen. I.

Under anleggsperioden vil det også være en risiko for forurensning av drivstoff/oljeprodukter fra anleggsmaskiner og lagringstanker. Slik forurensning vil kunne få store konsekvenser for Lågen og grunnvannsreservoar med hydraulisk kontakt med Lågen, som drikkevannsforekomster og kilde til jordvanning. Risikoen for slik forurensning må reduseres ved hjelp av gode rutiner og prosedyrer beskrevet i et detaljert og godt implementert HMS-system for entreprenørene.

7. Forslag til avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser

Avløpsrør fra Vinstra renseanlegg skal bygges om og forlenges ned til et nivå i den ferdige avløpskanalen som alltid ligger under isen om vinteren (ca 1m over kanalbunn). Dette vil medføre gode blandingsforhold året rundt for vannutslipp, i hvert fall like bra som i dag.

Ellers er det ikke nødvendig med særskilte avbøtende tiltak utover vanlig praksis under anleggsvirksomhet i nærhet av elver og innsjøer. Entreprenøren vil bli pålagt å følge en godkjent plan for graving i elva, for sprengning, håndtering av miljøgifter osv.

8. Kilder

<http://oppland.Miljøstatus.no>

Forurensningsforskriften (www.lovdata.no)

NIVA. Tiltaksorientert overvåking i vannområde Mjøsa. Årsrapport/datarapport for 2011. 2012.

Fylkesmannen i Oppland. Lokal overvåking i sidevassdrag til Gudbrandsdalslågen i 2006. 2007.

NIVA. Biologiske feltobservasjoner i Gudbrandsdalslågen nedstrøms Hunderfossen vinteren 2005 og våren 2006. 2006.

Direktoratsgruppa. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 2009.

Folkehelseinstituttet. Rapport 2009: 2. Miljø og helse – en forskningsbasert kunnskapsbase.

Statens vegvesen Vannhåndtering E6 Ringebru- Otta, 29 sept 2010