

Dr. phil Øivind Løvstad
LIMNO-CONSULT
Ole Messeltsv. 34 A, 0676 Oslo
Telefon: (47) 22 30 07 54 **Mobiltlf: 90 92 51 24**
Organisasjonsnr. 966633336
E-mail: limno@online.no

Dato: 30.12.2009

OVERVÅKINGSPROGRAM FOR ASSURDALEN - UTVIDELSE AV E6 (OSLO – SKI/ÅS)

SAMMENDRAG

Generelt

Dette overvåkingsprogrammet startet i november 2005 og det har vært tatt månedlige målinger frem til i dag (oktober 2009)

Anleggsarbeidene har blitt gjennomført uten uventede innvirkninger på vannkvaliteten. Det har vært erosjon med noe tilslamming av vassdraget under noen få sterke regnværsperioder. Anleggsområdene er imidlertid små i forhold til hele nedbørfellet slik at erosjon herfra antagelig ikke har hatt noen dominerende innvirkning på partikkellinnholdet i vassdraget under disse forholdene. Dette har imidlertid bare hatt kortvarige innvirkninger på vannkvaliteten. Med økt partikkellinnhold følger også økte konsentrasjoner av total fosfor (fosfor er bundet til partikler). Ledningsevnen (saltholdigheten) og total nitrogen (fra sprengstoff) er imidlertid de to parametrene som varierer sterkest og som det er grunn til å tro har hatt størst direkte eller indirekte innvirkning på vannkvaliteten. Biologiske undersøkelser (begroingsalger og bunndyr) indikerer enn vannkvalitsforverring på de fleste overvåkingsstasjonerne.

Strekningen Assuren – Tussetjern

Det nye anleggsområde ligger nedenfor Nordre og Søndre Assuren og øverste del av Assurbekken. Nordre og Søndre Assuren er to små vann som blir forurensset av små bekker/drenering fra E6 området/avfallsdeponier. Også øvre del av Assurbekken (etter at den renner ut av Søndre Assuren) får tilført saltholdig vann fra E6 området. Øverste referansestasjon (A2) er derfor allerede forurensset før bekken renner inn i anleggsområdet. Overvåking over flere år indikerer at hele vassdraget er inne i en uheldig utvikling. Vannkvalitetsklassen på referansestasjonen A2 har endret seg fra klasse 2 (god) til 4 (dårlig) mht. begroingsalger. Ledningsevnen har økt i perioden

Assurbekken i anleggsområdet (Stasjon A1 – A0) blir bare noe mer forurenset enn på referansestasjonen (A2), spesielt med nitrogen i perioder med mye sprengning., men nitrogenkonsentrasjonen er nå avtagende.

Ledningsevnen i Tussetjern har økt i overvåkingsperioden

Vinbergbekken

Denne bekken synes å motta noe kloakk. I tillegg er den påvirket av salt. Nitrogenkonsentrasjonen er nå avtagende.

Fåleslora

Denne bekken er påvirket av kloakk og landbruksforurensninger. Det er imidlertid ofte en forverring i anleggsområdet (den nedre delen av bekken) med høye verdier for konduktivitet (saltholdighet) og nitrogen. Nitrogenkonsentrasjonen i mai 2008 var spesielt høy ($>10 \text{ mg N/l}$).

Med hensyn til bunndyr tatt i november 2009 hadde samtlige bekkestasjoner dårlig til meget dårlig vannkvalitet (vannkvalitetsklasse 4 – 5).

1. INNLEDNING

I forbindelse med videre utbygging av E6 (Oslo – Ski) til firefeltsvei vil Assurdalen nedenfor Assurtjernene og nedre del av Tussevassdraget bli berørt av anleggsarbeidet. Tussetjern er et lite, men dypt tjern som mottar vann fra Assurbekken, og derfor vil bli spesielt berørt av veiarbeidene. Tussetjern blir også berørt av Tussebekken som renner inn fra sør. Denne bekken og utløpsbekken (som renner til Gjersjøen) blir også overvåket av Ski kommune, men i en annen sammenheng (kloakk, arealavrenning). Nedre del av Tussebekken og Dalsbekken, samt Gjersjøen, blir overvåket av Oppegård kommune.

Det er laget et overvåkingsprogram for tidsperioden før anlegsstart (november 2005 – juni 2006) og for anleggsfasen som starter juli 2006 (se kapittel 3)

Forholdene under den forrige anleggsfasen lenger nord er rapportert i Løvstad (2005A, 2005B). I sammenheng med avrenning fra E6 i anleggsstrekningen er det observert følgende forurensningsproblemer:

1. **For høye nitrogenverdier.** Kan delvis skyldes nitrogen fra sprengstoff, delvis fra frigjort nitrogen som følge av nedbrytning av organisk materiale i fyllinger under og ved siden av veien.
2. **For høye jernverdier.** Utlekkning av toverdig jern som følge av oksygensvinn i fyllingene. Dette jernet oksyderer til treverdig jern og danner rødbrune utfellinger av Fe(OH)_3 i bekkene
3. **For høye saltverdier,** spesielt av klorid. I veisaltet brukes NaCl og delvis MgCl_2 .
4. **For høy partikkelavrenning** (Partikler som renner av som følge av anleggsarbeide og partikler som følge av dekk- og veislitasje) . Størst problemer oppstår i hovedsak ved store nedbørmengder i anleggsfasen.

Disse problemene skyldes helt eller delvis endringer i nedbørfeltet som følge av anleggsarbeidet/bygging av ny vei, delvis forhold i grunnen under og ved siden av veien før anleggsarbeidet startet. Det kan altså ikke sies med sikkerhet i hvilken grad anleggsarbeidet i seg selv er årsak til alle problemene. I noen grad kan forurensningen skyldes kloakkutsipp. I nedbørfeltet til Assuren, under veien og i umiddelbare nærhet, kan det virke som om det er meget dårlige oksygenforhold i grunnvannet på mange steder.

Rapporteringen vil skje kontinuerlig og senest to uker etter siste prøvetaking. I tilfelle akutte miljøproblemer kontakter LIMNO-CONSULT byggeledelsen umiddelbart

2. MATERIALE OG METODER

2.1 PRØVETAKINGSSTASJONER

A2 - Stasjon Assurbekken ved bro/vei Langhus ("Assurdiagonalen"). Denne stasjonen ligger ovenfor det nye anleggsområdet og skal fungere som referansestasjon

A1 - Stasjon Assurbekken ved Slåbråtan undergang. Dette er også hovedstasjon for det gamle anleggsområdet ovenfor (se Løvstad 2005 a), men er flyttet ca. 100 m ned til nedenfor næværene bro (før tunellinngang)

A1B -Stasjon sidebekk fra Regnbuen industriområde. Bekken renner ut i Assurbekken 1 m nedenfor tidligere plassering av A1.

A0 - Stasjon nedenfor bro til "gamle" E6 før innløp i Tussetjern

TUS3 - Stasjon Tussebekken før innløp Tussetejern. Referansestasjon for å sikre oversikt over andre forurensningskilder til Tussetjern.

Fra og med november 2006 tas prøver kun to ganger pr. år.

TUS - Stasjon Tussetjern (innsjøstasjon), ved dypeste punkt.

V1 - Vinebergbekken. Bekk drenerer til Gjersjøen syd.

FÅL1 - Det ble opprettes et punkt i Fålelora (Ås kommune) for også å overvåke eventuelle utslipp fra Vinterbro pukkverk og anleggsvirksomhet.

FÅL2 er referansestasjon ovenfor E6 (og ovenfor pukkverket)

2.2 PRØVETAKINGSTIDSPUNKTER OG VANNKVALITETS-PARAMETERE

Tabell 1. Prøvetakingstidspunkter ca. 1 gang pr. måned.

STASJON	jan	feb	mars	apr	mai	jun	Jul	aug	sep	okt	nov	des
A2	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X*	X	X
A1	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X*	X	X
A1B	X	X	X		X	X*	X		X		X*	
A0	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X*	X	X
TUS3						X*				X*		
TUS	Y		Y	Y	Y	Y**	Y**	Y**	Y**	Y**	Y**	Y
V1	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X	X	X
FÅL1	X	X	X	X	X	X*	X	X	X	X*	X	X

* Biologiske prøver i bekker

** Biologiske prøver i innsjø

ANALYSER X – Bekkestasjoner

Total fosfor	
Fosfat (TRP)	
Total nitrogen	
Konduktivitet	Måles i felt
pH	Måles i felt
Turbiditet	
*Alger (begroingsalger)	november og mai/juni
*Bunndyr	november og mai/juni

ANALYSER Y – Innsjøstasjon dvs. Tussetjern -TUS

Total fosfor	
Fosfat (TRP)	
Total nitrogen	
Nitrat	
Konduktivitet	Måles i felt
pH	Måles i felt
Turbiditet	
**Alger (fytoplankton)	
-	

3. RESULTATER

3.1. Strekningen Assuren – Tussetjern

Stasjon A2

Det nye anleggsområde ligger nedenfor Nordre og Søndre Assuren og øverste del av Assurbekken. Nordre og Søndre Assuren er to små vann som blir forurensed av små bekker/drenering fra E6 området/avfallsdeponier. Også øvre del av Assurbekken (etter at den renner ut av Søndre Assuren) får tilført saltholdig vann fra E6 området. Øverste referansestasjon (A2) er derfor allerede forurensed før bekken renner inn i anleggsområdet. Overvåking over flere år indikerer at hele vassdraget er ikke i en uheldig utvikling. Vannkvalitetsklassen på referansestasjonen A2 har endret seg fra klasse 2 (god) til 4 (dårlig) mht. begroingsalger. Ledningsevnen har økt i perioden Har relativt høy konduktivitet (ledningsevne).

Begroingsalger klasse: 4

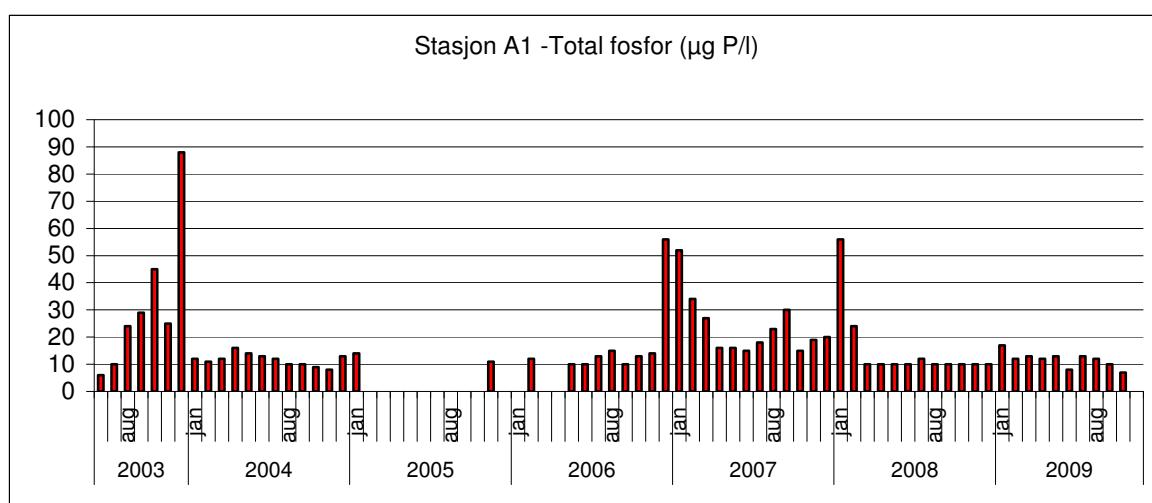
Bunndyr klasse: 4

Stasjon A1

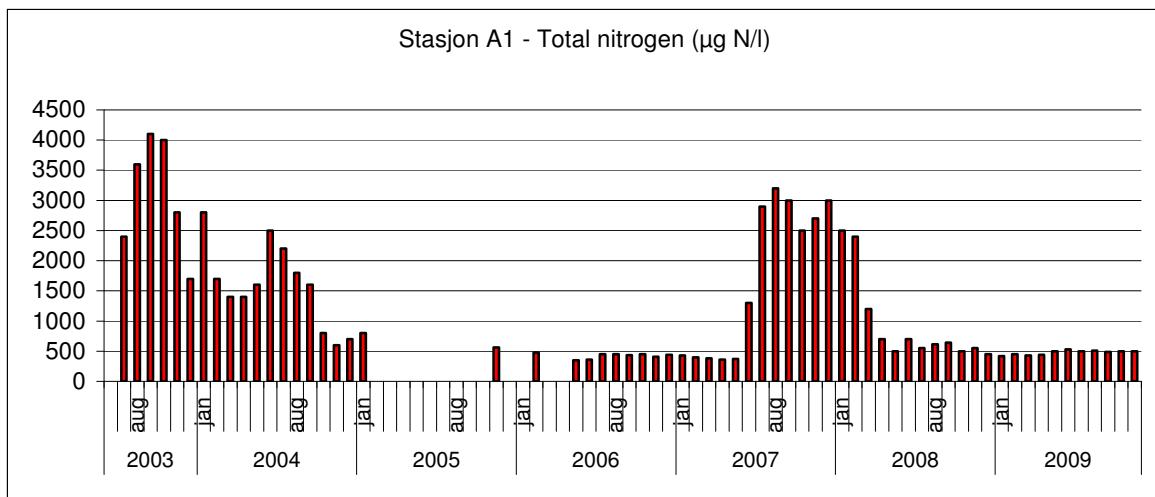
Assurbekken i anleggsområdet (Stasjon A1 – A0) blir bare noe mer forurensed enn på referansestasjonen (A2), spesielt med nitrogen., men nitrogenkonsentrasjonen er nå avtagende.

Begroingsalger klasse: 4

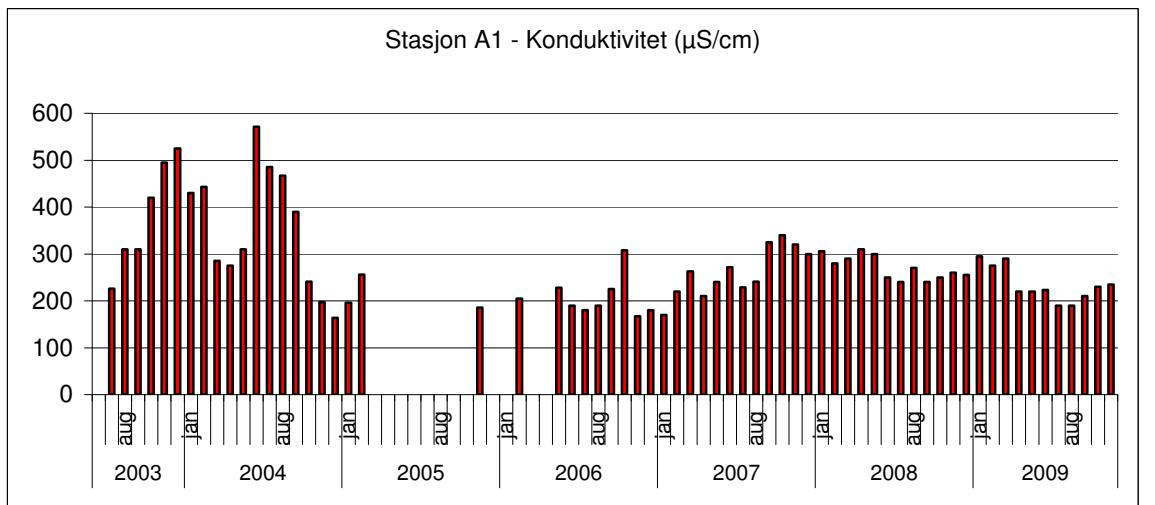
Bunndyr klasse: 4



Figur 1. Stasjon A1. Konsentrasjonen av total fosfor i perioden 2003 – 2009.



Figur 2. Stasjon A1. Konsentrasjonen av total nitrogen i perioden 2003 – 2009.



Figur 3. Stasjon A1. Konduktiviteten (saltholdigheten) i perioden 2003 – 2009.

Stasjon A0

Bekken var til tider forurensset av kloakk. Bekken er blitt sjekket opp og vannkvaliteten er nå noe bedre

Begroingsalger klasse: **5**

Bunndyr klasse: **5**

Stasjon TUS3

Bekken er vanligvis noe forurensset (vannkvalitetsklasse 3 – mindre god).

Konduktiviteten var noe lavere enn på stasjon A1 og A0.

Begroingsalger klasse: **4**

Bunndyr klasse: **5**

Stasjon TUS (innsjøstasjon)

Innsjøen hadde mindre god vannkvalitet (**klasse 3**)

Det har tidligere vært lite planktonalger, men i 2008 og 2009 har det blitt observert sterke begroing på steinene og større oppblomstringer av planktonalger i vannmassene. Beboere har klaget på vannkvaliteten.

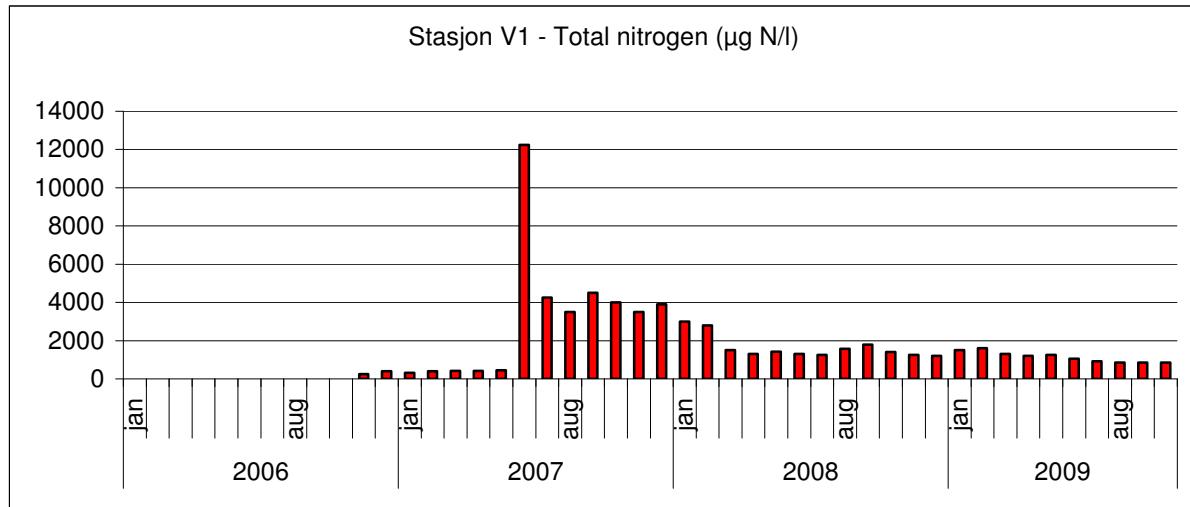
Ledningsevnen i Tussetjern har økt i overvåkingsperioden

3.2 Vinbergbekken

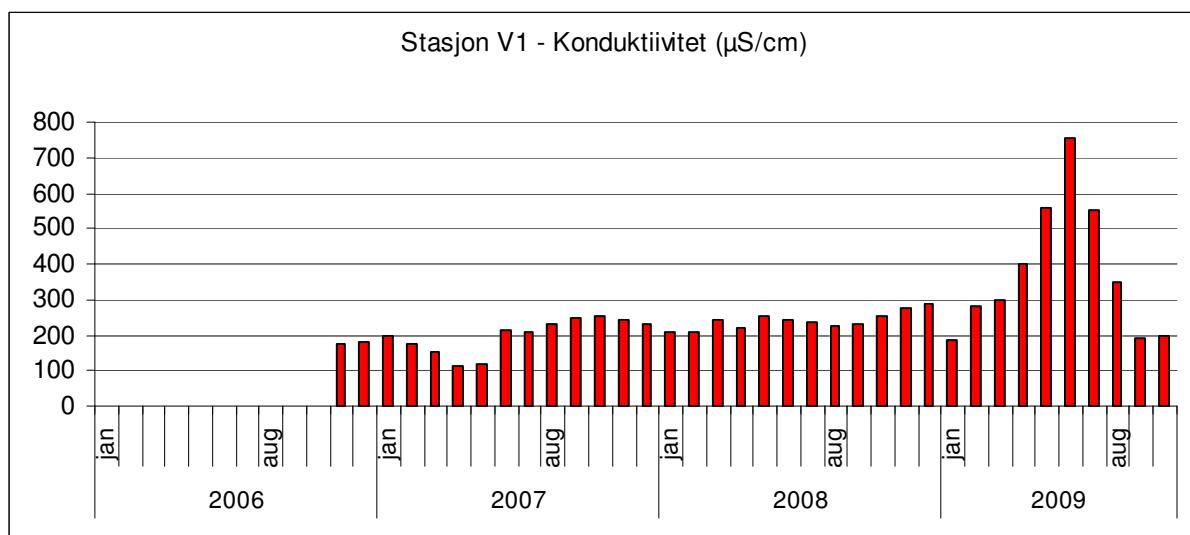
Denne bekken synes å motta noe kloakk. I tillegg er den påvirket av salt. Nitrogenkonsentrasjonen er nå avtagende.

V1. - Stasjon Vinebergbekken. Normalt en rentvannsbekk. Nå en del forurensset som følge av anleggsarbeide.

Begroingsalger klasse: 5



Figur 4. Stasjon V1. Konsentrasjonen av total nitrogen i perioden 2006 – 2009.



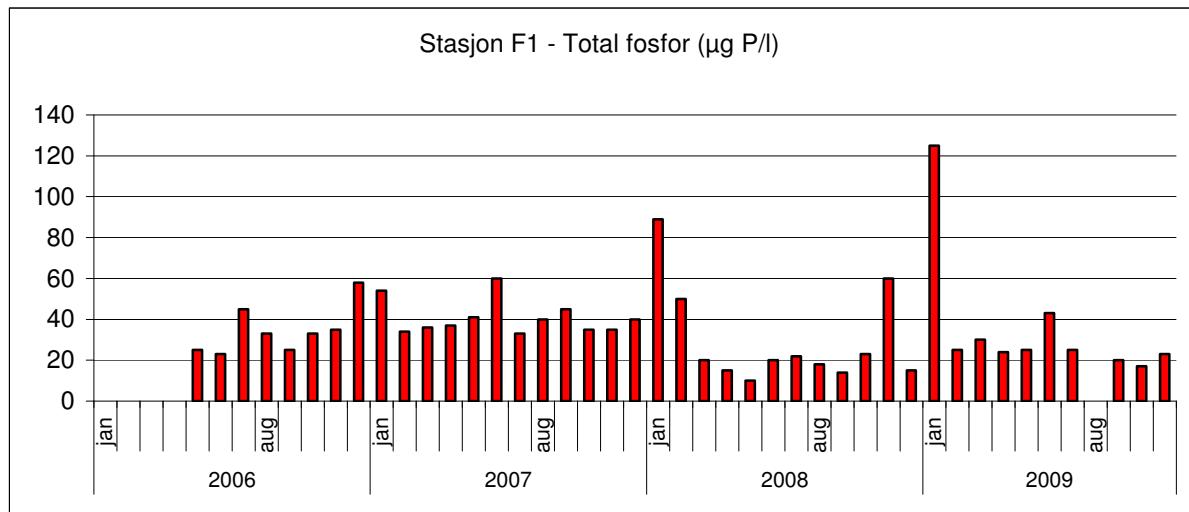
Figur 5. Stasjon V1. Konduktiviteten (saltholdigheten) i perioden 2006 – 2009.

3.3 Fåleslora

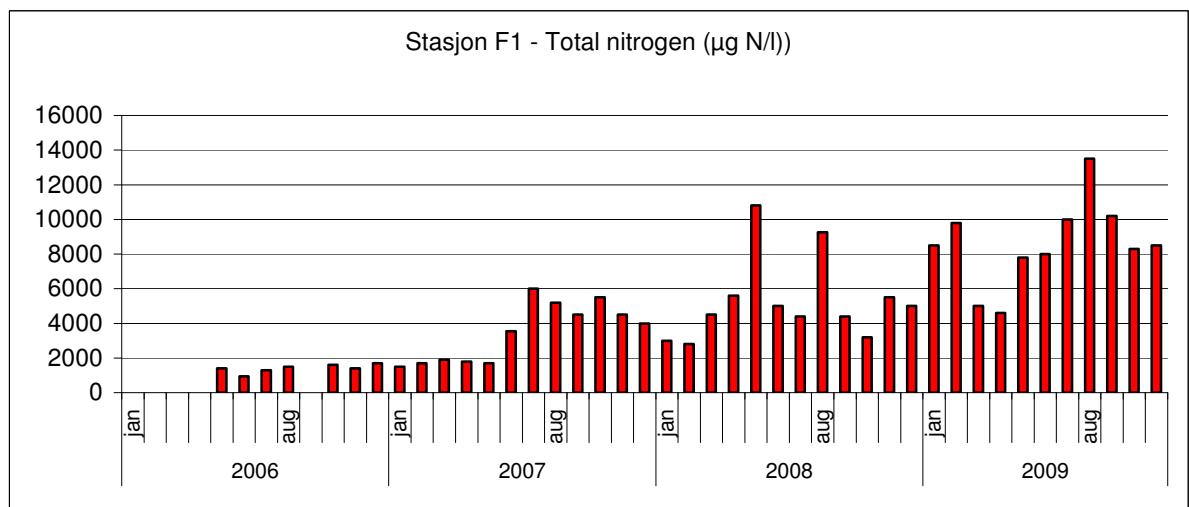
Denne bekken er påvirket av kloakk og landbruksforurensninger. Det er imidlertid ofte en forverring i anleggsområdet (den nedre delen av bekken) med høye verdier for konduktivitet (saltholdighet) og nitrogen. Nitrogenkonsentrasjonen i mai 2008 var spesielt høy ($>10 \text{ mg N/l}$).

Vannet har relativt høy ledningsevne og er noe høyere nedenfor enn ovenfor pukkverket. Bekken var noe forurenset (vannkvalitetsklasse 4 – 5 – dårlig til meget dårlig vannkvalitet)

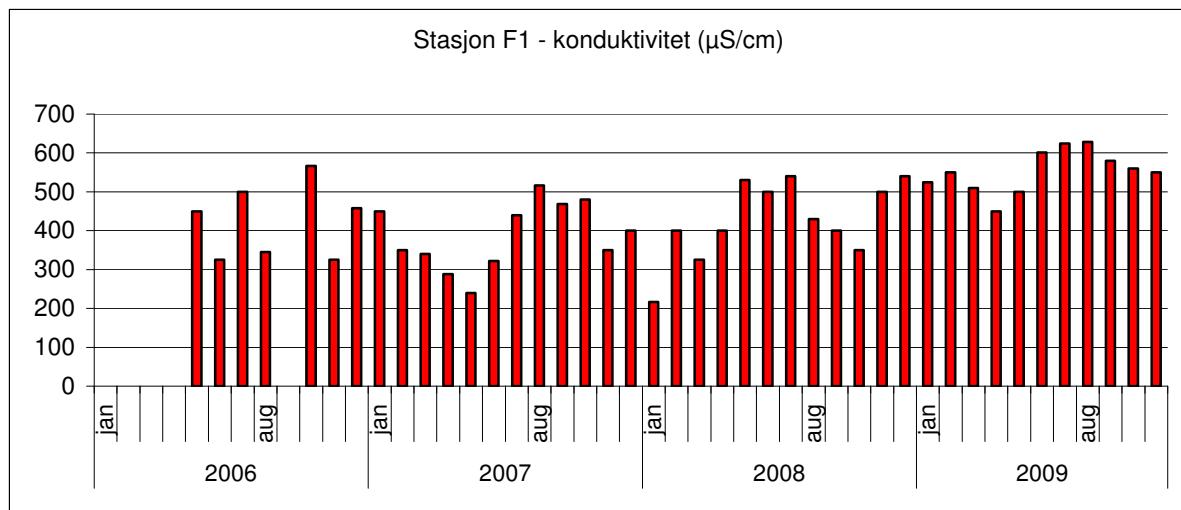
Begroingsalger klasse: 5
Bunndyr klasse: 5



Figur 6. Stasjon F1. Konsentrasjonen av total fosfor i perioden 2003 – 2009.



Figur 7. Stasjon F1. Konsentrasjonen av total nitrogen i perioden 2006 – 2009.



Figur 8. Stasjon F1. Konduktiviteten (saltholdigheten) i perioden 2006 – 2009.

4. TABELLER

Tabell 1 Konduktivitet ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

2005 – 2006.

STASJON	2005		2006											
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.				
A2	179	190	201	176		176		210	156	160				
A1	186	205	228	190	180	190	225	308	167	180				
A1B	440	300	642	523		455		360	340					
A0	218	220	230	196	183	193	230	325	170					
TUS3	166	170	189	175	160	155	190	240						
TUS	169	170	190	180	160	157	180	180	150	155				
TUS2	172	172												
V1											175	180		
FÅL 1			450	325	500	345		567	325	458				

*A1C = tilleggsstasjon – skogsbekk fra vest: $53 \mu\text{S}/\text{cm}$

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.3	13.4.	2.5	9.6	26.6	7.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	160	200	180	190	180	160	180		160	160	181	182	190	180	190
A1	170	220	250	224	210	240	250	294	200	258	241	325	340	320	300
A1B	320	350	400		300	400	350	334	300						
A0	170	225	255	228	213	250	270	295	210	270	250	340	350	325	305
TUS3							200								
TUS	155	160	180		170	180	175	200	170	220	220	230	235	210	205
V1	195	175	180	122	110	120	140	285	167	210	230	250	255	240	230
FÅL1	450	350	340	288	250	240	300	345	399	481	516	469	480	350	400
FÅL2 ovenf E6				244				325	350	400	413	395	380		

2008

STASJON	10.1	4.2	7.3	18.4	13.5	14.6	4.7	1.8	22.8	12.9	7.10	5.11	1.12
A2	200	220	240	270	260	240	230	260	220	200	230	240	220
A1	306	280	290	310	300	250	240	280	260	240	250	260	255
A0	310	320	325	330	324	300	310	340	280	260	270	285	265
TUS3													
TUS	245	250	245	260	265	265	220	225	235	230	245	235	245
V1	206	210	244	220	254	240	235	210	245	230	255	275	290
FÅL1	217	400	325	400	530	500	540	440	420	400	350	500	540
FÅL2 ovenf E6	210				395								

2009

STASJON	12.1	3.2	16.3	20.4	4.5	5.6	13.7	26.7	4.8	14.9	5.10
A2	210	205	200	165	145	128	140	155	200	190	190
A1	295	275	290	220	220	223	190	190	210	230	235
A0	345	330	350	250	230	240	210	210	235	240	255
TUS3			210								
TUS	220	230	240	210	200	190	195	200	190	195	195
V1	185	280	300	400	555	755	600	500	350	190	200
FÅL1	525	550	510	450	500	601	624	628	580	560	550
FÅL2 ovenf E6	415		410			438					

Tabell 2. Turbiditet (FTU)

2005-2006

STASJON	2005	2006	xxxxx							
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.
A2	<10	<10	<10	<10		<10			<10	<10
A1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		23
A1B	<10	<10	<10	<10		<10			<10	
A0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
TUS3	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
TUS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	35
TUS2	<10	<10								
TUS1	<10									
V1									<10	45
FÅL1			<10	<10	<10	<10			<10	40

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.4	2.5	9.6	6.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	<10	<10	<5	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1	<10	<10	15	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
A1B	<10	<10	20	<10	<10	<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10
A0	<10	<10	15	<10	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10
TUS3					<10								
TUS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V1	10	10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
FÅL1	23	20	25	<10	<10	<10	<10	<10	25	<10	<10	<10	<10

2008

STASJON	10.1	4.2	7.3	18.4	13.5	14.6	4.7	1.8	22.8	12.9	5.11	1.12
A2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1B	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
TUS3												
TUS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V1	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
FÅL1	<10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

2009

STASJON	12.1	3.2	16.3	20.4	4.5	5.6	13.7	26.7	4.8	14.9	5.10
A2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1	15	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1B	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A0	16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
TUS3											
TUS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18	<10
FÅL1	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
FÅL2 ovenf E6	<10	<10	<10						<10	<10	

Tabell 3. Total fosfor – TP (µg P/l)

2005-2006

STASJON	2005	2006	xxxxx	xxxxx							
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.	
A2	10	8	9	8		7		8	10		
A1	11	12	10	10	13	15	10	13	14	56	
A1B	300	52	256	123		120		25	35		
A0	13	12	14	13	12	16	11	15	13	60	
TUS3	17	18	17	16	22	27	16	22			
TUS	15	13	16	16	15	15	13	14	20	37	
V1									10	43	
FÅL1			25	23	45	33	25	33	35	58	

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.4	2.5	9.6	24.6	6.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	10	6	12	11	13	11	10	10	9	10	8	9	8	12
A1	52	34	27	16	16	15	21	15	40	30	15	15	19	20
A1B	220	120	120	145	300	75	22	20						
A0	48	32	34	18	18	16	21	20	39	34	16	16	25	24
TUS3						19								
TUS	15	17	20	23	25	21		20	23	24	20	19	20	21
V1	23	15	29	27	19	23	35	22	20	24	20	15	26	24
FÅL1	54	34	36	37	41	54	42	33	32	40	45	35	35	40
FÅL2						51		30	35	34	29			

2008

STASJON	10.1	4.2	7.3	18.4	13.5	14.6	4.7	1.8	22.8	12.9	5.11	1.12
A2	12	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A1	56	24	<10	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10
A1B												
A0	60	30	15	12	10	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10
TUS3												
TUS	25	24	26	20	18	20	21	18	19	20	22	19
V1	20	17	25	19	30	34	16	25	23	21	20	30
FÅL1	89	50	20	15	10	20	22	18	10	23	60	15
FÅL2												

2009

STASJON	12.1	3.2	16.3	20.4	4.5	5.6	13.7	26.7	4.8	14.9	5.10
A2	8	7	8	9	10	6	9	10	7	10	8
A1	17	12	13	12	13	8	12	14	12	10	7
A1B										93	
A0	18	13	14	12	15	12	12	14	13	14	9
TUS3											
TUS	24	18	17	15	14	12	15	20	21	22	16
V1	23	44	55	60	35	113	55	60	55	44	40
FÅL1	125	25	30	24	25	43	25	7	20	17	23
FÅL2 ovenf E6	110								19		

Tabell 4. Total reaktivt fosfor – TRP (µg P/l)

2005-2006

STASJON	2005	2006										
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.		
A2	2	3	3	2		3		4	3			
A1	2	4	4	3	4	5	3	5	6	12		
A1B	250	32	149	99		57		14	14			
A0	4	5	5	6	5	7	4	5	5	25		
TUS3	8	12	11	14	12	12	10	12				
TUS	2	3	3	1	1	1	1	2	9	16		
V1									3	23		
FÅL1			13	14	12	17	15	18	5	29		

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.3	13.4	2.5	9.6	24.6	6.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	4	2	5		6	6	5	3	4	3	1	1	1	1	1
A1	22	14	13		8	6	6	7	5	23	1	12	10	8	9
A1B	105	45	75		100	145	36	6	5						
A0	25	12	14		10	6	7	6	5	24	2	13	12	10	11
TUS3							12								
TUS	8	5	10		1	1	1		1	3	1	1	2	3	3
V1	10	5	14		13	10	10	13	12	14	13	12	7	14	12
FÅL1	23	13	24		23	24	32	21	15	17	16	24	15	16	17
FÅL2							24		15	9	16	13			

2008

STASJON	10.1	4.2	7.3	18.4	13.5	14.6	4.7	1.8	22.8	12.9	5.11	1.12			
A2	4	3	2	2	3	4	3	2	3	1	2	1			
A1	32	8	4	3	4	3	6	3	4	3	5	4			
A1B															
A0	33	10	5	2	4	3	6	3	5	4	6	7			
TUS3															
TUS	13	5	4	2	1	11	12	1	1	1	3	5			
V1	5	7	8	10	12	16	9	9	8	13	12	14			
FÅL1	43	20	10	7	5	8	10	13	5	15	9	8			
FÅL2 ovenf. E6															

2009

STASJON	12.1	3.2	16.3	20.4	4.5	5.6	13.7	26.7	4.8	14.9	5.10				
A2	2	3	3	4	4	3	5	4	2	3	3				
A1	6	5	6	4	5	3	6	8	6	5	2				
A1B									45						
A0	8	6	6	7	8	5	5	7	6	6	3				
TUS3															
TUS	2	4	4	5	3	2	1	1	1	1	3				
V1	10	23	35	33	23	55	32	12	12	25	23				
FÅL1	67	11	10	12	13	26	12	5	12	5	12				
FÅL2 ovenf E6	56								7						

Tabell 5. Total Nitrogen – TN (µg N/l)

2005-2006

STASJON	2005	2006								
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.
A2	450	460	320	350		390		340	320	
A1	560	480	350	360	450	450	435	450	410	440
A1B	2300	1100	2300	1500		950			1000	
A0	590	480	420	400	460	455	422	460	450	470
TUS3	790	650	660	610	701	600	690	800		
TUS	650	550	620	490	470	430	550	650	600	600
V1									250	400
FÅL			1400	950	1300	1500		1600	1400	1700

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.4	2.5	9.6	24.6	6.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	320	340	340	320	350	400	300	350	300	350	400	390	400	450
A1	430	400	380	360	370	410	2190	3000	2800	3200	3000	2500	2700	3000
A1B	430	700	800	650	900	760	2010							
A0	440	470	560	370	375	420	2870	3100	2900	3400	3200	2900	2700	3000
TUS3						520								
TUS	400	455	500	400	390	400		900	800	900	700	1000	900	1000
V1	320	400	420	420	450	500	24100	4500	4000	3500	4500	4000	3500	3900
FÅL1	1500	1700	1900	1800	1700	2000	5100	6000	5200	4500	5000	5500	4500	4000
FÅL2							4700							

2008

2009

Tabell 6. pH

2005-2006

STASJON	2005	2006									
	Nov.	Feb.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Nov.	Des.	
A2	6,8	6,9	6,8	6,8		6,8		6,8	6,7		
A1	6,7	6,8	6,8	6,8	6,6	6,8	6,6	6,7	6,7	6,8	
A1B	7,6	7,2	7,4	7,3		7,3			7,1		
A0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,6	6,8	6,8	6,7	7,1	7,1	7,1
TUS3	6,7	6,8	6,8	6,8	6,9	7,0	7,2	7,2	7,1		
TUS	6,7	6,8	6,9	7,0	7,2	7,1	7,1	7,1	7,0	6,9	
V1										6,6	6,7
FÅL1			7,4	7,3	7,5	7,3		7,4	7,1	7,2	

2007

STASJON	10.1	12.2	5.3	13.4	2.5	9.6	6.7	26.7	24.8	27.9	16.10	17.11	8.12
A2	6,7	6,6	6,7	6,8	6,7	6,8	6,8	7,0	7,0	7,0	7,1	6,9	7,1
A1	6,8	6,9	6,8	6,7	6,7	6,9	7,1	7,8	7,7	7,6	7,7	7,7	7,8
A1B	7,1	7,3	7,0	7,0	7,1	7,4							
A0	6,8	6,9	6,9	6,9	6,8	7,0	7,2	7,8	7,8	7,9	7,9	8,0	7,8
TUS3						6,9							
TUS	6,7	6,8	6,8	6,7	6,8	6,9	7,0		7,0	7,0	7,0	7,1	7,2
V1	6,6	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	7,7	7,8	7,8	7,1	7,2	7,3	7,5
FÅL1	7,2	7,3	7,4	7,2	7,1	7,4	7,3	7,6	7,7	8,1	8,2	8,1	8,0

2008

STASJON	10.1	4.2	7.3	18.4	13.5	14.6	4.7	1.8	22.8	12.9	5.11	1.12
A2	7,0	6,9	7,4	7,4	7,4	7,2	7,3	6,9	7,1	7,2	7,2	7,1
A1	7,6	7,0	7,2	7,4	7,3	7,2	7,3	7,1	7,1	7,2	7,3	7,3
A1B	7,1	7,3										
A0	7,8	7,2	7,8	7,7	7,9	7,8	7,4	7,2	7,4	7,2	7,4	7,3
TUS3												
TUS	6,7	6,8	7,0	7,2	7,2	7,0	7,1	6,9	7,2	7,3	7,1	6,9
V1	7,5	7,4	7,6	7,6	7,8	7,8	7,8	7,1	7,2	7,3	7,5	7,6
FÅL1	7,8	7,8	7,9	7,8	8,0	8,1	7,8	8,1	8,2	7,9	8,0	8,0

2009

STASJON	12.1	3.2	16.3	20.4	4.5	5.6	13.7	4.8	14.9	6.10
A2	6,9	7,1	7,2	6,8	7,1	7,2	7,1	7,1	7,2	7,1
A1	7,5	7,6	7,4	7,7	7,3	7,4	7,2	7,5	7,6	7,4
A1B								7,6		
A0	7,8	7,7	7,5	7,6	7,4	7,8	7,5	7,8	7,9	7,7
TUS3										
TUS	7,2	7,1	7,2	7,2	7,1	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4
V1	7,7	7,5	7,6	7,4	7,5	7,7	7,6	7,3	7,3	7,3
FÅL1	8,1	7,9	8,0	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,8	7,8
FÅL2 ovenf E6								7,9		

5. REFERANSER

Løvstad, Ø., 2005 A. VIRKNINGER AV ANLEGGSSARBEIDE I FORBINDELSE AV
UTVIDELSE E6 (OSLO – SKI). VANNOVERVÅKINGSPROGRAM 2003 – 2005
LIMNO-CONSULT - Rapport for Statens Veivesen

Løvstad, Ø., 2005 B. VIRKNINGER AV AVRENNING FRA E6 (OSLO – SKI) TIL
ASSURTJERNENE. **LIMNO-CONSULT - Rapport for Statens Veivesen**

Vedlegg 1. Andre resultater

Bunndyr (Døgn- og steinfluer).

Nov. 2005

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-1B	A0	TUS3
<i>Letophlebia vespertina</i>	X	X			
<i>Nemoura cinerea</i>	X	X		X	
<i>Leuctra sp</i>		X		X	X
<i>Baetis spp.</i>	X	X	X	X	X
KLASSE	4	4	5	5	5

Nov. 2009

INDIKATORARTER	A2	A1	A1B	A0	TUS3
<i>Letophlebia vespertina</i>	X				
<i>Nemoura cinerea</i>	X				
<i>Leuctra sp</i>					X
<i>Baetis spp.</i>	X	X	X	X	X
KLASSE	4	5	5	5	5

Begroingsalger (Blågrønnbakterier og kiselalger).

Nov 2005

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3
BLÅGRØNNBAKTERIER					
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X		X	
Jernbakterier	X				
KISELALGER					
<i>Eunotia</i>	X				
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X				
<i>Meridion circulare</i>	X				X
<i>Fragilaria</i> sp.	X			X	X
<i>Fragilaria ulna</i>		X			X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X
<i>Nitzschia</i>			X		
KLASSE	2	3	5	3	4

Stasjon A1-C i bekk fra vest var en rentvannsbekk med kun kiselalgene *Eunotia* og *Tabellaria flocculosa*.

Mai 2006

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	FAL
BLÅGRØNNBAKTERIER						
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X				
Jernbakterier	X					
KISELALGER						
<i>Eunotia</i>	X					
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X	X		X		
<i>Synedra</i>						X
<i>Meridion circulare</i>	X	X		X	X	X
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Fragilaria ulna</i>		X			X	X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X
<i>Nitzschia</i>			X			
KLASSE	2	3	5	3	4	4

Juni 2006

INDIKATORARTER	A2	A1	A1B	A0	TUS3	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIER						
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X				
Jernbakterier	X	X				
<i>Oscillatoria</i> spp.			X			
KISELALGER						
<i>Eunotia</i>	X					
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X	X		X		
<i>Synedra</i>						X
<i>Meridion circulare</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Fragilaria ulna</i>		X	X		X	X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X
KLASSE	2	3	5	3	4	4

Juli 2006

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIER						
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X				
Jernbakterier	X	X				
<i>Oscillatoria</i> spp.			X			
KISELALGER						
<i>Eunotia</i>	X	X				
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X	X		X		
<i>Synedra</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Meridion circulare</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Fragilaria ulna</i>		X	X		X	X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X
<i>Nitzschia</i>						
KLASSE	2	3	5	3	4	4

August 2007

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIER						
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X				
Jernbakterier	X	X				
<i>Oscillatoria</i> spp.			X		X	
KISELALGER						
<i>Eunotia</i>	X					
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X	X		X		
<i>Synedra</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Meridion circulare</i>						
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Fragilaria ulna</i>		X	X		X	X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X
KLASSE	2	3	5	3	4	4

Mai 2008

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	V1	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIE R							
<i>Tolypothrix</i> sp							
Jernbakterier	X						
<i>Oscillatoria</i> spp.	X	X		X		XX	X
KISELALGER							
<i>Eunotia</i>							
<i>Achnanthes</i> sp.				X			
<i>Tabellaria flocculosa</i>							
<i>Synedra</i>					X		
<i>Cymbella ventricosa</i>		X		X	X		
<i>Meridion circulare</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Melosira varians</i>							X
<i>Fragilaria</i> sp.							
<i>Fragilaria ulna</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Surirella</i> sp.		X	X	X			X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Nitzschia</i>							
KLASSE	4	4-5	5	4	4	5	5

Mai 2009

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIER						
<i>Tolypothrix</i> sp	X	X				
Jernbakterier	X	X				
<i>Oscillatoria</i> spp.			X		X	
KISELALGER						
<i>Eunotia</i>	X					
<i>Tabellaria flocculosa</i>	X	X		X		
<i>Synedra</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Meridion circulare</i>						
<i>Fragilaria</i> sp.						
<i>Fragilaria ulna</i>		X	X		X	X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X
KLASSE	2	3	5	3	4	4

September 2009

INDIKATORARTER	A2	A1	A1-B	A0	TUS3	V1	FÅL
BLÅGRØNNBAKTERIER							
<i>Tolypothrix</i> sp							
Jernbakterier	X						
<i>Oscillatoria</i> spp.	X	X		X		XX	X
KISELALGER							
<i>Eunotia</i>							
<i>Achnanthes</i> sp.				X			
<i>Tabellaria flocculosa</i>							
<i>Synedra</i>					X		
<i>Cymbella ventricosa</i>		X		X	X		
<i>Meridion circulare</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Melosira varians</i>							X
<i>Fragilaria</i> sp.							
<i>Fragilaria ulna</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Surirella</i> sp.		X	X	X			X
<i>Navicula</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Nitzschia</i>							
KLASSE	4	4-5	5	4	4	5	5

Vedlegg 2. Resultater fra referansestasjon A1 2003 - 2005.

(Fra Løvstad 2005A)

Tabell 1. Assurenvassdraget - stasjon A1

Suspendert stoff - SS, Total fosfor- TP , Total reaktivt P – TRP, ledningsevnen og pH

Dato	SS mg/l	TP Mg/l	TRP µg/l	TN mg/l	Lednings-evne µS/cm	pH
17.6.2003	<1	6	2			
10.7	<1	8	1	2,4	226	7,8
1.9	4	12	3	3,5	310	7,8
26.9	5	24	12	3,6		
21.10	<1	13	6	4,2	450	8,0
31.10	21	45	15	3,9	385	7,9
11.11	5				488	7,9
20.11	5	25	10	4,0	500	7,9
15.12	25	88	44		525	7,9
17.1.2004	<1	12	3	2,8	430	7,8
5.2	<1	7	2	1,6	456	7,9
20.2	<1	14	4	1,8	423	8,0
18.3	<1	12	3	1,4	285	7,8
20.-29.4	4	16	5	1,4	275	8,0
14.5	5	14	4	1,6	310	7,9
5.6	<1	15	5	2,3	554	8,1
15.6	<1	10	4	2,7	580	8,1
10.7	<1	12	5	2,2	485	8,0
16.8	<1	10	3	1,8	467	8,0
8.9	<1	10	4	1,6	390	7,9
15.10	2	9	3	0,77	241	7,8
8.11	<1	8	3	0,56	197	7,8
2.12	5	15	5	0,81	196	7,8
20.12	<1	12	2	0,65	132	7,9
14.01. 2005	<1	14	4	0,8	196	7,9
8.2					256	8,0