



## **Resipientundersøkelse, Snekkervika Nordre Øyeren**

Oppdragsgiver : Weber, Leca Rælingen  
Kontaktperson hos oppdragsgiver : Helle Fossheim, Ian Tange  
Utførende firma : WaterCare AS  
Dato : 14.01.2016  
Utarbeidet av : Ingar Næss  
Kontrollert av : Helge Eliassen

### **Sammendrag**

- For å kartlegge påvirkningen av bedriftens prosessavløp på vannkvaliteten i Snekkervika ble det utført 4 tokt med prøvetaking på 3 punkter, etter oppdrag fra Weber Leca Rælingen, krav fra Miljødirektoratet og utarbeidet overvåkingsprogram fra Norconsult.
- Undersøkelsen viser at Snekkervika i svært liten grad påvirkes av utslippet og dermed miljømålene for vannforekomsten.
- Alle de 3 målepunktene ligger godt innenfor klassifiseringen G/M

**Innhold**

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	PRØVEFORHOLD.....	3
1.2	PRØVETAKING RESIPIENT .....	4
1.3	DRIFTSOVERVÅKING .....	4
1.4	ANALYSER OG METODER.....	4
<b>2</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>7</b>
2.1	ANALYSE- OG MÅLERESULTATER. ....	7
2.2	SAMMENLIGNING OG KOMMENTARER AV ENKELTPARAMETERE.....	8
2.3	VURDERING AV MÅLERESULTATENE .....	13
<b>3</b>	<b>KONKLUSJONER</b> .....	<b>14</b>
3.1	VANNUNDERSØKELSER OG HYPPIGHET .....	14
3.2	VIDERE OVERVÅKING .....	14



## 1 Innledning

I henhold til krav om vannovervåking fra Miljødirektoratet datert 28.05. 2014 utarbeidet Norconsult et notat 28.10. 2014, med en revidert utgave 16.06. 2015. Notatet er en gjennomgang av situasjonen med forslag til overvåkingsprogram.

Krav og anbefalinger fra disse dokumentene ble lagt til grunn for denne undersøkelsen med 4 tokt på de 3 faste prøvepunktene i Snekkervika som vist i figur 1. Prøvene ble tatt i tidsrommet fra 27. mai til 18. august, 3 prøveserier før fellesferien og siste serie 1 uke etter produksjonsstart. Bedriften hadde 4 uker produksjonsstopp i fellesferien.

### 1.1 Prøveforhold

Tabell 1 og figur 1 er hentet fra Norconsults notat og beskriver prøvepunktene. Det var normale værforhold og sommertemperaturer på prøvedagene, uten nedbør og sterk vind også de nærmeste døgn forut for prøvetakingen. Sterk vind fra sør kan skape bølger som virvler opp bunnsedimenter i dette grunne området.

Stasjon	Koordinater (Euref 89, UTM 32)	Beskrivelse
1	6640561 N, 618377 Ø	Ca. 20 meter sydøst for utslippspunktet og 2 meter øst for kanalen fra utslippet i muddermassene.
2	6640503 N, 618906 Ø	Ca. 2 meter øst for kanalen fra utslippet i muddermassene. Ved stasjon 6 vist i <b>Feil! Fant ikke referanseskilden..</b>
3	6639075 N, 618430 Ø	Referansestasjon

Tabell 1. Beskrivelse av prøvepunktene.

På grunn av Snekkervikas spesielle karakter og utforming ble det ikke funnet hensiktsmessig å ta bland prøver fra flere dybder i punkt 1 og 2. Vanndybden var bare ca. 60 cm i hele prøveperioden. For å unngå oppvirvling av bunnsediment ble vannprøvene tatt med slangepumpe og 8 mm slange festet til en prøvestang ca. 20 cm over bunn. Siktedyp kunne ikke måles da bunnen var godt synlig i hele perioden. I punkt 3 ble det laget bland prøve fra 20 cm, 60 cm og 110 cm, her var vanndybden 140 cm og mer enn siktedypet.

Bortsett fra noen mindre bekker og prosessvannet fra Leca Rælingen som blir pumpet opp fra motsatt side av Årnestangen og sluppet ut ved punkt 1 tilføres ikke Snekkervika vann fra denne siden. Den største vannutskiftingen skjer fra det åpne området mellom Rælingsøya og Nes der Storråka som er Glommas hovedløp passerer utenfor. Vannføring strøm- og vindforhold vil være de viktigste påvirkningsfaktorene der Glommas varierende sammensetning til enhver tid vil være dominerende.





Figur 1. Kart over Snekkervika med målepunktene (stasjon) avmerket som 1, 2 og 3. Fra Norconsults notat.

## 1.2 Prøvetaking resipient

Det ble utført 4 tokt på de 3 faste prøvestedene avmerket i fig.1. Tokt 1, 27. mai, tokt 2, 16. juni, tokt 3, 1. juli og tokt 4, 18. august. Alle prøver ble tatt med slangepumpe (peristaltisk) ca. 20 cm fra bunn for punkt 1 og 2, da vanddybden bare var ca. 60 cm var det ikke hensiktsmessig å benytte en konvensjonell vann henter. På punkt 3 ble det tatt bland prøve 20 cm, 60 cm og 110 cm fra bunn, vanddybden var der 140 cm. Alle oksygenprøver ble tatt ca. 20 cm over bunn.

## 1.3 Driftsovervåking

Analyseresultatene fra resipientovervåkingen er sammenlignet med prøvene fra driftsovervåkingen tatt på de samme prøvedagene for bedre å kunne danne seg et bilde av påvirkningen.

## 1.4 Analyser og metoder

Alle prøver er analysert ved Alcontrols akkrediterte laboratorium. Etter prøvetaking ble prøvene oppbevart i bagger med kjøleelementer, fraktet til laboratoriet og påbegynt samme dag. Oksygenanalyser ble utført etter Winklers metode for løst oksygen i vann. Se analyserapporter. Vedlegg 1 – 12.



Figur 2. Kart som viser Snekkervika med pumpestasjon 4 og tilførselen fra Glomma 5.

Kartet i figur 2 viser punktene i Snekkervika og pumpestasjon på Årnestangen (4). Vanntilførselen ved Årnestangen er utløpet fra Svillet som består av tilførselene fra Nittelva, Leira og en mindre delstrøm (5) av Glomma. Denne strømmen blander seg med hovedløpet igjen i Storråka som danner en kanal langs Rælingsøya. Det samlede løpet er som regel tydelig sjiktet, da Nittelva og Leira normalt har mye mer leirholdig og grumsete vann enn Glomma. Forskjellen er mange ganger synlig over store deler av Øyeren. Det vil si at området utenfor referansepunkt 3 kan være ganske inhomogent både i tverrsnitt og høyde.

## Vedlegg 7: Kart over leder og ferdselszoner i Nordre Øyeren naturreservat



Figur 3. Kart hentet fra Forvaltningsplan for Nordre Øyeren naturreservat og Sørumsneset naturreservat.



## 2 Resultater

### 2.1 Analyse- og måleresultater.

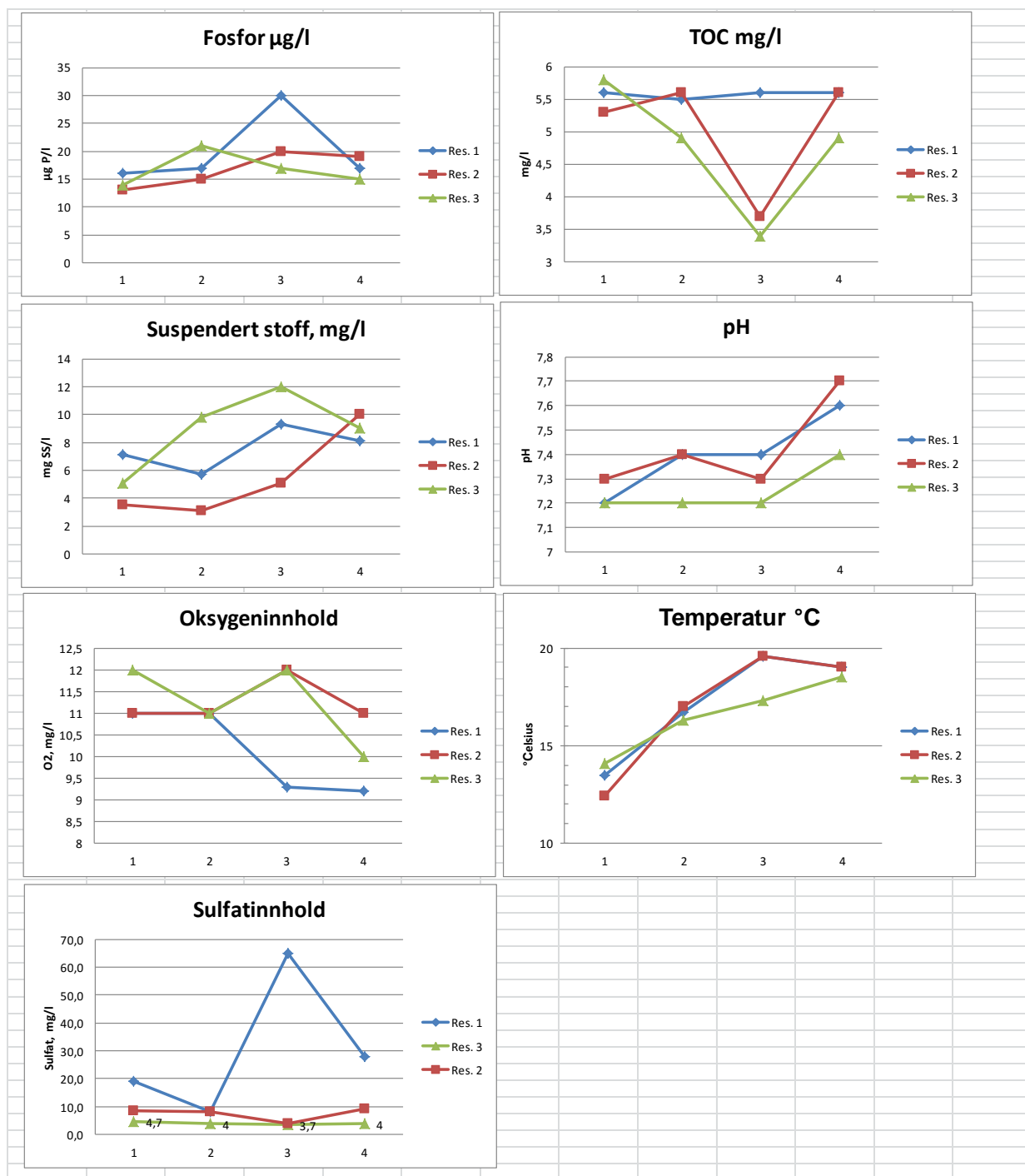
Tabell 2 viser analyse- og måleresultater sammenlignet med Pumpestasjon for inntak av prosessvann og utløp etter rensing.

Analyse- og måleresultater										
Prøvedato	Temperatur °C					Suspendert stoff, mg/l				
	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp
2015-05-27	13,5	12,4	14,1		36,3	7,1	3,5	5,1	21	15
2015-06-16	16,7	17	16,3	13,2	32,7	5,7	3,1	9,8	14	11
2015-07-01	19,6	19,6	17,3	12		9,3	5,1	12	7,8	13
2015-08-18	19	19	18,5	15,9		8,1	10	9	12	12
<b>Maks</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>18,5</b>	<b>15,9</b>	<b>36,3</b>	<b>9,3</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>15</b>
<b>Min</b>	<b>13,5</b>	<b>12,4</b>	<b>14,1</b>	<b>12</b>	<b>32,7</b>	<b>5,7</b>	<b>3,1</b>	<b>5,1</b>	<b>7,8</b>	<b>11</b>
<b>Middel</b>	<b>17,2</b>	<b>17,0</b>	<b>16,6</b>	<b>13,7</b>	<b>34,5</b>	<b>7,6</b>	<b>5,4</b>	<b>9,0</b>	<b>13,7</b>	<b>12,8</b>
BOD5, mg/l										
	BOD5, mg/l					TOC, mg/l				
	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp
2015-05-27	<3	<3	<3	<3	8	5,6	5,3	5,8	5,3	8,5
2015-06-16	<3	<3	<3	<3	5	5,5	5,6	4,9	4,4	10
2015-07-01	<3	<3	<3	<3	13	5,6	3,7	3,4	3,7	12
2015-08-18	<3	<3	<3	<3	10	5,6	5,6	4,9	4,1	13
<b>Maks</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>13</b>	<b>5,6</b>	<b>5,6</b>	<b>5,8</b>	<b>5,3</b>	<b>13</b>
<b>Min</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>5</b>	<b>5,5</b>	<b>3,7</b>	<b>3,4</b>	<b>3,7</b>	<b>8,5</b>
<b>Middel</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>9,0</b>	<b>5,6</b>	<b>5,1</b>	<b>4,8</b>	<b>4,4</b>	<b>10,9</b>
Fosfor µg/l										
	Fosfor µg/l					Oksygen O2, mg/l				
	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp	Res. 1	Res. 2	Res. 3		
2015-05-27	16	13	14	<100	<100	11	11	12		
2015-06-16	17	15	21	<100	<100	11	11	11		
2015-07-01	30	20	17	<100	<100	9,3	12	12		
2015-08-18	17	19	15	<100	<100	9,2	11	10		
<b>Maks</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		
<b>Min</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>9,2</b>	<b>11</b>	<b>10</b>		
<b>Middel</b>	<b>20,0</b>	<b>16,8</b>	<b>16,8</b>	<b>"</b>	<b>"</b>	<b>10,1</b>	<b>11,3</b>	<b>11,3</b>		
pH										
	pH					Vanndybde, cm				
	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp	Res. 1	Res. 2	Res. 3		
2015-05-27	7,2	7,3	7,2	7,2	7,2	60	70	140		
2015-06-16	7,4	7,4	7,2	7,2	7,1	60	60	130		
2015-07-01	7,4	7,3	7,2	7,2	7,1	60	60	120		
2015-08-18	7,6	7,7	7,4	7,3	7,0	60	60	130		
<b>Maks</b>	<b>7,6</b>	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>140</b>		
<b>Min</b>	<b>7,2</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>7,2</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
<b>Middel</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>7,3</b>	<b>7,2</b>	<b>7,1</b>	<b>60,0</b>	<b>62,5</b>	<b>130,0</b>		
Sulfat, mg/l										
	Sulfat, mg/l					Siktedyp, cm				
	Res. 1	Res. 2	Res. 3	Pumpest.	Utløp	Res. 1	Res. 2	Res. 3		
2015-05-27	19	8,5	4,7	4,7	580	Bunn	Bunn	100		
2015-06-16	8	8,1	4	4,1	260	Bunn	Bunn	90		
2015-07-01	65	3,9	3,7	4	480	Bunn	Bunn	100		
2015-08-18	28	9,2	4	5,1	360	Bunn	Bunn	80		
<b>Maks</b>	<b>65</b>	<b>9,2</b>	<b>4,7</b>	<b>5,1</b>	<b>580</b>			<b>100</b>		
<b>Min</b>	<b>8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4</b>	<b>260</b>			<b>80</b>		
<b>Middel</b>	<b>30,0</b>	<b>7,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,5</b>	<b>420,0</b>			<b>92,5</b>		

Tabell 2. Analyse- og måleresultater

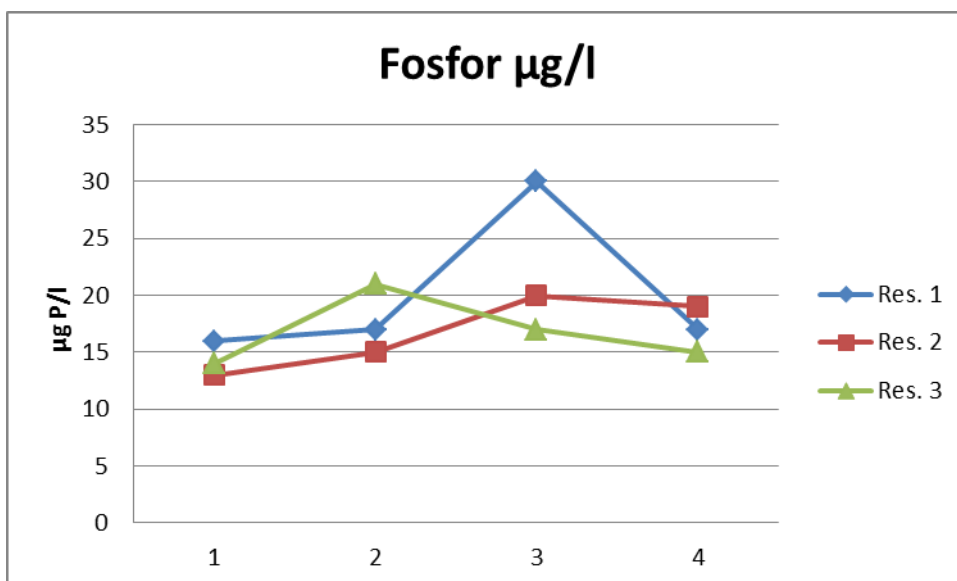


## 2.2 Sammenligning og kommentarer av enkeltparametere.



Figur 2. Analyse- og måleparametere grafisk



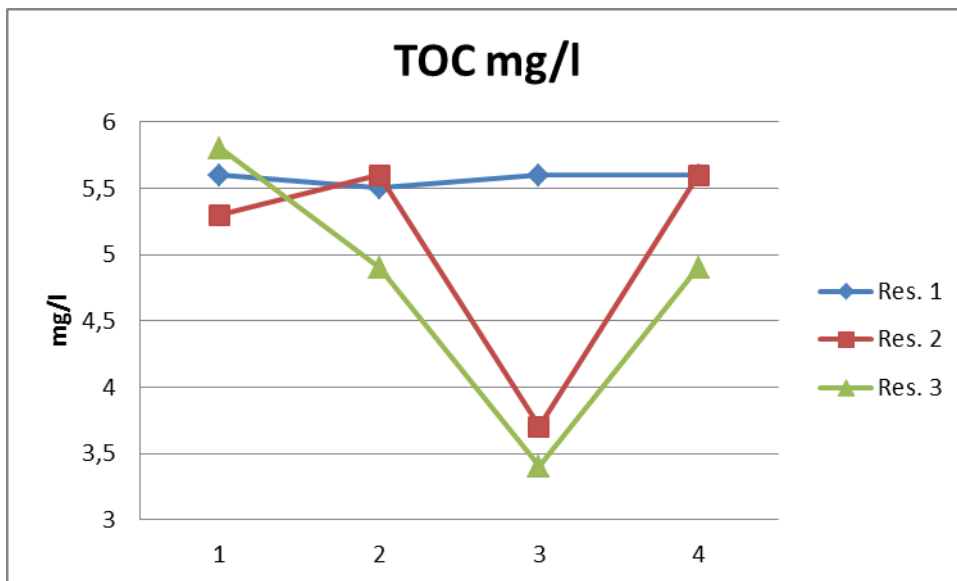


Figur 3. Fosforinnhold

Som det framgår av figuren er det relativt liten variasjon i fosforinnholdet, både over tid og mellom prøvepunktene. Bare prøven nærmest utslippspunktet for prosessvann har en verdi som skiller seg ut. Punktet har samtidig høyeste suspendert stoff verdi og sulfatinnhold. Noe av forklaringen kan være at det ble problemer med posisjoneringen av båten på dette punktet med oppvirvling av bunnsediment og forandret innblanding av utløpsvannet som følge av det.

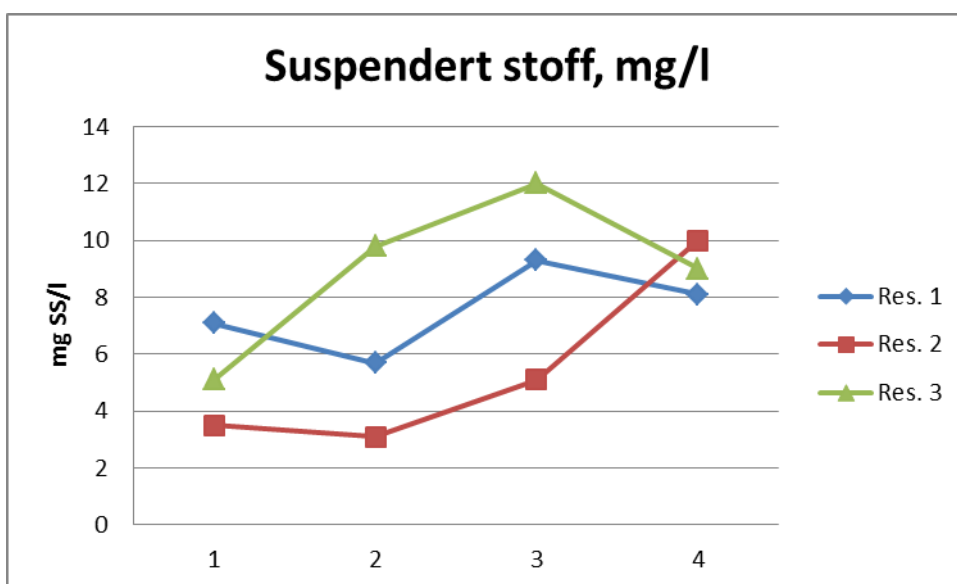
I rapport «Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemiske parametere i innsjøer og elver..» RAPPORT L.NR 5708 – 2008, er følgende verdier oppgitt:  
 Referanseverdien for fosfor i elv, lavland, moderat kalkrik og humøs er 11 µgP/L.  
 Naturlig TotP (TotP<sub>ref</sub>) for leirvassdrag antas å være 20 – 30 µgP/L.  
 Miljømål G/M er angitt til 29 µgP/L og SG/G til 20 µgP/L.  
 Til sammenligning er miljømål for TotP i leirvassdrag antatt å ligge mellom 40 og 60 µgP/L.

Ut fra tabell 2 kan det anbefales å øke nøyaktigheten på fosforanalyse til resipientnivå for å få sikrere data på fosformengden fra utløp og pumpestasjon.



Figur 4. Totalt organisk karbon

Variasjonene er små, men referansepunktet 3 har lavest verdi i 3 av de 4 målingene. Prosessavløpet varierte mellom 8,5 og 13 mgTOC/l i samme periode.



Figur 5. Suspendert stoff

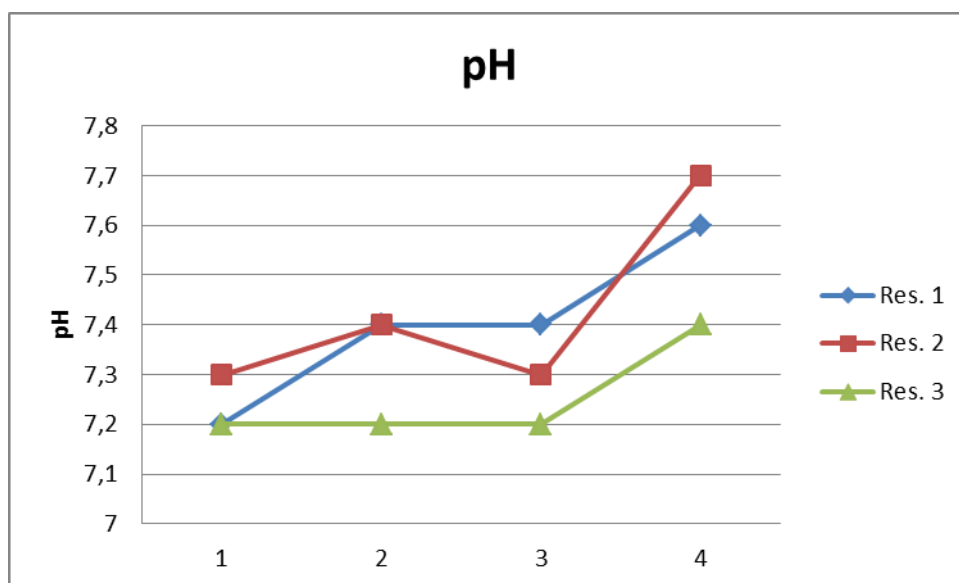
Figuren kan tyde på at hovedløpet har høyere partikkelinnhold enn punktene inne i vika, og at det skjer en sedimentering i de grunne vannområdene. Prosessvannet varierte i samme tidsrom mellom 11 og 15 mgSS/L. Pumpestasjon varierte mellom 7,8 og 21 mgSS/l. Pumpestasjon hadde høyere middelverdi enn prosessvannet og driftsrapporten for 2015 viser at utslippet reduseres med ca. 2 388 tonn suspendert stoff på årsbasis. Da dette er en betydelig mengde bidrar det også til å redusere suspendert stoff i påvirkningsområdet.

Veilederen beskriver også naturtillstand og miljømål for leirvassdrag. Med suspendert stoff for referansestasjon 3 på 12 mgSS/L bør denne falle innenfor kategorien. Det ble

dessverre ikke analysert på gløderest (uorganisk andel) av suspendert stoff. Dette bør ligge over 80% for å vise at det er høyt nok innhold av leire.

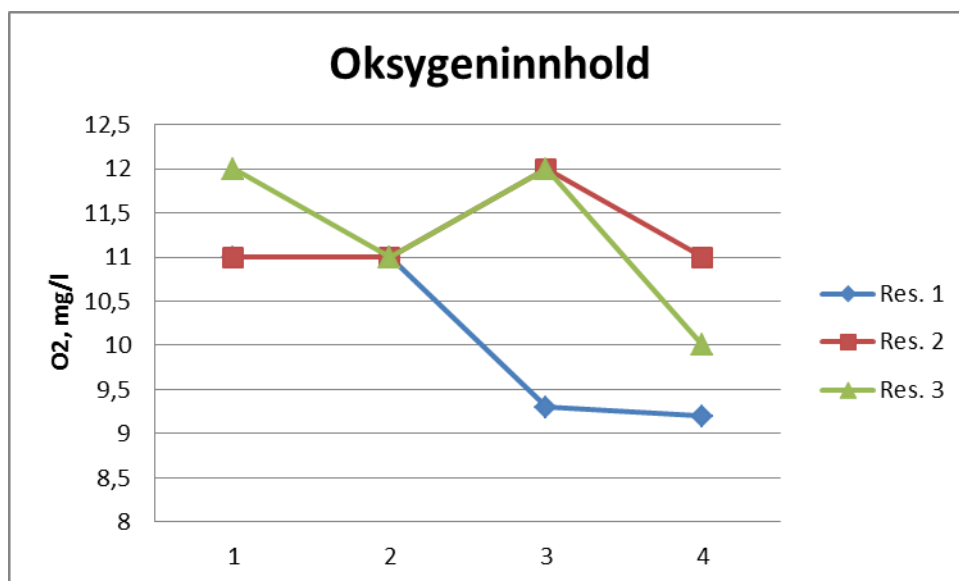
Det anbefales at alle suspendert stoff analyser utvides med gløderest for å klarlegge dette, også de analysene som inngår i driftsovervåkingen.

Suspendert stoff er ikke egen klassifiseringsparameter men ut fra Vandirektivets krav om at grenseverdiene for klassen G/M kan settes ut fra hva som omtales som små avvik fra naturtilstand bør referansestasjon være innenfor kravet.



Figur 6. pH

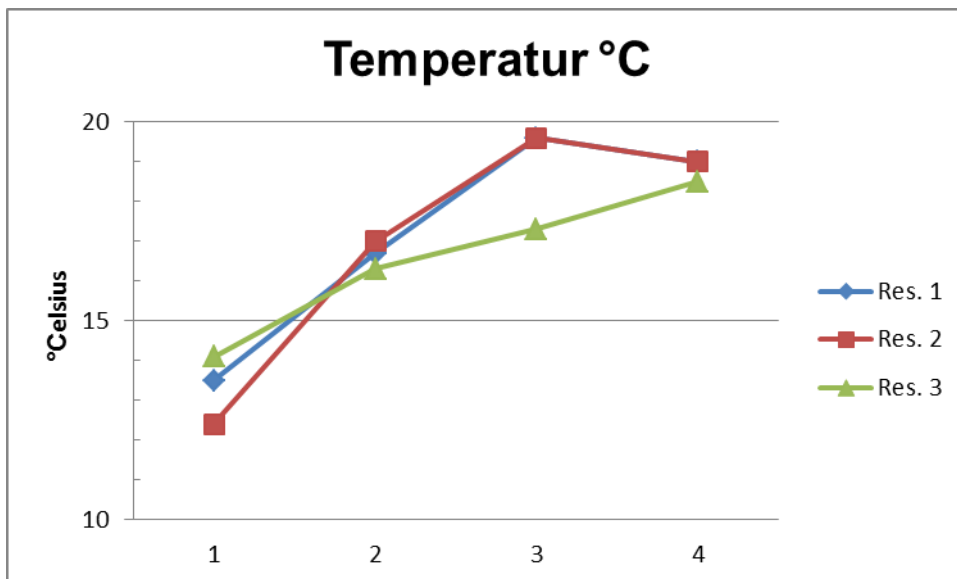
pH er høyere enn referanseverdien for både innsjøer og elver for alle prøvestasjonene og varierer også lite over tid. Der viser ingen tegn til forsuring.



Figur7. Oksygeninnhold

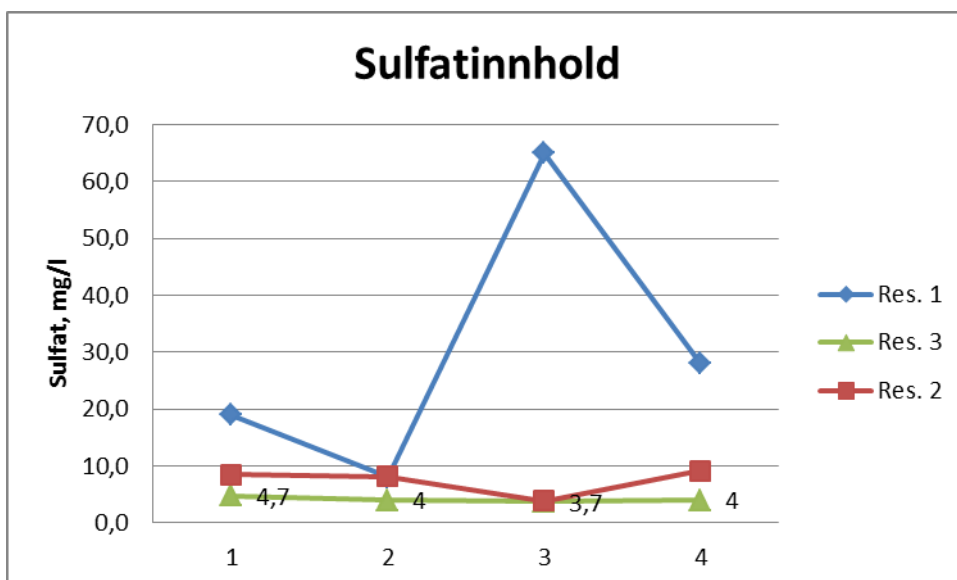
Alle prøvene har et meget høyt oksygeninnhold, med en beregnet oksygenmetning som varierer fra 99% til 120%. De laveste verdiene er de to siste målingene nærmest prosessutløpet.

Prøvene ble tatt 20 cm over bunn, men når vanddybden er mellom 60 og 140 cm må det karakteriseres som overflatevann. Alle målingene er over referanseverdien i veilederen og følgelig SG/G tilstand.



Figur 8. Temperatur

Temperaturen ble målt på opp-pumpet prøve



Figur 9. Sulfatinnhold

Sulfatinnholdet er tydelig påvirket av utslippet ved punkt 1. Prosessvannet varierte mellom 260 og 580 mg SO<sub>4</sub>/L. Målingene på referansepunktet ligger tett opptil analyseresultatet fra pumpestasjon på Årnestangen der prosessvannet pumpes fra. Punkt 2 har i underkant av dobbel bakgrunnsverdi mens punkt 3 er må karakteriseres som upåvirket.

Sulfat eller svovelholdig materiale er uønsket fordi det i kombinasjon med oksygenmangel og anaerobe forhold danner hydrogensulfid som er både giftig og illeluktende. Ved slike forhold vil det imidlertid alltid være nok svovel tilgjengelig som naturlig forekomst i omgivelsene. Det første stedet en skulle forvente dette er renseanleggets sedimenteringsbasseng, noe som til nå ikke har vært merkbart.

### 2.3 Vurdering av måleresultatene

I etterkant ser man at det burde vært utført noen enkle strømningsforsøk med fargestoff i toppsjikt og bunnsjikt for om mulig å se hvor mye hastighet og retning forandret seg med vindforholdene. Det ville forhåpentlig vis gitt en pekepinn på strømningsforhold og utskiftingshastighet av vannet.

#### Resipientpunkt 1

Punkt 1, som ligger ca. 20 m fra bedriftens prosessutløp er betydelig påvirket av utslipp av sulfat. Dette fordi utslippet er i størrelsesorden 100 ganger over normalverdien for punkt 3 og pumpestasjon.

Ved 3. prøverunde (juli) ble det benyttet en større båt og kombinert med litt sterkere vind ble posisjoneringen ved prøvepunktet vanskeligere. Dette kan ha ført til et endret og uønsket strømningsforhold ved prøvepunktet, som kan ha påvirket prøvetakingen. Både sulfat, suspendert stoff og fosfor har maks konsentrasjon her.

Oksygen er noe lavere enn de andre punktene, sannsynligvis også på grunn av prosessvannet. Oksygen er ikke analysert på prosessvannet, men antas å være lavere bl.a. på grunn av den høye temperaturen.

Resten av analyseparameterne var i meget liten grad påvirket av prosessavløpet.

Selv om sulfatinnholdet viser en betydelig påvirkning er prosessavløpet lite forurenset av de andre parameterne. Ut fra de klassifiseringsparameterne som det er analysert på, ligger punktet godt innenfor G/M.

#### Resipientpunkt 2

Punkt 2, som ligger noe over 500 m fra utslippspunkteter er i meget liten grad påvirket av utslippet. Selv sulfat som i dette tilfelle kan betraktes som en «markør, eller sporstoff, ca. 100 ganger bakgrunnsverdien» fører til at tallverdien øker til i underkant av det doblete, dersom en legger punkt 3 og pumpestasjon til grunn.

Klassifiseringen vil ligge godt innenfor G/M

#### Resipientpunkt 3

Punktet er valgt som referansepunkt ut mot området der Glomma har sitt hovedløp. Avhengig av strøm- og vindforhold vil det føre til varierende utskiftning av vannmassene, og alltid variere i sammensetning med et eller annet forhold i takt med hovedstrømmen.



Spesielt vind fra syd vil sannsynligvis ved en bestemt styrke begynne å virvle opp bunnsedimenter i de grunneste områdene. Vanddybden var tilnærmet den samme i punkt 1 og 2, ca. 60 cm, og økte jevnt ut mot punkt 3, til ca. 130 cm. I prøveperioden virket det imidlertid som om den motsatte effekten var mest framtrædende. Det vil si at suspendert stoff partikler ved punkt 3 sedimenterte i de grunne områdene inn mot punkt 1 og 2 og var lavere der.

Klassifiseringen her var også godt innenfor G/M

### 3 Konklusjoner

#### 3.1 Vannundersøkelser og hyppighet

Hovedkonklusjonen må bli at virksomheten i meget liten grad påvirker vannkvaliteten og dermed miljømålene for vannforekomsten. Så lenge overvåkingen av prosessvannet ikke viser økte utslippsmengder eller høyere analysekonsentrasjoner enn det har gjort de siste årene synes det ikke å være behov for hyppige resipient kontroller for å kartlegge påvirkningen av utslippet. Det som oppnås er kontroll av repeterbarhet og et noe sikrere datagrunnlag. Det bør derfor være tilstrekkelig med resipientovervåking hvert 5. eller 10. år.

Punkt 1 er kanskje plassert for nær utslippspunktet. Med kontinuerlig mengdemåling og analyser av døgnprøver hver måned er utslippet rimelig godt dokumentert. Punkt 1 kunne kanskje i fremtiden med fordel vært flyttet 100 – 200 m i nordlig retning. Det er også mer i tråd med den biologiske undersøkelsen som er utført tidligere. Syd, sydøst og sydvest vil være de dominerende vindretningene som påvirker overflatevannet mest. De lokale variasjonene i området nærmest utslippspunktet vil dermed bli unngått.

#### 3.2 Videre overvåking

Bedriften måler i dag vannmengden fra renseanlegget før utslipp. Dette er summen av pumpet prosessvann (kjølevann) fra Årnestangen, overvann fra bedriftsområdet og tilstøtende jordbruksarealer ovenfor bedriften. Utslippet har vist relativt små variasjoner over tid de siste årene og nåværende overvåkingsprogram synes å være godt dekkende.

Dersom måleprogrammet skal forandres, eller istedenfor ny resipientundersøkelse vil man kanskje ha vel så mye nytte av å måle pumpet vannmengde fra Årnestangen, øke analyse nøyaktigheten på fosfor og ta gløderest på suspendert stoff. Det vil gi bedre oversikt over vannmengder som kommer fra området omkring i tillegg til prosessvannet, bedre beregningsgrunnlaget for fosfor og vise om hoveddelen av suspendert stoff er leire eller annet organisk materiale.

