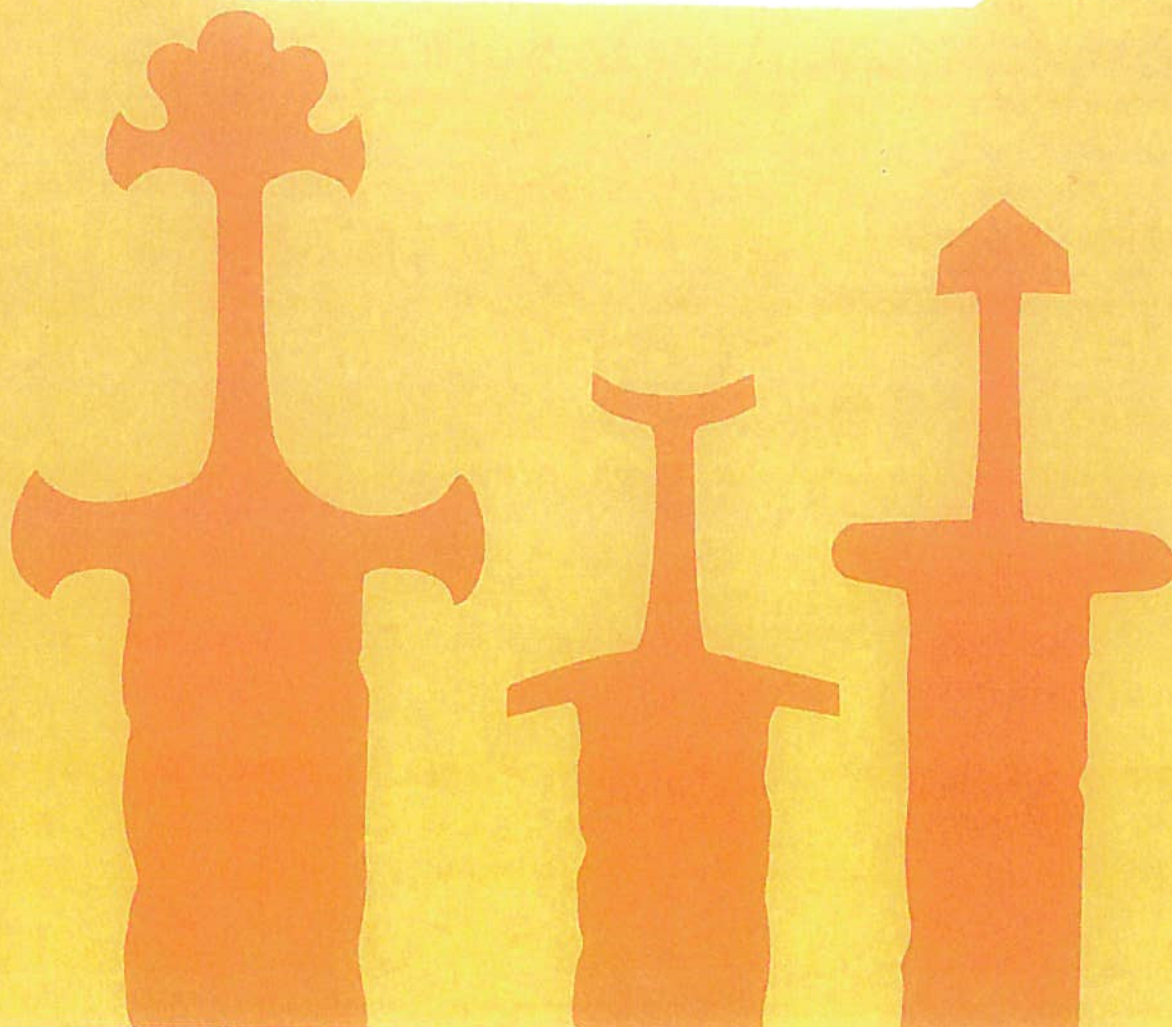


Asbjørn Bergheim, Atle Jøsang (Grieg)
& Frode Mathisen (Grieg)

**Avløpsbelastning og renseeffekt ved
Grieg Seafood Rogaland, avd. Trosnavåg 2014**

Rapport IRIS – 2015/015



Sammendrag

Rapporten omtaler de målte utslippene fra Grieg Seafoods settefisk, avdeling Trosnavåg gjennom 2014. Anlegget består av to avdelinger: en avdeling er basert på resirkulering av vann (RAS), mens den andre avdelinga blir drevet med tradisjonell gjennomstrømning uten avløpsrensing (FTS). Målingene er basert på månedlig prøvetaking i begge avdelinger med uttak av blandprøver gjennom 5 døgn pr. måned ("ukeblandprøver") januar – desember 2014.

Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Rogaland har stilt krav til renseeffekt ved anlegget for de to parameterne suspendert stoff (S-TS) og organisk stoff som biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅). I RAS-avdelinga blir partikler fjernet vha. to mikrosiler (filter) med 40 og 30 µm lysåpning og produsert slam blir så avvannet og tilsatt kalk for stabilisering. Vanntransport, vannbehandling og prøveuttak er skissert i eget flytskjema (Figur 1). Slammet blir anvendt som organisk gjødsel og kalkingsmiddel i jordbruk.

Miljømyndighetenes krav til renseeffekt ved anlegget på 50 % for suspendert stoff (S-TS) og 20 % for organisk stoff (BOF₅) ble utvilsomt oppfylt gjennom 2014. Sammenlignet med foregående år (2013) var det totale utslippet høyere, men beregna utslippsmengder pr. kg produsert fisk viste reduksjon av disse to parameterne på mer enn 50 % for hele anlegget. Perioder med låge konsentrasjoner av partikler under målemetodenes deteksjonsgrenser gjennom vinterhalvåret gjør beregninger usikre, men slike perioder representerer uansett en liten del av den totale belastning gjennom året.

Den totale produksjonen av settefisk var noe høyere enn i 2013, hhv. 388 og 372 tonn, men en noe større del av totalproduksjonen foregikk i FTS-avdelinga i 2014. Produksjonen fordelte seg med 235 tonn (60 %) i RAS- og 154 tonn (40 %) i FTS-avdelinga.

Fôrfaktoren i anlegget var hhv. 0,96 i RAS-avdelinga og 1,01 i FTS-avdelinga som igjen viser at fôrutnyttelsen var god, spesielt i RAS-avdelinga. For hele anlegget var da veid fôrfaktor 0,98.

Det ble gjennomsnittlig produsert 0,7 l slam pr. kg tilført fôr eller totalt 172 m³. I slammet ble holdt tilbake ca. 66 g tørrstoff pr. kg tilført fôr eller ca. 69 g tørrstoff pr. kg produsert fisk. En ekstra analyse av tungmetaller i slam (juni) viste låge nivå av elementene kvikksølv, kadmium, bly, arsen, krom og nikkel.

Forord

Grieg Seafoods settefiskanlegg på Bokn er pålagt av miljømyndighetene i Rogaland å gjennomføre løpende måling av utslippsbelastningen. De innkomne måledata er oversendt IRIS for vurdering og rapportering. Denne rapporten omhandler måledataene fra Griegs settefiskavdeling i Trosnavåg.

Takk til bidragsyttere

IRIS takker vår oppdragsgiver, Grieg Seafood Rogaland, for det tildelte oppdraget.

Stavanger,

28.02.2015

Asbjørn Bergheim, prosjektleder

330 l/min nytt vann blir ca. 100 l/min videreført til resirkulering, ca. 200 l/min går til spylevann for trommelfilteret (40 µm) mens de øvrige 30 l/min anvendes som spylevann til slamfilteret (30 µm). Med andre ord er den såkalte resirkuleringsgraden over 99 % ved ei resirkulerende vannmengde på 50000 l/min. Slamvann fra slamfilteret ledes til en sedimenteringstank der avvanning og stabilisering med tilsetning av hydratkalk (Ca(OH)₂) til pH 11 – 12 finner sted. Overvann fra sedimenteringstanken blir ført tilbake til innløpet av slamfilteret. Avløpet fra RAS består således av ca. 230 l/min spylevann fra filtrene og 100 l/min som representerer overløp fra pumpesump etter gjennomgang biologisk filter. Det felles avløpet fra FTS og RAS ledes så til sjøen.

2.2 Prøvetaking

2.2.1 Vannprøver

Prøveuttaket er løpende vha. en pumpe (IWAKI membranpumpe) som tar ut vann kontinuerlig og der delprøver fra oppsamlingskanner tas ut daglig (1 – 2 dl) etter kraftig rysting/blanding og fylles på 1 liter flasker som lagres i kjøleskap. Prøvevolumet er proporsjonalt med den daglige vannføring i løpet av 5-dagersperioden der altså uttaket pr. dag justeres etter vannføringa Dag 1. Prinsippet er vist i følgende eksempel der justert volum er markert i rødt:

Vannføring, prøvevolum	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Periode
Aktuell og middelvannføring, l/min	230	300	200	201	202	227
Relativ vannføring (%)	100	130	87	87	88	99
Prøveuttak (dl)	1,50	1,96	1,30	1,31	1,32	7,39*

*: prøveuttak for analyse

Etter 5 døgn (mandag – fredag) sendes så ukeblandprøvene til laboratorium med over natta ekspresspakke. Det gjennomføres rutinemessig prøvetaking i slutten av hver måned (Uke 4, 8, 12, etc.) samtidig for både FT og RAS.

Prøveuttaket for inntaksvann ("råvann") er altså felles for hele anlegget (FTS og RAS).

I RAS-avdelinga tas det prøve av 1) overløp fra pumpesump og 2) utløp slamfilter, mens det tas ut prøve av det urensa avløpet fra FTS før det felles avløpet fra anlegget ledes til resipienten. Følgende parametere blir rutinemessig målt i begge avdelinger, RAS og FTS: Suspendert stoff (S-TS), Biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅), Total fosfor (TP) og Total nitrogen (TN).

Vannanalysene er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse as, ved avd. Stavanger (suspendert stoff, S-TS) og ved avd. Moss for de øvrige 3 parametere: BOF₅, TP og TN.

Følgende analysemetoder ble anvendt:

Parameter	Metode	Deteksjonsgrense
S-TS	NS-EN 872	1,5 mg/l
BOF ₅	NS-EN 1899-1	3 mg/l
TP	NS-EN ISO 15681-2	3 µg/l
TN	NS 4743	40 µg/l

2.2.2 Slamprøver

Slammengdene ble kvantifisert ved transport fra anlegget etter fylling av slamtanken. Det ble

tatt ut standardprøver etter stabilisering (kalktilsetting) 3 ganger hhv. i april, juni og desember 2014 og tilsendt SLab, 5417 Stord for videresendelse og analyser (ALS, Tsjekkia). Det ble utført analyse av tørrstoff (TS), gløderest (GR), TOC, TN, TP og Ca for samtlige prøver.

Standard analysemetoder slam:

Parameter	Metode	Deteksjonsgrense
TS - Gløderest	EN 12879 (modifisert)	-
TP	CSN 720116	0,05 % TS
TN	ISO 11261	50 mg/kg TS
TOC	ISO 10694	0,01 % TS

Videre ble tatt ut en prøve av slam 10.06.2014 for mer omfattende analyse av innhold av metaller og analysert ved Eurofins Food & Agro Testing Lab. Følgende parametere ble analysert (målemetode i parentes):

TS (SS 028113), Kjeldahl-N (SS 028101:1-92), TP (SS 028150-2), K (SS 028150-2), NH₄-N (KLK 65:1), Ca (SS 028150-2), Mg (028150-2), pH (SS-EN 12176:98), Aske (232:5 NMKL 231), C/N (-), TS tungmetaller (NS 4767), As (NS EN ISO 17294), Pb (NS EN ISO 17294), Cd (NS EN ISO 17294), Cu (NS EN ISO 17294), Cr (NS EN ISO 17294), Ni (NS EN ISO 17294), Zn (NS EN ISO 17294), Hg (NS EN ISO 12846), S (SS 028150-2).

Analyseutskrifter av vann og slam kan fås ved henvendelse IRIS.

2.2.3 Vannmengder

Vannstrømmen til de to avdelingene (FT og RAS) blir kontinuerlig målt med vannmålere ved innløp. I RAS-avdelinga blir vannforbruket til filtrene (40 og 30 µm) beregnet basert på registrering av timer med tilbakespyling i løpet av prøvetakingsperiodene (5 døgn) som så blir multiplisert med oppgitt spylevannsmengde pr. tidsenhet (oppgitt av leverandør). Etter oppsamlingsmetoden (tidsforbruk ved fylling av kjent volum) viser det seg at det beregna vannforbruket gir god overenstemmelse.

3 Resultater og diskusjon

På basis av de månedlige prøvetakingene er det beregnet g utslipp pr. kg tilført fôr og pr. kg produsert fisk gjennom året for resirkuleringsavdelinga (Tab. 1A) og tilsvarende for gjennomstrømningsavdelinga (Tab. 1B). Førfaktoren (kg fôr/kg produsert fisk) var 0,96 i RAS-avdelinga, 1,01 i FTS-avdelinga og totalt for hele anlegget: 0,98 (Tab. 1C). Av den totale produksjonen i anlegget på ca. 388 tonn utgjorde RAS-avdelinga ca. 235 tonn (61 %) og FTS-avdelinga 154 tonn (39 %). Utslippene uttrykt pr. kg produsert fisk var redusert med 74,5 % for S-TS, 68,5 % for BOF₅, 74,1 % for TP og med 32,9 % for TN i RAS-avdelinga sammenlignet med i FTS-avdelinga.

Sammenlignet med foregående år (2013) var totalproduksjonen av fisk i anlegget noe høyere, hhv. 388 og 372 tonn, og økningen skyldtes ca. 20 tonn høyere produksjon i FTS-avdelinga (Bergheim *et al.* 2014). Utslippene pr. kg fisk for hele anlegget var noe høyere enn i 2013 og tilsvarende var også totalutslippet av partikler og næringssalter fra anlegget 20 – 40 % høyere. Totalutslippet av partikler og organisk stoff var hhv. 18 og 10 - 11 tonn (S-TS, BOF₅, Tab. 1C), som var på samme nivå som i 2011 da det ble beregnet til ca. 15 tonn (Bergheim *et al.* 2012). Utslippsmengder pr. kg tilført fôr (Tabell 1A – B) varierer sterkt gjennom året og noen verdier viser urealistisk høge nivå, som til eksempel utslippet av fosfor (TP) fra FTS-avdelinga i juni. Men de beregnede middelverdiene gjennom året viser forventede

utslippsnivå.

Hvis renseseffekten i anlegget baseres på ei sammenligning av beregnet utslipp som g pr. kg produsert fisk fra hhv. hele anlegget og i FTS-avdelinga (Tab.1 A – C), blir den 43 % for S-TS og 39 % for BOF₅. Dette er altså renseseffekter lågere for S-TS og klart høgere for BOF₅ sammenlignet med miljømyndighetenes krav på hhv. 50 og 20 %. Utslippsmengdene siste år vil også bli omtalt senere i rapporten i forhold til målinger fra tidligere år og rapporterte utslippsnivå fra andre anlegg.

De månedlige stoffmengder i hhv. RAS- og FTS-avdelinga er framstilt i Figur 2a-d og Figur 3a-b. I RAS-avdelinga bidrar utslippet fra slamfilteret med størstedelen av partikkelbelastninga (Fig. 2a) og belastninga av organisk stoff (Fig. 2b), mens utslippet av nitrogen (Fig. 2d) i hovedsak stammer fra pumpekummen. Utslippet fra slamfilteret er i et par tilfeller høgere enn for totalt utslipp da totalt utslipp er beregnet som sum pumpekum og slamfilter minus innløp. Mht. fosfor (TP) er bidragene mer fordelt mellom slamfilter og pumpekum. Fordelinga av stoffbelastninga for de ulike stoffkomponenter i RAS-avdelinga gjennom året viser det samme mønsteret som tidligere med to belastningstopper i mars – april og senshøstes (oktober – november). I FTS-avdelinga var det en markert toppbelastning i september – oktober.

Basert på 4 slamprøver (Tab. 2A – B) inneholdt oppsamla slam i gjennomsnitt ca. 66 g tørrstoff pr. kg tildelt fôr (TS – tilsatt Ca). Dette er usikre tall, men indikerer at om lag 75 % av partiklene i RAS-avdelinga blir rensed fra og samlet opp i slammet (hhv. 22 g S-TS i utslipp og 66 g TS i slam pr. kg fôr). Organisk tørrstoff (O-TS) utgjør i overkant av 60 % av innholdet i slam (fôr tilsetning av kalk). Den totale slamproduksjonen i 2014 tilsvarte 0,76 l/kg fôr etter tilsetning av kalk (2013: 0,89 l/kg). Tørrstoffinnholdet i slammet var tilsvarende året før, i gjennomsnitt ca. 7 % som råslam før stabilisering/tilsetning av kalk.

Rapporterte utslippsverdier før eventuell rensing fra laks og regnbueørret forutsatt en førfaktor på omkring 1,0 for de enkelte komponenter varierer betydelig (Sindilariu, 2007; Bergheim & Sveier, 1995; Bureau & Hua, 2010; Åsgård & Hillestad, 1998, m. fl.): 100 – 200 g S-TS, 5 – 9 g TP, 30 – 50 g TN pr. kg produsert fisk. Med hensyn til utslipp av organisk stoff som BOF₅ (BOF₇) er de foreliggende verdier mer usikre, men det har vært antydte nivåer på fra 70 til 150 g pr. kg produsert laks. De foreliggende data fra gjennomstrømningsavdelinga (FTS) på Trosnavåg i 2014 viste altså nivå i underkant av publiserte nivå, mens TP-utslippet var relativt høgt (8,5 g/kg produsert fisk).

Til tross for usikre data fra FTS-avdelinga hersker det likevel ingen tvil om at myndighetenes krav til renseseffekt av suspendert stoff (S-TS) på 50 % og til organisk stoff (BOF₅) på 20 % ble oppfylt gjennom 2014. Beregnet utslipp for suspendert stoff var altså 47 g/kg produsert fisk og som referert fra andre kilder er det aldri målt utslipp under 100 g S-TS/kg fra produksjon av laksefisk ved førfaktor lik 1,0. For øvrig utgjorde total mengde oppsamla tørrstoff i slam ca. 12 tonn (172 m³ med 69 g TS/l), mens det totale utslippet av partikulært tørrstoff fra anlegget var ca. 18 tonn. Den ene prøven over tungmetall-innhold i slam (juni 2014) viste låge nivå av arsen (<0,5 mg/kg TS), bly (<0,5 mg/kg TS), kadmium (0,074 mg/kg TS), nikkel (<0,5 mg/kg TS) og kvikksølv (0,003 mg/kg TS).

Tabell 1. Utslipp av partikler, organisk stoff og næringssalter pr. kg tilført fôr og pr. kg produsert fisk perioden januar – desember 2014 i A) resirkuleringsdelen (RAS), B) gjennomstrømningsdelen (FTS) og i C) totalt for hele anlegget 2014. Grieg Seafood Rogaland, avd. Trosnavåg.

A) RAS

Måned	Midlere fôrtilførsel kg/dag	S-TS g/kg fôr	BOF ₅ g/kg fôr	TP g/kg fôr	TN g/kg fôr
Jan	701	18,2	16,2	1,9	19,6
Feb	963	12,9	9,8	2,8	22,0
Mars	795	23,6	13,4	2,9	46,8
April	208	29,4	14,5	1,9	7,9
Mai	530	18,5	12,3	1,9	25,4
Juni	625	18,5	21,7	1,8	21,3
Juli	880	12,3	10,3	0,9	13,1
Aug	885	18,8	14,0	2,0	15,0
Sep	533	28,2	19,5	2,7	33,2
Okt	639	42,4	5,6	3,3	27,0
Nov	625	29,1	27,1	3,6	56,3
Des	173	35,7	22,1	4,2	65,2
Middel	630	21,9	14,7	2,4	27,4
Maks - min	963 - 173	42,4 - 12,3	27,1 - 5,6	4,2 - 0,4	65,2 - 7,9
Midlere utslipp, g/kg prod. fisk	FF: 0,96	21,0	14,1	2,3	26,3

B) FTS

Måned	Midlere fôrtilførsel kg/dag	S-TS g/kg fôr	BOF ₅ g/kg fôr	TP g/kg fôr	TN g/kg fôr
Jan	30	330	0,0	13,3	39,6
Feb	94	139	0,0	-0,4	18,8
Mars	139	183	98,0	14,9	58,1
April	21	742	0,0	11,6	149
Mai	131	209	0,0	13,8	49,8
Juni	355	24,2	17,5	24,2	38,5
Juli	790	69,7	54,2	5,5	39,7
Aug	1196	40,1	48,1	6,6	38,4
Sep	1126	63,5	59,6	5,8	34,6
Okt	802	135	29,2	10,8	31,5
Nov	261	121	0,0	5,6	52,8
Des	343	53,1	70,8	7,8	45,1
Middel	197	81,7	44,4	8,4	38,8
Maks - min	388 - 70	742 - 24,2	98,0 - 0,0	24,2 - <0	149 - 18,8
Midlere utslipp, g/kg prod. fisk	FF: 1,01	82,5	44,8	8,5	39,2
Utslipp RAS/FTS, % pr.kg prod. fisk		25,5	31,5	25,9	67,1

Tab. 1 forts.

C) Hele anlegg

2014	S-TS	BOF ₅	TP	TN
Totalt, kg	18277	10578	1884	12565
g utslipp/kg fôr	48,0	27,8	5,1	33,0
g utslipp/kg fisk	47,1	27,2	4,9	32,4

Total fôrmengde, RAS + FTS	380 453 kg
Total produsert fiskemengde, RAS + FTS	388 309 kg
Veid fôrfaktor (FF), RAS + FTS	0,98 kg/kg

Tabell 2. Gjennomsnittlig innhold av tørrstoff, organisk – uorganisk stoff og næringsalter i slam fra resirkuleringsavdelinga, april- desember 2014, Grieg Seafood Rogaland, avd. Trosnavåg. NB: Tørrstoff og Gløderest inkluderer tilsatt kalk (Ca)

A) Analyseverdier (4 prøver)

	Tørrstoff (TS), %	Gløderest (GR)*, % av TS	Organisk tørrstoff (O-TS)**, % av TS	TOC*, % av TS	TN, % av TS	TP, % av TS	Ca, % av TS
Middel	8,7	52,1	47,9	24,2	3,1	3,2	18,6
Maks – min	10,5 – 5,4	55,8 – 49,5	50,5 – 44,2	27,0 – 22,3	4,8 – 2,3	3,9 – 2,0	19,6 – 17,4

*: kun 3 av 4 prøver **: beregnet verdi (TS – GR)

B) Mengder i slam pr. kg fôr tildelt 2014

Slam, l/kg fôr	Tørrstoff (TS), g/kg	Gløderest (GR), g/kg	Organisk tørrstoff (O-TS), g/kg	TOC, g/kg	TN, g/kg	TP, g/kg	Ca*, g/kg
0,76	66,1	34,4	31,7	18,4	2,4	2,4	14,1

*: tilsatt kalk

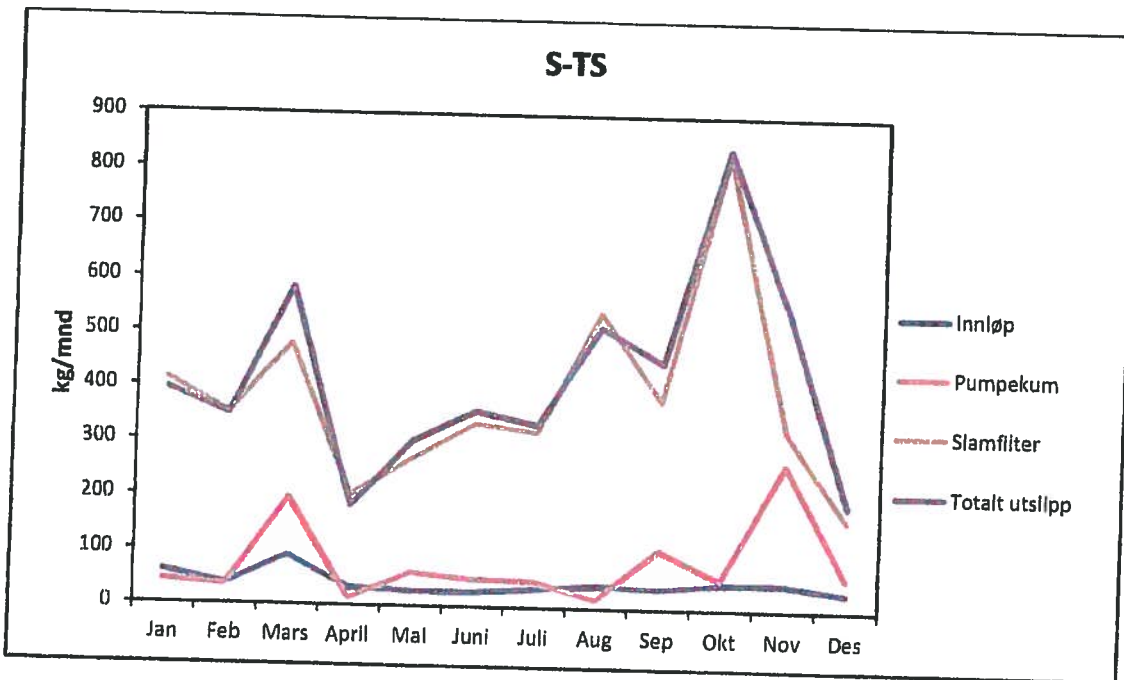


Figure 2 a. Månedlige mengder av suspendert stoff januar – desember 2014 i hhv. innløp, to utslipp i anlegg og netto totalutslipp fra resirkuleringsanlegg, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

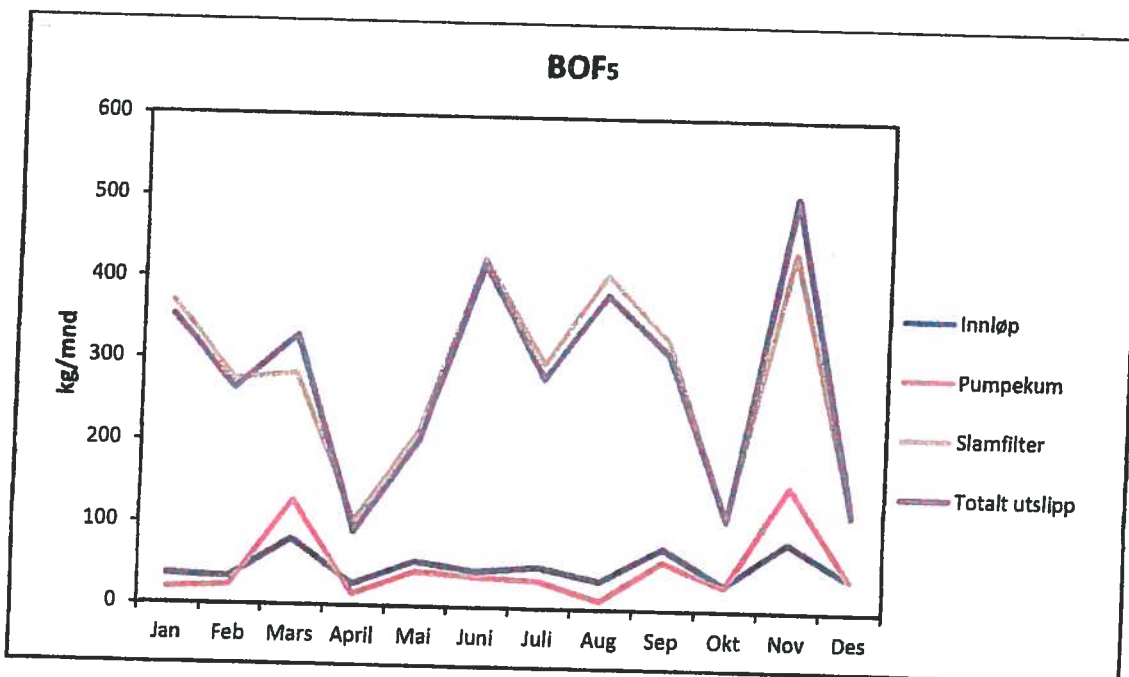


Figure 2 b. Månedlige mengder av biokjemisk oksygenforbruk januar – desember 2014 i hhv. innløp, to utslipp i anlegg og netto totalutslipp fra resirkuleringsanlegg, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

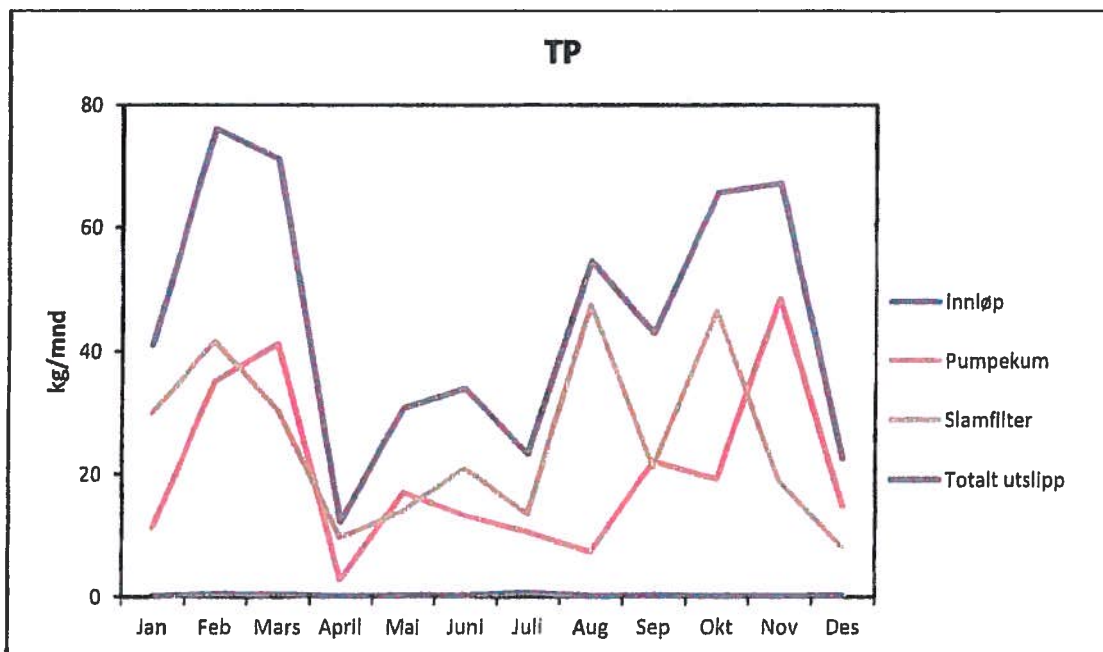


Figure 2 c. Månedlige mengder av total fosfor januar – desember 2014 i hhv. innløp, to utslipp i anlegg og netto totalutslipp fra resirkuleringsanlegg, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

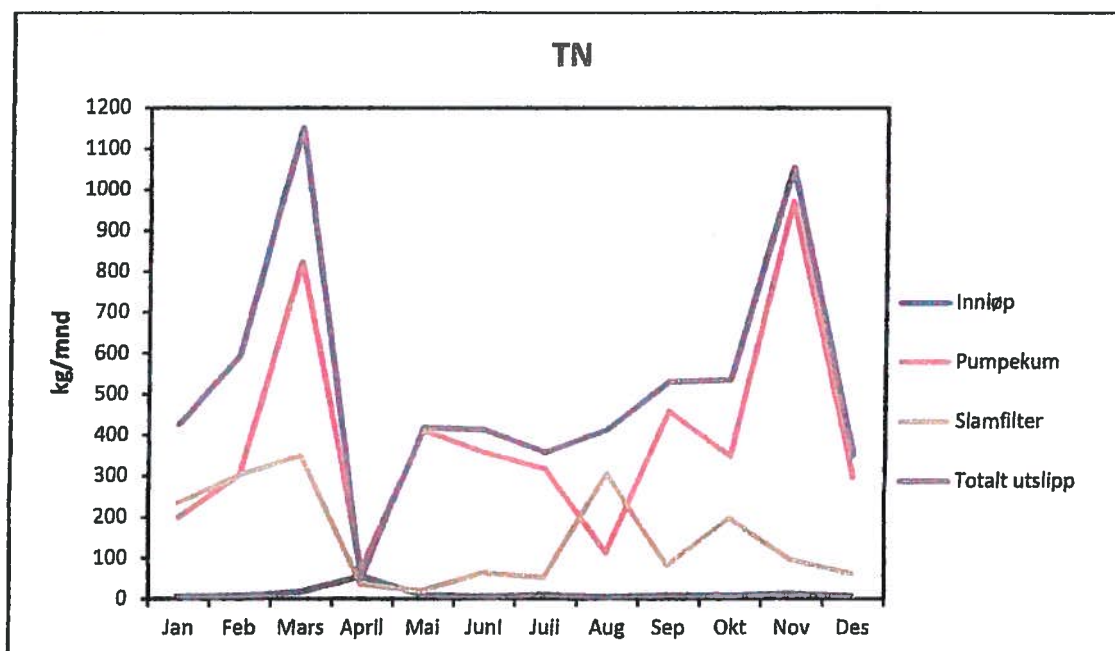


Figure 2 d. Månedlige mengder av total nitrogen januar – desember 2014 i hhv. innløp, to utslipp i anlegg og netto totalutslipp fra resirkuleringsanlegg, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

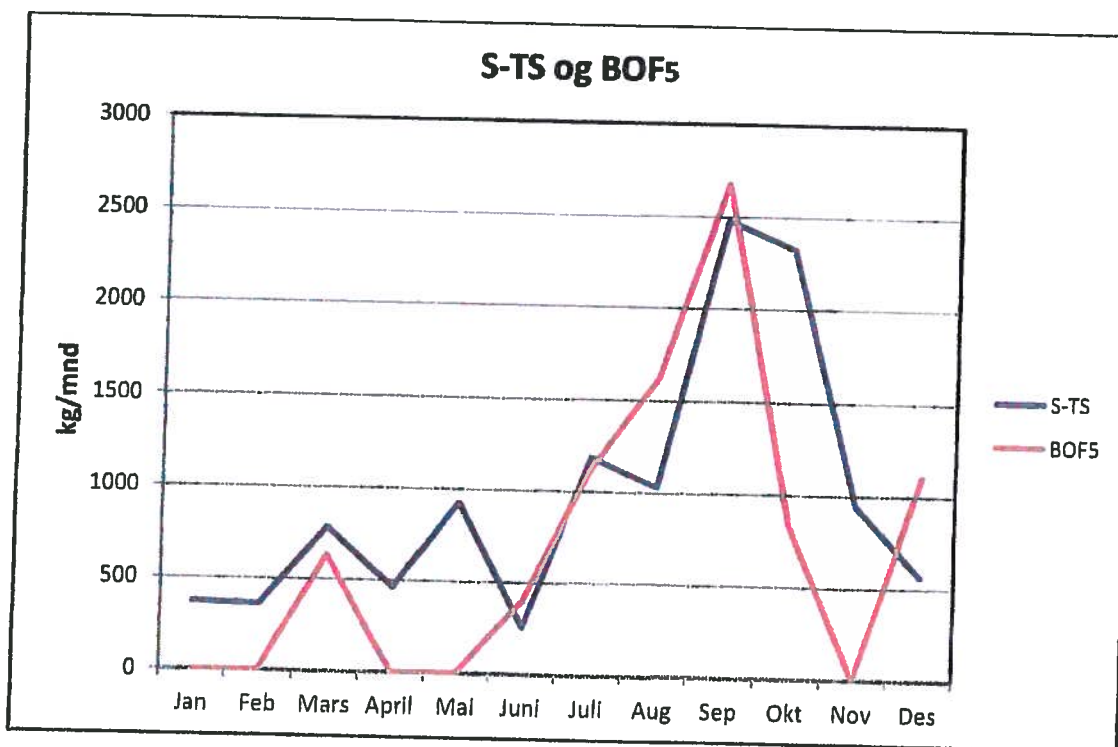


Figure 3 a. Månedlige utslippsmengder av suspendert stoff og biokjemisk oksygenforbruk januar – desember 2014 i gjennomstrømningsanlegget, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

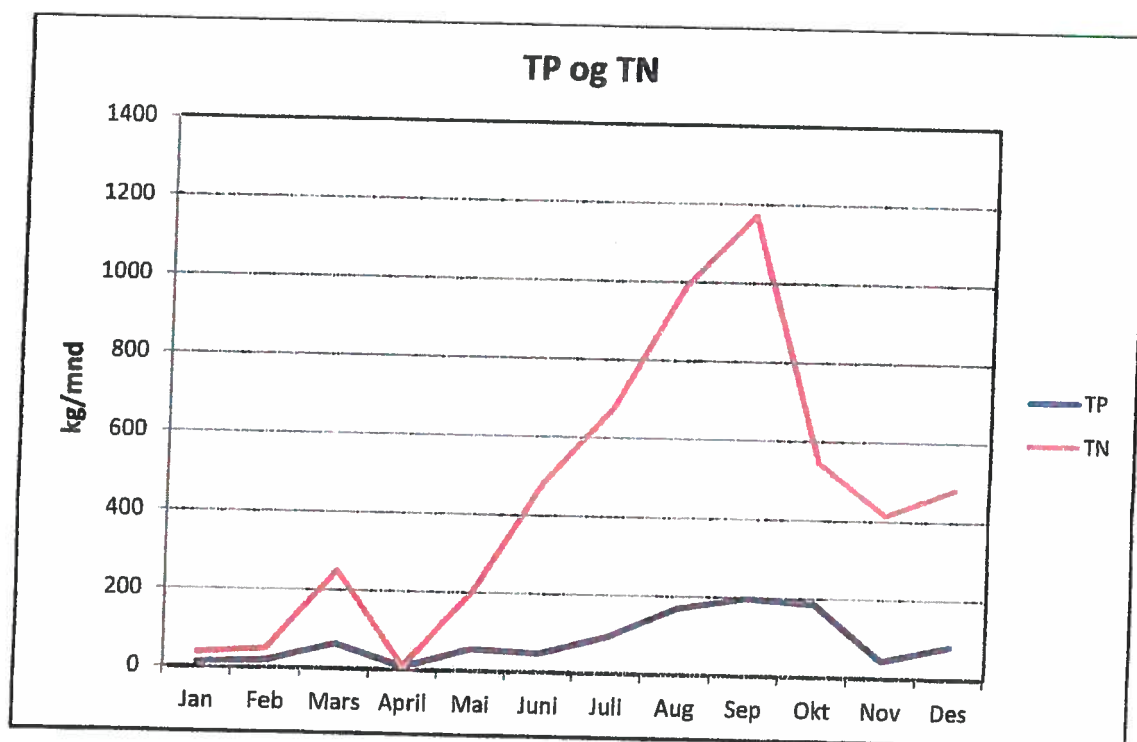


Figure 3 b. Månedlige utslippsmengder av total fosfor og total nitrogen januar – desember 2014 i gjennomstrømningsanlegget, Grieg Seafood, avd. Trosnavåg.

4 Konklusjon

Miljømyndighetenes krav til renseeffekt ved anlegget for suspendert stoff (S-TS) på 50 % og for organisk stoff (BOF₅) på 20 % ble oppfylt gjennom 2014. Utslippsmengdene for disse parameterne uttrykt som g pr. kg fôr eller produsert fisk for hele anlegget, dvs. for både resirkulerings- (RAS) og gjennomstrømnings-avdelinga (FTS), var noe høyere enn i 2013. Det ble samlet opp 172 m³ slam i løpet av året som tilsvarte ca. 12 tonn tørrstoff.

Den totale produksjonen i anlegget var 388 tonn fordelt med 154 tonn i FTS-avdelinga og 235 tonn i RAS-avdelinga. Fôrfaktoren var hhv. 1,01 og 0,96 i FTS- og RAS-avdelingene, totalt ca. 0,98 for hele anlegget (2013: 0,96). I forhold til foregående år (2013) var totalproduksjon 16 tonn høgre (4 %) og det meste av økningen ble foretatt i FTS-avdelinga.

5 Referanser

Bergheim, A. & H. Sveier. 1995. Replacement of fish meal in salmonid diets by soya meal reduces phosphorous excretion. Short communication. *Aquac. Int.*, 3, 265-268.

Bergheim, A., A. Jøsang & F. Mathisen. 2012. Avløpsbelastning og renseeffekt ved Grieg Seafood Rogaland, avd. Trosnavåg 2011. Rapp. IRIS, 2012/040. 12 s.

Bergheim, A., A. Jøsang & F. Mathisen. 2014. Avløpsbelastning og renseeffekt ved Grieg Seafood Rogaland, avd. Trosnavåg 2013. Rapp. IRIS, 2013/014. 17 s.

Bureau, D. P. & K. Hua. 2010. National management of waste outputs in aquaculture. *Aquaculture Research*, 41, 777-792.

Sindilariu, P-D. 2007. Reduction in effluent nutrient loads from flow-through facilities for trout production: a review. *Aquaculture Research*, 38, 1005-1036.

Åsgård, T. & M. Hillestad. 1998. Technological and nutritional aspects of safe food production. Eco-friendly aquafeed and feeding. Paper for the Symposium Victan, Utrecht, The Netherlands, May 13-14, 1998. 16 pp.

VEDLEGG

Kjemiske analyser

RAS

År	Måned	Uke	Prøvetakings- punkt	S-TS (mg/l)	TP (mg/l)	TN (mg/l)	BOF5 (mg/l)
2014	1	4	Pumpekum	8,5	2,20	39,0	39,0
2014	1	4	Slamfilter	58,0	4,20	33,0	52,0
2014	1	4	Innløp	5,0	0,009	0,55	< 3
2014	2	8	Pumpekum	7,0	4,00	60,0	4,6
2014	2	8	Slamfilter	55,0	6,50	47,0	43,0
2014	2	8	Innløp	3,3	0,004	0,63	< 3
2014	3	13	Pumpekum	10,0	2,10	42,0	6,5
2014	3	13	Slamfilter	66,0	4,20	48,0	39,0
2014	3	13	Innløp	3,4	0,014	0,62	< 3
2014	4	17	Pumpekum	2,9	0,57	7,9	< 3
2014	4	17	Slamfilter	47,0	2,20	15,0	24,0
2014	4	17	Innløp	3,7	0,010	0,61	< 3
2014	5	21	Pumpekum	4,3	1,20	47,0	4,1
2014	5	21	Slamfilter	64,0	3,30	14,0	51,0
2014	5	21	Innløp	< 1,5	0,009	0,94	< 3
2014	6	26	Pumpekum	5,5	1,50	39,0	< 3
2014	6	26	Slamfilter	59,0	3,80	11,0	75,0
2014	6	26	Innløp	1,8	0,015	0,52	< 3
2014	7	30	Pumpekum	5,0	1,10	33,0	3,5
2014	7	30	Slamfilter	43,0	1,80	6,8	40,0
2014	7	30	Innløp	2,0	0,004	0,30	< 3
2014	8	34	Pumpekum	7,6	3,30	51,0	4,9
2014	8	34	Slamfilter	57,0	5,00	32,0	43,0
2014	8	34	Innløp	3,6	0,012	0,37	< 3
2014	9	39	Pumpekum	6,4	1,30	27,0	3,5
2014	9	39	Slamfilter	45,0	2,50	9,6	39,0
2014	9	39	Innløp	< 1,5	0,010	0,33	< 3
2014	10	43	Pumpekum	7,5	2,60	47,0	4,0
2014	10	43	Slamfilter	250	14,0	59,0	34,0
2014	10	43	Innløp	4,4	0,010	0,72	< 3
2014	11	47	Pumpekum	11,0	2,00	40,0	6,3
2014	11	47	Slamfilter	82,0	4,70	24,0	110
2014	11	47	Innløp	1,7	0,004	0,44	< 3
2014	12	51	Pumpekum	6,0	1,50	30,0	4,1
2014	12	51	Slamfilter	43,0	2,10	16,0	31,0
2014	12	51	Innløp	2,4	0,017	0,46	< 3

Vannmengder

RAS

År	Måned	Uke	Prøvetakingspunkt	Q, l/min
2014	1	4	Pumpekum	114
2014	1	4	Slamfilter	159
2014	1	4	Innløp	273
2014	2	8	Pumpekum	124
2014	2	8	Slamfilter	159
2014	2	8	Innløp	283
2014	3	13	Pumpekum	439
2014	3	13	Slamfilter	162
2014	3	13	Innløp	601
2014	4	17	Pumpekum	108
2014	4	17	Slamfilter	100
2014	4	17	Innløp	208
2014	5	21	Pumpekum	316
2014	5	21	Slamfilter	95
2014	5	21	Innløp	416
2014	6	26	Pumpekum	204
2014	6	26	Slamfilter	128
2014	6	26	Innløp	332
2014	7	30	Pumpekum	214
2014	7	30	Slamfilter	167
2014	7	30	Innløp	387
2014	8	34	Pumpekum	50
2014	8	34	Slamfilter	213
2014	8	34	Innløp	263
2014	9	39	Pumpekum	393
2014	9	39	Slamfilter	196
2014	9	39	Innløp	588
2014	10	43	Pumpekum	165
2014	10	43	Slamfilter	75
2014	10	43	Innløp	239
2014	11	48	Pumpekum	562
2014	11	48	Slamfilter	92
2014	11	48	Innløp	655
2014	12	51	Pumpekum	220
2014	12	51	Slamfilter	86
2014	12	51	Innløp	306

Tab forts.

FTS

År	Måned	Uke	Q, l/min
2014	1	4	1967
2014	2	8	2147
2014	3	13	3164
2014	4	17	1789
2014	5	21	2402
2014	6	26	3307
2014	7	30	4249
2014	8	34	8318
2014	9	39	10156
2014	10	43	7085
2014	11	48	5770
2014	12	52	5268



International Research
Institute of Stavanger

Main Office:

PO Box 8046,
NO-4068 Stavanger, Norway
Telephone: (+47) 51 87 50 00
Telefax: (+47) 51 87 52 00

Office Bergen:

Thormøhlens gate 55,
NO-5008 Bergen, Norway
Telephone: (+47) 55 54 38 50
Telefax: (+47) 55 54 38 60

Office Mekjarvik:

Mekjarvik 12,
NO-4070 Randaberg, Norway
Telephone: (+47) 51 87 55 00
Telefax: (+47) 51 87 55 30

Visiting address Stavanger:

Prof. Olav Hanssens vei 15

General mail address:

firmapost@iris.no

Enterprise No.:

NO 988 944 459 MVA

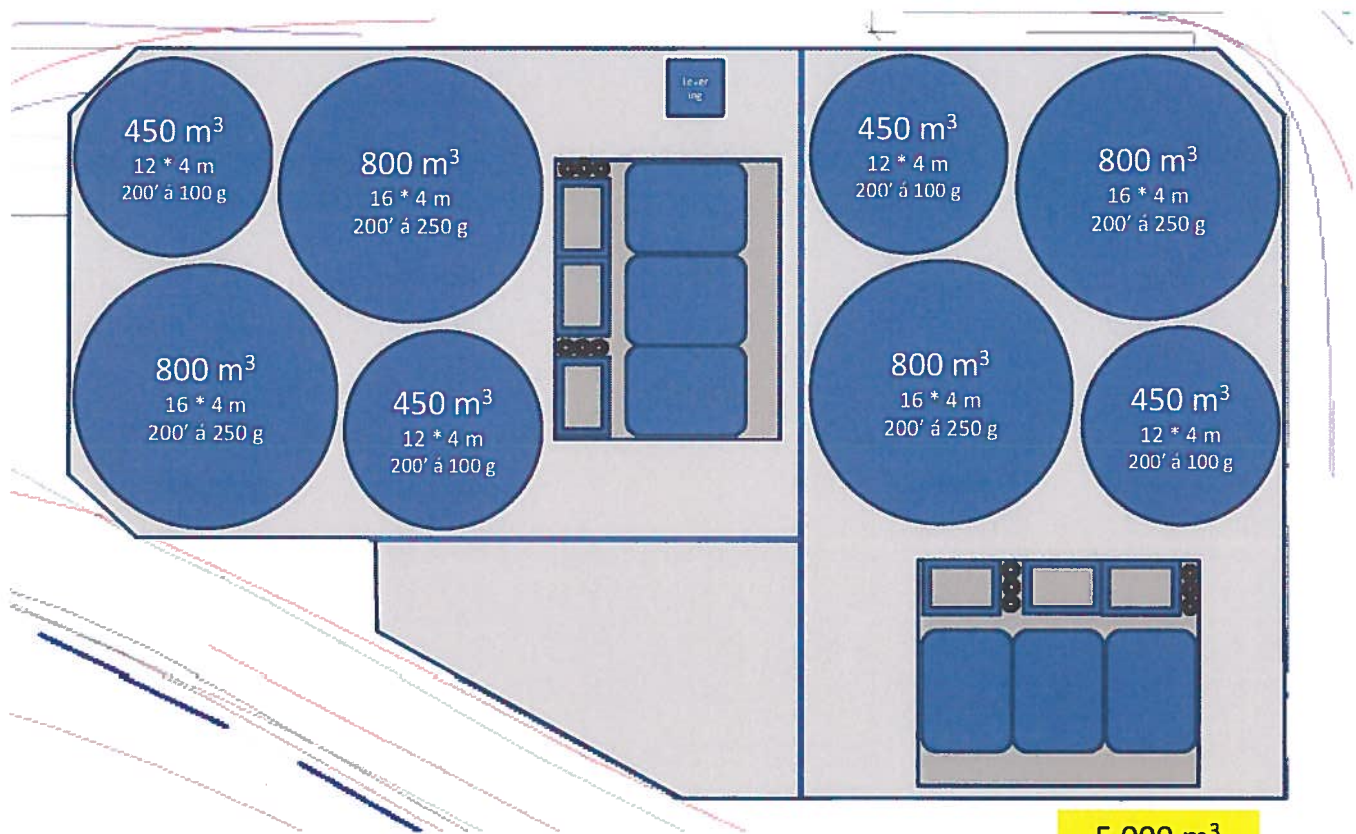
www.iris.no

Postmottak

Fra: Fylkesrådmannen i Rogaland <firmapost@rogfk.no>
Sendt: 15. september 2015 14:42
Til: Postmottak
Emne: GRIEG SEAFOOD ROGALAND AS - ØKT PROPDUKSJON AV SETTEFISK,
TROSNAVÅGEN -
Vedlegg: TMP482D.PDF; TMP486D.PDF; TMP476F.PDF

Sending 4 av 4 Vår ref.: Saksnr: 14/22736-3 Løpenr: 56263/15 Saksbeh.: Eystein Bredland Hansen Oversender vedlagte dokument.

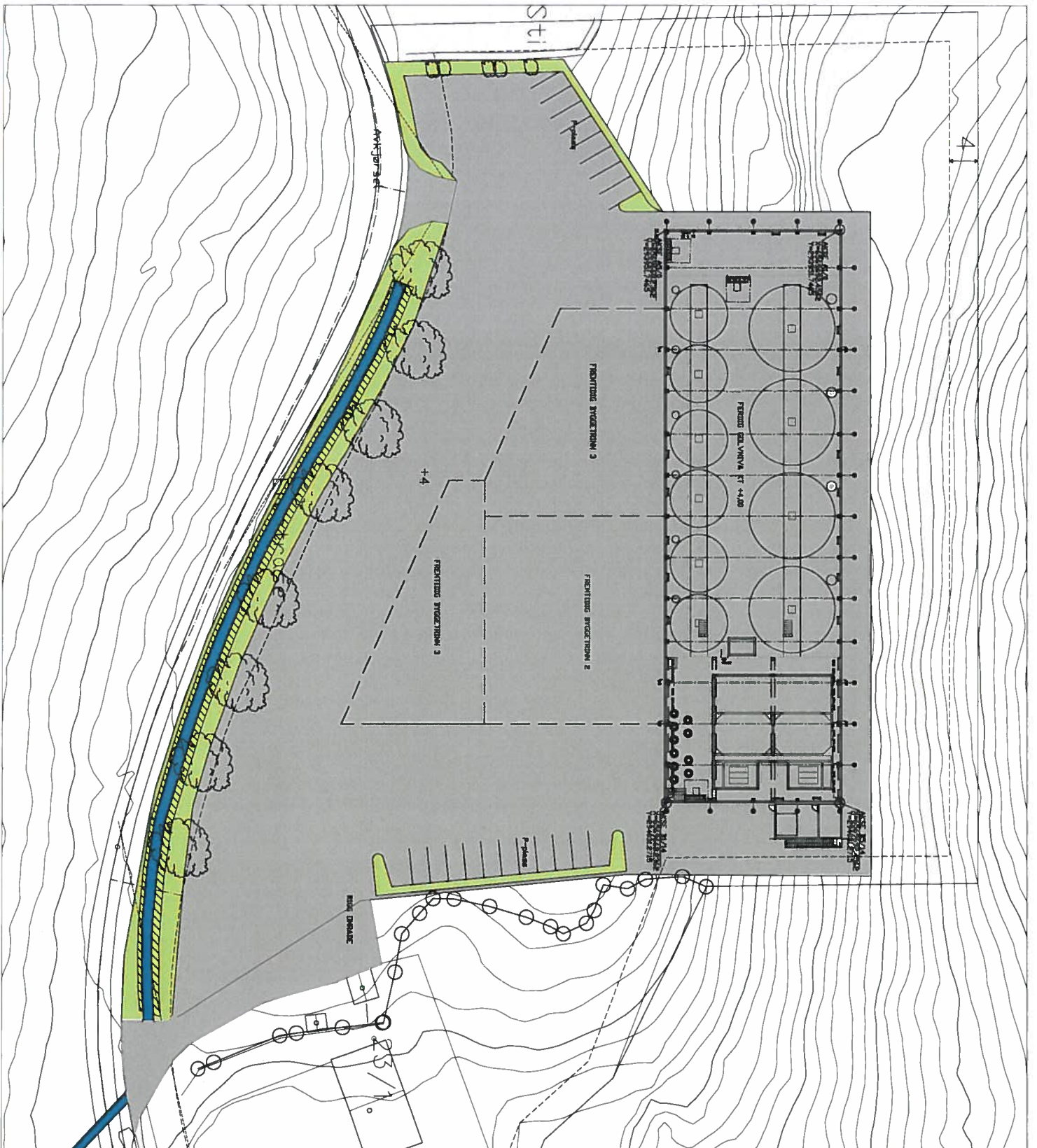
Med hilsen
Eystein Bredland Hansen
Næringsavdelingen



5 000 m³
 111 m³/min
 45 min utskiftning
 5 t utföring/dag

Nytt tilbygg





ARBESTTEKNING GRIEG SEAFOOD ROGALAND TROSOMMÅL		Prosjekt A		Saksnummer SX 230109	
SITUASJONSPLAN		Skala 1:250		Dato 28.10.09	
Tegningens nummer 1117-1011		Tegningens type A		Tegningens status A	

Akvator AS
 Ringveien 743
 2001 TRONDHØM
 Tlf: 53 46 41 00
 Fax: 53 46 41 80
 E-post: info@akvator.no
 Forbrukerklage: 10 000 577 944