

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Prosedyre for miljømålinger vatn – parameter, frekvens og tiltak

1. **Formål:** Formålet med prosedyren er å sikre nødvendig overvåking av vassmiljøet i kara
2. **Omfang / Gyldighet:** Alle kritiske miljøparameter som er påkrevd å måle regelmessig.
3. **Definisjoner:**
4. **Beskrivelser av prosesser og ansvarsforhold:** Sjå under
5. **Annen informasjon**
 - Driftsleder skal varsles dersom prøveresultat ikke er innenfor angitte grenseverdier eller om angitte målinger ikke lar seg gjennomføre etter plan
 - Alle verdier som krev tiltak skal avviksbehandlast i TQM
 - Alle måleinstrument skal vere kalibrerte og kontrollerte i høve plan for instrumentet P 33079-2
 - Det skal for alle avdelingar tilordnast driftsprosedyrer der ein med omsyn på vassmiljø viser til denne
 - Dersom det skal avvikast med omsyn på frekvens så skal dette utan unntak risikovurderast

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Periodiske prøveuttak

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Grenseverdier	Tiltak ved avvik	Dokumentasjon
Råvatn – Grunnvatn samt driftsvatn inn på kar	Standard, «Full pakke»	Tidleg Januar og tidleg Juli	Bruk Eurofins – sjå deira beskrivelse for uttak, lagring og transport. Råvatn og driftsvatn skal takast samtidig	Sjå anbefalingar nederst i dokumentet.	Kontakt fiskehelse	Journalføres
		Ved minimum to flaumsituasjonar				Journalføres
UV-behandla vatn	Desinfeksjonseffekt Transmisjon Vassmengde Dose	Etter behov og alltid ved oppstart etter periode med nedstengt anlegg	Om gode resultat og gjennomført risikovurdering, kan frekvensen reduserast til to gongar i året. Alle anlegg skal ha eigne driftsprosedyrer	99,9%	Ved underkjente prøver skal saka avvikbehandlast. Vurderes i forhold til antall bakterier, ≤ 30 stk. = akseptabel.	Logging av dose Prøvesvar Vedlikehaldsrutiner Journalføres
Vass bibliotek		Dagleg	Skal til kvar tid ha på kjøll uttak pr. dag for dei 14 siste dagane. Min. 1 liter pr. dag. Oppbevares i kjøleskap			
Transportvatn	Oksygen – temp Standard	Ved mottak yngel	Mottakar tek ut prøve av transportvatn for lagring i minimum 14 dagar Ref prosedyre («Levering av yngel»)			
Utslippskontroll – råvatn ferskvann	Sjå prøveplan	Månadleg	Avdelingar med oppsamling av slam inngår i prøveplan frå Rådgivande biologar/Eurofins. Rådgivande Biologer lager årsrapport på reinsing og utsløppskrav ut frå prøveresultata ved nytt år.			
Utslippskontroll- råvatn sjøvann	Sjå prøveplan	Månadleg				
Utslippskontroll - avløp	Sjå prøveplan	Månadleg				
Utslippskontroll - slam	Sjå prøveplan	Annan kvar månad, sjå prøveplan				

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Generell overvåking

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Grenseverdier	Tiltak	Dokumentasjon
Generelt	Tettheit	Regelmessig	Fisketetthet skal være forsvarlig og tilpasset vannkvalitet, fiskenes atferdsmessige og fysiologiske behov. Våre interne tetthetsgrenser kan avvikes dersom en overholder øvrige miljøparametere som beskrevet i denne prosedyren.	Anbefalt: < 5 gram 35 kg/m ³ 5-10 gram 40 kg/m ³ 10-40 gram 50 kg/m ³ >40 gram 70 kg/m ³	Gode rutiner for sortering - produksjonsplanlegging	Journalføres Avvikbehandles i TQM ved overskridelse av anbefalte grenseverdier.
	Vassforbruk rogn	Regelmessig		1 liter pr. liter rogn		Journalføres
	Vassforbruk plommes. yngel	Regelmessig		1,3 liter pr. kg. yngel		Journalføres
	Temperatur	Kontinuerlig		<ul style="list-style-type: none"> Ikkje over 14 på Startfôr Ikkje over 8 på klekkeri Tilpass starttemperatur etter temp. leverandør og transport kasse Kan aukast gradvis til 10 siste veka før startforing (auka fokus på oksygen – måling) 	Justering	AF
			<ul style="list-style-type: none"> Skal tilpassast sjø ved utsett Max temp. dropp 2 grader 	Justering	AF	

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift**Sist godkjent dato** 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)**Dato endret** 22.09.2020 (Karoline Holen)**Gyldighetsområde** Settefisk**Dokumentkategori** Prosedyre**Siste revisjonsdato** 29.09.2021**Neste revisjonsdato** 30.09.2022**Dokumentansvarlig** Karoline Holen

pH - fall	Kvar veke	Pr. vassresurs og i karet med mest belastning pr. resurs. Skal måles i avløp kar	• Under 1,0	Gjennomfør vurdering av vassforbruk Gjennomfør Co2 måling	AF
-----------	-----------	--	-------------	--	----

Overvåking driftsvatn

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Grenseverdier		Tiltak	Dokumentasjon
Inn på kar Pr. Vass-Type og Avd.	pH	Kontinuerlig		≥ 6,0		Risikovurdering – pH just. / silikat	AF
	Nitrogen	Ved behov og/eller ved brå fiskedød	Skal gjerast ved alle endringer av anlegg som innvirker – Skal gjennomføres ved maks belastning med omsyn på risiko	≥ 101 %		Stripping – betra lufting	AF
	Oksygen	Ukentlig	Gjelder klekkeri – Ved målinger over 100 skal nitrogenmålinger gjennomføres	100 % (uten bruk av vakuumlufte)		Betra lufting	Journalføres
Ut frå kar Pr. Vass-Type og Avd.	pH	Ukentlig	Skal gjennomføres pr. vassresurs og i karet med mest belastning pr. resurs. Skal måles i avløp kar	5,8		Vurder belastning, pH justering og silikatbruk	AF
	Co2	Ukentlig	Skal gjennomføres pr. vassresurs og i karet med mest belastning pr. resurs. Skal måles i avløp kar	Tiltak ≥ 15 mg/l	Avvik ≥ 20 mg/l	Utvida overvåking og plan for reduksjon	AF

Miljømålinger vatn - parameter, frekvens og tiltak

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

	Oksygen	Kontinuerlig	Skal målast i avløp	<ul style="list-style-type: none">• 70-95 %• 70-80 % (siste tre uker før utsett)		Journalføres
--	---------	--------------	---------------------	---	--	--------------

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Ekstra overvåking Resirkuleringsanlegg

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Verdi for varsling	Verdi for tiltak	Tiltak	Dokumentasjon
Inn på kar - Pumpesump	TAN	Ukentlig	For å ha kontroll med effekten av biofilteret – oftere måling ved endring eller ustabilitet	≥ 1,3 mg/	≥ 2,0 mg/	Skal sjåast i samanheng med ut-verdiane for vurdering av funksjon biofilter og opp mot belastning	AF
	Nitritt			≥ 0,3 mg/l	≥ 0,5 mg/l		AF
	Nitrat			> 90 mg/	> 100 mg/l		AF
	Ammoniakk			> 0,0008 mg/l	> 0,001 mg/l		AF
	Alkalitet			< 40 og > 90	< 40 og > 100		AF
	Co2			> 5,5 mg/l	> 7,0 mg/l		AF
	pH			≥ 7,5	≥ 7,5	Risikovurdering vs ammoniakk	AF
Salinitet	Daglig		≥ 2,8	≥ 3,0	Reduksjon	AF	
Ut av kar (inn på biofilter)	TAN	Daglig	Oftare måling ved endring i belastning eller ustabilitet	≥ 1,7 mg/l	≥ 2 mg/l	Auka spede vatn – redusert utføring	AF
	Nitritt			≥ 0,4 mg/l	≥ 0,5 mg/l	Auka spede vatn – redusert utføring – inntil 2ppm med sjø	AF
	Nitrat			≥ 80 mg/	≥ 90 mg/l	Auka spede vatn	AF
	Ammoniakk			≥ 0,008 mg/	≥ 0,01 mg/l	Auka spede vatn – redusert utføring – auka fokus på pH i kar	AF
	Alkalitet			<30 - >70 mg/l	<29 - >90 mg/l		AF
	Co2			Kontinuerlig		≥ 12 mg/l	≥ 15 mg/l
	pH			< 6,9 - >7,3	< 6,8 - >7,4	Juster tilsetning	AF
I fixed bed	Oppstrømhastighet	Daglig	For sedimentering		Ca. 40cm/min	Justering	Journalføres

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Periodiske prøveuttak av driftsvatn, grunnvatn og råvatn

Prøver skal tas i januar og juli, både av driftsvann, ev. grunnvann og råvann (vann som går inn på kar).

Det skal også tas ekstra prøver minimum to ganger per år ved flomsituasjoner eller ved andre forhold som kan medføre endret råvannskvalitet.

Prøvene sendes til Eurofins sammen med utfylt bestillingsskjema.

Full pakke - Eurofins

Parameter navn	Parameter	Forklaring	Grenseverdi	Forhold til andre parametere
pH		Vannets surhet. pH 7 er nøytralt vann. pH 6.5-6.8 anbefales for laks.	> 6.2	Påvirker tilstandsform av aluminium og jern
Konduktivitet	mS/m	Ledningsevne. Er et mål på vannets innhold av ioner.		Henger nøye sammen med salinitet.
Turbiditet	FNU	Turbiditet er et mål på partikkelinnholdet i vannet, både organiske og uorganiske partikler. Det måles som lysgjennomgang med spektrofotometer. Grenseverdier er anbefalinger – partikkelform kan være viktigere enn mengde (spisse partikler gir større skade).	< 0.5 = god 0.5-1 = ok > 1 = dårlig	
Alkalitet til pH 4,5	mmol/l	Vannets bufferevne, dvs. evne til å motstå endring i pH når syre tilføres. God bufferevne gir en stabil vannkvalitet mht. pH. I Norge er > 0.1 mmol/L god bufferevne.	> 0.1 mmol/l	Henger sammen med pH, ANC (syrenøytraliserende kapasitet), hardhet, kalsium mm.

Miljømålinger vatn - parameter, frekvens og tiltak

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Klorid (Cl)	mg/l	Innhold av kloridioner sier mye om sjøvannspåvirkning og kan brukes til å identifisere en sjøsaltepisode.	Avhengig av smoltstatus	
Sulfat (SO4)	mg/l	Innhold av sulfat sier mye om sjøvannspåvirkning.		
Total organisk karbon (TOC)	mg/l	TOC sier mye om humusinnholdet i ferskvann. Høyt innhold av TOC vil binde opp metaller slik at de ikke er gjellereaktive.	< 2 mg/l = god 2-6 mg/l = ok >6 mg/l = dårlig	Viktig i forhold til giftighet av metaller
Kobber (Cu)	µg/l	Kobber skader gjellene og hindrer utskilling av ammoniakk. Lave nivå sammenlignet med jern og aluminium gir negative effekter.	< 10 µg/l avhengig av organisk innhold og hardhet	Økt hardhet i vannet gir økende toleranse for kobber
Aluminium (Al) total	µg/L	Både bundet og løst aluminium. pH-avhengig, innhold av labilt Al er av størst betydning for giftighet.	< 50 µg/L = god 50-100 µg/L = ok >100 µg/L = dårlig	Ved sjøinnblanding kan gjellereaktive former av aluminium øke
Aluminium – illabilt	µg/l	Organisk bundet aluminium	Se andre aluminiumsformer	pH er svært viktig for aluminium sin tilstandsform. Blandsoner kan gi økt giftighet.
Aluminium – reaktivt	µg/l	Summen av illabilt og labilt aluminium	< 30 µg/l = god 30-50 µg/l = ok > 50 µg/l = dårlig Se andre aluminiumsformer	pH er svært viktig for aluminium sin tilstandsform. Blandsoner kan gi økt giftighet.

Sted og prosess Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift
Sist godkjent dato 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)
Dato endret 22.09.2020 (Karoline Holen)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 29.09.2021
Neste revisjonsdato 30.09.2022
Dokumentansvarlig Karoline Holen

Aluminium – labilt	µg/l	Aluminium reaktivt - aluminium illabilt = labilt Al Gjellereaktivt aluminium. Det er nær sammenheng mellom aluminium i vannet og akkumulering av aluminium på gjellene. Forhøyet nivå på gjellene kan gi fysiologiske effekter og til slutt svikt i respirasjon og ioneregulering.	> 10 µg/l kan gi redusert smoltkvalitet. > 40 µg/l kan gi dødelighet i ferskvann < 5 µg/l = god 5-15 µg/l = ok > 15 µg/l = dårlig	pH er svært viktig for aluminium sin tilstandsform. Blandsoner kan gi økt giftighet. Beregnes på anlegget.
Jern total (Fe)	µg/l	Både bundet og løst jern.	> 500 µg/l men veldig avhengig av TOC. < 50 µg/l = god 50–150 µg/l = ok > 150 µg/l = dårlig	Ved Fe/TOC forhold > 40 kan man få problemer ved 100-200 µg/l jern. Beregnes på anlegget.
Kalium (K) direkte	mg/l	Viktig for Natrium – Kalium -ATPase		
Kalsium (Ca) direkte	mg/l	Kalsium er gunstig mht giftigheten av metaller, har en fysiologisk betydning på gjelleoverflaten der det bidrar til at fisken ikke mister salter. Generelt gir høyere kalsiuminnhold bedre bufferevne.	Anbefales > 2,5 mg/L for beskyttelse mot metallgiftighet	pH, ledningsevne og bufferevne øker vanligvis med økende kalsiumnivå.
Magnesium (Mg) direkte	mg/l			
Natrium (Na) direkte	mg/l	Viktig for Natrium – Kalium – ATPase. Innhold av natrium sier mye om sjøvannspåvirkning.	Avhengig av smoltstatus	

Miljømålinger vatn - parameter, frekvens og tiltak**Sted og prosess** Mowi ASA - Vest / Settefisk / Generell drift**Sist godkjent dato** 30.10.2020 (John-Ivar Sætre)**Dato endret** 22.09.2020 (Karoline Holen)**Gyldighetsområde** Settefisk**Dokumentkategori** Prosedyre**Siste revisjonsdato** 29.09.2021**Neste revisjonsdato** 30.09.2022**Dokumentansvarlig** Karoline Holen

Silisium (Si) direkte	mg/l	Tilsettes for å hindre giftighet av metaller i vannet. Silisium er vanlig i jordskorpen (utgjør 25 % av jordskorpen). Viktig å følge anbefalt dosering ved bruk (dose avhenger av antatt vannkvalitet).	Vitenskapelige tester har vist at laks tåler høy overdosering. Feil dosering på Mowi anlegg viste at moderat overdosering like ved kar hadde uheldig effekt på fisken.	Dosering avhenger av vannkvalitet (jern, aluminium, pH, TOC).
-----------------------	------	---	--	---