

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

KONTROLL AV MILJØ- OG VANNPARAMETER

Formål

Formålet med prosedyren er å sikre nødvendig overvåking av vannparameter og alle kritiske vannparameter som er påkrevd å måle regelmessig.

Omfang

Ferskvann.

Definisjoner

- > Råvann = vannkilde
- > Driftsvann = vann inn til kar
- > Avløpsvann = vann ut av kar

I. PERIODISK PRØVEUTTAK

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Grenseverdier	Tiltak ved avvik	Dokumentasjon
Råvann – Grunnvann samt driftsvann inn på kar	Standard, «Full pakke»	Tidlig januar og tidlig juli	Dersom vurdering ønskes, bestill via NIVA. Uten vurdering kan prøver sendes direkte til Eurofins – se deres beskrivelse for uttak, lagring og transport. Råvann og driftsvann skal tas samtidig	Se anbefalinger nederst i dokumentet.	Kontakt fiskehelse	Journalføres
		Ved minimum to flomsituasjoner				Journalføres
UV-behandlet vann	Desinfeksjonseffekt Transmisjon Vannmengde Dose Vannmengde	Etter behov og alltid ved oppstart etter periode med	Om gode resultat og gjennomført risikovurdering, kan frekvensen reduseres til to ganger i året. Alle anlegg	99,9% (LOG3) inaktivering	Ved underkjente prøver skal saken avvikbehandles. Vurderes i forhold til	Logging av dose Prøvesvar Vedlikeholdsrutiner Journalføres

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

		nedstengt anlegg	skal ha egne driftsprosedyrer		antall bakterier, ≤ 30 stk. = akseptabel.
Vann bibliotek (referanseprøver fra råvann)	Analyseres kun ved behov/ hendelse	Daglig	Skal til enhver tid ha vannprøver for de 14 siste dager. Min. 1 liter pr. dag. Oppbevares i kjøleskap. Prøveflasker merkes med dato.		
Transportvann	Oksygen og temperatur	Ved mottak yngel	Mottaker tar ut prøve av transportvann for lagring i minimum 14 dager Ref. prosedyre id. 44267. Prøven merkes med hvilket mottak, dato, tur- og tanknummer.		
Utslippskontroll – råvann ferskvann	Se prøveplan (satt opp i tråd med konsesjonskrav)	Månedlig	Avdelinger med oppsamling av slam inngår i prøveplan fra Rådgivende biologer/Eurofins eventuelt andre. Godkjent leverandør lager årsrapport på rensing og utslippekrav ut fra prøveresultat ved nyttår.		
Utslippskontroll - råvatn sjøvann					
Utslippskontroll - avløp					
Utslippskontroll - slam					

Generell overvåking

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Anbefalte grenseverdier	Tiltak	Dokumentasjon
Generelt	Tetthet	Regelmessig	Fisketetthet skal være forsvarlig og tilpasset vannkvalitet, fiskenes atferdsmessige og fysiologiske behov. *Våre interne anbefalte	< 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	*Tetthetsgrenser skal som hovedregel ikke overskrides, jfr. GG AQ 5.2.14. Journalføres og avvik behandles i TQM ved overskridelse av anbefalte grenseverdier for tetthet.

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

			tetthetsgrenser kan avvikes (for eksempel i forkant av levering) dersom en overholder øvrige miljøparametere som beskrevet i denne prosedyren.			
	Vannforbruk rogn	Regelmessig		1 liter pr. liter rogn		Journalføres
	Vannforbruk plommesekk yngel			1,3 liter pr. kg. yngel		
	Temperatur	Kontinuerlig		<ul style="list-style-type: none"> Ikke over 14 °C på Startfôr Ikke over 8 °C på klekkeri Tilpass starttemperatur etter temp. leverandør og transport kasse Kan økes gradvis til 10 °C siste uke før start føring (økt fokus på oksygen – måling) 	Justering	Mercatus Farmer
			<ul style="list-style-type: none"> Skal tilpasses sjø ved utsett. Maks temp. dropp 2 °C grader 	Justering		

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

	pH - fall	Hver uke	Pr. vannressurs og i karet med mest belastning pr. ressurs. Skal måles i avløp kar	<ul style="list-style-type: none"> Under 1,0 	Gjennomfør vurdering av vannforbruk Gjennomfør Co2 måling	
--	-----------	----------	--	---	--	--

II. Overvåking driftsvann

Stikkord	Parameter	Frekvens	Beskrivelse	Grenseverdier		Tiltak	Dokumentasjon
Inn på kar pr. vann-type og avdeling	pH	Kontinuerlig		≥ 6,0		Risikovurdering – pH just. / silikat	Mercatus Farmer
	Nitrogen	Ved behov og/eller ved brå fiskedød	Skal gjøres ved alle endringer av anlegg som innvirker. Skal gjennomføres ved maks belastning med hensyn på risiko	≥ 101 %		Stripping – bedre lufting	
	Oksygen	Ukentlig	Gjelder klekkeri – ved målinger over 100 % skal nitrogenmålinger gjennomføres	100 % (uten bruk av vakuumlufte)		Bedre lufting	
Ut fra kar pr. vann-type og avdeling	pH	Ukentlig	Skal gjennomføres pr. vannressurs og i karet med mest belastning pr. ressurs. Skal måles i avløp kar.	5,8		Vurder belastning, pH justering og silikatbruk	Mercatus Farmer
	Co2	Ukentlig	Skal gjennomføres pr. vannressurs og i karet med mest belastning pr. ressurs. Skal måles i avløp kar.	Tiltak ≥ 12-15 mg/l	Avvik ≥ 20 mg/l	Utvidet overvåking og plan for reduksjon	
	Oksygen	Kontinuerlig	Skal måles i avløp	<ul style="list-style-type: none"> 70-95 % 			

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

				<ul style="list-style-type: none"> 70-80 % (siste tre uker før utsett) 		
--	--	--	--	---	--	--

IV. Ekstra overvåking resirkuleringsanlegg (RAS)

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 ses i sammenheng med utverdiene for vurdering av funksjon biofilter og opp mot belastning	Mercatus Farmer
	Nitritt			≥ 0,3 mg/l	≥ 0,5 mg/l		
	Nitrat			> 90 mg/	> 70 mg/l		
	Ammoniakk			> 0,0008 mg/l	> 0,001 mg/l		
	Alkalitet			< 40 og > 90	< 40 og > 100		
	Co2			> 5,5 mg/l	> 7,0 mg/l		
	pH	≥ 7,5	≥ 7,5	Risikovurdering versus ammoniakk			
	Salinitet	Daglig		≥ 2,8	≥ 3,0	Reduksjon	
Ut av kar (inn på biofilter)	TAN	Se beskrivelse for frekvenser i henhold til tilstand vann-verdier.	Ved ustabile verdier , eller verdier over varslings-grenser; prøvetaking daglig	≥ 1,7 mg/l	≥ 2 mg/l	Økt spede vann – redusert utføring	
	Nitritt			≥ 0,4 mg/l	≥ 0,5 mg/l	Økt spede vann – redusert utføring – inntil 2 ppm med sjø	
	Nitrat			≥ 80 mg/	≥ 90 mg/l	Økt spede vann	
	Ammoniakk			≥ 0,008 mg/	≥ 0,01 mg/l	Økt spede vann – redusert utføring – økt fokus på pH i kar	
	Alkalitet		Ved stabile verdier ; prøvetaking 3 ganger i uken.	<30 - >70 mg/l	<29 - >90 mg/l		
	Co2	Kontinuerlig		≥ 12 mg/l	≥ 15 mg/l	Reduser utføring – økt sirkulasjon – redusert temperatur	

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

pH			< 6,9 - >7,3	< 6,8 - >7,4	Juster tilsetning
----	--	--	--------------	--------------	-------------------

V. 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.
Klorid (Cl)	mg/l	Innhold av kloridioner sier mye om sjøvannspåvirkning og kan brukes til å identifisere en sjøsaltepisode.	Avhengig av smoltstatus	

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

Sulfat (SO ₄)	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.

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

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	
Silisium (Si) direkte	mg/l	Tilsettes for å hindre giftighet av metaller i vannet. Silisium er vanlig i jordskorpen (utgjør 25 % av	Vitenskapelige tester har vist at laks tåler høy overdosering. Feil dosering	Dosering avhenger av vannkvalitet (jern, aluminium, pH, TOC).

Kontroll av miljø- og vannparameter

Sted og prosess Mowi ASA - Norge / Generell drift
Sist godkjent dato 05.12.2023 (Øyvind Oaland)
Dato endret 05.12.2023 (Arve-Martin Husevåg)
Gyldighetsområde Settefisk

Dokumentkategori Prosedyre
Siste revisjonsdato 31.03.2023
Neste revisjonsdato 31.03.2025
Dokumentansvarlig Arve-Martin Husevåg

		jordskorpen). Viktig å følge anbefalt dosering ved bruk (dose avhenger av antatt vannkvalitet).	på Mowi anlegg viste at moderat overdosering like ved kar hadde uheldig effekt på fisken.	
--	--	---	---	--