

Dokumentasjonsvedlegg til
søknad om konsesjon for
nytt Nyland klekkeri og yngelanlegg
i Drangedal kommune i Telemark



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 2815



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om konsesjon for nytt Nyland klekkeri og yngelanlegg i Drangedal kommune i Telemark

FORFATTER:

Geir Helge Johnsen, Bjarte Tveranger & Stein Thon Klem

OPPDRAAGSGIVER:

Arne-Olav Tveit, Drangedalsveien 1260, 3760 Neslandsvåg

OPPDRAGET GITT:

November 2018

ARBEIDET UTFØRT:

Januar 2019

RAPPORT DATO:

28. februar 2019

RAPPORT NR:

2815

ANTALL SIDER:

29

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-583-9

EMNEORD:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - Klekkeri og startfôringsanlegg | - Vannbruk |
| - Produksjonsplan | - Utslipp |

KONTROLL:

Bjarte Tveranger

28.02.2019

Fagansvarlig oppdrett

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

Forsidefoto: Vannpytten, med anleggsplassering i bakgrunnen (foto GHJ).

FORORD

Arne-Olav Tveit planlegger et nytt klekkeri med yngelanlegg ved Nyland langs Nedre Toke. Anlegget vil ligge på eiende tomt gnr 25 bnr 14 + 42 + 48 i Drangedal kommune i Telemark fylke.

Foreliggende dokumentasjon utgjør grunnlag for søknad om konsesjon etter Akvakulturloven, og dekker også sektormyndighetenes behandling av søknaden etter Forurensningsloven og Matloven og for den samlede konsesjonsbehandlingen etter Akvakulturloven.

Dokumentasjonen tar også utgangspunkt i Naturmangfoldlovens §§4-12, og omfatter en enkel konsekvensutredning av de omsøkte forhold med vekt på virkninger for naturmiljø for influensområdet.

NVE har den 20. februar 2018 slått fast at planene om klekkeri ikke vil kreve ytterligere behandling etter bestemmelsene i vannressursloven. Telemark fylkeskommune har 10. september 2018 gitt tillatelse til å utføre fysiske tiltak for å etablere klekkeri. Drangedal kommune har behandlet planene i formannskapet 13. november 2018 gitt dispensasjon fra kommuneplanens bestemmelser både med hensyn på avstand til vann- og vassdrag og også utfylling for å etablere klekkeri.

Dokumentasjonen omfatter i liten grad de forhold som allerede er behandlet etter vannressursloven eller forhold behandlet etter Plan og bygningsloven ved regulering av området.

Søknadsdokumentasjonen er sammenstilt av Dr. Philos. Geir Helge Johnsen, Cand. real. Bjarte Tveranger og M.Sc. Stein Thon Klem, alle har lang erfaring fra forvaltning og konsulentarbeid med både søknadsprosesser og miljøvirkninger for tilsvarende settefisksaker.

Rådgivende Biologer AS takker Arne-Olav Tveit for oppdraget.

Bergen, 28. februar 2019.

INNHold

Forord	2
Innhold	3
Sammendrag	4
Nytt Nyland yngelanlegg	5
Søker.....	5
Geografisk plassering av lokaliteten	5
Anlegget	6
Tilgjengelig areal.....	7
Vannuttak	7
Vanninntak og vannkvalitet.....	7
Planlagt produksjon.....	8
Planlagt vannbruk og fiskevelferd.....	14
Utslipp og avløp til resipient	15
Rømmingssikring	15
Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	16
Områdebeskrivelse Nedre Toke	17
Foreliggende kunnskap om naturverdier	18
verneinteresser.....	20
Fiskeri- og akvakultur interesser	20
Friluftsliv og andre samfunnsinteresser	21
Vurdering av virkning og konsekvenser	22
Naturmangfoldsloven	22
Om usikkerhet ved vurderingene	22
Konsekvenser av vannbruk for karmiljø	23
virkninger av planlagt utslipp på Nedre Toke	24
Samfunnsmessige virkninger	27
Vurdering av alternativer	27
Referanser.....	28

SAMMENDRAG

JOHNSEN, G.H., B. TVERANGER & S.T. KLEM 2019.

Dokumentasjonsvedlegg til søknad om konsesjon for nytt Nyland klekkeri

og yngelanlegg i Drangedal kommune i Telemark

Rådgivende Biologer AS, rapport 2815, 29 sider, ISBN 978-82-8308-583-9.

Arne-Olav Tveit søker om konsesjon for klekking, startfôring og fôring av 5 millioner 10 grams yngel i et nytt anlegg ved Nyland langs Nedre Toke i Drangedal kommune i Telemark. Denne rapporten oppsummerer foreliggende grunnlagsdokumentasjon for utslipp etter Forurensningsloven, vurdering av tillatelse etter Matloven samt konsesjonsbehandlingen etter Akvakulturloven for det nye anlegget.

Anlegget planlegges med opp-pumping av vann fra Nedre Toke, samt mekanisk rensing av avløp for utslipp til overflaten i innsjøen. NVE har slått fast at et klekkeri ikke trenger videre konsesjonsbehandling etter vannressursloven, og Drangedal kommune har gitt dispensasjon fra kommuneplanens arealdel for etablering av anlegget.

Søknaden omhandler en produksjon på 5 mill. 10 grams yngel, med en årlig biologisk produksjon på 51,7 tonn og et fôrbruk på 54,7 tonn. Årlig utslipp til resipient er beregnet i henhold til betraktningene over til 150 kg fosfor, 1 640 kg nitrogen og 2 610 kg organisk stoff (**tabell 1**).

Tabell 1. Utslipp i kg av nitrogen, fosfor og organisk stoff for Nytt Nyland Yngelanlegg, basert på biologisk produksjon inklusive dødfisk etc. Alle tall i kg.

Planlagt produksjon (kg)		Utslipp etter rensing (kg/år)		
Tilvekst	Fôr-bruk	Nitrogen	Fosfor	Karbon
51 700	54 300	1 640	150	2 610

Avløp fra anlegget vil bli lagt ut på 5 meters dyp (under LRV) i Dyvika i Nedre Toke utenfor anlegget. Ved å føre tilførsle ut på relativt grunt vann innerst, vil de tilførte stoffer ikke påvirke innsjøens dypvann. Det er foretatt en tålegrensevurdering av tilførslenes betydning for tilstanden i resipienten Nedre Toke. Innsjøen er i dag regulert til vannkraftformål og er derfor ført opp som «sterkt modifisert» på grunn av de hydromorfologiske endringene. I Vanndirektiv-sammenheng er den klassifisert med «godt økologisk potensiale», og er for øvrig næringsfattig med «svært god» tilstand både med hensyn på innhold av næringsstoffet fosfor og planteplanktonmengder målt som klorofyll-a.

Det planlagte utslippet vil ikke påvirke oksygenforbruket i dypvannet eller de øvrige fysiske, kjemiske eller biologiske kvalitetselementene som definerer status i resipienten. Dobbel rømmingssikring ved et nytt anlegg vil hindre spredning av laks til en innsjø uten anadrom fisk, som også ligger oppom lakseførende strekning i Kragerøvassdraget. Fjordsystemet utenfor vassdraget er «nasjonal laksefjord», men siden planlagt anlegg ligger mer enn 50 km fra Numedalslågens utløp, medfører ikke dette noe problem.

Det foregår et begrenset næringsfiske i innsjøen og det planlegges et tilsvarende landbasert oppdrettsanlegg nord i innsjøen omtrent 8 km i luftlinje mot nord. Dette er over kravet til 5 km minsteavstand mellom slike anlegg, og med dobbel rømmingssikring vil nytt anlegg ikke ha noen virkning på fiskeriinteressene i innsjøen. Det er i området rundt Nedre Toke fremhevet potensiale for utvikling av friluftsbasert turisme, men muligheten for slik utvikling vil ikke bli påvirket av et landbasert yngelanlegg ved Nyland.

Et nytt anlegg vil gi samfunnsmessige positive ringvirkninger, både ved etablering av nye arbeidsplasser i Drangedal, men også som et tilskudd til akvakultorklyngen som etableres i Kragerø.

NYTT NYLAND YNGELANLEGG

SØKER

Nyland yngelanlegg under stiftelse

Adresse: Drangedalsveien 1260, 3760 Neslandsvåg

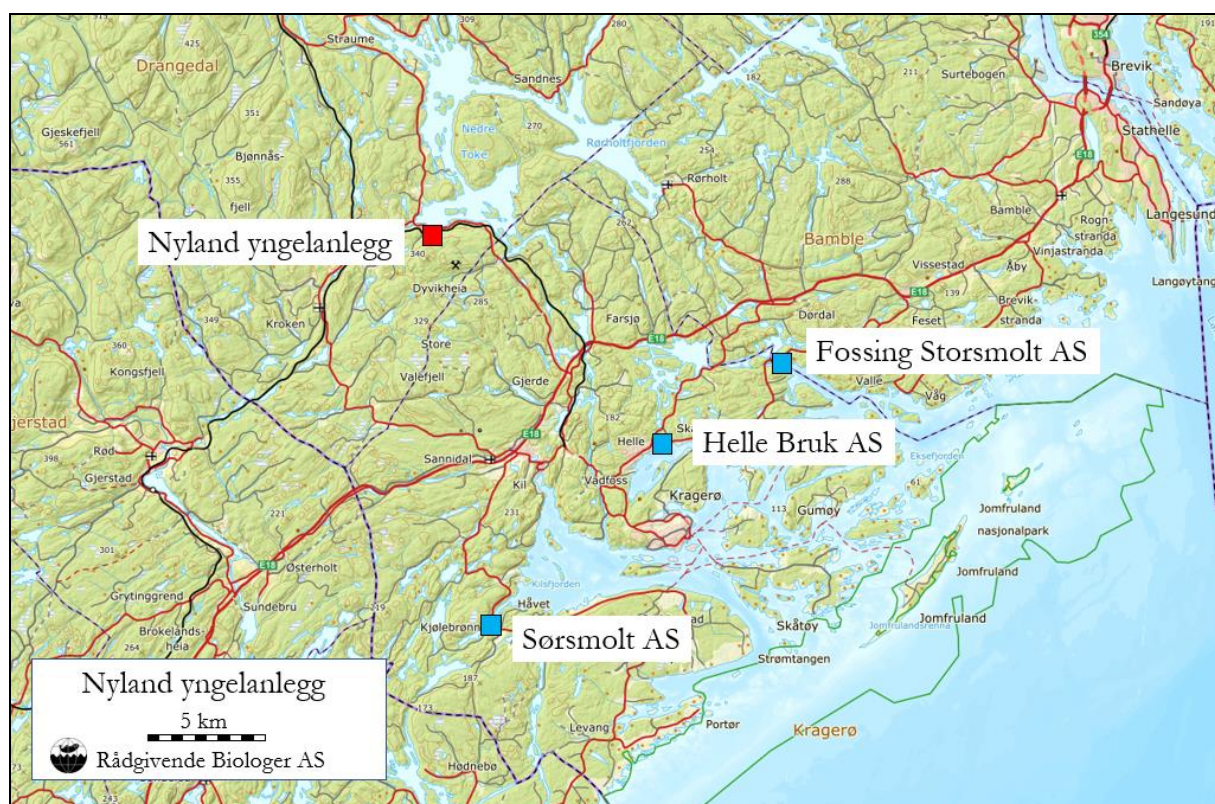
Kontaktperson: Arne-Olav Tveit,

Telefon: 985 15 445

E-post: aot@kebas.no

GEOGRAFISK PLASSERING AV LOKALITETEN

Planlagt Nyland yngelanlegg ved Nyland ligger sørvest ved innsjøen Nedre Toke i Drangedal kommune i Telemark fylke (**figur 1**). Det nye yngelanlegget planlegges etablert på eiet grunn. Arealet er godkjent utfyllt i et lite tjern av både Telemark fylkeskommune og Drangedal kommune. Det planlegges innlegging av øyerogn av laks, ørret eller regnbueørret, som klekkes, startfôres og fôres fram til yngel på 5-10 g for salg til nærliggende smoltanlegg i regionen..



Figur 1. Geografisk plassering av planlagt nytt Nyland Yngelanlegg (rødt) i Dyvik ved Nedre Toke i Drangedal kommune i Telemark fylke, med øvrige eksisterende og omsøkte smoltanlegg i regionen vist med blått.

ANLEGGET

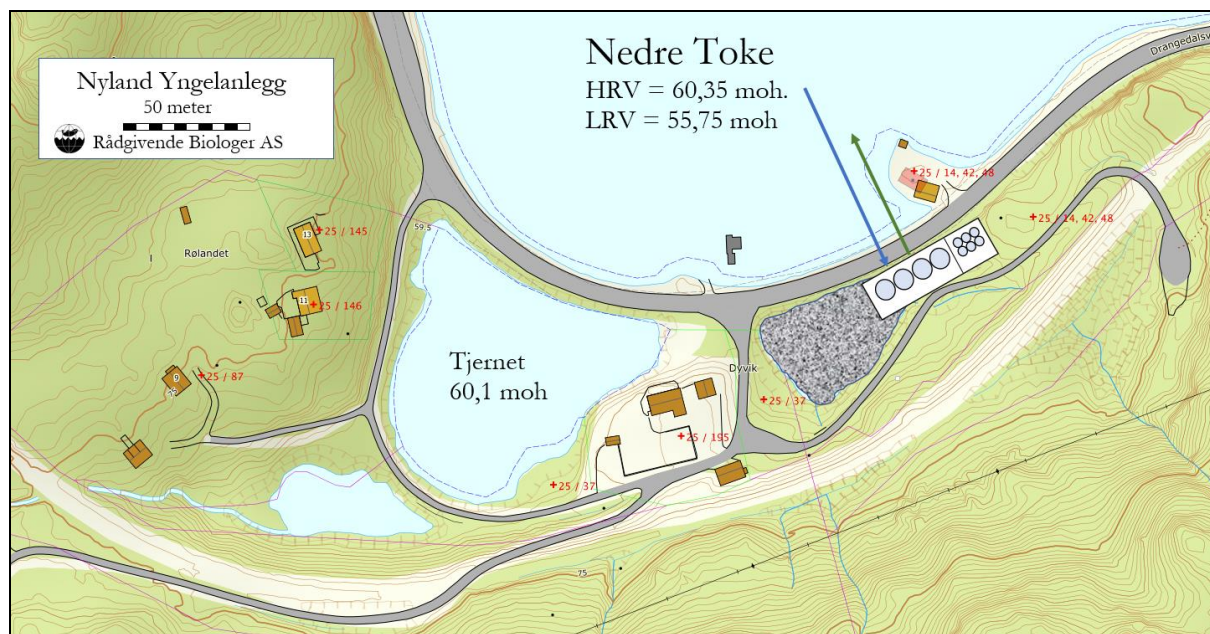
Anlegget planlegges etablert med **klekkeri** med 4 klekkeskap, som hvert tar 360.000 rogn og fire årlige inntak av til sammen 5,8 millioner øyerogn. Vannbehov for slike skap er omtrent 125 l/min/skap, og til sammen blir det da et vannbehov på 0,5 m³/min for klekkeriet.

Så skal det etableres et **startfôringsanlegg** bestående av 6 stk. 4-meters kar med vannhøyde på 1,5 meter og et vannvolum på 19 m³, til sammen 114 m³ volum. Her vil fisken gå til den er blitt mellom 1,5 - 4 gram, og biomassen har nådd en tetthet på maksimalt 40 kg/m³.

Videre fôring fram til 6-12 grams yngel for salg vil da foregå i en **påvekstavdeling** med 4 stk. 8-meters kar med vannhøyde 2m på 100 m³ hver, til sammen 400 m³. Ved største biomasse vil en også i denne avdelingen ha rundt 40 kg fisk/m³ produksjonsvolum.

Vanninntak vil være på omtrent 30 meters dyp i Nedre Toke, og kryssing av fylkesvei 38 Drangedalsveien vil skje gjennom horisontalt borehull. Det er ikke oppgang av anadrom fisk til innsjøen, og inntak av smittestoff til anlegget ansees derfor som fraværende. Det etableres en **vannbehandlingsavdeling** for lufting og eventuelt temperering av innkommende vann, samt rensing av avløp. Det må også etableres nødstrømaggregat og reserveløsning med hensyn på pumpekapasitet.

Det vil bli etablert et **avløpsrenseanlegg** bestående av trommelfilter med lysåpning 60 µm for å minimalisere utslipp til innsjøen. Dette vil bli plassert mellom anlegget og utslippet, og høyde for rensefiltrene vil være en avveining mellom topp vannstand i kar og nødvendig høyde for å gi mottrykk til utslipp på 10 meters dyp. Avstand til avløp fra kar vil være liten, slik at fôrpartikler i minst mulig grad knuses til finere partikler underveis til filterduken på 60 µm.



Figur 2. Prinsippkisse for plassering av avkjørsel samt plassering av anlegg for Nyland yngelanlegg, med vanninntak under vei (blå strek) og utslipp fra anlegg etter rensing (grønn strek).

TILGJENGELIG AREAL

Det ble høsten 2017 igangsatt planarbeid for å dispensere fra kommuneplanens arealdel, og mulig forekomst av salamander. Det ble innledningsvis utarbeidet et dokument i februar 2018 som sannsynliggjorde at salamandere i liten grad kunne utnytte arealene som skulle fylles ut, siden denne pytten hadde høy risiko for uttørking (Johnsen 2018a).

Grunnet fortsatt usikkerhet i miljøforvaltningen både i Telemark fylkeskommune og i Kragerø kommune, ble det 11. juni 2018 samlet inn vannprøver som ble analysert for miljø-DNA. Konklusjonen derfra var at vannpytten ikke er egnet som yngleområde for småsalamander, siden dammen sannsynligvis årlig tørker fullstendig ut i lange perioder på sommeren. Påvist småsalamander-DNA 11. juni kan tyde på at det har vært småsalamandere i Vannpytten i 2018, men det behøver ikke å bety at de har lagt egg der i år. Vannpytten kan imidlertid være egnet for rekruttering av frosk år om annet, siden rumpetrollene omvandles til små frosker som kryper på land tidlig på sommeren (Johnsen 2018b).

Dette medførte at både Telemark fylkeskommune, og siden Drangedal kommune godkjente at området ble fylt ut, og at det kunne dispenseres fra kommuneplanens arealdel. Saken ble behandlet i Drangedal formannskap 13. november 2018, som gav dispensasjon fra kommuneplanens bestemmelser både med hensyn på avstand til vann- og vassdrag og også utfylling for å etablere klekkeri.

VANNUTTAK

NVE ble 4. august 2017 forespurt om konsesjonspliktavurdering for klekkeridelen av denne søknaden, og NVE sendte forespørselen på høring 6. november 2017 til Drangedal kommune, Fylkesmannen i Telemark, Mattilsynet og Telemark Fylkeskommunen. NVE har deretter den 20. februar 2018 slått fast at planene om klekkeri ikke vil kreve ytterligere behandling etter bestemmelsene i vannressursloven. Det er imidlertid store allmenne interesser knyttet til vassdraget, men siden det ikke vil være nevneverdige virkninger av selve vannuttaket, og tiltaket skal behandles etter annet relevant lovverk hos både kommune, fylkesmann og fylkeskommune, kreves altså ikke noen ytterligere behandling etter bestemmelser i vannressursloven.

NVE understreker videre at dersom planen endres eller det viser seg at allmenne interesser likevel kan bli berørt, kan det utløse konsesjonsplikt etter vannressursloven § 8. De endrete planene bør i så tilfelle sendes NVE for ny vurdering. Dersom et konsesjonspliktig tiltak iverksettes uten nødvendig tillatelse, kan det medføre straff etter vannressursloven § 63.

VANNINNTAK OG VANNKVALITET

Planlagt vanninntak er i Nedre Toke på omtrent 30 meters dyp like utenfor anlegget. På dette dyppet vil vanntemperaturen stort sett være omkring 4°C hele året. Sjuktningsforhold ble undersøkt 11. juni 2018, og foreliggende data for vannkvalitet er presentert under beskrivelse av resipienten Nedre Toke på side 17.

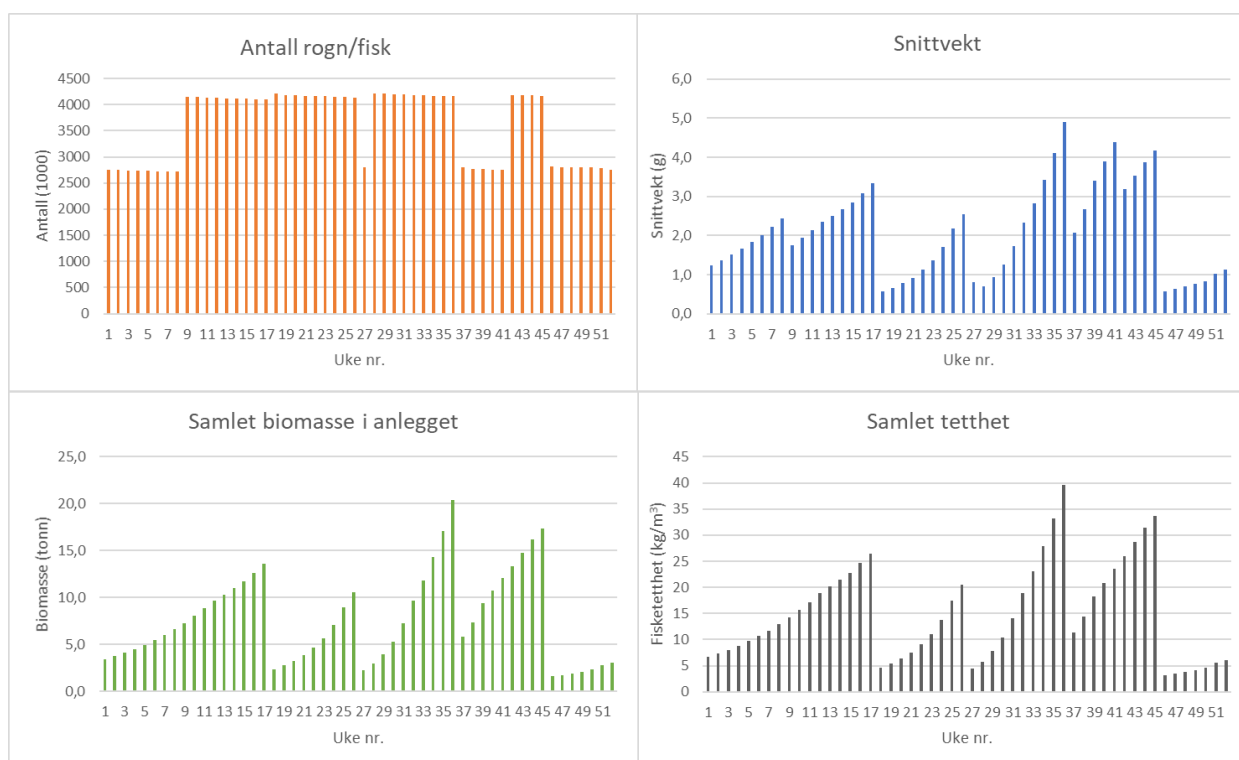
Ut fra foreliggende fakta, skal her oppsummeres at vannkvaliteten ikke er preget av forsurening, med pH-verdier i gjennomsnitt på 6,1 i perioden 1982-2007, riktignok med sporadisk lave verdier ned mot pH 5,5 tidlig i perioden, men ikke under pH 6,1 i siste del av perioden. Fargetallet har et gjennomsnitt på nesten 20 mg Pt/l, med en jevn økning gjennom perioden, mens kalsiuminnholdet er på 1,8 mg Ca/l og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) var på 22 µekvl/l ved en prøve tilbake i august 1988. Vannkvaliteten antas god for produksjon av lakseyngel.

PLANLAGT PRODUKSJON

Nyland Yngelanlegg vil bli etablert som et klekkeri med startfôrings og påvekstanlegg for produksjon opp til 12 grams yngel. Det planlegges fire årlige klekkinger slik:

- **Klekking 1-4:** Inntak av 1,44 mill. øyerogn, som klekkes etter 9 uker, og
- **Starfôring** og videre fôring fram til 5-12 grams størrelse på 19-33 uker.

Med en fisketetthet på maksimalt 40 kg/m³ i karene, gir dette en maksimal stående biomasse på nærmere 20,4 tonn fisk i anlegget. Samlet årlig tilvekst er på 51,7 tonn yngel med et årlig fôrbruk på 54,3 tonn fôr (1,05 i fôrfaktor) (**figur 3** og **tabell 3**).



Figur 3. Planlagt produksjon på fire klekkinger ved Nyland Yngelanlegg. Antall fisk og rogn (**øverst til venstre**), snittvekt på fisken i anlegget fra startfôring (**øverst til høyre**), samlet fiskebiomasse (**nede til venstre**) og fisketetthet i anlegget (**nede til høyre**) ved utgangen av hver uke.

I klekkeriet vil rognen holdes ved rundt 7 °C og aldri over 8 °C, mens etter klekking vil temperaturen hovedsakelig ligge mellom 7-9 °C. Avhengig av hvilken temperatur yngelen skal overføres til i starfôringsavdelingen vil temperaturen justeres opp eller ned siste uken før overførsel, men dette vil gjøres skånsomt og aldri mer enn 0,5-1 °C per døgn. Ettersom fisken i startfôrings- og påvekstavdelingen vil gå på naturlige temperaturer uten noe form for oppvarming vil vekstraten og dermed tiden per produksjonssyklus variere med årstid.

For innsett 1 og 2 som overføres til naturlige temperaturer og startfôring i mai og juli vil snitttemperaturen for hele produksjonssyklusen ligge på 10 °C, mens for innsett 3 og 4 vil snittet ligge på 5-5,5 °C. Følgelig vil produksjonstiden etter startfôring variere mellom 19 uker for innsett 1 og 2 (**tabell 3** og **tabell 4**), og 28-33 uker for innsett 3 og 4 (**tabell 5** og **tabell 6**). Den varierende temperaturen og vekstraten gjør også at snittvekten ved endt produksjon er høyere for innsett 1 og 2 enn 3 og 4, med henholdsvis 11,8 og 11,9 gram mot 8,9 og 6,8 gram

Tabell 2. Produksjonsplan for fire årlige puljer med klekking, startfôring og påvekstfôring for 6-12 grams yngel i Nyland Yngelanlegg sitt planlagte anlegg.

	Insett 1	Insett 2	Insett 3	Insett 4	Antall 1000	Biomasse tonn	Total utføring tonn	Tot. vannbehov m³/min			
JAN			PV	SF	2753	3,4	0,3	1,2			
					2747	3,8	0,4	1,3			
					2742	4,1	0,4	1,4			
					2736	4,5	0,4	1,5			
					2731	5,0	0,5	1,6			
FEB					2726	5,5	0,5	1,7			
					2720	6,0	0,6	1,8			
					2715	6,6	0,6	1,9			
MAR					KL	PV	SF	4149	7,3	0,7	2,1
								4142	8,0	0,8	2,2
								4135	8,8	0,8	2,4
								4129	9,7	0,9	2,5
APR								4122	10,3	0,7	2,6
								4115	11,0	0,7	2,8
								4108	11,7	0,7	3,5
								4101	12,7	1,0	3,8
MAI								SF	KL	PV	4095
	4216	2,4	0,3	1,4							
	4183	2,8	0,4	1,9							
	4177	3,3	0,5	2,2							
	4170	3,9	0,6	2,8							
	JUN	4163	4,7	0,9							3,1
		4156	5,7	1,0							3,9
		4149	7,1	1,5							5,3
	4142	9,0	2,0	6,4							
JUL	PV	SF	KL	4135	10,5	1,6	7,8				
				2803	2,3	0,5	2,4				
				4212	3,0	0,7	3,8				
				4205	4,0	1,0	4,7				
				AUG	4198	5,3	1,4				6,3
					4191	7,3	2,1				7,0
					4184	9,7	2,6				8,4
				4177	11,8	2,2	9,9				
				4170	14,3	2,6	11,5				
SEP				4163	17,1	2,9	12,2				
				4157	20,4	3,5	13,4				
				2801	5,8	1,3	4,5				
OKT				PV	SF	KL	2769	7,4	1,6	5,2	
							2764	9,4	2,1	5,3	
							2758	10,7	1,4	5,0	
							2753	12,1	1,4	4,8	
							NOV	4187	13,3	1,3	5,3
4180	14,7	1,5	4,9								
4173	16,1	1,5	4,4								
DES							4167	17,3	1,3	3,7	
							2811	1,6	0,2	0,7	
							2806	1,8	0,2	0,7	
							2802	1,9	0,2	0,8	
							2798	2,1	0,2	0,9	
							2794	2,3	0,2	0,9	
2790							2,8	0,2	1,0		
2758							3,1	0,3	1,1		

Hver gruppe oppholder seg i hver sin avdeling på anlegget uten at gruppene overlapper hverandre for på den måten å oppnå et effektivt skille mellom hvert innlegg i hver avdeling, at hver gruppe holdes innenfor hver sin egen smittemessige enhet, samt at all fisken alltid er ute av en avdeling før neste gruppe kommer inn (jf. **tabell 2**). Klekkeriet, startfôrings- og påvekstavdelingen rengjøres og desinfiseres før nytt rogninnlegg og nye grupper flyttes mellom avdelingene.

Tabell 3. Beskrivelse av planlagt driftssyklus for innsett 1 ved Nyland yngelanlegg med overslag over produksjon og vannforbruk hver uke.

Måned	Uke	Innsett 1									
	nr	Antall	Snittvekt	Avd.	Biomasse	Utfôring	Kommentar	Temp.	Vannbehov	Karvol.	Tetthet
		1000	gram		tonn	tonn			m³/min	m³	kg/m³
FEB	6										
	7										
	8										
	9	1440		KL			Innlegg øyerogn	7	0,13		
MAR	10	1439		KL				7	0,13		
	11	1437		KL				7	0,13		
	12	1436		KL				7	0,13		
	13	1434		KL				7	0,13		
APR	14	1433		KL			Klekking	8	0,13		
	15	1431		KL				8	0,13		
	16	1430		KL				8	0,13		
	17	1429		KL				7	0,13		
MAI	18	1427	0,2	SF	0,26		Startfôring	6	0,17	114	2,3
	19	1399	0,2	SF	0,30	0,04		7	0,24	114	2,6
	20	1396	0,3	SF	0,36	0,07		7	0,29	114	3,2
	21	1393	0,3	SF	0,44	0,08		8	0,40	114	3,9
	22	1390	0,4	SF	0,55	0,12		8	0,48	114	4,9
JUN	23	1387	0,5	SF	0,69	0,14		9	0,60	114	6,1
	24	1385	0,6	SF	0,89	0,21		10	0,98	114	7,8
	25	1382	0,9	SF	1,18	0,31		10	1,14	114	10,4
	26	1379	1,1	SF	1,57	0,41		11	1,59	114	13,8
JUL	27	1376	1,5	PV	2,03	0,49	Påvekst	11	2,09	400	5,1
	28	1374	1,9	PV	2,64	0,64		12	3,12	400	6,6
	29	1371	2,6	PV	3,50	0,91		12	3,86	400	8,8
	30	1368	3,4	PV	4,65	1,20		13	5,10	400	11,6
AUG	31	1365	4,6	PV	6,31	1,74		12	5,60	400	15,8
	32	1363	6,1	PV	8,38	2,17		12	6,78	400	20,9
	33	1360	7,3	PV	9,95	1,65		12	7,58	400	24,9
	34	1357	8,7	PV	11,81	1,96		12	8,48	400	29,5
	35	1354	10,2	PV	13,79	2,08		11	8,85	400	34,5
SEP	36	1352	11,9	PV	16,11	2,43		11	9,35	400	40,3
	37										
	38										
	39										

Tabell 4. Beskrivelse av planlagt driftssyklus for innsett 2 ved Nyland yngelanlegg med overslag over produksjon og vannforbruk hver uke.

Måned	Uke	Innsett 2										
	nr	Antall	Snittvekt	Avd.	Biomasse	Utføring	Kommentar	Temp.	Vannbehov	Karvol.	Tetthet	
		1000	gram		tonn	tonn			m³/min	m³	kg/m³	
MAI	18	1440		KL			Innlegg øyerogn	7	0,13			
	19	1439		KL				7	0,13			
	20	1437		KL				7	0,13			
	21	1436		KL				7	0,13			
	22	1434		KL				8	0,13			
JUN	23	1433		KL			Klekking	8	0,13			
	24	1431		KL				8	0,13			
	25	1430		KL				8	0,13			
	26	1429		KL				9	0,13			
JUL	27	1427	0,2	SF	0,26		Startføring	11	0,36	114	2,3	
	28	1399	0,2	SF	0,34	0,09		12	0,54	114	3,0	
	29	1396	0,3	SF	0,48	0,14		12	0,73	114	4,2	
	30	1393	0,5	SF	0,67	0,20		13	1,10	114	5,9	
AUG	31	1390	0,7	SF	0,96	0,31		12	1,26	114	8,4	
	32	1387	1,0	SF	1,34	0,40		12	1,54	114	11,8	
	33	1385	1,4	SF	1,88	0,56		12	2,18	114	16,4	
	34	1382	1,8	SF	2,49	0,64		12	2,94	114	21,8	
	35	1379	2,4	SF	3,30	0,86		11	3,20	114	29,0	
SEP	36	1376	3,1	SF	4,29	1,03		11	3,94	114	37,6	
	37	1374	4,0	PV	5,56	1,34	Påvekst	10	4,20	400	13,9	
	38	1371	5,1	PV	7,05	1,56		10	4,76	400	17,6	
	39	1368	6,5	PV	8,93	1,98		9	4,85	400	22,3	
OKT	40	1365	7,4	PV	10,16	1,29		8	4,50	400	25,4	
	41	1363	8,3	PV	11,36	1,26		7	4,24	400	28,4	
	42	1360	9,2	PV	12,47	1,17		7	4,61	400	31,2	
	43	1357	10,1	PV	13,69	1,28		6	4,24	400	34,2	
NOV	44	1354	11,0	PV	14,89	1,26		5	3,68	400	37,2	
	45	1352	11,8	PV	15,90	1,06		6	3,10	400	39,7	
	46											
	47											

Tabell 5. Beskrivelse av planlagt driftssyklus for innsett 3 ved Nyland yngelanlegg med overslag over produksjon og vannforbruk hver uke.

Måned	Uke	Innsett 3									
		Antall	Snittvekt	Avd.	Biomasse	Utføring	Kommentar	Temp.	Vannbehov	Karvol.	Tetthet
		1000	gram		tonn	tonn			m ³ /min	m ³	kg/m ³
JUL	27										
	28	1440		KL			Innlegg øyerogn	7	0,13		
	29	1439		KL				7	0,13		
	30	1437		KL				7	0,13		
AUG	31	1436		KL				7	0,13		
	32	1434		KL				7	0,13		
	33	1433		KL			Klekking	8	0,13		
	34	1431		KL				8	0,13		
	35	1430		KL				8	0,13		
SEP	36	1429		KL				9	0,13		
	37	1427	0,2	SF	0,26		Startføring	10	0,32	114	2,3
	38	1399	0,2	SF	0,33	0,08		10	0,42	114	2,9
	39	1396	0,3	SF	0,44	0,12		9	0,46	114	3,9
OKT	40	1393	0,4	SF	0,57	0,13		8	0,50	114	5,0
	41	1390	0,5	SF	0,71	0,15		7	0,53	114	6,3
	42	1387	0,6	SF	0,87	0,16		7	0,62	114	7,6
	43	1385	0,8	SF	1,06	0,20		6	0,56	114	9,3
NOV	44	1382	0,9	SF	1,26	0,21		5	0,61	114	11,0
	45	1379	1,0	SF	1,44	0,19		4	0,49	114	12,7
	46	1376	1,2	SF	1,61	0,18		4	0,55	114	14,1
	47	1374	1,3	SF	1,77	0,17		4	0,60	114	15,5
DES	48	1371	1,4	SF	1,94	0,18		4	0,67	114	17,0
	49	1368	1,6	SF	2,13	0,20		4	0,73	114	18,7
	50	1365	1,7	SF	2,34	0,22		4	0,81	114	20,5
	51	1363	1,9	PV	2,57	0,24	Påvekst	4	0,90	400	6,4
	52	1360	2,1	PV	2,82	0,26		4	0,99	400	7,1
JAN	1	1357	2,3	PV	3,10	0,29		4	1,07	400	7,7
	2	1354	2,5	PV	3,40	0,32		4	1,12	400	8,5
	3	1352	2,8	PV	3,73	0,35		4	1,19	400	9,3
	4	1349	3,0	PV	4,10	0,38		4	1,27	400	10,2
	5	1346	3,3	PV	4,50	0,42		4	1,34	400	11,2
FEB	6	1344	3,7	PV	4,94	0,46		4	1,41	400	12,3
	7	1341	4,0	PV	5,42	0,51		4	1,50	400	13,6
	8	1338	4,4	PV	5,95	0,56		4	1,58	400	14,9
	9	1336	4,9	PV	6,53	0,61		4	1,62	400	16,3
MAR	10	1333	5,4	PV	7,17	0,67		4	1,76	400	17,9
	11	1330	5,9	PV	7,88	0,74		4	1,89	400	19,7
	12	1328	6,5	PV	8,65	0,81		4	2,03	400	21,6
	13	1325	6,9	PV	9,15	0,53		4	2,08	400	22,9
APR	14	1322	7,3	PV	9,68	0,56		4	2,17	400	24,2
	15	1320	7,8	PV	10,24	0,59		5	2,77	400	25,6
	16	1317	8,4	PV	11,00	0,80		5	2,93	400	27,5
	17	1314	8,9	PV	11,75	0,78		6	3,53	400	29,4

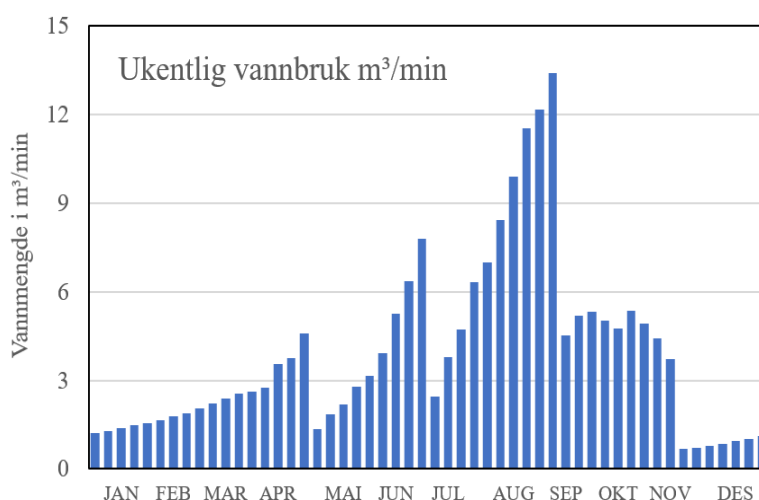
Tabell 6. Beskrivelse av planlagt driftssyklus for innsett 4 ved Nyland yngelanlegg med overslag over produksjon og vannforbruk hver uke.

Måned	Uke	Innsett 4									
		Antall	Snittvekt	Avd.	Biomasse	Utføring	Kommentar	Temp.	Vannbehov	Karvol.	Tetthet
		1000	gram		tonn	tonn			m ³ /min	m ³	kg/m ³
OKT	40										
	41										
	42	1440		KL			Innlegg øyerogn	7	0,13		
	43	1439		KL				7	0,13		
NOV	44	1437		KL				7	0,13		
	45	1436		KL				7	0,13		
	46	1434		KL				7	0,13		
	47	1433		KL			Klekking	8	0,13		
DES	48	1431		KL				8	0,13		
	49	1430		KL				8	0,13		
	50	1429		KL				7	0,13		
	51	1427	0,2 SF		0,26		Startfôring	4	0,12	114	2,3
	52	1399	0,2 SF		0,28	0,03		4	0,13	114	2,5
JAN	1	1396	0,2 SF		0,32	0,03		4	0,15	114	2,8
	2	1393	0,3 SF		0,35	0,04		4	0,16	114	3,1
	3	1390	0,3 SF		0,39	0,04		4	0,18	114	3,5
	4	1387	0,3 SF		0,44	0,05		4	0,20	114	3,9
	5	1385	0,4 SF		0,49	0,05		4	0,22	114	4,3
FEB	6	1382	0,4 SF		0,55	0,06		4	0,24	114	4,8
	7	1379	0,4 SF		0,61	0,07		4	0,27	114	5,4
	8	1376	0,5 SF		0,69	0,08		4	0,28	114	6,0
	9	1374	0,6 SF		0,77	0,08		4	0,31	114	6,7
MAR	10	1371	0,6 SF		0,86	0,09		4	0,34	114	7,5
	11	1368	0,7 SF		0,96	0,11		4	0,37	114	8,4
	12	1365	0,8 SF		1,07	0,12		4	0,40	114	9,4
	13	1363	0,9 SF		1,20	0,13		4	0,42	114	10,5
APR	14	1360	1,0 SF		1,34	0,15		4	0,45	114	11,8
	15	1357	1,1 SF		1,47	0,14		5	0,64	114	12,9
	16	1354	1,2 SF		1,66	0,20		5	0,71	114	14,6
	17	1352	1,4 SF		1,87	0,22		6	0,92	114	16,4
MAI	18	1349	1,6 PV		2,15	0,29	Påvekst	6	1,06	400	5,4
	19	1346	1,8 PV		2,46	0,33		7	1,49	400	6,2
	20	1344	2,2 PV		2,90	0,46		7	1,78	400	7,3
	21	1341	2,5 PV		3,42	0,54		8	2,25	400	8,5
	22	1338	3,1 PV		4,13	0,74		8	2,53	400	10,3
JUN	23	1336	3,7 PV		4,98	0,90		9	3,20	400	12,5
	24	1333	4,6 PV		6,17	1,24		10	4,16	400	15,4
	25	1330	5,9 PV		7,82	1,73		10	5,10	400	19,5
	26	1328	6,8 PV		8,97	1,21		11	6,09	400	22,4

PLANLAGT VANNBRUK OG FISKEVELFERD

Anlegget planlegger å benytte inntil 15 m³/min med ferskvann og ha et middel forbruk på 4 m³/min. På grunn av at vannet skal pumpes opp fra vannkilde til anlegg, må det benyttes høytrykksinnløpere for oksygen på de to store produksjonskarene. Dette gir en ekstra sikkerhet for fisken i tilfelle strømbrydd.

Figur 4. Ukentlig vannbruk ved anlegget, med årsgjennomsnitt på 4 m³/min og maksimum 13,4 m³/min i første uke i september.



I det følgende er det foretatt en teoretisk utregning av oksygen- og vannbehov for den planlagte produksjonen i anlegget. Oksygenforbruket til fisken er hentet fra Gjedrem (1993). Vannbehovet er beregnet med bakgrunn i de rettleidende grenseverdiene for CO₂ og ammonium (NH₄⁺).

Det er gjort mye forskning på hva som er akseptable nivåer av CO₂ og ammonium (NH₄⁺) i produksjonsvann for settefisk, og ved produksjon av settefisk av laks og ørret anbefaler man vanligvis at nivået av CO₂ og ammonium i vannet ikke skal overstige henholdsvis 15 og 2 mg/l i karene (Fivelstad m. fl. 2004, Ulgenes og Kittelsen 2007). Dette er også nedfelt som veiledende verdier i merknadene til § 21 i akvakulturdriftsforskriften, og Mattilsynet legger disse størrelsene til grunn som veiledende, måleparametere for landbaserte settefiskanlegg med laksefisk.

Fiskens velferdsmessige krav til et godt internmiljø i karene er mellom annet avhengig av karene sin hydrauliske kapasitet, som er et uttrykk for karenes selvrensingsevne, dvs at avfall som samles på bunnen også skylles til avløp. Hydraulisk kapasitet i karene er i utgangspunktet en funksjon av mengde fisk i karene, karenes volum samt mengde nytt vann i karene.

Anlegget blir etablert med oksygeneringsanlegg med tilførsler både til driftsvannet (grunnoksygenering) og ved oksygeninnløpere og diffusorer til de enkelte produksjonskarene. På anlegget skal det benyttes opptil 200 % oksygentilsetting på inntaksvannet i hele produksjonssyklusen fram til flytting. Det skal investeres i utstyr som sørger for oksygentilsetting i driftsvannet (høytrykksinnløpere) samt individuell oksygenstilsetting til hvert av de store karene. Til dette skal benyttes oksygeninnblander (lavtrykksinnløser) på vanninntaket til hvert enkelt av karene. I tillegg benyttes diffusorer i alle kar for å sikre jevn og stabil oksygentilsetting. Her benyttes et system med datastyrt magnetventiler som gir automatisk tilførsel av oksygen, som gir en trinnløs regulering rundt settpunkt på 80 – 90 % metning. Anlegget benytter intelligente magnetventiler som respondere i forhold til fluktuasjoner i oksygenmetningen, dvs. at de åpner seg gradvis når oksygeninnholdet er på vei nedover og lukker seg gradvis når oksygeninnholdet er på vei oppover mot settpunktet.

Anlegget planlegges uten CO₂-luftere, men dette er kompensert for ved å øke vanngjennomstrømningen i anlegget. Den teoretiske beregningen av anleggets oksygenbehov tilsier at vannbehovet vil utgjøre 7 m³/min når man tar hensyn til fiskestørrelse og vanntemperatur. Ved slik gjennomstrømming har man CO₂-nivåer mellom 13,5 – 18 mg/l. Vannmengden er derfor justert opp til rundt det dobbelte og en vil dermed halvere CO₂-mengden i vannet ned til 7-9 mg/l.

UTSLIPP OG AVLØP TIL RESIPIENT

Avløpsvannet skal renses via trommelfiltre med 60 µm lysåpning. Det planlegges utslipp til innsjøen Nedre Toke på få 5 meters dyp under laveste regulerte vannstand (se **figur 2** på side 6 foran). Konsekvens for resipient er omtalt under kapittel «vurdering av virkning og konsekvenser» på side 22.

Miljødirektoratet (tidligere SFT) har formuler for beregning av utslipp basert på produksjon og fôrbruk, men Fylkesmannen i Hordaland har foretatt en oppdatering av disse data og benytter i dag følgende tallgrunnlag i beregning av «utslipp» fra ulike typer settefiskanlegg i alle de nye utslippstillatelsene gitt siden høsten 2015.

Utgangspunktet er at slike anlegg har full kontroll over innsatsfaktorene, både fôr brukt og fisk produsert, og sammensetningen av disse:

- Fôrets innhold av N, P og C varierer. Gjennomsnitt satt til N = 6,4 % og P = 1,05 %.
- Fisken inneholder N = 2,76 % og P = 0,38 %.

Brutto utslipp i beregnes slik:

- Nitrogen = fôrbruk * 0,064 – total produksjon * 0,0276
- Fosfor = fôrbruk * 0,0105 – total produksjon * 0,0038
- Organisk stoff = fôrbruk * 0,8 * 0,15

Erfaringsmessig har ulike typer renseanlegg ensartet og standard rensegrad, og følgende tall benyttes ved utarbeiding av utslippstillatelser for settefiskanlegg ved slik en rekke andre fylker i landet:

- Gjennomstrømming med partikkelfilter $\approx$ 60 µm: N = 20 %, P og C = 60 %

Søknaden omhandler en produksjon på inntil 5 mill. 10 grams yngel, med en årlig biologisk produksjon på 51,7 tonn og et fôrbruk på 54,3 tonn. Årlig utslipp til resipient er beregnet i henhold til betraktningene over til 150 kg fosfor, 1 640 kg nitrogen og 2 610 kg organisk stoff (**tabell 7**).

Tabell 7. Utslipp i kg av nitrogen, fosfor og organisk stoff for Nytt Nyland Yngelanlegg, basert på biologisk produksjon inklusive dødfisk etc. Alle tall i kg.

Planlagt produksjon (kg)		Utslipp etter rensing (kg/år)		
Tilvekst	Fôr-bruk	Nitrogen	Fosfor	Karbon
51 700	54 300	1 640	150	2 610

RØMMINGSSIKRING

Det vil i tråd med gjeldende forskrifter, bli etablert dobbel sikring med hensyn på rømming av fisk fra anlegget. I anlegget vil det bli etablert sikring på hvert enkelt kar (rist), men også renseanlegget vil være en fysisk sikring.

Lokaliteten vil bli anlagt med fysiske rømmingsbarrierer (ringmur) og oppsamlingsrister i gulv/bakken med oppsamlingstank med finere rister før overflateavrenningen går til vassdraget. Dette sikrer at en kan håndtere eventuelle hendelser, slik som overløp eller brekkasje på kar, eller lekkasje ved levering av fisk til tankbil.

Anlegget skal forøvrig bygges i henhold til NS 9416 og med best tilgjengelig teknologi og planløsninger.

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet for denne vurderingen består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet, mens influensområdet også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha en effekt.

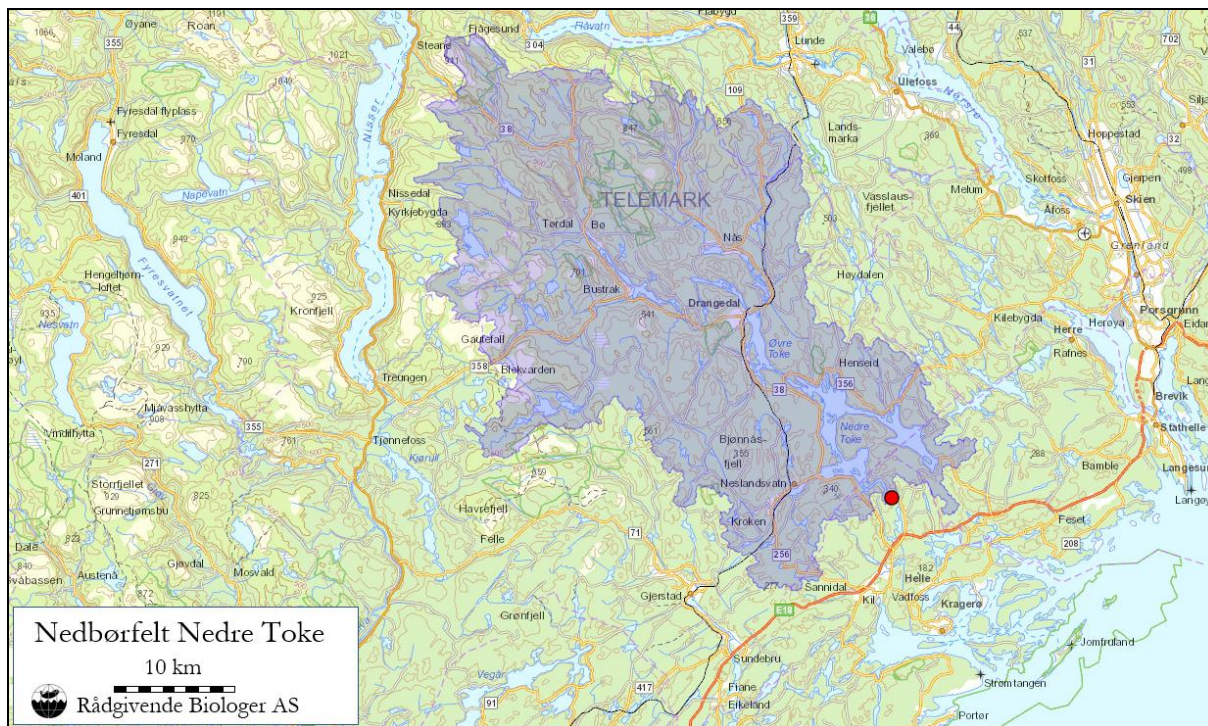
Tiltaksområdet for det planlagte anlegget ved Nyland langs Nedre Toke ligger i Drangedal kommune og er avsatt til formålet gjennom dispensasjon fra kommuneplanen. Anlegget skal ligge på en fylling etablert på den tidligere Vannpytten, og denne utfyllingen er også godkjent av Drangedal kommune basert på blant annet vurderinger av biologisk mangfold. Det vil derfor ikke bli gjennomført noen videre konsekvensutredning for dette tiltaksområdet.

Influensområdet for planlagt anlegg omfatter de umiddelbart tilstøtende områder, der det planlagte tiltaket vil kunne tenkes å ha effekt på naturmiljø, naturressurser eller samfunnsinteresser. I denne utredningen vil det bli fokusert på virkning og konsekvens av det planlagte utslippet til resipienten Nedre Toke.

I tillegg vil forhold knyttet til fiskevelferd knyttet opp mot karmiljø bli diskutert, mens andre forhold dekkes opp i de beredskapsplaner anlegget vil utarbeide.

OMRÅDEBESKRIVELSE NEDRE TOKE

Vannforekomsten Nedre Toke (017-27509-L) tilhører Kragerøvassdraget, og ligger 60 moh. Innsjøen har et areal på 17,2 km², et nedbørfelt på 1157 km² (**figur 4**), en middeltilrenning på 31,36 m³/s og en årlig samlet tilrenning på 990 millioner m³. Det gir en «hydrologisk belastning» på 57,5 m³/m²/år.



Figur 5. Nedbørfeltet til resipienten i Nedre Toke, med utløpet ved Dalsfoss markert med rød sirkel. Feltet utgjør en stor del av Kragerøvassdragets øvre deler.

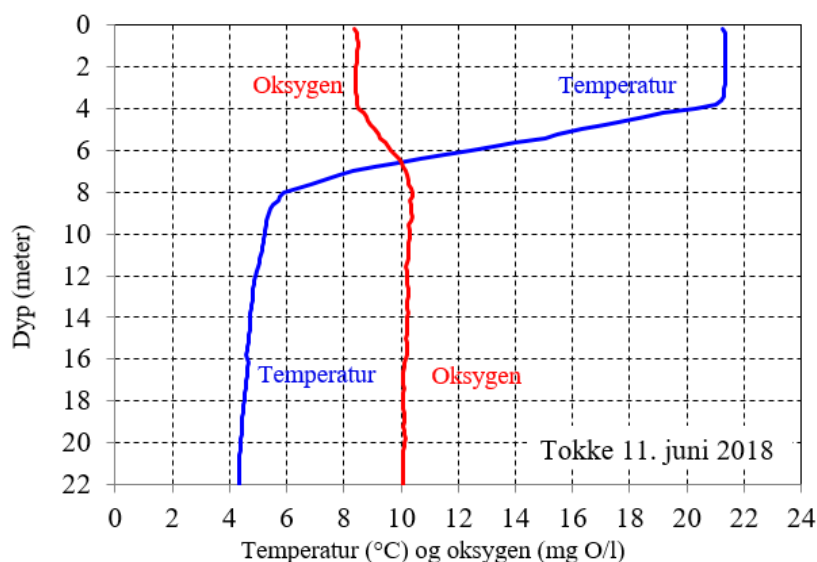
I vanddirektiv-databasen «vann-nett» er innsjøen satt til typen «middels til stor, kalkfattig og humøs», med vanntype 7. Siden innsjøen er sterkt modifisert på grunn av vassdragsregulering, regner en ikke med at den når miljømålet om «minst god økologisk status» i 2012. Kjemisk status er «god», og innsjøen har «godt økologisk potensiale» ifølge «vann-nett».

På basis av foreliggende kunnskap «vann-miljø» har vi justert dette noe og vurderer Nedre Toke til vanntype 6 (L-N2b), der justeringen er at den ikke er «humøs» (fargetall > 30 mg Pt/l og TOC 5-15 mg C/l), men «klar» med fargetall 19 mg Pt/l i gjennomsnitt og 28 mg Pt/l de siste årene med målinger og TOC = 4,1 mg C/l i gjennomsnitt

- Økoregion «Sørlandet»
- Klimasone «lavland» med høyde 60 moh.
- Nedbørsfelt «Stort» (< 1000 km²)
- Kalkinnhold «kalkfattig» med 1 - 4 mg Ca/l
- Humusinnhold «klar» med under 30 mg Pt/l og TOC < 5 mg C/l
- Kategori «stor innsjø» med areal 5-50 km²
- Dybde antatt «dyp» med snittdyp over 15 m

I vanndirektiv-databasen «vann-miljø» er det registrert målinger av vannkvalitet både i utløpet, midt i innsjøen ved Vefall og nord i Nedre Toke. Fra periode 1982 og til og med 2007, er det på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark gjennomført undersøkelser omtrent hvert tredje år. Innsjøen er næringsfattig, med gjennomsnittlig innhold av fosfor på 3,7 µg P/l, nitrogen på 330 µg N/l og innhold av klorofyll-a på 1,4 µg/l. Klassifisert ut fra Vanndirektiv veileder 2:2013 (revidert 2015), tilsvarer de observerte verdiene av fosfor og klorofyll-a tilstand «svært god», og for nitrogen er tilstanden «god».

Det ble målt en hydrografiprofil utenfor Nyland ved befaring 11. juni 2018, og det var da «full» sommer i Nedre Toke med over 20°C i overflaten, men det varme overflatelaget var da bare 4-5 meter tykt. Temperatursjiktning lå på mellom 4 og 8 meters dyp, med kaldt dypvann på fra 6 °C til ned mot 4 °C under 8 meters dyp. Videre utvikling i sjiktningsforholdene utover sommeren fører til et tykkere overflatelag kanskje ned mot 15 meters dyp avhengig av vindeksponering, med etter hvert skarpere temperaturskilte, men ingen endring i temperatur i dypvannet ved planlagt inntak på ca 30 meters dyp.



Figur 6. Hydrografisk profil fra Nedre Toke like utenfor Nyland 11. juni 2018. Profilen er tatt med et CTD instrument som logger hvert annet sekund.

FORELIGGENDE KUNNSKAP OM NATURVERDIER

Biologisk mangfold deles vanligvis i elementer, som verdisettes i henhold til gjeldende veiledere; **naturtyper** og **arts mangfold med rødlistearter**. For området ved planlagt Nyland yngelanlegg inngår i hovedsak beskrivelse av resipienten Nedre Toke i vurderingene, samt vurdering av forekomst av salamandere i området. Dette elementet er imidlertid allerede vurdert i forbindelse med godkjente reguleringsplan

NATURTYPER

Miljødirektoratets Naturbase opererer verken med naturtyper eller utvalgte naturtyper i det aktuelle området. Nærmeste ligger vel 1,2 km mot nord på andre siden av bukten i Nedre Toke, der det er en «gammel fattig edellauvskog», vel 1,2 km fra aktuelt område.

ARTSMANGFOLD OG RØDLISTEARTER

Miljødirektoratets Naturbase opererer med to forekomster av arter med nasjonal forvaltningsinteresse, men ingen av disse ligger heller i selve influensområdet for omsøkte anlegg:

- niflekkpraktbille (*Buprestis novemmaculata*) helt vest på land nesten en km unna
- småsmelle (*Atocion rupestre*) ved Brentøya 500 meter mot nordøst

Artsdatabanken har registreringer av elvemusling, registrert som «sårbar» (VU) i rødlisten i flere av tilløpselvene til Nedre Toke, men registreringene er tilbake til 1960-70-tallet, men også Dolmen & Kleiven (1997) viser til registreringer i Nedre Toke.

Det er ikke kjent at det forekommer elvemusling i de nærliggende innløpselvene til Nedre Toke, og dette tiltaket berører dessuten heller ikke noen elvestrekninger. Artsdatabanken har anført funn av ål, rødlistet som «sårbar» (VU) oppe i Nedre Toke, registrert i 1993 av NINA. Det er tydeligvis mulig for ålelarver å komme seg opp forbi Kammerfoss til Nedre Toke.

Det er utført fiskeundersøkelser i Toke av Øverby Skog AS (Tormodsgard 1011). Abbor var klart dominerende fiskeart i hele innsjøen, men tettheten av fisk var lavest i Søre Toke, og generelt lav i hele innsjøen. Det ble fanget både ørret, røye, sik, abbor og sørv, mens det ved tidligere prøvafiske fra 1993 også ble fanget stingsild og ørekyt (Carm 1993)

Tabell 8. Antall fisk/garnnatt fordelt på maskevidder og art på samt gjennomsnittlig vekt fordelt på maskevidder i Søndre Toke. August 2010 (n=66). Utvalget omfatter ikke flytegarn (fra Tormodsgard 2011).

	Fangst per garnnatt fordelt på art							Gjennomsnittlig vekt fordelt på maskevidde og art							Tot Garnnatt
Maskevidde	21	26	29	35	39	45	52	21	26	29	35	39	45	52	
Antall Garn	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	
Røye															
Sik	0,5	2,0	1,5		1,5	0,4	0,5	57	293	216		285	308	308	0,87
Sørv	0,5							87							0,12
Ørret	1,5	2,0						98	160						0,62
Abbor	4,3	8,0	0,5		3,0			76	131	115		281			2,50
Totalt	6,8	12,0	2,0		4,5	0,5	0,5	80,4	163,0	191,0		282,0	308	308	4,11

«Vann-Nett» opplyser dessuten at det er satt ut karpe (*Cyprinus carpio*) i innsjøen. Karpe forekommer ikke naturlig i Norge, og siden den trenger høye sommertemperaturer for å kunne gyte, er det ikke sannsynlig at det er etablert levedyktig bestand i innsjøen. Følgende fiskearter er påvist i Nedre Toke:

- abbor (*Perca fluviatilis*) – Tormodsgard (2011)
- karpe (*Cyprinus carpio*) - VannNett
- røye (*Salvelinus alpinus*) - Tormodsgard (2011)
- sik (*Coregonus lavaretus*) - Tormodsgard (2011)
- stingsild (uvisst hvilken art) – Carm (1993)
- sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) - Tormodsgard (2011)
- ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) – Carm (1993)
- ørret (*Salmo trutta*) - Tormodsgard (2011)
- ål (*Anguilla anguilla*) - Artsdatabanken

Det var sannsynligvis laks i Kragerøvassdraget helt opp i innløpselvene til Nedre Toke forbi Kammerfoss, men bestanden gikk sannsynligvis tapt på grunn av dambygging som startet på 1600-tallet. Selv om det årlig fanges noe laks i Kragerøvassdraget nedstrøms Kammerfoss, ligger det nederste vandringshinderet i praksis i flomålet, så det er lite sannsynlig at det finnes en restbestand av den opprinnelige laksebestanden i vassdraget. Det er egentlig høyst usikkert om det i det hele tatt er egnede gyteområder nedstrøms Kammerfoss, og disse områdene er eventuelt så små at selv om det skulle foregå gyting der vil bestandsstørrelsen være så liten at det ikke kan regnes som en genetisk unik bestand som har overlevd de siste 400 årene siden vassdraget ble utbygd. Miljødirektoratets lakseregister har anført tilstanden for laksebestanden i Kammerfosselva som «tapt». Forseth mfl. (2013) har utarbeidet en skisse for reetablering av bestanden basert på utsetting av øyerogn fra stamfisk hentet fra det nærliggende Skiensvassdraget. De anbefaler en relativ kortvarig og intens kultivering, med tett oppfølging knyttet til eksisterende mulige gyteområder som bør kartlegges.

Generell verdisetting tilsier at leveområder for rødlistede arter i kategoriene «nær truet» (NT) har middels verdi, mens områder for arter som er og «sårbar» (VU), «truet» (EN) eller «kritisk truet» (CR) har stor verdi. Nedre Toke er leveområde for ål (VU), og det er elvemusling i vassdragene rundt. Vassdraget har således «stor verdi» med hensyn på akvatisk arts mangfold. Planlagt tiltak vil ikke ha noen virkning på disse kjente forekomstene.

VERNEINTERESSER

Det er ingen verneinteresser knyttet til de nærliggende områdene til planlagt Nyland Yngelanlegg. De nærmeste to naturreservatene ligger omtrent 1,5 og 2 km mot nord og øst:

«Vedfallnosa naturreservat» (VV00003308) vernet 1. desember 2017 med formål å verne et skogområde som har særlig betydning for biologisk mangfold på grunn av forekomst av furudominert lavlandsblandingsskog og med innslag gammel edellauvskog. Området har særskilt naturvitenskapelig verdi på grunn av forekomst av gamle, hule eiker, gammel osp, svartor, lind og sjeldne og trua arter av karplanter, vedboende sopp og insekter. Det er ingen veiforbindelse til reservatet.

«Maifjell naturreservat» (VV00003312), også vernet 1. desember 2017 med formål å verne et skogområde som har særlig betydning for biologisk mangfold på grunn av forekomst av rik edellauvskog i form av lågurt-eikeskog, med innslag av rik rasmarsklindeskog, kalkfuruskog og lågurtgranskog. Området har særskilt naturvitenskapelig verdi på grunn av forekomst av en svært rik, sesongfuktig eikeblandingsskog og sjeldne og trua arter av karplanter og jordboende sopp.

Fjordområdene utenfor Kragerøvassdraget tilhører Svennerbassenget, som er **nasjonal laksefjord** for å beskytte det nasjonale laksevassdraget Numedalslågen.

FISKERI- OG AKVAKULTUR INTERESSER

Det er ingen nærliggende akvakulturinteresser til Nedre Toke. Det er noe næringsfiske i innsjøen, og professor Espen Lydersen ved Høgskolen i Telemark har foretatt en grundig og god gjennomgang av dette (Lydersen 2015):

Næringsfiske i Toke har primært vært ruse og flytegarnsfiske etter sik. Dukefoss Ferskvannsfisk, ved Stian Dukefoss, er primært den som fisker sik i dag, men også Tokefisker (Eli Tømmerbakke) har drevet næringsfiske på sik i Toke. Eli Tømmerbakke har solgt sitt fiskeutstyr til Stian Dukefoss. Hun leverte primært sik til Langesund Fiskemottak og til Aketun Fisk AS, og er interessert i å bidra med kunnskap/kompetanse mht framtidig næringsfiske i Toke.

Stian Dukefoss som har fisket i Toke gjennom mange år, både med ruser og flytegarn, selger primært fisken til Jørgen Løyte i Drangedal. Jørgen Løyte fisker i dag i liten grad selv, kun noe ørret i et lokalt vann. I tillegg til Dukefoss Ferskvannsfisk kjøper Løyte også sik fra A. Dalens fisk og røykeri i Nissedal. Løyte leverer en del fisk engros (bla til noen Menybutikker), i tillegg til å drive catering og direkte salg. Løyte rapporterer om bra etterspørsel, spesielt etter sik, og går ofte tom for sik ved juletider når etterspørselen er stor. I dag har siken i Toke en gjennomsnittsvekt på ca 300 g, og rapporteres å være av relativ god kvalitet. Innsjøen har et stort produksjonspotensial for fisk, men fisken er gjennomgående noe parasittert.

Åge Brabrandt, ved Naturhistorisk museum, har drevet med forskning på ferskvannsfisk i mange. Siden han har lokal tilknytning til Toke (hytte ved Rørholtfjorden) og har et omfattende samarbeid med professor Jan Heggenes (HiT), er dette en interessant kopling i forbindelse med potensiell utvikling av næringsfiske i Toke.

FRILUFTSLIV OG ANDRE SAMFUNNSINTERESSER

Elsrud mfl. (2012) har utarbeidet en mulighetsstudie som fokuserer på mulighetene som finnes i og langs Kragerøvassdraget med tanke på næringsutvikling. De beskriver både hvilke ressurser som finnes langs vassdraget, samt gir anbefalinger for videreutvikling av eksisterende fiskestammer. Videre tar de for seg muligheter knyttet til utmarksnæring basert på naturressursene og noen generelle betraktninger rundt aktuell markedsføring, økonomi og finansieringsmuligheter.

Deres anbefaling er å rendyrke den lokale natur- og kulturarven som fundament for en tidsbro mot dagens etterspurte opplevelser. For å få til et attraktivt fiske i Nedre Toke, anbefales det videre at det gjennomføres et tynningsfiske for å få opp størrelsen og kvaliteten på fisken, før en går videre og tilrettelegger for pakker med hytte, båt og fiskekort.

Annen næringsutvikling som oppdrett av den type som her omsøkes er ikke omtalt. Rapporten til Elsrud mfl. Synes også klar på at her er potensiale, men at det i liten grad synes utnyttet slik situasjonen er i dag.

VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENSER

NATURMANGFOLDSLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som «godt» for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). Forholdene knyttet til vannuttak fra innsjøen er behandlet av NVE som fritatt for konsesjon i brev av 20.februar 2018, siden vannet føres tilbake til vannkilden etter rensing. Det foreligger også en dispensasjon for å benytte aktuelt areal til dette formålet fra Drangedal kommune, vedtatt i formannskapet 13. november 2018.

Påvirkningen på naturmangfoldet i den resipienten Nedre Toke er vurdert basert på foreliggende informasjon og aksepterte modeller for tålegrensevurdering. Føre var prinsippet behøver derfor ikke å komme til anvendelse for videre behandling av denne søknaden (§ 9).

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaksområdet (§ 10). I dette tilfellet omfatter det i hovedsak påvirkninger fra planlagt anlegg med omsøkte utslipp av avløpsvann til Nedre Toke. Øvrige arealdisponeringer er godkjent av fylkeskommune og kommune etter plan og bygningsloven.

I forhold til Forskrift om konsekvensutredninger av 1. juli 2017 er det omsøkte tiltaket et Vedlegg II tiltak som skal behandles etter § 12 i nevnte forskrift. I forhold til § 12 i forskriften kan tiltakshaver be om at ansvarlig myndighet avklarer om tiltaket skal konsekvensutredes eller selv foreta en konsekvensutredning. Hvis et tiltak antas å kunne få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn, og virkningene ikke er tilfredsstillende belyst i søknaden, skal ansvarlig myndighet kreve tilleggsutredninger etter § 27. Krav om tilleggsutredning skal sendes forslagsstilleren innen fire uker etter fristen i høringen av søknaden. I dette tilfelle anser en kunnskapsgrunnlaget for å være tilstrekkelig til å kunne si at tiltaket ikke vil få vesentlige virkninger på miljø, biologisk mangfold og samfunnsinteresser, og en vurderer det slik at denne søknaden ikke trenger noen ytterligere konsekvensutredning.

OM USIKKERHET VED VURDERINGENE

Ifølge naturmangfoldloven skal graden av usikkerhet ved de foretatte vurderinger diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter lovens §§ 8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§ 9).

I de fleste tilsvarende konsekvensutredninger vil kunnskapen om naturmiljø og det biologiske mangfoldet ofte være bedre enn kunnskapene om effekten av det aktuelle tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. I dette tilfellet vil påvirkningen på resipienten imidlertid være konkrete og målbare tilførsler av næringsstoff og dødt organisk materiale, og for slike påvirkninger finnes det meget gode erfaringsdata og modeller for tålegrensevurderinger.

I denne konkrete vurderingen er derfor både kunnskapsgrunnlaget omkring naturverdier og virkninger «godt» dekket opp. Avløp vil bli overvåket, og tilstand i resipienten vil bli fulgt opp jevnlig.

KONSEKVENSER AV VANNBRUK FOR KARMILJØ

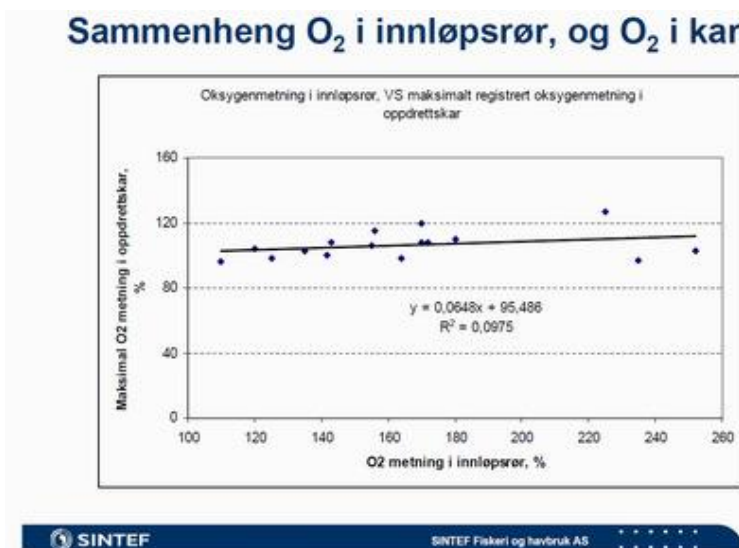
Forskrift om drift av akvakulturanlegg, § 22, Vannkvalitet, første ledd: «Fisk skal til enhver tid ha tilgang på tilstrekkelige mengder vann av en slik kvalitet at fiskene får gode levekår alt etter art, alder, utviklingstrinn, vekt, og fysiologiske og atferdsmessig behov, og ikke står i fare for å bli påført unødige påkjenninger eller skader, herunder også senskader som deformiteter».

Dette innebærer at i settefiskanlegg skal fisken til enhver tid sikres den vannmengde og vannkvalitet som sørger for et godt internmiljø i karene slik at bl.a. pH, oksygennivå og nivået av nedbrytningsproduktene CO₂ og ammonium ligger innenfor akseptable tålegrenser. Ved intensiv produksjon og redusert vannbruk må det tilsettes oksygen til driftsvannet samt individuelt til hvert kar. pH og mengde vann til fisken må nøye overvåkes for at fisken ikke skal utsettes for kritiske nivåer av NH₃. Alle disse forholdene er redegjort for i tidligere kapitler.

Tilsetting av oksygen gir en vannsparingseffekt. Det finnes ulike måter å tilsette oksygen på, men de vanligste er tilsetting av oksygenovermettet vann på innløpsstokken til driftsvannet i tillegg til individuell oksygentilsetting til hvert kar. I et resirkuleringsanlegg vil i praksis alt oksygenet tilsettes gjenbrukt vann individuelt i hvert kar eller i hver resirkuleringsavdeling. Basert på de ulike prinsippene for tilførsel av oksygen kan en oksygenere vannet som kommer inn til fisken i karet til 200 - 400 % metning. Det er mulig å dimensjonere og tilpasse oksygentilsettingen til den ønskede metningen en ønsker å ha i karene på anlegget.

Det er ikke ønskelig at det i karet er noe særlig mer enn rundt 100 % metning, og Sintef Fiskeri og Havbruk AS har utført målinger av bl.a. oksygennivå i oppdrettskar på flere anlegg i perioden 2003 – 2007, der oksygenovermetningen på driftsvannet har vært opp mot 250 % overmettet.

Figur 7. Det er liten sammenheng mellom oksygenmetningen i innløpsrøret og maksimalt registrert oksygenmetning i oppdrettskar.



Målingene har vært utført etter blekksprutmetoden, dvs. 36 målepunkter i hvert kar, spredd i karetts ulike dyp og i ulik avstand fra midten. Målingene viser at det er liten sammenheng (veldig lav korrelasjon) mellom oksygenmetning i innløpsrør og maksimalt målt oksygenmetning i oppdrettskar ($R^2 = 0,0975$, jf. **figur 7**). Målingene viste også at en har det høyeste oksygennivået langs karveggen og avtakende inn mot karetts senter der det var stor sammenheng mellom O₂ gradienter og kardiameter ($R^2 = 0,75$), dvs. at gradienten øker med kardiameter. Det var også en meget god sammenheng (høy korrelasjon) mellom O₂ gradienter og fiskens oksygenforbruk i karet ($R^2 = 0,78$), der gradienten økte med mengde fisk og deres oksygenforbruk. Den største gradienten som ble målt i et oppdrettskar er omtrent 30 %. Dette er typisk når vanntemperatur er høy i store kar med stor biomasse av fisk med et tilsvarende høyt samlet oksygenforbruk. Vinterstid, med lavere temperatur var gradientene typisk 1-10 % avhengig av karstørrelse. Det er også vist at O₂ gradienter i oppdrettskar kan reduseres med 40-70 % ved karintern CO₂ - lufting i karet.

Sintef sine forsøk viser således at det er liten sammenheng (veldig svak korrelasjon) mellom oksygennivå i karet og oksygenmetning i innløpet. Mattilsynets ønske om at oksygenmetningen i karene ikke skal være over 100 % er faktisk ikke så langt unna i disse forsøkene, selv om det ble benyttet opp mot 250 % oksygenmetning i driftsvannet. Skal en drive med intensivt oppdrett, er det ikke mulig å unngå bruk av oksygentilsetning. Det er lenge siden en benyttet seg kun av det naturlige innholdet av oksygen i vannet. En kombinasjon av karmiljø og fiskevelferd innenfor Mattilsynets grenser er godt innenfor rekkevidde i omsøkte anlegg, selv ved betydelig oksygentilsetning.

Med god tilgang på ferskvann og mulighet for større mengder sjøvann, burde det ikke være problem å sikre fisken i gjennomstrømningsdelen av anlegget en god vannkvalitet både med hensyn på karbondioksid og ammonium i anlegget.

I resirkuleringsdelen av anlegget vil en måtte følge forholdene nøye underveis, og dimensjonerende kapasitet på lufting av vann og rensing av vannet i et kombinert mekanisk- og biologisk filter ansees ivaretatt ved prosjektering av anlegget.

VIRKNINGER AV PLANLAGT UTSLIPP PÅ NEDRE TOKE

Et rensset utslipp fra et yngelanlegg vil inneholde næringssalter og dødt organisk materiale, og begge forhold kan ha betydning for vannkvaliteten i innsjøen. Avløp fra fiskeanlegg inneholder ikke tarmbakterier, slik som avløp fra kloakk eller avrenning fra landbruksarealer gjør.

VIRKNING AV TILFØRSLER AV NÆRINGSSALTER

Næringssalter utgjør grunnlaget for biologisk primærproduksjon, da både planteplankton i de åpne vannmasser og makrovegetasjon langs strendene i innsjøen trenger slike for vekst. Det er den oppløste delen av næringstilførselene som blir tatt opp i de øvre deler av vannsøylen av primærproduksjonen i innsjøen..

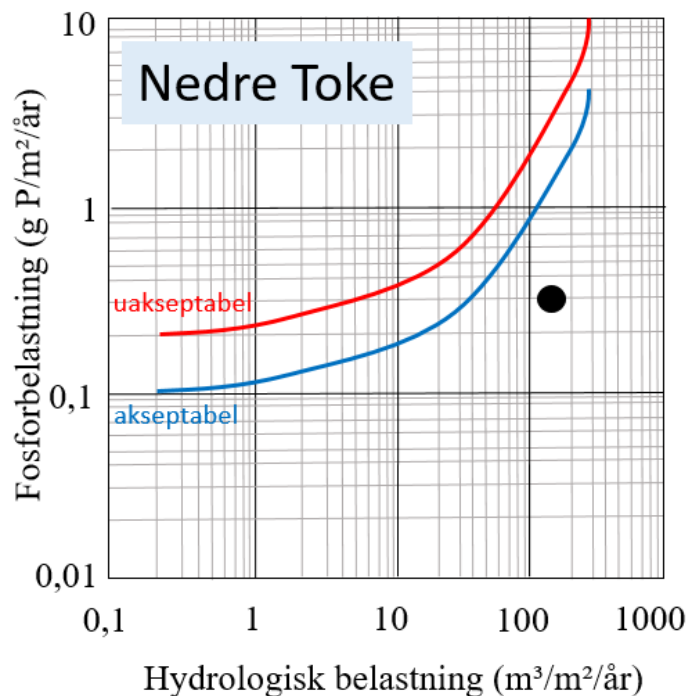
Et system for dype innsjøers tålegrenser for næringstilførsel ble utarbeidet av Vollenweider (1976), og vises ved sammenhengen mellom tilførselene av næringsstoffet fosfor og vannutskifting uttrykt som hydrologisk belastning (tilrenning/innsjøareal/år). Store innsjøer med en høy hydrologisk belastning plasserer seg til høyre i tålegrenseplottet i (**figur 8**), og det tåler derfor også mye større belastning «oppover» i figuren. Når så aksene også er logaritmiske, blir forskjellene mellom nedre venstre del og øvre høyre del i figuren desto større.

Tilførsler fra det omsøkte yngelanlegget vil være rensset tilsvarende 20 % av nitrogentilførselene og 60 % av fosfor- karbon-tilførselene. Det er da beregnet at årlige tilførsler ved maksimal produksjon utgjør 1 638 kg nitrogen, 150 kg fosfor og 2 606 kg organisk karbon. Tålegrensevurderingene baserer seg på tilførsler av fosfor, som vanligvis betraktes som begrensede faktor for primærproduksjon i være innsjøer.

Nedre Toke er 17,2 km² stort og nedre basseng sør om Nautsundet med Djupedalsfjorden utgjør omtrent 6,4 km². Innsjøen er næringsfattig, med en beregnet fosfortilførsel på 0,3 g P/m³/år, og en årlig tilrenning på hele 990 millioner m³, blir det en «hydrologisk belastning» på 155 m³/m²/år for det nedre bassenget i Nedre Toke. Dette er et mål på vannutskifting av overflatevannet, der primærproduksjonen skjer, og det gir en tålegrense på omtrent 1,0 g P/m²/år (**figur 8**).

Dersom en fordeler de 150 kg fosfortilførslene på arealet av nedre basseng, tilsvarer det 0,02 g/m²/år. Dette utgjør omtrent 8 % økning av de samlede antatte tilførslene til innsjøen, men samlet sett vil belastningen være langt under innsjøbassengets tålegrense på 1,0 g fosfor/m²/år (**figur 8**).

Figur 8. Vollenweider-diagram for sammenheng mellom fosforbelastning og vannutskifting (hydrologisk belastning) i Nedre Toke. Punkter under blå linje tilsvarer tilstand «meget god» og «god», mens punkter over den røde tilsvarer tilstand «dårlig» og «svært dårlig». Punkter mellom linjene tilsvarer tilstand «moderat».



VIRKNINGER AV TILFØRSLER AV ORGANISK STOFF

For anlegg med mekanisk fjerning av partikler med et filter med åpning på 0,06 mm (= 60 µm), vil det bare være partikler som er mindre enn dette som slippes til resipienten. De sedimenterer langsomt, og holder seg svevende i vannmassene over store avstander før de sedimenterer. Tilførsler av **organisk materiale** til en innsjø vil i all hovedsak gi seg utslag i økt nedbryting i dypvannet, med tilhørende økt oksygenforbruk der.

Det foreligger ikke dybdekart for Nedre Toke, men innsjøen antas å ha et stort dypvannsvolum med gode oksygenforhold. Utslipp av organisk stoff fra anlegget vil sannsynligvis i liten grad endre tilstand i dypvannet fra nåværende antatt «svært god» med oksygenmetning over 80 % til bunns. Dette vil bli fulgt opp gjennom årlig kontroll etter igangsetting.

VIRKNING AV TILFØRSLER AV SMITTESTOFF

Virkning av tilførsler av smittestoff fra lukkede oppdrettsanlegg på land til ville bestander av laksefisk er vurdert å være neglisjerbare. Havforskningsinstituttet har i sin risikovurdering fra 2015 vurdert de aller fleste omtalte agens til å ha «lav risiko for bestandseffekt på villfisk» (Karlsbakk mfl. 2015). Alle de faglige vurderingene (Brun & Lillehaug 2010; Garseth 2015; Østergård & Midtlyng 2001) handler om smitte fra åpne anlegg i sjø til villfisk i samme miljø. I disse systemene vil oppdrettsfiskene være åpne for smitte i miljøet, og de tette bestandene i anleggene vil så kunne oppkonsentrere smitte og spre det videre til det ytre miljø.

I et lukket oppdrettsanlegg på land vil en imidlertid ha meget god kontroll med smitte inn til anlegget siden ferskvannsinntak skjer fra en innsjø uten oppvandring av anadrom fisk. Dessuten er håndtering av smitte i anlegget mye enklere enn i et sjøanlegg.

Samlet risiko for smitte til villfisk fra et slikt anlegg er neglisjerbare.

VIRKNING PÅ NATURTYPER OG BIOLOGISK MANGFOLD

Nyland Yngelanlegg planlegges i et område uten store naturverdier, og de registrerte nærliggende naturtyper ligger på land i relativ stor avstand fra tiltaksområdet. Det er heller ingen rødlistede ferskvannsforekomster i resipienten for anlegget, og forholdet til salamandere er avklart i forbindelse med den kommunale dispensasjonsprosessen, der også fylkeskommunen var involvert.

Videre har det de siste årene vært et økende fokus på virkning av rømt fisk på ville bestander av laks. Rapport fra den nasjonale overvåkingen av rømt laks for 2016 angir lave andeler rømt oppdrettsfisk i Numedalslågen i Vestfold og også Skienselven i Telemark (Anon 2017). Dette skyldes i hovedsak at det er langt til områder med mye oppdrett, og en utvidelse av oppdrettsaktiviteten i regionen bekymrer derfor både forvaltning og villfiskinteressene i regionen.

Ved etableringen av nye settefiskanlegg har en imidlertid meget gode muligheter for å etablere gode og minst doble system for rømmingssikring, og rømming fra settefiskanlegg har avtatt kraftig etter at Fiskeridirektoratet satte i gang «smolttoffensiven» i 2007. Innsats ble fokusert på kontroller med og overvåking av settefiskanlegg, samt pålegg om innføring av dobbel sikring på avløp mot rømming. I tillegg ble det innført grenser for masketørrelse på nøter for utsett av smolt i anlegg i sjø, og til sammen reduserte dette de uregistrerte rømmingstallene av tidlig rømt fisk til et minimum. I de to oppdrettsintensive fylkene i Rogaland og Sogn og Fjordane, er således innslag av rømt fisk nå lav i forhold til tidligere, og tallene fra 2016 er 2,3 % for Rogaland og 6,3 % for Sogn og Fjordane (Anon 2017).

Planlagt anlegg ved Nyland vil ikke ha noen virkning på naturtyper, lokalt arts mangfold eller rødlistearter. Verken utslipp av næringsstoff, partikler, organisk stoff eller smittestoff vil ha noen målbar negativ virkning på forholdene for fisk i Nedre Toke eller deres byttedyr.

VIRKNING PÅ VERNEINTERESSER

«Forskrift om særskilte krav til akvakultur-relatert virksomhet i eller ved nasjonale lakse-vassdrag og nasjonale laksefjorder», fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22. juni 2009 med hjemmel i lov 17. juni 2005 nr. 79 om akvakultur, regulerer strengt all akvakultur i slike områder. Forskriften skal bidra til at et utvalg av de viktigste laksebestandene gis en særlig beskyttelse ved å stille særskilte krav til akvakulturrelatert virksomhet i eller ved nasjonale laksevassdrag og nasjonale laksefjorder (§1). Det er således ikke tillatt å etablere nye akvakulturanlegg for produksjon av matfisk i sjø (§3), men det er tillatt å både etablere og drifte settefiskanlegg på land med avløp til nasjonale laksefjorder (§8).

For å forhindre spredning av smittsomme sykdommer kan mattilsynet fastsette særskilte krav til behandling av avløp, men dette gjelder for avløp med utslippspunkt nærmere enn 5 km fra nasjonale laksevassdrag. Også nye klekkerier og settefiskanlegg for laksefisk skal ha avløp som er plassert med utslippspunktet minst 5 km fra nasjonalt laksevassdrag. Avstand til Numedalslågens utløp ved Larvik er over 50 km. Når det gjelder rømmingssikring gjelder standard krav om minst dobbel sikring på alle nye anlegg.

Planlagt Nyland yngelanlegg er ikke i konflikt med nasjonalt laksevassdrag og nasjonal laksefjord.

VIRKNING PÅ FISKERI- OG AKVAKULTURINTERESSER

Avløpet fra anlegget planlegges renses med partikkelrensing før det slippes til Nedre Toke. Det foregår et begrenset næringsfiske i innsjøen, men utslippet vil ikke komme i konflikt med disse interessene. Det er heller ingen andre akvakulturanlegg i nærheten. Det planlegges imidlertid tilsvarende landbasert oppdrettsanlegg nord i innsjøen ved Eide, omtrent 8 km i luftlinje. Dette er over kravet til 5 km minsteavstand mellom slike anlegg.

SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Et nytt anlegg vil gi samfunnsmessige positive ringvirkninger, både ved etablering av anslagsvis 2-3 arbeidsplasser, men særlig ved å bidra til å styrke den videre oppbygging av en akvakulturklynge i Kragerø-regionen.

Det er i området rundt Nedre Toke fremhevet potensiale for utvikling av friluftsbasert turisme, men muligheten for slik utvikling vil ikke bli påvirket av et landbasert yngelanlegg ved Nyland.

VURDERING AV ALTERNATIVER

Anlegget er så lite at det ikke er aktuelt med et avansert teknisk anlegg basert på resirkulering og videre rensing av avløpet utover valgt mekanisk rensing med 60 µm trommelfilter. Dette ansees derfor å være «best tilgjengelig teknologi» for dette anlegget. Et gjennomstrømningsanlegg med naturlige temperaturer regnes dessuten som «best» for fisken i anlegget.

Avløpet er planlagt plassert på få meters dyp for å sikre at tilførslene blandes inn i den delen av vannsøylen der vannutskiftingen er best, og fortrinnsvis ikke påvirke innsjøens dypvannsområder under temperatursprangsjiktet.

REFERANSER

- Anon. 2017.
Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet.
Fisken og havet, særnr.2b-2017
- Brun, E. & Lillehaug, A. 2010.
Risikoprofil for sykdommer i norsk fiskeoppdrett.
Veterinærinstituttets rapportserie 09-2010.
- Braaten, B., T. Johnsen, T. Källkvist & A. Pedersen 1992.
Biologisk tilgjengelighet av næringssalttilførsler til det marine miljø fra fiskeoppdrett, landbruksavrenning og kommunalt avløpsvann.
NIVA-rapport nr. 2877, 160 sider, ISBN 82-577-2191-3.
- Carm, K. 1993.
Rapport fra Prøvefiske i Toke og Rørholtfjorden Drangedal og Bamble kommuner.
- Direktoratsgruppa for Vanndirektivet 2015.
Veileder 02:2013 (2015) Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Dolmen, D. & E. Kleiven 1997.
Elvemuslingen Margaritifera margaritifera i Norge 2
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Vitenskapsmuseet Trondheim, Zoologisk notat 1997-2, 33 sider, ISBN 82-7126-529-6
- Elsrud, O.E., G. Nøkleholm, T. Dale & Ø. Berntsen 2012.
Næringsutvikling i Kragerøvassdraget. En mulighetsstudie
NORSKOG-rapport 2012-3, 90 sider, ISBN 978-82-92442-16-6
- Fivelstad, S., Y. Ulgenes, T. Jahnsen, M. Binde, M. Lund, E. Keiserås & A. Albrigtsens 2004.
Vannbehov og reguleringsmekanismer for norske settefiskanlegg
Havforskningsinstituttets Havbruksrapport 2004, kap 5.3, sidene 130-133.
- Forseth, T., Kvingedal, E. & Gabrielsen, S.E. 2013.
Skisse for reetableringsstrategi for laks i Kragerøvassdraget
NINA Rapport 983. 19 s.
- Garseth, Å.H. 2015.
Oppdrett- Smittepress og konsekvenser for vill laksefisk
Norsk Fiskeoppdrett 5-2015, sidene 50-55.
- Johnsen, G.H. 2018 a.
Rådgivende Biologer AS, notat datert 27. oktober 2017, 12 sider
- Johnsen, G.H. 2018 b.
Rådgivende Biologer AS, notat datert 27. oktober 2017, 12 sider
- Johnsen, G.H., P.J. Jakobsen, S. Andersen & O.T. Skilbrei 1989.
Biologisk optimalisering av oppdrett av laksefisk i ferskvann. Prosjektets sluttrapport.
Prosjektrapport 1/1989, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.

- Karlsbakk, E., L. Asplin, A. Madhun, S. Patel, N. Sandlund, B. Bang-Jensen (VI) & B.O. Kvamme 2015. Kapittel 5: Annen smitte i Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2014, Havforskningsinstituttets «Fisken og havet», særnummer 2-2015, sidene 53-86.
- Larsson, P. 1986.
Økologiske forutsetninger for oppdrett av laksesmolt i innsjøer.
Prosjektets slutt-rapport. Prosjektrapport 1/1986, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Lydersen, E. 2015.
Kartlegging av kunnskap og kompetanse innen ferskvannsfisk og ferskvannsfiske i Telemark. Forstudie 2015. Høgskolen i Telemark, Avdeling for allmennvitenskapelige fag, unummerert rapport på 41 sider.
- Tormodsgard, L. 2011.
Fiskeribiologiske undersøkelser i Toke i Drangedal i Telemark.
Øverby Skog AS, Rapport ØS4-2011. 40 sider
- Ulgenes, Y. & A. Kittelsen 2007.
Resirkulering – framtidens oppdrettsmetode for alle settefiskprodusenter?
Intervet Agenda nr. 6/ juni 2007, 4 sider.
- Vollenweider, R.A. 1976.
Advances in defining critical loading levels phosphorus in lake eutrofication.
Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 33, sidene 53-83.
- Westerberg, H., P. Rönnbäck & H. Frimansson 1996.
Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. International Council for the Exploration of the Sea, Marine Environmental Quality Comittee CM 1996/E:26. 13 pp.
- Østergård, P. & P.J. Midtlyng 2001.
Potensielle smitteveier, overlevelse i miljøet og desinfeksjon for de viktigste fiskepatogener i færøysk akvakultur. Rapport for delprosjekt 2 «Kontroll med infeksjonssykdommer hos fisk, og smittebegrensende foranstaltninger i færøysk fiskeoppdrett»
Veterinærmedisinsk Oppdragssenter AS. 17. juli 2001, 32 sider.