

Returadresse
Miljø og Natur - Land og Vand
Toften 6 6880 Tarm



Ringkøbing-Skjern Kommune

Langsand Laks A/S
Langsand 34
6960 Hvide Sande

Sagsbehandler
Anders Nørskov Stidsen
Direkte telefon
99 74 10 01
E-post
anders.stidsen@rksk.dk
Dato
28. juni 2013
Sagsnummer
2013010040TB

Miljøgodkendelse af Langsand Laks



Miljøgodkendelse af Langsand Laks

Datablad for Langsand Laks	
Virksomhedens navn	Langsand Laks
Virksomhedens adresse	Langsand 34, 6960 Hvide Sande
Virksomhedens telefon og mail	2170 3653 / langsand@gmail.com 22888720 / th@alsco.no
Virksomhedens beliggenhed	Matr. nr. 11qg, Søgård Hgd., Holmsland Klit
Tilsynsmyndighed	Ringkøbing-Skjern Kommune
Selskabsform	Aktieselskab
Listebetegnelse	I 204
Branchebetegnelse	FREA-anlæg
CVR – nummer	33572506
P – nummer	<u>1016710780</u>
Dato for miljøgodkendelse	28. juni 2013
Recipient	Ringkøbing Fjord

Indholdsfortegnelse

1. Kommunens afgørelse.....	3
1.1 Ansøgningen	3
1.2 Godkendelsen	3
1.3 Vilkår.....	4
1.4 Virksomhedens retsbeskyttelse.....	11
2. Oplysninger i sagen.....	12
2.1 Ansøgningen	12
2.1.1 Indretning og renseforanstaltninger.....	12
2.1.2 Produktion	23
2.1.3 Medicin og hjælpestoffer	23
2.1.4 Udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof.....	23
2.1.5 Affald m.m.	24
2.1.6 Støj, lugt og transport	24
2.1.7 Bedste tilgængelige teknologi	25
2.1.8 Egenkontrol	25
2.2 Produktionsforhold	25
2.3 Naturbeskyttelse og NATURA 2000-områder.....	27
3. Kommunens vurdering.....	29
3.1 Produktion og udlederkrav	29
3.2 Recipientforhold og Natura 2000	30
3.3 Slamdepot og bortskafning af slam	34
3.4 Medicin og hjælpestoffer	35
3.5 Bedste tilgængelige teknologi	35
3.6 Støj, lugt og transport	35
3.7 Samlet vurdering	35
4. Offentliggørelse og klagevejledning	36
5. Bilagsoversigt.....	2

1. Kommunens afgørelse

1.1 Ansøgningen

Langsand Laks (tidligere Langsand Dambrug) ved Preben Kristensen, Langsand 34, 6960 Hvide Sande, har den 25. maj 2010 søgt om miljøgodkendelse af et projekt, der som udgangspunkt indebærer produktion af 1.000 tons laks om året.

Virksomheden fik miljøgodkendelse den 19. januar 2011, og virksomheden tog miljøgodkendelsen i brug. Miljøgodkendelsen blev påklaget til Natur- og Miljøklagenævnet som ophævede miljøgodkendelsen den 9. januar 2013. Virksomheden har i forbindelse med udnyttelse af godkendelsen opført væksthallen og taget den i drift.

Virksomheden har den 9. januar 2013 ansøgt om fornyet miljøgodkendelse. Ansøgningen indeholder en projektilpasning med nedsivning af spildevandet i modsætning til den oprindelige ansøgningen om direkte udledning af spildevandet.

Ansøgningen efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, § 33 omfatter nedlæggelse af en ørredproduktion baseret på en fodermængde på 156 tons/år samt en produktion af ca. 20 tons ål om året på Langsand Dambrug. I stedet ansøges der om at etablere et recirkuleret anlæg til opdræt af laks. Produktionen skaleres i første omgang til en produktion på ca. 1.000 tons laks.

Anlægget opbygges med udvidede renseforanstaltninger og minimalt vandforbrug. Anlægget vil bruge vand fra den kommunale vandforsyning og saltvand fra Ringkøbing Fjord.

1.2 Godkendelsen

Ringkøbing-Skjern Kommune giver hermed Langsand Laks miljøgodkendelse efter § 33 i miljøbeskyttelsesloven¹ og godkendelsesbekendtgørelsen. Godkendelsen omfatter ombygning af anlægget til et recirkuleret anlæg til opdræt af laks. Godkendelsen gives på en række vilkår for indretningen og driften.

Godkendelsen omfatter hele virksomheden.

Godkendelsen opstiller ikke vilkår for, hvor stor produktionen må være på anlægget. Der opstilles i stedet udlederkrav for N, P og BI₅.

Virksomheden får desuden tilladelse til at udlede spildevand til Ringkøbing Fjord efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, jf. kapitel 4 § 28, bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4².

¹ Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, nr. 879 af 26. juni 2010 (med senere ændringer).

² Bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4, nr. 1448 af 20. december 2007 (med senere ændringer).

Der gives tilladelse til udledning af medicin- og hjælpestoffer efter bekendtgørelse om kvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet³.

Miljøgodkendelsen indeholder også en vurdering efter habitatdirektivet i forhold til bilag IV-arter samt udpegningsgrundlag for internationale naturbeskyttelsesområder⁴.

Tilsynsmyndigheden kan til enhver tid ændre kontrolvilkårene for at forbedre egenkontrollen eller for at få et mere hensigtsmæssigt tilsyn.

Ringkøbing-Skjern Kommune har i medfør af planloven⁵ og bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning⁶ foretaget en VVM-screening af det ansøgte projekt. Kommunen har vurderet, at projektet ikke får væsentlig indvirkning på miljøet.

Der gøres opmærksom på, at miljøgodkendelsen ikke fritager fra krav om tilladelse, godkendelse eller dispensation efter anden lovgivning. Eventuelt byggeri må først påbegyndes, når der ligger en særskilt tilladelse til igangsættelse af byggeriet.

Miljøgodkendelsen indebærer en retsbeskyttelse i 8 år efter godkendelsesdatoen.

1.3 Vilkår

Generelt

1. Virksomheden skal indrettes og drives i overensstemmelse med godkendelsens vilkår og som beskrevet i ansøgningen.
2. Ingen ændring eller udvidelse af virksomhedens drift, bygninger eller område, der indebærer forurening eller affaldsfrembringelse, må påbegyndes før ændring eller udvidelse er godkendt af Ringkøbing-Skjern Kommune.
3. Hvis der sker ændringer i virksomhedens ejerforhold, forpagtning, eller hvis der kommer en ny driftsansvarlig for virksomheden, skal Ringkøbing-Skjern Kommune orienteres skriftligt inden ændringen sker.
4. Virksomheden skal føre driftsjournal indeholdende de oplysninger, som fremgår af bilag 9. Driftsjournalen skal på forlangende forevises tilsynsmyndigheden. Den skal opbevares mindst fem år efter afslutningen.
5. Virksomheden ud fra oplysningerne i driftsjournalen jf. vilkår 4 lave en årsopgørelse til kommunen. Medmindre andet aftales, skal opgørelsen ske pr. 31. december, og resultaterne skal være

³ Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet, nr. 1022 af 25. august 2010 (med senere ændringer).

⁴ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, nr. 408 af 1. maj 2007 (med senere ændringer).

⁵ Bekendtgørelse af lov om planlægning, nr. 587 af 27. maj 2013.

⁶ Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning, nr. 1510 af 15. december 2010 (med senere ændringer).

tilsynsmyndigheden i hænde senest 1. februar det følgende år. Den årlige opgørelse til kommunen skal indeholde oplysninger om følgende:

- Årets produktion
 - Foderforbrugets størrelse
 - Anvendte fodertyper
 - Fiskebestanden på opgørelsestidspunktet.
 - Forbruget af medicin og hjælpestoffer angivet som aktivt stof.
 - Mængden af borttransporteret slam.
 - Antal importerede æg, dato for import samt oplysninger om oprindelse og veterinære certifikater for æggenes sygdomsstatus.
 - Tidspunkt og beskrivelse i forbindelse med reparation o. lign. af renseforanstaltninger, UV-anlæg m.v.
6. Virksomheden skal udarbejde og løbende ajourføre beredskabsplan for uheld og utilsigtet udslip.
7. Fare for forurening eller forurening som følge af driftsforstyrrelser og/eller uheld skal meddeles til Ringkøbing-Skjern Kommune omgående. Ringkøbing-Skjern Kommune skal have en skriftlig redegørelse fra virksomheden senest en uge efter hændelsen. Det skal fremgå af redegørelsen, både hvad virksomheden allerede har gjort og også hvad virksomheden vil gøre, for at forhindre lignede driftsforstyrrelser og/eller uheld i fremtiden.
8. Ingen miljøbelastende aktiviteter udover de, der er beskrevet i godkendelsen, må finde sted. I tvivlstilfælde afgør Ringkøbing-Skjern Kommune, hvad der skal betragtes som miljøbelastende aktiviteter.
9. Et eksemplar af godkendelsen skal altid være tilgængelig på virksomheden. Placering og indhold af godkendelsen skal være bekendt af alle ansvarlige. Vilkår i godkendelsen, der angår driften, skal være kendt af enhver af de personer, der er ansvarlig for den pågældende del af driften.
10. Hvis virksomhedens drift ophører i en kortere eller længere periode, skal den ansvarlige for driften træffe de nødvendige foranstaltninger for et undgå forureningsfare og for at bringe anlægget i en miljømæssigt forsvarlig stand.

Forslag til foranstaltninger skal sendes til kommunen og godkendes, inden driften ophører.

Vilkår for indretning og drift

11. Nedsivningsanlægget skal være etableret og være i drift senest 3 måneder efter godkendelsen.
12. Nedsivningsanlægget skal etableres og vedligeholdes, så optimal nedsivning opnås og opretholdes.
13. Nedsivningsbassinernes filterlag skal altid have en højde på minimum 1 meter.
14. Nedsivningsanlægget skal ved etablering og løbende vedligehold sikres, så det kan modstå påvirkning fra bl.a. vind, vand og isskruninger.
15. Virksomheden skal senest 3 mdr. efter godkendelsen have afleveret rapport til kommunen vedrørende undersøgelse af, om ozonbehandling af spildevandet inden nedsivning - eventuelt i kombination med UV-bestråling er en optimal løsning set i forhold til BAT-princippet.
16. På baggrund af vilkår 15 skal ozon integreres i spildevandbehandlingen medmindre, det er miljømæssigt uhensigtsmæssigt. Anlægget skal være i funktion senest 5 mdr. efter godkendelsen.
17. De i afsnit 2.1.1 beskrevne renseforanstaltninger skal altid være i drift – undtagen i forbindelse med vedligehold af de enkelte rensekomponenter.
18. UV-filtret, som spildevandet passerer inden nedsivning, skal vedligeholdes, så det altid er i funktion, og således at alt afløbsvand til enhver tid desinficeres for patogener.
19. Der skal installeres alarm på UV-filtret før nedsivning, således at den driftsansvarlige straks bliver opmærksom på filtrets manglende funktion.
20. Ved alarm på UV-filtret i udløb skal den driftsansvarlige straks sørge for, at den manglende funktion udbedres.
21. Der må udelukkende importeres æg fra landbaserede anlæg med sygdomsfrit vandindtag og sygdomsfri certificering (på godkendelsestidspunktet kan kun Island leve op til det).
22. Importede æg skal altid være ledsaget af certifikat, der garanterer, at æggene er fri for VHS, IHN, ISA og Gyrodactylus salaris (ved desinfektion).
23. Levende laks må kun transporteres mellem anlæggene i det underjordiske rørsystem.
24. Døde laks må ikke på noget tidspunkt være tilgængelige for fugle, rotter o.a.

25. Håndtering af fisk – herunder evt. afblødning - i forbindelse med transport fra anlægget til forarbejdningsvirksomhed skal ske, så der ikke afledes blod og andre stoffer fra fiskene til recipienter.
26. Det anvendte foder skal opfylde følgende kriterier:
- Indholdet af fordøjelig energi (netto-energiindholdet): Indholdet af fordøjelig energi (DE) i foderet skal være på mindst 18,2 MJoule/kg (4,35 Mcal/kg).
 - Smuldindholdet må maksimalt være 1 %. Smuldindholdet defineres som den fraktion af foderet, der kan sigtes fra med en sigte med maskestørrelse, der er 0,25 gange foderpillernes tværmål.
 - Kvælstofindholdet må maksimalt være 9 % af foderets tørvægt.
 - Fosforindholdet må maksimalt være 1 % af foderets tørvægt.
27. Produktionen skal indrettes, så udledningen af N, P og BI₅ maksimalt udgør (dog max i overensstemmelse med udlederkravene i bilag 5):
- 6 kg N pr. produceret ton fisk
 - 0,5 kg P pr. produceret ton fisk
 - 7 kg BI₅ pr. produceret ton fisk

Vandindvinding

28. Fra Ringkøbing Fjord må der indvindes maksimalt 7,5 liter vand i sekundet, målt som gennemsnit over året. Der må tilsvarende nedsives maksimalt 7,5 l/s i gennemsnit over året til Ringkøbing Fjord. I forbindelse med skylning af filtre mv. må der indvindes og nedsives maksimalt 25 l/s.
29. Der skal monteres vandur (nøjagtighed på 5 %) med log funktion eller tilsvarende instrument til måling af vandføring i alle vandindtag til anlægget og i alle vandafløb til nedsivningsanlægget, således at det samlede vandindtag hhv. vandafledning kan følges kontinuert (min. måling af vandføring hvert 10. minut eller som min. gemte gennemsnit af hvert 10. minut ved hyppigere måling).

Vilkår for egenkontrol

30. Der skal inden for en driftsperiode på 1 år (365 dage +/- 15 dage) udtages 26 prøver af det samlede vandindtag og 26 prøver af det samlede vandudtag. Prøvetagningen skal fordeles jævnt over driftsperioden, ét prøvesæt pr. måned.

31. Kopi af analyseskemaer samt supplerende oplysning jf. vilkår 26 skal tilsendes kommunen direkte fra laboratoriet, og være kommunen i hænde senest fire uger efter prøveudtagningen.
32. Vandprøver udtages af et akkrediteret laboratorium. Planlagt prøvetagning kan udskydes, hvis forholdene i vandindtag eller udløb er væsentligt afvigende fra normal drift f.eks. i forbindelse med vedligehold på renseforanstaltninger eller ved sygdomsbehandling.
33. Udløbsvandet skal overholde kontrolberegningsreglerne for tilstandskontrol og transportkontrol i bilag 5.
34. Prøvetagning og analyse skal følge nedenstående procedure:

1. Prøveudtagning

Prøveudtagning, analyse og efterfølgende kontrol skal følge anvisningerne i faglig rapport nr. 260 fra Danmarks Miljøundersøgelser (1998) "Afløbskontrol af ferskvandsdambrug. Statistiske aspekter og kontrolprogrammer".

Prøverne skal udtages i ferskvandsdambrugets indløb og udløb som puljede døgnprøver og analyseres for indhold af:

- Organisk stof målt som modificeret BI₅ (mg/l)
- Totalfosfor (mg/l)
- Totalkvælstof (mg/l)

Prøverne skal være repræsentative og udtages i fuldt opblandede vandmasser. Sugespidsen placeres i midten af vandstrømmen 1/3 af vanddybden over bund.

Prøver fra væld eller boring kan udtages som stikprøver.

Alle analyser skal foretages i henhold til Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger, (Analysekvalitetsbekendtgørelsen).

2. Supplerende oplysninger

I forbindelse med hver prøvetagningsserie skal følgende forhold oplyses:

- a) Vandføringen i anlæggets samlede indløb (l/sek.) ved opsætning af sampler og en log-fil med alle målinger siden sidste prøvetagning.
- b) Vandføringen i anlæggets samlede afløb inden nedsivning (l/sek.) ved opsætning af sampler og en log-fil med alle målinger siden sidste prøvetagning.
- c) Vandtemperaturen (° C) i hvert målepunkt.
- d) pH i hvert målepunkt.
- e) Iltmætning (%) i hvert målepunkt.
- f) Bestand (tons) på prøvetagningsdagen og dagen før.
- g) Dato for prøvetagnings begyndelse og afslutning.
- h) Eventuelle atypiske forhold (f.eks. sygdom, sygdomsbekæmpelse eller ændringer i dambrugets rutiner i prøvetagningsdøgnet).

Vilkår for vaccination, medicin- og hjælpestoffer

- 35. Der skal anvendes vaccination i det omfang, det er muligt og står i rimelig proportion ud fra en økonomisk betragtning.
- 36. Der må ikke anvendes andre medicin- og hjælpestoffer end de ansøgte - det vil sige medicinofferne: amoxicillin, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin og trimethoprim og hjælpestofferne: formaldehyd, brintoverilte, kloramin-t og kobber.
- 37. Anvendelse af medicin- og hjælpestoffer skal ske efter forskrifterne i bilag 7.
- 38. Spildevandets indhold af medicin- og hjælpestoffer skal overholde udlederkravene i bilag 7.
- 39. Brugen af hjælpestoffer skal begrænses mest muligt ved hjælp af den bedste tilgængelige teknik. Det kan f.eks. være vaccination, recirkulering, substitution til mere miljøvenlige stoffer og driftsoptimering med henblik på sygdomsminimering.
- 40. Medicin skal bruges og håndteres efter dyrlægens ordinerings. Kopier af dyrlægens skriftlige anvisninger skal opbevares sammen med driftsjournalen.
- 41. Ved eventuel forekomst af patogener i produktionen skal kommunen straks orienteres og oplysninger om dato, art, omfang og evt. bekæmpelse skal straks registres i driftsjournalen.
- 42. Tilsynsmyndigheden kan på den driftsansvarliges regning forlange vandanalyser udtaget og analyseret for patogener.

Affald

43. Opgravet filtermateriale fra nedsivningsbassiner skal afhændes til anden virksomhed (fx biogas eller deponi).
44. Slam og fiskeaffald skal opbevares i lukket beholder, og lugtgener skal minimeres i forbindelse med bortkørsel.
45. Oplag af affald fra produktionen, såsom rester af foder, hjælpestoffer, slam samt døde fisk, må ikke give anledning til forurening.
46. Oplagring af affald, der kan medføre forurening, skal ske i tætte emballager og på fast bund.

Støj, vibrationer og lugt

47. Virksomhedens samlede støjbidrag – målt eller beregnet som det ækvivalente, korrigerede støjniveau i dB(A) – må uden for virksomhedens eget areal ikke overstige følgende grænseværdier. Til virksomhedens samlede støjbelastning hører stationære og mobile støjkluder.

		Område I byzone	Midlingstid
Mandag - fredag	07.00 – 18.00	45	*
Lørdag	07.00 – 14.00		
Mandag - fredag	18.00 – 22.00	40	**
Lørdag	14.00 – 22.00		
Søndag- og Helligdag	07.00 – 22.00		
Alle dage	22.00 – 07.00	35	***

* Grænseværdien skal overholdes indenfor det mest støjbelastende tidsrum på 8 timer. For lørdag er midlingstiden 7 timer.

** Grænseværdien skal overholdes indenfor den mest støjbelastende time. For lørdage eftermiddage (kl. 14.00 – 18.00) er midlingstiden 4 timer.

*** Grænseværdien skal overholdes indenfor den mest støjbelastende halve time.

Støjens maksimalværdier i natperioden kl. 22.00 – 07.00 må ikke overstige de angivne værdier med mere end 15 dB(A).

48. Kontrolmålinger og beregninger for støj skal foretages og afrapporteres efter retningslinier i bilag 8.
49. Hvis de fastsatte støjgrænser overskrides, skal der sammen med rapport om målinger/ beregninger fremsendes forslag til støjreduktion med tidsplan for gennemførelse.

50. Tilsynsmyndigheden kan forlange støjmålinger og beregninger gentaget, dog højst én gang årligt, medmindre den seneste kontrol viser, at vilkårene ikke er overholdte.
51. Ved målinger/beregninger for støj, udarbejdelse af afrapportering og gennemførelse af eventuelle tiltag for støjreduktion, skal udgifterne hertil alene afholdes af virksomheden.
52. Driften af virksomheden må ikke medføre, at vibrationsniveauet angivet som det maksimale KB-vægtede accelerationsniveau (L_{AW}) målt i $\text{dB re } 10^{-6} \text{ m/s}^2$ med tidsvægtningen S (slow) overstiger 75 $\text{dB re } 10^{-6} \text{ m/s}^2$ i bygninger i boligområder og 80 $\text{dB re } 10^{-6} \text{ m/s}^2$ i bygninger i andre områder.
53. Virksomheden skal, hvis Ringkøbing-Skjern Kommune kræver det, lade udføre målinger og/eller beregninger for at dokumentere, at grænseværdierne er overholdt. Målingerne skal udføres som beskrevet i Miljøstyrelsens vejledninger⁷.
54. Virksomheden skal i den daglige drift sikre, at lugtgener begrænses mest muligt. Hvis der opstår lugtgener, som Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer som væsentlige, skal virksomheden straks iværksætte afhjælpende foranstaltninger.

1.4 Virksomhedens retsbeskyttelse

Virksomhedens retsbeskyttelsesperiode er 8 år efter, at miljøgodkendelsen er givet. Hvis godkendelsen påklages, udløber retsbeskyttelsesperioden først 8 år efter klagemyndighedens endelige afgørelse.

Når retsbeskyttelsesperioden er udløbet, kan godkendelsen tages op til revision.

Inden for retsbeskyttelsesperioden kan vilkårene i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 41a, stk. 2 kun ændres ved påbud eller forbud, hvis:

- der er fremkommet nye oplysninger om forureningen fra driftens skadelige virkning
- virksomhedens forurening medfører skader på miljøet, der ikke kunne forudses da godkendelsen blev givet
- virksomhedens forurening i øvrigt går ud over det grundlag som godkendelsen blev givet på
- væsentlige ændringer i den bedst tilgængelige teknik skaber mulighed for at nedbringe forureningen fra virksomheden betydeligt, uden at det medfører uforholdsmæssigt store omkostninger

Ringkøbing-Skjern Kommune kan desuden give påbud om, at forureningen skal nedbringes, hvis virksomheden forårsager væsentlig forurening. Kommunen kan nedlægge forbud imod fortsat drift, hvis forureningen ikke kan nedbringes.

⁷ Vejledning nr. 5/1984: *Ekstern støj fra virksomheder* og vejledning nr. 6/1984: *Måling af ekstern støj fra virksomheder*, vejledning nr. 5/1993: *Beregning af ekstern støj fra virksomheder* samt orientering nr. 9, 1997: *Lavfrekvent lyd, infralyd og vibrationer i eksternt miljø*.

2. Oplysninger i sagen

2.1 Ansøgningen

2.1.1 Indretning og renseforanstaltninger

Tidligere indretning (det forhenværende dambrug)

Langsand Dambrug var indrettet som et traditionelt indpumpningsanlæg med indpumpning af 600-1.200 l vand fra Ringkøbing Fjord gennem spunsede jordkanaler.

Det samlede vanddækkede areal på 7.250 m² bestod af to produktionskanaler med en længde på 250 m, en bredde på 11 m og en dybde på 1,25 m. Hver kanal var afspærret de sidste 30 m med en rist i fuld bredde så der blev dannet en sedimentationszone til slam.

Ved indløbet til anlægget var der etableret et 1.750 m² stort kombineret opdrætsbassin og sandfang. Fra dette bassin blev vandet ledt via en beluf-terbrønd til de to produktionskanaler.

I midten af hver kanal var der desuden etableret slamfang.

Efter slamfanget var der i hver kanal etableret en belufterbrønd, der udover opiltnings- og afgasningsfunktionen også kunne regulere luftstrømmen, så man fik en mammutpumpeeffekt. Derved kunne vandstrømmen i den sydlige kanal vendes og vandet ledes i recirkulation mellem kanalerne.

Anlæggets produktionsgrundlag var et tilladeligt foderforbrug på 156 tons/år. Til dambruget var der desuden knyttet et lukket anlæg indrettet til at producere ca. 80 tons ål om året.

Nuværende indretning (det recirkulerede anlæg til laks)

Langsand Laks består af fem afgrænsede anlæg fodet i to bygninger. Klækkeanlæg, startfodringsanlæg, parr-anlæg (yngel før smolt) og smoltanlæg er placeret i én bygning, mens vækstanlægget er placeret i en bygning for sig. Hvor renseforanstaltningerne på det forhenværende Langsand Dambrug hovedsagligt bestod af sedimentationszoner og slamfang, er der på det nuværende anlæg en række højteknologiske renseforanstaltninger. Disse beskrives sammen med produktionsanlæggene nedenfor:

Klækkeanlæg:

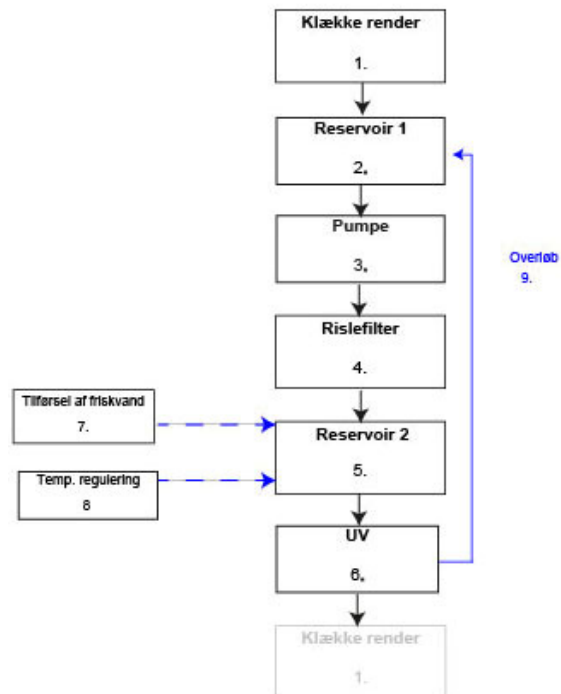
Klækkeanlægget består af 2 klækkerender med tilsammen 14 klækkebakker. Klækkeanlægget tilføres ferskvand fra den kommunale forsyning. Det samlede vandindtag til klækkerenderne er ca. 2,4 m³/døgn.

Vandet renses i anlægget af:

- Et rislefilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat

- Et UV-filter, der desinficerer vandet ved hjælp af en kraftig ultraviolet bestråling.

Desuden er der i klækkeanlægget et pumpeanlæg og to reservoirer, hvor der temperaturreguleres og tilføres friskt vand.



Figur 1: Skematisk flowdiagram over klækkeanlægget.

Start-fodringsanlæg:

Start-fodringsanlægget består af 3 ottekantede kar:

- 3 kar med en længde, bredde og dybde på henholdsvis 2 m, 2 m og 0,8 m. Vandvolumen pr. kar er ca. 3,3 m³.

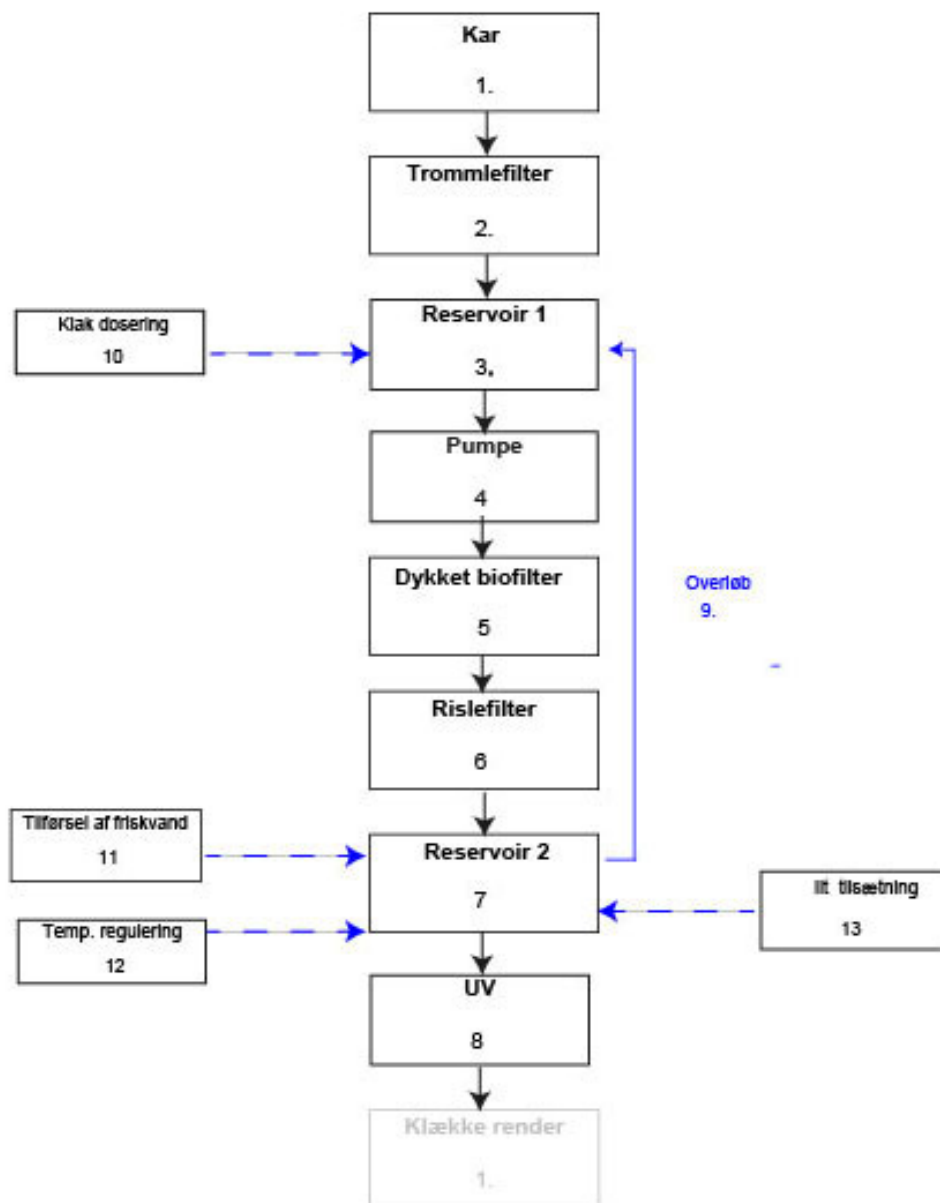
I alt giver det opdrætsvolumen på ca. 10 m³.

Vandet renses i anlægget af:

- Et mekanisk filter, der frasorterer fine partikler. Dugens lysning er 0,04 mm
- Et dykket fixed bed biofilter, hvor mediet består af RK medie. Filteret omdanner ammonium til nitrat
- Et rislefilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret ilter vandet, afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et UV-filter, der desinficerer vandet ved hjælp af en kraftig ultraviolet bestråling

Desuden er der i anlægget pumper, iltsten, kalkdoseringsanlæg og to reservoarer, hvor der temperaturreguleres og tilføres friskt vand.

Parr-anlægget tilføres ferskvand fra den kommunale forsyning, samt vand fra klækkeanlægget. Vandindtag til start fodrings anlægget skal som minimum erstatte den mængde vand, der forsvinder fra anlægget som tab ved spuling af filterdugen i det mekaniske filter og returskylning af biofiltrene. Det samlede vandindtag til Start-fodringsanlægget forventes at være ca. 2 m³/døgn i en normal driftssituation i gennemsnit men op til 4 m³/døgn.



Figur 2: Skematisk flowdiagram over startfodrings-anlægget.

Parr-anlæg (stadiet før smoltificering):

Parr-anlægget består af 2 ottekantede kar:

- 2 kar med en længde, bredde og dybde på henholdsvis 5 m, 5 m og 0,8 m. Vandvolumen pr. kar er ca. 20 m³.

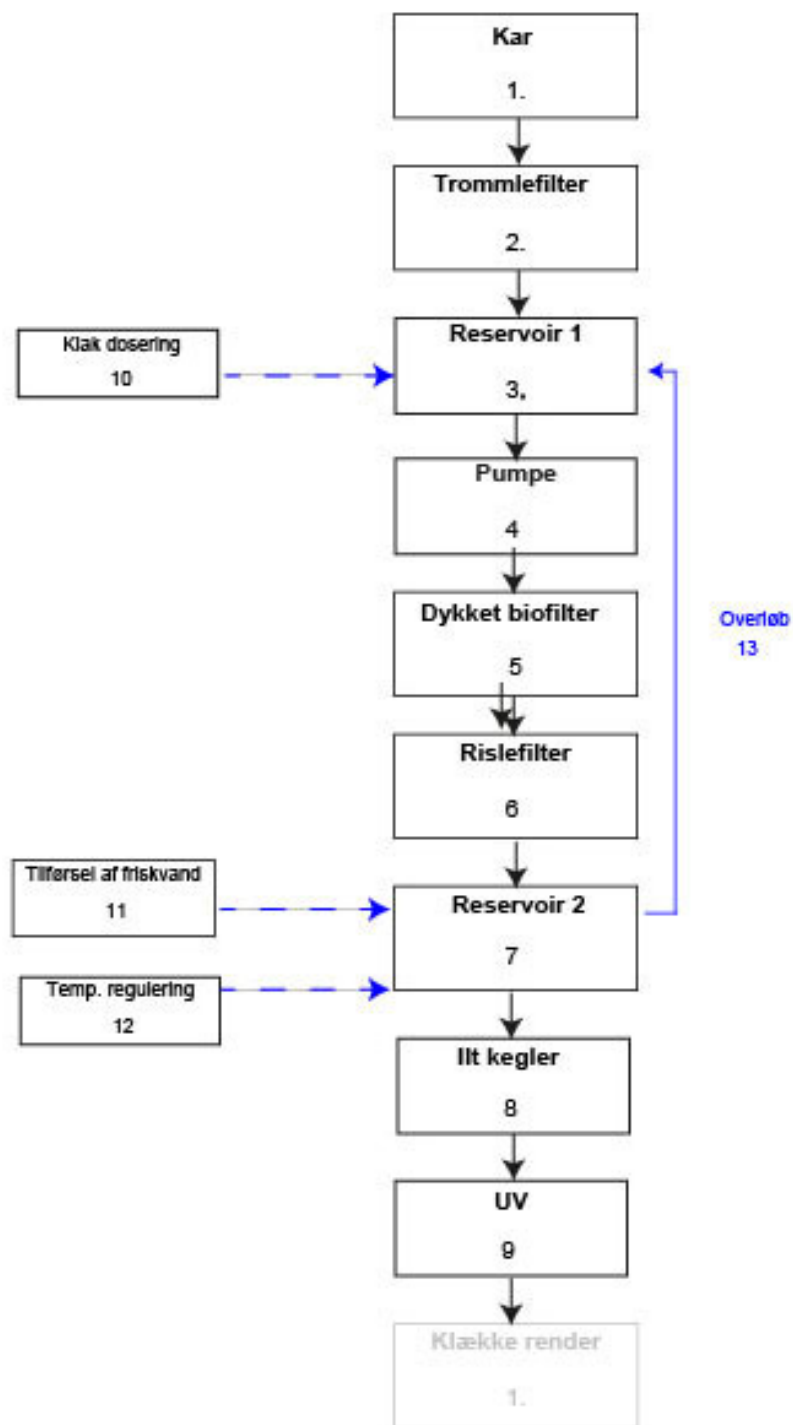
I alt giver det opdrætsvolumen på ca. 40 m³.

Vandet renses i anlægget af:

- Et mekanisk filter, der frasorterer fine partikler. Dugens lysning er 0,06 mm
- Et dykket fixed bed biofilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et rislefilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret ilter vandet, afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et UV-filter, der desinficerer vandet ved hjælp af en kraftig ultraviolet bestråling

Desuden er der i anlægget pumper, iltkegler, kalkdoseringsanlæg og to reservoarer, hvor der temperaturreguleres og tilføres friskt vand.

Parr-anlægget tilføres ferskvand fra den kommunale forsyning. Vandindtag til Parr-anlægget skal som minimum erstatte den mængde vand, der forsvinder fra anlægget som tab ved spuling af filterdugen i det mekaniske filter og returskylning af biofiltrene. Det samlede vandindtag til Parr-anlægget forventes at være ca. 10 m³/døgn i en normal driftssituation i gennemsnit men op til 20 m³/døgn.



Figur 3: Skematisk flowdiagram over parr-anlægget.

Smoltanlæg:

Smoltanlægget består af 19 ottekantede kar:

- 14 kar med en længde, bredde og dybde på henholdsvis 4 m, 4 m og 0,8 m. Vandvolumen pr. kar er ca. $12,5 \text{ m}^3$
- 5 kar med en længde, bredde og dybde på henholdsvis 5 m, 5 m og 0,8 m. Vandvolumen pr. kar er ca. 20 m^3 .

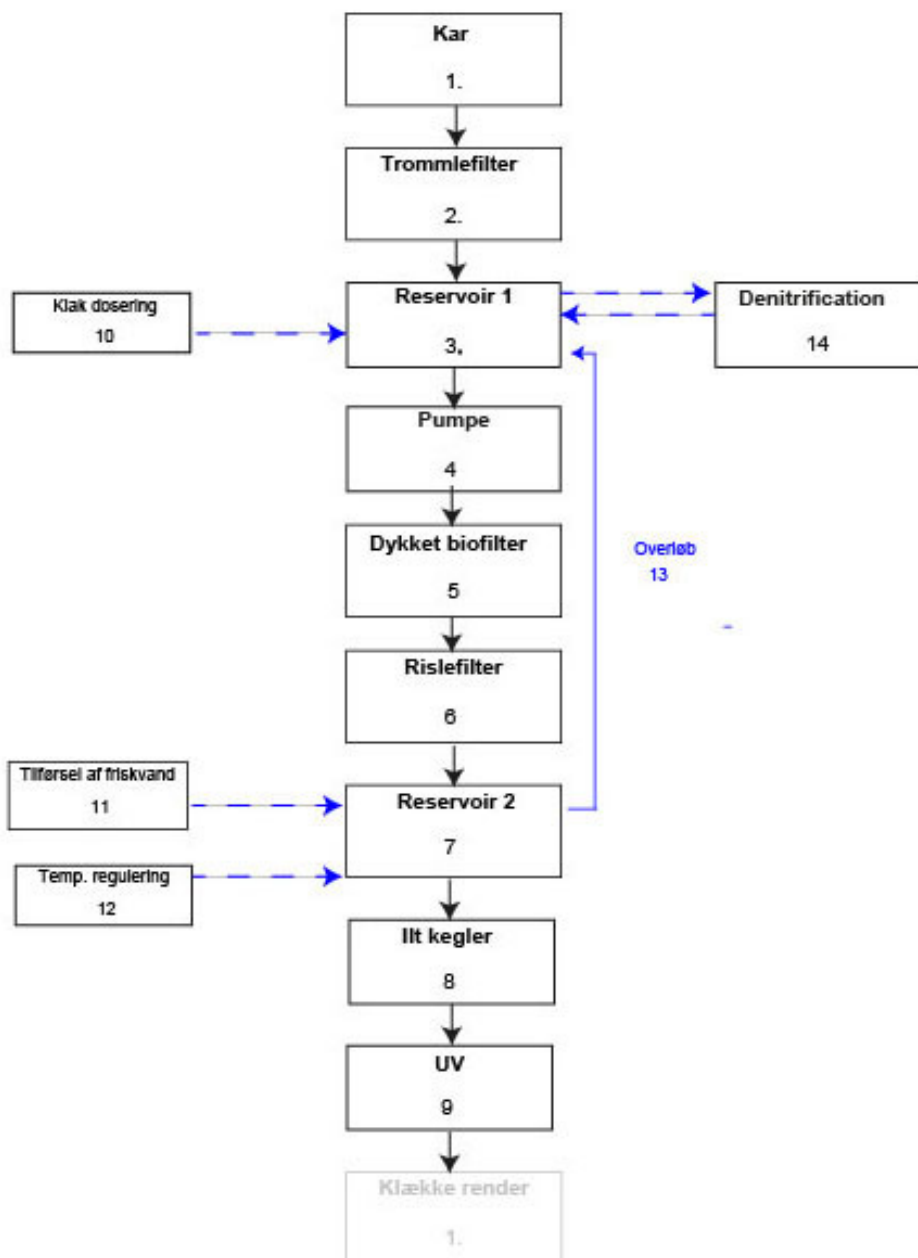
I alt giver det opdrætsvolumen på ca. 279 m^3 .

Vandet renses i anlægget af:

- Et mekanisk filter, der frasorterer fine partikler. Dugens lysning er 0,04 mm
- Et dykket fixed bed biofilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret afgasser blandt andet CO_2 og N_2 , samt omdanner ammonium til nitrat
- Et rislefilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret ilter vandet, afgasser blandt andet CO_2 og N_2 , samt omdanner ammonium til nitrat
- Et UV-filter, der desinficerer vandet ved hjælp af en kraftig ultraviolet bestråling
- Et denitrifikationsfilter, hvor mediet består af bioblokke. I filteret tilføres en kulstofkilde for at holde denitrifikationen i gang

Desuden er der i anlægget pumper, iltkegler, kalkdoseringsanlæg og to reservoirer, hvor der temperaturreguleres og tilføres friskt vand.

Smoltanlægget tilføres fjordvand fra Ringkøbing Fjord . Vandindtag til smoltanlægget skal som minimum erstatte den mængde vand, der forsvinder fra anlægget som tab ved spuling af filterdugen i det mekaniske filter og returskylning af biofiltrene. Det samlede vandindtag til smoltanlægget forventes at være ca. $20 \text{ m}^3/\text{døgn}$ i en normal driftssituation.



Figur 5: Skematisk flowdiagram over smolt-anlægget.

Vækstanlæg:

Vækstanlægget består af 10 runde kar:

- 4 kar med en diameter på 8,5 m og en dybde på 4,5 m. Vandvolumen pr. kar er 255 m³
- 3 kar med en diameter på 10,5 m og en dybde på 5,5 m. Vandvolumen pr. kar er 570 m³
- 3 kar med en diameter på 14,5 m og en dybde på 5,5 m. Vandvolumen pr. kar er 908 m³
- 4 kar med en diameter på 7,5 m og en dybde på 5,5 m. Vandvolumen pr. kar er 243 m³

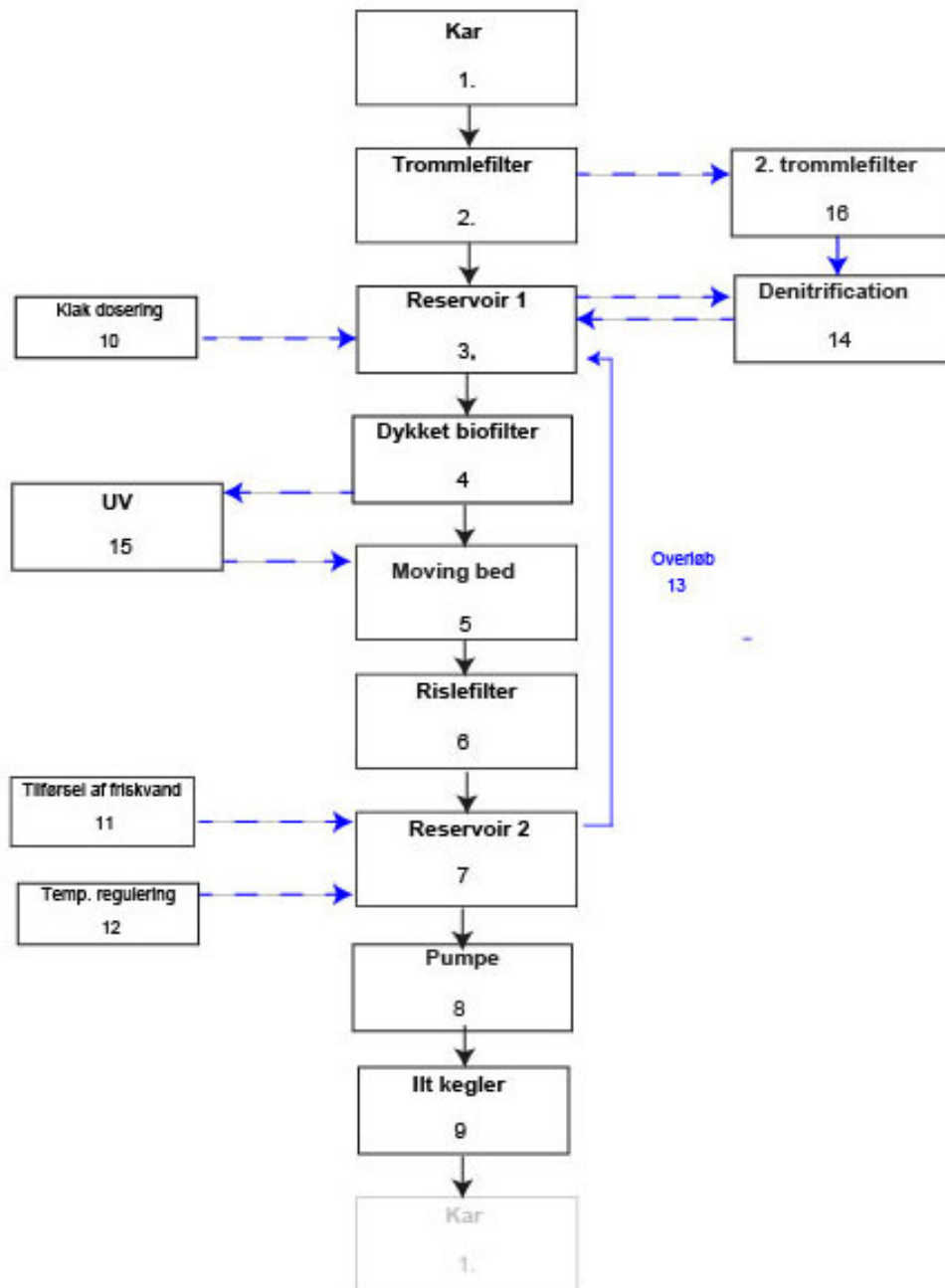
I alt giver det opdrætsvolumen på ca. 6.426 m³.

Vandet renses i anlægget af:

- 4 mekaniske filtre, der frasorterer fine partikler. Dugens lysning er 0,09 mm. Slamvandet fra trommlefilter løber til et sekundært trommlefilter hvor det opkoncentreres og det rene vand løber til denitrifikations filter
- Et dykket fixed bed biofilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et UV-filter, der desinficerer vandet ved hjælp af en kraftig ultraviolet bestråling
- Et dykket moving bed biofilter, hvor mediet er RK medie, men bevæger sig rundt i vandet. Filteret afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et rislefilter, hvor mediet består af bioblokke. Filteret ilter vandet, afgasser blandt andet CO₂ og N₂, samt omdanner ammonium til nitrat
- Et denitrifikationsfilter, hvor mediet består af RK medie. I filteret tilføres en kulstofkilde for at holde denitrifikationen i gang

Desuden er der i anlægget pumper, iltkegler, højdetanke, kalkdoseringsanlæg og to reservoirer, hvor der temperaturreguleres og tilføres friskt vand.

Vækstanlægget tilføres saltvand, der indpumpes fra Ringkøbing Fjord. Vandindtag til vækstanlægget skal som minimum erstatte den mængde vand, der forsvinder fra anlægget som tab ved spuling af filterdugen i de mekaniske filtre og returskylning af biofiltrene. Det samlede vandindtag til vækstanlægget forventes at være ca. 23,75 m³/time i en normal driftssituation.



Figur 4: Skematisk flowdiagram over væsktanlægget

Slamanlæg, UV og nedsivningsanlæg

Alt vand fra alle anlæg samles i en fælles brønd hvor det pumps op i et flokuleringsanlæg hvor der tilsættes polymer og jernklorid, hvorefter vandet passerer over et båndfilter. Fra båndfiltret pumpes slam til en tank. Dette slam sendes til biogasanlæg. Det rene vand går til en brønd, hvor det pumpes igennem en UV-lyskilde og derefter ud i nedsivningsanlægget.

Nedsivningsanlægget består af tre separate bassiner på hver 500 m³ med et filtermateriale af sand. Bassinerne er koblet med et overløb. Der benyttes som udgangspunkt et bassin ad gangen. Når bassin 1 trænger til at få rensat og evt. udskiftet filtermaterialet, løber vandet via overløbet til bassin 2. Imens bassin 2 og evt. bassin 3 benyttes løber bassin 1 fri for vand, så fil-

termaterialet kan renses og evt. udskiftes, inden bassinet tages i anvendelse igen. På den måde skiftes der kontinuert mellem drift og rensning af bassinerne.

Bassinerne etableres med et filtermateriale af sand og med en filterhøjde på 1 meter. Under filterlaget er der et bærelag af sand på ca. 0,5 meters tykkelse. Herunder ligger grundvandspejlet. Omkring bassinerne etableres vold, som sikrer mod gennembrud fra fx bølger eller isskruninger. Både vold og filterlag beklædes med en tæt membran, så den nedadgående vandtransport sikres. Bassinernes opbygning og forventede renseeffekt er nærmere beskrevet i bilag 6)

Eventuelt ozonanlæg

I forbindelse med høringen vedrørende udkast til VVM-screening blev der fra interessenterne side stillet forslag om, at muligheden for at behandle spildevandet med ozon inden nedsivning burde undersøges i forhold til at skabe øget sikkerhed for fjernelse af feromoner.

Kommunen vurderer, at den ansøgte indretning uden ozon skaber tilstrækkelig sikkerhed for, at der ikke udledes feromoner af betydning, men kommunen er samtidig enig i, at muligheden for anvendelse af ozon bør undersøges ud fra BAT-princippet, fordi ozonbehandling er en kendt teknologi, som også anvendes i akvakultur-industrien⁸. Hvis ozonbehandling kan være en effektiv og økonomisk rimelig rensemethode på Langsand Laks, skal den benyttes

Tilsætning af ozon til spildevand kræver dog nogle grundige overvejelser i forhold til anlæggets samspil med den øvrige spildevandsrensning. Ozon er meget effektivt til at reagere med andre kemiske forbindelser. Det betyder samtidig, at det kan give anledning til nogle problematiske stoffer. I saltvand vil ozon omdanne brom til bromider, som er meget giftige forbindelser. Tilsvarende vil der kunne dannes klorforbindelser, som heller ikke er ønskelige i vandmiljøet.

Bromforbindelserne i spildevandet kan i et eller andet omfang uskadeliggøres ved efterfølgende filtrering i kulfiltre, mens det tilsyneladende er vanskeligere at fjerne klorforbindelserne⁹.

Hvis ozon tilsættes inden nedsivning skal det også sikres, at eventuelt overskydende ozon omsættes, før spildevandet når nedsivningsbassinerne for ikke at ødelægge den biologiske omsætning i nedsivningsanlæggets filterlag.

Fordele og ulemper ved eventuel anvendelse af ozon på Langsand skal derfor overvejes nøje, ligesom den økonomiske omkostning ved etablering drift af et ozonanlæg skal vurderes.

Kommunen har stillet vilkår i miljøgodkendelsen om, at muligheden for ozon-anvendelse skal undersøges indenfor en tidsfrist på 3 måneder fra godkendelsestidspunktet.

Køleanlæg

Vandet i yngelhallen (klække-, parr- og smoltanlæg) køles med luftkøling. I vækstanlægget køles vandet med grundvand fra 4 borer som kuldekilde. Kølevandet pumpes retur til undergrunden i 2 returboringer.

⁸ BAT for fiskeopdræt i Norden. Bedste tilgængelige teknologier for Akvakultur i Norden. Nordisk Ministerråd 2013.

⁹ Potential and limitations of ozon in marine recirculated aquaculture systems. Schroder 2010.

Vandindtag

Vandet pumpes fra dræn, som er nedgravet i sandbunden af det forhenværende dambrugs vandindtag. Vandet ledes videre til 4 sandfiltre, hvor vandet filtreres for partikler. Herefter passerer vandet igennem 2 UV-lyskilder med en dosis på 360 mWs/cm².

2.1.2 Produktion

Produktionen baseres på import af lakseæg fra Island. Lakseynglen opdrættes til smoltstadiet i samme hal. Fiskene overføres fra yngel-/smoltanlægget via en lukket rørledning til væksanlægget, som er placeret i en hal ca. 20 meter derfra. I væksanlægget opdrættes fiskene til en slagtevægt på 4,5 – 5 kg. Fiskene afblødes på anlægget eller i forbindelse med transporten til forarbejdningens virksomhed.

Anlægget er dimensioneret til en årlig produktion af ca. 1.000 tons laks til konsum.

2.1.3 Medicin og hjælpestoffer

Der er søgt om tilladelse til at bruge og udlede medicin stofferne: Amoxicillin, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin og trimethoprim og hjælpestofferne: formaldehyd, brintoverilte, kloramin-t og kobber. Der skal desuden benyttes methanol til denitrifikationsfiltre samt jernklorid og polyakrylamid til henholdsvis fosforfældning og slamfældning.

Der er i bilag 7 opstillet behandlingsprocedurer og udlederkrav for medicin- og hjælpestoffer, der sikrer overholdelse af miljøkvalitetskravene allerede inden, spildevandet nedsives.

Behandlingsprocedurer og udlederkrav er beregnet ud fra:

- Anlæggets vandvolumener og vandflow.
- En vurdering af fortyndingsvolumenet i fjorden i forhold til anlæggets udledning, jf. risikovurderingen for Ringkøbing Fjord¹⁰.
- Genfindelsesprocenter og reduktionsrater i dambrugsbekendtgørelsen, nr. 130 af 8/2 2012.
- Miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse 1022 af 25. august 2008¹¹.

Der stilles vilkår om certificeret garanti for desinfektion af importede øjenæg.

2.1.4 Udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof

Af virksomhedens ansøgning fremgår det, at projektet må forventes at medføre en udledning af 5 kg N, 0,4 kg P og 6 kg BI₅ pr. ton produceret fisk. Med en årsproduktion på 1.000 tons fisk svarer dette til udledning af:

¹⁰ Risikovurdering for Ringkøbing Fjord samt vandløbssystemerne med afstrømning til fjorden – Brug og udledning af medicin og hjælpestoffer.

¹¹ Bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010 om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet

- 5.000 kg N
- 400 kg P
- 6.000 kg BI₅

De angivne værdier angiver omregnet til døgnmængder virksomhedens udlederkrav for de tre stoffer. Udlederkravene gælder, før spildevandet nedsives.

2.1.5 Affald m.m.

Affaldshåndteringen sker løbende sammen med virksomhedens øvrige aktiviteter og i henhold til den/de kommunale affaldsregulativer..

Rester og emballage af hjælpestoffer afleveres på den kommunale opsamlingsplads eller efter kommunens affaldsregulativ.

Døde fisk opsamles i produktionsanlægget og flyttes med håndkraft til en lukket beholder. Døde fisk afsættes til biogasanlæg.

Alt vand fra alle anlæg samles i en fælles brønd, hvor det pumpes op i et flokuleringsanlæg. Der tilsættes polymer og jernklorid, hvorefter vandet passerer over et båndfilter. Fra båndfiltret pumpes slam til en tank. Dette slam sendes til biogasanlæg. Det rene vand går til en brønd, hvor det pumpes igennem en UV-lyskilde og derefter ud i nedsivningsanlægget.

2.1.6 Støj, lugt og transport

Støj fra virksomheden kan forekomme som følge af brug af pumper, blæser, kompressorer, sortering af fiskene, beluftere, rislende vand, fodervogne, afhentning/levering af fisk med lastbiler mm. Mange af disse støjklender eksisterede også på det forhenværende Langsand Dambrug.

Antallet af lastvognstransporter til og fra anlægget er af ansøger angivet til 5-7 transporter ugentligt.

Der findes ikke på anlægget kilder, der kan give anledning til væsentlige vibrationer, lavfrekvent støj eller infralyd i omgivelserne.

Området omkring virksomheden er præget af andre industrivirksomheder. Cirka 100 m fra anlægget ligger Hvide Sande Lystbådehavn, hvor der er en del fritidsaktivitet.

Driften af det forhenværende Langsand Dambrug har ikke givet anledning til støjgener, der har medført klager fra naboer.

Aktiviteterne på virksomheden vil fortrinsvis foregå inden for normal arbejdstid (kl. 6.00 – 17.00). Der kan dog forekomme læsning af fisk fra ca. kl. 4.00.

Der findes ingen væsentlige lugtforureningskilder på virksomheden, og virksomheden vurderes således til ikke at give anledning til lugtgener, der overstiger de vejledende værdier. Døde fisk opbevares i en lukket beholder indtil de bortskaffes. Der etableres luftrensning på beholder til slam og døde fisk.

2.1.7 Bedste tilgængelige teknologi

Et anlæg som Langsand Laks indeholder en lang række af de nyeste renses- teknologier inden for akvakultur. Projektet er med til at sætte nye standarder for, hvordan der kan produceres fisk i stor skala med en relativ lille udled- ning.

Ved hjælp af UV-behandling af spildevandet og efterfølgende nedsivning sik- res det, at der ikke udledes patogener fra anlægget, som kan forårsage syg- dom hos vilde fisk. Det sikres samtidig, at der ikke udledes rester af medicin og hjælpestoffer, der forårsager overskridelse af miljøkvalitetskravene.

Projektet må betegnes som Best Available Technology (BAT) indenfor akva- kultur.

Der er stillet vilkår om undersøgelse af muligheden for behandling af spilde- vandet med ozon inden nedsivning.

Der stilles vilkår til de maksimale udledninger af N,P og BI₅ set i forhold til den producerede mængde fisk, for at sikre en miljømæssigt effektiv produkti- on.

2.1.8 Egenkontrol

Der udtages årligt 26 egenkontrolanalyser til beregning af kravoverholdelse og beregning af årlig udledning.

2.2 Produktionsforhold

Det forhenværende Langsand Dambrug har været i fuld drift fra 2001-2008 (tabel 1). I perioden fra maj 2009 til maj 2011 er der ikke produktion på dambruget som led i den samlede plan for at bekæmpe fiskesygdommen VHS på dambrug i Ringkøbing Fjord med opland.

År	Foderforbrug tons/år	Bemærkning
2001	213,3	
2002	163,1	
2003	199,0	
2004	199,5	
2005	164,6	
2006	155,8	
2007	155,0	
2008	199,6	
2009	0,8	VHS-program
2010	Ingen produk- tion	VHS-program
2011	0,275	Opstart med lakseyngel
2012	58,1	Opbygning af produktion

Tabel 1: Foderforbrug på Langsand Dambrug i perioden 2001-2008 og det efterfølgende foder- forbrug på Langsand Laks i 2011 og 2012.

Langsand Dambrugs og Langsand Laks' årlige udledninger kan både beregnes som teoretiske udledninger og som udledninger baseret på målte værdier (kun et år) (Tabel 2). Beregningsgrundlaget er Miljøstyrelsens standardformler for afrapportering af punktkilder fra "Teknisk anvisning for punktkilder".

	Udledninger (kg/år)					
	Beregnet ved teoretiske formler og målte værdier					
	Total kvælstof kg TN/år		Total fosfor kg TP/år		Organisk stof kg BI ₅ /år	
	Teoretisk	Målt	Teoretisk	Målt	Teoretisk	Målt
2001	8.104	6.728	741	-171	31.456	-
2002	7.435	-	595	-	22.477	-
2003	8.175	-	700	-	29.222	-
2004	9.057	-	724	-	29.928	-
2005*	5.880	-	549	-	24.055	-
2006	6.556	-	566	-	22.301	-
2007	6.083	-	572	-	22.098	-
2008	7.882	-	710	-	29.491	-
Gns. 2001-2008	7.397	-	645	-	26.379	-
2009	34	-	3	-	131	-
2010	0	-	0	-	0	-
2011 (Laks)	7	-	0,4	-	-	-
2012 (Laks)	308	-	35,6	-	-	-

Tabel 2: Udledning af N og P og BI₅ fra Langsand Dambrug i perioden 2001-2010 beregnet som en teoretisk udledning og desuden baseret på målte værdier for 2001 (26 prøver). Desuden er udledningerne for Langsand Laks i 2011 og 2012 angivet dog uden værdi for organisk stof, fordi metoden til beregning ikke kan bruges på den nye anlægstype. * Værdierne for 2005 er de værdier som indgår i udkast til vandplan for Ringkøbing Fjord¹².

Da der kun er lavet en belastningsundersøgelse ved Langsand Dambrug i 2001 er det ikke muligt, at se en eventuel udvikling i den målte årlige udledning. Kommunen vurderer, at den negative værdi for fosforudledning i 2001 (-171 kg P udledt) er et udtryk for indtagsvandet høje indhold af fosfor, som blev fældet på anlægget. Den teoretiske beregning medtager ikke en eventuel forskel i koncentrationen af fx fosfor i ind- og udløbsvand, men regner blot på mængden af fosfor i foderet sammenholdt med anlæggets forventede rensning og mængden af fosfor i de producerede fisk. Derfor er der stor difference mellem den teoretiske udledning og den målte i det her tilfælde.

I Ringkøbing Amts godkendelse af Langsand Dambrug af 28. september 2000¹³ er der fastsat vilkår om, at dambruget ikke må udlede mere end 6.250 kg N og 520 kg P om året. Miljøstyrelsen stadfæstede den 22. december 2005¹⁴ Ringkøbing Amts miljøgodkendelse med visse ændringer. Miljøstyrelsens afgørelse blev påklaget videre til Miljøklagenævnet. Miljøklagenævnet har den 25. november 2010 hjemsendt sagen til fornyet behandling¹⁵. Det betyder, at Miljøstyrelsens afgørelse er gældende, indtil Ringkøbing-Skjern Kommune træffer en ny afgørelse.

¹² Forslag til Vandplan 2010-2015. Hovedvandopland 1.8. Ringkøbing Fjord. Forhøring, maj 2013. Naturstyrelsen.

¹³ Ringkøbing Amt, Vandmiljøafdelingen. Miljøgodkendelse af Langsand Dambrug. 28. september 2000.

¹⁴ Miljøstyrelsen stadfæster med ændringer Ringkøbing Amts miljøgodkendelse af 28. september 2000 til Langsand Dambrug. 22. december 2005.

¹⁵ Miljøklagenævnets afgørelse af 25. november 2010 (MKN-100-00045)

2.3 Naturbeskyttelse og NATURA 2000-områder

I området omkring virksomheden ligger der to arealer med § 3-beskyttet strandeng. Derudover er der ikke beskyttelseskrævende natur i nærområdet.

Virksomhedens indvindingspunkt og recipient er Ringkøbing Fjord.

Ringkøbing Fjord er landets største lagunefjord. Fjorden er ca. 30 km lang og 10-12 km bred. Kystlinien er ca. 110 km, og fjordens areal er ca. 29.400 ha.

Ringkøbing Fjords økologiske balance kollapsede sidst i 1970'erne, hvor fjorden ændrede sig fra at være et område med klart vand og udbredt plantedække, til et område med uklart vand og få bundplanter. Ændringerne var en følge af tilførsel af store mængder næringsstoffer gennem mange år. I en årække frem til en ændring i slusepraksis i 1995 var fjorden domineret af blågrønalger med en sommersigtedybde på ikke meget over 0,5 m.

Siden 1995 har man ved betjening af slusen i Hvide Sande forsøgt at fastholde fjordens saltholdighed på et stabilt, højt niveau mellem 8 og 15 promille. I løbet af 1996 blev fjorden koloniseret af sandmuslinger, som via et stort filtreringspotentiale øgede sommersigtedybden til godt 2 m. Sigtedybden er dog siden faldet til ca. 1,5 m.

Saltholdigheden i Ringkøbing Fjord har stor indvirkning på sammensætningen af planter og dyr. Der kan ikke defineres et naturligt saltholdighedsregime for Ringkøbing Fjord, da saltholdigheden har svinget alt efter størrelsen af tidligere tiders naturlige åbning til Vesterhavet, og i nyere tid efter slusepraksis.

Ringkøbing Fjord er udpeget som habitatområde, fuglebeskyttelsesområde på baggrund af en række arter og naturtyper, som er angivet nedenfor.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 62		
Naturtyper:	Flodmunding (1130)	Klitlavning (2190)
	Lagune (1150)	Kransnålsalge-sø (3140)
	Strandeng (1330)	Næringsrig sø (3150)
	Forklit (2110)	Brunvandet sø (3160)
	Hvid klit (2120)	Vandløb (3260)
	Grå/grøn klit (2130)	Tør hede (4030)
	Klithede (2140)	Tørvelavning (7150)
	Havtomklit (2160)	Rigkær (7230)
	Grånsklit (2170)	
Arter:	Havlampret (1095)	Laks (1106)
	Flodlampret (1099)	Odder (1355)
	Majsild (1102)	Vandranke (1831)
	Stavsild (1103)	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 43		
Fugle:	Ynglefugle:	Grågås
	Rørdrum	Bræmme
	Skestork	Mørkbuget knortegås
	Rørhøg	Gravand
	Plettet rørvaqtel	Pibeand
	Klyde	Krikand
	Almindelig ryle	Spidsand
	Brushane	Skeand
	Fjordterne	Hvinand
	Splitterne	Stor skallesluger
	Havterne	Havørn
	Mosehornugle	Blå kærhøg
		Vandrefalk
	Trækfugle:	Blishøne
	Knopsvane	Klyde
	Pibesvane	Almindelig ryle
	Sangsvane	Lille kobbersneppe
	Kortnæbet gås	

På udpegningsgrundlaget for habitatområdet er en række arter angivet. Odder er især tilknyttet vandløb og søer, men kan passere fjorden mellem vandløbssystemerne. Vandranke er ikke lokaliseret i fjorden, men er tilknyttet Gødel Kanal ved Nymindestrømmen og Sydlige Parallelkanal. Både odder og vandranke er bilag IV-arter og kræver særlig beskyttelse efter habitatdirektivet, men vil ikke blive påvirket af det ansøgte projekt. Det vurderes i øvrigt, at de listede fiskearter ikke er særligt følsomme overfor en vis grad af eutrofiering. Majsild og stavsild trækker op i Skjern Å-systemet muligvis for at gyde. Laks vandrer gennem fjorden til og fra havet (se nedenstående afsnit).

I forhold til udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet er nogle af arterne meget afhængige af bundvegetation i fjorden bl.a. svaner, svømmeænder og blishøns. Disse arter er gået meget tilbage på grund af manglende bundvegetation forårsaget af høj næringsstofftilførsel og problemstillinger omkring slusepraksis ved Hvide Sande Havn.

I Forslag til Vandplan 2010-2015 for Ringkøbing Fjord⁹ er miljømålet for Ringkøbing Fjord en god økologisk tilstand med dybdeudbredelse af ålegræs til 2,2 meters dybde. For at nå det mål skal der bl.a. ske en reduktion i udledningen af kvælstof i planperioden på 627 tons. De projekter om nedlæggelse af dambrug, der allerede er gennemført eller planlagt inden vandplanens ikrafttræden udgør 2,7 tons kvælstof. I vandplansperioden er der ikke opstillet indsats om reduktion af kvælstofudledningen fra dambrug i oplandet til Ringkøbing Fjord. Der er derimod opstillet indsats i forhold til udledning af organisk stof fra 9 dambrug i oplandet, hvor vandløbsmålsætningen ikke er opfyldt. Indsatsen vil udover en reduktion i udledningen af organisk stof også betyde en reduktion i udledningen af fosfor fra dambrugene

Skjern Å-laks

Med hensyn til Laks (*Salmo salar*) i Skjern Å er gydebestanden i 2011 estimeret til ca. 3.800 individer¹⁶. I rapporten er bevaringsstatus skitseret på følgende måde:

Den samlede lakseggydebestand (opgang minus hjemtagne) i Skjern Å-systemet i 2011 er beregnet til 3826 laks (95% - konfidensinterval: 2381 stk – 5271 stk).

"Gunstig bevaringsstatus" for laks er i henhold til "National forvaltningsplan for laks" (Skov- og Natur-styrelsen 2004) en tilstand, hvor det sikres at bestandene ikke uddør og kan modstå enkelte dårlige sæsoner, f.eks. hvor overlevelsen af yngel slår fejl, eller at gydebestanden af andre årsager er meget lille. Desuden er "Gunstig bevaringsstatus" en tilstand hvor bestanden undgår indavl og ikke mister genetisk variation. For laks vurderes "Gunstig bevaringsstatus" for et givet vandløbssystem at være opnået, når der i hvert vandsystem i gennemsnit er ca. 1.000 gydelaks årligt uden hjælp fra udsætninger. Dette antal er en populationsgenetisk og fiskeribiologisk vurdering, som ikke er et udtryk for vandløbets produktionspotentiale.

For Skjern Å er produktionspotentialet væsentligt højere end målet for "Gunstig bevaringsstatus" (1.000 gydefisk årligt). En opgang på 5.000 – 10.000 gydelaks årligt til Skjern Å systemet er ikke urealistisk, og de omfattende forbedringer af laksens vilkår, der er gennemført, er givetvis en del af forklaringen på den stadigt stigende opgang. Der er dog stadig adskillige problemer med habitatkvalitet og passage, så der bør fortsat fokuseres på at genskabe bedre levebetingelser for fiskene gennem miljøforbedringer i og ved vandløb-

¹⁶ Opgangen af laks i Skjern Å 2011. Niels Jepsen og Anders Koed. DTU-Aqua. -

bet. Det er endnu for tidligt at vurdere om gunstig bevaringsstatus for laksebestanden i Skjern Å er nået, da det tidligst om tre år er muligt at skelne mellem udsatte og vilde laks.

I Natura2000-planen for Skjern Å¹⁷ er bevaringsprognosen for laks beskrevet som gunstig ud fra følgende:

...på grund af forbedret vandløbskvalitet og desuden pga. forbedrede passageforhold i den største del af vandløbene. Målet i Skov- og Naturstyrelsens nationale handlingsplan for laks på 1.000 gydende vildlaks pr. år, er nået.

Langsand Laks indvinder og udleder ikke direkte til de ovennævnte internationale naturbeskyttelsesområder, hvis nordlige grænse ligger ca. 1,2 km syd for virksomheden. Anlæggets nedsivningsvand kan dog afhængigt af fjordens strømninger blive ført til Natura 2000-områderne indirekte. Nedsivningen sker dog til slusekanalen, så en stor del af udledningen vil blive ført til Vesterhavet.

3. Kommunens vurdering

3.1 Produktion og udlederkrav

Det forhenværende Langsand Dambrug var lokaliseret i et område udlagt til akvakultur¹⁸. Langsand Laks lokaliseres samme sted. Den nuværende hal til åleopdræt bibeholdes, mens der bygges en ny hal på det areal, hvor de nuværende kanaler er lokaliseret. Nærområdet fra Langsand og ind mod byen er i Kommuneplan 2009-2021 udpeget som byomdannelsesområde med henblik på muligheden for omdannelse af det nuværende erhvervsområde til blandt andet boligformål. Tilsvarende overvejelser indgår i Forslag til kommuneplan 2013-2025 sammen med overvejelser omkring etablering af ny lystbådehavn ved den eksisterende lystbådehavn umiddelbart nord for Langsand.

Langsand Laks skal godkendes efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5, § 33. Virksomhedens ansøgning omfatter nedlæggelse af en ørredproduktion baseret på en fodermængde på 156 tons/år samt en produktion af ca. 20 tons ål om året på Langsand Dambrug. I stedet ansøges der om at etablere et indpumpningsanlæg til opdræt af laks, hvor der som udgangspunkt skal produceres på baggrund af en fodermængde på 1.050 tons/år med en deraf følgende produktion af ca. 1.000 tons laks.

Den øgede produktion skal opnås ved en ombygning af dambrugsanlægget til et recirkuleret anlæg med udvidede renseforanstaltninger og minimalt vandforbrug.

Som beskrevet i ansøgningen vil renseforanstaltningerne på det fremtidige anlæg omfatte grusfiltre, mikrosigter, dykkede fixed-bed og moving-bed biofiltre, rislefiltre, denitrifikationsfiltre, UV-filtre og flokkuleringsanlæg til slambehandling. Desuden nedsives spildevandet inden udledning.

¹⁷ Natura 2000-plan 2010-2015. Skjern Å. Naturstyrelsen. 2011

¹⁸ Lokalplan nr. 79 for Hvide Sande Havn (vedtaget 18. august 2003)

	Total kvælstof kg TN/år	Total fosfor kg TP/år	Organisk stof kg BI ₅ /år
Maks. tilladt udledning fra Langsand Dambrug	5.880	549	24.055
Maks. tilladt udledning (før nedsivning) fra, Langsand Laks	5.000	400	6.000
Fald i tilladt udledning	15 %	27 %	75 %

Tabel 3: Vandplanens grundlag for udledning af N, P og BI₅ fra Langsand Dambrug sammenholdt med den fremtidige udledning af N, P og BI₅ fra Langsand Laks.

Den nye anlægstype vil betyde, at udledningen falder med 15 % N, 27 % P og 75 % BI₅ i forhold til grundlaget i Vandplanen.

Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer, at det er sandsynligt at overholde den maksimale udledning, der er ansøgt om.

Langsand Dambrugs hidtidige udledning er fastsat ved teoretiske beregninger og et enkelt års vandanalyser. Fremover skal der laves målinger af virksomhedens reelle udledninger hvert år. Der er i miljøgodkendelsen opstillet udlederkrav på baggrund af de ansøgte, maksimale årlige udledninger.

Virksomhedens udledninger skal dokumenteres ved 26 årlige målinger. Hvis virksomheden mod forventning ikke kan overholde de fastsatte udlederkrav vil Ringkøbing-Skjern Kommune indskærpe overholdelse af udlederkravene, hvilket vil betyde begrænsninger i produktionen eller forbedret rensning.

3.2 Recipientforhold og Natura 2000

Vurdering af arter og Natura 2000-områder

I henhold til habitatbekendtgørelsen (Bek. nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter) skal kommunen vurdere om projektet/planen i sig selv eller i forbindelse med andre projekter/planer vil påvirke arter eller naturtyper i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området.

I forbindelse med miljøgodkendelse af Langsand Laks efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 5 er det således afgørende, at målsætningen for recipienten tilgodeses, og at der ikke sker forringelse af naturtyper eller levesteder for bilag IV-arter eller arter, som indgår i udpegningsgrundlaget for internationale naturbeskyttelsesområder.

I afsnit 2.3 er udpegningsgrundlaget for de tre områder gennemgået.

Udledningen af N, P og BI₅ bliver reduceret i forhold til udledningen fra Langsand Dambrug, og det vil samtidig sige, at udledningen bliver reduceret i forhold til beregningsgrundlaget i Vandplanen (se afsnit 3.1.5). Virksomhedens

beliggenhed tæt på slusen mellem Ringkøbing Fjord og Nordsøen betyder, at den potentielle påvirkning indenfor Natura 2000-områderne er begrænset.

Ifølge vandplansudkastet er den årlige tilledning af kvælstof til Ringkøbing Fjord ca. 4.800 tons, mens den samlede tilledning af fosfor ligger omkring 113 tons årligt. Den tilladte udledning af 5 tons kvælstof og 0,4 tons fosfor fra Langsand Laks udgør henholdsvis 0,1 % og 0,4 % af den samlede tilledning til fjorden.

Slusen afvander ferskvand fra oplandet via fjorden til Vesterhavet. Ifølge Hvide Sande Sluse¹⁹ Der er et bruttoflow fra fjorden til havet på ca. 2,8 mia. m³ årligt i regnfulde år, mens bruttoflowet fra havet til fjorden er ca. 800. mio. m³ årligt. Det giver et nettoflow fra fjord til hav på ca. 2. mia m³ årligt, hvilket svarer til at der konstant over året ledes godt 60.000 l/s fra fjorden til havet. Det betyder, at den potentielle påvirkning inden for Natura 2000-områderne over året er meget begrænset, fordi en stor del af udledningen reelt vil være en udledning til Vesterhavet i stedet for Ringkøbing Fjord.

Det vurderes, at virksomhedens produktion ikke vil medføre en uacceptabel belastning eller manglende målsætningsopfyldelse i recipienten.

Vurdering af påvirkning af arter

Den vilde bestand af Laks (*Salmo salar*) i blandt andet Skjern Å-systemet indgår i udpegningsgrundlaget for Ringkøbing Fjord. De udvoksede laks vandrer i løbet af sommeren og efteråret fra havet mod gydepladserne i vandløbene og vandrer derfor igennem slusen ved Hvide Sande og Langsand Laks. Tilsvarende vandrer smolt fra vandløbene til havet om foråret og passerer derfor også slusen og Langsand Laks. Ringkøbing-Skjern Kommune har i forbindelse med miljøgodkendelsen af anlægget betragtet tre former for potentielle trusler mod den vilde laksebestand: Genetisk opblanding som følge af udslip af levende fisk fra anlægget, udledning af lakse-patogener fra anlægget samt udledning af feromon-stoffer fra anlægget. Kommunen har drøftet de tre problemstillinger med Fødevarestyrelsen og DTU-Aqua. Kommunen er kommet frem til nedenstående vurdering af de tre problemstillinger.

1. **Genetisk opblanding:** Produktionen på anlægget baseres på import af lakseæg, som bliver til laks på omkring 4,5 – 5 kg. Der transporteres altså ikke fisk til anlægget, som kunne medføre risiko for udslip. Laks fra smoltanlægget pumpes de ca. 20 meter til vækstanlægget via en nedgravet rørledning. Det betyder, at udslip af fisk i den forbindelse er umulig. De udvoksede laks slagtes på anlægget og afblødes på anlægget eller i forbindelse med transport til forarbejdningsvirksomheden. Det vil sige, at der ikke transporteres levende fisk fra anlægget, som kunne medføre risiko for udslip. Produktionen foregår i lukkede, indendørs haller, og udledningsvandet løber i rørledninger og passere forskellige filtre inden udløb, så udslip af fisk ikke er en mulighed. Kommunen vurderer på den baggrund, at der ikke er risiko for udslip af levende fisk.
2. **Patogener:** Lakseæg til produktionen importeres fra Island. Anlægget har fra Fødevarestyrelsen fået importtilladelse med krav om, at æggene er certificeret fri for kendte lakse-patogener – herunder IHN, ISA,

¹⁹ Oplysninger på www.hvidesandesluse.dk og telefonisk kontakt med slusemester Henning Yde.

VHS og Gyrodactylus salaris. Der bliver altså ikke indført laksepatogener til anlægget fra importen af lakseæg. Anlægget forsynes med UV-filtre på indløbsvandet, som eliminerer alle kendte laksepatogener. Kommunen har specifikt vurderet risikoen for introduktion og opformering af Gyrodactylus salaris og lakselus på anlægget, fordi disse to parasitter er et stort problem for bestanden af vildlaks i blandt andet Norge. Gyrodactylus findes i Danmark, men lever kun i ferskvand²⁰ og kan derfor ikke introduceres til anlægget fra Ringkøbing Fjord, der har en salinitet på 8-15 promille. Saliniteten er sikkert højere ved Langsand, hvor indtaget fra Vesterhavet ligger over 30 promille. Kommunen vurderer derfor ikke introduktion af Gyrodactylus salaris til anlægget som en mulig trussel. Med hensyn til lakselus kan denne parasit udover laks også benytte regnbueørred som vært²¹. Lakselus kan ikke gennemføre sin livscyklus ved en salinitet under 20 promille (oplysning fra DTU-Aqua). Som nævnt ovenfor ligger saliniteten i Ringkøbing Fjord generelt betragtet mellem 8 og 15 promille. På trods af en højere salinitet i nærheden af slusen og Langsand Laks, betragter kommunen ikke introduktion af lakselus til anlægget som en risiko. Produktionsvandet løber inden udløb til nedsivningsbassiner desuden igennem et UV-filter ligesom indløbsvandet. Der stilles vilkår i miljøgodkendelsen til sikring af UV-filtrenes funktion. Kommunen vurderer på baggrund af ovenstående, at udledning af patogener til Ringkøbing Fjord ikke er realistisk.

Feromon-stoffer: Laksefisk afgiver i et eller andet omfang duftstoffer, som kan tiltrække andre artsindivider. Kommunen har vurderet en eventuel risiko for udledning af feromon-stoffer til Ringkøbing Fjord, hvor vildlaksene passerer i vandringen til og fra havet. Den potentielle trussel består i en eventuel afledning og tidsmæssig forsinkelse i forhold til vildlaksenes vandringsmønster, således at gyde-succesen måske nedsættes.

Kommunen har fået udarbejdet en rapport, der gennemgår den videnskabelige litteratur på området²² (bilag 8). Rapporten konkluderer, at laksefisk bruger feromoner til "nærkommunikation" fx på gydepladserne i vandløb. Selve vandringen fra saltvand til ferskvand styres derimod ikke af feromoner, men af den prægning, som fiskene især i smoltstadiet registrerer i vandløbsvandet, og som de efter en årrække i havet kan genkende via lugtesansen.

Rapporten viser også, at laksefisk ud fra feromoner kan skelne mellem deres egen population og andre populationer af samme art. Det vil sige, at Skjern Å-laks fx kan skelne mellem andre Skjern Å-laks og islandske Langsand Laks.

Det er i lakseynglens opvækst i vandløbet - specielt omkring smoltstadiet - at lakseynglen præges af de stoffer, der findes i vandløbsvandet. Det betyder, at lakseyngel, der smoltificerer og vandrer fra Skjern Å gennem Ringkøbing Fjord (og forbi Langsand Laks) mod Vesterhavet, vil blive præget af de stoffer smolten opholder sig i og måske også af de stoffer smolten passerer på vej til havet. Hvis laksesmolten på vej til havet registrerer feromoner fra Langsand-laks, vil de ifølge den videnskabelige litteratur kunne skelne duften fra Skjern Å-laks. Videre må man konkludere, at hvis Skjern Å-smolt på den måde også præges

²⁰ National Forvaltningsplan for Laks. 2004. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.

²¹ Det norske Veterinærinstitut

²² Betydning af feromoner og prægning for opgang af laksefisk i ferskvand. AquaReco 2013

af feromoner fra Langsand-laks, vil den prægning være en del af det "genkendelsebillede", som de udvoksede Skjern Å-laks på tilbagevandring fra havet mod Skjern Å vil registrere via lugtesansen og genkende som "den rigtige vej" mod Skjern Å.

Kommunen vurderer, at rapporten præsenterer den bedste videnskabelige viden på området, og på den baggrund må kommunen vurdere, at en eventuel udledning af feromoner fra Langsand Laks ikke vil påvirke Skjern Å-laks i væsentlig grad. Med andre ord vil en eventuel udledning af feromoner være uden betydning ifølge den bedste videnskabelige viden på området.

Kommunen har spurgt Miljøstyrelsen og Naturstyrelsen om, hvorvidt hormonelle stoffer fra byspildevand og hospitalsspildevand kan absorberes sammen med øvrigt organisk stof i slamfældningsprocessor. Naturstyrelsen henviste til Miljøprojekt nr. 1189 fra 2007, der viser en estimeret fjernelse af en stor andel af østrogener, der ligesom feromoner er hormonelle stoffer. De to stofgrupper kan dog ikke umiddelbart sammenlignes, men de har begge organisk sammensætning.

Kommunen vurderer ud fra denne viden, at også feromonstoffer i et eller andet omfang vil blive omsat i forbindelse med spildevandets behandling i biofilter og denitrifikationsfilter. Derudover vil en del også blive fældet sammen med øvrigt organisk stof i slamfældningsprocessen.

Herefter ledes vandet gennem UV-anlæg og videre til nedsivningsbassinene, hvor vandet langsomt vil sive gennem sandlaget. I den proces vil mellem 85 og 99 procent af det tilbageværende organiske stof blive omsat/tilbageholdt²³ (se bilag 6).

Det tilbageholdte organiske stof vil delvist blive omsat primært i sandlagets øverste ca. 5 cm. Andelen af henholdsvis tilbageholdelse og omsætning kan ifølge Envidan ikke skilles ad. Når det enkelte bassins nedsivningsevne bliver tilstrækkelig nedsat pga opkoncentrering af partikler, bliver det øverste af sandlaget fjernet og afhændet til anden virksomhed (fx biogas eller deponi). Herefter påfyldes nyt filtermateriale, så der opretholdes et filterlag på 1 meters højde.

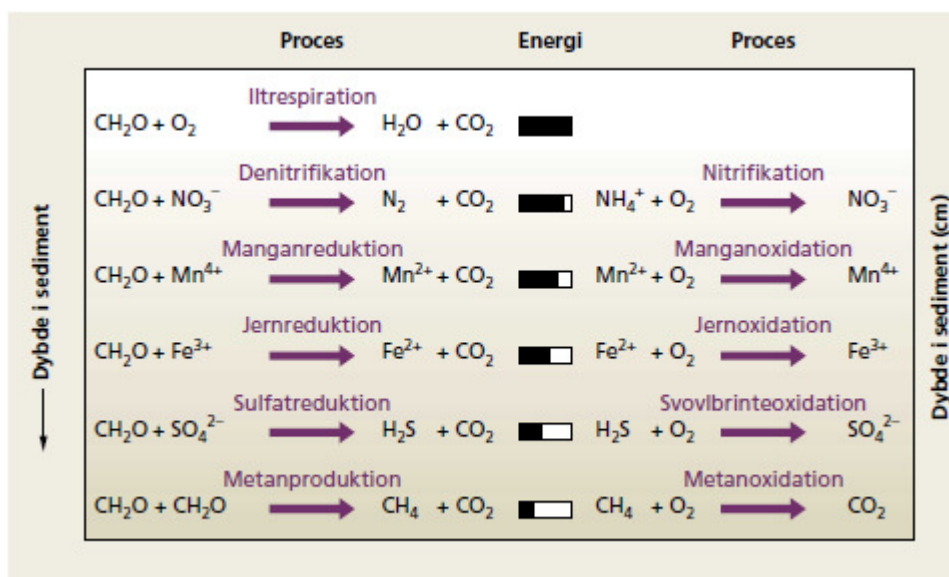
Efter passage gennem filterlaget vil vandet passere bærelag med en højde på ca. 0,5 meter, som også har en filtreringseffekt. Herefter når spildevandet grundvandet. I grundvandszonen vil spildevandet blive opblandet med grundvandet, og der vil ske en hvis filtrering og omsætning i denne zone også, inden spildevandet når ud i det åbne fjordvand.

Ud fra Envidans notat vil der altså være op til 15 % organisk stof tilbage, når vandet har passeret filterlaget. Herefter passerer vandet både 0,5 meter bærelag og det grundvandsmættede sandlag, inden det når de frie vandmasser i Ringkøbing Fjord.

Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer, at de "sidste" op til 15 % organisk stof vil blive helt eller delvist omsat, inden det når de frie vandmasser. Derfor vurderer kommunen også, at der ikke vil være udled-

²³ Forventet effektivitet af sandfilter til fjernelse af suspenderet stof. Notat fra Envidan, 8. maj 2013.

ning af feromoner af betydning fra Langsang Laks til Ringkøbing Fjord. Vurderingen bygger på at organisk stof bliver brugt som kulstof i mikrobielle og kemiske processer i både bærelaget og grundvandslaget. Processerne vil foregå både aerobt (fx mikrobielt optag til metabolisme) og anaerobt (fx denitrifikation). Nogle af de processer, der omsætter organisk stof til bl.a. CO₂, og som foregår i filterlaget, bærelaget og grundvandslaget er vist i figuren herunder.



Figur 6. Kulstofforbrugende processer i havbunden (fra TEMA-rapport fra DMU, 42/2002, Stofomsætning i havbunden)

Konklusion for Natura 2000-områder

Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer, at det uden rimelig videnskabelig tvivl kan konkluderes, at produktionen ikke vil påvirke laksebestanden (*Salmo salar*) væsentligt. Vurderingen baseres på den bedste videnskabelige viden indenfor homing samt den ansøgte projektilpasning, hvor spildevandet nedslives.

Det vurderes, at virksomhedens beliggenhed tæt på slusen mellem Ringkøbing Fjord og Nordsøen betyder, at den potentielle påvirkning i form af N, P, BI₅ samt medicin- og hjælpestoffer inden for Natura 2000-områderne er uvæsentlig.

Langsand Laks vurderes ikke at ville påvirke bilag IV-arter, da kommunen ikke har kendskab til eller forventer en forekomst af disse arter omkring Langsand Laks.

Det vurderes, at gennemførsel af projektet ikke vil have indflydelse på arter samt muligheden for at opnå gunstig bevaringsstatus for udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, og at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at projektet ikke vil påvirke integriteten af Natura 2000-områderne.

3.3 Slamdepot og bortskafning af slam

Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer, at den beskrevne indretning af slamdepot samt proceduren for bortskafning af slam er miljømæssigt forsvarligt.

3.4 Medicin og hjælpestoffer

Virksomheden har ansøgt om at bruge stoffer omfattet af bestemmelserne i Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1022 af 25. august 2010.

Miljøgodkendelsen giver tilladelse til anvendelse og udledning af de ansøgte medicin- og hjælpestoffer. Anvendelsen sker efter de ansøgte procedurer, således at miljøkvalitetskravene sikres overholdt i Ringkøbing Fjord.

Det er kommunens vurdering, at de ansøgte og godkendte stoffer med tilhørende stofmængder afspejler virksomhedens potentielle behov. Kommunen vurderer også, at anvendelsen af medicin- og hjælpestoffer står mål med den bedste tilgængelige teknologi, og at udlederkravene kan overholdes.

3.5 Bedste tilgængelige teknologi

Princippet om bedste tilgængelige teknologi bliver varetaget gennem afgørelsens vilkår. Vilkårene er udformet under hensyntagen til, hvad Kommunen vurderer, er opnåeligt ved brug af den bedste tilgængelige teknologi.

Ombygningen af Langsand Dambrug til et recirkuleret anlæg med udvidede rensesforanstaltninger og minimalt vandforbrug, hvor den samlede miljøbelastning vil være væsentligt lavere end hidtil, hører efter Ringkøbing-Skjern Kommunes vurdering under bedste tilgængelige teknologi.

Der er ud fra BAT-princippet stillet vilkår om maksimale udledninger af N, P og BI₅ set i forhold til den producerede mængde fisk for at sikre en miljø-mæssigt effektiv produktion.

3.6 Støj, lugt og transport

Ud fra afstanden til naboerne samt generelle betragtninger om støjen fra virksomhedens udstyr vurderer Kommunen, at de fastsatte støjgrænser kan overholdes. Det er Kommunens opfattelse, at der ikke frembringes vibrationer, som kan være til gene for omgivelserne.

Antallet af lastvognstransporter til og fra virksomheden vil have et begrænset omfang af 5-7 transporter ugentligt. Ringkøbing-Skjern Kommune vurderer derfor, at trafik til og fra virksomheden ikke vil give anledning til gener.

Hverken ansøger eller kommunen har kendskab til klager over virksomheden vedr. støj, lugt eller transport.

3.7 Samlet vurdering

På baggrund af ansøgningen og de oplysninger, der i øvrigt foreligger i sagen, har Ringkøbing-Skjern Kommune foretaget en samlet vurdering af forholdene ved Langsand Laks.

I henhold til miljøbeskyttelsesloven skal Kommunen ved miljøgodkendelse efter lovens kapitel 5 sikre, at intentionerne i lovens bestemmelser vedrørende anvendelse af bedste tilgængelige teknologi og de bedste miljøbeskyttende foranstaltninger overholdes, og at målsætninger for recipienter kan opfyldes. Det skal også sikres, at udledningen af næringssalte begrænses. I henhold til bekendtgørelse om afgrænsning og administration af internationale naturbe-

skyttelsesområder²⁴ skal Kommunen sikre, at projektet ikke i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.

Samlet vurderer Ringkøbing-Skjern Kommune, at det ansøgte projekt vil have en positiv effekt på muligheden for at opnå målsætningsopfyldelse i fjernrecipienten Ringkøbing Fjord. Det vurderes desuden, at gennemførsel af projektet ikke vil have indflydelse på muligheden for at opnå gunstig bevaringsstatus for udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne – herunder bilag IV-arter samt laks (*Salmo salar*), og at det ud fra et videnskabeligt synspunkt uden rimelig tvivl kan fastslås, at projektet ikke vil påvirke integriteten af Natura 2000-områderne. Det ansøgte projekt vil tilsvarende ikke hindre opfyldelse af målene i udkast til vandplan for Ringkøbing Fjord eller den nu gældende Regionplan²⁵.

Vurderingen er baseret på miljøgodkendelsens vilkår for indretning og drift af Langsand Laks.

4. Offentliggørelse og klagevejledning

Afgørelsen bekendtgøres ved annoncering på Ringkøbing-Skjern Kommunes hjemmeside (www.rksk.dk/byggerinaturogmiljo) fredag den 28. juni 2013. Derudover orienteres en række interessenter direkte jf. listen over modtagere af kopi af godkendelsen.

I henhold til planlovens § 58, stk. 1 nr. 4 kan kommunens VVM-afgørelse alene påklages for så vidt angår retlige spørgsmål.

Afgørelsen kan påklages af enhver med retlige interesse i sagens udfald. Det vil sige, at du fx kan klage, hvis du ikke mener, at kommunalbestyrelsen har haft hjemmel til at træffe afgørelsen. Du kan derimod ikke klage over, at kommunalbestyrelsen efter din opfattelse burde have truffet en anden afgørelse.

Eventuel klage skal være skriftlig og sendes til Ringkøbing-Skjern Kommune, Land, By og Kultur, Toften 6, 6880 Tarm, så vidt muligt på mail land.by.kultur@rksk.dk. Klagen vil herfra blive sendt videre til Natur- og Miljøklagenævnet, der er klagemyndighed.

Klagen skal være modtaget af kommunen inden 4 uger fra offentliggørelsen af afgørelserne. Det vil sige, at en klage skal være kommunen i hænde senest fredag den 26. juli 2013 ved kontortids ophør.

Det er en betingelse for Natur- og Miljøklagenævnets behandling af din klage, at du indbetaler et gebyr på 500 kr..

Du modtager en opkrævning på gebyret fra Natur- og Miljøklagenævnet, når nævnet har modtaget klagen fra Ringkøbing-Skjern Kommune. Du skal benytte denne opkrævning ved indbetaling af gebyret. Natur- og Miljøklagenævnet modtager ikke check eller kontanter. Natur- og Miljøklagenævnet påbegynder behandlingen af klagen, når gebyret er modtaget. Betales gebyret ikke på den anviste

²⁴ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter nr. 408 af 1. maj 2007.

²⁵ Regionplan 2005. Ringkøbing Amt. April 2006.

måde og inden for den fastsatte frist på 14 dage, afvises klagen fra behandling. Vejledning om gebyrbetalingen kan findes på Natur- og Miljøklagenævnets hjemmeside.

Gebyret tilbagebetales, hvis

1. klagesagen fører til, at den påklagede afgørelse ændres eller ophæves,
2. klageren får helt eller delvis medhold i klagen, eller
3. klagen afvises som følge af overskredet klagefrist, manglende klageberettigelse eller fordi klagen ikke er omfattet af Natur- og Miljøklagenævnets kompetence.

Det bemærkes, at hvis den eneste ændring af den påklagede afgørelse er forlængelse af frist for efterkommelse af afgørelse som følge af den tid, der er medgået til at behandle sagen i klagenævnet, tilbagebetales gebyret dog ikke.

Natur- og Miljøklagenævnet kan også beslutte at tilbagebetale klagegebyret, hvis

1. der er indledt forhandlinger med afgørelsens adressat og/eller førsteinstansen om projektilpasninger, og disse forhandlinger fører til, at klager trækker sin klage tilbage, eller
2. klager i øvrigt trækker sin klage tilbage, før Natur- og Miljøklagenævnet har truffet afgørelse i sagen.

Gebyret tilbagebetales dog ikke, hvis nævnet vurderer, at der er forhold, der taler imod at tilbagebetale gebyret, f.eks. hvis klagen trækkes tilbage meget sent, herunder efter at klager har haft et afgørelsesudkast i partshøring.

Ansøgeren vil få besked, hvis andre klager over afgørelsen.

Ifølge miljøbeskyttelseslovens § 101, planlovens § 62 kan afgørelsen prøves ved domstolene. Sag skal anlægges inden 6 måneder efter, at afgørelsen er offentliggjort.

Der gøres opmærksom på, at der til enhver tid er adgang til aktindsigt i de resultater af virksomhedens egenkontrol, som tilsynsmyndigheden har, samt i sagen i øvrigt.

Spørgsmål til afgørelsen kan rettes til Miljø og Natur på 9974 1001 eller på mail: miljo.natur@rksk.dk.

Venlig hilsen



Anders Nørskov Stidsen
Biolog



Ivan Thesbjerg
Fagleder, Land og Vand

I forbindelse med behandlingen af en sag kan det være nødvendigt, at Kommunen indsamler, behandler og videregiver personoplysninger, der er nødvendige for sagens behandling. Ifølge persondataloven har du og andre, der er nævnt i sagen, blandt andet ret til at bede om indsigt i disse oplysninger, ret til at gøre indsigelser mod, at oplysningerne behandles, ret til at berigtige oplysningerne samt ret til at klage over behandlingen til Datatilsynet.

Forvaltningsloven og offentlighedsloven giver normalt også mulighed for at få indsigt i sagen, og du har altid ret til at udtale dig.

5. Bilagsoversigt

- Bilag 1 Oversigtskort - nuværende og fremtidigt udledningssted
- Bilag 2 Oversigtskort – matrikel og anlæg
- Bilag 3 Oversigtskort – slambehandling og nedsivning
- Bilag 4 Oversigtskort – rørføring fra anlæg til slambehandling og nedsivning
- Bilag 5 Opbygning af nedsivningsanlæg (notat fra Envidan)
- Bilag 6 Udlederkrav for N, P og BI₅
- Bilag 6 Procedure for anvendelse af medicin- og hjælpestoffer og tilhørende udlederkrav
- Bilag 7 Videnskabelig viden om lakseoming (rapport fra AquaReco)

Kopi til:

Aktive Fritidsfiskere i Danmark, v. Leif Søndergaard, Søvejen 6, 7860 Spøttrup (afid@aktivefritidsfiskere.dk).

Naturstyrelsen, Haraldsgade 53, 2100 København Ø (nst@nst.dk)

Danmarks Center for Vildlaks, Søren Larsen (sl@vildlaks.dk) (ki2vildlaks.dk)

Danmarks Fiskeriforening, H.C. Andersens Boulevard 37, 1., Boks 403, 1553 København V, (mail@dkfisk.dk)

Danmarks Naturfredningsforening, Masnedøgade 20, 2100 København Ø, (dn@dn.dk) (hmj@dn.dk)

Danmarks Naturfrednings Lokalkomité for Ringkøbing-Skjern Kommune (ringkoebing-skjern@dn.dk), (kap.pedersen@gmail.com), (clo@skjern-net.dk), (nina_schlanbusch@hotmail.com)

Dansk Fritidsfiskerforbund, v. Arne Rusbjerg, Engvej 42, 7490 Aulum , (teamstr@gmail.com)

Dansk Ornitologisk Forening, Vesterbrogade 140, 1620 København V (natur@dof.dk), (ringkoebing@dof.dk)

Danmarks Sportsfiskerforbund, Leif H. Poulsen, Rosenhøj 16, 8670 Låsby, (leif.poulsen@email.dk), Lars B. Thygesen, Skyttevej 4, 7182 Bredsten (lbt@sportsfiskerforbundet.dk)

Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark, v/ Formand Niels Barslund, Vormstrup 2, 7540 Haderup, (nb@ferskvandsfiskeriforeningen.dk)

Fiskeriinspektariatet. Esbjerg afdeling. Auktionsgade 9, 6700 Esbjerg, (esb@fd.dk)

Friluftsrådet, (midtvestjylland@friluftsradet.dk)

Fødevarerregion Vest, Veterinærafdeling Syd, (region.vest@fvst.dk og vs-veterinaer@fvst.dk)

Grundejerforeningen "Slusen", Jørgen Chr. Boe (jorgenchboe@gmail.com)

Hvide Sande Flugtskydebane, Hvide Sande Jagtforening, (agvt@pc.dk)

Hvide Sande Havn (hvidesandehavn@hvshavn.dk)

Hvide Sande Lystbådehavn, Æ Gammelhavn, 6960 Hvide Sande, Formand Knud Vejrup (klvhvs@pc.dk)

Hvide Sande Rensningsanlæg, Ringkøbing-Skjern Forsyning, (rsforsyning@rsforsyning.dk) (nini@rsforsyning.dk)

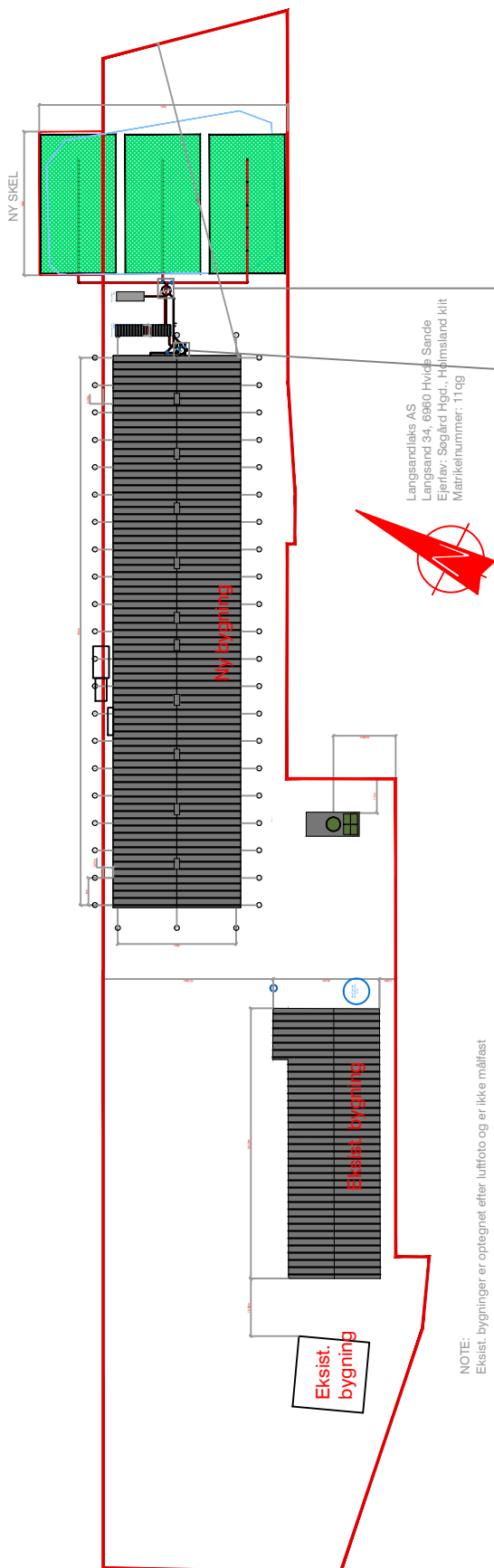
NC Consulting, Peder Nielsen (pederni@pc.dk)

Skjernådalens Lystfiskerforening, v. Bo Nielsen, Flintebakken 100, 1.tv, 8700 Horsens, (formand@skj-lf.dk)

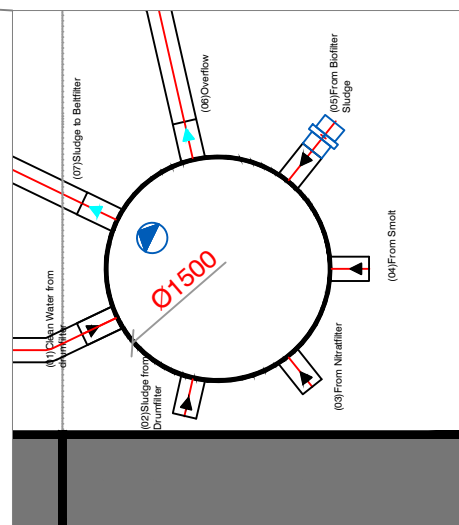
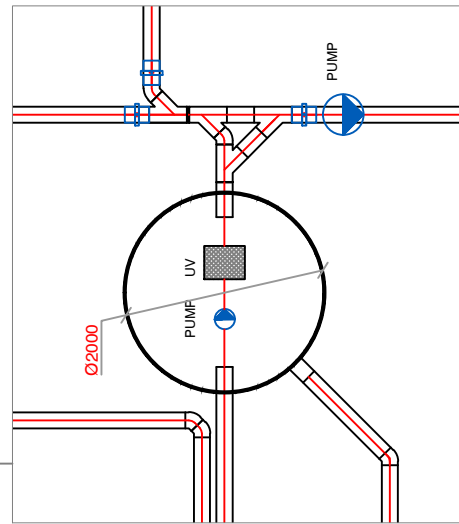
Skjern Å Sammenslutningen, Søren Larsen (sl@vildlaks.dk)

Sundhedsstyrelsen. Embedslægeinstitutionen Midtjylland. Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg, (midt@sst.dk)





NOTE:
Eksist. bygninger er optegnet efter luftfoto og er ikke målfast



Billund
Aquakulturservice A/S



Kløvermarken 27
DK-7190 Billund
Denmark

Tel +45 75 33 87 20
Fax +45 75 35 35 27
office@billund-aqua.dk

Projekt nr./name
P1823 /

Langsand Laks

Description

Situationsplan Nedsivningsanlæg

Date
04-04-2013

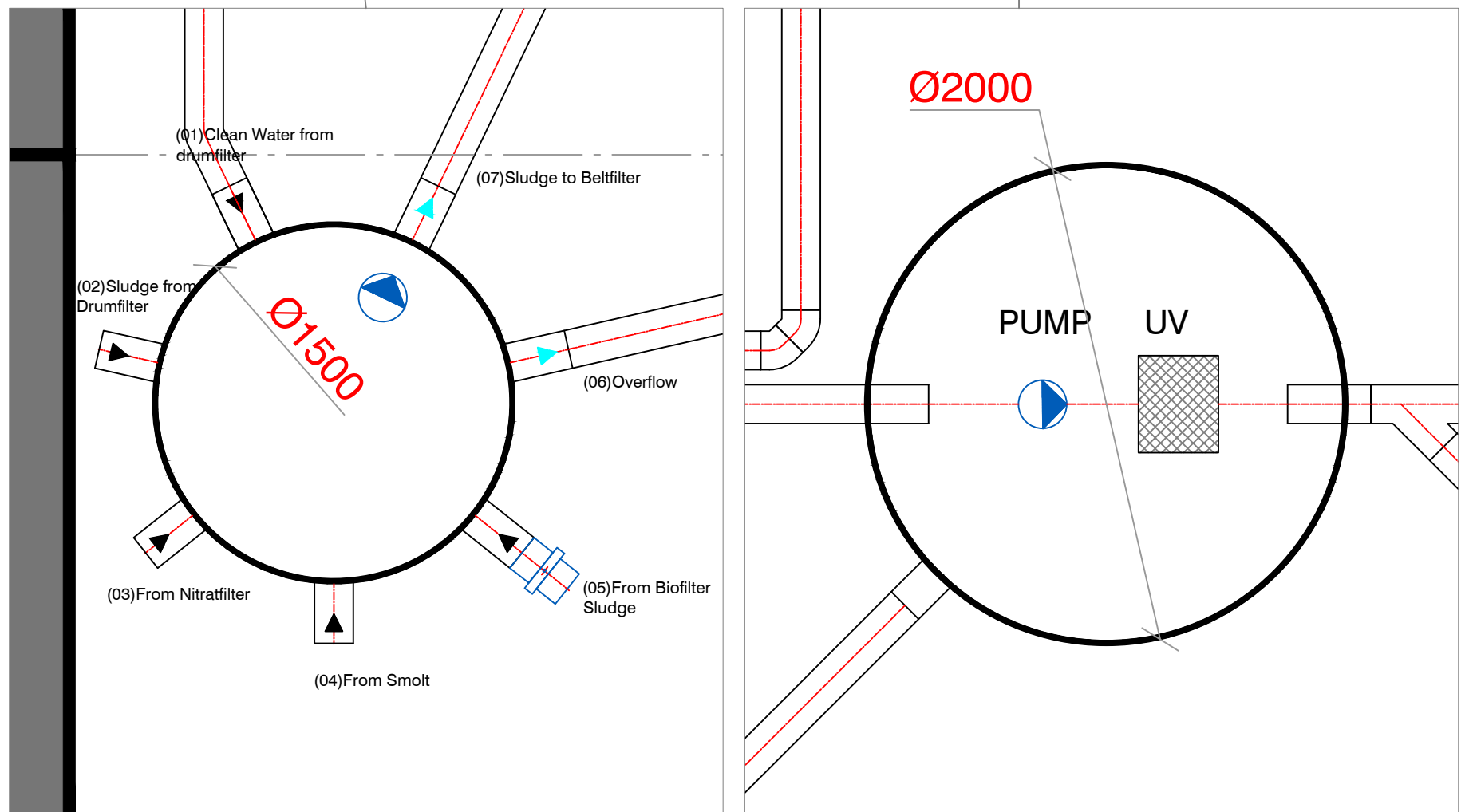
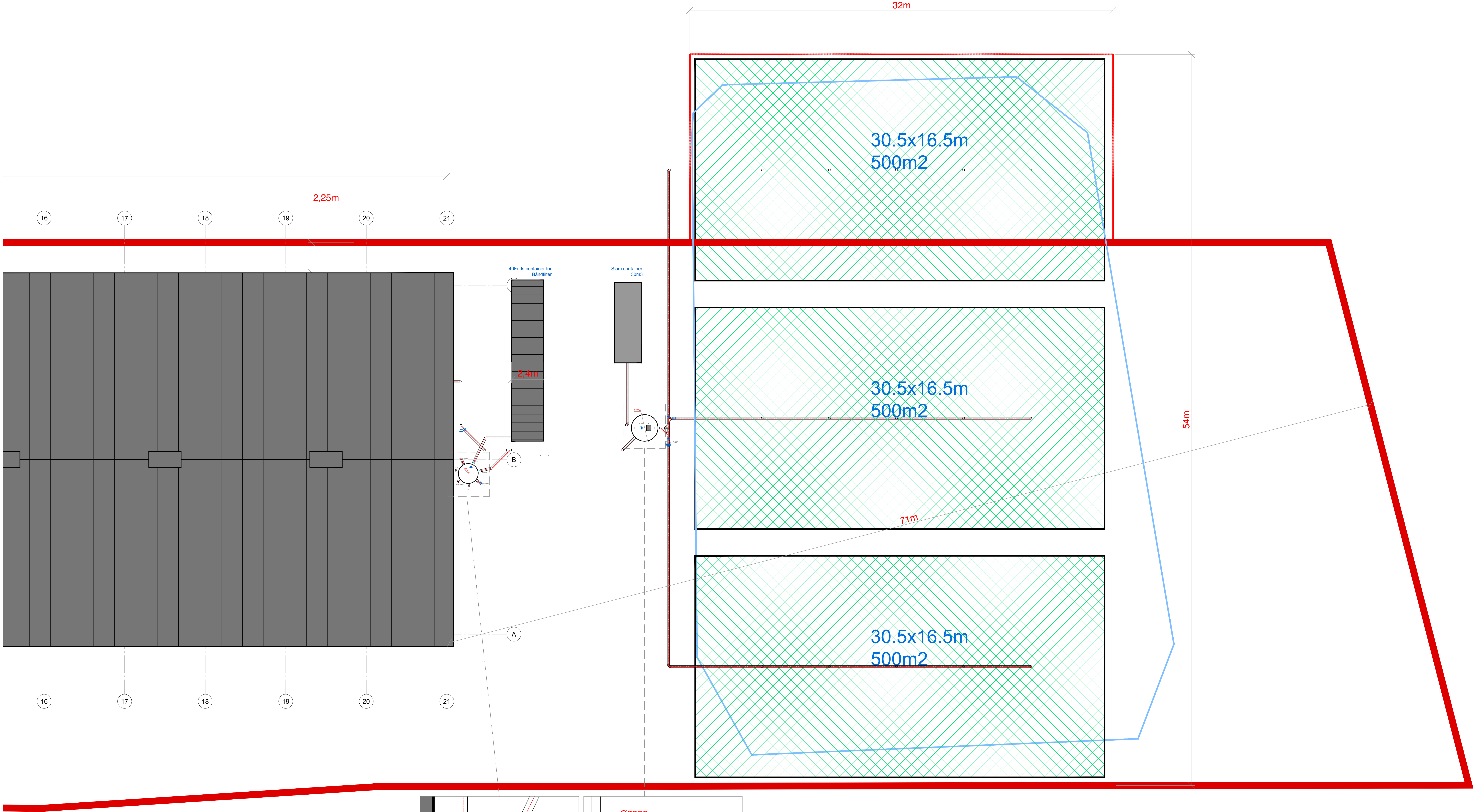
Drawn:
TE

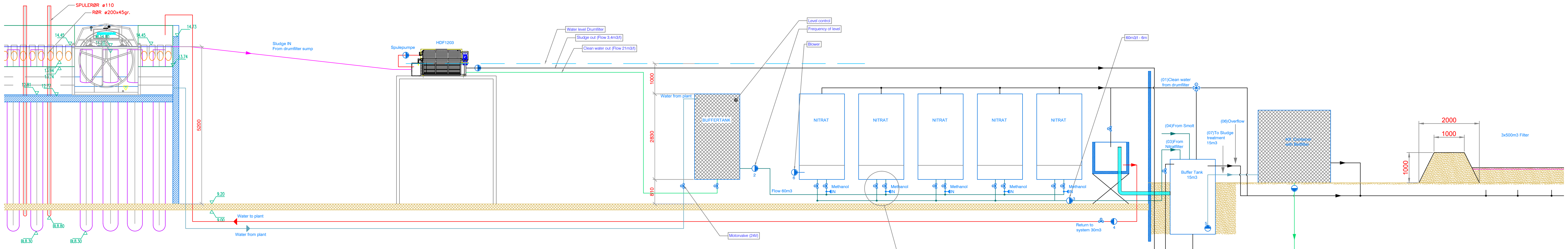
Revision:

Scale
1:1500

Drawing no.:
P1823-GD-100-SP-2

NY SKEL



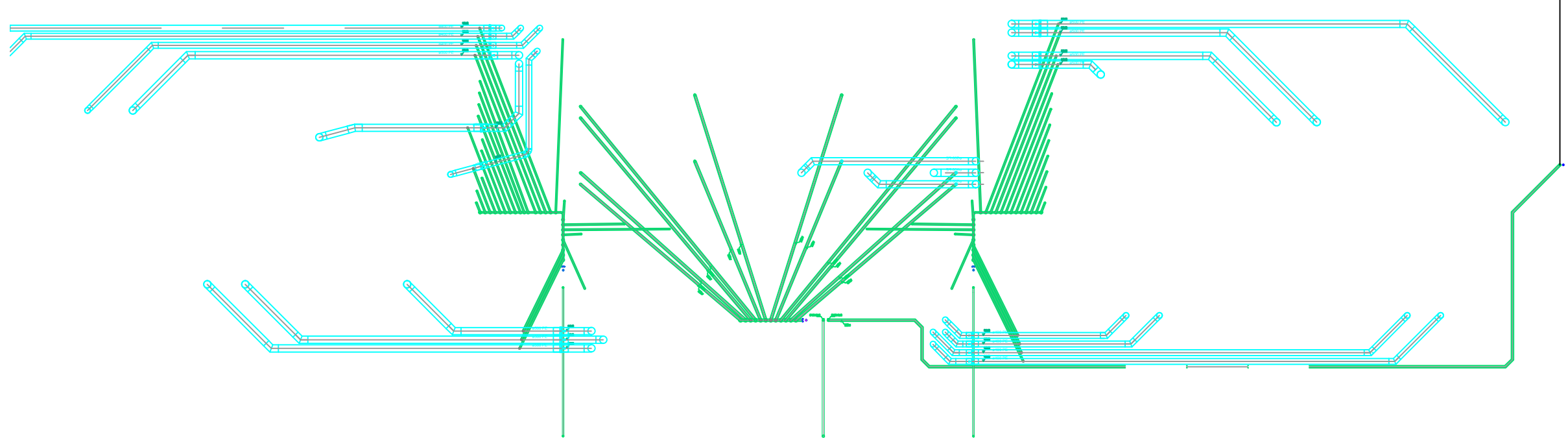


- 2. Pump to nitratfilter (*VLT operated / alarm drift / alarm water high level*)
- 3. Pump discharge when cleaning (*On/Off*)
- 4. Pump return to plant (*On/Off stop low level / alarm drift*)
- 5. Sludge to beltfilter (*Operated from sludge treatment system / Stop by high level Beltfilter*)
- 6. Blower cleaner (*On/Off*)
- 7. Methanol supply (*5x230V*)

Motorvalve

Manualvalve

Pump

Projekt nr./name
1823 / **LANGSAND LAKS**Description
NITRAT DIAGRAM

Date
04-04-2013

Drawn:
TE

Revision:

Scale

Drawing no.:

Udlederkrav – Kontrol af virksomhedens udledninger af N, P og BI5

Ved kontrol af overholdelse af de maksimale årlige udledninger kontrolleres med tilstandskontrol for BI5 og transportkontrol for total kvælstof og total fosfor, jvf. Svendsen et al. (2008) Modeldambrug under forsøgsordninger. Faglig slutrapport for "Måle- og dokumentationsprojektet for modeldambrug". DTU-Aqua-rapport nr. 193-08, side 206-212 og "Notat vedrørende tilpasning af udlederkrav ved overgang fra tilstandskontrol til transportkontrol" fra Danmarks Miljøundersøgelser (Larsen S. E. og Svendsen, L. M. 2002).

BI₅ – Udlederkrav

Udlederkravet for BI₅ i det udledte spildevand til nedsivningsanlægget på Langsand Laks er oplistet i tabellen nedenfor:

Parameter	Max døgnudledning (U _k) kg/døgn
BI ₅	16,5

BI₅ – Kontrolregel

Virksomhedens gennemsnitlige netto døgnudledning med 26 egenkontroller (365 dage) skal overholde følgende kontrolregel (tilstandskontrol):

$$d_k + k_k(n) \times s_k \leq U_k$$

Hvor:

d_k = gennemsnit af de daglig målte nettokoncentrationer i udledningen (forskellen i koncentration i udløb og indløb for prøvetagningen).

$k_k(n)$ = justeringsfaktoren ved tilstandskontrol for 26 prøver, $k_k(26) = 0,5035$

s_k = spredningen på de n (26) nettokoncentrationer i udledningerne

U_k = udledergrænseværdi (16,5 kg/døgn)

Justeringsfaktoren relaterer sig til antallet af egenkontroller, og for tilstandskontrol er der iberegnet, at højst 20 procent af prøverne i en kontrolperiode må overskride grænseværdien (den kritiske fraktion).

N og P – Udlederkrav

Udlederkravet for N og P i det udledte spildevand til nedsivningsanlægget på Langsand Laks er oplistet i tabellen nedenfor:

Parameter	Max døgnudledning (U_{TK}) kg/døgn
Total-N	13,7 kg/døgn
Total-P	1,1 kg/døgn

N og P – Kontrolregel

Dambrugets gennemsnitlige nettodøgnudledning med 26 egenkontroller (365 dage) skal herefter overholde følgende kontrolregel:

$$d_T + k_T(n) \cdot s_T \leq U_T$$

hvor

U_T = korrigerede udledergrænseværdi (kg pr. døgn)

$$U_T = U_{Tk} + (k_T - k_k) \cdot s_T$$

Parameter	Døgnudledning kg/døgn (U_T)
Total-N	$13,7 \text{ kg/døgn} + (k_T - k_k) \cdot s_T$

Total-P	$1,1 \text{ kg/døgnet} + (k_T - k_k) \times s_T$

S_T = spredningen på de n (26) nettodøgnudledninger

$k_T(n)$ = justeringsfaktoren ved transportkontrol for n=26 prøver. $k_T(26) = -0,3352$

$k_k(n)$ = justeringsfaktoren ved tilstandskontrol for n=26 prøver. $k_k(26) = 0,5035$

d_T = gennemsnit af nettoudledningen på prøvetagningsdage (forskel i transport i udløb og transport i indløb baseret på målte koncentrationer i vandindtag og vandafledning og tilsvarende målte vandmængder i prøvetagningsdøgnet).

Justeringsfaktoren relaterer sig til antallet af egenkontroller, og for transportkontrol er der iberegnet, at højst 50 procent af prøverne i en kontrolperiode må overskride grænseværdien (den kritiske fraktion). Justeringsfaktoren for transportkontrol ($K_K(n)$) bliver her negativ.

NOTAT

Dato: 8. maj 2013

Projekt navn: Langsand Laks
Projekt nr.: 113 4251
Udarbejdet af: Maj Møller Sørensen
Kvalitetssikring: Claus Kobberø
Modtager: Thue Holm
Side: 1 af 5

Vedr.: Forventet effektivitet af sandfilter til fjernelse af suspenderet stof

1. Etablering af supplerende renseforanstaltning

Dambruget Langsand Laks har besluttet at etablere en supplerende renseforanstaltning i form af et åbent biologisk sandfilter. Nedsivningsanlægget etableres for at begrænse eventuelle udledninger af organisk stof til recipienten.

Inden det rensede processpildevand efterpoleres i sandfilteret har det været igennem denitrifikation og fældning med jernklorid og polymere og derefter har passeret over et båndfilter. Udløbet fra Langsand Laks, hvor der foretages udløbsanalyser, bibeholder placeringen inden nedsivningsanlægget.

Nedsivningsanlægget dimensioneres til at håndtere en hydraulisk belastning på 27 m³ rensed spildevand pr. time, svarende til 7,5 l/s i gennemsnit. Herved forventes nedsivningsanlægget at kunne håndtere efterpoleringen af den mængde rensed spildevand, der dannes ved fuld produktion.

1.1 Beskrivelse af anlægget

Nedsivningsanlægget opbygges som traditionelle langsomfiltre med sand som filtermateriale og med meget lave filterhastigheder. Der etableres således 2-3 sektioner á hver 500 m², hvilket giver et samlet filterareal på 1.000-1.500 m². Anlægget dimensioneres med en lav hydraulisk overfladebelastning for at sikre en effektiv omsætning i biofilmen, der dannes i det øverste lag af filtermaterialet.

I et biologisk sandfilter siver spildevandet lodret ned gennem et sandlag (filterlag), hvor der sker rensning af spildevandet. Sandfilterets hovedfunktion er traditionelt den effektive fjernelse af især organisk og suspenderet stof. Udover den fysiske tilbageholdelse af partikler sker der adsorption og en biologisk omsætning i filterlaget. Bl.a. vil opløst organisk materiale adsorberes på filtermaterialet og mange organiske forbindelser vil omsættes biologisk. Herved forventes det, at en stor andel af aminosyrer og andre duftstoffer omsættes eller adsorberes i filtermaterialet.

Opbygning

Sandfilteret opbygges som et nedsivningsfilter med sand som filtermateriale. Da Langsand Laks er lokaliseret på stranden vil det være oplagt at benytte det eksisterende lag sand som "bærelag" i



stedet for at opbygge et traditionelt bærelag med graduerede størrelser af sand, grus og sten. Fordelen herved er udnyttelsen af den naturlige afstrømning i det eksisterende sandlag og de begrænsede omkostninger i forbindelse med anlægningen, da de tilgængelige materialer kan udnyttes.

Ovenpå "bærelaget" etableres et filterlag af tilgængeligt sand med en højde på mellem 0,7-1 meter. Filterlaget bør til en hver tid være minimum 0,5 meter, hvorpå der er ca. 1 meter ned til grundvandsspejlet.

Nedenfor i Figur 1 ses en principskitse for opbygningen af sandfilteret.



Figur 1 Skitse for opbygningen af sandfilteret (langsomfilter).

Det anbefales, at sandfilteret opbygges med ca. 1 meter dige fra filterlaget for at kunne skabe et tryk fra vandsøjlen. Trykket medvirker til, at vandet nedsives igennem filterlaget og videre ned gennem "bærelaget" inden det ledes ud i recipienten. Med ovenstående opbygning af sandfilteret udnyttes den naturlige nedsivning i "bærelaget", hvorved udledningen fra nedsivningsanlægget forventes at blive en jævn og naturlig strømning.

Nedenfor ses en oversigt over de anbefalede anlægsparametre for nedsivningsfilter til efterpolering af rensat spildevand på Langsand Laks.

Parameter	Data
Filtermateriale (fx kvarts sand)	1 - 6 mm
Filterlag, højde	0,7 - 1 m
Bærelag	Ca. 0,5 m
Overflade areal	500 m ² pr. bassin
Hydraulisk overfladebelastning	0,05 - 0,2 m ³ /m ² · h

Tabel 1 Data for den anbefalede opbygning af sandfilteret.

Nedsivningsanlægget dimensioneres således, at hvert bassin kan håndtere den hydrauliske belastning fra fuld produktion. Dette svarer til en relativt lav hydraulisk overflade belastning på 0,05 m³/m² · h pr. bassin, ved et flow på 27 m³ pr. time. Selvom anlægget i perioder øger flowet til 25 l/s ved rengøring etc. vil bassinet stadig have en tilstrækkelig lav hydraulisk overflade belastning på 0,18 m³/m² · h, hvilket er indenfor det anbefalede inertval.

Det vil formentligt være tilstrækkeligt at etablere 2 bassiner á 500 m² i første omgang, hvorpå man på sigt kan etablere endnu et bassin, hvis det viser sig at være nødvendigt. Det anbefales, at bassinerne etableres med overløb, man kan evt. benytte det ene bassin til opsamling af overløbsvand fra

det andet, og omvendt. Ved valg af den endelige placering af bassinerne skal der tages højde for grundvandsspejl og tidevandsniveau.

Drift

Anlægget renser generelt bedst ved diskontinuert eller alternerende belastning. Der kan dog ikke konstateres nogen tydelig forskel i renseeffekten om varigheden af hvile- eller belastningsperioden er få timer eller 3 uger.

Bassinerne drives parallelt med ét bassin i drift ad gangen. Hvis den øverste del af filterlaget, dvs. biofilmen, stopper til, bør belastningen stoppes og bassinet lægges ”brak”. Efter en kort periode uden belastning forventes tilstopningen i biofilmen at omsættes og filterlaget vil på ny være effektivt. Hvis ikke dette er tilfældet vil det være nødvendigt at skrabe det tilstoppede lag af biofilm af.

Det forventes at filtermaterialet regenereres efter en hvileperiode, hvorved afskrabning af filtermateriale kun vil forekomme sjældent. Den parallelle drift af de to bassiner giver mulighed for hhv. at belaste og regenerere bassinerne efter konditionerne i det enkelte bassin.

Funktionen af nedsivningsanlægget bør vurderes løbende for at sikre optimal rensning over filtermaterialet. Frekvensen af regenerering kan bestemmes ved visuel vurdering af den øverste del af filtermaterialer og evt. stikprøver. Hvis det vurderes at bassinet ikke regenereres i hvileperioden, fjernes de øverste 2-5 cm filterlag, som kan vaskes eller bortskaffes efter behov. Det er vigtigt at være opmærksom på, om den tilbageværende filterhøjde er tilstrækkelig. Hvis det vurderes, at filterlaget ikke har den tilstrækkelige højde efter regenerering, øges filterlagshøjden ved at tilføje et nyt lag sand.

1.2 Forventet effekt

Anlægget forventes effektivt at fjerne alger, vira, bakterier/patogener, organisk og suspenderet stof samt lugt- og smagsstoffer. Se evt. Bilag 1. Erfaringen fra drift af biologiske sandfiltre til tilføres normalt husspildevand viser, at nedenstående interval af udløbskoncentrationer og rensegrader forventeligt kan opnås.

Parameter	Forventelig udløbskonc.	Rensegrader
Organisk stof, BI_5	5-10 mg/l	85-99 %
Kvælstof, N	15-35 mg/l	20-60 %
NH ₄ -N	5-15 mg/l	50-80 %
Fosfor, P	2-8 mg/l	30-70 %

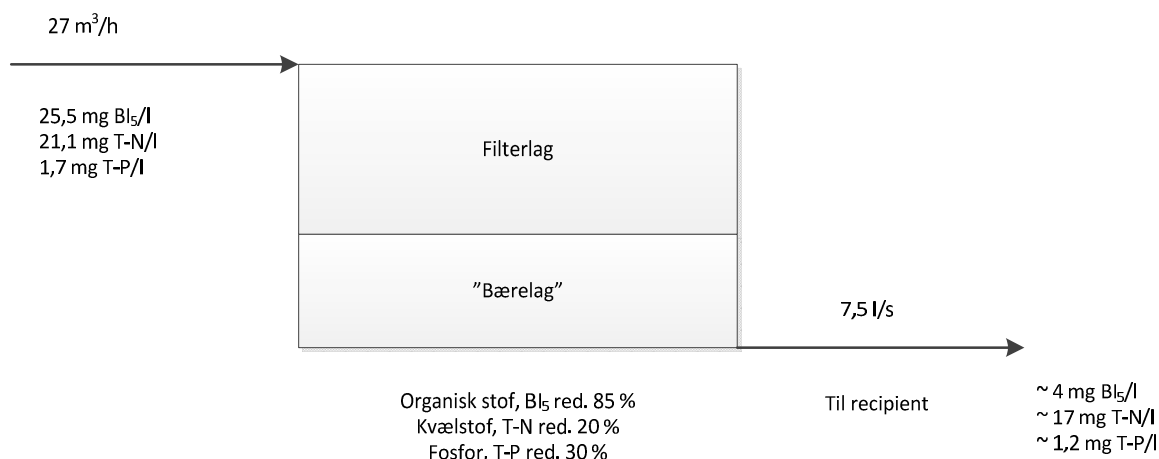
Tabel 2 Erfaringsmæssige tal for opnåede rensegrader og forventelig udløbskoncentration fra sandfiltre. Se evt. Miljøstyrelsens rapport om biologiske sandfiltre. <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/1992/87-503-9527-0/pdf/87-503-9527-0.pdf>

Erfaringen viser, at biologiske sandfiltre især er effektive i fjernelse af organisk og suspenderet stof. Hovedparten af eksisterende anlæg har vist sig at fjerne mere end 85 % organisk stof. Omsætningen af det organiske stof sker i biofilmen under aerobe forhold i den øverste del af filteret. Nitriifikationen opnås ifølge Miljøstyrelsen bedst ved anvendelse af grovkornet filtermateriale og ved brug af traditionelt filtermateriale der kun belastes med en lav hydraulisk overflade belastning. Generelt fjernes BI_5 effektivt i sådanne anlæg helt ned til ca. 5-10 mg/l.

På baggrund af den gældende udledningstilladelse for Langsand Laks forventes indløbet til efterpo-
leringstrinnet maksimalt at indeholde følgende stofmængde, da udlederkravene er som følger:

- Organisk stof: 16,5 kg B_5 pr. døgn
- Kvælstof: 13,7 kg T-N pr. døgn
- Fosfor: 1,1 kg T-P pr. døgn

Beregningen af den forventede minimumseffekt over sandfilteret, som ses af Figur 2 nedenfor, er lavet med udgangspunkt i de laveste erfarede rensegrader, som det ses af Tabel 2. Det er således tale om en konservativ beregning af den forventede minimums omsætning og tilbageholdelse i åbne det biologiske sandfilter.



Figur 2 Procesdiagram med estimeret ind- og udløbskoncentrationer fra nedsivningsanlæg.

Effekten af sandfilteret forventes at være minimum 85 % reduktion af organisk stof. Udløbskoncentrationerne fra sandfilteret forventes, som det ses af Figur 2, at være i den lave ende ift. de forventede intervaller for udløbskoncentrationer beskrevet i Tabel 2. Det skal pointeres at det ovenstående estimat af udledte stofmængder er en "worst case" situation, hvor indløbet til sandfilteret er svarende til maks. udledningen fra dambruget og effekten af filteret er en erfaringsmæssig minimums reduktion. Dvs. udledningen fra sandfilteret reelt vil være lavere end angivet i Figur 2.

1.3 Opsummering

Ved etablering af et sandfilter som efterpolering, dvs. en supplerende renseforanstaltning på det eksisterende, forventes en reduktion i udledningen af organisk stof. Herudover reduceres udledningen af næringsstoffer, såsom kvælstof og fosfor, samt bakterier og vira. Etableringen af et nedsivningsanlæg på Langsand Laks vurderes at være en fornuftig løsning, da denne lavteknologiske metode både er effektiv og simpel. Det er således en løsning, der er fordelagtig ift. lave anlægsomkostninger, simpel drift/vedligehold samt en effektiv tilbageholdelse og omsætning af bl.a. suspenderet stof og andre organiske forbindelser herunder aminosyrer og feromoner.

Bilag 1

Effectiveness of different household treatment systems												
The effectiveness of some of the treatment systems shown in the table has been generalized. A treatment method should always be properly tested in a field situation before it is widely promoted. Some of the methods need to be combined to be effective.												
Problem with raw water	Effectiveness of treatment method											
	0 = minimal if any effect. - = unknown effect.						1 - 4 = increasing effectiveness. + = helpful to another process mentioned.					
	Straining through fine cloth	Aeration	Storage / pre-settlement	Coagulation, flocculation and settlement or filtration	Fine sand filtration (slow)	Coarse sand filtration (rapid)	Charcoal filter	Ceramic filter	Solar disinfection	Chemical disinfection	Boiling	Desalination / Evaporation
PATHOGENS												
Bacteria, (effectiveness often also apply for amoebas, viruses and ova)	0	+	1-2	0-1	4	2	-	3-4	4	4	4	4
Guinea-worm larvae (in cyclops)	4	0	0	-	4	2-3	-	4	2-4 b	-	4	4
Schistosomiasis cercaria	-	0	4	-	4	2-3	-	4	2-4 b	4	4	4
NATURAL CHEMICALS ^a												
Iron and manganese	0	+	1	1	3	3	-	-	-	-	-	4
Fluoride	0	-	0	4			-	-	-	-	-	4
Arsenic	0	+	-	4	4	4	-	-	+	-	-	4
Salts	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	4
OTHER PROBLEMS												
Odour and taste	0	2	1	1	2	2	3-4	2	0	1	-	3-4
Organic substances	1	1	2	1	3	3	-	3	-	4	-	4
Turbidity (cloudiness produced by suspended solids)	1	0	2	3	4	3	-	4	0	0	0	4
a. See pages 107 - 108. b. Removal depends on sufficient temperature rise, cercaria die at 38°.												

Tabel med oversigt over effektiviteten for fjernelse af bl.a. bakterier, organisk stof og lugt ved brug af langsomfiltre (her: fine sand filtration (slow) etc.

http://www.biosandfilter.org/biosandfilter/index.php/item/297#ref_04

Medicin- og hjælpestoffer

- Procedure for anvendelse
- Udlederkrav

Medicinstoffer - anvendelsesprocedure

Der kan på Langsand Laks behandles nedenstående bestande af fisk i kg med de fem forskellige medicinstoffer (skemaets kolonne 2).

Stof	Maks. mængde fisk behandlet (kg)	Dosis aktivt stof (mg/kg fisk)
Oxytetracyclin	32.400	100
Florfenicol	31.231	10
Oxolinsyre	388.800	10
Sulfadiazin	59.616	25
Trimethoprim*	648.000	5
Amoxicillin	316	80

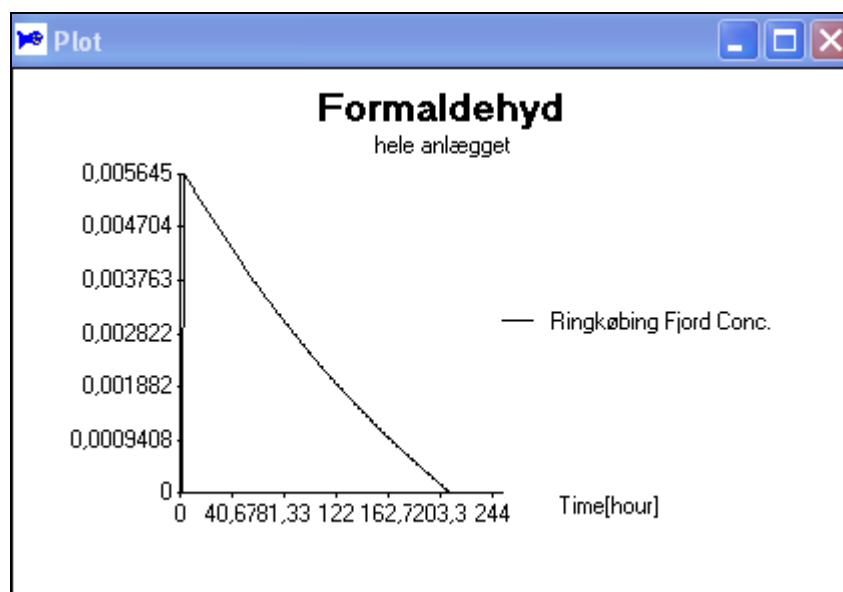
Der er ved beregningen anvendt genfindelseprocenter fra dambrugsbekendtgørelsen, nr 130 af 8/2 2012, bilag 8. Der er beregnet ud fra et fortyndingsflow på 2.500 l/s ud fra risikovurderingen for Ringkøbing Fjord i forhold til kummulativ udledning af medicin- og hjælpestoffer fra akvakultur.

Hjælpestoffer - anvendelsesprocedure

Procedure for anvendelse af de enkelte hjælpestoffer på Langsand Laks er beskrevet under den grafiske fremstilling af koncentrationsforløbet for hvert stof.

Graferne viser koncentrationsforløbet i Ringkøbing Fjord, hvis spildevandet (som tidligere) blev ledt direkte i fjorden i stedet for til nedsivningsanlægget. De reelle koncentrationer i fjorden vil derfor være endnu lavere end vist.

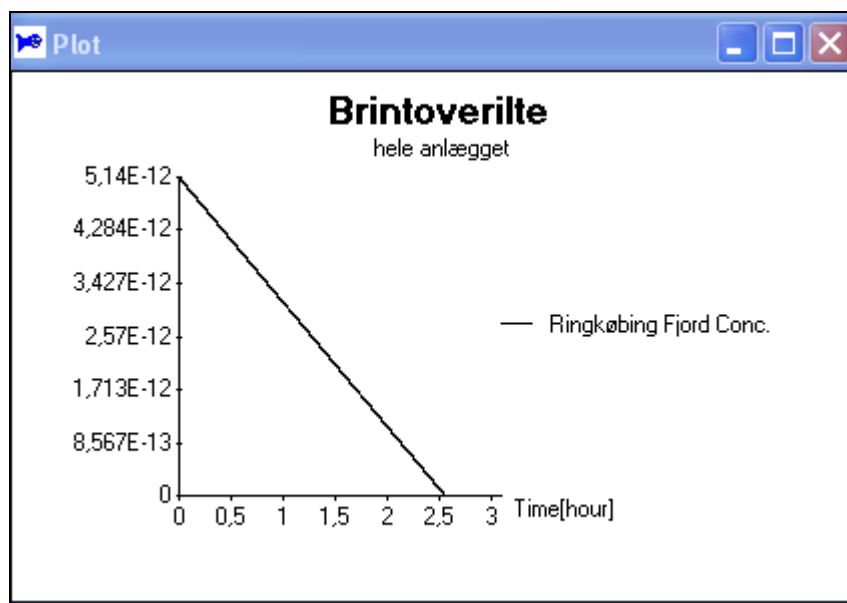
Formaldehyd



Der doseres til et vandvolumen på 6.908 m³ svarende til samtlige bassiner i både parr-/smoltanlæg og vækst anlæg, med en koncentration på 15,0 mg formaldehyd/l svarende til en samlet mængde 24,5 % formalin på 423, eller 280 l 37 % formalin. Der behandles ved normal vandudskiftning på 7 l/s.

Koncentrationer på førsteaksen viser koncentrationensforløbet i $\mu\text{g/l}$ i Ringkøbing Fjord uden indregning af effekten af nedsivning. Det gennemsnitlige miljøkvalitetskrav (MKK) for formaldehyd i Ringkøbing Fjord er 9,2 $\mu\text{g/l}$.

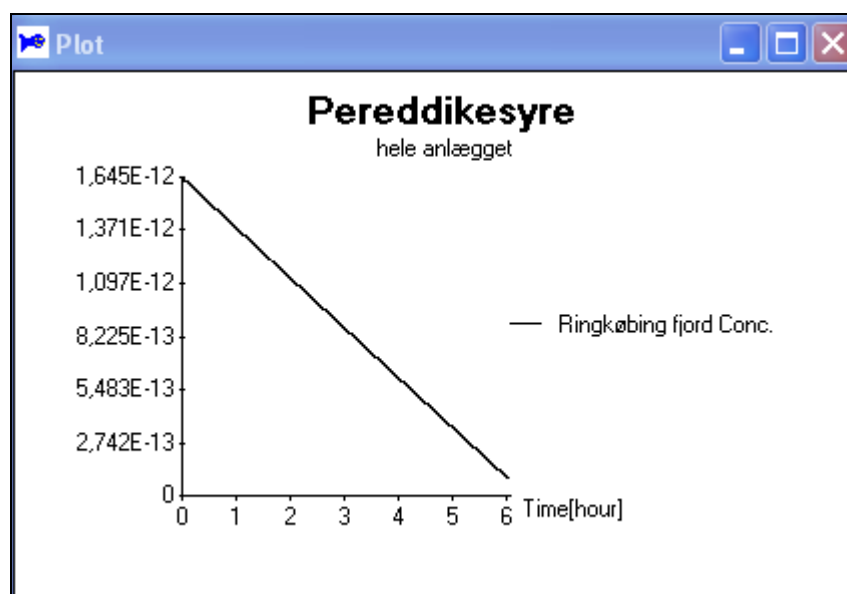
Brintoverilte



Der doseres til et vandvolumen på 6.908 m³ svarende til samtlige bassiner i både parr-/ smoltanlæg og vækst anlæg med en koncentration på 5.0 mg brintoverilte/l Svarende til en samlet mængde 30 % opløsning på 115 l/ eller 99 l 35 % opløsning. Der behandles ved normal vandudskiftning på 7 l/s.

Koncentrationer på førsteaksen viser koncentrationens forløb i µg/l i Ringkøbing Fjord uden indregning af effekten af nedsivning. Det gennemsnitlige miljøkvalitetskrav (MKK) for brintoverilte i Ringkøbing Fjord er 10 µg/l.

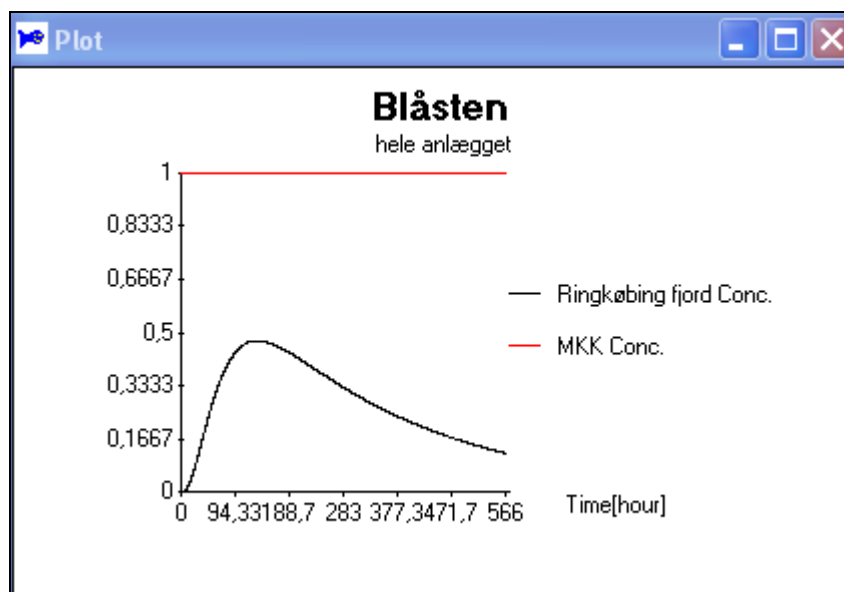
Pereddikesyre



Der doseres til et vandvolumen på 6.908 m³ svarende til samtlige bassiner i både parr-/smoltanlæg og vækst anlæg med en koncentration på 1,6 mg pereddikesyre/l Svarende til en samlet mængde pereddikesyre på 11 kg. Der behandles ved normal vandudskiftning på 7 l/s.

Koncentrationer på førsteaksen viser koncentrationens forløb i µg/l i Ringkøbing Fjord uden indregning af effekten af nedsivning. Der er ikke miljøkvalitetskrav (MKK) for pereddikesyre.

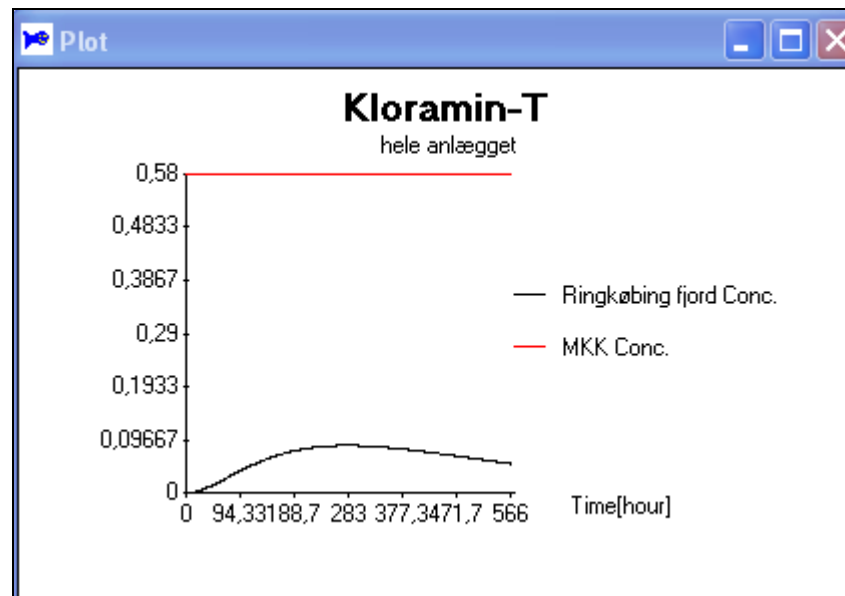
Blåsten (Kobber)



Der doseres til et vandvolumen på 6.908 m³ svarende til samtlige bassiner i både parr-/smoltanlæg og vækstanlæg med kobber i form af blåsten kobberet doseres i en mængde på 0,25 mg kobber/l Svarende til en samlet mængde blåsten på 6,9kg. Koncentrationer på førsteaksen er vist i µg/l. Der behandles ved normal vandudskiftning på 7 l/s.

Koncentrationer på førsteaksen viser koncentrationens forløb i µg/l i Ringkøbing Fjord uden indregning af effekten af nedsivning. Det gennemsnitlige miljøkvalitetskrav (MKK) for brintoverilte i Ringkøbing Fjord er 1 µg/l.

Kloramin-T



Der doseres til det et vandvolumen på 319 m³ svarende til samtlige bassiner i parr-/smoltanlæg med kloramin-T i en mængde på 1,5 mg kloramin-T/l Svarende til en samlet mængde kloramin-T på 12,8 kg. Der behandles ved normal vandudskiftning på 7 l/s.

Koncentrationer på førsteaksen viser koncentrationens forløb i $\mu\text{g/l}$ i Ringkøbing Fjord uden indregning af effekten af nedsivning. Det gennemsnitlige miljøkvalitetskrav (MKK) for kloramin-T i Ringkøbing Fjord er 0,58 $\mu\text{g/l}$.

Udlederkrav – medicin

Indholdet af medicin i det udledte spildevand før nedsivning må ikke overstige nedenstående værdier i skemaets kolonne 2. Koncentrationerne anses for overholdt, når der højst er behandlet nedenstående mængder fisk på hele dambruget i en behandlingsperiode på højst 10 dage. Maksimal udledning og dosis af medicin er angivet som aktivt stof.

Stof	Maksimal udledning (g/døgn)	Dosis (mg stof/kg fisk)	Maks. mængde fisk behandlet (kg)
Oxytetracyclin	2.160	100	32.400
Florfenicol	148,7	10	31.231
Oxolinsyre	3.888	10	388.800
Sulfadiazin	993,6	25	59.616
Trimethoprim*	2.160	5	648.000
Amoxicillin	16,8	80	316

*) Trimethoprim indgår i blandingsproduktet tribrissen, hvor sulfadiazin er den begrænsende faktor for anvendelsen. Der kan således ikke behandles flere fisk med tribrissen end angivet under sulfadiazin.

De anvendte behandlinger med medicin skal dokumenteres ved hjælp af besøgsrapporter eller lignende fra dyrlæge og indgå i driftsjournalen.

Udlederkrav – hjælpepestoffer

Indholdet af hjælpepestoffer i det udledte spildevand til nedsivningsanlægget, angivet som aktivt stof, må ikke overstige nedenstående koncentrationer. Beregningerne er foretaget ved normalt vandflow gennem produktionsanlægget på 7 l/s.

Stof	Middel*) koncentration (µg/l)	Maksimal**) Koncentration (µg/l)
Formaldehyd	1	2
Brintoverilte	1	2
Pereddikesyre	1	2
Blåsten (Kobber)	0,7	1
Kloramin-T	0,2	0,4

*) Gennemsnitskoncentrationen målt over 24 timer omkring udledningens peak.

**) Peak-koncentration

Betydning af feromoner og prægning for opgang af laksefisk i ferskvand



April 2013

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	side 3
2. Feromon- og prægningshypoteserne	side 5
2.a <i>Prægningshypotesen</i>	side 5
2.b <i>Feromonhypotesen</i>	side 7
2.c <i>Vurdering af hypoteserne</i>	side 9
3. Konklusion	side 12
4. Referencer	side 14
5. Anden litteratur	side 18

Introduktion

Det fænomen at laksefisk vandrer for at gyde idet vand de er udklækket i, er beskrevet i kilder der stammer helt tilbage fra det 16. århundrede (Stabell, 1984). Mennesket har historisk haft en forundring over hvordan laksefisk, selv ved vandringer over meget store afstande på op til adskillige tusinder af kilometer (Dukes *et al.*, 2004), formår at finde tilbage til netop det vandløb de er udklækkede i. Især siden 1950'erne er der forsket i hvilke forhold der betinger fiskenes vandringer tilbage til opvækstvandløbet, et fænomen man på engelsk benævner ”homing”, og i dag er man bekendt med de væsentligste forhold som indvirker på disse vandringer. Fisk der returnerer til deres opvækstvand anvender forskellige redskaber til at navigere på åbent hav. De kan både orientere sig i forhold til solens position, til lysmønstre og i forhold til jordens magnetiske felter. I forhold til sidstnævnte har man i flere laksearter isoleret magnetiske krystaller fra fiskenes hoveder og sidelinjer (Dittman and Quinn, 1996). Nye undersøgelser indikerer, på baggrund af mange data fra laksenes naturlige vandringer, at ”Sockeye” laks (*Oncorhynchus nerka*) bruger jordens geomagnetisme på en måde så den geomagnetiske position i opvækstvandet indprentes (”præges”) i laksene. Herefter kan fiskene bruge den indprentede position til flere år senere at finde tilbage til opvækstvandet for at gyde. Undersøgelserne viser, at fiskene har størst præference for det vand hvor den magnetiske ”signatur” er tættest på opvækstvandet (Putman *et al.*, *in press*). Laks, som både vandrer cirkulært og langs retlinede ruter igennem hele døgnet på det åbne hav, er derfor ikke nødvendigvis afhængige af sollys for at navigere. Endvidere har fiskene ikke altid specifikke temperaturpræferencer, men er tilbøjelige til at søge imod temperaturlag som samtidig er gunstige med hensyn til andre parametre, såsom vandets saltholdighed og dets densitet. I disse lag kan der også være knyttede specifikke duftstoffer (Stabell, 1984).

Området mellem det åbne hav og det ferske vand er særligt udfordrende for fiskene, og især her er der behov for flere forskellige orienteringssystemer. Forsøg indikerer at opgangen i ferskvand primært styres af lugtesanserne og disses evne til at skelne imellem vandsystemer (Dittman and Quinn, 1996). Omvendt viser undersøgelser på atlantehavslaks (*Salmo salar*) dog, at fisk kan have gode evner for at navigere i ferskvandsområder, selv når fiskenes lugtesans er beskadigede (Døving *et al.*, 1984). Men under den afsluttende vandring i de marine områder antages lugtesanserne at præcisionsguide fiskene imod opvækstvandet (Dukes *et al.*, 2004). I modsætning til landdyr, reagerer fisks lugtesans kun på et begrænset antal kemiske stoffer som udgøres af forskellige aminosyrer, nukleotider, steroider, prostaglandiner og salte fra fordøjelsen (”bile salts”

eng.). Duftstofferne sanses ved at binde til receptorer i lugtorganerne hvorfra signalerne sendes videre til centralnervesystemet (Hino *et al.*, 2009, Ueda, 2011).

Der eksisterer i hovedtræk to hypoteser om årsager til fisks evne til at finde tilbage til deres opvækstvand, nemlig ”prægning” (”imprinting” eng.) og tiltrækning der skyldes feromoner¹. Ved prægning forstås i korte træk at fiskene præges af det miljø de befinder sig på et eller flere tidspunkter fra de klækkes og til de vokser op til smoltificeringsstadiet². Prægningen gør fiskene i stand til at genfinde det vandløb eller den flod de voksede op i når de er blevet gydemodne og igen vender tilbage til opvækstvandet for at reproducere. Hypotesen om feromontiltrækning bygger derimod på at laksefiskene under opgang til deres opvækstvand tiltrækkes af feromoner udskilt af artsfæller. I relation til produktion af fisk i akvakultur kan der derfor være en bekymring med hensyn til om udskillelse af feromoner fra opdrætsfisk kan påvirke vilde laksefisk på en måde så deres optræk i vandløbet forringes og fiskenes reproduktionsmuligheder derved reduceres.

Denne rapport har som formål at belyse de to hypoteser – prægnings-og feromontiltrækning. Hypoteserne vurderes specifikt med hensyn til deres validitet og betydning for laksefisks opgang til gydeområderne. Rapporten bygger på den mest relevante videnskabelige litteratur indenfor området. Der er af hensyn til objektiviteten og kvaliteten af arbejdet kun inddraget kilder som har gennemgået en videnskabelig bedømmelse (”peer review”) inden publicering. Sidst i rapporten fremgår de kilder som er citerede i rapporten (”referencer”). Derudover er der også angivet nogle kilder som har relevans for emnet, men som dog ikke er blevet vurderet tilstrækkelig relevante for citering i rapporten (”anden litteratur”).

Rapporten er udarbejdet for Ringkøbing-Skjern Kommune af konsulentfirmaet



www.aquareco.dk

¹Kemiske duftstoffer som udskilles af enkelte individer som signalstof for andre individer

²Det stadie hvor de bliver parate til at trække ud i havet for at vokse sig store

Feromon- og prægningshypoteserne

Prægningshypotesen

Undersøgelser tilbage i 1950'erne på elritse (*Hyborhynchus notatus*) viste at fiskene kunne tilpasses på en måde så de reagerede forskelligt på vand fra to vandløb. Men efter ødelæggelse af væv i lugteorganerne var de ikke længere i stand til at skelne imellem vandløbene, hvilket indikerede lugteorganernes betydning for denne skelnen. Denne viden blev senere eftervist på "Coho laks" (*Oncorhynchus kisutch*), og man demonstrerede at lugteorganerne har betydning for fiskenes navigation i ferskvand (Stabell, 1984). Senere forskning viste at isolerede nerveceller i lugteorganer fra "Coho laks" som blev eksponeret for særlige duftstoffer, øgede signalaktiviteten når man igen udsatte nervecellerne for disse stoffer (Dukes *et al.* 2004).

Allerede i 1970'erne vurderede Hasler og kolleger at de på baggrund af en serie af undersøgelser kunne bevise eksistensen af prægning i lugteorganer i laks (Hasler *et al.*, 1978). Prægning af fisk menes at forekomme ved *enkeltprægninger* et specifikt sted i et vandløb, eller *sekventielt* ad flere omgange ned igennem vandløbet. Fisk kan genkende specifikke duftstoffer i vandet som de indprentes i yngelstadiet, og som de kan orientere sig i forhold til når de igen når frem imod vandløbet som voksne fisk (Hasler og Wisby 1951, Stabell, 1984). Hos ældre "Chinook" laks (kongelaks, *Oncorhynchus tshawytscha*), ses en tendens til at disse i højere grad strejfer - det vil sige at de i mindre grad finder tilbage til opvækstvandet - end yngre fisk. Forklaringen kan måske være at de ældre fisk har "glemt" duftene i deres opvækstvand, eller at små ændringer i vandløbenes duftprofil over årene gør at fiskene får sværere ved at genkende vandet (Quinn, 1993).

Man formoder at prægning især forekommer omkring det tidspunkt hvor fiskene smoltificerer (Dittman og Quinn, 1996, Nordeng og Bratland, 2006). Betydningen af dette tidspunkt ses for eksempel ved at laks der opvokser ét sted, men omkring smoltificeringsstadiet udsættes et andet sted, vandrer tilbage til det sted de blev udsat, og ikke det sted hvor de voksede op (Quinn, 1993, Dittman and Quinn, 1996). Netop omkring smoltificeringsstadiet ses en række fysiologiske ændringer i fiskene, herunder øgede niveauer af skjoldbruskkirtelhormoner i blodet som menes at være associeret med prægningen af fiskene (Quinn *et al.*, 2006).

Men prægning kan også forekomme på tidligere stadier i fiskenes liv og være i forskellige perioder. Oprindeligt blev det antaget at fiskene skulle have været udsat et bredt udsnit af indtryk og at sansesystemet skulle være veludviklet for at prægning kunne ske (Stabell, 1984). Men denne formodning er ikke helt gyldig. Én kilde viser indikationer på at ”Coho laks” muligvis allerede inden klækning kan blive præget med duftstoffer (Dittman og Quinn, 1996). Samme forfattere fremhæver et eksempel på en stamme af ”Sockeye” laks (*Oncorhynchus nerka*) som vandrer tidligt i deres liv, og som kan præges med kunstige duftstoffer allerede kort tid efter klækning. Ydermere finder Quinn *et al.* (2006) det sandsynligt at der især sker prægning i perioden imellem klækning og indtil den spæde yngel graver sig frem af gruset og bliver fritsvømmende. Tidlig prægning ses også hos andre laksearter såsom pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*), og ketalaks (*Oncorhynchus keta*), som ikke gennemgår den almindelige smoltificeringsproces idet de vandrer ud i havet kort tid efter udklækning (Quinn *et al.*, 1983, Quinn *et al.*, 2006, Hino *et al.*, 2009, Ueda, 2011). Disse arter har i øvrigt større strejfeffektivitet, dvs. færre fisk finder tilbage til opvækstvandet, i sammenligning med andre laksearter som opholder sig i en længere periode i opvækstvandet inden de søger mod havet og dermed – formentlig – præges mere effektivt (Johnstone *et al.*, 2011). Som resultat af de forskellige undersøgelser på området mener man at prægning forekommer på forskellige tidspunkter hos laksefisk, dog væsentligst under smoltificering. Endvidere forekommer tidspunktet for prægningen at være påvirket af temperaturændringer, vandstrømme, lys og månens faser (Johnstone *et al.*, 2011).

Vandplanter og sediment blev allerede for adskillige år siden foreslået som kilder til duftstoffer for fisk i vandløbet (Stabell, 1984). Forsøg med regnbueørred (*Oncorhynchus mykiss*) viste at fiskene kunne præges omkring smoltificeringsstadiet med et syntetisk stof som kaldes morfolin (”morpholine” (eng.), kemisk formel: $O(CH_2CH_2)_2NH$). Der var således større tilbagekomst til opvækstvandlebet af ørreder som var prægede end ørreder som ikke var prægede. Endvidere strejfede prægede fisk mindre end de ikke-prægede (Scholz *et al.*, 1978). Udover morfolin har man også anvendt b-phenylethylalcohol (PEA, kemisk formel: $C_6H_5CH_2CH_2OH$) som et andet syntetisk stof til at tiltrække ”Coho laks” til fremmede vandløb halvandet år efter prægning med stoffet (Dittman and Quinn, 1996).

Allerede i 1970’erne havde man vist at naturligt forekommende aminosyrer var særdeles virkningsfulde til stimulering af lugtesanser hos både laksefisk og andre fiskearter (Stabell, 1984,

Yamamoto og Ueda, 2009). Nyere studier viser eksempler på succesfuld prægning af ”Sockeye” laks med blot en enkelt aminosyre, forudsat prægningen sker over mindst to uger (Yamamoto *et al.*, 2010). Andre forsøg med ketalaks indikerer at fiskene sanser blandinger af forskellige aminosyrer (Yamamoto og Ueda, 2009). Ændringer i et vandløbs aminosyresammensætning skyldes mange forskelligartede biologiske processer i systemet. Både sediment, vegetation, affaldsstoffer, pollen og mikrobiel aktivitet, ikke mindst de komplekse bakteriesamfund (biofilm), giver ophav til forskelle i de enkelte vandløbs ”aminosyreprofiler” (Yamamoto og Ueda, 2009).

Feromonhypotesen

Der er ingen tvivl om eksistensen af feromoner³ og disses indvirkning på fisk, og fisk er særdeles specifikke i anvendelsen af disse stoffer. Omkring 1970 fandt man at fiskenes elektrofysiologiske respons i lugteorganerne øges ved tilstedeværelsen af artsfæller i vandet, og i øvrigt ved andre duftstoffer i vandet (Stabell, 1984). Fjeldørred (*Salvelinus alpinus*) kan med feromoner eksempelvis skelne fuldsøskende fra andre fisk i en population (Stabell, 1984, Nordeng og Bratland, 2006) og ”Coho” lakseyngel foretrækker umiddelbart duft fra deres egen population (Courtenay *et al.*, 1997).

Mange dyr anvender kønsferomoner til at finde mager. Kun relativ få feromoner er blevet identificeret med hensyn til kemisk sammensætning, men i fisk udgøres kønsferomoner af stoffer indenfor de kemiske hovedgrupper steroider⁴ og prostaglandiner⁵. Forsøg med Atlanterhavslaks (*Salmo salar*) viser at visse typer af prostaglandiner og afledte stoffer af disse, som forekommer i urinen hos hunner, udløser et elektrofysiologisk respons i lugteorganerne hos hanner. Forsøgene viser også, at hannernes følsomhed overfor stofferne øges i løbet af gydesæsonen, og at hanner der udsættes for stofferne i vandet øger såvel sædproduktion som blodets indhold af testosteron (Moore og Waring, 1996). I nyere tid har Yambe *et al.* (2006) fundet at et mellemprodukt af aminosyren L-tryptofan, nemlig L-kynurenin (kemisk formel: $C_{10}H_{12}N_2O_3$) som man finder i urin hos hunner af ”masu laks” (*Oncorhynchus masou*), virker som kønsferomon ved at tiltrække hanner i gydesæsonen.

Salte der er associerede med fordøjelsen (”bile salts” eng.) er et andet eksempel på duftstoffer som ved elektrofysiologiske undersøgelser i fiskenes lugteorganer viser stor effekt med hensyn til

³Stoffer der udskilles af ét individ og sanses af artsfæller og derved udløser en reaktion hos artsfællerne

⁴Lipider (fedtstoffer) bestående af et kulstofskelet med fire sammenhængende ringe

⁵Lipider (fedtstoffer) med signalstofeffekt der virker på omgivende celler

individgenkendelse. Idet disse salte ofte er stabile og bindes til organiske stoffer og mineraler i vandet, antages de at fungere som substratmarkører som er specifikke for populationer af fisk, søskendefisk mv. (Stabell, 1987, Courtenay *et al*, 1997).

I følge Stabell (1984) var det i en artikel fra 1930'erne at det blev foreslået at forekomst af unge laks fik voksne laksefisk til at søge mod det pågældende vandsystem. Feromonhypotesen baseres jf. Nordeng (1977) på at fiskenes tilbagevandring initieres og styres af feromoner der udskilles af fisk i samme population (ungfisk/smolt) som vandrer ud mod havet. Nordeng (1977) var af den opfattelse at overlap imellem op- og nedtrækkende fisk tilsyneladende kunne sikre en tilstrækkelig opgangsperiode for optrækkende fisk, og at de bagerste fisk også kunne guides af de forreste optrækkende fisk. I en tidligere artikel af Nordeng (1971) beskrives et forsøg med fjeldørred (*Salvelinus alpinus*) fra et vandsystem i Nordnorge (Salangen). Her blev ørredæg transporteret til Sydnorge hvor de blev udklækket. Fiskene burde derfor i udgangspunktet ikke have haft mulighed for at blive prægede af vand fra Salangen. Ørrederne voksede sig herefter store inden de blev transporteret tilbage til Nordnorge. En del af fiskene, nemlig 174 styk, blev udsat omkring Løksebotnelven. Blandt disse fisk vandrede 10 tilbage til den nærmeste elv Løksebotn, mens 21 fisk vandrede til Salangenelven, selvom Salangenelven ligger omkring 10 km fra Løksebotn. Omvendt var der blandt andre 143 fisk som blev udsat i Salangenområdet, 26 fisk som fandt tilbage til Salangenelven mens kun én fisk vandrede den længere strækning til Løksebotn (Nordeng, 1971).

Også arbejdet af Nordeng og Bratland (2006) er en central kilde for hypotesen om feromoners betydning for fisks vandring. Artiklen bygger på ældre studier fra 1970'erne hvor man ombyttede to ørredarter, nemlig fjeldørred og bækørred (*Salmo trutta*) fra hver sin elv. Man udsatte dels fisk fra den ene elv opstrøms i naboelven, og afbrød herved prægningen i opvækstvandløbet, men gav samtidig fiskene mulighed for at blive præget *sekventielt* i naboelven. Dels overførte man fisk til naboelven og opbevarede dem i elven i tre dage for at præge dem med duftstoffer fra den specifikke lokalitet (*enkeltprægning*). Disse fisk fik ikke mulighed for at blive præget *sekventielt* (hverken i den oprindelige elv eller i den "fremmede"), idet de efterfølgende blev udsat direkte i havet. Studierne påviste ifølge forfatterne, at fjeldørred og bækørred i forskellige ferskvandsstadier, som overføres til naboelve og fjorde, returnerer med høj præcision til deres opvækstvand uden forinden at have været i kontakt med dette. Ifølge forfatterne indikerer dette at hverken *enkel* eller *sekventiel*

prægning kan have forårsaget fiskenes returnering, og at man deraf må udlede at fiskene tiltrækkes af feromoner som udskilles af fisk fra deres egen stamme.

I en senere artikel beskriver Nordeng endnu et forsøg (Nordeng, 2009), som i øvrigt også er gennemført i 1970'erne, hvor man har ladet en bestemt stamme af fjeldørred udklække fjernt fra denne stammes naturlige elv. I sammenligning med fisk af samme stamme som voksede op naturligt i stammens egen elv var de flyttede fisk ligeså gode til at finde tilbage til den naturlige elv. Dette resultat kan umiddelbart indikere en manglende prægningseffekt, idet de flyttede fisk må forventes at være ikke-prægede. Der er dog visse uklarheder i Nordengs artikel, ikke mindst om de anvendte metoder og relation til og eventuelt overlap med andre forsøg udført i 1970'erne. I en artikel af Stabell (1984) støttes feromonhypotesen idet det blandt andet fremhæves, at der ikke er dokumentation for naturen af, endsige den kemiske sammensætning, af de stoffer som måtte præge fiskene. Og netop dette er i modsætning til feromoner, hvis eksistens er dokumenteret (Stabell, 1984). Der er dog siden denne artikel blev skrevet frembragt megen yderligere dokumentation for eksistensen og sammensætningen af kemiske stoffer i vandløb som præger fisk (f.eks. Yamamoto og Ueda, 2009).

Vurdering af hypoteserne

Prægnings- og feromonhypoteserne afviger fra hinanden med hensyn til de stoftyper der guider fiskene i deres vandringer, og med hensyn til om fiskenes adfærd er tillært eller ligger instinktivt i dem, altså at evnen er medfødt (Nordeng og Bratland, 2006).

Der er en række kritiske spørgsmål at stille til Nordeng og Bratlands arbejde (2006). Dels nævner forfatterne at de to undersøgte elve må være forholdsvis ens med hensyn til duftstoffer, idet de er placeret i et forholdsvis ensartet geologisk område. Dette er noget af en antagelse. Forskning peger nemlig på at det især er bakterier i de enkelte vandløb som udskiller aminosyrer i forskellige mængder, og som derved bidrager til at skabe en duftprofil som er unik for de enkelte lokaliteter (Ueda, 2012). Nordeng og Bratland (2006) er også af den opfattelse at der mangler analyser og dokumentation for den kemiske sammensætning af de stoffer der menes at præge fiskene. Som nævnt viste forsøg tilbage i 70'erne at visse syntetiske stoffer kunne præge fiskene på en måde så de øgede deres tilbagevandring til deres opvækstvandløb (Scholz *et al.*, 1978). Siden har man i flere

studier påvist at naturligt forekommende stoffer, såsom aminosyrer, kan præge fiskene (f.eks. Yamamoto og Ueda, 2009).

Videre omkring Nordeng og Bratlands arbejde (2006) synes der at være tvivl om fiskenes prægning inden ombytningen. De undersøgte fisk blev tilsyneladende oprindeligt indfanget som yngel/smolt i søer nedstrøms de elve der udgør deres naturlige opvækstvand. Endvidere kan man betvivle om forholdene omkring prægning af fiskene har været tilstrækkelige. Prægningen skete eksempelvis kun over tre dage, men nyere forsøg med ”Sockeye” laks viser at prægning kræver eksponering i mindst 14 dage (Yamamoto *et al.*, 2010). Der er i artiklen af Nordeng og Bratland (2006) endvidere ikke redegjort for om genfangstmulighederne var identiske i de to elve.

Især en artikel af Black and Dempson (1986) er særlig kritisk overfor feromonhypotesen, og disse forfattere beskriver - i en vis overensstemmelse med ovenstående - specifikt en række svagheder i artiklen af Nordeng fra 1971. Kritikken er rettet imod at

- 1) en rapporteret forskel i genfangst af fisk i to elve ikke var statistisk signifikant ($P > 0,05$)
- 2) artiklen ikke i detaljer beskriver de anvendte fangstmetoder, endsige hvordan genfangst blev tilrettelagt i de to elve hvor undersøgelserne foregik
- 3) genfangstsucces i den ene elv kan have været højere uagtet fiskenes præferencer idet forskerne tilsyneladende havde øget kendskab til elven og dette kan have påvirket genfangstsuccesen

I relation til kritikken af feromonhypotesen konkluderer Quinn og kolleger (Quinn *et al.*, 1983) på baggrund af andre kilder, at fiskenes valg af gydevand kan træffes alene på baggrund af prægning med naturlige duftstoffer. Under naturlige forhold migrerer unge pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) og ketalaks (*Oncorhynchus keta*) nemlig direkte til havet og efterlader deres opvækstvand helt tomt for laks i adskillige måneder inden de voksne fisk returnerer til vandløbet for at gyde (Quinn *et al.*, 1983). Dette er et af de væsentligste forhold som taler imod at feromoner skulle have nogen betydning for laksens evne til at returnere til opvækstvandet.

Der er tidligere lavet forsøg som specifikt havde til formål at udrede betydningen af prægning i forhold til feromoner. I et forsøg med unge ”Coho laks” fandt man at fiskene i deres voksenstadie returnerede til deres udsætningssted, og ikke det sted hvor der ellers forekom både voksne og

juvenile fisk fra deres egen population. Endvidere fandt man at søskendefisk returnerede til forskellige områder, hvilket indikerer at fiskenes valg af vandområde ikke påvirkes væsentligt af forekomsten af søskende eller andre artsfæller (Brannon og Quinn, 1990). Et andet forsøg udført af Black og Dempson (1986) understøtter disse resultater. Her studerede man fjeldørred (*Salvelinus alpinus*) som blev overført til en biflod hvor der ikke tidligere havde været en bestand af anadrome (vandrende) fisk. Ingen optrækkende ørreder blev tiltrukket af den bestand der nu var i bifloden. Endvidere var der ingen af de migrerende fisk som man indfangede i opvækstvandet- for efterfølgende at blive udsat i bifloden nedstrøms de udsatte fisk- som forblev i bifloden (Black og Dempson, 1986). Black og Dempson (1986) finder på baggrund af de eksisterende data ikke dokumentation for at feromoner har betydning for laksefisks vandring.

En anden kritik af feromonhypotesen finder man i artiklen af Courtenay *et al.* (1997). Her fremføres en række kritikpunkter i forsøg hvor man har undersøgt duftgenkendelse imellem fisk. Kritikken går på at

- 1) Forsøgene ofte er udført med søskendefisk, og at fiskene derfor nærmere genkender søskendefisk end fisk i populationen
- 2) Duftproducerende fisk og forsøgsfisker bragt sammen inden forsøgsstart. Herved får fiskene mulighed for at indlære og efterfølgende huske duftstoffer fra udvalgte fisk
- 3) Som det mest kritiske i forsøgene fremhæves ufuldstændige undersøgelser af de enkelte forsøgsgruppers præference for duftstoffer. Forfatterne fremhæver at ”populationsgenkendelse” kræver at hver enkelt population i forsøgene skal kunne genkende sin egen population i blandt andre populationer, og at dette forhold ikke er blevet dokumenteret trods adskillige forsøg (Courtenay *et al.*, 1997)

Courtenay *et al.* (1997) påpeger, at mens der fremkommer mere og mere dokumentation for at populationsspecifikke dufte eksisterer, og at disse understøtter populationsgenkendelse, ses samtidig mere og mere dokumentation for at disse stoffer ikke er knyttede til fisks vandring tilbage til opvækstvandet. Dokumentation for prægning med kunstige duftstoffer og naturligt vand, uden tilstedeværelse af artsfæller i de relevante vandløb eller floder, har ført til den generelle antagelse at duftstofferne fra artsfæller ikke er essentielle for fiskenes tilbagevenden. Det er på baggrund af et bredt videngrundlag fra naturlige populationers vandring såvel som felt- og

laboratorieundersøgelser at det indikeres at "homing" ikke initieres eller guides af duftstoffer fra populationens juvenile fisk, men at duftstoffer fra artsfæller kan udgøre en delkomponent af et vandløbs duftkarakteristika og eksempelvis kan have betydning for stimedannelse og valg af gydeplads (Courtenay *et al.*, 1997).

Ved gennemgang af litteraturen som omhandler laksefisks vandringer, bemærker man at feromoner i modsætning til tidligere ikke får samme opmærksomhed. Når man ser bort fra artiklerne af Nordeng og Bratland (2006) og Nordeng (2009), som i øvrigt er baseret på undersøgelser fra 1970'erne, beskrives feromoner ikke som et potentielt redskab til guidning af fisk imod gydepladserne. Fra et tidspunkt i 1990'erne synes der at opstå konsensus omkring prægningshypotesen, og blandt nye artikler der omhandler migration hos laksefisk nævnes feromonhypotesen slet ikke (Johnstone *et al.*, 2011, Johnstone *et al.*, 2012, Zwollo, 2012). I artiklen af Hino *et al.* (2009) præciseres det at "...salmon are well known for their accurate homing migration, which is guided by odours imprinted during downstream migration from their natal stream to the open water...". I lighed med dette skriver Ueda i 2011 at "...It is now widely accepted that some specific factors of the natal stream are imprinted to particular nervous systems of juvenile salmon during downstream migration, and that adult salmon evoke these factors to recognize the natal stream during spawning and upstream migrations..." (Ueda, 2011).

Samlet afspejler den relevante litteratur således generelt en væsentlig kritik af feromonhypotesen mens den samtidig understøtter prægningshypotesen.

Konklusion

Såvel prægning af fisk med forskellige stoffer som eksistensen og virkningen af feromoner er videnskabeligt dokumenteret. Ved gennemgang af litteraturen indenfor området ses dels en væsentlig kritik af hypotesen om at feromoner skulle være betydende for laksefisks vandringer imod deres opvækstvand ("homing"). Kritikken er blandt rettet imod de metoder man typisk har anvendt med henblik på at dokumentere hypotesens gyldighed, og dette reducerer samlet pålideligheden af de opnåede resultater. Som en helt central argumentation imod feromoners betydning for laksefisks vandring imod gydepladserne, viser forsøg med forskellige laksefisk, at fiskene vandrer retur til opvækstvandløbene, også selvom der ikke befinder sig artsfæller der. Endvidere har man heller ikke kunnet tiltrække fisk til vandløb alene ved at udsætte artsfæller heri.

Endelig viser forsøg, at laksefisk i deres voksenstadie returnerer til deres udsætningssted, hvor de er blevet prægede, og ikke det sted hvor der forekommer artsfæller som formodes at udskille feromoner.

I litteraturen ses en udvikling imod at feromonhypotesen ikke længere forekommer relevant blandt specialister indenfor området. Over de seneste år er der, vurderet ud fra de eksisterende artikler, ikke blevet forsket i feromonhypotesen hvorimod der fortsat forskes i prægning i forhold til laksefisks vandringer. Udover identifikation af de stoffer som præger fiskene undersøges andre mekanismer der kan præge fiskene, herunder geomagnetisme. Netop geomagnetisme kan være et supplerende redskab til prægning i kombination med prægning med vandløbskarakteristiske stoffer.

Tidligere har man også rettet kritik imod prægningshypotesen, men denne har i modsætning til kritikken af feromonhypotesen været sporadisk. Der er blandt andet fokuseret på at man ikke havde identificeret de naturligt forekommende stoffer der kunne præge fiskene. Denne stofidentifikation er efterfølgende udført i flere tilfælde, hvorfor dette kritikpunkt tilbagevises.

Samlet vurderes feromoner ikke at være af betydning for laksefisks vandringer tilbage til deres opvækstvandløb, idet vandringen i stedet forekommer at være guidet – i de sidste vandringer imod vandløbet – af den prægning som fiskene udsættes for under deres opvækst i det oprindelige vandløb, særligt under smoltificeringsstadiet. Feromoner formodes derimod at være betydende for fiskenes valg af mage etc., når de er nået frem til gydeområderne (f.eks. Moore *et al.*, 2012).

Referencer

Black, GA, Dempson, JB, 1986. A test of the hypothesis of pheromone attraction in salmonid migration. *Environ. Biol. Fish.* 15(3), 229-235

Brannon, EL, Quinn, TP, 1990. Field test of the pheromone hypothesis for homing by Pacific salmon. *J. Chem. Ecol.*, 16(2), 603-609.

Courtenay, SC, Quinn, TP, Dupuis, HMC, Groot, C og Larkin, PA, 1997. Factors affecting the recognition of population-specific odours by juvenile coho salmon. *J. Fish Biol.* 50, 1042-1060.

Dittman, AH, Quinn, TP, 1996. Homing in Pacific salmon: mechanisms and ecological basis. *J. Exp. Biol.* 199, 83–91.

Dukes, JP, Deaville, R, Bruford, MW, Youngson, AF, Jordan, WC, 2004. Odorant receptor gene expression changes during the parr–smolt transformation in Atlantic salmon. *Mol. Ecol.*, 13, 2851–2857

Døving, KB, Jonsson, B, Hansen, LP, 1984. The effect of anosmia on the migration of Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L) in freshwater. *Aquaculture*, 38, 383-386.

Halvorsen, M, Stabell, OB, 1990. Homing behaviour of displaced stream-dwelling brown trout. *Anim. Behav.*, 1990, 39, 1089-1097

Hasler, AD, Wisby, WJ, 1951. Discrimination of stream odors by fishes and relation to parent stream behaviour. *Am. Natur.* 85: 223–238

Hasler AD, Scholz AT, Horrall RM, 1978. Olfactory imprinting and homing in salmon. *Am. Sci.* 66: 347-355

Hino, H, Miles, NG, Bandoh, H, Ueda, H, 2009. Molecular biological research on olfactory chemoreception in fishes. *J. Fish Biol.* 75, 945–959. doi:10.1111/j.1095-8649.2009.02341

Johnstone, KA, Lubieniecki, KP, Koop, BF, Davidson, WS, 2011. Expression of olfactory receptors in different life stages and life histories of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). Mol. Ecol., 20, 4059–4069

Johnstone, KA, Lubieniecki, KP, Koop, BF, Davidson, WS, 2012. Identification of olfactory receptor genes in Atlantic salmon *Salmo salar*. J. Fish Biol., 81, 559-575. doi:10.1111/j.1095-8649.2012.03368.x

Moore, A, Waring, CP, 1996. Electrophysiological and endocrinological evidence that f-series prostaglandins function as priming pheromones in mature male Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr. J. Exp. Biol. 199, 2307–2316

Moore, A, Bendall, B, Barry, J, Waring, C, Crooks, N, Crooks, L, 2012. River temperature and adult anadromous Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. Fish. Managem. Ecol., 9, 518–526

Nordeng, H, 1971. Nature, 233, 411-413

Nordeng, H, 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. Oikos 28: 155-159. Copenhagen 1977.

Nordeng H, Bratland P, 2006. Homing experiments with parr, smolt and residents of anadromous Arctic char *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*: transplantation between neighbouring river systems. Ecol. Freshw. Fish 2006, 15, 488–499.

Nordeng H, 2009. Char ecology. Natal homing in sympatric populations of anadromous Arctic char *Salvelinus alpinus* (L.): roles of pheromone recognition. Ecol. Freshw. Fish, 18, 41–51.

Putman, NF, Lohmann, KJ, Putman, EM, Quinn, Klimley, AP, Noakes, DLG, *in press*. Evidence for geomagnetic imprinting as a homing mechanism in Pacific salmon. Curr. Biol., online 7th February 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2012.12.041>

Quinn, TP, 1993. A review of homing and straying of wild and hatchery-produced salmon. Fish. Res., 18, 29-44

Quinn, TP, Brannon, EL, Whitman, RP, 1983. Pheromones and the water source preferences of adult Coho salmon *Oncorhynchus kisutch* Walbaum. J. Fish Biol., 22:677-684

Quinn, TP, Stewart, IJ, Boatright, CP, 2006. Experimental evidence of homing to site of incubation by mature sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*. Anim. Behav. 72, 941-949.
DOI:10.1016/j.anbehav.2006.03.003

Scholz, AT, Gosse, CK, Cooper, JC, Horrall, RM, Hasler, AD, Daly, RI, Poff, RJ, 1978. Homing of Rainbow Trout Transplanted in Lake Michigan: A Comparison of Three Procedures Used for Imprinting and Stocking. Trans. Am. Fish. Soc. 107, 439-443.

Stabell, OB, 1984. Homing and olfaction in salmonids: A critical review with special reference to the Atlantic salmon. Biol. Rev., 59, 333-388

Stabell, OB, 1987. Intraspecific pheromone discrimination and substrate marking by Atlantic salmon parr. J. Chem. Ecol., 13, 1625-1643

Ueda, H, 2011. Physiological mechanism of homing migration in Pacific salmon from behavioural to molecular biological approaches. Gen. Comp. Endocrin., 170, 222–232

Ueda, H, 2012. Physiological mechanisms of imprinting and homing migration in Pacific salmon *Oncorhynchus* spp. J. Fish. Biol. 81, 543–558. doi:10.1111/j.1095-8649.2012.03354

Yamamoto, Y, Ueda, H, 2009. Behavioral responses by migratory chum salmon to amino acids in natal stream water. Zool. Sci. 26: 778–782.

Yamamoto, Y, Hino, H, Ueda, H, 2010. Olfactory Imprinting of Amino Acids in Lacustrine Sockeye Salmon. PLoS ONE, 5(1), 1-9.

Yambe, H, Kitamura, S, Kamio, M, Yamada, M, Matsunaga, S, Fusetani, N, Yamazaki, F., 2006. L-Kynurenine, an amino acid identified as a sex pheromone in the urine of ovulated female masu salmon. PNAS, 103 (42), 15370-15374. doi:10.1073/pnas.0604340103

Zwollo, P, 2012. Why spawning salmon return to their natal stream: The immunological imprinting hypothesis. Develop. Comp. Immun., 38, 27–29.

Anden litteratur

Denne liste henviser til litteratur der er gennemgået i forbindelse med rapporten, men som ikke er vurderet relevant at citere.

Bandoh H, Kida I, Ueda H, 2011. Olfactory Responses to Natal Stream Water in Sockeye Salmon by BOLD fMRI. PLoS ONE, 6(1): e16051. doi:10.1371/journal.pone.0016051

Folmar, LC, Dickhoff, WW, 1980. The parr-smolt transformation (smoltification) and seawater adaptation in salmonids. A review of selected literature. Aquaculture, 21:1-37

Minakawa N, Kraft, GF, 2005. Homing behaviour of juvenile Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) within an off-channel habitat. Ecol. Freshw. Fish, 14, 197–201

Stabell, OB, Selset, R, Sletten K, 1982. A comparative chemical study on population-specific odorants from Atlantic salmon. J. Chem. Ecol., 8(1), 201-217

Stabell, OB, Refstie, T, 1985. Influence of the olfactory sense upon smolt transformation in salmonid fishes. J. Chem. Ecol., 11(10), 1427-1438

Ueda, K, Toshiaki, JH, Gorbman, A, 1967. Electroencephalographic studies on olfactory discrimination in adult spawning salmon. Comp. Biochem. Physiol., 21, 133-143.

Driftjournalens indhold

- 1) Aktuell bestand af fisk pr. måned.
- 2) Tilgang af fisk.
- 3) Afgang af fisk ved salg.
- 4) Indkøb af foder med angivelse af fodertyper. Foderets sammensætning, skal tillige kunne dokumenteres ved hjælp af varedeklaration eller analyseresultater fra et autoriseret laboratorium.
- 5) Mængde af anvendte af hjælpepestoffer til vandbehandling med angivelse af hjælpemidlets navn og mængde, numre på bassiner der er behandlet, samt begyndelses - og slutdato for behandlingen.
- 6) Mængde af anvendte mediciner til sygdomsbekæmpelse med angivelse af præparatets navn og mængde, numrene på bassiner der er behandlet samt begyndelses- og slutdato for behandlingen.
- 7) Tidspunkt samt beskrivelse i forbindelse med reparation el. lign. af renseforstaltninger, UV-anlæg mv.
- 8) Tidspunkt for oprensning af slamdepot. Den oprensede mængde slam skal skønnes.
- 9) Afgang af døde fisk med angivelse af mængde, art og opgørelsesperiode. Ekstraordinært store mængder opgøres straks.
- 10) Vandforbrug. Registreringen skal ske kontinuert ved hjælp af flowmåler i indtag og udløb med en nøjagtighed på 5%. Logfil skal være tilgængelig i forbindelse med driftjournalen. Øjeblikkeligt og gennemsnitligt vandforbrug over prøvetagningsdøgnet skal altid opgøres samtidig med gennemførelsen af egenkontrollen.
- 11) Returpumpning. Angivelse af periode og mængde.
- 12) Afhænding af slam. Opgørelsen sker, hver gang slam bortskaffes, med oplysning om, hvortil slammet blev afhændet
- 13) Virksomhedens egenkontrol.