



6 TRINN FOR VALG AV RIKTIG FÔRFLÅTE

AKVA GROUP™

For 40 år siden gikk røkteren rundt på tremerden med båtta og håndfôrte fisken. Dagens høyteknologiske fôrflåter representerer en lang teknologisk reise fra den gang.

Utviklingen har gått via små fôringsautomater som betjente mindre merder, til fôrflåter med kapasitet fra 90 - 900 tonn, som er basis for kostnadseffektiv drift i et veldrevet oppdrettsanlegg. I dag er stålflåter på rundt 320 – 450 tonn det som brukes mest i Norge – og dernest kommer betongflåter som et aktuelt alternativ. Samtidig er gigantiske havflåter under bygging for eksponerte lokasjoner, som Nordlaks' Havfarmene ([Nordlaks](#)) og oljerigg-lignende installasjoner som «Ocean Farm I» fra [Salmar](#), som skal kunne håndtere bølgehøyder på 25 meter.

AKVA group har vært med på denne teknologiske reisen fra starten, og var det første selskapet i verden som kunne tilby en automatisk fôringsautomat på 1980-tallet.

Utviklingen fra små tremerder til store havflåter forteller mye om hvordan kravene til effektiv foring av fisk har økt. Næringen har gått fra småskala til stordrift i lakseproduksjonen. I 2018 eksporterte sjømatnæringen for 99 milliarder kroner, hvor havbruk utgjorde 72 prosent. Det tilsvarer 37 millioner måltider sjømat per dag, hele året. (Kilde: [Seafood](#)) Produksjonskostnaden per kilo laks var cirka 36 kroner. Kunne eksportverdien vært 10 - 20 prosent høyere ved å investere i mer optimaliserte fôringsflåter? Kunne produksjonskostnadene per kilo fisk vært lavere? I denne guiden vil vi peke på noen faktorer som virker inn på dette.

Oppdretteren vil ha en økonomisk og effektiv håndtering av foret til fisken. En fôrflåte er strengt tatt en silo som flyter på sjøen, og systemene på fôrflåten skal legge til rette for at fôret blir distribuert til merdene på den måten som gir best tilvekst, i tillegg til at man fra fôrflåten overvåker, dokumenterer og får signaler om laksen og miljøet i merden. Målet er at laksen skal være frisk og vokse mest mulig. Fôrflåter er i dag en «hub» for alle de sentrale funksjonene i et oppdrettsanlegg.

Man kan spørre seg: Hva er driveren for at alt blir større? I hovedsak er det ønsket om å oppnå mer effektiv drift. I en merd kan det være maksimalt 200.000 fisk (myndighetskrav). Med en snittvekt på 5 kilo er man oppe i 1.000 tonn biomasse i en enkelt merd, og en salgsverdi på opp mot 63 millioner kroner (ved en kilopris på 63 kroner). I Finnmark er en konsesjon satt til 960 tonn, og ellers i Norge 740 tonn. Et sjøbasert anlegg har gjerne åtte til ti merder, og laksen i dette anlegget spiser opp mot 80 tonn fôr daglig når den nærmer seg slaktevekt. Utfordringen er å finne teknologi som gjør fôring i store volumer enklere, og som gjør at man kan optimalisere fôringen etter fiskens appetitt og spiserytme slik at tilveksten blir god. Det er slike behov som driver frem avanserte, automatiserte, og gjerne fjernstyrte, fôringsmetoder.

På de neste sidene går vi gjennom seks viktige faktorer som dere bør vurdere når dere skal bestemme type/design og størrelse på neste flåte. Fôrflåten og tilhørende systemer er blant de viktigste faktorene i jakten på lavere produksjonskostnader, økt fiskevelferd og god laksepris.

1. Hva er best: Stålflåte eller betongflåte?
2. Valg av fôringsystem
3. Valg av størrelse på fôrsiloer
4. Dimensjonere kontrollrommet med riktig utstyr
5. Ensillasjesystem/håndtering av dødfisk
6. Hvilken energiløsning velger jeg?



1. HVA ER BEST: STÅLFLÅTE ELLER BETONGFLÅTE?

Valget mellom stålfåte og betongflåte er et viktig strategisk valg. Vi tenker i denne sammenheng på fordeler/ulempes ved flåter som er aktuelle for lokasjoner med opptil 6-7 meter signifikant [bølgehøyde](#) (Hs), og en fôrkapasitet på fra 240 til 850 tonn. I markeder i Middelhavet blir det levert flåter ned mot 90 tonn lagringskapasitet, mens det på utviklingslokasjoner kommer enda større anlegg fremover, som Nordlaks' 400 meter lange havflåte. De skal drive oppdrett offshore og vil ha behov for en langt høyere fôringskapasitet enn vi finner på dagens største flåter. Salmars «Ocean Farm 1» i Frøyhavet med sin gigantiske not har samme type spesialbehov. Vi holder oss «innaskjærs» i vår vurdering av stål og betongflåte.

Prismessig er stålfåte det mest gunstige alternativet dersom man kun tenker på hva som trengs for å sertifisere fôrflåten for aktuelle vind- og værforhold. Men investeringskostnaden er ikke alene avgjørende for valg av flåtetype. Det er også viktig å vurdere:

- a. Arealbehov og lagringsplass
- b. Skal flåten fjernstyres eller være bemannet?
- c. Behov for mobilitet

a. Arealbehov og flåtedesign

- Hvordan er kaianlegget på landbasen og avstanden til fôrflåten?
- Legger du opp til fjernstyring, eller skal fôrflåten bemannes 24/7 for å styre alle operasjoner?

En betongflåte på 20 x 40 meter kan fungere som kaianlegg på lokasjoner der det for eksempel er utfordringer med landfast kai, lang avstand fra kai til fôrflåten eller utfordrende fortøyningsforhold. I slike tilfeller kan det også være mer aktuelt å tilrettelegge for mer lagerplass på fôrflåten. En rektangulær eller mer «kvadratisk» betongflåtekonstruksjon med god plass, vil i slike tilfeller ha større fordeler enn en stålfåte.

På betongflåter er det også bedre muligheter for å ha større rom og ulike bekvemmeligheter for mannskapet om bord. Treningsrom og flere soverom er aktuelt dersom anlegget ligger langt utenfor «allfarvei», og mannskapet trenger overnatting. På denne flåtetypen vil det også være bedre lagringsplass for dødfisk/ensilasje.

I de fleste tilfeller vil du kunne dekke inn de samme arealbehovene på en stålfåte, men den må i større grad designes med vekt på smarte løsninger og plassoptimalisering – på samme måte som en annen båt. Skal flåten være permanent bemannet, blir følgelig plassforholdene en viktigere del av beslutningen om hvorvidt det skal velges stål- eller betongflåte.

b. Skal flåten fjernstyres eller være bemannet?

Måten flåten opptrer på i sjøen har størst betydning hvis den skal være permanent bemannet og plasseres på steder med røff sjø. En betongflåte ligger tyngre, og dermed stødigere i sjøen. Dog kan den få større problemer enn stålfåter ved store bølgehøyder og riskere foverslag av bølger og eventuelt skade på utstyr. Stålfåter er lettere og vil typisk leve med sjøen. På grunn av overvaskingen er det lettere å dimensjonere stålfåter til høye bølgehøyder. Velger du en stålfåte med baug, V-bunn og ballastsystem som justerer for restvekt på fôret, vil du sikre best mulig stabilitet.

Skal flåten fjernstyres, trenger du i mindre grad å ta hensyn til bølgehøyde med tanke på komfort og bo- og arbeidsforhold for mannskapet. Da er stålfåten det beste prisalternativet. På lokasjoner med liten bølgehøyde vil også stålfåten oppføre seg ganske likt som betongflåten. Dermed er det gjerne kun et spørsmål om pris, og stålfåten er svaret.

Arealbehov/kai/lagringsplass kan likevel skyve beslutningen i favør av betongflåte. Det tredje forholdet du bør vurdere ved valg av betong- eller stålfåte, er behovet for mobilitet:

c. Behov for mobilitet

En flåte har lang levetid, gjerne 15-20 år, og ulike lokasjoner kan periodevis ha ulike behov for alternative fôringsmengder og flåtestørrelser. Ønsker du å ha en flåte som kan flyttes mellom ulike lokasjoner,

er stålflåten det beste alternativet. Særlig når vi vektlegger transport-/flyttekostnader og kompleksitet på operasjonen i forhold til fortøyningsløsningen. Skipsfasongen gjør at en stålflåte lettere kan tas opp i slipp/dokk for total desinfiisering ved flytting mellom lokaliteter/regioner. Det er i dag svært få fôrflåter i «opplag», og dermed er det få «hvite elefanter» som opptrer forstyrrende i kystlandskapet. Det er bra for bransjen og omdømmet at denne trenden fortsetter også i framtiden.

Oppsummert – stål- eller betongflåte?

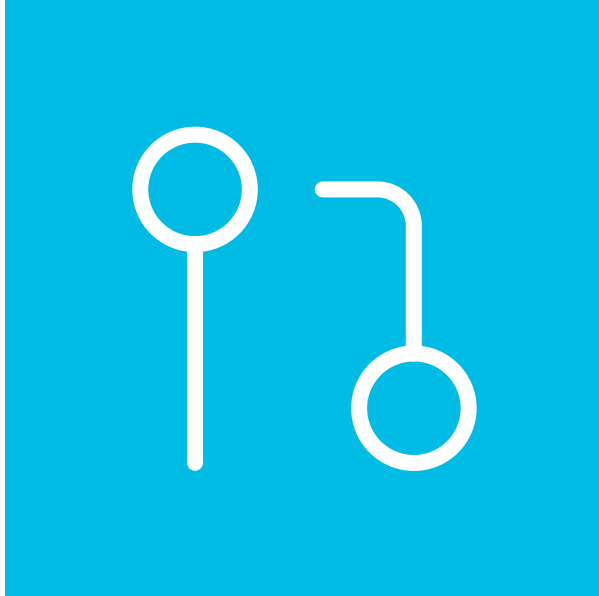
Vi mener at begge flåtetyper har sine bestemte fordeler og ulemper, og at en god og bevisst vektlegging av de tre faktorene; (a) arealbehov og flåtedesign, (b) skal flåten fjernstyres eller være bemannet? og (c) behov for mobilitet – må vurderes opp mot en lavere investeringskostnad for stålflåten. Dette vil gi deg et godt grunnlag til å gjøre et riktig valg mellom betong- eller stålflåte.

AKVA group har valgt å fokusere på produksjon av stålflåter, som er den mest utbredte flåtetypen i Norge. [AKVA groups stålflåtemodell AB 650](#) har egenskapene

som ligger tettest opptil betongflåte, men for røffere lokaliteter er [AC 600 PVDB](#) et riktig valg AKVA group har i tillegg lang erfaring med å tilby fôringssystemer som er optimalisert for betongflåter, i nært samarbeid med flere dyktige betongflåteleverandører. Per i dag ser AKVA group derfor ikke behov for å prioritere ressurser og kostnader til utvikling og produksjon av egne betongflåter.

Selve flåtedesignet vil også avhenge av hvordan flåten skal plasseres i forhold til merdene, for eksempel hvor fôrslangene skal gå ut fra flåten og videre ut til merdene. Analysen av strøm- og bølgeforholdene ved den aktuelle lokaliteten legger de viktigste føringene for fôrflåtens sertifiseringskrav og i hvilken posisjon flåten bør plasseres på anlegget med hensyn til stabilitet og sikkerhet. Andre ytre forhold som kan påvirke flåtedesignet og plassering av fôrflåten er blant annet skipstrafikk og sjøbunnforhold.

Når stål- eller betongflåte er valgt, er faktorene på de neste sidene like viktige å vurdere for begge flåtetyper, slik at man investerer i en flåte som bidrar til god tilvekst og fiskevelferd, sikkerhet og kostnadsoptimalisering.



2. VALG AV FÔRINGSSYSTEM

Hvordan tilpasse fôringen til fiskens appetitt og framtidens teknologi?

Kjernen i fôrflåten er et veltilpasset fôringsystem. De første sentralfôringsanleggene kom på markedet i 1980, og dagens løsninger bygger fortsatt på de samme basisprinsippene som den gang: Et godt fôringsanlegg bør ha innebygget kamerakontroll, mulighet for tilkobling av miljøsensorikk samt en integrasjon mot programvare for produksjonskontroll. Fôringsanlegget styres enten fra fôrflåten eller et fjernstyrt kontrollrom. Den største endringen framover ser ut til å være at prosessstyringskontrollen bør vær på en åpen plattform. Sjømatprodusentens behov for aktuell programvare for ulike dokumentasjons-, analyse- og varslingsnivå – for kritiske grenseverdier og «beste praksis for fôring»

under ulike forhold – kan da tilpasses. Dette er et stort og spennende område som er under sterk utvikling for tiden, særlig på området AI eller kunstig intelligens/maskinlæring. I dag er det i hovedsak mennesket om bord i flåten som visuelt overvåker fôringen eller man gjør det fra et kontrollrom på land. Dette vil bli mer og mer automatisert i årene som kommer.

Fôringsanlegget med tilhørende fôringslinjer og prosessstyringskontroll bør ha dokumenterte effekter for korrekt mengde fôr med optimal fôringshastighet på rett tidspunkt i forhold til fiskens appetitt. Fôringssystemet bør gi gode muligheter for å optimalisere hele fôringsprosessen; fra småfisk som settes ut i merden og har behov for syklisk fôring, til større fisk der måltidsfôring er det rådende fôringsregimet. I tillegg

til muligheten for manuell fôring. Alle fôrings- og miljødata bør kunne lagres. Fôringen dokumenteres både med hensyn til myndighetskrav (daglig statistikk) samt benchmarking av siste dagers fôring. Dette er målt mot relevante miljødata (oksygen, temperatur, strømforhold og salinitet). Hvis du oppnår en slik integrasjon av fôringsdata og miljødata, får du full kontroll og oversikt over alle viktige faktorer for å optimalisere tilvekst og redusere fôrsvinn.

Et sentralfôringsanlegg/fjernstyring må også kunne håndtere mange parallelle fôringslinjer med ulike merder, enten disse er sentralfôring, automater eller en kombinasjon. Alt bør kunne betjenes fra én PC, iPad eller smarttelefon.

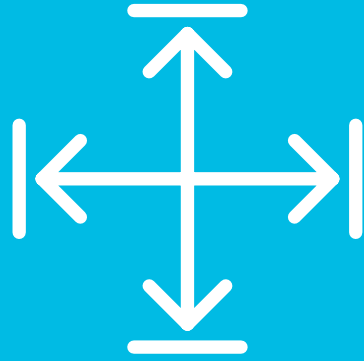
Skånsom fôrhåndtering er et annet viktig moment du bør tenke på ved valg av fôrflåtedesign med tilhørende fôringsystem. Fôrslanger på opptil 1.000 meter setter skånsom fôrtransport på prøve. Den dominerende måten å fôre på i dag er luftbåren fôring. Vannbåren fôring er en interessant alternativ metode som var utbredt på 90-tallet, og som nå har fått økt aktualitet på grunn av både (a) miljømessige hensyn (mikroplast fra fôrslangene); (b) muligheten for fôring på justerbar dybde; (c) lavt energibruk sammenlignet med luft; samt (d) at det er dokumentert bedre tilvekst med pellets som er «forbløytet» i fôrslangene før den når

fisken. Med vannbåren fôring reduserer du også støy fra blåsere og pellets som suser gjennom fôrslangene, i tillegg til at spredning under vann reduserer risikoen for at fôr forsvinner ut av merdene som følge av vind og strøm.

Fortsatt under utprøving

Vannbåren fôring er fortsatt under utprøving, og de første pionerene som tester det nye systemet tar en viss risiko med tanke på eventuelle driftsproblemer. Det gjenstår og se om alt som fungerer på papiret også virker i praksis. AKVA group regner med at metoden er godt utprøvd i samarbeid med noen av noen de mest innovative aktørene i bransjen innen utgangen av 2019. Vil du være med og ta utfordringen i testperioden?





3. VALG AV STØRRELSE PÅ FÔRSILOER

Ideelt sett bør kapasiteten på fôrsiloene tilpasses fôrmengden som trengs når fisken nærmer seg slakteklar. Desto større fôrsiloer, desto færre fôrleveranser. Men dette er et regnestykke, som alt annet: Ligger lokaliteten gunstig til for transport, kan det lønne seg med en mindre flåte og heller legge opp til hyppigere besøk av fôrbåten når man nærmer seg maksimalt tillatt biomasse (MTB) i merdene.

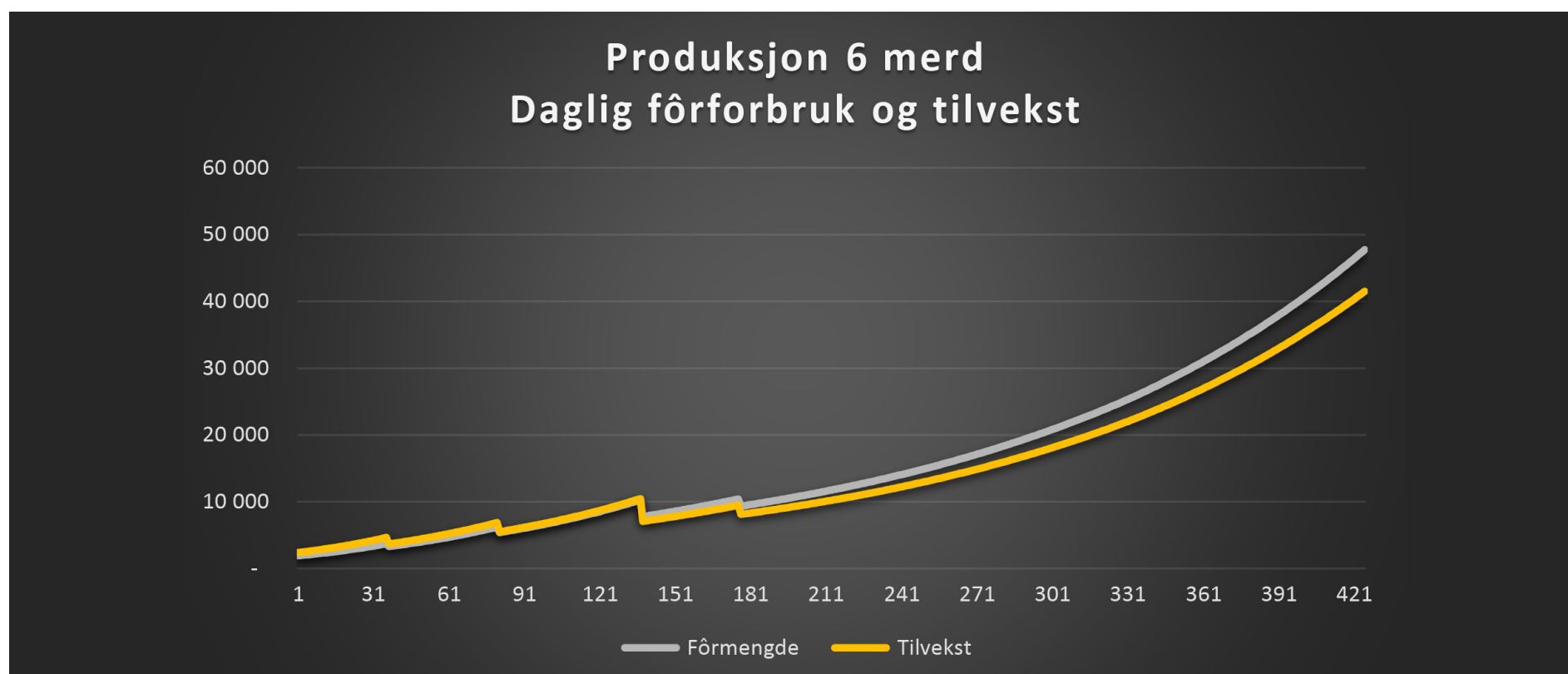
Andre faktorer som spiller inn:

- Værforhold og sannsynlighet for at fôrbåten kan levere i et aktuelt tidsvindu: Er det ofte (eller i perioder) vindhardt eller vanskelige strømforhold på lokasjonen, kan dette forhindre at fôrbåten kan legge til. Da kan det lønne seg å ha silokapasitet som gir en buffer på tre til fire dagers foringsbehov.
- Dette vil variere med størrelsen på fisken og om man har et fleksibelt fôringssystem – se neste avsnitt.
- **Fleksibelt fôringssystem:** Med et [fleksibelt fôringssystem](#) kan du oppnå lavere logistikkostnader og lavere frekvens på fôrbåt-besøk. Man får full fleksibilitet til å hente fôr fra ulike siloer og distribuere til alle merder. Et fleksibelt fôringssystem reduserer også behovet for arbeidskrevende operasjoner der man må skifte mellom fôring til flere merder fra samme silo. Men et fleksibelt fôringssystem er dyrere og krever mer plass på fôrflåten enn separate siloløsninger. Regnestykket her blir å vurdere kostnadsreduserende effekter ved mindre silokapasitet, økt sikkerhetsbuffer med hensyn til fôring fra flere siloer og mindre risiko for å gå

tom før fôrbåten kan legge til, og potensielt lavere personellkostnader/enklere arbeidsoperasjoner ved skifte av fôrsilo til aktuelle merder.

- Antall merder som det vil være aktuelt å ha på lokasjonen på kort og lang sikt: For eksempel, hvis planen er å ha opptil 16 merder på en lokasjon med uforutsigbare værforhold og vanskeligheter for ankomst av fôrbåt, kan fôrsiloer med kapasitet på rundt 850 tonn være fornuftig.

Vår anbefaling er å øke ankomstfrekvensen for fôrbåt mot slutten av produksjonssyklusen, og kombinere dette med fleksibel fôring, i stedet for å investere i stor silokapasitet, som betyr større flåte (eller «mer stål») og høyere investeringskostnad. Vi mener at 600 - 650 tonns fôrkapasitet på fôrflåten normalt vil kunne dekke behovet for de fleste lokalitetene i Norge.





4.DIMENSJONERE KONTROLL- ROMMET MED RIKTIG UTSTYR

*Hvor stort kontrollrom trenger du på den neste fôrflåten?
Hva bør det inneholde? Ligger kontrollrommet på fôrflåten,
på en annen «moderflåte» eller på land?*

Kontrollromssystemet på flåten bør være tilrettelagt for å innfri egne mål for overvåking, styring og sikkerhet, samt myndighetskravene til kontroll og dokumentasjon. Her er en liste med noen viktige forhold å vurdere når du skal designe kontrollrommet. Hva trenger du av plass og utstyr for å kunne håndtere:

Hva betyr fôrflåtedesignet for hvordan du vil planlegge, kontrollere og styre viktige operasjoner på fôrflåten, samt i og rundt merdene?

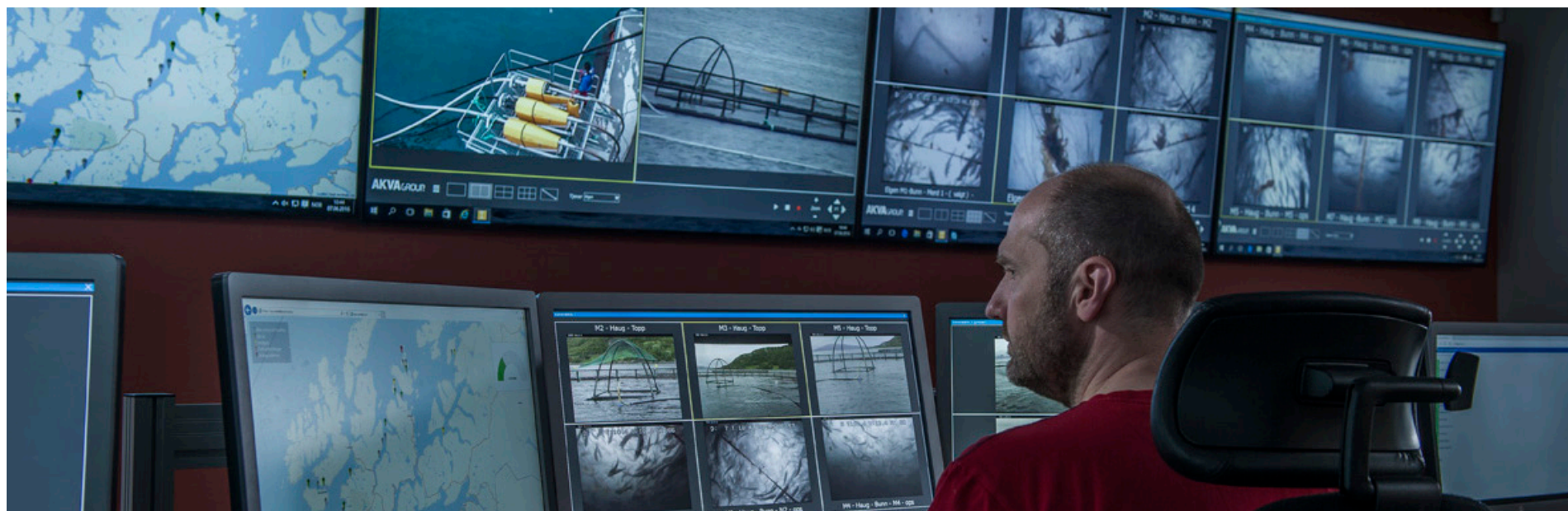
Kontrollromssystemet på flåten bør være tilrettelagt for å ivareta egne mål for overvåking, styring og sikkerhet, samt myndighetskrav til kontroll og dokumentasjon. Her er en oppstilling av noen viktige forhold å tenke gjennom med hensyn til design av kontrollrommet. Hva trenger du av plass og utstyr for å kunne håndtere:

- Sikkerhet for alle – det vil si eget personell, andres personell eller besøkende som er på anlegget i kortere eller lengre tid
- Sikring mot rømning av fisk
- Overvåking av aktuelle miljøparametere i merdene for å sikre god fiskevelferd og best mulig tilvekst, inkludert varslings- og maksimums- og minimumsverdier

- Overvåking av prognose/varslinger (vær, bølgehøyde, strøm, temperatur) for å bestemme tidsvinduer til å gjennomføre kritiske arbeidsoperasjoner (fôrbåt, brønnbåt eller annet arbeid ved merdkanten)
- Overvåke status på utstyr som er i løpende drift (aggregater, lys i merdene, kamera og fôring)
- Styre operasjoner som sikrer god fiskevelferd og best mulig tilvekst, for eksempel fôrpådrag og valg av fôringsregime, lysforhold i merdene, sensorikk og vinsjsystem for kamera, inkludert mulighet til å sammenligne og legge opp til «beste praksis» for fôring med basis i siste dagers fôring
- Framtidens styringssystem vil være på en åpen digital plattform med et enkelt grensesnitt mot applikasjoner som henter og behandler data fra miljø, fôring og driftsoperasjoner. Driften kan bli fullautomatisert ved hjelp av såkalt AI (artificial intelligence) eller maskinlæring, der manuelle

prosedyrer blir erstattet og kontinuerlig videreutviklet og optimalisert av systemet. Det vesentlige vil være at styringssystemene, kontrollrommet og utstyret er klargjort for denne utviklingen, slik at du kan videreutvikle og optimalisere drift og kostnader.

Øvrig valg av type merder og notløsninger, kameratyper, vinsjer, lys, sikkerhetsutstyr og øvrig utstyr utenfor fôrflåten og på merdkanten vil i mindre grad påvirke valg av en bestemt type fôrflåte eller detaljer i fôrflåtedesignet. En fellesnevner for alt utstyr er at det har nødvendig grensesnitt mot kontrollrommet, styringssystemene og eventuelt kan kombinere data med input/output fra annet utstyr/programvare. Denne type utstyr ser vi på separat i egne bloggartikler og vurderer hva som er viktig for å optimalisere driften, inkludert fordeler og ulemper ved aktuelle løsninger, samt hva vi mener er de beste løsningene.





5. ENSILASJESYSTEM/HÅNDTERING AV DØDFISK

For å redusere smittepress ved mulig sykdom er det viktig å fjerne død fisk fra merden regelmessig. Mattilsynet krever at det kontrolleres og tas ut død fisk minst daglig.

Dødfisken samles i bunnen av merden, og det er i dag generelt to måter å ta ut den ut på: enten ved hjelp av en dødfiskhåv eller ved hjelp av et pumpesystem.

Du kan fjerne dødfisk manuelt med en dødfiskhåv. Håven er laget av notlin som er montert på en ring. I rammen er det montert et tau som brukes til å løfte

håven til overflaten, og i bunnen er det et tau som brukes for å dra håven på plass igjen i bunnen av nota.

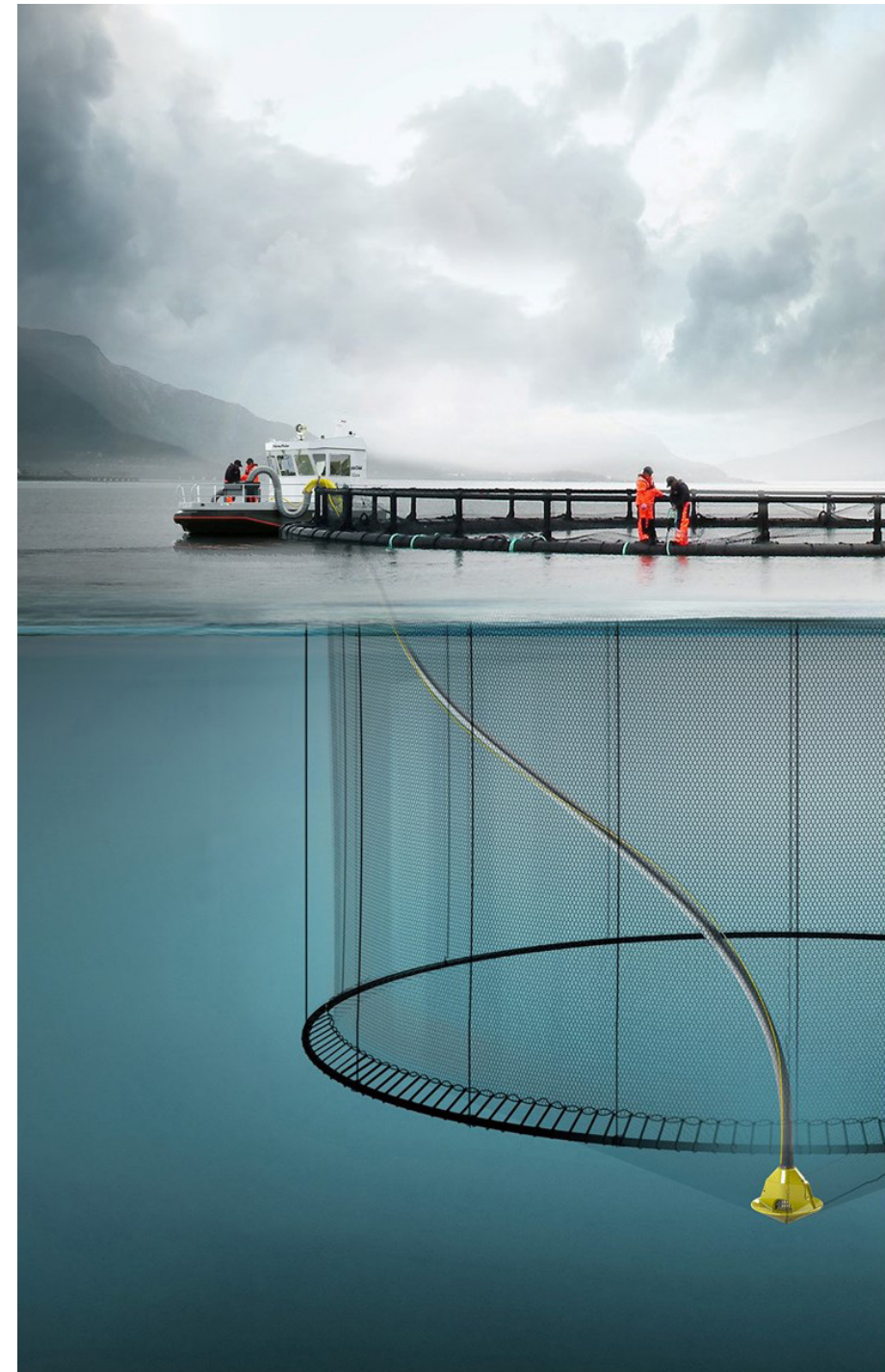
I et pumpesystem vil det være plassert en oppsamlingsenhet, et sugehode, i stedet for en håv i bunnen av nota, og fisken blir sugd opp til overflaten og arbeidsbåten ved merdkanten. Alternativt kan det brukes sentraloppsamling der fisken blir transportert helt til flåten for videre behandling og ensilering. Motoren i pumpesystemet er en mammutpumpe, det vil si en pumpe som er drevet av trykkluft og er uten bevegelige deler i sjø. Hovedkomponentene er ellers et

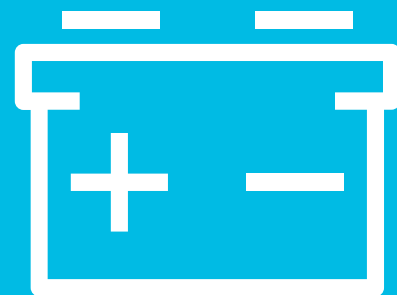
sugehode i bunnen av merden og en vannutsilingsenhet på overflaten.

All død fisk må behandles på en slik måte at fisken kan brukes som råstoff til andre produkter, samt at en mulig smittespredning blir begrenset.

Mattilsynet krever en minimumskapasitet for ensilering av fisk i forhold til lokalitetsstørrelse. Ensilering er å male opp den døde fisken og tilsette maursyre som konserveringsmiddel. Det gir en lagringsstabil flytende masse som er et råstoff til videre behandling, da under forutsetning av at produksjon og lagring blir gjort på en overvåket og forsvarlig måte.

Ut fra dette er det viktig at alle flåter har riktig utstyr med kapasitet nok for å ensilere og lagre dette råstoffet. Utstyr som en må ha på flåten er kverntank med utstyr og lagertanker for ferdig ensilasje





6. HVILKEN ENERGILØSNING VELGER JEG?

«Elektrifisering» er en aktuell og god miljømessig målsetting for å håndtere energibehovet på fôrflåten. Du må ta hensyn til «energitopper» ved maksimal fôring, og du må vurdere hva som vil være fornuftig kapasitet for å håndtere det «jevne» energibehovet på fôrflåten. Dette innbefatter forsyning til belysning og annet relevant utstyr som er mer eller mindre energikrevende gjennom et døgn eller i sesongvariasjoner. Dieselaggregater og til dels landstrøm er i dag de dominerende løsningene som brukes for å dekke energibehovet fra fôrflåten til lokaliteten. En kombinasjon av ulike energikilder via fôrflåten vil imidlertid være det mest aktuelle,

driftssikre og miljømessig bærekraftige alternativet for de fleste anlegg.

Eksisterende anlegg – utfordringer og muligheter ved vurdering av nye energikilder:

- Eksisterende landstrømanlegg kan være dimensjonert etter forhenværende effektbehov
- Gjennom de siste årene har vi sett et økende effektbehov på grunn av økning i lokalitetsstørrelser og mer energikrevende fôringsregimer

Landstrøm – sentrale spørsmål du må vurdere:

- I overføringen til flåten må en ta hensyn til spenningsfall og tap. Her må du rådføre deg med din kraftleverandør som vil hensynta lokale forhold.

Landstrøm eller lokal produksjon av strøm via sol, vind eller vann er de mest miljømessig bærekraftige driftsalternativene. En studie fra Bellona og ABB viser at ytterligere elektrifisering i sjøfasen av lakseproduksjon kan kutte utslipp av klimagasser med 360.000 tonn CO₂ årlig. Det tilsvarer utslippene til 180.000 biler, flere enn alle rene elbiler i Norge.

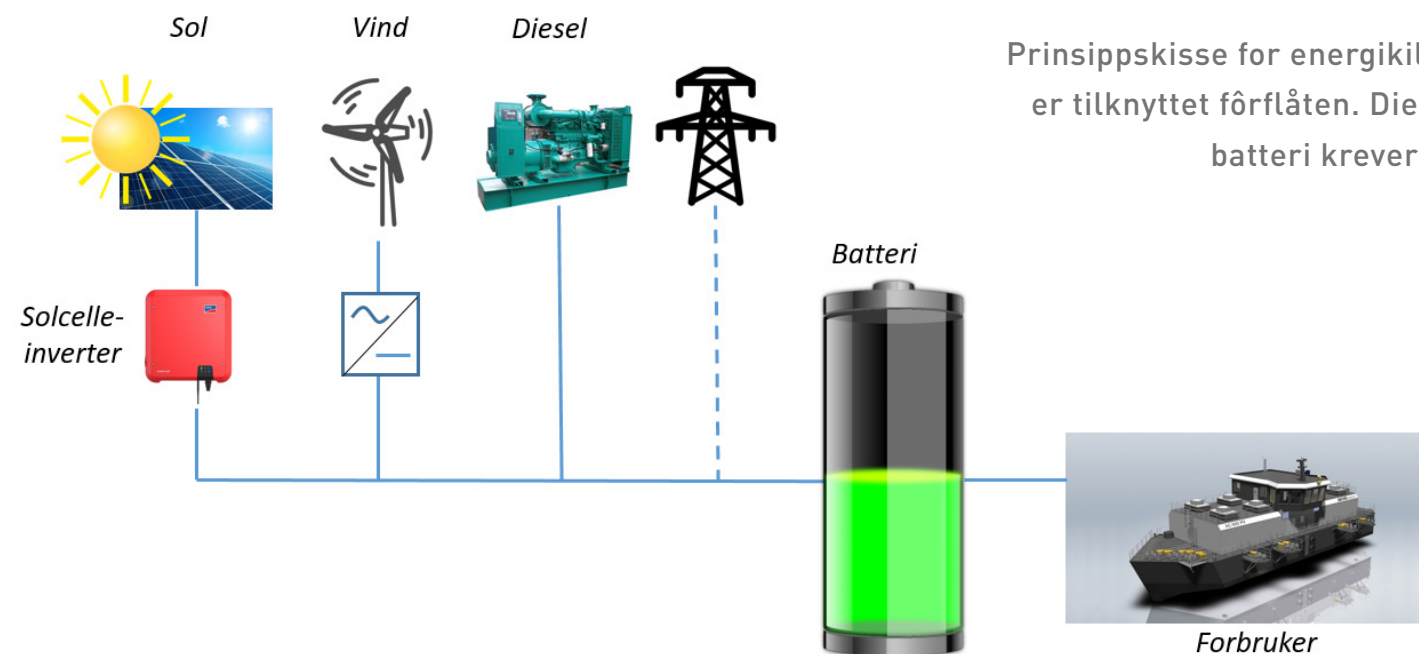
Elektrifisering: flere fordeler

Kostnadsbesparelsene på en fôrflåte ved bruk av landstrøm, alternative energikilder eller hybridpakker vil blant annet bety redusert arealbehov på fôrflåten til dieselaggregater. Selve dieselaggregatene kan

dessuten dimensjoneres mindre og blir rimeligere i innkjøp på grunn av lavere kW-kapasitet til drift og back-up.

Ved å velge en hybridløsning framfor kun dieselaggregat vil du også få:

- Mindre støyforurensning
- Mindre miljøavtrykk
- Redusert dieselforbruk med opptil 80 prosent
- Redusert CO₂/NO_x-utslipp, samt redusert risiko for oljesøl
- Stabil forsyning, ingen forbrukstopper
- Økonomisk støtte fra Enova
- Reduserte vedlikeholdskostnader og redusert tid til dieselhåndtering
- Bidra positivt til både eget og havbruksnærings omdømme



Sjekkliste for nye anlegg

- Er det tilgjengelig infrastruktur for landstrømforsyning?
- Kan eksisterende infrastruktur levere tilstrekkelig spenningsnivå (avhengig av lengde til lokalitet)? Realistisk effektbehov vil ligge fra 315 til 500kVa som standard.
- Dersom infrastrukturen ikke er på plass, er «hybride flåter» et alternativ: Dieselgenerator med batteri eller kombinasjon av landstrøm, generator og batteri

Batteriteknologi

Batteriteknologien er kommet langt og er under stadig utvikling. Når du skal velge en batteripakke, er det viktig å vurdere både egne energibehov for anlegget og hva som er myndighetskrav til batteriløsningen, inkludert dokumentasjonskrav, oppfølging og funksjon.

Følgende parametre bør vurderes:

- Ladekapasitet kWh
- Ytelse kW
- Antall ladesykluser
- Beregnet levetid
- Monitorering av alle energikildene
- Mulighet for styring av generatore

Slik fungerer en hybrid energiløsning

Batteriet er «sjefen» i hybridløsningen:

- Alle forbrukere, inkludert fôrblåsere, kan kjøres på batteri
- Generatorer blir kun brukt til å lade batteriet
- Sol og vindenergi kan implementeres i tillegg til smart styring, som gjør at systemet kan skru av generatorene hvis for eksempel værmeldingen er bra
- Dersom man kobler flåten opp mot landstrøm (eliminere generator), vil kabelverrsnittet kunne være mindre og du reduserer dermed investeringskosten for oppkoblingen



Hvordan fungerer dette?

Hybridsystemet:

- Sørger for at batteriet lades opp og lades ut på gunstige tidspunkt med hensyn til drivstofføkonomi
- Starter og stopper generatorene
 - Når startes generatoren?
 - Mindre enn 10 prosent batterikapasitet
 - Effektbehovet er mer enn 70 prosent av det batteriet klarer å levere
 - På denne måten unngår man fare for «blackouts»
 - Ellers er generatorer avslått

Batteripakken AKVA Edition består av:

- Tesvolt batteriskuffer og styring
- Samsung batterimoduler
- Siemens inverter og styring
- Alt utstyr montert i standard PC-rack

Eksempel på løsning for utendørsinstallasjon:





Hans-Øyvind Sagen er SVP Sales and Marketing i AKVA group Nordic. Han begynte sin arbeidskarriere som båtbygger i familiebedriften, og jobbet deretter som maskinoperatør med produksjon av ekstrudert laksefor hos Skretting på begynnelsen av 80-tallet. Sagen tok siden en cand. mag-grad innen strategisk ledelse, markedsføring og entreprenørskap ved Universitetet i Stavanger og har opparbeidet seg lang ledererfaring fra en rekke ulike bransjer, blant annet som markedsdirektør for Viking fotballklubb og daglig leder for reklamebyrået Pro&Contra. Han er en pådriver for kundestyrte forbedring og utvikling, og mener at AKVA groups viktigste oppdrag er å skape gode kundeopplevelser.



Tore Obrestad er Business Development Manager i AKVA group Nordic. Han er utdannet elektro-/automasjonsingeniør med fordypning i pedagogikk og har jobbet i AKVA group siden 1988. I kraft av sin nåværende stilling, og gjennom tidligere erfaring som blant annet teknisk sjef for AKVA group Nordic, har Obrestad komplett oversikt over produksjonsteknologien innen merdbasert oppdrett. Han er i tett dialog med bransjen og følger nøye med på nye trender.

AKVAGROUP™

AKVA group
www.akvagroup.com