

## *Faglig redegjørelse*

# **Sammenligning av organisk belastning ved kveite- og lakseoppdrett**

## **Avsender og faglig grunnlag**

Dette dokumentet er en faglig redegjørelse utarbeidet av Arild Kjerstad, rådgiver i OCEVA AS. Redegjørelsen er basert på samlet faglig erfaring, profesjonelt skjønn og inngående domenekunnskap om biologiske, produksjonstekniske og driftsmessige forskjeller mellom ulike arter og produksjonsformer innen akvakultur.

Redegjørelsen er utarbeidet på et erfarings- og praksisbasert grunnlag, og er ikke ment å være en fullstendig vitenskapelig gjennomgang med uttømmende referanser og litteraturhenvisninger. Det presiseres at lokale miljøforhold, herunder hydrodynamiske forhold, anleggsutforming og operativ driftsstrategi ved den enkelte akvakulturlokalitet, kan ha vesentlig innvirkning på faktisk organisk belastning og dens sprednings- og akkumuleringsegenskaper. Redegjørelsen er derfor gitt på et generelt faglig grunnlag.

Videre er Figurfremstillingene i redegjørelsen basert på prognoser og forenklete forutsetninger om drift (bl.a. vekst og fôrforbruk), og fanger ikke opp avvik som kan oppstå ved eksempelvis sykdom, dødelighet, temperaturvariasjoner eller endret fôringspraksis.

## **Formål**

Formålet med denne faglige redegjørelsen er å belyse produksjonsmessige forskjeller mellom sjøbasert oppdrett av kveite og laks ved samme MTB, med særlig vekt på hvordan produksjons-dynamikk og fôringsregime påvirker omfang og tidsmessig fordeling av organisk belastning i resipienten.

## **Overordnet forskjell i produksjonsintensitet**

Kveiteoppdrett og lakseoppdrett skiller seg fra hverandre når det gjelder produksjonsbiologi, produksjonstakt og fordeling av biomasse. Lakseoppdrett har normalt en kortere produksjonstid i sjø og høy biomassetetthet per merd. Kveiteoppdrett har til sammenligning en lengre produksjonstid i sjø og lavere biomassetetthet per merd. Typisk kan lakseoppdrett ha rundt 750 tonn fisk per merd, mens kveiteoppdrett ofte opererer med om lag 250 tonn fisk per merd. Kveiteoppdrett innebærer dermed gjennomgående flere og mindre merder, noe som fordrer større arealbruk, men samtidig gir potensial for å fordele organisk materiale over et større område. Dette kan påvirke både tidspunktet for samt graden av lokal konsentrasjon av organisk belastning.

## Organisk belastning over tid

Organisk belastning fra et oppdrettsanlegg er nært knyttet til utviklingen i biomasse gjennom førtilførsel, fekalier og eventuelt fôrspill. En gradvis økning i biomasse vil normalt gi en tilsvarende gradvis økning i fôrforbruk og forventet organisk tilførsel til resipienten. I denne redegjørelsen brukes fôrforbruk som en indikator for organisk belastning.

Figurene nedenfor illustrerer hvordan lik maksimal tillatt biomasse kan gi ulike tidsmessige profiler for organisk belastning, avhengig av art og produksjonsdynamikk. Fremstillingen er som nevnt innledningsvis basert på prognosedata og viser forventet produksjonsforløp, ikke faktiske data ved en konkret lokalitet. Innenfor den illustrerte tidsperioden er det sammenliknet én sammenhengende produksjonssyklus for kveite med to påfølgende produksjonssykluser for laks.

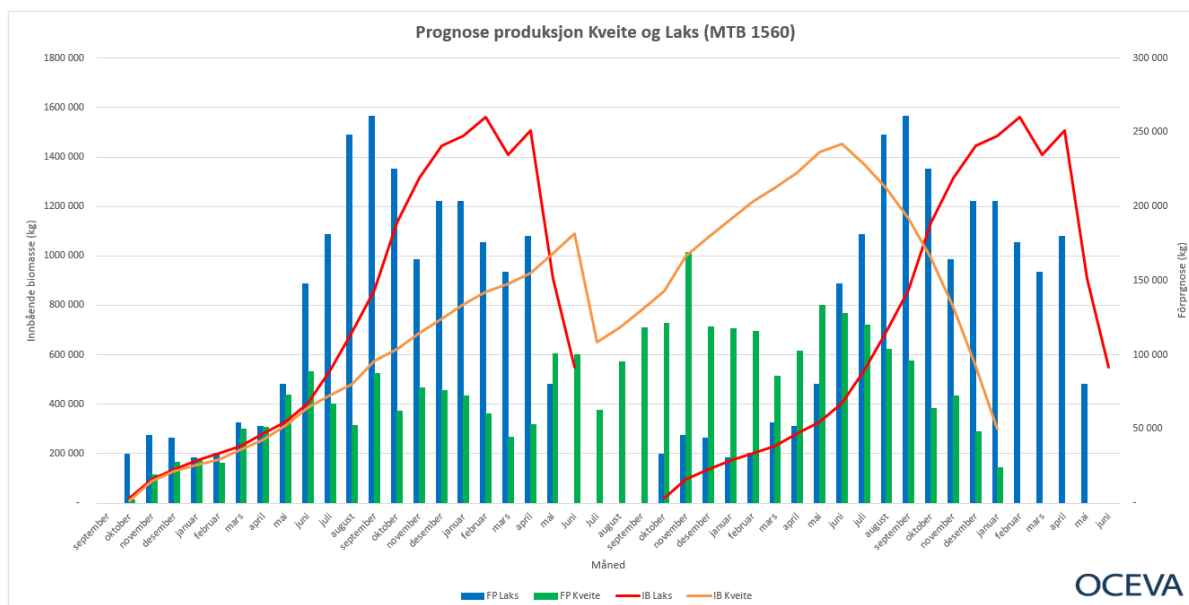
Kveiteproduksjonen er preget av én lang produksjonssyklus med gradvis biomasseoppbygging og relativt jevn førtilførsel over tid. Omtrent midt i produksjonsforløpet viser figuren en reduksjon i biomasse og fôrforbruk som følge av planlagt flytting av deler av biomassen til annen lokalitet. Dette reduserer den lokale belastningen i perioden, samtidig som den samlede produksjonssyklusen videreføres. Samlet gir kveiteproduksjonen en lavere og mer stabil organisk belastning per tidsenhet, men over et lengre tidsrom.

Lakseproduksjonen har derimot en høyere produksjonstakt og er innenfor samme tidsrom representert ved to fulle produksjonssykluser. Hver syklus kjennetegnes av rask biomasseoppbygging og relativt høyt fôrforbruk, etterfulgt av brakkleggingsperioder. I figuren kommer brakkleggingen til uttrykk ved perioder med null biomasse og fôrforbruk mellom de to produksjonssyklusene. Dette innebærer to separate perioder med høy belastningsintensitet, adskilt av perioder uten lokal organisk belastning.

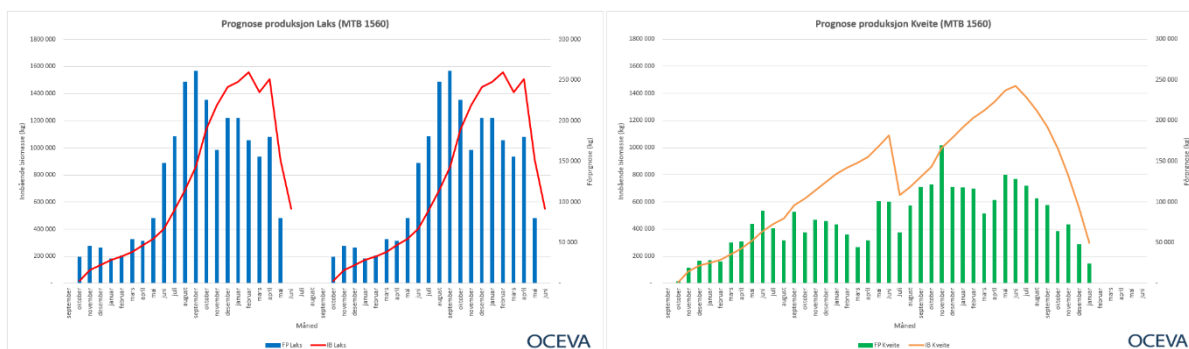
Fôrforbruk er i figurene benyttet som en overordnet indikator for organisk belastning, i den forstand at variasjoner i førtilførsel kan gi et uttrykk for tilsvarende variasjoner i forventet tilførsel av organisk materiale (primært partikulært materiale som fekalier og eventuelt fôrspill). Figurene synliggjør dermed først og fremst hvordan belastning kan fordeles i tid og intensitet, og understreker at vurderinger ikke nødvendigvis bør baseres på MTB alene, men også på produksjonsdynamikk og belastningsprofil over tid. Dette kan videre være relevant når man vurderer om belastning kan håndteres gjennom driftsmessige rammer og/eller vilkår.

Basert på prognosedata som ligger til grunn for figurene, kan det også summeres et samlet fôrforbruk innenfor perioden (46 mnd.). Summen av månedlige utføringstall gir en total utføret mengde på om lag 5 194 tonn for laks (to produksjonssykluser) og om lag 3 115 tonn for kveite (én produksjonssyklus).

Figurene tar ikke høyde for lokalitetsspesifikke sprednings- og sedimenteringsforhold, og en kan derfor ved mer konkrete vurderinger supplere med lokalitetsdata (som f.eks. strøm, dybde-data/topografi, bunnforhold) og eventuelt sedimenterings-simuleringer.



**Figur 1.** Prognose for utvikling i inngående biomasse (kg) og tilhørende fôrforbruk (kg) for kveite og laks ved MTB 1560 tonn. Figuren viser én sammenhengende produksjonssyklus for kveite og to påfølgende produksjonssykluser for laks innenfor samme tidsperiode. Rød og oransje linje viser estimert inngående biomasse per måned for henholdsvis laks og kveite, mens blå og grønn søyle viser tilhørende prognose for fôrforbruk. Fremstillingen er basert på prognosedata og illustrerer forventet produksjonsforløp og belastningsprofil over tid, ikke faktiske målinger. Summert fôrforbruk innenfor analyseperioden: laks ca. 5 194 tonn (2 sykluser) og kveite ca. 3 115 tonn (1 syklus)



**Figur 2.** Prognose for utvikling i inngående biomasse (kg) og tilhørende fôrforbruk (kg) for laks (venstre) og kveite (høyre) ved MTB 1560 tonn. Figuren viser samme prognosedata og tidsperiode som Figur 1, men fremstilt separat for hver art. Innenfor perioden vises to påfølgende produksjonssykluser for laks, med brakkeleggingsperiode mellom syklusene, og for Kveite én produksjonssyklus. Reduksjonen midt i kveitekurven reflekterer planlagt flytting av deler av biomassen over til annen lokalitet. Fremstillingen illustrerer forventet produksjonsforløp og belastningsprofil over tid, ikke faktiske målinger.

## Avsluttende presisering

Oppdrett av kveite og oppdrett av laks representerer to biologisk og driftsmessig ulike produksjonsformer. Forskjellene i produksjonstid, biomasseutvikling, tetthet og fôringsregime medfører at den organiske belastningen fra kveiteoppdrett generelt fremstår som mindre intensiv per tidsenhet enn ved lakseoppdrett. Belastningen fordeles over et lengre tidsrom og med lavere gjennomsnittlig intensitet.

Med vennlig hilsen

Arild Kjerstad

Arbeidende styreleder, OCEVA AS