PRODUKSJONSBESKRIVELSE

Påvekst av europeisk hummer (Homarus gammarus)

Lokalitet Gårasjyen, Borkenes, Kvæfjord

Vedlegg til konsesjonssøknad

Søker	Arctic Lobster Farm AS
Produksjonsform	Landbasert lukket RAS-anlegg
Omsøkt maksimal årsproduksjon	70 tonn
Produksjonsavdeling	Påvekst

Innhold

1. 1. Formål og avgrensning
2. 2. Produksjonsmodell og leveransekjede
3. 3. Transport og mottak av yngel
4. 4. Påvekstproduksjon
5. 5. Produksjonssystem og fysisk oppbygging
6. 6. Vannforsyning og vannbehandling
7. 7. Fôr og automatisert fôring
8. 8. Produksjonskapasitet og produksjonsflyt
9. 9. Dyrevelferd, biosikkerhet og overvåking
10. 10. Dødelighet og håndtering av døde individer
11. 11. Miljømessige forhold og utslipp
12. 12. Kvalitetssystem, avvik og beredskap
13. 13. Oppsummering
14. Vedlegg A - nøkkeldata

1. Formål og avgrensning

Dette dokumentet beskriver planlagt produksjon av europeisk hummer ved Arctic Lobster Farm AS (ALF) sin lokalitet Gårasjyen. Produksjonen er basert på forskning, utvikling og driftserfaring fra Norwegian Lobster Farm AS (NLF), som over lang tid har arbeidet med landbasert hummeroppdrett, resirkulerende akvakultursystemer og vannkjemi.

Anlegget på Gårasjyen skal kun benyttes som påvekstavdeling. Det skal ikke foregå fangst av rognhummer, klekking eller larveproduksjon ved lokaliteten. Klekking og tidlig yngelproduksjon skjer hos Norwegian Lobster Farm på Finnøy i Stavanger kommune. Yngelen transporteres deretter med temperatur- og fuktighetskontrollert trailer til Gårasjyen for mottak, individuell sortering og videre påvekst fram til planlagt salgsvekt på om lag 100 gram.

Produksjonens avgrensning

Gårasjyen omfatter kun mottak og påvekst av yngel produsert på Finnøy. Omsøkt maksimal årsproduksjon er 70 tonn ferdig hummer.

Alle produksjonsoperasjoner skal gjennomføres etter skriftlige prosedyrer og registreres i ALF sitt kvalitetssystem. Prosedyrer, beredskapsplaner og risikovurderinger revideres årlig eller ved behov. Produksjonen gjennomføres i samsvar med virksomhetens biosikkerhetsplan.

2. Produksjonsmodell og leveransekjede

Produksjonsmodellen er basert på en tydelig arbeidsdeling mellom yngelproduksjon og påvekst. NLF gjennomfører klekking og tidlig yngelproduksjon på Finnøy. Når yngelen har nådd avtalt utviklingsstadium og er robust nok for transport og individuell videreproduksjon, sendes den til ALF.

Sted	Produksjonstrinn	Ansvar og hovedaktivitet
Finnøy, Stavanger	Klekking og tidlig yngelproduksjon	NLF produserer yngel og klargjør denne for transport.

Sted	Produksjonstrinn	Ansvar og hovedaktivitet
Transport Finnøy-Gårasjyen	Levendetransport	Yngelen transporteres med trailer i lukkede transportkasser under kontrollerte forhold.
Gårasjyen, Borkenes	Mottak og påvekst	ALF mottar, kontrollerer og setter yngelen inn i individuell påvekst fram til ca. 100 g.

Denne produksjonsdelingen innebærer at de biologisk mest sårbare fasene knyttet til klekking og pelagiske larver ikke inngår i driften ved Gårasjyen. Lokaliteten dimensjoneres og drives som en spesialisert påvekstavdeling.

3. Transport og mottak av yngel

Yngelen transporteres levende fra Finnøy til Gårasjyen med trailer. Hvert individ holdes adskilt eller pakket på en måte som hindrer direkte kontakt, reduserer stress og begrenser risiko for skader. Transportemballasjen består av egnede, lukkede kasser med fuktet materiale og sjøvannstilpassede forhold. Kassene holdes lukket under transport.

3.1 Forberedelse før transport

- Leveransen planlegges og avtales mellom NLF og ALF.
- Antall individer, yngelstadium, pakkemetode, avgangstid og forventet ankomst registreres.
- Transportutstyr og emballasje kontrolleres før lasting.
- Mottaksavdelingen ved Gårasjyen klargjøres før traileren ankommer.

3.2 Mottakskontroll ved Gårasjyen

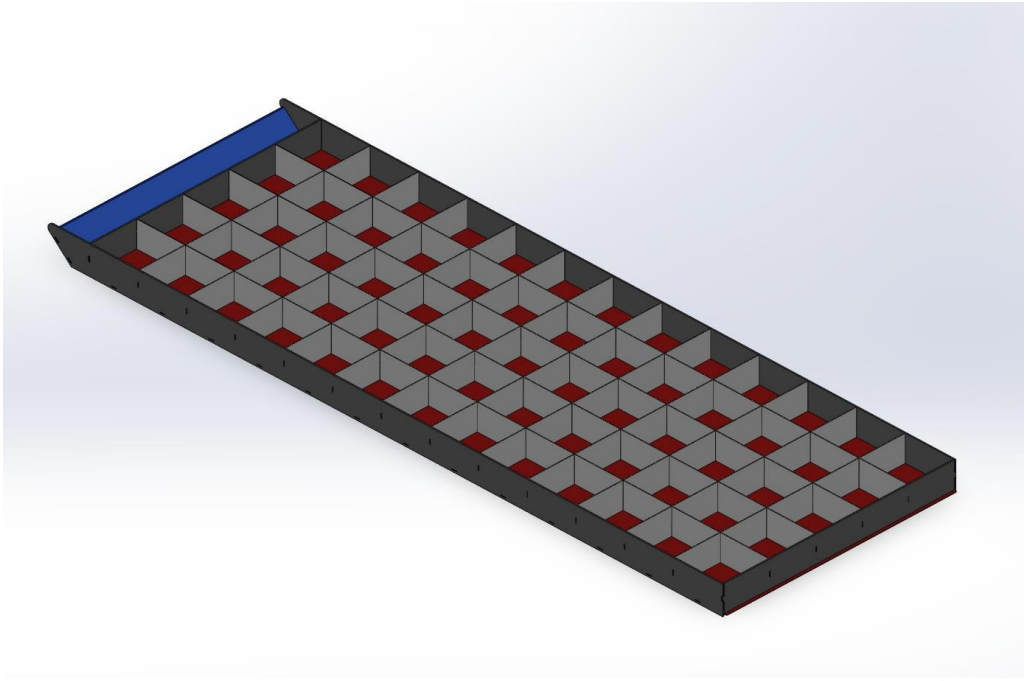
- Kontroll av transportdokumentasjon og antall kolli.
- Visuell kontroll av yngelens tilstand og registrering av eventuelle avvik.
- Kontrollert temperaturtilpasning og innsett i produksjonsanlegget.
- Registrering av innsett, leverandør, dato, antall og produksjonsgruppe i kvalitetssystemet.
- Isolering og oppfølging av individer eller grupper dersom mottakskontrollen avdekker avvik.

4. Påvekstproduksjon

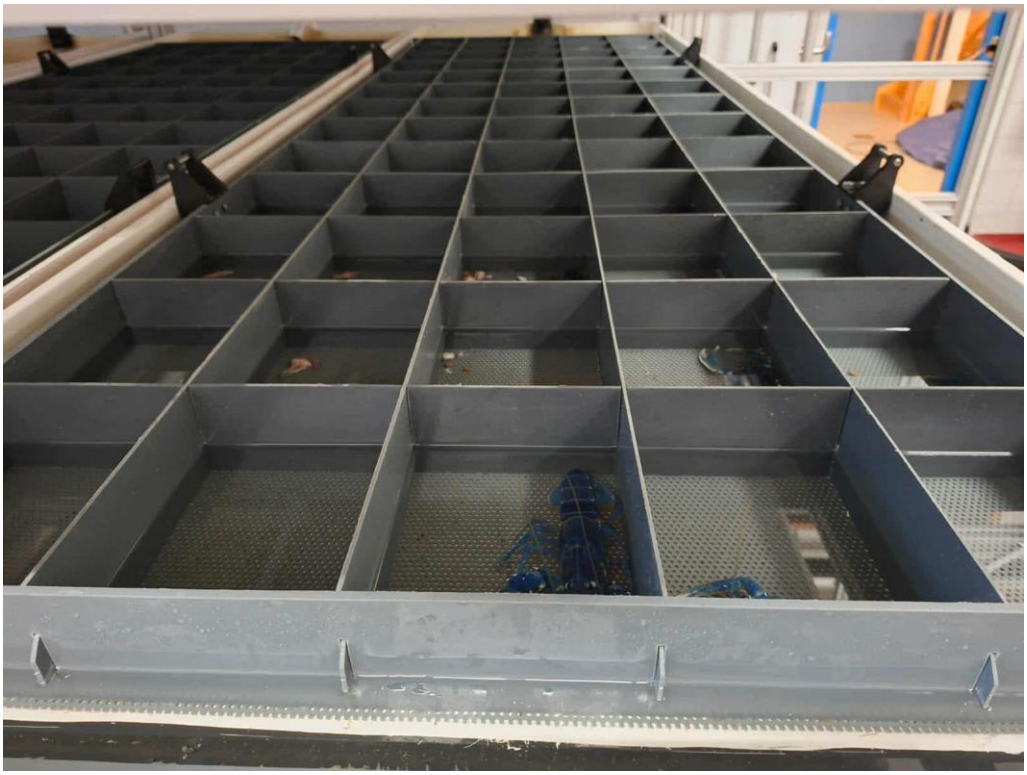
Etter mottak plasseres yngelen i individuelle bur. Individuell fordeling er et grunnleggende tiltak for dyrevelferd og tapsreduksjon, fordi europeisk hummer er territoriell, lever solitært og er kannibalistisk. Hvert individ følges gjennom påvekstfasen fram til planlagt salgsvekt på om lag 100 gram.

4.1 Individuell sortering og burskifter

Burene tilpasses hummerens størrelse og vekstfase. Etter hvert som individet vokser og skifter skall, flyttes det til større bur. Selve burkassettens ytterramme kan beholdes, mens skillevegger tilpasses slik at tilgjengelig areal økes. Antall burskifter bestemmes av inngangsstørrelsen på yngelen, vekstutviklingen og velferdsmessige vurderinger.



Figur 1. Modulær burkassett med individuelle rom.



Figur 2. Siste burstørrelse med hummer på om lag 100 gram.

4.2 Håndtering og produksjonsflyt

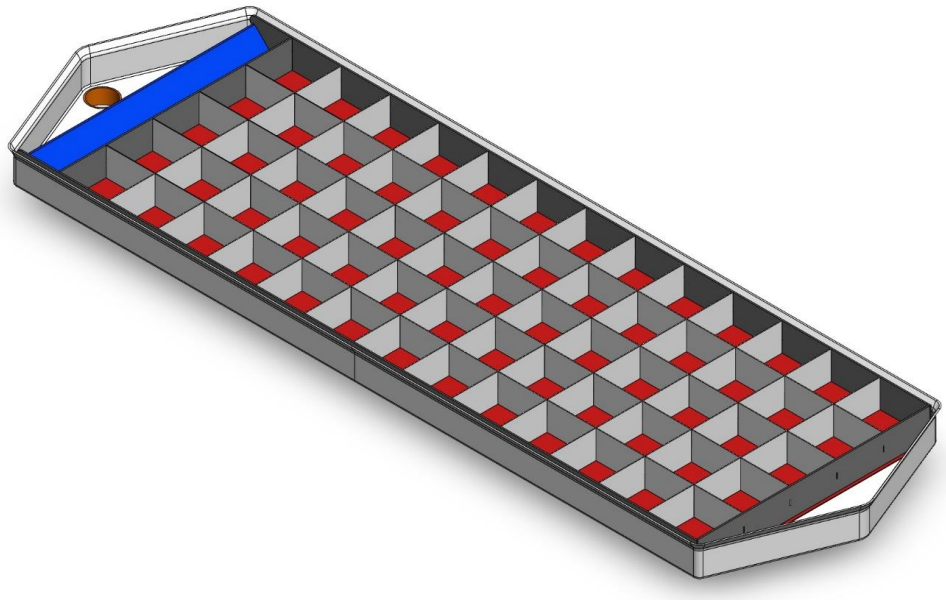
Håndtering begrenses til mottak, inspeksjon, kontroll, burskifter og uttak. Flytting mellom burstørrelser planlegges slik at produksjonslinjene utnyttes effektivt og at hummeren ikke blir stående i bur som er for små eller for store. Innsett av nye leveranser skjer fortløpende og tilpasses kapasiteten i de ulike vekstfasene.

5. Produksjonssystem og fysisk oppbygging

Produksjonen bygges opp av modulære burkassetter, renner, produksjonskolonner og produksjonslinjer. Systemet er skalerbart og gjør det mulig å isolere enkeltkolonner eller deler av produksjonen uten å stanse hele anlegget.

5.1 Renner og selvrensing

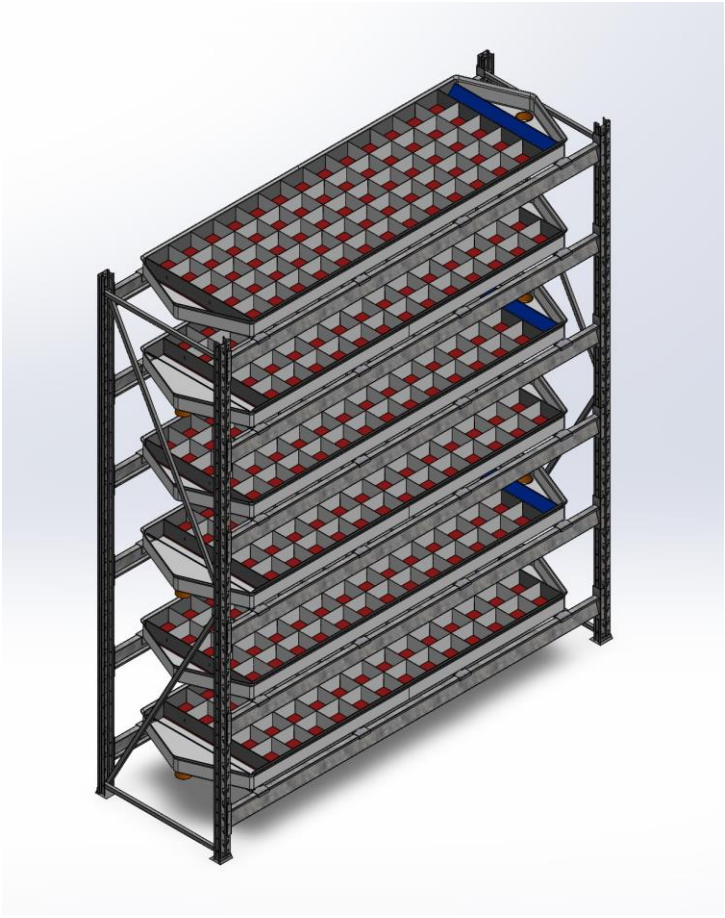
Burkassettene plasseres i renner. Kassettene hviler på kanter som hever dem over bunnen. Vannstrømmen passerer under og rundt kassettene og fører feces og eventuelle fôrrester videre til felles avløp. Dette gir en selvrensende effekt og reduserer opphopning av organisk materiale i burene.



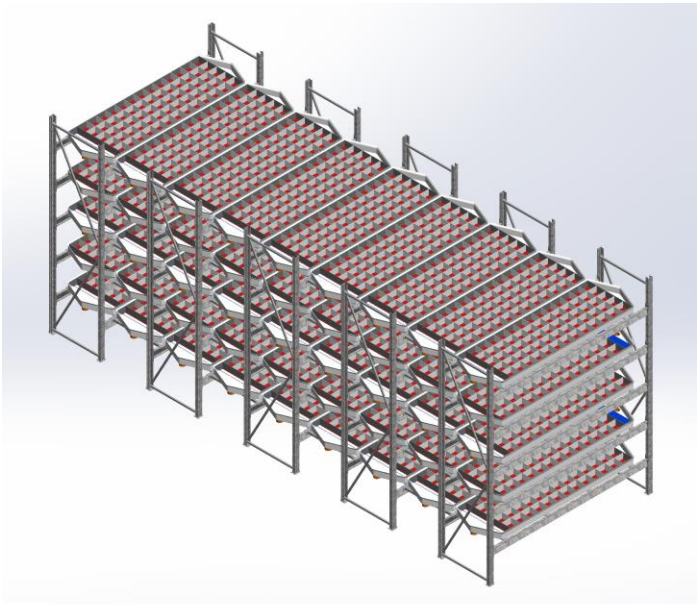
Figur 3. Burkassett plassert i produksjonsrenne.

5.2 Produksjonskolonner og produksjonslinjer

Flere renner stables i en produksjonskolonne. Flere kolonner utgjør en produksjonslinje. Vannet tilføres øverste nivå og renner ved selvfall til nivået under. Nederst samles vannet i et felles avløp og føres til vannbehandling. Hver kolonne skal kunne stenges av uten at resten av produksjonslinjen mister vannforsyningen.



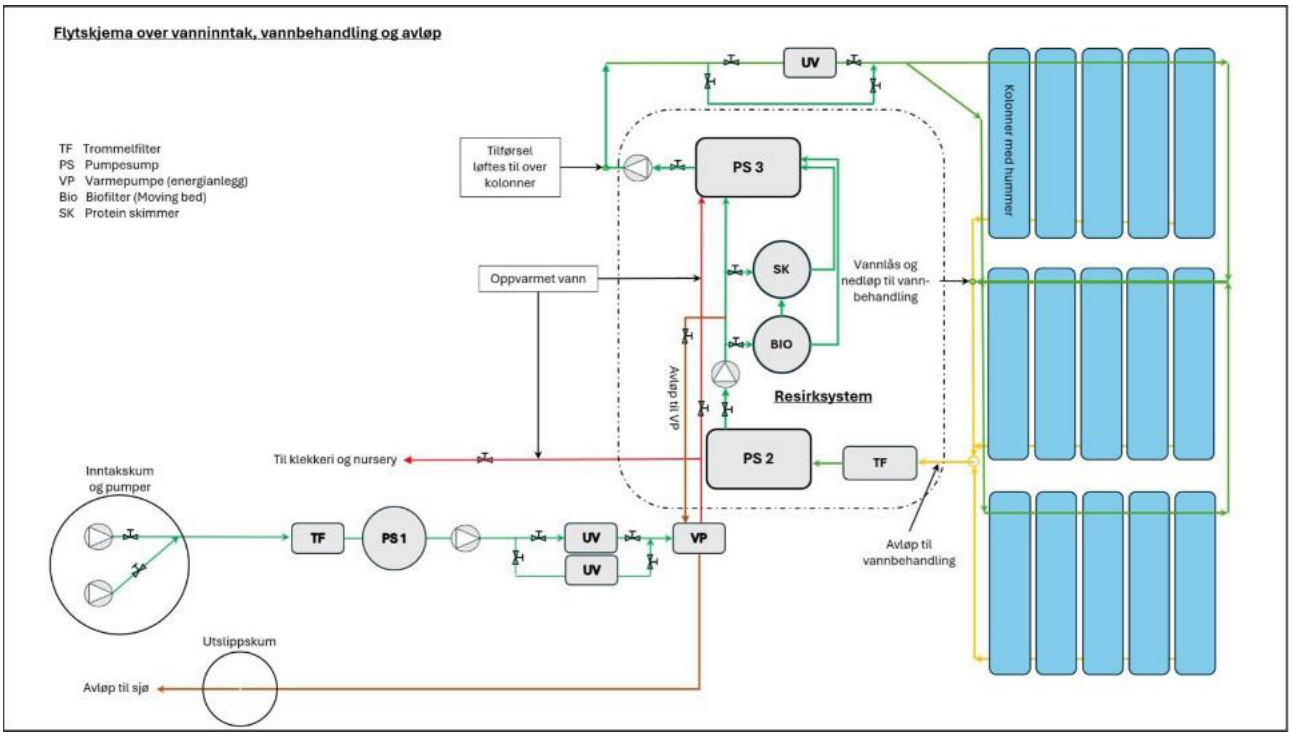
Figur 4. Produksjonskolonne med flere nivåer.



Figur 5. Eksempel på komplett produksjonslinje.

6. Vannforsyning og vannbehandling

Produksjonen skal drives i et landbasert resirkulerende akvakultursystem (RAS) med sjøvann. Prosjektert hovedprinsipp er om lag 80 % resirkulert vann og 20 % nytt fødevann. Endelig vannbalanse og driftsstrategi fastsettes gjennom detaljprosjektering, risikovurdering og innkjøring av anlegget.



Figur 6. Prinsippskisse for vannbehandling og resirkulering.

Vannbehandlingen omfatter mekanisk filtrering, UV-behandling, skimming, pumpesystem og energianlegg for temperaturregulering. Produksjonstemperaturen planlegges rundt 20 °C for å oppnå stabil vekst. Vannkvalitet og tekniske driftsparametere overvåkes og logges.

Det etableres redundans i kritiske vannlinjer. Tilførselen til produksjonshallen skal ha reservekapasitet slik at service, vedlikehold eller pumpestans på én linje ikke medfører full stans i vannforsyningen. Alarmgrenser og tiltak ved avvik inngår i drifts- og beredskapsprosedyrene.

7. Fôr og automatisert fôring

Ved Gårasjyen skal fôringen i hovedsak skje med pellets og automatisert robot. Fôringsroboten passerer over burene og doserer fôr individuelt. Systemet skal registrere avvikende situasjoner og kunne hoppe over tomme bur, døde individer eller individer som er i skallskifte.

Figur 7. Fôringsrobot på produksjonsrigg hos Norwegian Lobster Farm.

Presis fôring reduserer fôrspill og belastning på vannbehandlingen. Fôret er basert på marine ingredienser, der protein og astaxanthin er sentrale komponenter. Hummeren spiser også normalt sitt gamle skall etter skallskifte og gjenvinner dermed mineraler og næringsstoffer.

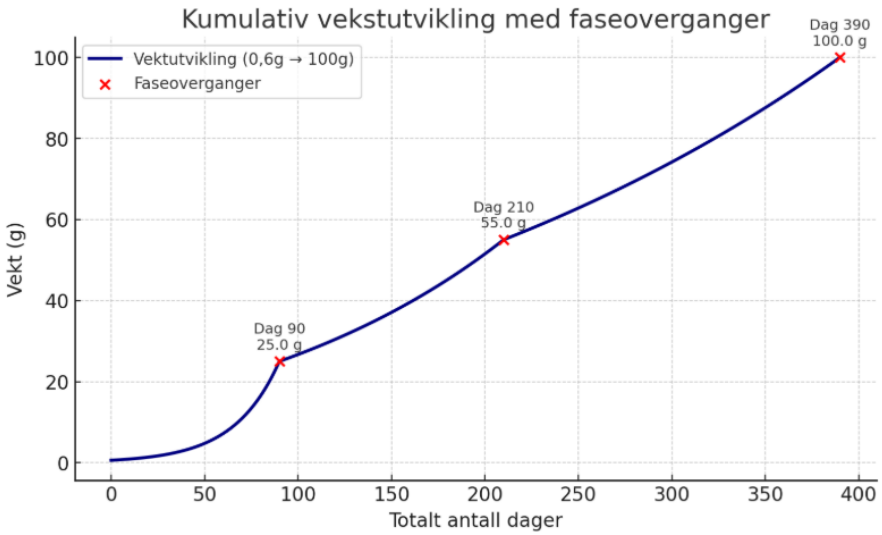
I planlegging og dimensjonering legger ALF konservativt til grunn en fôrfaktor (FCR) på 1,0. Faktisk fôrforbruk registreres og følges opp per produksjonsgruppe.

8. Produksjonskapasitet og produksjonsflyt

Omsøkt maksimal årlig produksjon ved Gårasjyen er 70 tonn europeisk hummer. Ved en planlagt gjennomsnittlig salgsvekt på om lag 100 gram tilsvarer dette inntil om lag 700 000 salgbare individer per år.

Nøkkelparameter	Planleggingsforutsetning
Maksimal årsproduksjon	70 tonn
Planlagt salgsvekt	ca. 100 g per individ
Tilsvarende antall	inntil ca. 700 000 salgbare individer per år
Produksjonsform	Kontinuerlig og overlappende påvekstproduksjon
Innsett	Flere leveranser av yngel fra Finnøy gjennom året
Planleggings-FCR	1,0

Produksjonen organiseres som en kontinuerlig flyt med flere produksjonsgrupper i ulike vekstfaser samtidig. Nye leveranser settes inn når kapasitet frigjøres ved burskifter og uttak. Oppskaleringen skjer trinnvis, slik at biologiske resultater, vannbehandling, fôringssystem, bemanning og teknisk kapasitet kan dokumenteres før maksimal produksjon tas i bruk.



Figur 8. Illustrert vekstutvikling fram mot 100 gram. Figuren viser biologisk prinsipp og er ikke en bindende tidsplan for Gårasjyen.

9. Dyrevelferd, biosikkerhet og overvåking

Produksjonssystemet er utformet med utgangspunkt i artens biologi. Individuell bur reduserer fysisk kontakt, kannibalisme, skader og stress. Tilpasset burstørrelse, kontrollert lysregime, stabil vannkvalitet og begrenset håndtering er sentrale velferdstiltak.

- Kontrollert og dokumentert mottak av yngel fra Finnøy.
- Individuell oppstalling gjennom hele påvekstperioden.
- Burskifter tilpasset størrelse, skallskifte og vekstfase.
- Kontrollert lysregime og minst mulig unødig forstyrrelse.
- Kontinuerlig vannføring, behandling av prosessvann og teknisk overvåking.
- Digital registrering av innsett, flytting, fôring, dødelighet og uttak.
- Mulighet for seksjonsvis avstenging ved rengjøring, vedlikehold eller avvik.

Ved mistanke om sykdom, redusert velferd eller unormal dødelighet iverksettes tiltak etter virksomhetens beredskapsplan og gjeldende myndighetskrav.

10. Dødelighet og håndtering av døde individer

Klekke- og larvefasen med høyest naturlig dødelighet foregår på Finnøy og inngår ikke i produksjonen ved Gårasjyen. For yngel som er overført til individuell oppstalling, viser produksjonsgrunnlaget en forventet dødelighet på om lag 2-4 % fram til salgsvekt.

Ved normal drift registreres døde individer fortløpende i kvalitetssystemet. Individene tas ut av produksjonen og fryses. Når det er samlet tilstrekkelig mengde frossen biomasse, leveres materialet til godkjent mottak eller miljøstasjon for destruksjon ved forbrenning.

Planleggingsgrunnlag	Årlig mengde
Omsøkt produksjon	70 tonn
Forventet dødelighet etter individuell oppstalling	ca. 2-4 %
Forenklet planleggingsestimat for død biomasse	ca. 1,4-2,8 tonn per år

Estimatet er en konservativ planleggingsverdi. Faktisk mengde vil avhenge av inngangsstørrelse, vekst, antall innsett og biologiske resultater. Ved massedødelighet følges egen beredskapsplan, og kvern og ensilasjetank benyttes ved behov. Rutiner og beredskapsplaner revideres årlig eller ved behov.

11. Miljømessige forhold og utslipp

Produksjonen foregår i et lukket RAS-anlegg med høy grad av resirkulering. Organisk belastning består hovedsakelig av feces og mindre mengder fôrrester. Presis robotfôring og individuell dosering reduserer fôrspill, mens mekanisk filtrering og skimming fjerner partikler og organisk materiale før vannet resirkuleres eller slippes ut.

Produksjonsteknologien er modulær og består av komponenter med lang forventet levetid og få slitedeler. ALF skal arbeide videre med løsninger som reduserer utslipp, øker ressursutnyttelsen og begrenser samlet miljøbelastning.

12. Kvalitetssystem, avvik og beredskap

Alle steg i produksjonen skal omfattes av dokumenterte prosedyrer. Registreringene skal gi sporbarhet fra avgang på Finnøy og mottak ved Gårasjyen til innsett, flytting, fôring, dødelighet og uttak.

- Prosedyre for planlegging og transport av levende yngel fra Finnøy.
- Prosedyre for mottakskontroll, temperaturtilpasning og innsett.
- Prosedyre for påvekst, burskifter, inspeksjon og uttak.
- Prosedyre for fôring og kontroll av fôringsrobot.
- Prosedyre for rengjøring, desinfeksjon og biosikkerhet.
- Prosedyre for overvåking av vannkvalitet og tekniske alarmer.
- Rutine for registrering og håndtering av dødelighet.
- Beredskapsplan for pumpestans, strømbrudd, vannkvalitetsavvik, transportsvikt og massedødelighet.

Kritiske alarmer og beredskapstiltak skal testes og dokumenteres i henhold til virksomhetens internkontroll. Redundante vannlinjer og mulighet for å stenge enkeltkolonner gir teknisk fleksibilitet ved vedlikehold og avvik.

13. Oppsummering

Arctic Lobster Farm AS planlegger en spesialisert, landbasert påvekstproduksjon av europeisk hummer ved lokalitet Gårasjyen. Klekking og tidlig yngelproduksjon skal foregå hos Norwegian Lobster Farm på Finnøy utenfor Stavanger. Yngelen fraktes deretter med trailer til Gårasjyen, hvor den mottas, registreres og settes inn i individuelle bur for videre påvekst fram til om lag 100 gram.

Produksjonssystemet kombinerer individuell tilpasning, tilpassede burstørrelser, selvfall i produksjonskolonner, resirkulerende vannbehandling, temperaturkontroll og automatisert fôring. Løsningen er utviklet for å redusere kannibalisme og stress, sikre stabil vannkvalitet og begrense fôrspill og organisk utslipp.

Omsøkt maksimal kapasitet er 70 tonn per år, tilsvarende inntil om lag 700 000 salgbare individer ved en gjennomsnittlig salgsvekt på 100 gram. Oppskaleringen skal skje trinnvis og dokumenteres gjennom kvalitetssystem, produksjonsregistreringer, biosikkerhet, avvikshåndtering og beredskap.

Konklusjon
Gårasjyen er planlagt som en ren påvekstavdeling. All klekking skjer på Finnøy, og lokaliteten omsøkes for en maksimal årlig produksjon på 70 tonn europeisk hummer.

Vedlegg A - nøkkeldata

Art	Europeisk hummer (Homarus gammarus)
Lokalitet	Gårasjyen, Borkenes, Kvæfjord
Produksjonsform	Landbasert lukket RAS-anlegg
Produksjonsavdeling	Kun påvekst
Klekking og tidlig yngelproduksjon	Norwegian Lobster Farm, Finnøy, Stavanger
Transport til lokaliteten	Trailer med levende yngel i egnet transportemballasje
Planlagt salgsvekt	ca. 100 g per individ
Omsøkt maksimal årsproduksjon	70 tonn
Tilsvarende antall ved 100 g	inntil ca. 700 000 salgbare individer per år
Resirkuleringsgrad	om lag 80 % resirkulert vann / 20 % nytt fødevann
Temperaturforutsetning	om lag 20 °C
Planleggings-FCR	1,0
Forventet dødelighet etter individuell oppstalling	ca. 2-4 % fram til salgsvekt
Planleggingsestimat død biomasse	ca. 1,4-2,8 tonn per år