



Kleivi Aquapark

Verdensledende innen sirkulærøkonomi og bærekraft



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM



Denne presentasjonen har som hensikt på en kort og forklarlig måte beskrive akvakultursenteret i Kleivi Næringspark.

Samtlige tekniske beskrivelser er nøyaktig gjengitt fra Upstream Aqua sin søknad om akvakultur med tillegg av elementer som ikke inngår i søknaden.

Ål, 2 des 2025



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM





PRESENTASJONEN INNEHOLDER

1

Visjon og strategisk målsetting

2.

Status landbasert oppdrett

3.

Landbasert vs sjøbasert oppdrett

4.

Kleivi Aquapark og RAS anlegget

5.

Renseteknologi og påvirkning

6.

Risiko og forebygging

7.

Sirkulærøkonomiske elementer

8.

Samfunnseffekter

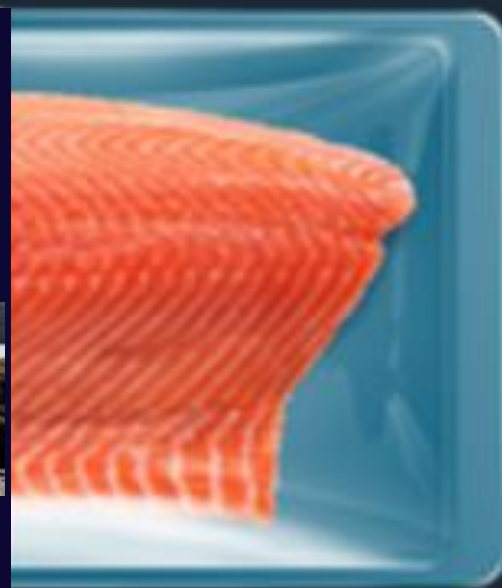
1.

VISJON



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM

Produsere høykvalitets
produkter i takt med naturen



1.

STRATEGISKE MÅLSETTINGER

PRODUKSJONSVOLUM



1000-3000
TONN

GRØNNSAKER OG ALGER



9000
TONN

REGNBUEØRRET



4000-6000
TONN

BIOKULL

40 GW ENERGI

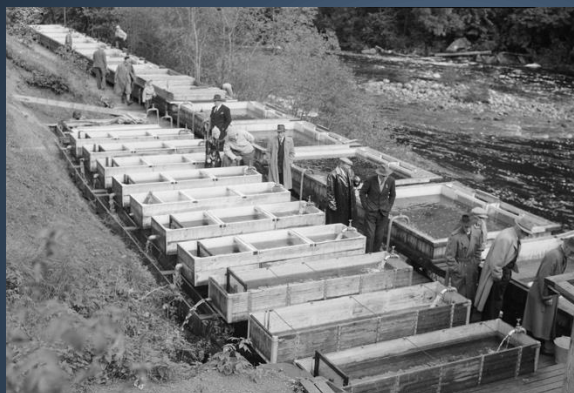


2. – OM LANDBASERT OPPDRETT

LANDBASERT OPPDRETT HAR PÅGÅTT I FLERE TUSEN ÅR



Veggmalier fra 1343 i Palais des Papes



Landbasert oppdrett finner vi dokumentert i Kina så langt tilbake som 4000 år siden og i Mesopotamia for 3500 år siden. Disse tidlige anleggene var ofte knyttet til risdyrking og senere adoptert av de Romanske og Europeiske klostersonner. I moderne tider er det en klar gjenoppblomstring av landbasert fiskeoppdrett drevet av teknologi; spesielt RAS systemer (Recirculating Aquakultur System) som muliggjør oppdrett av flere fiskearter på en mer bærekraftig måte enn villfanget og sjøbasert oppdrett.

Oppdrett på land er alle muligheters mor. Fisken vokser opp i kontrollerte, optimale omgivelser med jevn temperatur og tilpasset fôring. Spesielt oppdrett av ferskvannsarter som ørret og røye gir muligheter til å kontrollere og rense ALT vann og samle opp og redusere utslipp til et minimum. Man unngår bakterier, luseproblematikk og uønsket utslipp. Ferskvannsproduksjon muliggjør gjenbruk av vann og energi.

2. – OM LANDBASERT OPPDRETT



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM

DET ER OVER 200 LANDBASERTE ANLEGG I NORGE I DAG, HVORAV 90 ER RAS ANLEGG. DE MEST KJENTE ER



HIMA RJUKAN



MOWI NORDHEIM



TYTLANDSVIK AQUA



ÅRDAL AQUA



SALMAR TJUIN



HELGELAND SMOLT



SALMON EVOLUTION



BREMNES SEASHORE

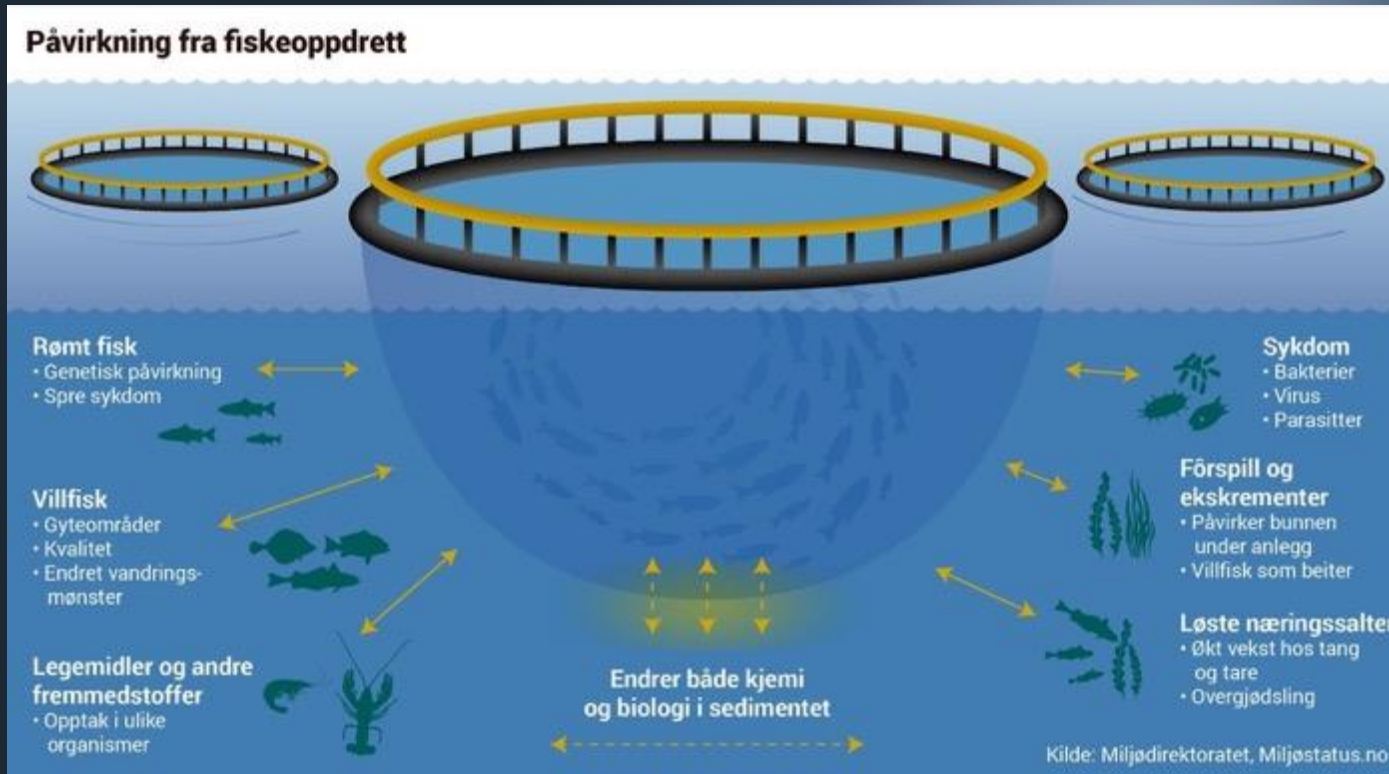
- landbasert oppdrett har vært drevet i flere hundre år
- første store settefiskanlegg med RAS teknologi side 2007 (Mowi Nordheim) – altså 18 år
- 27 konsesjoner på land som produserer matfisk med ferskvann, over 200 anlegg for settefisk
- 37 landbaserte konsesjoner produserer med sjøvann
- 14000 tonn matfisk og 80 000 t smolt ble produsert på land i 2024, samt 430 mill settefisk
- settefisk produksjonen har gått fra å produsere fisk på 150 gram til nå opp til 1,5 kg før utsett

3.

LANDBASERT OPPDRETT SAMMENLIGNET MED OPPDRETT I SJØ



Landbasert oppdrett med tette tanker kan vanskelig sammenlignes med oppdrett i sjø i åpne merder.



Mesteparten av alle utfordringene i sjøbasert oppdrett er basert på at fisken er eksponert for alt som er i vannmassene mærene ligger i.

I tillegg vil fôrrester og ekskrementer fra fisken gå gjennom mærene og ut i vannet.

I landbasert kontrolleres og desinfiseres alt vann inn og ut av tankene og alt utslipp samles opp. Upstream Aqua resirkulerer dette i et sirkulærøkonomisk kretsløp.

Ulempen ligger i høyere investerings- og driftskostnader

3.

LANDBASERT OPPDRETT SAMMENLIGNET MED OPPDRETT I SJØ



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM



LANDBASERT OPPDRETT ER MEGET BÆREKRAFTIG

Ingen luseproblematikk,
produksjonen er 100%
ferskvannsbasert

0

Veldig lav fiskedødelighet

+

Utslipp av skadelig
stoffer til omgivelsene

0

Gode vekstrater

+

Behov for bruk av
antibiotika

0

Enkel innsamling av slam
fra fisketankene

+

Rømningsrisiko

0

Ferskvann gir flere
sirkulærøkonomiske fortrinn

+

4. KLEIVI AQUAPARK



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM



KARBONNEGATIVT OG TILNÆRMET 99%
RENSEGRAD AV FOSFOR OG NITROGEN.

4. KLEIVI AQUAPARK



Anlegget vil inneholde fire avgjørende elementer



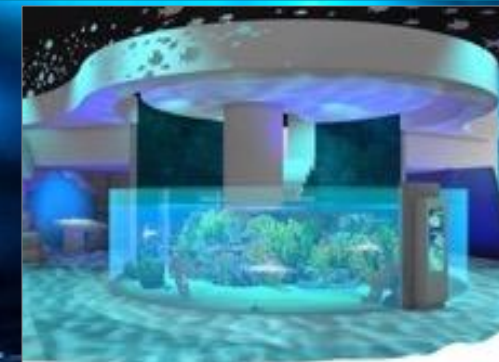
Oppdrettsanlegg med
settefiskanlegg, matfisk
og slaktefasiliteter



Pyrolyse; energi- og
biokullproduksjon



Drivhus og potensielt
anlegg for algedyrking



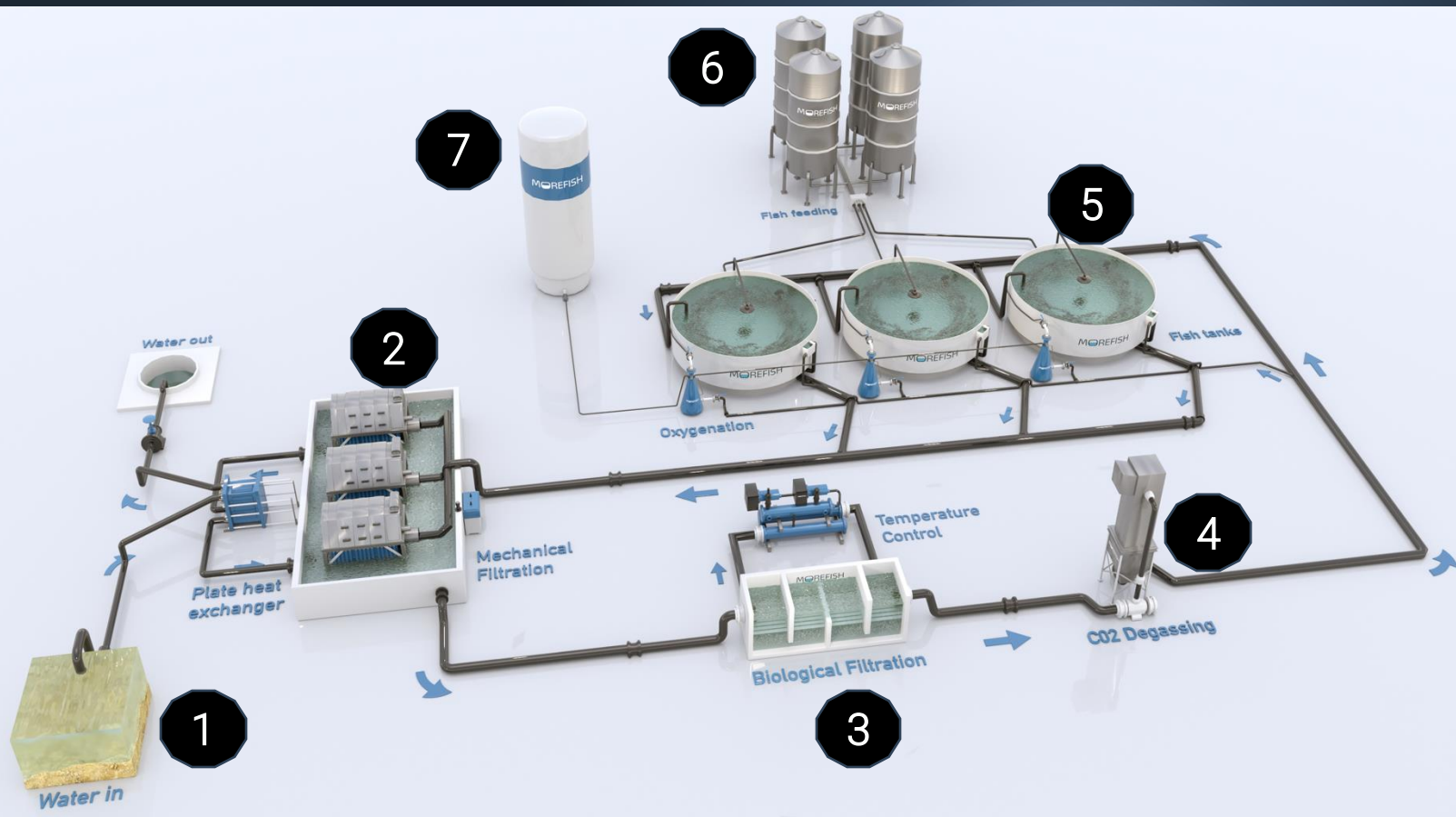
Besøks- og
opplæringscenter

4.

KLEIVI AQUAPARK OG RAS ANLEGGET



RAS-anlegget består av tolv lukkede vekstsoner hver med to-fire store tanker som er helt fraskilt hverandre.



Hver vekstzone, både i matfiskdelen og settefiskavdelingen har et eget kretsløp hvor vannet sirkulerer fra tanken (5), gjennom trommelfilter (2), biofilter (3) og fjerning av CO2 (4) før det tilsettes oksygen (7) og føres tilbake til tanken.

Designet for å kunne lukkes ned og vaskes før neste isett av fisk.

Høy sikkerhet mht sykdom da dette kan isoleres og ikke påvirke andre tanker.

Det tar åtte til ti dager før alt vannet er byttet ut. Dette medfører at totalt vannforbruk er så lavt som 30l/sek.

I del 5 vil vi vise et ytterligere rensetrinn med vannrensing inn (1) og denitrifikasjon som fjerner nitrogen før det tilbakeføres til tanken.

4.

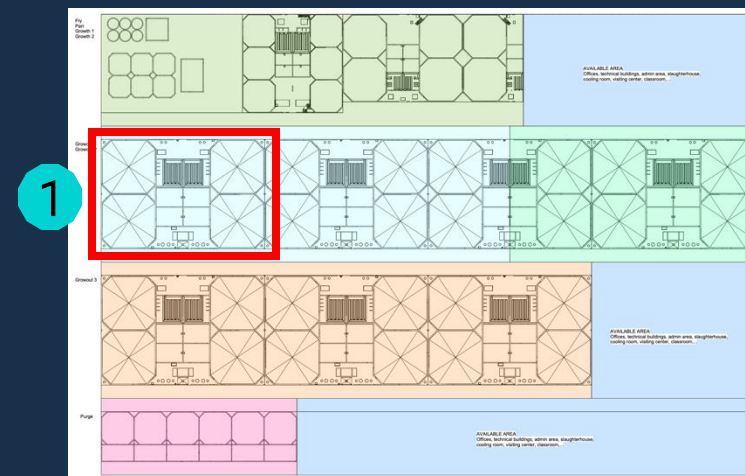
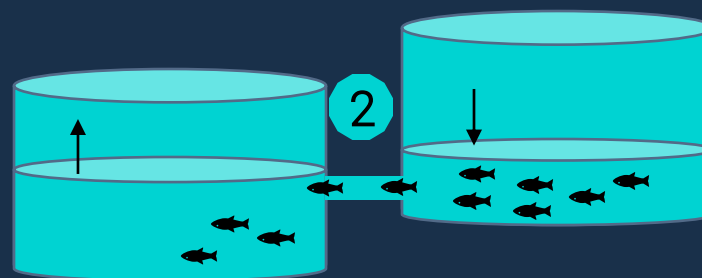
KLEIVI AQUAPARK OG RAS ANLEGGET FISKEVELFERD .



Høy grad av fiskevelferd er både et etisk og økonomisk element.

Fiskevelferd sikres ved flere tiltak:

- tilpasset fisketetthet i tankene
- isolerte vekstsoner 1
- overvåkningssystemer
- stabile temperaturer
- rent vann
- gode fôringsrutiner og system
- skånsomme forflytninger mellom vekstsonene 2



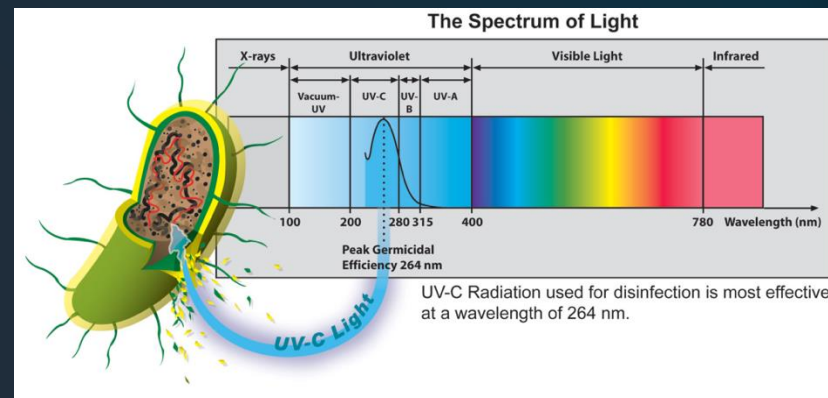
Inntaksvannet

Produksjonsanlegget vil benytte ferskvann med tilkobling til samme punkt som vann-nettet til Kleivi Næringspark som henter sitt vann fra Usta Kraftverk / Hafslund Eco ved utløpskanal (3.600 m³/minutt) til Strandafjorden (vassdragsområde 012.CZ). Hovedvannkilden er innsjøene Ustevatnet og Rødungen.

Maksimalt uttak fra Upstream Aqua AS vil være 2,2 m³/min, tilsvarende 125 m³/time og kun 0,05% av Hafslunds konsesjon. Uttak av vann er koordinert og skriftlig bekreftet av Hafslund Eco av et volum på inntil 500 l/sek mens behovet kun er 30l/sek.

Alt vann vil filtreres og gjennomgå UV filtrering før det føres inn i anlegget

Reservevannforsyning er allerede etablert ved opplagring av vann i tank m 400m³ i terrenget. Dette fungerer som reservevannforsyning. Dette magasinet samt kommunal vannforsyning gir en god beredskap innen vannsikkerhet. Ved en krisesituasjon vil Ål kommune kunne maksimere vannforsyning til beredskapstanken.

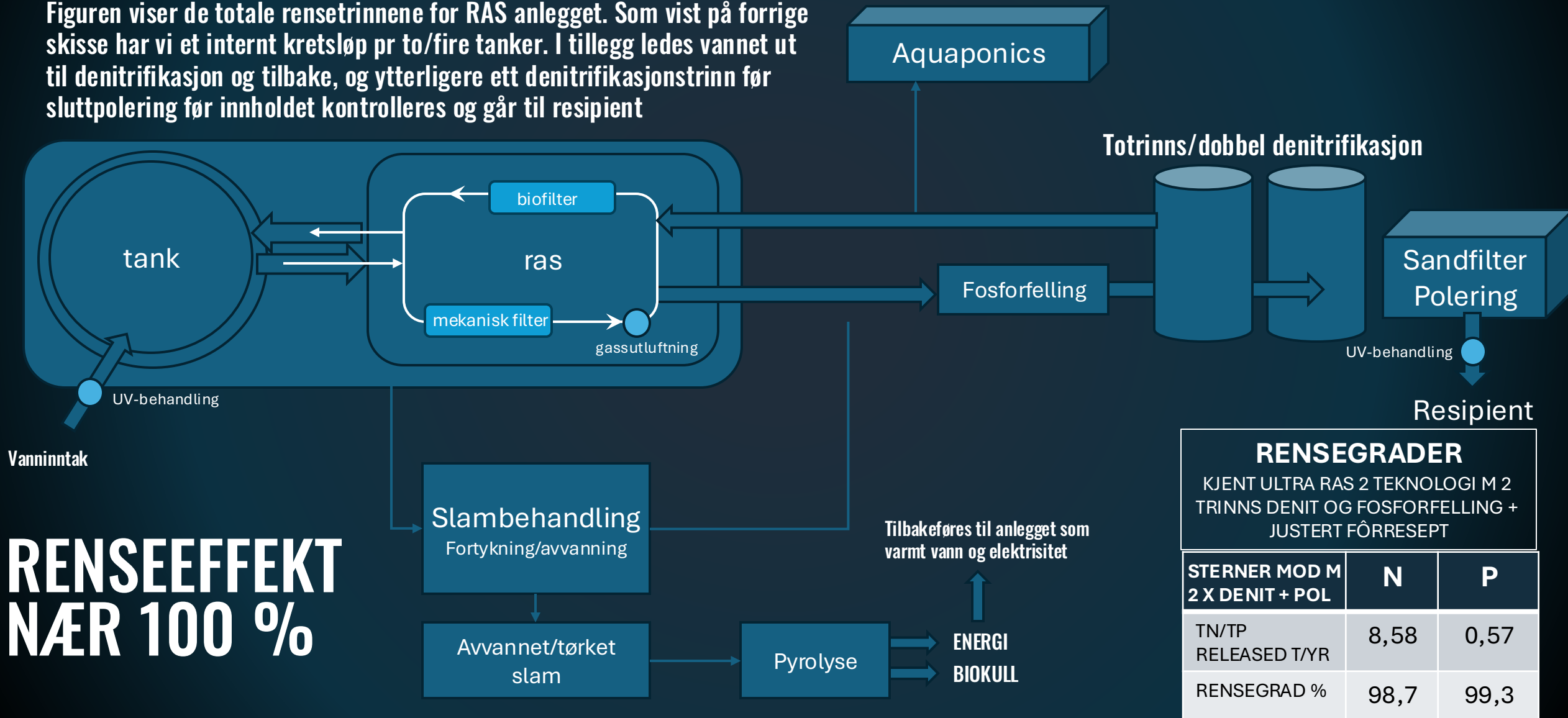


- Brukes for drepe/fjerne bakterier og virus i vannet
- Ultra fiolett stråling er elektromagnetisk stråling.
- Vannet prefiltreres før UV bestråling

5.

RENSETEKNOLOGI OG PÅVIRKNING

Figuren viser de totale rensetrinnene for RAS anlegget. Som vist på forrige skisse har vi et internt kretsløp pr to/fire tanker. I tillegg ledes vannet ut til denitrifikasjon og tilbake, og ytterligere ett denitrifikasjonstrinn før sluttpolering før innholdet kontrolleres og går til resipient



Sluttrensing og polering

Topografi på industritomten gjør det mulig å tilrettelegge for et ekstra rensetrinn - polering av resterende avløpsvann, med sandfilter og /eller infiltrasjon, samt oppsamling av drenert vann for kontinuerlig måling. Med disse kapasitetene kan man redusere ytterligere konsentrasjoner av nitrogen og fosfor, og øke rensgraden fra 99 til 99,5%.

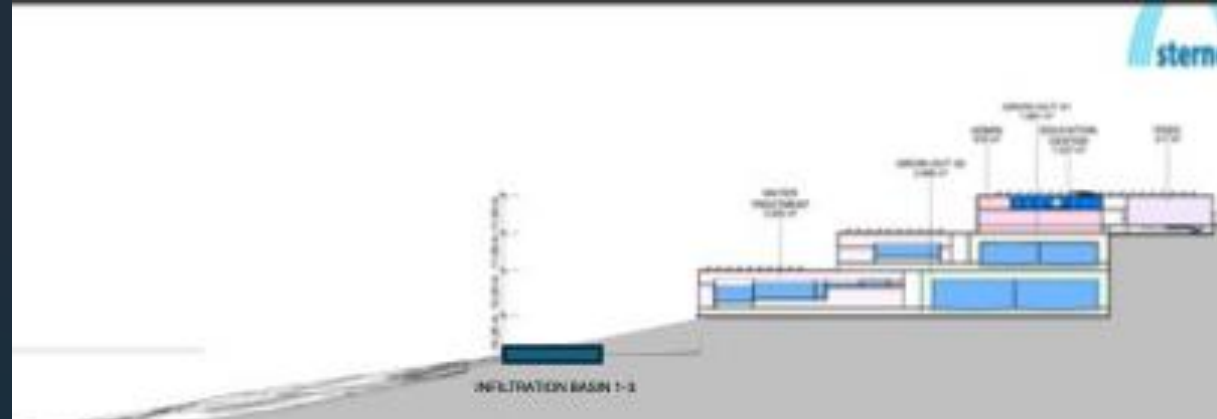
Kleivi Industripark er anlagt i et område som har store innslag av grove løsmasser i form av tykk morenegrus. Dette gir gode forutsetninger for å anlegge et effektivt infiltrasjonsbasseng/brønn for ytterligere reduksjon av nitrogen og fosfor, samt organisk materiale. Ved riktigdimensjonert og konstruerte infiltrasjonsløsninger, vil renseevne for nitrogen av restvannet være ytterligere 30-50%, for fosfor >90% og for organisk stoff >90 %, målt som BOF (5). I tillegg viser infiltrasjonsanlegg svært god renseevne for ulike patogene organismer (>99,9 %).

Videre har Upstream Aqua utredet et ekstra mekanisk poleringstrinn for ytterligere reduksjon av næringssalter og partikler (6).

Rensetrinnet vil håndtere delstrøm fra denitrifikasjonsprosessen eller rejektvannet fra selve infiltrasjonsprosessen.

Vi har utredet tre ulike teknologiløsninger for polering;

- Fasilitert reversibel osmose og trykkrekompresjon
- Nanofiltrering med fraksjonering og denitrifikasjon
- Nanofiltrering og fraksjonering



Upstream Aqua AS har valgt nanofiltrering med fraksjonering som rensetrinn. Metoden er basert på nanofiltreringsmembran for fraksjonering av fosfor i avløpsstrømmen. Beregninger av utslippsmengde av nitrogen og fosfor tilsvarer henholdsvis 8 og 0,1 tonn (N+P).

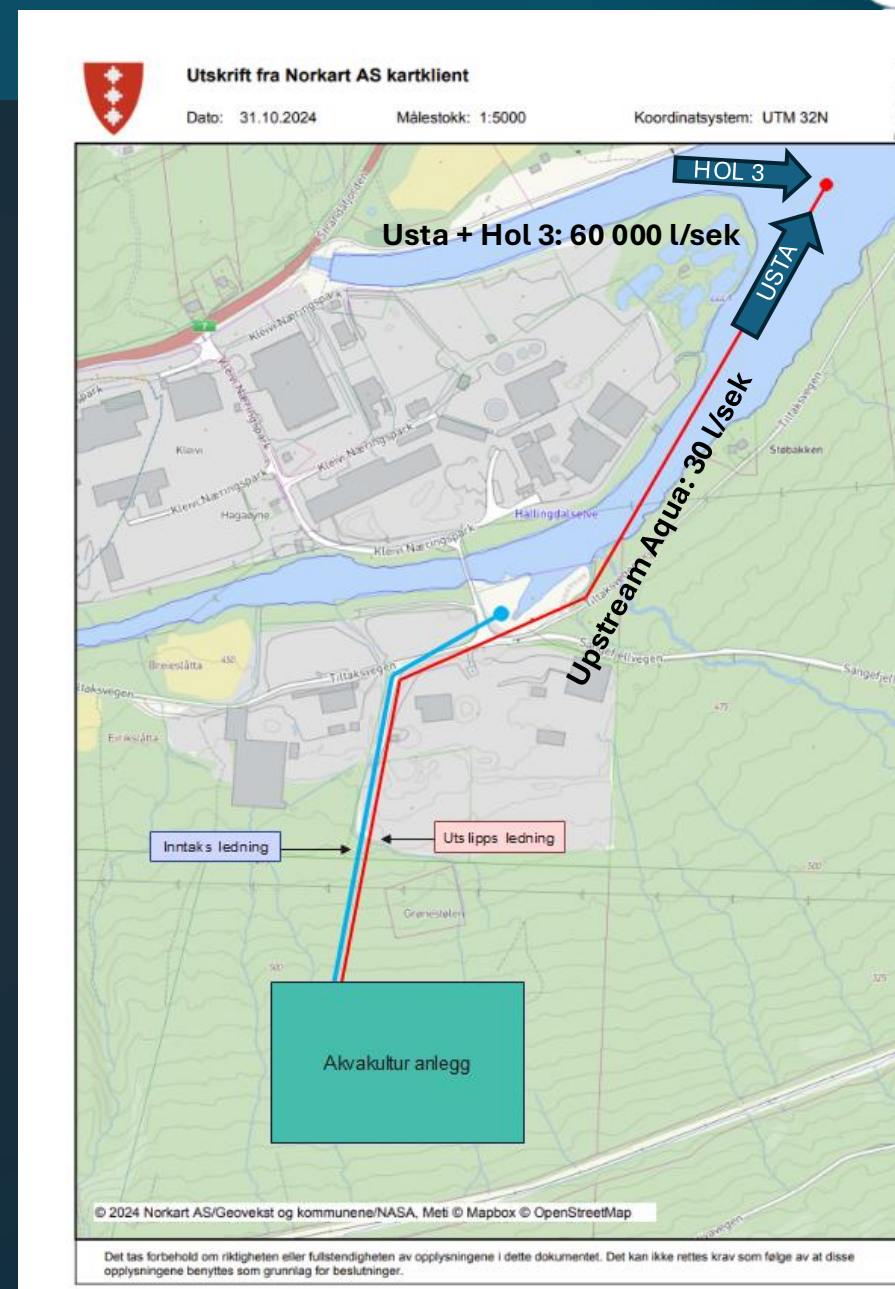
5.

RENSETEKNOLOGI - UTSLIPP

Utslippspunkt har optimale vannstrømmer

Upstream Aqua sitt utslipp (30 l/sek) legges til et punkt i Strandafjorden der utløpet av vann fra to (Usta og Hol 3) kraftstasjoner møtes. Det totale vannvolumet som transporteres gjennom Strandafjorden sikrer god spredning av avløpsvannet. I dette punktet er vannføringen over 60 000 l/sek. (normalvannstand).

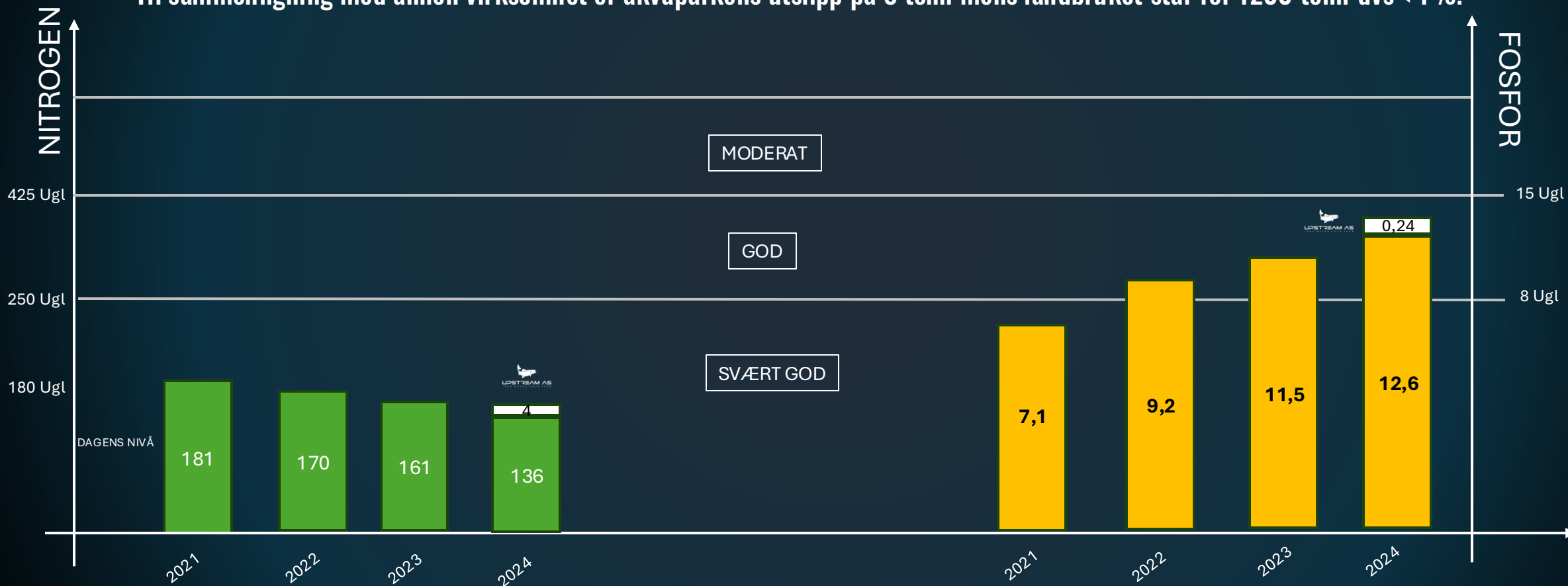
Vannstanden i Strandafjorden holdes tilnærmet konstant og det er små forskjeller mellom normal- og minstevannstand. Hafslund Energi dokumenterer at de alltid regulerer vannstanden iht konsesjonsvilkårene.



5.

RENSETEKNOLOGI OG PÅVIRKNING

Akvaparkens utslipp er marginale i forhold til annet utslipp i resipienten og påvirker IKKE klassifiseringen hos resipient. Til sammenligning med annen virksomhet er akvaparkens utslipp på 8 tonn mens landbruket står for 1200 tonn dvs < 1%.

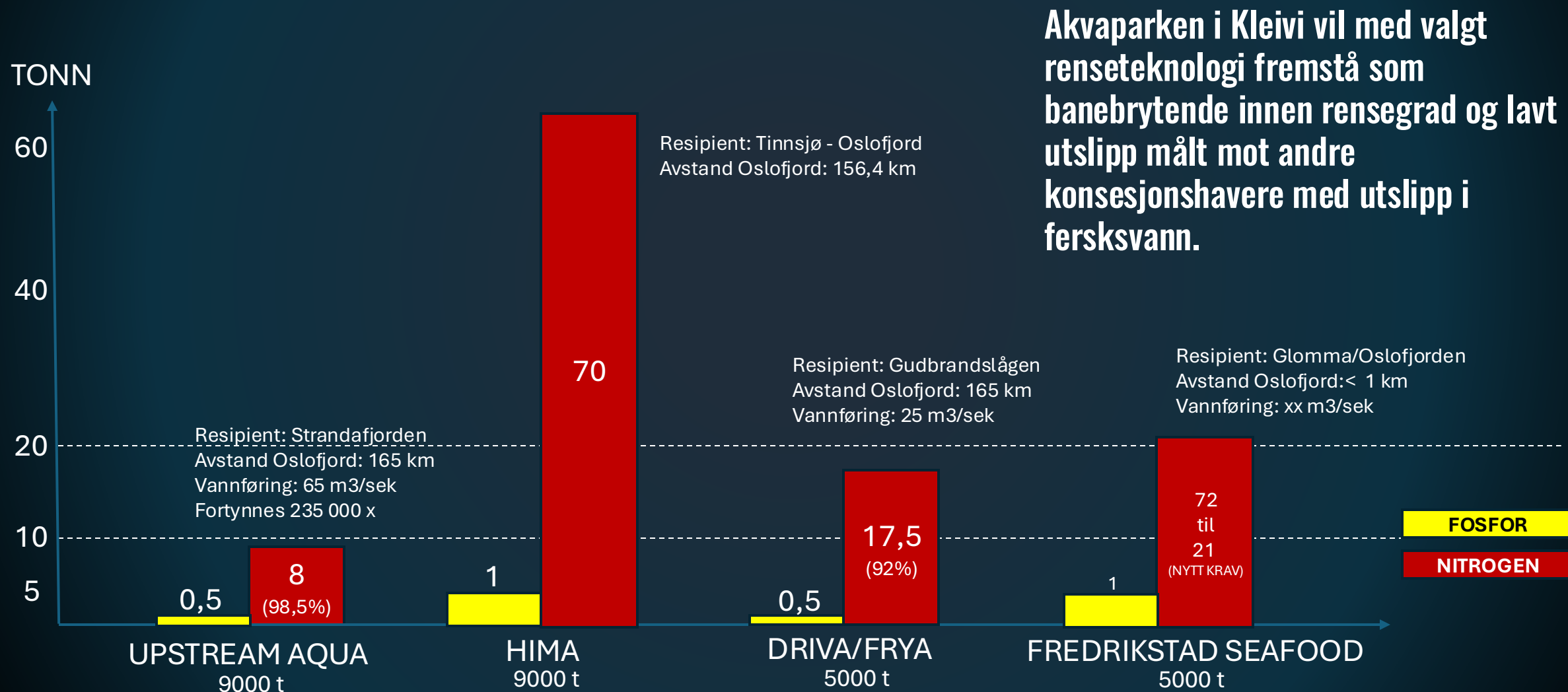


Gjennomsnitt av alle målinger 2019-2024 er 149,5. Reduksjonen siste årene er trolig reduksjonen av anleggsvirksomheten i Kleivi Næringspark

Gjennomsnitt 2019-2024 er 6,02.(vann nett) Tallene i søylene er snitt av alle enkeltmålinger. Snitt siste 4 år 10,1. (ref også Morefisfh målinger)

5.

RENSETEKNOLOGI OG PÅVIRKNING



Alle data er hentet gjeldende utslippstillatelser ref Statsforvalterens database

6. RISIKO OG FOREBYGGING

Det er risikofaktorer ved landbasert oppdrett. Basert nå på historien og over 20 år med RAS er den største risikoen uhell i selve veksttankene hvor dette kan gi fiskedød. Det finnes ikke eksempler på rømning eller spredning av sykdommer fra matfiskanlegg til omgivelsene. ROS analysen under viser oppsummert de beskrevne risiko og hvordan disse tilfellene kan forebygges

Risikofaktor	Utfall	Forebyggende tiltak
Strømbrydd stopper deler eller hele anlegget	Vannsirkulasjon stopper og nødvendig rensing av vann kan midlertidig stoppe	Elektrisitet - dobbel fremføring (ETT fra biokullenergiproduksjonen og EN fra strømnettet) samt nødaggregat. Vann fra nødreservoir
Bakterier i inntaksvann	Bakterier i fiskekar kan gi sykdom med uheldig utfall	Rensing med filter og UV belysning, ref slide nr 14. Design er slik at to-fire tanker er et sluttet kretsløp som hindrer overføring til hele anlegget
Bakterier blir med rejektivannet	Organiske fremmedlegemer ledes ut av veksttankene	Ref slide 13 er dette et nærmest umulig scenario da alt vann går igjennom et utall filter og prosesser. Biofilter og trommelfilter i RAS anlegget, slamutskilling hvor slammet "brennes", fosforfellingstrinn og denitrifikasjonstrinn og til slutt sandfiltrering og UV-belysning.
Avbrudd i vanntilførsel	Kan bli alvorlig ved vannavbrudd utover 7 dager	Reservevannsreservoir med 4000 l er etablert. Det legges to vannledninger til anlegget, et med oppvarmet vann fra Hallingdal renovasjon og ett fra inntaket ved tunellutløpet. I tillegg tilkobles anlegget og reservereservoiret kommunalt vannett.
Brydd i tank - rømning	Svært utenkelig scenario, fisk vil uansett bli fanget opp av bygningsstrukturen	Tanker og forbindelsesrør bygges etter gjeldende ISO standard. Infiltrasjonsbrønner i nedkant av bygningsstrukturen.



Norsk Standard
NS 9416:2013

ICS 65.150
Språk: Norsk

Landbaserte akvakulturanlegg for fisk
Krav til risikoanalyse, prosjektering, utførelse,
drift, brukerhåndbok og produktdatablad

Landbased aquaculture farms for fish
Requirements for risk analyses, design, execution, operation,
user handbook and product data sheet



© Standard Norge. Henviselse om gjengivelse rettes til Standard Online AS. www.standard.no

Oppsamling av død fisk

- manuelt uttak
- fiskefeller iht ISO standarder



Standarder for renhet av fôr og øyerogn

- PCR screening av kjente bakterier og virus
- Biosikre stamfiskenheter



Nødstrømsaggregat

Hva skjer når strømmen går?

- Nødstrøm slår inn
- Livsviktige prosesser prioriteres
- Nødoksygensystem aktiveres
- Utfôring stoppes
- Vannsirkulasjon reduseres



Anlegget i Kleivi er et svært bærekraftig og sirkulærøkonomisk anlegg. Vannet gjenbrukes til annen matproduksjon (grønnsaker), og slammet fra produksjonen går til pyrolyse hvor det skjer en betydelig fangst av CO₂ og samtidig produserer varmt vann og elektrisitet som dekker akvaparkens behov. Dette oppnår vi ved å inkludere trevirke og annet avfall til fiskeslammet og øker energiproduksjonen.

Slam, pyrolyse



Biokull og energi

Slammet fra oppdrettsstankene skilles ut og ledes til pyrolyse.

Her fanges CO₂ i og anlegget blir CO₂ negativt som gir karbonrefusjon.

Proessen gir varmt vann og energi tilbake til anlegget og bidrar betydelig til sirkulærøkonomisk profil med gjenbruk av vann og energi. Bidrar positivt samfunnsøkonomisk med å motta og bearbeide organisk avfall i regionen

Akvaponics



Vertikaldyrking av grønnsaker i vann (Aquaponics)

Aquaponics er grønnsaksdyrking i rejeaktvann fra oppdrettet. Dette gir næringsstoffer til verdiskapende produkter for videresalg. Det er IKKE beregnet potensiell reduksjon av nitrogen og fosfor i dette trinnet men vi har dokumentasjon fra Intravision Group om dette.

Utnyttelse av fiskeslam er et særdeles viktig sirkulærøkonomisk element i akvaparken. Slam og annet lokalt organisk materiale går igjennom en pyrolyseprosess og gjenvinner energi og gir jordforbedringsmiddel for videresalg.



SIRKULÆRØKONOMISKE ELEMENTER – FRA SLAM TIL JORDFORBEDRING OG ENERGI

Bioenergianlegget er under planlegging og det er i flere interesser at anlegget er operativt allerede i 2026. Selskapet vil da benytte lokalt organisk råstoff og tørket fiskesalm fra Vestlandet. Det utredes flere lokasjoner hvorav en samlokalisering med Hallingdal Renovasjon (bildet) er et alternativ.

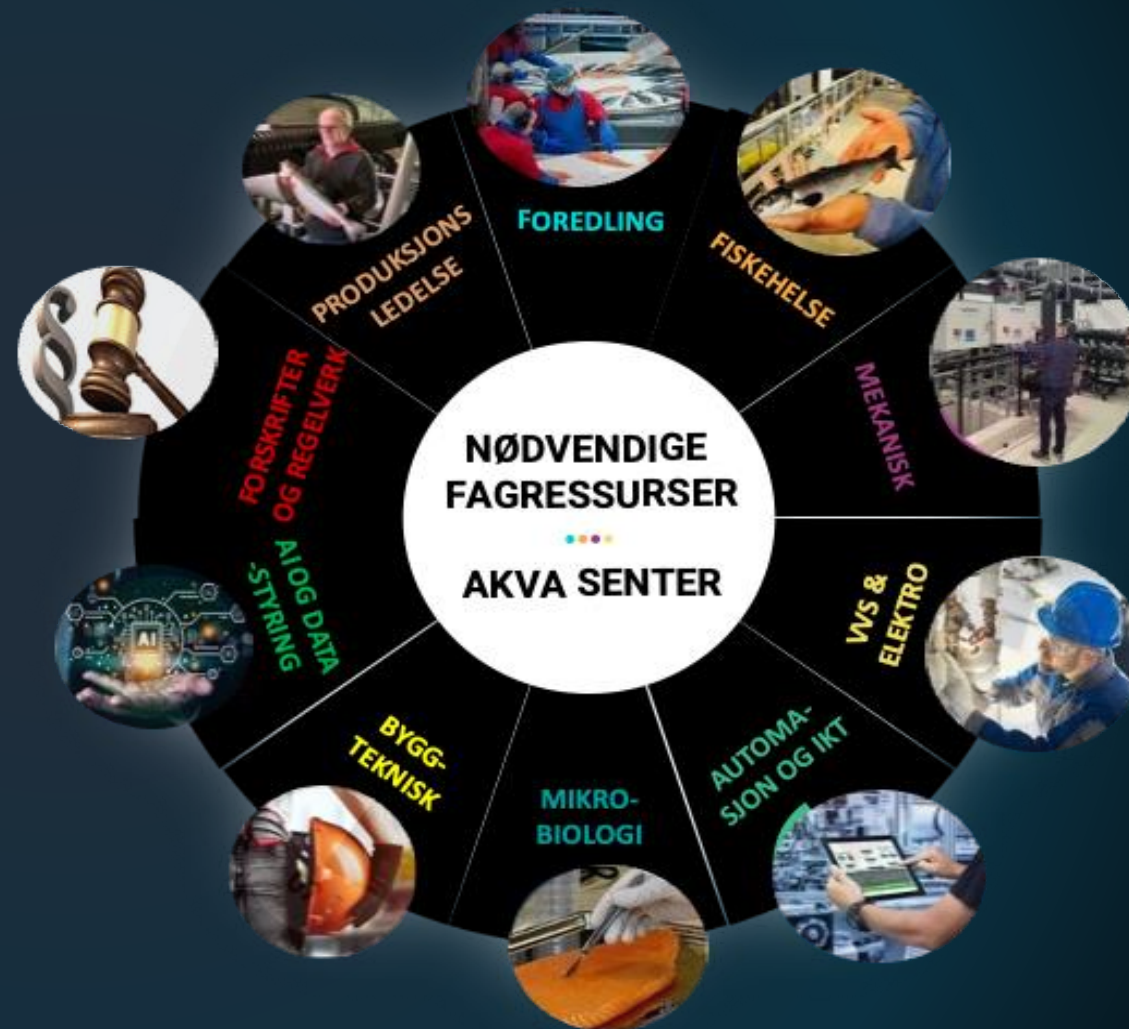


Anlegget i Kleivi har behov for et stort spenn i fagkompetanse.

Bare innen akvakulturenheten vil man ha behov for kompetanse innen 10-15 fagområder

Det er sannsynlig at man ikke selv i selskapet vil ha organisatoriske ressurser til dette, men at behovet er så stort at det skapes arbeidsplasser i regionen som kan dekke inn dette.

Disse katalytiske virkningene er vanskelig å beregne.



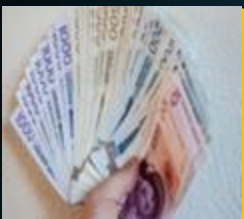
Hver ansatt skaper verdier for
4,6 millioner



Direkte og indirekte sysselsetting 2023: 52.500 årsverk og verdiskapningen pr ansatt er fire ganger i industrien utenom havbruksnæringen.

7.

SAMFUNNSØKONOMISKE EFFEKTER



DIREKTE VIRKNINGER

Skatter, avgifter, næringsskatt.

88 mill NOK



INDIREKTE VIRKNINGER

Leverandørinntekter (Faktor 2,5 pr mill kjøp).

567 mill NOK



INDUSERTE VIRKNINGER

Ansatte, familiene og andre tilknyttedes kjøp

54 mill NOK



KATALYTISKE VIRKNINGER

Virkninger av etableringer og vekst som følge av etableringen.

? mill NOK

Etableringen vil
totalt bidra med
> 700 mNOK
PR ÅR

Katalytiske virkninger er IKKE medregnet. Dette vil gi et stort positivt utslag ved at det vil bli etablert virksomheter for å dekke behov i Akva-senteret og andre steder i samfunnet

Upstream Aqua har søkt om aquatillatelse for settefiskanlegg for 2 500 000 smolt og 9000 t årlig produksjon av regnbueørret.

Anlegget er planlagt som et RAS anlegg med mer enn 99% gjenbruk av vann som gir et vannforbruk på kun 30 l/sek. Vanninntaket er ved tunellutløpet til Usta kraftverk og vannet kommer direkte fra høyereliggende vann over kraftstasjonen. Anlegget henter vann gjennom Hafslund Eco sin konsesjon og tillatelse.

Det er planlagt et totalt sirkulærøkonomisk anlegg hvor vann og slam gjenbrukes. Rensegraden av vann til resipient er på ca 99% av både nitrogen og fosfor som er renseverdier som tidligere aldri har vært oppnådd i akvakulturanlegg. Utslipet er under en prosent av annet utslipp til Strandafjorden og utfordrer ikke klassifiseringen i utslippspunktet.

Anlegget er bygget i hyller i terrenget som muliggjør energieffektiv produksjon og svært god fiskevelferd ved at fisk og vann slippes fra høyere til lavere soner uten pumper.

De sirkulærøkonomiske elementene er at slammet som fortløpende skilles ut går til pyrolyse og omdannes til biokull og energi. Energien i form av varmt vann og elektrisitet føres tilbake til oppdrettsanlegget. Det er også planlagt grønnsaksdyrking som varmes opp av varmen fra pyrolysen og får næringsrikt vann fra oppdrettstankene.



UPSTREAM AS
LAND BASED AQUA FARM

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

WWW.UPSTREAM-AQUA.COM