



AKVAKULTUR

**FORBEDRING AV BÆREKRAFT
I AKVAKULTUR-NÆRINGEN
MED NANOBUBLE TEKNOLOGI**

April, 2023



Om Moleaer

Moleaer produserer kostnadseffektive og velprøvde løsninger som øker produktivitet, reduserer behov for kjemikalier, og bidrar til å gjenopprette balansen i miljøet.

Vi samarbeider med erfarne engineering- og innovasjonsteam fra verdenskjente universitet, som UCLA, Arizona State University, University of Pittsburgh, Wageningen University, og Virginia Tech University, og SINTEF Ocean, for å validere nye applikasjoner for vår nanoboble teknologi.

Gjennom disse samarbeid og over 2200 installasjoner i over 50 forskjellige land på 6 kontinenter har vi bevist at nanobobler kan løse et bredt spekter av utfordringer.



Fordeler med Nanobobler

- 70-120 nm i diameter = 2000x overflaten til mikrobobler
- Stabile & elektrokjemisk ladet
- Forbedret biomasse kinetikk i biofiltrering
- Emulsjon brytning og forbedret fraksjonering og protein fjerning
- Høyere oksygen partialtrykk sammenlignet med mikrobobler – større drivkraft, og overlegen oksygen innløsning.
- Utmerket innblanding i hele vannsøylen
- Nær perfekt gass innløsning - maksimum utnyttelsespotensial av hver oksygen mol.

Forbedre Bærekraft for Akvakultur

Oppdrettsfisk er en av de mest effektive protein-kildene for å mate en økende befolkning. Våre nanoboble generatorer har bevist å:

Redusere Operasjonskostnader

- Ekstrem effektiv oksygen innløsningsrate senker forbruk og kostnad

Forbedre Fiskevelferd

- Bedre vannkvalitet via forbedret oksygen metning
- Øke oksygen tilgjengelighet og metabolisme
- Bedre forutsetninger for renhold

Redusere Sykdom

- Unngå alge oppblomstring
- Forbedre gjellehelse og sykdomsmotstand

Øke Resultater

- Trygt øke biomasse tetthet
- Redusere dødelighet ved avlusings operasjoner

Forbedre Vannkvalitet

- Redusere bismaksforbindelser i RAS
- Redusere bio-begroing
- Forbedre effekt av denitrifisering
- Forbedre skum fraksjonering og protein fjerning
- Presse ut innløst nitrogen konsentrasjon fra total gass trykket med oksygen



Nanoboble Generatorer for Akvakultur Systemer



Økt fiskevelferd



Semi lukket merde - Grieg Seafood - Canada

Moleaer teknologi gjorde det mulig for Grieg Seafood å benytte dype skjørt over lengre tid mens kostnadseffektivt holde innløste O₂ nivåer optimale for å besørge bedre fiskevelferd og reduserte operasjons kostnader.

- **60%** reduksjon av oksygen forbruk
- Eliminerte behov for avlusnings behandling
- Forbedret førfaktor



Økt kapasitet og oppetid



Avlusning - SalMar Farming - Norge

Effektivisering av avlusnings operasjoner i kast med opptil 300 MTB.

- Rask og enkel oksygenering i kastene
- Maks 12 kg oksygen per time injeksjonsbehov
- Forbedret kontroll på fiskevelferd



Reduserte operasjons kostnader



Settefisk anlegg – Cooke Aquaculture – Chile

- En nanoboble generator erstattet 2 oksygen kjegler mens den holdt oksygen nivå over 95% i fiske karene
- Totalt oksygen forbruk redusert med **51%**
- Energi forbruk redusert med **42%**

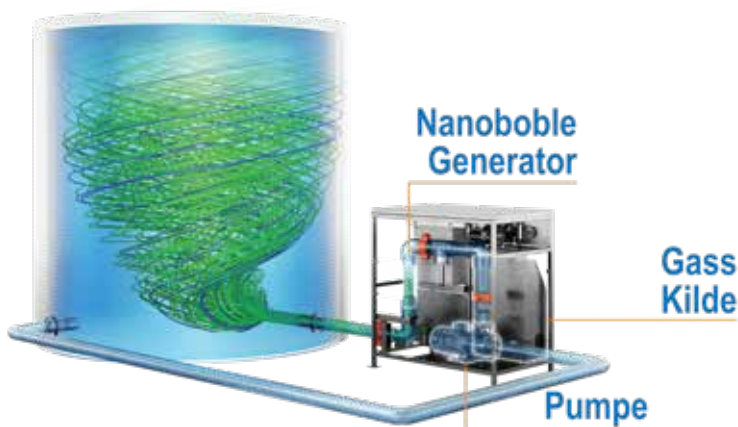
Økt Produktivitet



RAS anlegg – CERMAQ - BC, Canada

- **17%** Reduksjon i oksygen forbruk
- **22%** Økning i biomasse vekst rate
- **48%** Gjennomsnittlig høyere biomasse vekst per dag per enhet tilført oksygen

Nanobobler er ikke synlige for det blotte øyet og er på samme størrelse som et virus, eller 2500 ganger mindre enn et saltkorn.

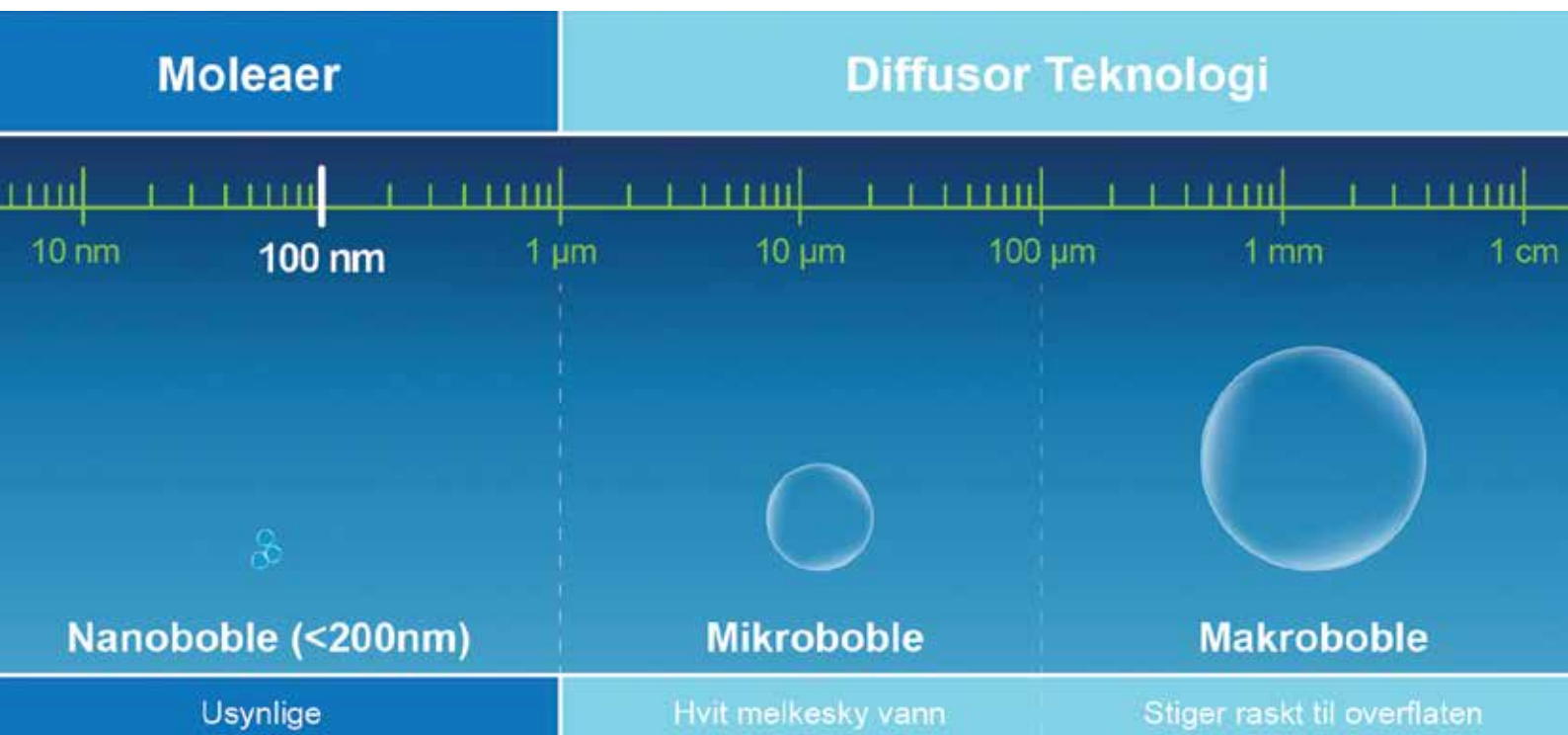


Moleaer sin patenterte teknologi produserer bobler i en nærmest ufattelig liten størrelse.

Nanobobler er å betrakte som kolloidale partikler, dispergerte og uløselige, suspendert i vannet. Moleaer sin teknologi produserer nanobobler i hele nanometer størrelses spekteret.

Majoriteten av boblene kollapser og går raskt til oppløsning i vannet. De boblene som genereres i ca størrelse 80-110 nm forblir stabile - og besitter usedvanlig interessante egenskaper.

For å sette det i perspektiv, nanobobler er så små som virus, eller ca 2500 ganger mindre enn et saltkorn, eller ca 400 ganger større enn et vann molekyl.



Virus



Bakterie



Alge celle



Plante celle



Dyreplankton

Nanobobler kan ikke sammenlignes med mikro- eller makrobobler, de har helt unike egenskaper.

Egenskaper

Hydrofobisk

Ladet overflate

Høyt intern trykk

Hard overflate

Høy gass
innløsning effekt

Evner

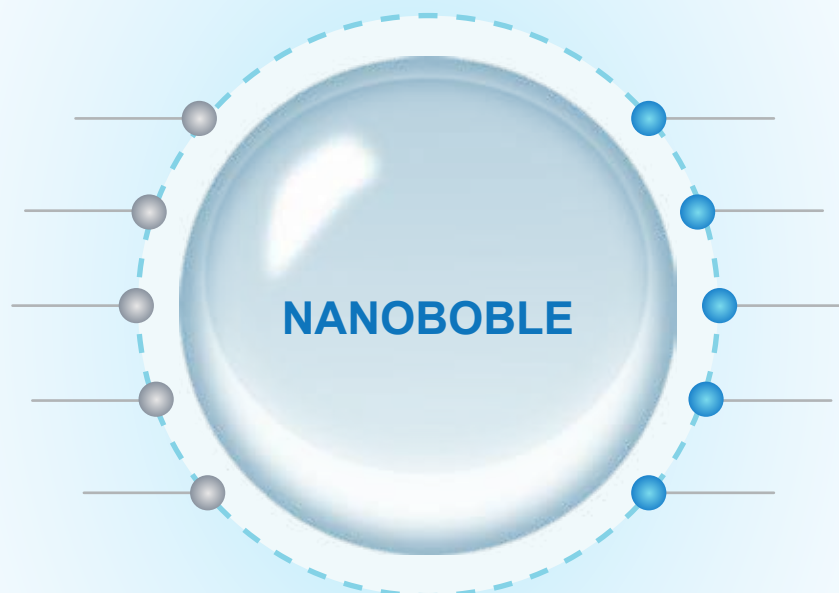
Nøytral oppdrift

Stabil og varig

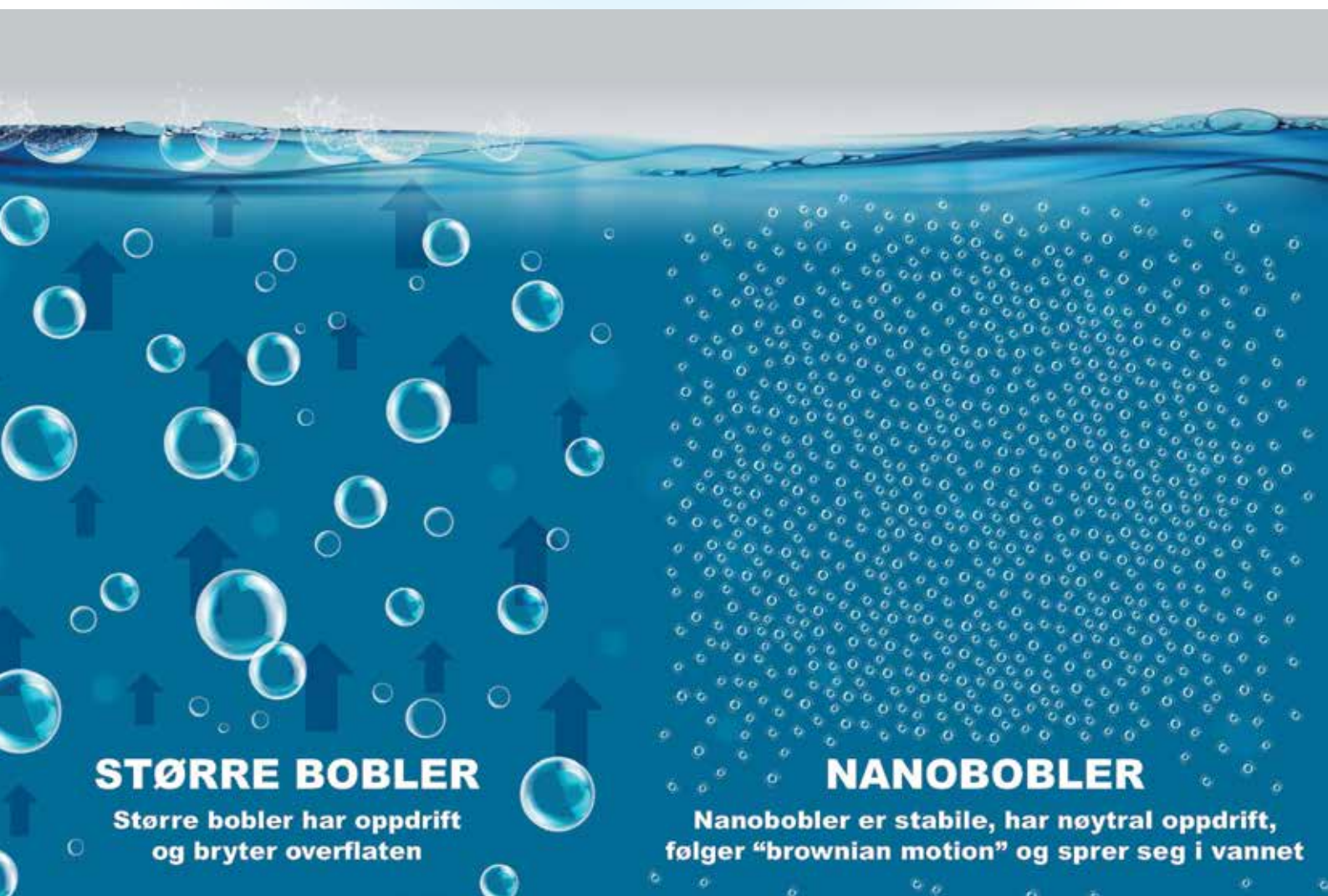
Oksiderende

Elektrokjemisk aktiv

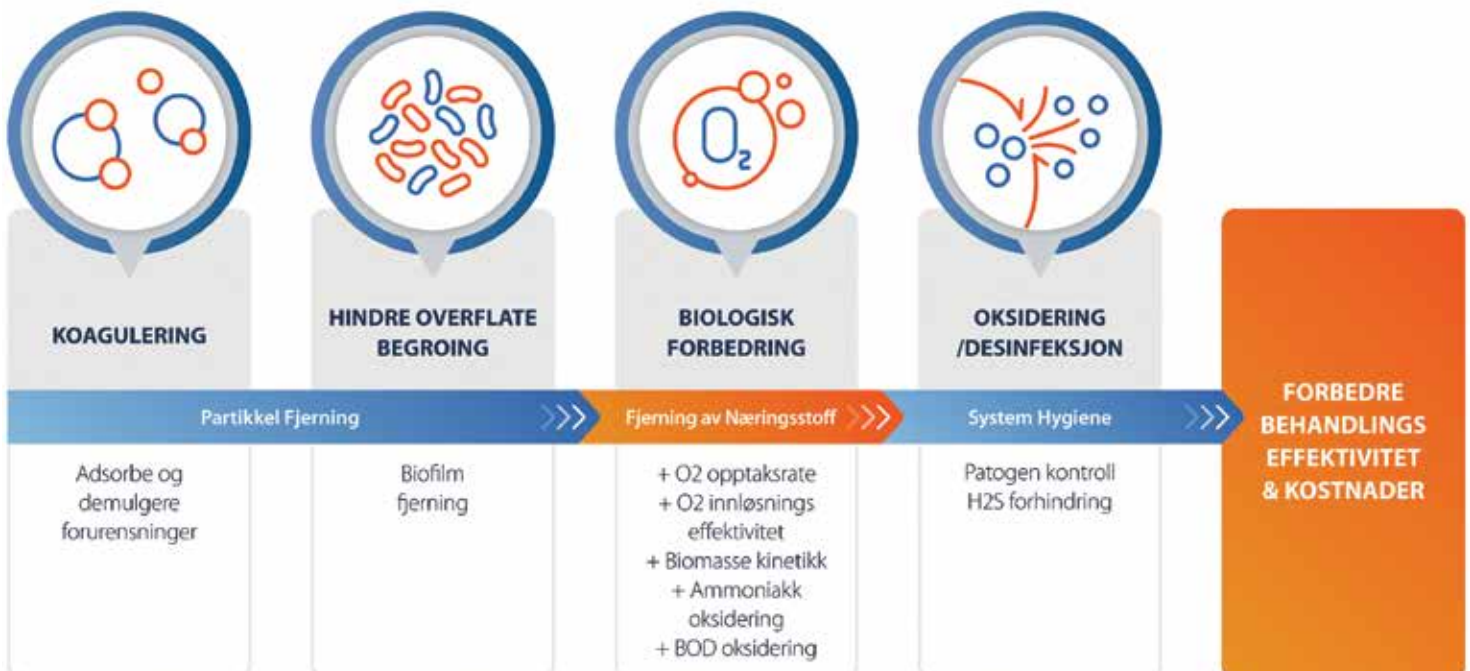
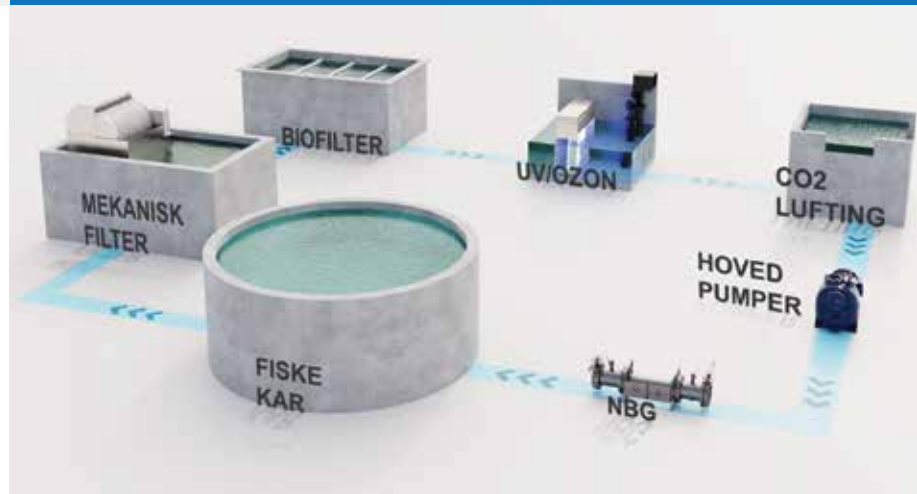
Reduserer
overflatespenning



I tillegg til å være usynlige, har nanobobler ingen oppdrift. Som følge av størrelsen oppfører nanobobler seg som kolloidale partikler som følger "brownian motion", den naturlige bevegelsen i vann.



Et landbasert akvakultur anlegg vil med nanobobler utvide kapasitet ved mer effektiv vannbehandling og system hygiene.



Vitenskapelig bevist

Det finnes en rekke forskningsstudier på både nanoboblers karakteristikk og applikasjonsområder innen akvakultur.

IOPscience

Oxygen and Air
Nanobubble Water Solution
Promote the Growth of
Plants, Fishes, and Mice

“...air and oxygen-nanobubble water solution may contribute to elevated metabolism, higher food intake, and promoted growth.”

PLOS ONE

Development of an aquaculture system using nanobubble technology for the optimization of dissolved oxygen in culture media for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

“The results showed that the concentration of dissolved oxygen increased from 6.5 mg/L to 25 mg/L....it is necessary to increase the concentration of dissolved oxygen so that the quality of water cultivation is maintained, thus increasing the appetite and growth of fish.”



Utvid kapasiteten med bærekraftig, kjemifri nanoboble teknologi

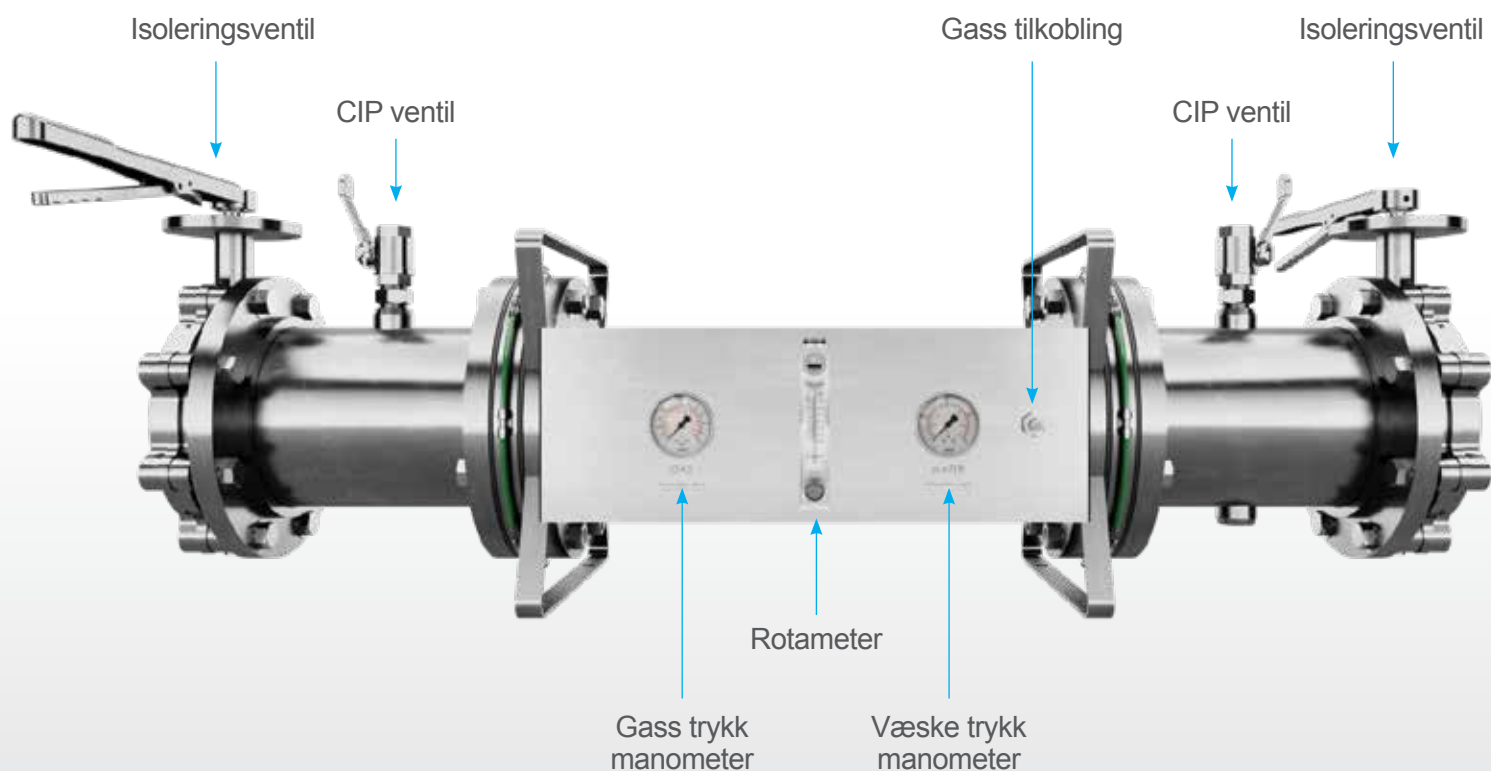
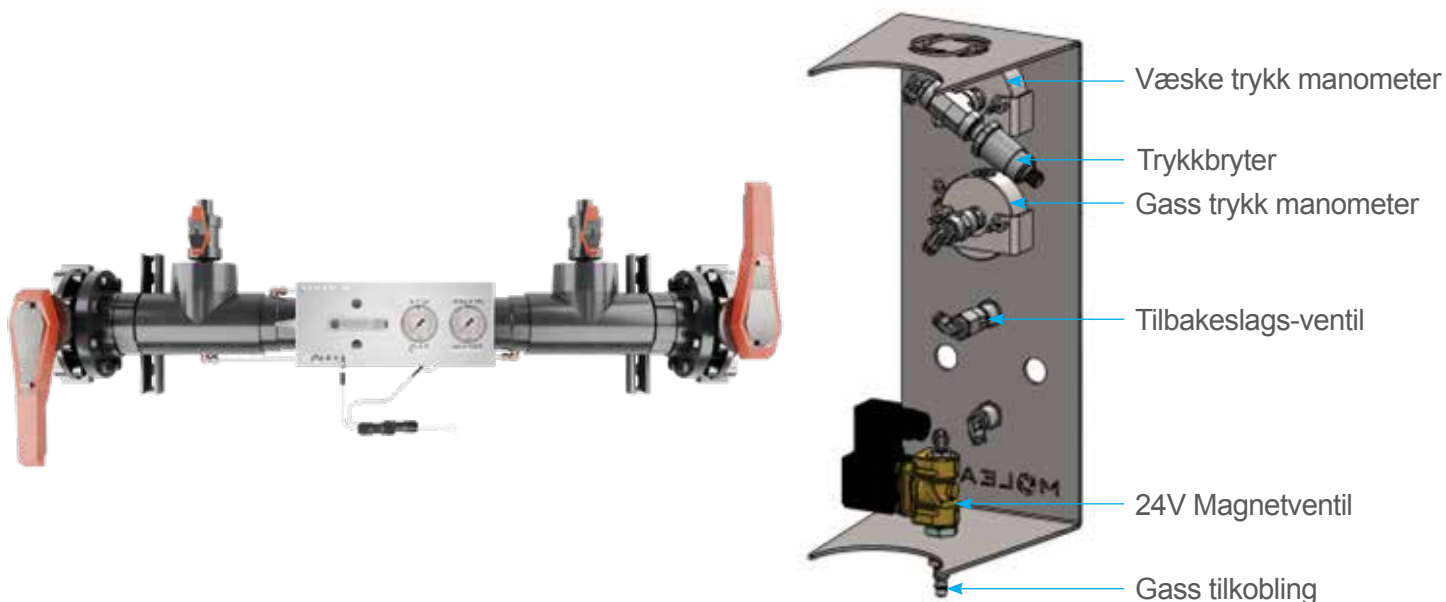
Den patenterte Moleaer nanoboble teknologien er et pumpeløst system designet for å fungere i linje med eksisterende vannstrømmer. Den produserer høy-effektiv gass-til-væske injeksjon som konverterer bulk oksygen til nanobobler og overmetter vann med høye nivåer innløst oksygen.

Inline modellene våre har ingen bevegelige deler og er designet for varig operasjon, enkel installasjon, og integrasjon med eksisterende pumpesystemer. Vår inline-modell, Trinity, kan benytte et bredt utvalg pumpe typer for å besørge den spesifiserte gjennomstrømningen i nanoboble generatoren og kan bli installert i linje med hoved vannstrømmen eller som en side-strøm for å umiddelbart øke oksygen nivåer innen hvilken som helst prosess.

Trinity kan med lavt trykktap injisere hvilken som helst gass med maks innløsnings effektivitet og nanoboble produksjons rate. Tilgjengelig i syrefast 316 eller PVC. Systemene kan vegg-monteres og installeres vertikalt eller horisontalt, og kan lagres innendørs eller utendørs. Trinity er tilgjengelig i flere størrelser og kan benyttes med både ferskvann og sjøvann.



Konstruksjon for 34 - 120 m³/time



Konstruksjon for høyere gjennomstrømning 170 - 1135 m³/time

Se oversikt på våre tilgjengelige modeller i TRINITY serien.
 Driftsparameter, materialkvaliteter, og kapasiteter



Tekniske Spesifikasjoner	S5 - 200	L1 - 500	L2 - 1000	L4 - 2000	L6 - 4000
Anbefalt Væske- flow rate, m3/t	45	114	227	455	909
Akseptabel flow rate range - m³/t	34 - 56	85 - 120	170 - 284	340 - 568	680 - 1135
Væske - Temperatur Range, °C	5 - 60				
Væske - Min/Maks Arbeidstrykk Range, Bar	0.5 - 7				
System trykktap, Bar	0.75		0.21		
Maks Partikkel Størrelse, mm	10				
Gass Flow Kontroll	Rotameter				
Anbefalt Gass Flow Range, SLPM	0 - 30	0 - 75	0 - 160	0 - 260	0 - 468
Minimum Gass Trykk (Over Væske Trykk), Bar	1.5				
Elektrisk Behov	24V DC				
Rør Materiale	PVC		AISI 316		
Rør koblinger begge ender DIN PN 10 Svivel Flenser	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250
Oksygen tilkobing	1/4" MNPT CGA kupling				
Mål (L x B x H), mm*	1318 x 411 x 335	1414 x 511 x 372	1024 x 388 x 380	1583 x 403 x 772	1515 x 604 x 777
Estimert Vekt, kg	28	34	102	117	145

*Dimensjoner kan endres

Oksygen Injeksjon Informasjon*

Temperature, °C	Oksygen Injeksjons Rate, kg/time				
5	2.9	7.2	15	25	45
10	2.6	6.5	13.4	22.4	40.3
15	2.3	5.8	12	20.1	36.1
20	2.1	5.2	10.8	18	32.4

*Ferskvann - ved 1 atm trykk

Informasjonen og dataene heri anses å være nøyaktige og pålitelige og tilbys i god tro, men uten garanti for ytelse. Moleaer påtar seg intet ansvar for resultater oppnådd eller skader påført gjennom applikasjonen av informasjonen her. Kunden er ansvarlig for å avgjøre om produktene og informasjonen som presenteres her er passende for kundens bruk og for å sikre at kundens arbeidsplass og avhendingspraksis er i overholdelse av gjeldende lover og andre myndighetsvedtak. Spesifikasjoner kan endres uten varsel.



Kontakt oss: +47 908 22 923 | nordics@moleaer.com

MOLEAER[®]
ADVANCING NANOBUBBLE TECHNOLOGY

