

## **INFORMASJONSBRØSJYRE**

- Ammoniakk som drivstoff
- Bunkring av ammoniakk i Florø



## AMMONIAKK SOM DRIVSTOFF TIL SKIP

### Ammoniakk som drivstoff på skip

- Bruk av ammoniakk som drivstoff reduserer utslipp av klimagasser (primært CO<sub>2</sub>) fordi ammoniakk ikke inneholder karbon.
- Ammoniakk er relativt enkelt å håndtere, transportere og lagre.
- Ammoniakk er godt egnet som drivstoff siden det inneholder mye energi sammenlignet med andre drivstoff uten karbon
- Ammoniakk kan brukes til kraftproduksjon om bord ved hjelp av forbrenningsmotorer eller brenselceller.
- Bunkringsinfrastruktur må etableres langs kysten for å muliggjøre fylling av ammoniakk til skip.

### Ammoniakk (NH<sub>3</sub>)

- Ammoniakk er et stoff som består av kun hydrogen og nitrogen. Det er under normale forhold en fargeløs gass med en sterk og stikkende lukt.
- Ammoniakk lagres ved en temperatur ned til -33,4°C og atmosfærisk trykk.
- Ammoniakk er brennbart, men ikke eksplosivt som andre karbonfrie drivstoff (hydrogen).

Skip som er aktuelle for ammoniakk som drivstoff



**Bilde 1:** Ammoniakkdrevet Offshoreskip



**Bilde 2:** Ammoniakkdrevet Bulkskip



**Bilde 3:** Ammoniakkdrevet Containerskip

# AMMONIAKK SOM DRIVSTOFF TIL SKIP

Vanlige bruksområder for ammoniakk i dag:

- Kjøleanlegg i ishaller og for andre applikasjoner på land.
- Kjøleanlegg om bord på skip innen havbruk og fiske.
- Viktig ingrediens til produksjon av kunstgjødsel.
- I vaskemidler (f.eks salmiakk).
- Andre industrielle prosesser.

Det finnes i dag et stort marked for handel av ammoniakk med et eksisterende logistikksystem bestående av produksjonsanlegg og terminaler, men ingen dedikert infrastruktur for bunkring. Skip, tog og tankbiler brukes til å transportere ammoniakk i dag.



Er ammoniakk farlig?

Ammoniakk kan være farlig hvis det ikke håndteres riktig:

- Gass ved normal temperatur og trykk
- Sterk og skarp lukt ved lave konsentrasjoner i luft.
- Giftig for mennesker og kan være dødelig ved forhøyede konsentrasjoner i luft, avhengig av eksponeringstid.
- Brennbart ved høye konsentrasjoner (over 15% i luft), og det er derfor brannfare hvis ammoniakk lekker inn i lukkede rom.

**Det finnes regler og forskrifter, og over 100 års erfaring fra industrien og etablerte prosedyrer for sikker håndtering av ammoniakk.**



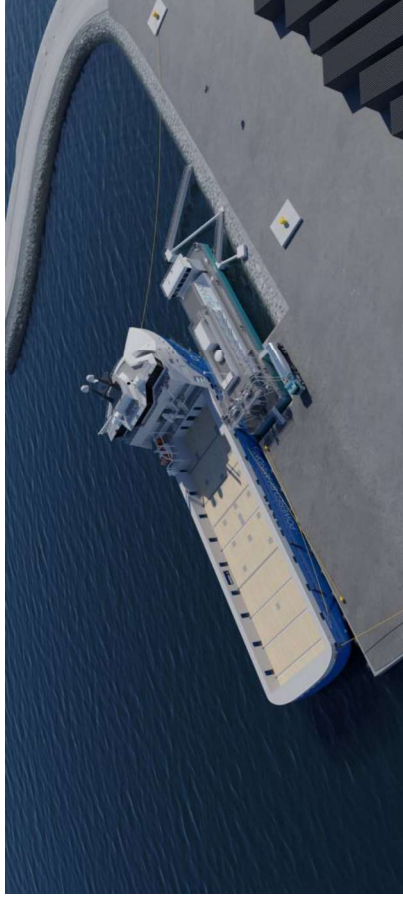
**Denne erfaringen brukes nå for å kunne ta i bruk ammoniakk som drivstoff på skip**

# BUNKRING AV AMMONIAKK I FLORØ

## PROSJEKT «AMMONIA FUEL BUNKERING NETWORK» (AFBN)



**Bilde 1:** Florø og Fjord Base



**Bilde 2:** Illustrasjon av bunkringsanlegget for ammoniakk i Florø, med offshoreskip liggende på utsiden

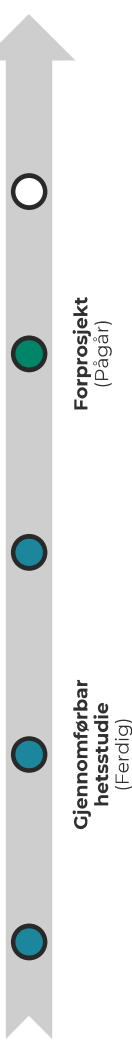
### Prosjektet AFBN

- AFBN er et prosjekt som består av samarbeidspartnerne Azane Fuel Solutions, Yara Clean Ammonia, HyEx Safety, Fjord Base, GOT og SINTEF Energy.
- Målet for prosjektet er å etablere verdens første verdikjede for levering av ammoniakk som drivstoff. Prosjektet ble startet i 2021.
- Som del av prosjektet skal verdens første fullskala bunkringsterminal (stasjon for fylling av ammoniakk til skip) installeres ved Fjord Base i Florø

**Konsept-studier**  
(Ferdig)

**Sikkerhets- og risikovurdering**  
(Ferdig)

**Bygging og drift**



### Status i prosjektet

- Det har så langt i prosjektet vært gjennomført design og prosjektering av anlegget, samt utredninger knyttet til sikkerhet og risiko
- For øyeblikket arbeides det med videre prosjektering og sikkerhetsgodkjenning fra DSB som er nødvendig før man kan begynne å bygge bunkringsanlegget
- Byggestart er planlagt i starten av 2024 og driftsstart mot slutten av 2025

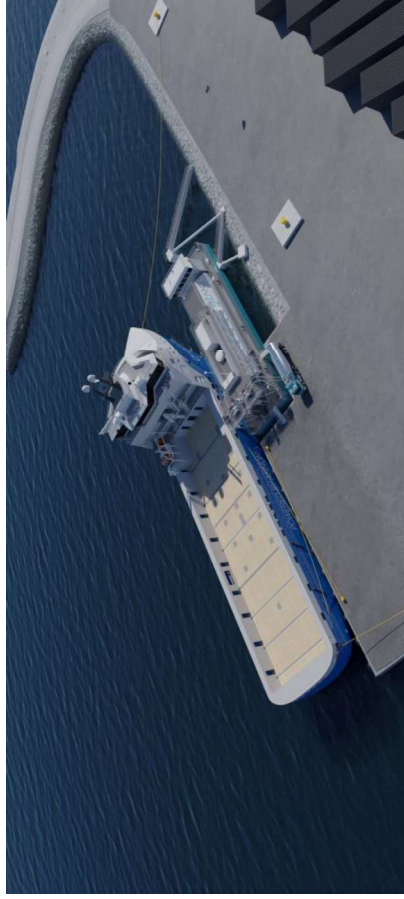


# BUNKRING AV AMMONIAKK I FLORØ

## PROSJEKT «AMMONIA FUEL BUNKERING NETWORK» (AFBN)



**Bilde 1:** Florø og Fjord Base



**Bilde 2:** Illustrasjon av bunkringsanlegget for ammoniakk i Florø, med offshoreskip liggende på utsiden

### Hvorfor Florø og Fjord Base?

- Florø og Fjord Base er unikt posisjonert i nærheten til den indre skipsled fra nord til sør og er i dag en av Norges største offshore forsyningsbaser.
- Store aktører som Equinor og andre selskaper etterspør løsninger for bunkring av ammoniakk og andre grønne drivstoff til offshoreskip på Fjord Base.
- Ved å etablere bunkringsanlegg for ren ammoniakk posisjonerer Fjord Base seg for kravene som vil komme fra kunder og myndigheter i fremtiden.

### Hva betyr det for Florø?

- Bunkringsanlegget i Florø vil generere inntekter og arbeidsplasser i Florø, både knyttet til drift og infrastrukturutvikling ved Fjord Base.
- Unik kompetanse vil utvikles lokalt i Florø, noe som vil kunne gi ringvirkninger og skape potensielle nye muligheter lokalt.

# BUNKRING AV AMMONIAKK I FLORØ

## PROSJEKTPARTNERE



### Yara Clean Ammonia

- Blant verdens største aktører innen produksjon og handel med ammoniakk
- Ekspert på sikker håndtering, frakt og bruk av ammoniakk
- Driftsansvarlig og leverandør av ren ammoniakk til bunkringsanlegget i prosjektet



- Teknologiselskap som kun jobber med håndtering av ammoniakk og løsninger for dette
- Prosjektleder og leverandør av bunkringsstasjonen i prosjektet



- Ledende kompetanse på sikkerhet og risiko
- Ansvarlig for risikoanalyser og sikkerhetsstudier i prosjektet



### Arena Pro Ocean Highway Cluster

- Norges største nettverk (klynge) for maritimt bruk av hydrogen og ammoniakk, lokalisert i Florø
- Ansvarlig for kommunikasjon og formidling lokalt i Florø

### FJORD BASE

- Norges største offshore forsyningsbase
- Leverer tjenester til ulike selskaper gjennom tilrettelegging og utleie av infrastruktur
- Utleier av området der terminalen skal installeres, samt infrastrukturen rundt



### SAGA FJORDBASE AS

- Logistikkelskapet på Fjord Base i Florø
- Drifter i dag LNG bunkringsanlegget på Fjord Base
- Vil i prosjektet være driftsoperatør for bunkringsanlegget



### SINTEF

- En av Europas ledende forskningsinstitusjoner
- Bidrar med spisskompetanse og forskning i prosjektet



### VIRIDIS BULK CARRIERS

- Rederi som skal bygge ammoniakkdrevne bulkskip
- Skal bruke bunkringsanlegget på Fjord Base for å fylle ammoniakk på sine skip

## VEDLEGG: SPØRSMÅL & SVAR

**TOPP 10 spørsmål om ammoniakk og Ammonia Fuel Bunkering Network:**

1. Hva er ammoniakk?

(Yara) Svar: Ammoniakk (NH<sub>3</sub>) er en kjemisk forbindelse av nitrogen og hydrogen. Gassen er fargeløs, giftig og har en stikkende lukt. Ammoniakk brukes i hovedsak til fremstilling av kunstgjødsel, som kjølemedie og i vaskemiddel og har blitt produsert i Norge i over 100år. Flytende ammoniakk kan også brukes som energibærer/drivstoff og det slippes ikke ut CO<sub>2</sub> ved forbrenning.
2. Hva er fordelene og ulempene med ammoniakk som drivstoff på maritime fartøy?

(Azane) Svar: Fordelen med ammoniakk som drivstoff er at det ikke fører til utslipp av karbondioksid. Det er dermed en løsning som på sikt kan bidra til at skipsfarten kutter betydelige utslipp globalt. Sammenlignet med andre drivstoff som hydrogen er det betydelig enklere å håndtere og lagre. Ulempen med ammoniakk som drivstoff på skip er at det er en gass under normale forhold, at det er giftig og har en skarp lukt. Det kreves derfor spesielle sikkerhetssystemer og komplisert utstyr for å sørge for at sikkerhet blir ivaretatt.
3. Hva er prosjektet «Ammonia Fuel Bunkering Network» og hvorfor trenger vi det?

(Azane) Svar: Det mangler infrastruktur for å bunkre ammoniakk langs den norske kysten i dag. For å løse denne utfordringen skal AFBN prosjektet bygge et nettverk av bunkring terminaler og sikre verdens første rene ammoniakkdirivstoffverdikjede. Dette inkluderer bygging av verdens første fullskala bunkringsterminal for ammoniakk ved Fjord Base i Florø.
4. Hvorfor har prosjektet valgt å bygge piloten i Florø?

(FB) Svar: Florø er unikt posisjonert nær indre farled mellom sør/nord og har en stor eksisterende kundebase som ser etter grønne drivstoff for videre drift. I tillegg er baseområdet egnet for etablering av et slikt anlegg med gode sikkerhetsrutiner og avstander til omkringliggende aktiviteter, samt at Fjord Base og Saga Fjord Base besitter unik kompetanse på håndtering av farlige stoffer som LNG, noe som blir svært viktig ved etablering og drift av et anlegg for bunkring av ammoniakk.
5. Vil det være lukt og støy i forbindelse med drift av anlegget?

(Azane) Svar: I prosjektet AFBN har det blitt jobbet grundig med både sikkerhet- og luktproblematikk. Systemer vil installeres på anlegget som skal hindre utslipp av ammoniakk og dermed skal det ikke være lukt under drift av anlegget. Anlegget vil bygges i henhold til gjeldende regelverk ang. støy på arbeidsplasser og det vil ikke være støy for naboer eller andre som befinner seg i nærheten av anlegget.



6. Hva kan være konsekvensene av en hendelse ved en slik bunkringsterminal og hvordan jobber dere med å redusere konsekvensene?
- (HYEX/Azane/FB) Svar: Konsekvensene ved en hendelse ved bunkringsanlegget kan være utslipp av giftig ammoniakk til omgivelsene, men risiko for dette er veldig lav. For å redusere sannsynlighet og konsekvens for ulykker har det blitt gjennomført flere risikoanalyser, og det er valgt løsninger som reduserer risiko så mye som mulig. I tillegg vil det ikke være åpent for sivil befolkning å ferdes på og ved anlegget. Anlegget vil bygges i henhold til krav fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), som også setter krav til sikkerhet- og risikoanalyser som må gjennomføres i prosjektet. Prosjektet må gjennom godkjenningsprosesser med DSB før det tillates å bygge og fylle bunkringsanlegget med ammoniakk. I tillegg vil anlegget være godkjent av DNV og bygges i henhold til anerkjente standarder og regelverk.
7. Hvilke sikkerhetssoner er etablert rundt anlegget og kan dette medføre konflikter med nærliggende aktiviteter i og rundt havnen?
- (HYEX/Azane/FB) Svar: Sikkerhetssoner etableres i henhold til krav fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Det etableres 3 soner: indre, midtre og ytre hensynssoner der det er krav til hvilke aktiviteter som kan foregå inne i disse sonene. I tillegg etableres soner knyttet til selve bunkringsoperasjonene. Soner som etableres rundt anlegget vil ikke medføre konflikter med aktiviteter rundt området. Gjerdet med sikring (ISPS) vil etableres ved anlegget inne på Fjord Base sitt område for å begrense all ferdsel i umiddelbar nærhet.
8. Hvor skal ammoniakken komme fra og hvor mye skal dere lagre på terminalen? Vil dette medføre økt trafikk i Florø?
- (Azane) Svar: Ammoniakk vil leveres av Yara Clean Ammonia som også vil være ansvarlig for produksjon ved deres produksjonsfasiliteter. Skip vil brukes til levering og mengde levert vil være opp til 650tonn. Det vil være en økning av skipstrafikk (størrelsesorden 100 fartøyanløp/år) knyttet til bunkringsoperasjoner, i tillegg til levering av ammoniakk fra skip en gang hver 2-6 uke. Det forventes ikke en økning av veitrafikk på land ettersom ammoniakk skal leveres med skip.
9. Hvilken lokal verdiskaping kommer ut av prosjektet? Etableres det nye arbeidsplasser? Forventer vi at dette gir økt aktivitet i havnen?
- (Fjord Base) Svar: Antall arbeidsplasser knyttet til den operasjonelle driften av bunkringsterminalen vil avhenge av hvor mange ammoniakkdrevne fartøyer som nytter terminalen. Ved full drift av terminalen antas det å ligge på 4-5 årsverk. I tillegg vil det genereres verdiskaping i form av lokal tjenesteproduksjon knyttet til vedlikehold og service. En forventer en økt havneaktivitet i størrelsesorden 100 fartøyanløp/år.
10. Når skal anlegget stå klart og hvem skal bunkre ammoniakk i startfasen?
- (Azane) Svar: Anlegget er planlagt i drift innen utgangen av 2025. De første kundene forventes å være offshoreskip og bulkskip (Viridis Bulk Carriers).

## KONTAKTINFORMASJON

Kontaktinformasjon for ytterlegare spørsmål knyttet til prosjektet eller ammoniakk som drivstoff:

E-post: [mail@azanefs.com](mailto:mail@azanefs.com)