



Framtidig bruk av hydrogen

Hydrogensone Arktis

Federico Zenith

18. februar 2020, Vadsø

Innholdsfortegnelse

Hva vi starter med

Første steg videre

Utbredelse av hydrogenbruk i regionen

Fremtidige anvendelser og eksport

Innholdsfortegnelse

Hva vi starter med

Første steg videre

Utbredelse av hydrogenbruk i regionen

Fremtidige anvendelser og eksport

Elektrolysøren i Berlevåg

EU-prosjekt Haeolus (5 M€)

- 2.5 MW, eller 1 t/d
- Kan utvides til:
 - 9 t/d (dagens Raggovidda)
 - 40 t/d (Raggovidda-konsesjonen)
 - 400 t/d (Varangerhalvøyas potensiale)
- Produksjonstrykk: 30 bar
 - Ikke nok til transport i container
- Lokalisert i Berlevåg havn
 - Fylkesvei 890
 - Containerskip



Potensiell første kunde

- Viktig å ha økonomisk forsvarlig drift
- Hydrogendetalj salg er vanskelig
 - Vi bør ikke starte fra hydrogenrevne privatbiler
- Trenger pålitelig kunde
 - Helst én bedrift
 - Konstant behov for hydrogen
 - Langsiktig leveranseavtale
- Biogassanlegget i Båtsfjord
 - Riktig avstand (90 km)
 - Riktig størrelse (80 t/år)



Liholmen Biogassanlegg i Båtsfjord

Innholdsfortegnelse

Hva vi starter med

Første steg videre

Utbredelse av hydrogenbruk i regionen

Fremtidige anvendelser og eksport

Basis-distribusjonssystem

- Trykktanker ved 350 bar
- Kommersielle containere
 - Norskproduserte Hexagon eller UMOE
 - 20' eller 40' (hvv. ca. 350 og 700 kg)
 - Kostnad 1,5–3 MNOK hver
- Kompressor i Berlevåg
 - Fordel å starte fra 30 bar
 - Kostnad ca. 3,5 MNOK
- 1 kompressor og 2 containere mellom Berlevåg og Båtsfjord:
 - 7–10 MNOK i investering
 - Mulighet for containerleasing?



ENOVA-støtte til hydrogenstasjoner

- 40 % av investering
- Blir ordningen videreført i 2020?
- Må levere opptil 700 bar (personbiler)
- Ikke aktuelt å bygge til 350 bar og oppgradere senere



Innholdsfortegnelse

Hva vi starter med

Første steg videre

Utbredelse av hydrogenbruk i regionen

Fremtidige anvendelser og eksport

Region- og turistbusser

Regional tranport og turister Honningsvåg-Nordkapp

- Hydrogenbusser er godt utviklet
- Tidligere pålitelighetsproblemer
- ... for det meste utbedret
- Flere leverandører (VDL, Van Hool...)



H₂-rekkeviddeforlenger for batteribusser

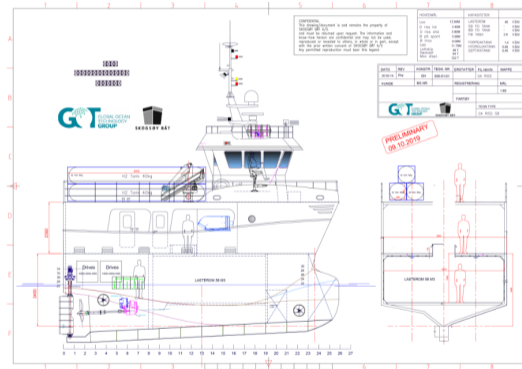
Biler

- 1 t/d er nok til 3000 biler
- I Finnmark er det minst elbiler i Norge
- Privatbilisme krever et større nettverk
 - Berlevåg, Vadsø, Kirkenes...
- Enklere med myndigheter/selskaper:
 - Berlevåg Kommune
 - Region Troms & Finnmark
 - Varanger Kraft
 - Drosjeselskaper
- Drosje-for-buss mellom Berlevåg og Tana?



Fiskebåter

- Pågående prosjekt med
 - Skogsøy Båt / GOT Norway (Mandal)
 - Ervik Kystfiske (Berlevåg)
 - SINTEF
- 100 % utslippsfri fiske
- Andre interessenter i Berlevåg
- Mulig synergi med fiskeoppdrett



Hurtigbåter

- Brødrene Aa har lenge uttrykt interesse
- Kirkenes–Vadsø som teststrekning?
- Fokus nå på Kristiansund-Trondheim
- Pågående studie i Region Troms & Finnmark
- Kan danne grunnlag for H₂-stasjon i Vadsø, kan brukes av private også



Brødrene Aas Aero 42-konsept

Renovasjonsbiler

- Flere prosjekter på gang i Europa:
 - Life 'N Grab Hy (Life)
 - Revive (FCH JU)
 - Hector (Interreg)
- ... de fleste rundt Nederland
- Interesse fra ØFAS-Masternes
- Kan danne grunnlag for H₂-stasjon i Tana, kan brukes av private også



Innholdsfortegnelse

Hva vi starter med

Første steg videre

Utbredelse av hydrogenbruk i regionen

Fremtidige anvendelser og eksport

Kystrute

- Kystruten stopper jo i Berlevåg
 - Hydrogenfyllestasjon
- Havila vil ha tydelig miljøprofil
- 4 nye skip fra 2021 (kanskje...)
- Nye skip skal være “klare” for hydrogen
- Det blir ikke brenselceller med det første
- NFR bevilget over 100 MNOK til Havila-hydrogen



Snøscootere

- Mulige brukere:
 - Turisme (Nordkapp, Svalbard)
 - Profesjonelle brukere
- VTT i Finland er interessert, har erfaring
- Aurora Powertrains har bygget batteri-snøscootere
- Nordkapp kommune interessert
- Vanskelig å finne finansiering for utvikling



Hydrogenfly

- Ingen erstatning for Dash 8 etter 2030
- Batteri uaktuelt for å erstatte Dash'ene
- Interesse i hydrogenfly hos Widerøe
- "Melkeruta" Tromsø-Kirkenes er en fantastisk kandidat
- USAs ZeroAvia tester prototyper nå
- Mulighet i EUs nye Clean Sky JU?



Energiforsyning til Svalbard

- 2100 innbyggere i Longyearbyen
- Målsetning om å fjerne gammel kullkraftverk
- Lokal el- og fjernvarmenett
- μ CHP fra hydrogen er kjent teknologi (over 300 000 enheter i Japan)
- Politisk vilje til å oppnå nullutslipp
- Hydrogenimport fra Raggovidda i riktig størrelse
- Estimert behov 7 t/d



Eksportteknologi

Prosjektoppgave av NTNU-student Simen Madsen

Best teknologi for transport avhenger av mengde og avstand

CSP Stålrørledning

CPP Polymerrørledning

CT Komprimert på lastebil

LT Flytende på lastebil

CS Komprimert på skip

LS Flytende på skip

Specific minimum cost mode for hydrogen transport LD

Production volume (tpd)	Distance (km)									
	10	50	100	250	500	750	1000	2000	3000	
1	CT	CT	CT	CT	CT	LT	LT	LT	LT	
5	CSP	CT	CT	CT	LT	LT	LT	LT	LS	
10	CSP	CT	CT	LT	LT	LT	LT	LS	LS	
20	CSP	CSP	CSP	LT	LT	LS	LS	LS	LS	
30	CSP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	CS	LS	
40	CSP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	LS	LS	
50	CSP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	LS	LS	
60	CPP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	LS	LS	
70	CPP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	LS	CS	LS	
80	CPP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	LS	LS	
90	CPP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	LS	LS	
100	CPP	CSP	CSP	CSP	CS	CS	CS	CS	LS	

Konklusjon

- Prioritér hydrogeneksport til biogassanlegget i Båtsfjord
- Sett opp første kim av et hydrogeneksportnettverk
- Nordkapp, Berlevåg, region kan se på busser, biler og tilgjengelig teknologi
- ØFAS holder kontakt med Revive for renovasjonsbiler
- Fiskebåtprosjektet fortsetter til prototypestadiet
- Troms & Finnmark holder kontakten med Svalbard for hydrogeneksport på lengre sikt
- Nordkapp/Svalbard støtter snøscooterutviklingsprosjekt (Kolarctic-finansiering?)
- Invitér flere konsortier for hydrogenhurtigbåt

Konklusjon

- Prioritér hydrogeneksport til biogassanlegget i Båtsfjord
- Sett opp første kim av et hydrogeneksportnettverk
- Nordkapp, Berlevåg, region kan se på busser, biler og tilgjengelig teknologi
- ØFAS holder kontakt med Revive for renovasjonsbiler
- Fiskebåtprosjektet fortsetter til prototypestadiet
- Troms & Finnmark holder kontakten med Svalbard for hydrogeneksport på lengre sikt
- Nordkapp/Svalbard støtter snøscooterutviklingsprosjekt (Kolarctic-finansiering?)
- Invitér flere konsortier for hydrogenhurtigbåt
- *Ingen plan overlever første kontakt med virkeligheten!*

Konklusjon

- Prioritér hydrogeneksport til biogassanlegget i Båtsfjord
- Sett opp første kim av et hydrogeneksportnettverk
- Nordkapp, Berlevåg, region kan se på busser, biler og tilgjengelig teknologi
- ØFAS holder kontakt med Revive for renovasjonsbiler
- Fiskebåtprosjektet fortsetter til prototypestadiet
- Troms & Finnmark holder kontakten med Svalbard for hydrogeneksport på lengre sikt
- Nordkapp/Svalbard støtter snøscooterutviklingsprosjekt (Kolarctic-finansiering?)
- Invitér flere konsortier for hydrogenhurtigbåt
- *Ingen plan overlever første kontakt med virkeligheten!*

Takk for oppmerksomheten!



Teknologi for et bedre samfunn