



SIRKULÆRE SYMBIOSER

Barrierer for samlokalisering ved havneområder

Sluttrapport mentorgruppe A - Havbruk

Introduksjon

I klimaloven av 2018 forpliktet Norge seg til å bli et lavutslippssamfunn. Dersom dette skal bli en realitet, kreves det omfattende handling i flere sektorer. En slik sektor er maritim sektor, en sentral og tradisjonsrik hjørnestein i norsk økonomi. Dette vil derimot kreve tiltak og tilrettelegging som gjennom eksisterende barrierer og forhindringer kan være vanskelig gjennomførbare. Med bakgrunn i disse barrierene har vi gjennom Zeroakademiet 25/26 prøvd å besvare følgende problemstilling:

Hvilke politiske og juridiske barrierer står i veien for at havner og oppdrettsselskaper kan samlokaliseres med annen industri for å skape sirkulære symbioser hvor energi, ressurser og areal deles?

For å besvare problemstillingen har vi identifisert flere ulike barrierer vi mener er sentrale å løse opp i for å sikre omstilling, symbiose og sirkularitet mellom maritim sektor, havneindustri og annen industri. Resultatet finner du i denne rapporten.

- Ingvild, Marie, Sivert og Vebjørn



Sirkularitet, symbiose og barrierer: hva er de?

Sirkulær økonomi betyr effektiv ressursutnyttelse, hvor vi gjenbraker ressurser og produkter lengst mulig. Slik reduserer vi behovet for å ta ut nye ressurser slik at vi både kan dempe vårt klimafotavtrykk og bremse tapet av naturmangfold. Dette står i motsetning til lineær økonomi, hvor ressurser heller deponeres eller forbrennes etter bruk.^[1]



Industriell symbiose handler om å koble selskaper fra ulike bransjer, gjerne innad i samme industriområde, slik at ressurser som vann, råvarer, energi og lignende kan gjenbrukes av flere aktører. Når det legges til rette for slik lokal eller regional overskuddsdeling, blir ressursutnyttelsen mer effektiv, og vi får sirkulære effekter i industriområdet.^[2]



En barriere er en form for hindring som gjør en handling eller utvikling vanskelig. I denne rapporten forsøkes det identifisert ulike barrierer som legger hindringer på utviklingen av sirkulære symbioser i maritime industriområder og havner. Intet problem kan tross alt løses dersom en ikke vet hva problemet er!



En introduksjon til barrierene

Gjennom intervjuer med relevante aktører har vi identifisert flere barrierer og hindringer for etableringen av sirkulære symbioser mellom havner og maritime industrier. Disse har vi kategorisert på en visuelt lett oversiktlig måte i et sett med overordnede barrierer vi anser som sentrale å løse for å legge til rette for utviklingen av industrielle symbioser.



Intervjuobjekter



Trondheim Havn

v/Tor Erik Svorkås
Sjef havneutvikling



Tensio

v/Stefan Forbergskog
Energikoordinator

Malm Industripark

v/John Ivar Hovd
Prosjektleder SalMar Settefisk



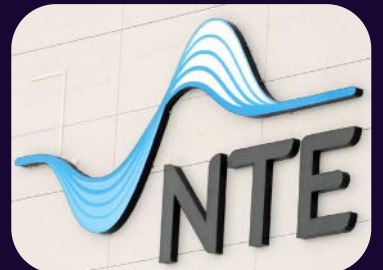
Kråkøya Biopark & Energihub

v/Lars Fredrik Mørch
Daglig leder Kråkøya Eiendom AS



NTE/Fremtidens Industri

v/Jakob Krogsrud
*Tidligere prosjektleder og bærekraftsansvarlig i NTE
Nåværende seniorrådgiver i Fremtidens Industri*



Hva hindrer sirkulære industriområder?

Areal og samarbeid mellom aktørene

Økonomiske insentiver



Nasjonal styring for industrielle symbioser

Ildsjeler og felles eierskap

Effektbehov

Areal og samarbeid mellom aktørene

Industrielle symbioser krever høy grad av samarbeid og tillit mellom de aktuelle aktørene for å sikre nødvendig informasjonsdeling og felles investering. Ettersom fullskala industrielle symbioser som inkluderer mange aktører i et næringsområde fortsatt blir regnet som nybrottsarbeid i Norge, kan manglende erfaring og kultur for tverrsektorielt samarbeid hindre framdrift.

Fravær av aktuelle aktører

Det er sjeldent at aktørene en trenger for å oppnå sirkulære symbioser er etablert i området. Å få på plass aktuelle aktører kan derfor kreve både endringer i aktørsammensetning og støtte til nye sirkulære pilotprosjekter.

Tilrettelagt areal

Eksisterende areal er ofte ikke tilstrekkelig, samtidig som det er vanskelig å få tilgjengeliggjort nytt areal. For å løse dette må man enten få tilrettelagt nye arealer, ekspandere eksisterende arealer, eller endre eksisterende aktørsammensetning.

Selv om en endring i aktørsammensetningen ikke vil kreve nytt areal, vil dette bety vanskelige avveininger om hvordan en skal gå frem for å oppnå aktørendring uten tvangsbruk eller andre relasjonsproblematiske virkemidler.



Aktørene må være med fra starten

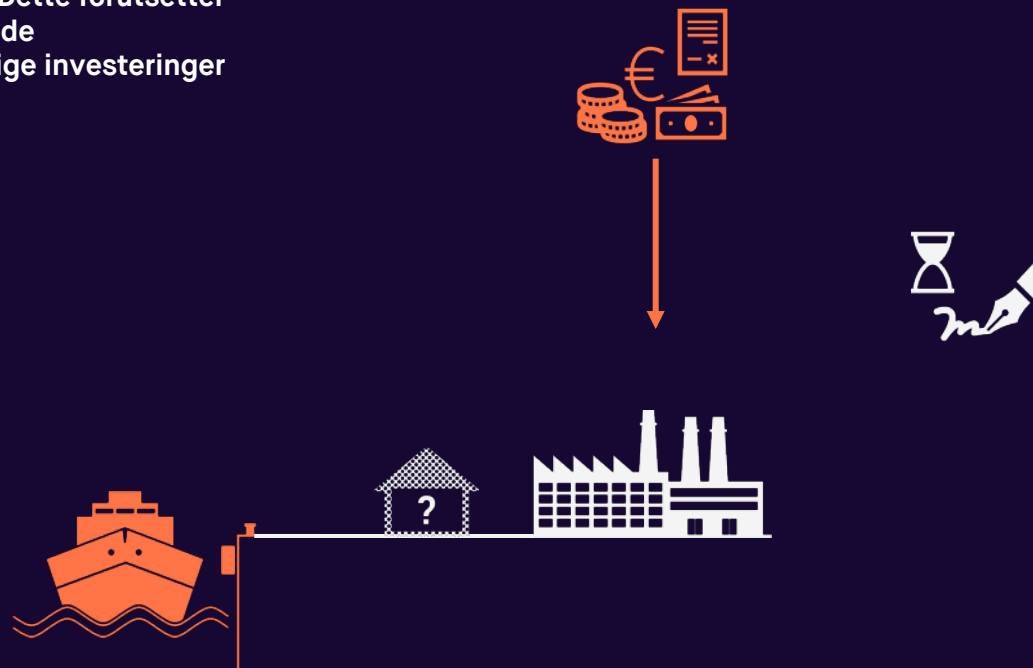
For å få ut maksimalt potensiale av et industriområde, er det svært gunstig å identifisere relevante aktører for et definert område fra starten av. Da kan man sikre felles eierskap samt tilrettelegge for lønnsomhet fra prosjektet allerede tidlig i prosessen.

Langsiktige forpliktelser

Langsiktig symbioseutvikling krever forpliktelser om samarbeid og delingsvilje mellom aktørene. Langsiktige forpliktelser er derfor svært viktig for en felles eierskapsfølelse og plattform for prosjektet som også sikrer kontinuerlig deltakelse fra start til slutførelse.

Økonomiske insentiver

Etablering av sirkulære symbioser er kapitalkrevende. Prosjektet har avdekket et tydelig behov for sterkere økonomiske insentiver for å realisere symbioser mellom havner, oppdrettsaktører og øvrig industri. Dette forutsetter politisk prioritering og utvikling av målrettede rammebetingelser som kan utløse nødvendige investeringer og sikre lønnsom drift over tid.



Behov for maritim transport

For havnene er det ikke hensiktsmessig å samarbeide med aktører som ikke bruker skip til transport, dette fordi havneselskap også er kommersielle aktører. Ofte brukes veitransport, og omstilling til bruk av skipstransport kan være både omfattende og dyrt og kreve omruting av store deler av aktuelle aktørers logistikkjede.

Tilgang på kapital i startfasen

Prosjekter er ofte kapitalkrevende og forbundet med høy usikkerhet. Det er derfor et behov for støtteordninger for å bidra til innovasjon og oppstart av lovende symbiose prosjekter er derfor avgjørende, som gir tilgang til kapital og oppstartstøtte.

Insentivstrukturer tilpasset sirkulære løsninger

Dagens virkemiddelapparat er i stor grad utviklet for lineære verdikjeder. Det finnes støtteordninger for oppstart av nye tiltak, men ikke for kostnadene forbundet ved å ta i bruk ny teknologi, legge om driften og skalering. Det er derfor et behov for insentivordninger som er tilpasset for og kan stimulere til et tverrsektorielt samarbeid.

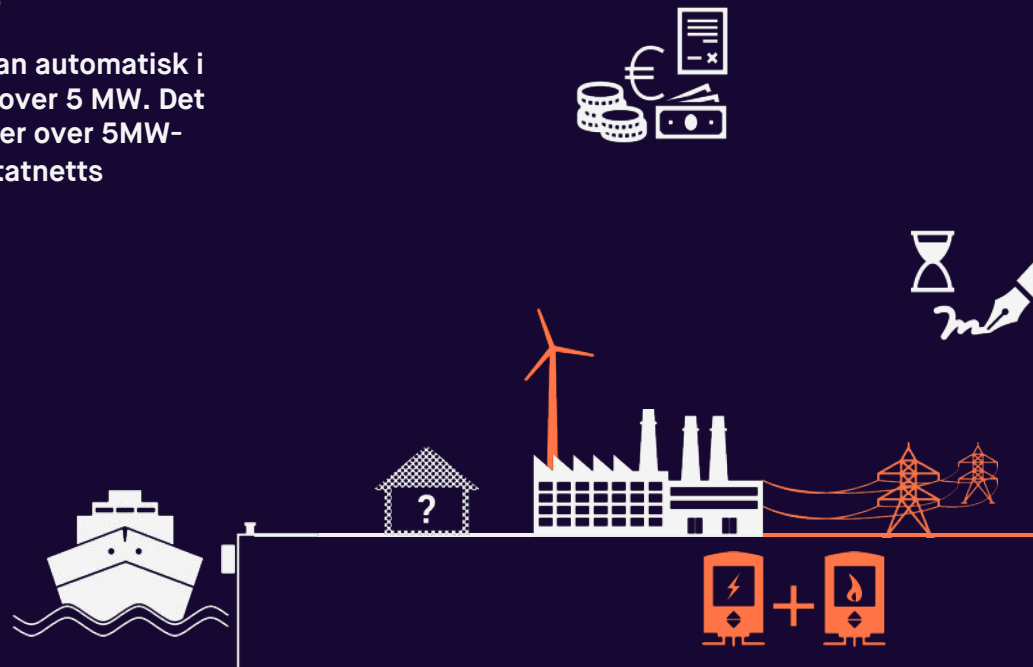
Virkemidler for risikodeling

Sirkulære prosjekter har ofte lange tidshorisonter og bruker gjerne ny teknologi. Denne høye risikoen gjør det vanskelig å utløse investeringer, og det er derfor et behov for virkemidler som kan bidra til å redusere risiko i utviklings- og investeringsfasen. Det blir også etterspurt risikoavlastning i form av økonomisk støtte til driftsfasen som kan være vanskelig å få et godt business case for, spesielt om investeringen medfører at en virksomhet må legge om deler av driften – det er mer risikofylt å tenke nytt.

Effektbehov

Energiomstilling og digitalisering krever enorme mengder energi og effekt. Hvis man nødt til å elektrifisere, eller å få inn en ny type industri man kan samarbeide med, er det ofte sagt at det er et kapasitetsproblem i nettet.

Ved ønske om tilkobling til nettet havner man automatisk i kapasitetskøen til Statnett om forbruket er over 5 MW. Det finnes grep som kan gjøre at man ikke havner over 5MW-grensen, som gjør at man unngår å havne Statnetts kapasitetskø.



Effektreduserende tiltak

Alternative måter å få ned totalt elektrisk effektbehov inkluderer bl.a. å utnytte lokal produksjon, fjernvarme og å bruke gasskjel til fordel for elkjel for topplaster.

Nytt / oppgradert nett

En løsning på problemet er å bygge ut mer nett. Men det har ofte lange ledetider grunnet at nettselskapene ikke kan forskuttede prosjekter, usikkerhet i forhold til ny teknologi, og lange demokratiske og byråkratiske prosesser som saksbehandling og høringsrunder.

Koordinert tilknytning på vilkår

En form for nettilknytning der området får en felles kapasitetsbegrensning, fremfor at hver enkelt bedrift på området får hver sin. Dette gjør at den totale avsatte kapasiteten blir lavere. Dessverre vil bedrifter ofte holde faktisk effektforbruk hemmelig, og nødig gi slipp på sin overflødige kapasitet. Nettselskapene kan også se dette og ha en mening om hvilke bedrifter som burde ligge i tilknytning til hverandre, men kan ikke hjelpe til med dette, både pga. taushetsplikt og for å unngå favorisering. Bedrifter er også ofte mer tilpasningsdyktige mtp. effektbehov, når det er de som trenger den.

Nasjonal styring for industrielle symbioser

Norge har ingen overordnede regelverk som stiller krav til etablering av industrielle symbioser mellom virksomheter i samme havneområde i dag. Dette peker enkelte intervjuobjekter på at kan vanskeliggjøre opprettelse av symbioser i etterkant av virksomhetsetablering. Mer konkret nasjonal styring er noe som blir etterspurt av flere aktører, dette til tross for at det allerede eksisterer en kombinasjon av forskrifter, nasjonale strategier og virkemidler med formål om å legge til rette for industrielle symbioser.



Virkemidler

Nasjonale klyngeprogrammer eksisterer for å utvikle og fasilitere samarbeid mellom bedrifter og FoU-miljøer med mål om å identifisere ressursstrømmer og utvikle konkrete symbioser. Veiledere som praktisk verktøy for utvikling av symbioser er utarbeidet av klyngeprogrammer med støtte fra f.eks. Innovasjon Norge og Forskningsrådet^[7]. Støtteordninger som Enova finansierer ofte nye industrielle verdikjeder og delte energiløsninger.

Nasjonal strategi for sirkulærøkonomi og ressursutnyttelse

Handlingsplanen for denne nasjonale strategien (2021) inneholder fokusområder som inkluderer utvikling av nye verdikjeder og bedre utnyttelse av materialer og energi^[3]. Det finnes også et delmål i Samfunnsoppdraget for sirkulær økonomi fram mot 2035 som omfatter at bedrifter i større grad skal dele på knappe ressurser som råvarer, energi og areal^[4]. Videre følger Norge EUs energiregler og Circular Economy Action Plan.

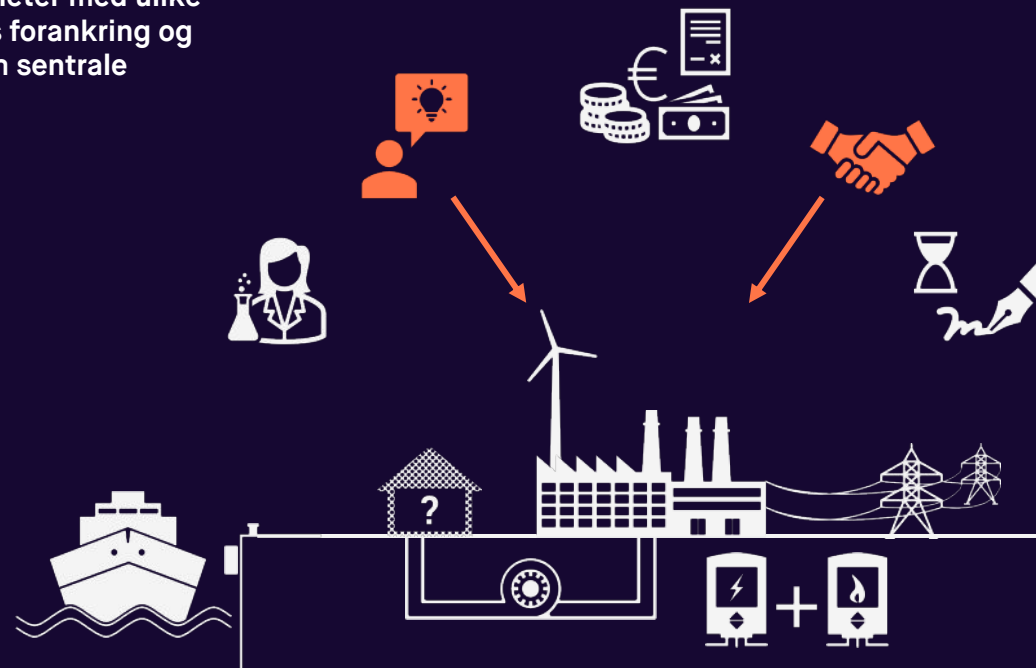
Forskrifter som regulatoriske grep

I 2026 har det kommet en endring i forskrift for overskuddsvarme som omfatter at hvis man skal bygge nytt/oppgradere anlegg med høy energibruk, må overskuddsvarme utnyttes dersom dette er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Kost-nytte analysen utvides til å vurdere om overskuddsvarme fra nærliggende anlegg og datasentre kan dekke eget varmebehov^[5].

Det har også kommet en ny forskrift (planlagt fra 2026) som sier at virksomheter i samme næringsområde kan dele egenprodusert strøm (f.eks. sol). Disse aktørene får da fritak for elavgift og deler av nettleie, og det stilles krav om felles infrastruktur som videre bidrar til symbiose^[6].

Ildsjeler og felles eierskap

Utvikling av sirkulære symbioser er avhengig av aktører som har kapasitet, mandat og vilje til å drive samarbeidet fremover. Flere peker på at prosjektene er komplekse og krevende å koordinere på tvers av virksomheter med ulike interesser. Tydelig eierskap, ildsjeler, felles forankring og tillitsbaserte samarbeid fremstår derfor som sentrale forutsetninger for å lykkes.



Felles forankring

Manglende felles forståelse og eierskap mellom involverte aktører kan redusere både beslutningsevne og gjennomføringskraft. Sirkulære symbioser er avhengige av koordinering på tvers av virksomheter og interesser, noe som forutsetter en tydelig felles retning og forpliktelse. Etablering av samarbeidsplattformer og arenaer for dialog er derfor sentralt for å bygge delt forståelse, sikre forankring og legge grunnlag for effektive beslutningsprosesser.

Partnerskapsdynamikk

Ulike behov, insentiver og forventninger mellom partnere kan skape ubalanse og gjøre samarbeid krevende dersom tillit og transparens ikke er tilstrekkelig etablert. For å lykkes er det nødvendig med tillitsbaserte og balanserte partnerskap preget av åpen dialog, tydelige roller og felles målsettinger. Samtidig krever utvikling av sirkulære symbioser langsiktighet og utholdenhet ettersom prosjektene ofte er komplekse og utvikles over lange tidshorisonter.

Dedikert kapasitet

Utvikling av sirkulære symbioser krever tydelig eierskap, dedikerte ressurser og aktører med mandat til å drive prosessene fremover over tid. Når initiativer mangler tilstrekkelig kapasitet i form av tid, kapital og ansvar, risikerer arbeidet å stoppe opp allerede i tidlig fase. For å sikre fremdrift er det derfor avgjørende å etablere en struktur der ansvar er tydelig plassert, og hvor nødvendige ressurser er tilgjengelige gjennom hele utviklingsløpet.



Oppsummering

Etablering av sirkulære symbioser i havneområder og maritime industriparker er en kompleks utfordring som krever at en rekke barrierer løses parallelt. En gjennomgående utfordring er at dagens økonomiske rammebetingelser og virkemiddelapparat i stor grad er utviklet for lineære verdikjeder, og dermed ikke er tilstrekkelig tilpasset de særegne behovene som oppstår ved tverr-sektorielle symbioser. Tilgang på kapital i tidligfase er begrenset, og det mangler incentiver for risikoavlastning i driftsfase. Uten sterkere økonomiske virkemidler som stimulerer til samarbeid på tvers av bransjer, vil mange lovende prosjekter forbli på planleggingsstadiet.



Infrastrukturelt er nettkapasiteten ofte utilstrekkelig for den elektrifiseringen som kreves, og lange ledetider for utbygging forsinker prosjektene. Det kan være avgjørende å gå i tidlig dialog med energikoordinator og se på alternative løsninger for å få ned totalt elektrisk energibehov for å unngå å havne over 5MW-grensen som utløser kø hos Statnett. Egnert areal er en knapp ressurs, og de aktørene man trenger for å oppnå reelle symbioser er sjelden på stedet fra start. Å bygge opp riktig aktør-sammensetning fra start krever ildsjeler og dedikerte ressurspersoner, felles eierskap, tillit, delingsvilje og langsiktig forpliktelse mellom aktørene.



Selv om Norge har nasjonale strategier for sirkulær økonomi og det finnes relevante forskrifter, virkemidler og støtteordninger, mangler det fortsatt et helhetlig og overordnet rammeverk som stiller tydelige krav til etablering av industrielle symbioser. For å lykkes er det behov for en mer koordinert nasjonal innsats som kombinerer tilpassede incentiver, forutsigbar nettkapasitet og areal, og strukturer for tillitsbasert samarbeid.



Å legge til rette for sirkulære symbioser er en komplisert prosess, og universelle løsninger finnes ikke. Det betyr ikke at barrierene er uoverkommelige, men det vil kreve politisk vilje, tverrsektoriell koordinering og tålmodighet.

Teamet bak rapporten



Ingvild Tryggestad
Bærekraftskontroller, SalMar ASA

Ingvild jobber som bærekraftskontroller i SalMar ASA, hvor hun bidrar med konsernets bærekraftsarbeid. Dette innebærer blant annet å samle, analysere og formidle SalMars innsats innen bærekraft. Ingvild er utdannet marinbiolog med bachelor i Fiskeri- og havbruks-vitenskap fra UiT og master i Ocean Resources fra NTNU.



Marie Stoknes
Materialteknisk leder – Grønn plattform, ScaleAQ

Marie jobber med produktutvikling og produktforbedringer av utstyr til havbruksbransjen med fokus på design for gjenbruk og resirkulering. Hun har tidligere erfaring som prosessansvarlig på silisiumsmelteverk og utdanning innen industriell kjemi med fokus på materialteknologi.



Sivert Røyset Spalder
Trainee på Seksjon Næring, Trøndelag Fylkeskommune

Sivert er Trainee hos Trøndelag Fylkeskommune, hvor han jobber med regionsutvikling og energiomstilling. Han har en mastergrad i Energi og Miljø fra NTNU.



Vebjørn Arff
Student v/ NTNU Handelshøyskolen, NTNU

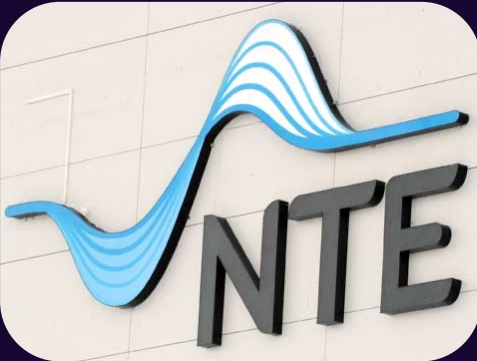
Vebjørn tar for tiden en master i økonomi og administrasjon (siviløkonom) ved NTNU Handelshøyskolen, hvor han skriver en oppgave innen realopsjonsteori om sjeldne jordarter, prisusikkerhet og forsyningssikkerhet jamfør Fensfeltet i Telemark. Han har tidligere jobbet med organisasjons-utvikling for Verdal Industripark, og har gjennom sitt store engasjement, økonomiske teft og politiske erfaring bidratt med både nettverk, fagkunnskaper og rapportskrivings-erfaring.

Intervjuobjekter



Malm Industripark

Malm Industripark er en industripark under utvikling i Steinkjer. Parken legger sterk vekt på bærekraft og innovasjon og jobber for å bygge sirkulære verdikjeder mellom etablerte og nye aktører, blant annet gjennom bruk av overskuddsvarme fra nedlagt lokal gruvevirksomhet.



NTE

NTE, kort for Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, er et energiselskap som utvikler, produserer, og leverer fornybar energi, energitjenester og elektroinstallasjoner i Nord-Trøndelag.

Trondheim Havn

Trondheim Havn er et interkommunalt selskap som driver havneanlegg i store deler av Trøndelagsregionen. Selskapet er selvfinansiert, og overskudd investeres i vedlikehold og videreutvikling i regionens havneinfrastruktur for å møte morgendagens næringsbehov.



Kråkøya Biopark & Energihub

Kråkøya Biopark & Energihub er en planlagt kystindustripark på Kråkøya i Nærøysund. De jobber for å skape en grønn industripark som gjennom industrielle symbioser kan redusere klimagassutslippene betraktelig og bidra til å øke norsk sjømateksport.



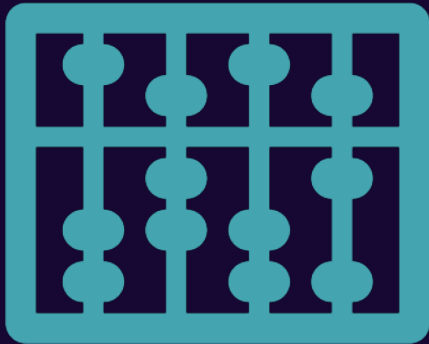
Tensio

Tensio er et nettselskap som driver, bygger og vedlikeholder strømmettet i Trøndelag. Det er de som har regionansvaret for å sikre at strømmen kommer frem dit den skal i Trøndelagsregionen.



Metode

Problemstillingen er besvart gjennom en rekke semistrukturerte intervjuer gjennomført med relevante aktører. Dette ble gjort for å få en bred oppfatning av eventuelle barrierer og hindringer, slik at disse kunne belyses fra flere relevante vinkler. Utover dette er informasjonen supplert fra flere ulike kilder. Det er også blitt gitt god hjelp fra gruppens mentor, Eivind Archer i RSM, underveis.



Kildehenvisning

- [1] <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/>
- [2] <https://ncce.no/en/industriell-symbiose/>
- [3] [Nasjonal strategi for sirkulær økonomi \(2021\) | Sirk Norge](#)
- [4] [Samfunnsoppdraget for sirkulær økonomi - regjeringen.no](#)
- [5] [Skierpar krava til utnytting av overskotsvarme og automatiske styringssystem i bygg - regjeringen.no](#)
- [6] [Ny delingsordning gjør det enklere å satse på sol og fornybar kraft i næringsområder - regjeringen.no](#)
- [7] [Norsk veileder for industriell symbiose](#)



Zeroakademiet 