PROFUTURA · HR02 · V10.2

HR02 Sammendrag av kunnskapsgrunnlaget

oktober 2026 · Endelig

Bømlo kommune

PROFUTURA
TRANSITION · PRECISION · DECISION

Innhold

1 - Oppdraget og funn som vi bygger videre på 4

1.1 Referanse til Kraftlagsrapporten og det vi adresserer i denne sammenhengen 4

1.2 Betingelser knyttet til datagrunnlag og prosessen 5

2 - Ny utvikling og nytt rammeverk 6

2.1 For kommunen 6

2.2 For næringslivet 6

2.3 Skjæringspunktet: kommuneplanens arealdel blir et fremtidig bindeledd 7

3 - Oppbygning av kunnskapsgrunnlaget 8

4 - Overordnet situasjonsbeskrivelse og løsning 9

4.1 Dagens situasjon 9

4.2 Forklaring til de ulike gruppene av tiltak 11

4.3 Grafikk som viser mulighetsrommet 12

4.4 Hvordan skape et ansvarlig handlingsrom sett opp mot økt forbruk? 15

4.5 Veikart for å gjøre strategiske valg i riktig rekkefølge 19

5 - Aktuell analysemetodikk for bruk av arealer til energi 20

5.1 Krav til avveiing av kost/nytte ved arealbruk 20

5.2 Verktøy 1 — Tiltakshierarkiet: en forpliktende rekkefølge 21

5.3 Verktøy 2 — Naturregnskap: å gjøre naturverdi sammenlignbar 21

5.4 Verktøy 3 — Verdien av ikke-prissatte virkninger 22

6 - Sammendrag av vurderinger knyttet til muligheter for ny energi 24

6.1 EK01 — Takmontert solenergi (PV) 25

6.2 EK02 — Bakkemontert solenergi 27

6.3 EK03 — Vindkraft på land 27

6.4 EK04 — Kystnær havvind 28

6.5 EK05 — Geotermiske energibrønner 29

6.6 EK06 — Biogass fra avfall fra fiskeforedling 29

6.7 EK07 — Bioenergi 30

6.8 EK08 — Sjøvannsvarmepumpe 31

6.9 EK09 — Bølgekraft 31

6.10 EK10 — Tidevanskraft 32

6.11 EK11 — Kjernekraft (SMR) 33

6.12 EK12 — Spillvarme og fjernvarme 33

6.13 Smart nettutvikling (inkl. muligheter for fleksibilitet) 34

6.14 Energieffektivisering 35

7 - En analyse av fremtidig etterspørsel 37

7.1 Scenarier for fremtidens utvikling av energiforbruk 37

7.2 Smarte energisystem med sektorkoblinger avlaster strømnettet 38

7.3 Store muligheter for å utvikle grå arealer til øko-industrielle klynger (ØIK) på Bømlo 39

7.4 Hva gjør andre øysamfunn? 42

© Profutura AS

© Profutura AS

1 - Oppdraget og funn som vi bygger videre på

Denne rapporten og det tilhørende kunnskapsgrunnlaget er et svar på det ønske som ble lagt fram av Bømlo kommune i form av en søknad til støtteordningen "Bærekraftig Verdiskapning 2024" og som ble vedtatt støttet av Vestland fylkeskommune. Her er noen utdrag fra søknaden som har vært sentrale og veivisende for rapporten og arbeidet bak.

"Bømlo kommune ønskjer (difor), og ser nødvendigheita av, å ta eierskap til temaet kraftforsyning og produksjon av rein kraft. De har derfor hatt et ønske om å hente inn et kompetansegrunnlag som gjør at man får en samordna, gjennomtenkt og overordnet plan vedrørende produksjon av rein kraft, som legg kriterier for muligheter og grenser for lokal kraftproduksjon. "

"Me (kommunen) treng kriteriar som utelukkar nedbygging av natur og utbygging av kraftproduksjon, slik at man kan verna om viktige natur- og kulturressursar." "I utgangspunktet er det ønskje å sjå på alle typar kraftproduksjon som vasskraft, vindkraft, bølgekraft, solkraft, små og modulert kjernekraft, hydrogen, biomasse. (Denne lista kan bli utvida i løpet av prosjektarbeidet)."

"For å kunne sjå på kva som er mogleg innenfor dett bildet, er det nødvendig å utvikla kriteria knytta til dei ulike krafttypane. Det er her særleg snakk om tema knytte til inngrep i naturen, infrastruktur som veg, bygningar/tekniske installasjonar og vidareføring av krafta." "Det må også sjåast på kor kraftproduksjon kan gje meirverdi til kommunen i form av at kraftproduksjonen utløyser nettutbygging til sentrale industriområde."

"Vidare er det viktig å sjå på kva som er mogleg å oppnå av effektivisering av energibruk ein har i dag for å hindre at behovet for (meir) energi oppstår eller å greie å oppnå reduksjon av denne. Når det gjeld arealressursar er det nødvendig å sjå både på til no urørte områder og områder som allereie er utbygde og som evt. kan nyttast annleis, meir effektivt td. ved at ein tek i bruk tak og vegger på eksisterande bygg til solarkraft."

1.1 Referanse til Kraftlagsrapporten og det vi adresserer i denne sammenhengen

Finnås Kraftlag og Bømlo Kraftnett dokumenterte problemstillingen konkret i sin rapport [i], i det følgende referert til som "Kraftlagsrapporten", som et konkret og kvantifisert problem: 41 MW ny etterspørsel fra næringslivet på Bømlo innen 2033, fordelt på fem industriområder, og et nett som ikke uten videre kan absorbere denne veksten uten investeringer i både forsterkning av regional og/eller lokal kraftproduksjon.

Rapporten stilte spørsmål kommunen trenger å svare på for å kunne ta stilling til arealplanlegging, kommunens holdning til kraftproduksjon og smart prioritering av teknologier/løsninger. Denne rapporten — og kompetansegrunnlaget bak i form av de enkelte teknologirapportene, besvarer disse spørsmålene ved å trekke en sammenhengende

© Profutura AS

linje fra problemet Kraftlagsrapporten beskrev, scenariene for fremtidig forbruk, gjennom de teknologiske mulighetene som er kartlagt, relaterte arealvurderinger grunnet hensyn og miljø og frem til konkrete anbefalinger om hva som bør prioriteres på kort og mellomlang sikt.

1.2 Betingelser knyttet til datagrunnlag og prosessen

Dette kompetansegrunnlaget dekker et bredt felt — 14 ulike fornybare energiteknologier, regulatoriske rammeverk i rask endring, og økonomiske vurderinger som forutsetter markedsforhold som selv er i bevegelse.

Det er utarbeidet gjennom flere runder med gjennomgang, kildekontroll og retting, og forfatteren står inne for innholdet slik det foreligger. Men et kunnskapsgrunnlag av dette omfanget vil aldri være uttømmende korrekt i alle detaljer, og det er ikke ment å leses som det heller.

Der leseren finner en påstand som ikke stemmer, et tall som virker feil, eller en kilde som ikke lar seg verifisere, er dette ikke en svikt i prosessen — det er nøyaktig den typen tilbakemelding dokumentet er avhengig av for å bli bedre.

Meningen med kunnskapsgrunnlaget er å opplyse en diskusjon og legge føringer for retningen innen energiområdet. Enhver beslutning som tas på Bømlo knyttet til arealbruk for energi vil ikke baseres på disse opplysningene alene, men må kvalitetssikres og ha tilstrekkelig grad av medvirkning.

Ta gjerne kontakt på mail post@profutura.no eller telefon 930 81 887 for en god energiprat.

© Profutura AS

2 - Ny utvikling og nytt rammeverk

Siden Kraftlagsrapporten ble skrevet i 2023 har det norske og europeiske regelverket for energi og klima gjennomgått de mest betydelige endringene på to tiår. Endringene er ikke bare tekniske justeringer av eksisterende regelverk — de representerer en strukturell utvidelse av hvem som er pålagt å gjøre hva, og med hvilke konsekvenser. Det som er nytt og avgjørende er at pliktene i større grad knytter sammen de to sidene av det lokale energisystemet: kommunen som offentlig planmyndighet og kommunens private næringsaktører på den andre.

2.1 For kommunen

De gamle statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging fra 2018 ble 20. desember 2024 erstattet med et nytt og vesentlig skjerpet sett av retningslinjer — Statlige planretningslinjer for klima og energi [ii] (SPR 2024). Retningslinjene tredde i kraft umiddelbart og er juridisk bindende for all kommunal, regional og statlig planlegging etter plan- og bygningsloven. SPR 2024 stiller eksplisitte krav om at kommunene skal ta oppdatert kunnskap i bruk i all samfunns- og arealplanlegging — inkludert kunnskap om energisystemets utvikling, klimagassregnskap, klimatilpasning og lokale fornybare ressurser. Dette kompetansegrunnlagets tilnærming — teknologinøytral kartlegging, arealverdimetodikk, scenariobasert prioritering og infrastruktur-først-prinsipp — er derfor strukturelt helt i tråd med det SPR 2024 nå krever av kommunal planlegging.

EUs reviderte energieffektiviseringsdirektiv [iii] (EED 2023/1791) ble innlemmet i EØS-avtalen ved beslutning i EØS-komiteen 11. juli 2025. Norge er dermed forpliktet til å implementere direktivet i norsk rett. Implementeringsfristen var formelt 11. oktober 2025 — Norge er sent ute, men forpliktelsen er klar.

EED artikkel 5–7 innfører spesifikke krav om energibesparelser i offentlig sektor. Sverige sendte 2. juli 2026 ut et konsultasjonsforslag for ny kommunal energiplanleggingslovgivning på høring. Den norske ekvivalenten er ikke lansert per juli 2026, men er varslet.

2.2 For næringslivet

Energikartleggingsforskriften trådte i kraft 1. oktober 2024 og implementerer EUs energieffektiviseringsdirektiv (EED) artikkel 11. Alle foretak med gjennomsnittlig energibruk over 2,5 GWh per år i perioden 2021–2023 er pliktige til å gjennomføre og rapportere sin første energikartlegging innen 1. oktober 2026 (forskriftens §§ 2 og 3 beskriver terskelen og fristen på to år etter ikrafttredelse). Kartleggingen skal deretter gjentas minst hvert fjerde år. Kartleggingen skal inneholde en fullstendig systematisk gjennomgang av energibruk fordelt på bygninger, prosesser og transport — dekkende minimum 90 % av total energibruk. Den skal inkludere spesifikt energiforbruk per produsert enhet, identifiserte tiltak med

© Profutura AS

beregnet lønnsomhet (NPV), og en vurdering av mulighetene for utnyttelse av overskuddsvarme - fjernvarmetilkobling av mulig forbrukere innenfor en omkrets av 2km, fleksibelt forbruk og lokal fornybar energiproduksjon. En prioritert gjennomføringsplan skal presenteres for foretakets ledelse innen ett år. NVE bygger en portal for å melde tilgjengelig overskuddsvarme.

Den nye forskriften om kost-nytteanalyse av overskuddsvarme trådte i kraft 1. april 2025 og pålegger tiltakshavere som planlegger nye eller vesentlig oppgraderte industrianlegg over 20 MW termisk effekt og datasentre med over 2 MW elektrisk effekt å gjennomføre og få godkjent en kost-nytteanalyse for bruk av overskuddsvarme hos NVE — før byggestart (energiloven § 7-2, presisert i forskriftens § 2).

2.3 Skjæringspunktet: kommuneplanens arealdel blir et fremtidig bindeledd

Arealplanleggingen er ikke bare kommunens verktøy for å regulere energiomstillingen. Den er nå — med SPR 2024, energikartleggingsforskriften og kost-nytteanalyseforskriften på plass — det logiske knutepunktet der offentlige og private forpliktelser møtes og enten forsterker eller motvirker hverandre. En arealplan som reserverer korridorer for fjernvarme, sikrer industriarealer nok areal for lokal kraftproduksjon og reserverer hensynssoner rundt potensielle nye energianlegg (biogass/bioenergi), er ikke bare god planlegging. Den er nødvendig for at både kommunen og næringslivet skal kunne etterleve sine respektive plikter i det grønne skiftet.

Vi skal i kapittel 7.2 komme inn på hva dette kan bety for energifremtiden for bl.a. næringsklyngen i Hollundsdalen og hvordan Bømlo Fiskerihavn kan bygge videre på dette.

© Profutura AS

3 - Oppbygning av kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget er utviklet av Profutura AS gjennom et arbeid som har strukket seg over perioden fra november 2025 da forberedelsene startet, og frem til ferdigstillelsen ved utløpet av august 2026. Under tiden har det vært gjennomført fire ukeslange opphold på Bømlo for å møte kommunens ledelse, nett- og kraftselskap, samt næringsliv knyttet til de sentrale næringssonene som er sterkest berørt av å finne en løsning på nytt kraftbehov. Kommunen har bidratt med digitale arealplaner og Bømlo Kraftnett har bidratt med data om kraftsystemet for analysene.

For analysen har Profutura benyttet seg av sin egen database og analyseverktøy for rangering av alternativer. Analysen er utført i hht. en metode avtalt med kommunen. Denne hovedrapporten bygger således på en struktur av enkeltrapporter som utgjør selve kunnskapsgrunnlaget for Bømlo, og som er beskrevet nedenfor. Materialet er så omfattende at det i sin helhet kun vil publiseres digitalt gjennom en egen søkeportal.

Rapporthierarkiet er bygget opp som følger -

- **Veileder til kunnskapsgrunnlaget (HR01)**
- **Sammendrag av kunnskapsgrunnlaget (HR02)**
- **Sammendrag av alle relevant arealplanleggingshensyn for ny energi (HR03)**
- Rapport om nettutvikling og smart infrastruktur (SI01)
- Rapport om forbrukstrender, scenarier og energieffektivisering (SI02)
- Rapport om nye energisystem og øko-industrielle soner (SI03)
- 14 enkeltrapporter knyttet til produksjon og lagring av ren energi (EK01 - EK14)
- Diverse vedlegg og fokuserte analyser (VLxx)

De følgende kapitlene i dette sammendraget tar for seg alle deler av kunnskapsgrunnlaget på følgende måte:

- **Kapittel 4** - sammenholder behov og muligheter for ny energi og angir veivalg
- **Kapittel 5** - forklarer nye vurderingsprinsipper for omregulering av areal
- **Kapittel 6** - gir en samlet begrunnelse for potensialet for ulike typer ny energi
- **Kapittel 7** - utdyper forbruksscenarier og prognoser for næringsområdene

© Profutura AS

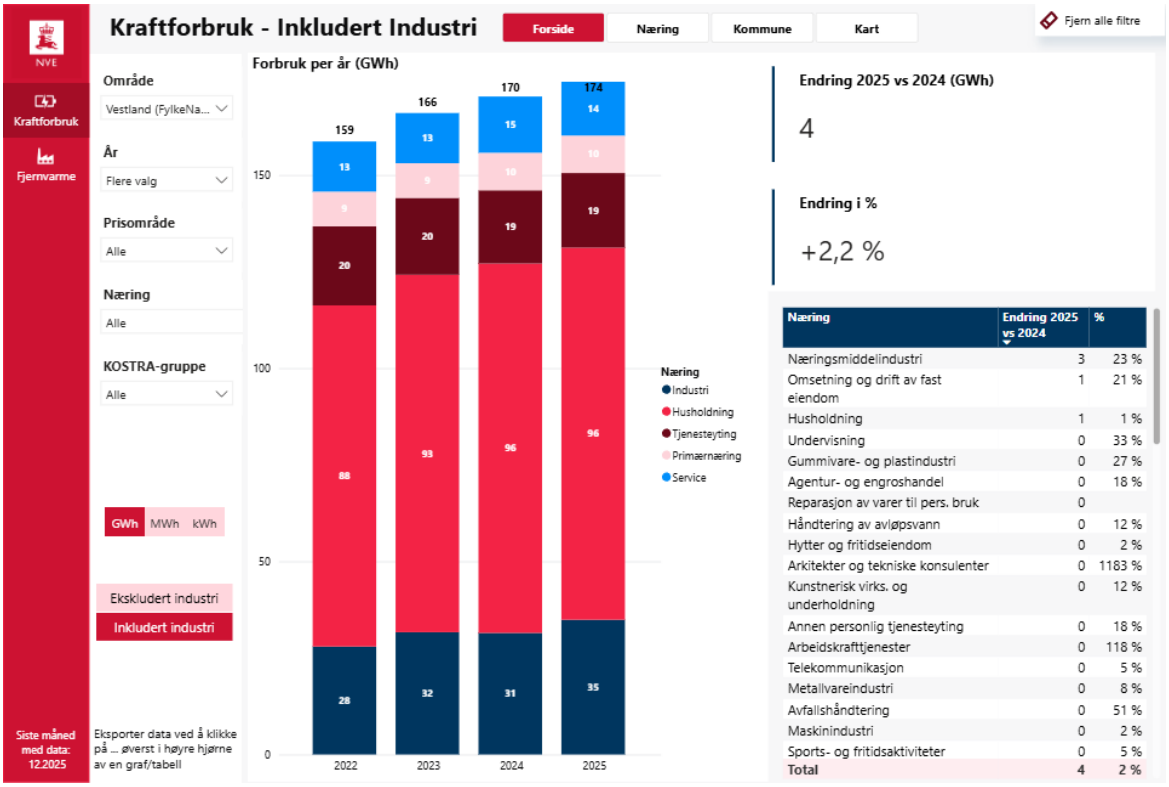
4 - Overordnet situasjonsbeskrivelse og løsning

4.1 Dagens situasjon

Det finnes to aktuelle dataportaler å gå til for å få et overblikk over energiforbruket i kommunen og som er angitt i blokken nedenfor

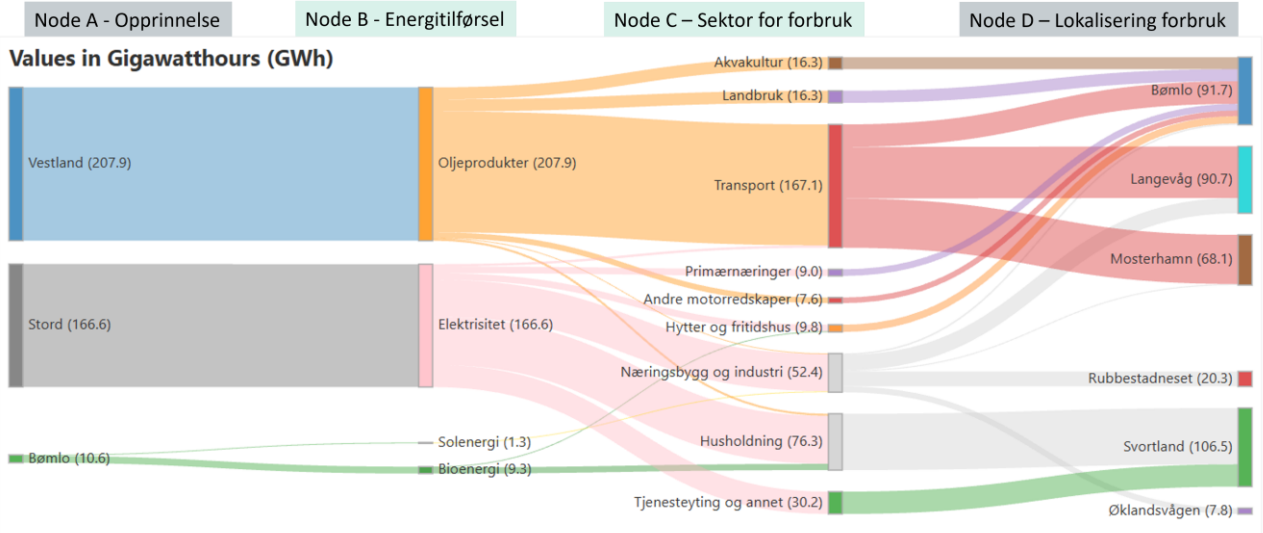
NVE -	Energibruk i kommuner
Akershus Fylkeskommune -	Energidashboard

Oversikten nedenfor fra NVE er kvalitetssikret og oppdateres fortløpende. Den viser endringen i forbruket av elektrisk energi fordelt på næringskoder og basert strømforbruksdata fra Elhub. **Over årene viser den en lav men jevn stigning for Bømlo.** Det er et viktig faktum at størstedelen av energien går til sektorene husholdninger og tjenesteyting, noe som i praksis betyr ulike typer oppvarming. Dette er en nøkkelobservasjon når vi kommer inn på diskusjonen rundt mulighetene for ny energi og prioriteringer.



Flytdiagrammet nedenfor er produsert med bakgrunn i data samlet inn av Akershus fylkeskommune og er en del av et større prosjekt for å holde oversikt over klimapåvirkning i tråd med SPR 2024. Den bygger også på data fra Elhub, men viser i tillegg bruken av fossilt brensel slik dette er oppgitt av Miljødirektoratet (MD). Tallene fra MD er ikke mulig å

verifisere og kan inneholde tall fra skipsfart som ikke strengt tatt ikke vedgår Bømlo, men oversikten gir et visst bilde av hvor stor klimapåvirkning kommunen har.



Det viktigste som grafikken ovenfor peker på, er allikevel at **Bømlo "importerer" tilnærmet all energi samfunnet bruker, og er dermed fullt ut eksponert mot endringer i markeder der prisene settes og spekuleres i fortløpende under global uro.** Dette var ikke et problem, men vil sannsynligvis bli det - og særlig i takt med at elektrifisering vil gjøre strømmen til en knapp ressurs i hele regionen - dels pga. mengden tilgjengelig og dels pga. kraftnettets historiske struktur.

HYPOTESENE

Med bakgrunn i disse observasjonene kan kunnskapsgrunnlaget brukes for å prøve ut fire mulige og relevante hypoteser, og hva som skal til for å lykkes.

A -> Vil en aktiv digital optimering av nettet kunne medføre en samlet økt ytelse, redusere tap, og medføre raskere beslutninger om utbygging av kraftsystemet både opp- og nedstrøms?

B -> I hvor stor grad kan lokal energiproduksjon i system med lokale energilager (batteri ellet geotermos) bidra til å oppnå et lavere og mer fleksibelt elforbruk?

C -> Er det mulig å erstatte energi brukt til oppvarming og kjøling med spillvarme fra lokale kilder, og hvor mye finnes tilgjengelig - nå og i fremtiden?

D -> Er det mulig å ta vare på en større del av reststoffer fra produksjon og foredling av fisk for å skape en mer sirkulær industriklynge?

Vil disse tiltakene gi Bømlo den energi man trenger i fremtiden, og vil det kunne passe inn med areal og hensynet til å bevare natur og kulturlandskap for etterkommende generasjoner?

Det er vi vil analyser og belyse i kapitlene nedenfor og de vedlagte enkeltrapportene.

© Profutura AS

4.2 Forklaring til de ulike gruppene av tiltak

Etter å ha vurdert alle forhold knyttet til mulighetene for ny energi (arealprising, hensynssoner og bedriftsøkonomi) basert på Bømlos forutsetninger, grupperer vi mulighetene i tre stakker basert på teknologisk og økonomisk modenhet og hvor høy terskelen er for en implementering lokalt. Det er ment å bevisstgjøre om at et enkelt tiltak ikke er nok, og at alle vil måtte bidra i forhold til et bedre og mer forutsigbart resultat, dersom kulturlandskapet skal skånes.

Denne inndelingen er helt unik for situasjonen på Bømlo og reflekterer ikke hva man måtte mene om f.eks. kjernekraft eller vindkraft på nasjonalt plan. Hensynssoner og økonomiske forhold gjør at disse to typene energiproduksjon er problematisk å få til på Bømlo, men det betyr ikke at et regionalt samarbeid om en regional prioritering av areal til slike formål kan gi løsninger på sikt. Disse stakkene vil arte seg svært ulikt på regionalt og nasjonalt nivå.

Basisstakken

Teknologi	Svar på lokalt energiproblem	Kritisk faktor	Neste steg
Takmontert PV	Reduserer nettimport i sommerhalvåret og frigjør nettkapasitet for industri.	Dårlig lønnsomhet for private. Økt bruk bak måler for næringsliv.	Kommunalt demonstrasjonsprogram. Start i Hollundsdalen. Lokalt batteri øker verdien på investeringen.
Spillvarme	Redusert karbonavtrykk og redusert strømforbruk.	Etablering av et fjernvarmenett.	Kartlegge varmebehov i kommunale og næringsbygg i Svortland.
Geotermiske brønner	Stabil varmegrunnlast til fjernvarme uten å belaste strømnettet.	NVE brønntillatelse — enkel prosess	Krav til alle nye ikke fullførte boligområder med igangsettelse etter 2026.
Smart nettstyring	Direkte svar på Kraftlagsrapporten — frigjør kapasitet i nettet uten investering i ny kapasitet.	Bømlo Kraftnett har oversikten, men ny progamvare kreves.	Bømlo Kraftnett tar ledelse i de ulike områdene
Nettbatteri	Vil kunne redusere de effekttoppene som begrenser maks uttak for alle kritiske perioder på døgnet.	Ingen konsesjon. Hvem skal eie?	Finne optimale lokaliseringer.
Sjøvanns-varmepumpe	Reduserer elektrisk effekttopp om vinteren for oppvarming — bedret kapasitetsfaktor.	Enova-støtte og koordinering med andre tiltak for overgang fra strøm til varme.	Start Enova-prosessen. Kartlegg muligheter rundt Storavatnet og ved alle havneanlegg.

© Profutura AS

Innovasjonstakken

Teknologi	Potensielt bidrag	Kritisk usikkerhet	Forundersøkelse	Kostnad å starte
Bakkemontert PV	Lokal produksjon til industri bak måler — reduserer nettavhengighet	Er det grå arealer tilgjengelig som ikke er i konflikt med LNF?	GIS-basert arealscreening	Interne kommunale ressurser
Bioenergi	Relevant som reservekjele i fjernvarmesystemet, eller for en stor ny varmekunde.	Hvor stort er det lokale ressursgrunnlaget?	Planlegg som del av fjernvarmeprosjekt et.	Interne kommunal ressurser
Biogass fra fiskeavfall	Stabil varmegrunnlast til fjernvarme, avfallshåndtering for industri, lukker næringskretsen	Er fiskeindustrien villig til å levere avfall og bidra til eierskapet?	Kartlegging av avfallsvolum og sesongprofil	Et møte med fiskeforedlingsbedrift ene
Kystnær vindkraft	Eksepsjonell ressurs langs vestkysten — kan være ankerpunkt for H2-produksjon	Politisk vilje og arealscreening mot fiskeri og akvakultur	GIS-basert arealscreening	Havbunnsanalyse kan eliminere potensialet før sdiskusjonen starter

Problemstakken

Teknologi	TRL	Dagens utfordring i relasjon til Bømlo
Bølgekraft	4-6	Eksepsjonell ressurs langs vestkysten av Norge, men lav modenhet betyr at ingen kommersiell teknologi er klar enda av de løsningene som utprøves.
Tidevannskraft	7-9	Kontinuerlig, regulerbar grunnlast, men finnes det sund med > 1,5 m/s tidevannsstrøm på Bømlo?
Kjernekraft SMR	5-7	Norsk lovgivning og BPS-radius eliminerer Bømlo. Ikke aktuelt før 2040+. Følg NOU 2026:4-debatten, men ingen arealreservasjoner nødvendig.

4.3 Grafikk som viser mulighetsrommet

I dette kapittelet prøver vi å synliggjøre hvor stort potensialet for ny energi er når man oppsummerer over hele spektret. En dypere begrunnelse for anslagene finner man i kapittel 6 og naturligvis enda mer utførlig i enkeltrapportene (EK01 - EK12). Energilagring i form av hydrogen og batterier (EK 13 og 14) er ikke tatt med her.

I de to grafikkene nedenfor kan man se henholdsvis hvor mye ny effekt (MW) og hvor mye ny energi (MWh) man kan hente ut fra de ulike typene fornybar energi, antatt hva som er

teknisk, arealmessig og økonomisk mulig. **Det tverrgående båndet illustrer størrelsesorden på Bømlos kraftforbruk i dag som spenner mellom det høyeste (vinter) og laveste (sommer).**

Selve analysen av hva som er **det reelle** tekniske, arealmessige og økonomiske potensialet for Bømlo som egen energiprodusent, er det mest sentrale leddet av dette kunnskapsgrunnlaget og det vi går dypt inn i EK rapportene basert på de overordnede hensynsvurderingene for hver teknologi lagt frem i rapport HR03.

Definisjonene er som følger:

A. **Teknisk potensial** — hvor mye energi er det mulig å produsere gitt teknologiens fysiske krav til omgivelsene?

B. **Arealbetinget potensial** — hvor mye energi er det mulig å produsere innenfor de gitte lokale arealtekniske begrensningene og hensyn til omgivelsene?

C. **Økonomisk potensial** — hvor mye energi er det lønnsomt å produsere i henhold til dagens (2026) vurderinger av teknisk modenhet, forventet kraftpris og normal antatt kostnad pr. KWh.

Man kan forstå prosjektbeskrivelsen fra kommunen gjengitt i kapittel 1, slik at den ber om en vurderinger innenfor rammene til A og B, men rapporten legger vekt på at det faktisk er C — det økonomiske — som til syvende og sist avgjør hva som blir bygget, og derfor er mest avgjørende for samfunnsplanleggingen på sikt.

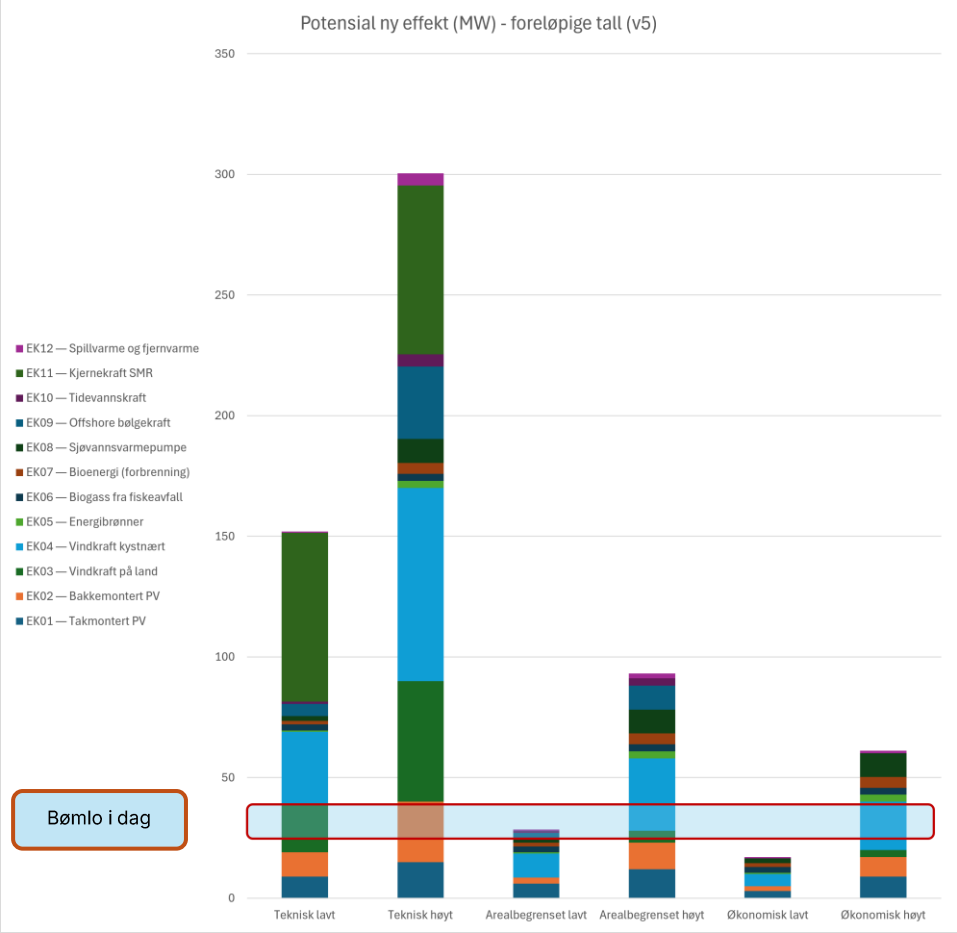
Naturlig nok – og som man kan se fra grafikken nedenfor så faller potensialet for nye energi desto mer krav man stiller og hensyntar de økonomiske rammene. Det er f.eks. dårlig økonomi som var toneangivende for beslutningen om ikke å bygge større bakkemonterte solanlegg på Bømlo. Beliggenhet og økonomi henger sammen – derfor må det hensyntas i kommunal planlegging. Likeså er ikke vindkraft på land så lønnsomt som det var.

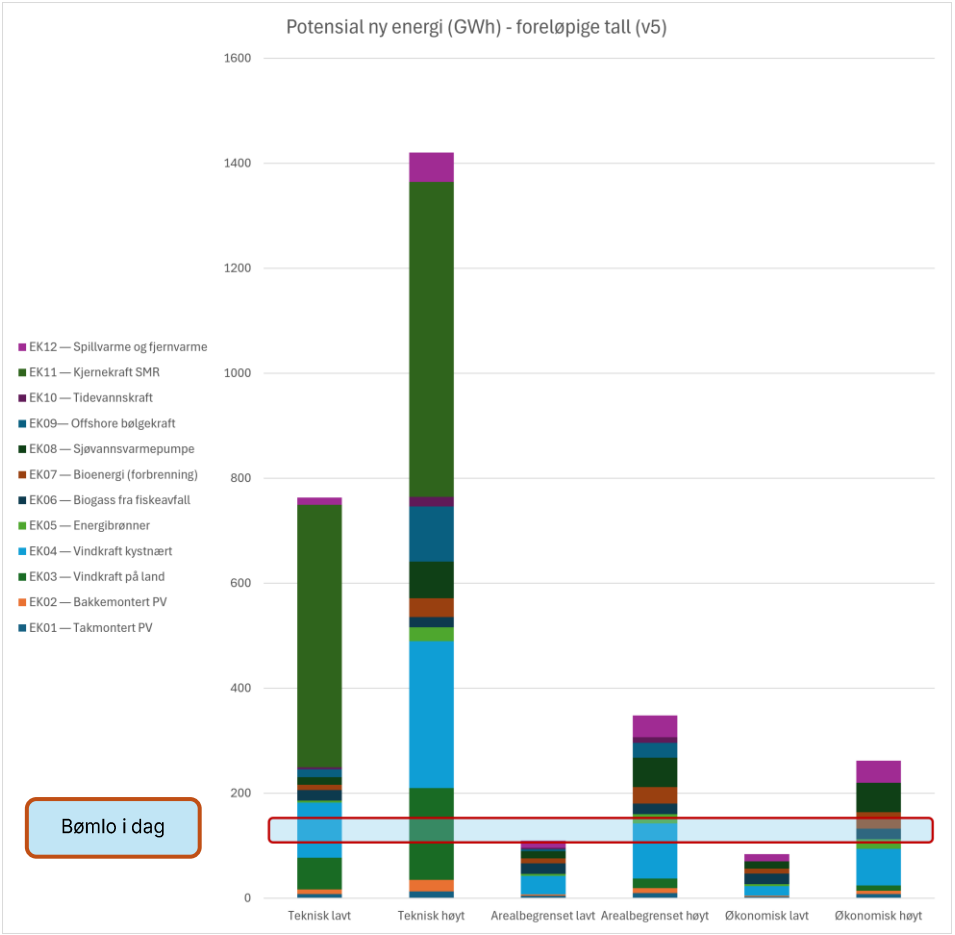
Allikevel ser vi at det **økonomiske** mulighetsrommet for ny energi er helt klart materielt i forhold til størrelse på det mulige fremtidige behovet av ny energi, noe som betyr at Bømlo har en viss mulighet til å løse kraftutfordringen med å øke sin grad av selvforsyning. Valg av en slik strategi kan også bety både lavere og mer forutsigbare energikostnader for alle.

Det er også viktig å bemerke at ca. 50% av energiforbruket på Bømlo brukes til elektrisk oppvarming av hus og kommunale bygg. Dersom man klarer å erstatte noe av dette med varme fra bakken eller industri, så vil det skape mer handlingsrom for industrien som er avhengig av elektrisk strøm til ulike maskiner, kjøretøy, flåter og pumper.

Det er viktig å merke seg at det fossile energiforbruket ikke er med i det indikerte nåværende energiforbruket, da det ikke finnes pålitelige verdier for dette, men man kan anta at det ligger mellom 50 og 100% av det elektriske kraftforbruket, og mer eller mindre konstant gjennom året. I vekstscenariene som er beskrevet i kapittel 7, så er noe av dette (ca. 10%) forutsatt erstattet med fornybar energi. Elektrifisering er en del av grunnlaget for veksten, men graden av elektrifisering vil sannsynligvis bli større, uten at det er lett å kvantifisere nøyaktig. Dette avhenger av kraftprisene og prisen på batterier.

© Profutura AS


Potensial ny effekt (MW) - foreløpige tall (v5)
350
300
250
200
150
100
50
0
EK12 — Spillvarme og fjernvarme
EK11 — Kjernekraft SMR
EK10 — Tidevannskraft
EK09 — Offshore bølgekraft
EK08 — Sjøvannsvarmepumpe
EK07 — Bioenergi (forbrenning)
EK06 — Biogass fra fiskeavfall
EK05 — Energibrønner
EK04 — Vindkraft kystnært
EK03 — Vindkraft på land
EK02 — Bakkemontert PV
EK01 — Takmontert PV
Bømlo i dag
Teknisk lavt
Teknisk høyt
Arealbegrenset lavt
Arealbegrenset høyt
Økonomisk lavt
Økonomisk høyt


Potensial ny energi (GWh) - foreløpige tall (v5)
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
EK12 — Spillvarme og fjernvarme
EK11 — Kjernekraft SMR
EK10 — Tidevannskraft
EK09— Offshore bølgekraft
EK08 — Sjøvannsvarmepumpe
EK07 — Bioenergi (forbrenning)
EK06 — Biogass fra fiskeavfall
EK05 — Energibrønner
EK04 — Vindkraft kystnært
EK03 — Vindkraft på land
EK02 — Bakkemontert PV
EK01 — Takmontert PV
Bømlo i dag
Teknisk lavt
Teknisk høyt
Arealbegrenset lavt
Arealbegrenset høyt
Økonomisk lavt
Økonomisk høyt

Alt tatt i betraktning, er utgangspunktet for Bømlos fremtidige energiforsyning rik på muligheter også sett i lys av arealbegrensningene, men det er viktig å ha kjennskap til begrensingene og ta planmessige grep for å kunne realisere potensialet **i den grad det blir nødvendig**. Hva som kan bli nødvendig skal vi komme tilbake til i kapittel 7.

Det neste spørsmålet er da naturligvis hvordan dette realistiske potensialet står seg i forhold og kan følge den veksten som kan komme over de neste årene.

4.4 Hvordan skape et ansvarlig handlingsrom sett opp mot økt forbruk?

Kraftlagsrapporten meldte om et mulig økt kraftforbruk på 41MW (42MW etter kontrollregning). Slike typer anslag er naturligvis høyst usikre og avhenger av fremdriften av en rekke små og store prosjekter i tillegg til endring i råvarepriser og reguleringer. Mens noen tiltak er blitt utsatt så har andre behov dukket opp som mer sikre. Dette er tall som må overvåkes nøye. Men trenden er allikevel klar, og det må man forholde seg til.

Vi har valgt å dele opp vekstanslagene i tre scenarier (A, B og C) som er grundigere forklart i kapittel 7. Det blir lettere å forholde seg til vekstestimatene fra et planleggingsperspektiv om vi regner veksten om til energi målt i tusen megawatttimer (GWh) basert på timer og type forbruk. Dermed likestiller vi elektrisk og termisk energi (noen energikunder trenger varme/kjøling og ikke direkte strøm). Men vi må også se på MW for å sjekke at kraftsystemet tåler den nye lasten som kommer. Dette er to ulike mål på vekst og man må ta hensyn til begge to for å kunne planlegge riktig.

Secenario (GWh/år, kumulativt)	±	0–3 år	3–5 år	5–10 år	Ved år 10
SCENARIER FOR NYTT KRAFTBEHOV — ENERGI (kumulativ, negativ startposisjon under aksen)					
Vekst — Scenario A – Regulert	–	-26.6	-112	-179.6	-179.6
Vekst — Scenario B – Evolusjon	–	-36.6	-182.4	-300.8	-300.8
Vekst — Scenario C – Horisont	–	-49.8	-248	-405.5	-405.5

Scenario B er det som samsvarer best med estimatet i den opprinnelige Kraftlagsrapporten. Man må dele opp veksten i en regulert del (sikker) og en tilbudsdrevet del, dvs. en vekst som ikke kommer dersom ikke det er nok kraft tilgjengelig på forhånd (slik Norge stort sett har utviklet seg). Det betyr at det planleggings og investeringssikkerhet for kraft og pris.

Deretter må se på hvor mye ny energi som kan skapes av ulike tiltak. Vi har valgt å gruppere mulighetene for ny energi (økonomisk potensial) i forhold til kostnad og planleggingsterskel (fra lav til høy).

© Profutura AS

I gruppen av lavterskel muligheter ligger teknologi fra Basisstakken sammen med forventet resultat fra enkle typer energieffektivisering av næringsbygg.

Sektor (GWh/år, kumulativt)	±	0–3 år	3–5 år	5–10 år	Ved år 10
AVLASTNING — LAV TERSKEL (økonomisk potensial, nedre grense)					
PV tak og bakke (EK01 + EK02)	+	2	4	5	5
Bergvarme / energibrønner (EK05)	+	1.2	2.8	4	4
Spillvarme og fjernvarme (EK12)	+	2.8	8.4	14	14
Bioenergi og biogass (EK06 + EK07)	+	2.9	14.6	29.2	29.2
Effektivisering lav (næringsbygg)	+	8.4	19.6	28	28
Fleksibilitet — batterier (frigjort nettkapasitet)	+	21	23.8	26.6	26.6
Sum avlastning - lav terskel	=	38.3	73.2	106.8	106.8

Det tabellen gjør er å dokumentere at den kommunale handlingsplanen for ny energi ikke er avhengig av LNF-arealer for å være meningsfull, ettersom de tiltakene som kan iverksettes ganske umiddelbart er tilstrekkelige til å skyve problemet (gapet mellom tilbud og regulert etterspørsel) vesentlig bakover i tid, og dermed gi kommunen og næringslivet rommet de trenger til å forberede de større grepene.

Men det er mange som må bidra og kommunen må tenke gjennom om man vil fordele ansvaret så bredt, eller satse på større enkelttiltak (som er bioenergi-sporet)

Neste gruppen av tiltak har en litt større kostnad og en høyere terskel for innføring og bygger på Innovasjonsstakken sammen med en forsterking av kraftforsyningen over Ekornseter med 10MW.

Sektor (GWh/år, kumulativt)	±	0–3 år	3–5 år	5–10 år	Ved år 10
AVLASTNING — HØY TERSKEL (økonomisk potensial, øvre grense, pluss nettforsterkning)					
PV tak og bakke (EK01 + EK02)	+	5.8	11.6	14.5	14.5
Bergvarme / energibrønner (EK05)	+	5.4	12.6	18	18
Spillvarme og fjernvarme (EK12)	+	8.4	25.2	42	42
Bioenergi og biogass (EK06 + EK07)	+	5.2	25.8	51.5	51.5
Effektivisering høy (+ boliger + off.)	+	11	33	55	55
Fleksibilitet — batterier (frigjort nettkapasitet)	+	21	23.8	26.6	26.6
Nettforsterkning hovedstasjon (10 MW, ca. 2035)	+	0	0	62.6	62.6
Sum avlastning – høy terskel	=	56.8	132	270.2	270.2

© Profutura AS

Så må vi vurdere disse mulighetene samlet opp mot scenariene for økt etterspørsel over tid i mengde og rom. Når man ser balansen i disse tallene så kan man vurdere om man skal begynne å planlegge i forhold til å forberede større grep.

Balanse(GWh/år)	±	0–3 år	3–5 år	5–10 år	Ved år 10
Netto kumulativt (negativ etterspørsel + avlastning; negativt = gap gjenstår, 0 eller positivt = dekket)					
Margin Scenario A <–>Lav avlastning	=	0	-38.8	-72.8	-72.8
Margin Scenario A <–> Høy avlastning	=	9.2	0	1.4	1.4
Margin Scenario B <–> Lav avlastning	=	0	-109.2	-194	-194
Margin Scenario B <–> Høy avlastning	=	0	-50.4	-30.6	-30.6
Margin Scenario C <–> Lav avlastning	=	-11.5	-174.8	-298.7	-298.7
Margin Scenario C <–> Høy avlastning	=	0	-116	-135.3	-135.3

Det er et vesentlig funn at man, når det gjelder ENERGI (GWh), kan lykkes med å holde tritt med utviklingen med strategiske lavterskel grep lokalt (det grønne feltet), men restgapet er reelt i alle scenarier og krever subsidier, nettforsterkning, fjernvarme og ny lokal produksjon fra innovasjonsstakken i kombinasjon.

Men energi er ikke hele bildet. Vi må også se på hvor mye EFFEKT (MW) det må være i nettet for at det skal kunne ta imot ny last, og da er ikke bildet like lyst.

Balanse (MW/år)	±	0–3 år	3–5 år	5–10 år	Ved år 10
Netto kumulativt (negativ etterspørsel + avlastning; negativt = gap gjenstår, 0 eller positivt = dekket)					
Margin Scenario A <–>Lav avlastning	=	4.2	-8.4	-18	-18
Margin Scenario A <–> Høy avlastning	=	4.2	-8.4	-8	-8
Margin Scenario B <–> Lav avlastning	=	2.7	-18.9	-36	-36
Margin Scenario B <–> Høy avlastning	=	2.7	-18.9	-26	-26
Margin Scenario C <–> Lav avlastning	=	0.7	-28.4	-51	-51
Margin Scenario C <–> Høy avlastning	=	0.7	-28.4	-41	-41

© Profutura AS

På kort sikt kan man ved å avlaste strømnettet med oppvarming og spisslast fra ladning av fergen, skape rom for andre elektriske forbrukere (det grønne markerte feltet), men på lenge sikt krever alle scenarier mer lokal produksjon av strøm og helt med roterende masse (les: generatorer som løper med en konstant hastighet.)

Spørsmålet som utløser nettplanleggingsdiskusjonen er hva som gjenstår etter at en gjennomføring av en energiplan har gjort sitt, nye konsumenter har tatt sitt ansvar, og nettoptimaliseringstiltakene er gjennomført. Det er dette gapet som begrunner omfanget av enda en ny linjeutbygging eller ny storskala energiproduksjon.

© Profutura AS

4.5 Veikart for å gjøre strategiske valg i riktig rekkefølge

Sett opp mot hypotesene satt i kapittel 4.1, så er det er viktig å innse at man kan komme langt uten å bruke konfliktfylte arealer, som en start. Men en aktiv energipolitikk og god monitorering og forutsigbarhet i investeringsprosessen vil være sentralt for å få dette til.

Det er også vanskelig å se et enkelt tiltak på kort sikt med akseptabel miljømessig og økonomisk risiko som dekker inn selv en begrenset fremtidig økning i industrielt forbruk og svare på ønsket om energisikkerhet. Derfor bør man snarest vurdere hvordan en kombinasjon av tiltak kan tas inn i planleggingen:

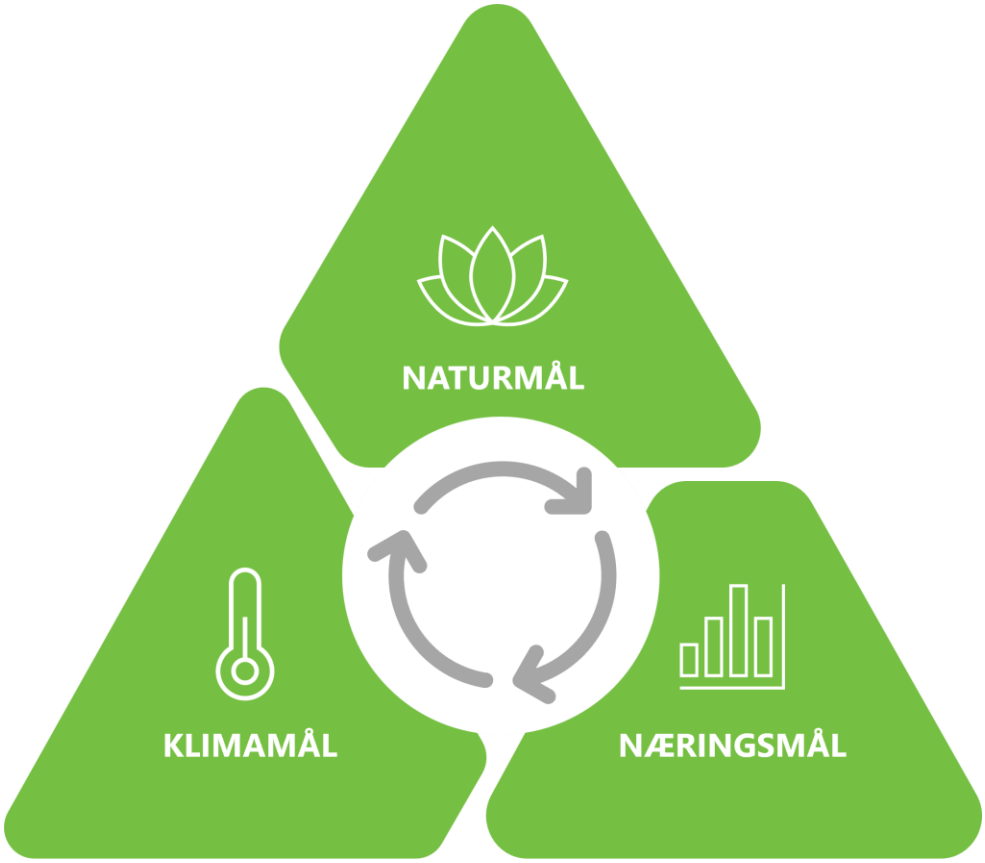
Steg	Hva vi gjør	Hypotese	Verktøy
1	Kartlegge energisystemets topografi — lokalisering, karakter og fordeling	A	Digitalisere kunnskap, GIS, AMS-data
2	Strategisk utplassering av nettbatterier (Langevåg og ellers hvor nødvendig) med ulike funksjoner.	A/B	Nettplanlegging, funksjonsdeling av batteriets ytelse
3	Bygge ut så mye ny lokal energikapasitet som mulig etter planen	B	Vurdere de hensynskrav som er gitt EK01–EK12 i planrevisjon opp mot muligheter og behov
4	Avlaste strømnettet ved økt bruk av sjøvarme og energibrønner — som også kan koordineres med lokale varmenettverk	B/C	Energikartleggingforskriften, Enovas støtteprogram, industridialog
5	Bedre koordinasjon i bruk av tilgjengelig spillvarme, samt bygge opp et sentralt varmenettverk fra Hollundsdalen til Svortland.	C	Kost/nytteforskriften for spillvarme og Enovas støtteprogram, Industridialog
6	Starte planleggingen for økt bruk av lokale biomassekilder og hvordan varmeoverskudd og behov kan samordnes.	D	Koordinasjon med investorer og oppdrettsnæringen. Låse inn areal med tilstrekkelige hensynssoner. Undersøke gjeldende teknologi.
7	Analysere hvor produksjon og forbruk faktisk møtes — og hvor det ikke kan løses	A/B	Datamodellering, AMS lastprofiler, nettkapasitetsdata, overvåke Tilko.
8	Bygge og forsterke strømnettet der det ikke finnes alternativer, basert på reelt og dokumentert behov		Bruke koordinator Fagne/BKN, Statnett, TPV

© Profutura AS

5 - Aktuell analysemetodikk for bruk av arealer til energi

5.1 Krav til avveiing av kost/nytte ved arealbruk

Konflikten mellom energiutbygging, naturvern og næringsutvikling, er et velkjent og mye studert dilemma i norsk og internasjonal arealpolitikk. PwC, Sabima og Zero (2024) beskriver dette som et trilemma: klimamål, naturmål og næringsutvikling konkurrerer alle om det samme knappe arealet, og ingen av de tre kan maksimeres uten at det går på bekostning av minst én av de andre to. Det finnes ingen arealpolitikk der alle tre vinner samtidig — bare en politikk som håndterer avveiningen mer eller mindre bevisst, er løsningen.



En prioritering er derfor helt nødvendig i de fleste tilfeller hvor det er større inngrep og for dette formålet må kommunen utvikle et begrunnet verktøysett som det er konsensus omkring og som kan skape tilstrekkelig planleggingssikkerhet for de som skal investere i ny nødvendig infrastruktur.

Dette kompetansegrunnlaget tar også for seg dette på en faglig grundig måte i en egen rapport bygget på god norsk praksis, men kommunen må starte sin egen prosess for å bestemme hvordan verktøyene skal brukes, særlig i problematiske tilfeller. Her følger en prinsipiell oversikt av hva som kan komme til anvendelse.

© Profutura AS

5.2 Verktøy 1 — Tiltakshierarkiet: en forpliktende rekkefølge

Tiltakshierarkiet for å beskytte naturverdier (unngå → begrense → istandsette → kompensere) er forankret i forskrift om konsekvensutredninger (FOR-2017-06-21-854 § 23) og er allerede en del av norsk planpraksis og må brukes systematisk. Prinsippet er enkelt og det disiplinerer beslutningsprosessen på en måte ren skjønnsutøvelse ikke gjør:

Trinn	Hva det betyr	Eksempel fra Bømlo
1. Unngå	Velg lokalisering, trasé eller teknologi som ikke skader naturverdier i utgangspunktet.	Plasser vindkraft eller solparker på grå industriareal (Svortland, Rubbestadneset) fremfor urørt kystlinje — jf. EK03s drøfting.
2. Begrense	Reduser skadevirkningen som ikke kan unngås helt, gjennom design og driftstilpasning.	Sesongbegrenset anleggsarbeid utenfor hekketid, skjermingstiltak mot støy, hinderlys og skyggekast. Minimalisere nye veier for adkomst. Flytte anlegg fra særdeles sårbare områder.
3. Istandsette	Tilbakefør anleggsareal til naturtilstand etter at inngrepet er gjennomført.	Revegetering av midlertidige anleggsveier og riggområder etter ferdigstillelse. Tenke på fjerning allerede i byggefasen ved å legge matter under fyllinger.
4. Kompensere	Siste utvei: gjenopprett tilsvarende naturverdi et annet sted, kun når trinn 1–3 er uttømt.	Restaurering av tilsvarende naturtype i nærheten, dersom inngrep i viktig natur ikke kan unngås.

Det metodisk viktige poenget: trinn 4 (kompensasjon) kan ikke tas i bruk før trinn 1–3 er vurdert, gjennomført og dokumentert. Dette hindrer den vanligste snarveien i arealdebatter — at et naturinngrep aksepteres fordi utbygger lover kompensasjon andre steder, uten at det noensinne er dokumentert at inngrepet faktisk ikke kunne vært unngått eller begrenset. Konsekvensen for Bømlos saksbehandling: krev at søker dokumenterer trinn 1 og 2 eksplisitt, før kompensasjon vurderes som løsning.

5.3 Verktøy 2 — Naturregnskap: å gjøre naturverdi sammenlignbar

Fornybar Norges Naturkompasset (2026) — utviklet av Asplan Viak, Multiconsult og Rambøll, med Statkraft, Statnett, Hydro Energi og Equinor i prosjektgruppen og Miljødirektoratet og NVE i referansegruppen — er en metode utviklet spesifikt for fornybarbransjen, men direkte anvendelig for kommunal arealplanlegging.

Metoden deler naturmangfoldet inn i tre delregnskap (økosystemareal, økologiske funksjonsområder for arter, og vannforekomster), og tallfester naturverdien i hvert areal som «naturpoeng» — en størrelse som gjør det mulig å sammenligne naturtap mellom ulike lokaliseringsalternativer på samme måte som denne rapporten allerede sammenligner MW og NOK mellom teknologier.

© Profutura AS

Tre prinsipper for kompensasjon — fra Naturkompasset, anvendelige på Bømlo:

- **Addisjonalitet:** kompensasjonen må gi en reell, ny naturverdi som ikke ville oppstått uten tiltaket — ikke bare omdøpe eksisterende vern.
- **Likhet:** tapt natur skal erstattes med samme type natur. En tapt slåttemark kompenseres med en annen slåttemark — ikke med en vilkårlig annen naturtype.
- **Nærhet:** kompensasjonsarealet bør ligge i nærheten av prosjektet, eller minst innenfor samme bioklimatiske sone. Naturverdi tapt på Bømlo kompenseres på Bømlo eller i Sunnhordland — ikke et sted langt unna der det er enklere å gjennomføre.

Den erfaring man har opparbeidet i England med sin lovfestede Biodiversity Net Gain-ordning (som betyr at alle byggeprosjekter skal være minst 10 % naturpositive fra 2024/2025, jf. Town and Country Planning Act), illustrerer hvor langt dette kan tas i praksis: loven krever en dokumentert beregning av naturtap og -gevinst for hvert prosjekt, med en klar prioritert rekkefølge for hvordan tapet kompenseres — først restaurering på selve byggeområdet, deretter restaurering i nærliggende områder, og kun for større strategiske prosjekter kjøp av en nasjonal restaureringskvote. Bømlo trenger ikke innføre en tilsvarende lovbestemt prosentsats for å dra nytte av strukturen — men prinsippet om en dokumentert, rangert tiltaksrekkefølge er direkte overførbart.

Anbefaling: Naturkompasset er allerede utviklet, testet og forankret hos de samme aktørene (NVE, Miljødirektoratet, store kraftselskaper) som Bømlo uansett må forholde seg til i konsesjons- og høringsprosesser. Å ta metoden i bruk som kommunens egen standard for arealvurdering gir kommunen en metodikk som samsvarer med det statlige instanser bruker i konsesjons- og klagebehandling.

5.4 Verktøy 3 — Verdien av ikke-prissatte virkninger

Et gjennomgående problem i lokale arealdebatter er at de prissatte virkningene (investeringskostnad, forventet kraftproduksjon, antall arbeidsplasser) får dominere beslutningsgrunnlaget rett og slett fordi de er lettest å sette tall på — mens verdier som friluftsliv, utsikt, kulturminner og naturmangfold behandles som diffuse og dermed lett kan bli nedprioritert, ikke fordi de er mindre viktige, men fordi de er vanskeligere å tallfeste.

Dette er et anerkjent metodeproblem i samfunnsøkonomisk analyse, og DFØs offisielle veileder for samfunnsøkonomiske analyser, forankret i NOU 2012:16 og Finansdepartementets rundskriv R-109/2021, gir et konkret svar: **ikke-prissatte virkninger skal vurderes systematisk og kvalitativt ved siden av de prissatte virkningene** — ikke utelates, og ikke tvinges inn i en kronesum de ikke egner seg for. Veilederen gir en strukturert fremgangsmåte for nettopp dette i sitt kapittel 4.1 (verdsetting av virkninger uten markedspris) og 4.2 (identifisering og vurdering av miljøvirkninger).

© Profutura AS

Praktisk konsekvens for Bømlos saksbehandling: hver gang et konkret energiprosjekt legges frem for kommunestyret, bør beslutningsgrunnlaget inneholde en strukturert oversikt — gjerne i tabellform — over både de prissatte virkningene (investering, produksjon, arbeidsplasser) og de ikke-prissatte virkningene (naturtap i naturpoeng jf. verktøy 2, friluftslivskonsekvens, kulturminnehensyn, opplevd nærhet til industri for naboer), presentert side om side, uten at det ene tvinges til å «vinne» over det andre i en enkelt sumkonklusjon.

© Profutura AS

6 - Sammendrag av vurderinger knyttet til muligheter for ny energi

Kat.	Teknologi og MW effekt	TRL	Tek lavt	Tek høyt	Areal lavt	Areal høyt	Øko lavt	Øko høyt
1	EK01 — Takmontert PV	9	9	15	6	12	3	9
1	EK02 — Bakkemontert PV	9	10	25	2.5	11	2	8
1	EK08 — Sjøvannsvarmepumpe	8–9	2	10	2	9.8	2	9.8
1	EK05 — Energibrønner	8–9	0.5	3	0.5	2.9	0.5	2.9
1	EK07 — Bioenergi (forbrenning)	8–9	1.5	4.5	1.5	4.5	1.5	4.5
1	EK12 — Spillvarme og fjernvarme	7–9	2	8	2	8	2	8
2	EK03 — Vindkraft på land	9	20	50	0	5	0	3
2	EK04 — Vindkraft kystnært	8–9	30	80	10	30	5	20
2	EK10 — Tidevannskraft	7–9	1	5	1	3	0	0
2	EK06 — Biogass fra fiskeavfall	7–9	2.5	2.9	2.5	2.9	2.5	2.9
3	EK11 — Kjernekraft SMR	5–7	70	70	0	0	0	0
3	EK09 — Offshore bølgekraft	4–6	5	30	2	10	0	0

Tabellen ovenfor viser potensialet for ny EFFEKT på Bømlo for ulike typer fornybar energiproduksjon. De ulike begrepene er godt forklart i veilederen. Det viktige er det økonomiske potensialet, ettersom ingenting annet vil bli bygget. Men dette kartet er i kontinuerlig utvikling og særlig bølgekraft kan komme til å dukke opp som en relevant mulighet om noen år.

© Profutura AS

Kat.	Teknologi og GWh (energi)	TRL	Tek lavt	Tek høyt	Areal lavt	Areal høyt	Øko lavt	Øko høyt
1	EK01 — Takmontert PV	9	8	13	5	10	3	8
1	EK02 — Bakkemontert PV	9	9	22	2.5	9.5	2	6.5
1	EK08 — Sjøvannsvarmepumpe	8–9	14	70	14	56	14	56
1	EK05 — Energibrønner	8–9	4	26	4	18	4	18
1	EK07 — Bioenergi (forbrenning)	8–9	10.5	35.5	9.2	31.5	9.2	31.5
1	EK12 — Spillvarme og fjernvarme	7–9	14	56	14	42	14	42
2	EK03 — Vindkraft på land	9	60	175	0	18	0	10
2	EK04 — Vindkraft kystnært	8–9	105	280	35	105	18	70
2	EK10 — Tidevannskraft	7–9	4	18	2.6	10.5	0	0
2	EK06 — Biogass fra fiskeavfall	7–9	20	20	20	20	20	20
3	EK11 — Kjernekraft SMR	5–7	500	600	0	0	0	0
3	EK09 — Offshore bølgekraft	4–6	15	105	3.9	28	0	0

Tabellen ovenfor viser potensialet for ny ENERGI på Bømlo for ulike typer fornybar energiproduksjon. Igjen må fokus være på det økonomiske potensialet, og ettersom dette tallet avhenger både av kostnader, kapasitetsfaktorer og kraftpriser, så er dette bildet i høyeste grad levende.

6.1 EK01 — Takmontert solenergi (PV)

Det å øke arealet av takmonterte solceller er et av de enkle og lett gjennomførbare målene Bømlo kommune kan sette seg. Vi vet at for private boliger har situasjonen endret seg etter at Norgespris-ordningen ble innført, da ordningen demper den direkte lønnsomheten for husholdninger. Men myndighetene har prøvd å avhjelpe dette med en del tiltak:

- **Høyere Enova-støtte:** Satsen for private husholdninger ble økt til 2 500 kroner per installerte kWp (effekt). Det kreves nå forhåndsgodkjenning før installasjon.
- **Fjernet søknadsplikt:** Regjeringen fjernet i juni 2026 den kommunale søknadsplikten for montering av solceller på småhus for å redusere byråkrati og senke etableringskostnadene.
- **Utredning av «Norgespris for solstrøm»:** Stortinget har pålagt regjeringen å utrede en tilskuddsordning som skal sikre en garantert minstepris (garantipris) for

overskuddsstrøm som huseiere sender ut på strømnettet, med ferdigstillelse i løpet av 2026

Et økt areal med solceller vil gi et betydelig bidrag til redusert energiimport om sommeren og frigjør dermed kapasitet for industri i denne perioden.

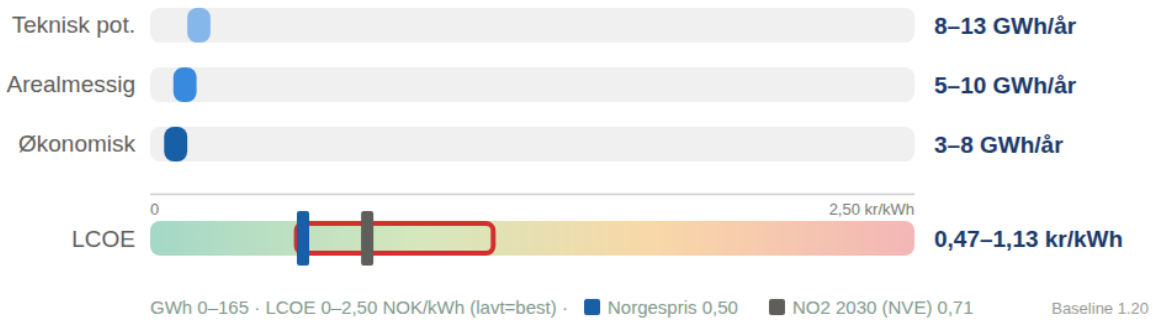
For næringslivet er derimot situasjonen ofte en annen. Lønnsomheten er fortsatt god, men det er begrensninger på hvor mye strøm man kan dele med andre strømkunder uten at begge parter må betale nett-tariffer. Myndighetene har også på dette punktet økt rammene, men det er fortsatt visse begrensninger:

- **Deling på tvers av eiendommer:** Bedrifter som holder til i samme sammenhengende **nærings- eller industripark**, kan dele overskuddsstrøm fra solceller utenkabel mellom byggene (virtuell deling via Elhub).
- **Høyere effektgrense:** Den øvre grensen for samlet installert effekt på anleggene i en slik delingsløsning er økt fra 1 MW til **5 MW**.
- **Avgiftsskjerming:** Strøm som deles internt i næringsområdet, er gitt **fritak for elavgift** og **energileddet i nettleien**, noe som gjør samarbeid økonomisk gunstig.
- **Avgrensning:** Ordningen gjelder kun i dedikerte nærings- og industriparker med felles infrastruktur, og utelukker generell næringsbebyggelse i tette by- og sentrumsområder.

En annen barriere er å få koordinert utbyggingen på en lønnsom måte, men her finnes det et økende antall aktører man kan alliere seg med.

Solkraftanlegg på land er ikke konsesjonspliktige når installert effekt er inntil 10 MW (energilovforskriften § 3-1 tredje ledd) — langt de fleste takmonterte anlegg på Bømlo vil derfor kun behandles av kommunen etter plan- og bygningsloven, ikke av NVE, noe som forkorter veien fra beslutning til produksjon vesentlig.

Det reelt lønnsomme potensialet for Bømlo er trolig 3–8 GWh/år, avhengig av nettkapasitet for eksport i de aktuelle områdene.



NESTE STEG Et naturlig første steg ville være å se på potensialet Hollundsdalen er nevnt som et mulig startpunkt, kombinert med lokalt batteri for øke verdien av investeringen ytterligere.

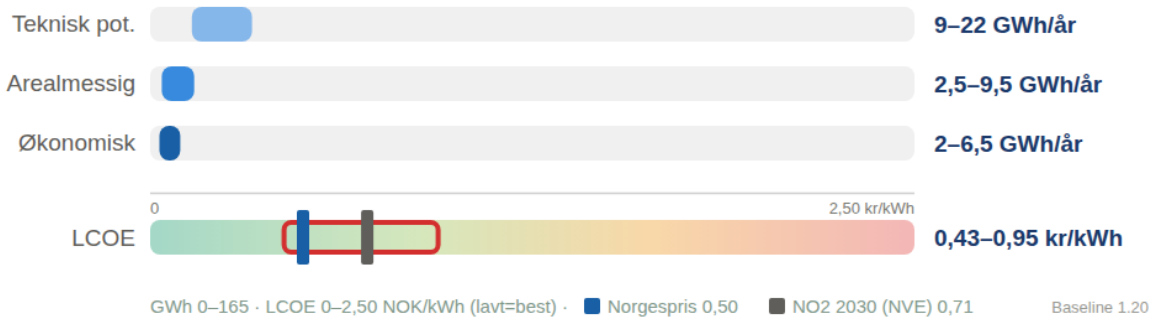
© Profutura AS

6.2 EK02 — Bakkemontert solenergi

Bakkemonterte solceller på åpent land støter raskt på to problemer på Bømlo — det første er LNF-status på store deler av arealet, og det andre, som er mer spesifikt for Bømlo og Vestlandskysten, er at innfestingen for bakkemonterte rammer kan bli utilstrekkelig i møte med storm av den typen som tidligere ble kalt en hundreårsstorm, men som nå ser ut til å inntreffe langt hyppigere enn hva navnet antyder.

Et mer interessant alternativ er solceller montert over parkeringsplasser, logistikkarealer og grå industriflater der vind- og innfestingsproblematikken er vesentlig redusert fordi installasjonen er integrert omkring eksisterende bebyggelse, og dersom anlegget kan integreres bedriftene eget forbruk ("bak måler") så sparer man nettariffen på alt strøm de produserer og bruker selv — en fordel som gjør prosjektøkonomien mer attraktiv enn det de generelle LCOE-tallene antyder.

Potensialet etter LNF-fradrag er anslått til 2–7 GWh/år, med et økonomisk potensial på 1–4 GWh/år avhengig av tilgang til grå arealer og om bedriftene kan koordinere forbruk og produksjon "bak måler".



NESTE STEG GIS-screening av gra arealer og parkeringsflater knyttet til Hollundsdalen, Rubbestadneset og Langevåg. Undersøk muligheten for a koordinere flere bedrifter i samme omrade for økt fleksibilitet bak måler.

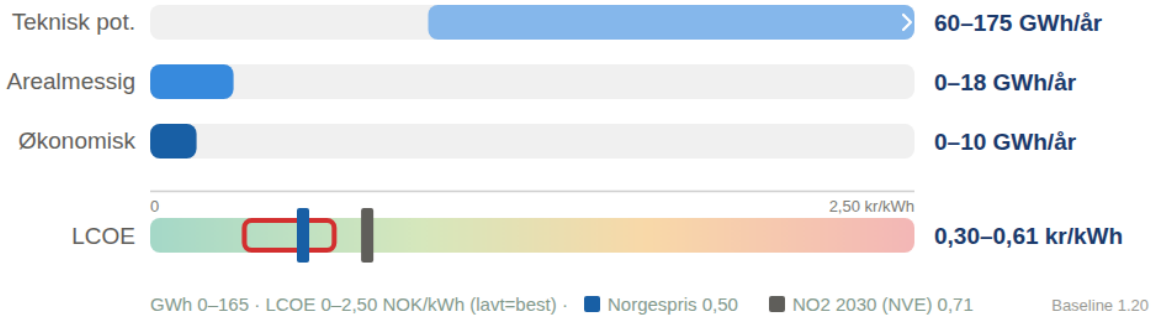
6.3 EK03 — Vindkraft på land

Vindkraft på land har i utgangspunktet et betydelig teknisk potensial på Bømlo, med vindressurser i hht. NVE sitt vindressurskart på 7–9 m/s 2500-3000 timer per år i 80 meters høyde, men buffersoner mot boliger, krav til siktlinjer og skyggekast fra moderne turbiner på 150–200 meters navhøyde reduserer det arealmessige potensialet dramatisk — fra et teknisk anslag på 60–175 GWh/år til et arealmessig potensial på nærmest null for store turbiner, noe som forklarer den markante nedgangen mellom de to første skaleringsnivåene.

Det finnes likevel et begrenset mulighetsrom for mindre turbiner på 50–90 meters navhøyde på grå industriarealer, der buffersone-problematikken er mer håndterbar, og Langevåg er nevnt som et mulig slikt område, men selv her er planprosessene langvarige og buffersonekonflikter vanskelige å unngå på en øy som Bømlo. Et anlegg på under 1MW med inntil fem turbiner krever ikke konsesjon fra NVE. Dette er en foreldet ramme.

© Profutura AS

Vindkraft på land er klassifisert som en del av problemstakken, ikke fordi ressursen er dårlig, men fordi kombinasjonen av arealkonflikt og lang konsesjonstid gjør at ingen av dagens tilgjengelige tiltak kan realiseres innenfor en planleggingshorisont som er relevant for det akutte nettproblemet for Bømlo som helhet. Hensyntatt at konsesjonsgrensen er 1 MW (energilovforskriften § 3-1) kan mindre industrinære prosjekter imidlertid ikke utelukkes.



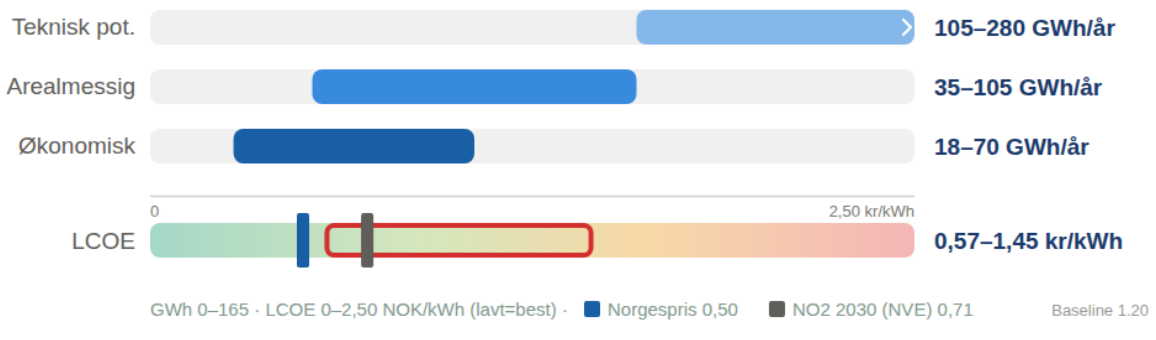
NESTE STEG Buffersoneanalysen som dokumenterer det reelle mulige arealet er allerede gjennomført og bør legges til grunn i arealplanarbeidet. Ingen videre tiltak anbefales nå, utover å følge utviklingen for mindre turbiner på grå industriarealer.

6.4 EK04 — Kystnær havvind

Langs vestkysten av Bømlo er vindressursene gode, og Fiskeridirektoratets kartbank Yggdrasil viser rikelig med havdybder ned til 20 meter, som gjør at fastfundament havvind teknisk sett er mulig og i tillegg har vist seg lønnsomt i sammenlignbare europeiske prosjekter, men det er likevel betydelige usikkerhetsmomenter som gjør at dette ikke er et nært forestående tiltak for Bømlo.

Hensynet til eksisterende radaranlegg for kyst- og værsystemer kan vanskeliggjøre eller utelukke installasjoner i deler av det aktuelle arealet, og i tillegg konkurrerer slike arealer med akvakultur- og fiskeriinteresser som er viktige for kommunens næringsgrunnlag, noe som betyr at både den tekniske og den politiske avklaringsprosessen må gå sin gang før dimensjonering og investeringsbeslutning kan tas.

Dersom det skjer en politisk åpning, vil kystnær vindkraft være interessant som ankerpunkt for hydrogenproduksjon og kraftforsyning til lukket havbruk, men arealer bør ikke låses fast til andre formål i ventetiden.



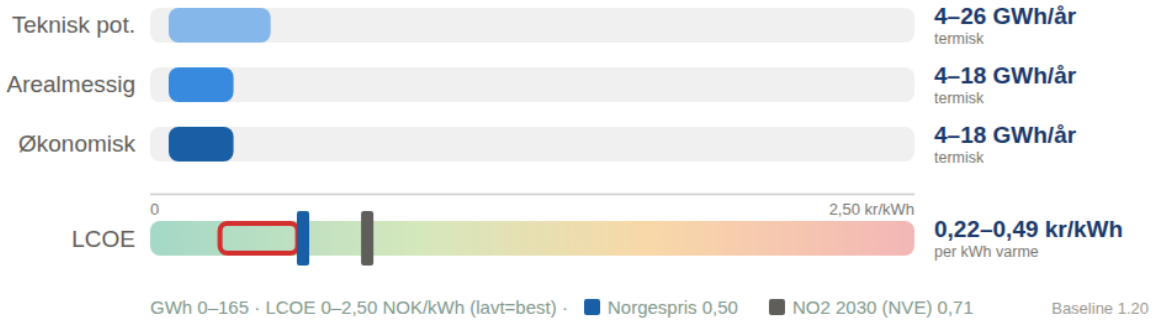
NESTE STEG Screening av aktuelle sjøarealer og havbunn for å avklare om installasjoner er teknisk mulig. Spørsmålet bør avvente politisk avklaring, men arealer bør ikke låses fast til andre formål i mellomtiden.

6.5 EK05 — Geotermiske energibrønner

Geotermiske torrbrønner — der et varmeabsoberende slangesystem senkes ned i et borehull uten å tappe grunnvann — er for boligfelt og næringsbygg er et meget lønnsomt alternativ til elektrisk oppvarming, ettersom teknologien er moden, brønntillatelse er en relativt enkel prosess hos NVE, og Stord er allerede et nærliggende referanseeksempel med 186 brønner i drift som gir et godt kalibreringspunkt for dimensjonering.

NGUs database for berggrunn og mineralforekomster viser at Bømlos har en ofiolittisk berggrunn (Lyklingofiolittkomplekset) som gir lavere termisk konduktivitet i grunne brønner enn gneis og granitt. Det betyr at grunne brønner på under 200 meter bør planlegges med 30–40 prosent lavere kapasitet per meter enn generiske tabeller tilsier, mens dype brønner ned i gabbro og peridotitt kan gi like god eller bedre kapasitet og dermed anbefales for større installasjoner.

Gitt den ofiolittiske geologien bør alle nye industribygg og boligfelt på Bømlo vurdere energibrønner som primær varmekilde, da de avlaster strømnettet direkte, ikke har arealkonflikt, og er lønnsomme under norske markedsvilkår.



NESTE STEG Krav om vurdering av geotermiske energibrønner bør inn i alle nye reguleringsplaner for boligfelt og næringsbygg. Brønner bør dimensjoneres basert på lokal geologi — termisk responstest anbefales ved større installasjoner.

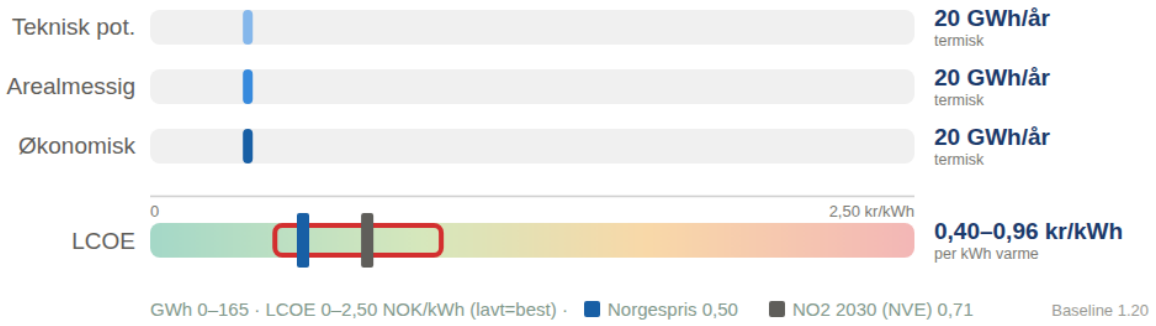
6.6 EK06 — Biogass fra avfall fra fiskeforedling

Biogass produsert fra fiskeavfall er interessant for Bømlo fordi råvaren i form av avfall fra fiskeforedlingsindustrien finnes lokalt og sendes i dag ut av kommunen til oppberedning, slik at et lokalt biogassanlegg snur en kostnad til en ressurs og samtidig lukker næringskretsen på en måte som gir økonomisk mening for flere parter.

© Profutura AS

Biogassen kan brukes til a produsere stabil varme til et fjernvarmenett og eventuelt etter videreforedling biometanol som drivstoff. Det anbefales å starte en diskusjon om å bygge en slik verdikjede. Enova har økte rammer for biogassproduksjon.

Et lokalt biogassanlegg på Bømlo-skala krever trolig NOK 15–30 millioner i investering og vil ha bedre økonomi dersom Enova-støtte på 30–50 prosent kan oppnås, mens et regionalt samarbeid i Sunnhordland kan styre prosjektøkonomien ytterligere.



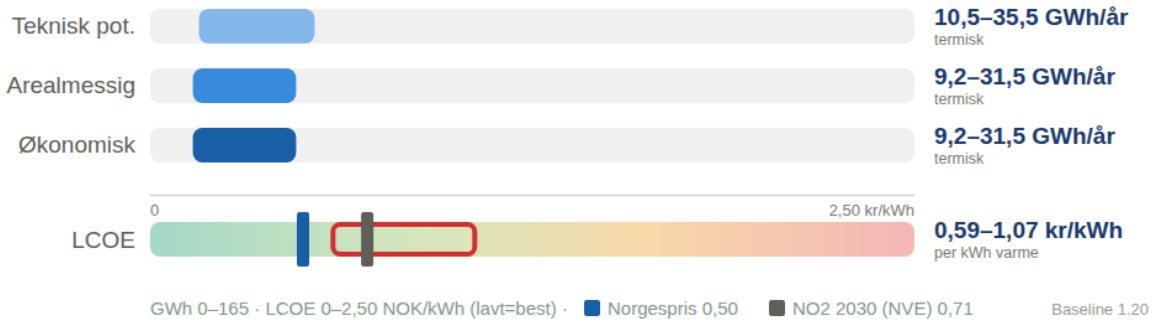
NESTE STEG Kartlegging av avfallsvolum og sesongprofil. En dialog med fiskeforedlingsbedriftene for å avklare interesse og eiervilje bør innledes. Dette avgjør om prosjektet er levedyktig før en større utredningskostnad påløper.

6.7 EK07 — Bioenergi

Bioenergi — forbrenning av biogent materiale for å produsere varme — er vurdert som et nyttig supplement i et fjernvarmesystem, men sannsynligvis ikke som en selvstendig energikilde av vesentlig størrelse på Bømlo, der det begrensede lokale ressursgrunnlaget og konkurransen om biogent materiale fra andre anvendelser setter naturlige grenser for volumet.

Verdien ligger i at bioenergi kan produsere ekstra varme om vinteren og ved driftsavbrudd i andre produksjonskilder, og EK08-rapporten ble i juli 2026 supplert med en råvarestrategi som skisserer en trefase-tilnærming — avfall fra fiskeindustri først, deretter treflis fra RAS-akvakultur, og Sitkagran-pellets fra rydding av kystlynghei som tredje trinn — noe som gir en mer robust forsyningslogikk enn det en enkelt råvarekanal ville gjort.

Bioenergi er også et rimeligere alternativ for bedrifter som trenger prosessvarme og i dag bruker fossilt brensel, særlig relevant i lys av et mulig forbud mot fossil fyring i industrien fra 2030.



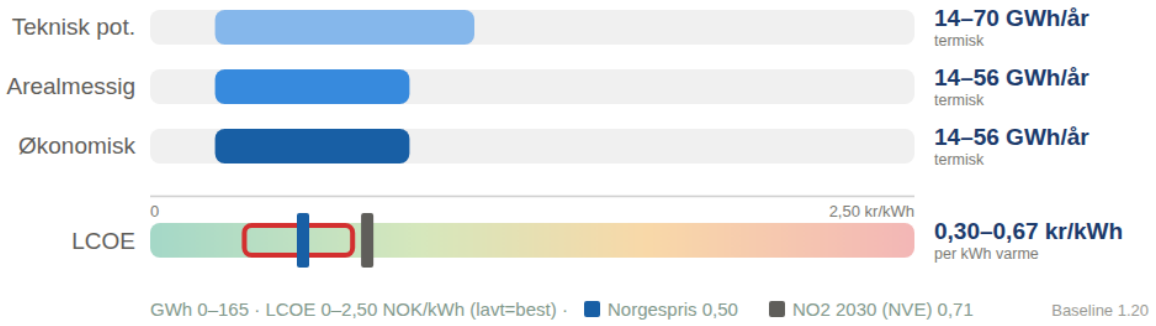
NESTE STEG Planlegg bioenergi som del av fjernvarmeprosjektet — ikke som selvstendig tiltak. Et større areal rundt gjenvinningsstasjonen i Hollundsdalen bor reserveres til et fremtidig biokraft-varmeverk.

6.8 EK08 — Sjøvannsvarmepumpe

En sjøvannsvarmepumpe bruker sjøvann eller ferskvann som varmekilde og kan forsyne et fjernvarmenett med stabil varme til vesentlig lavere kostnad enn direkte elektrisk oppvarming, og det er et viktig enkelttiltak for a dempe effekttoppen om vinteren — den perioden som dimensjonerer nettkapasiteten og som Kraftlagsrapporten pekte på som en kritisk flaskehals for Bømlo.

For Svortland er både Storavatnet og havet aktuelle kilder, forutsatt at avstanden til bebyggelse ikke er for stor, og en pumpe på 2–4 MW kan dekke oppvarmingsbehovet for Svortland sentrum og flytte den tilsvarende elektriske lasten av nettet — et grep som bade avlaster det elektriske nettet og reduserer husholdningenes og næringslivets energikostnader.

Lønnnsomheten er avhengig av varmepris og tetthet av fjernvarmekundene, men ved en varmepris på 0,50–0,70 NOK/kWh og tilstrekkelig kundegrunnlag er prosjektøkonomien normalt positiv, og en Enova-søknad er et naturlig første steg.



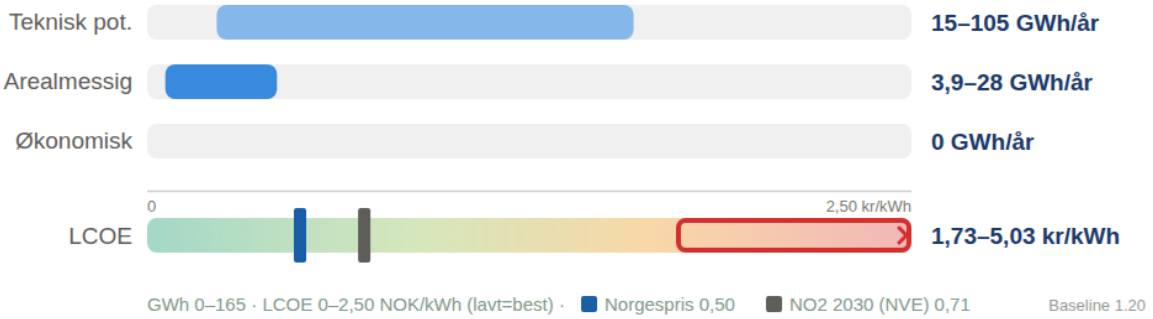
NESTE STEG Start Enova-prosessen. Kartlegg sjøbunntopografi og avstand til aktuelle varmekunder i Svortland. Koordiner med planlegging av fjernvarmetrasé fra Hollundsdalen.

6.9 EK09 — Bølgekraft

Bølgekraft er teknisk sett en eksepsjonell ressurs langs Bømlos vestside, der Atlanterhavskysten gir bølgeenergi av en størrelse og forutsigbarhet som er sjelden i Europa, men teknologien er ennå ikke klar for kommersiell skalering ettersom TRL-nivået er 4–6, det ikke finnes kommersielle bølgekraftverk i drift i Europa per 2026, og kostnadene per kWh er fremdeles vesentlig høyere enn for alle de konkurrerende alternativene.

© Profutura AS

Det er ikke forventet at dette endrer seg grunnleggende innen 2030, noe som betyr at bølgekraft ikke er et tiltak for planperioden, men at arealer ikke bor lases fast til andre formal, havbunnen bor kartlegges for ankerpunkter, og sjøareal bor settes av for fremtidig energibruk — grep som koster ingenting na og bevarer handlingsrommet for det tidspunktet teknologien eventuelt modnes.

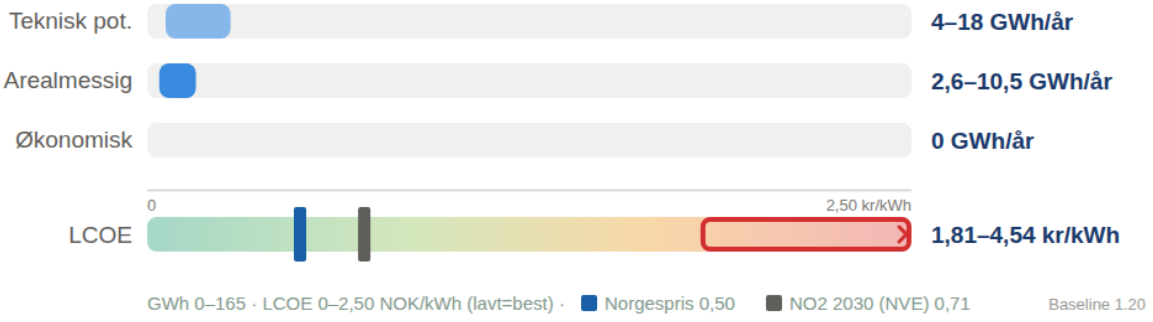


NESTE STEG Kommunen bor kartlegge havbunnen for ankerpunkter og reservere sjøareal til energiformål. Ingen investering anbefales nå — men arealet bør sikres.

6.10 EK10 — Tidevanskraft

Tidevannskraft er den eneste fornybarteknologien i porteføljen som kan levere regulerbar grunnlast — det vil si stabil, planleggbar effekt uavhengig av vær og årstid — og det er nettopp den egenskapen industrien trenger og som vindkraft og sol ikke kan tilby alene, noe som gjor at potensiell tidevannskraft på Bømlo bør vurderes med stor seriøsitet til tross for at ressursgrunnlaget ennå ikke er verifisert.

Forutsetningen er en tidevannsstrøm på minst 1,5 m/s i aktuelle sund, og det er ikke dokumentert at slike strømhastigheter finnes på Bømlo per i dag — det er faktisk det kritiske spørsmålet som en strømmålekampanje til 200 000–400 000 kroner over 6–12 måneder er den eneste måten å avklare spørsmålet.



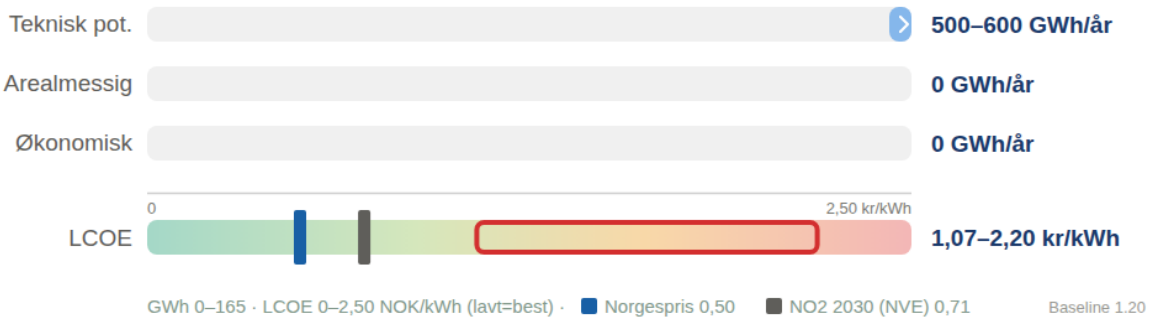
NESTE STEG Kommunen bør sette i gang en strømålekampanje i de mest aktuelle sundene. Til det er avklart bor relevante sjøarealer ikke låses fast til andre formål.

© Profutura AS

6.11 EK11 — Kjernekraft (SMR)

Modulær kjernekraft er en teknologi under rask utvikling internasjonalt, og det norske diskusjonslandskapet har endret seg etter NOU 2026:4, men det er to hindre som gjør kjernekraft til et lite aktuelt alternativ for Bømlo i planperioden — det første er at Norge per 2026 ikke har det nødvendige regulatoriske rammeverket på plass for a gi konsesjon, og det andre er at anleggets areal inklusive en beredskapsplansone gjør det vanskelig å se for seg en ledig lokasjon som tilfredsstiller behovet i tilstrekkelig avstand fra bebyggelse.

Det tekniske potensialet på 552 GWh/ar er reelt i den forstand at ett anlegg i teorien kunne dekke hele Bømlos forbruk tre ganger, men alle andre faktorer er fraværende.



NESTE STEG Ingen tiltak anbefales. Følg NOU 2026:4-debatten og nasjonal lovgivning. Arealspørsmålet kan revurderes dersom rammebetingelsene og teknologi endrer seg vesentlig etter 2030.

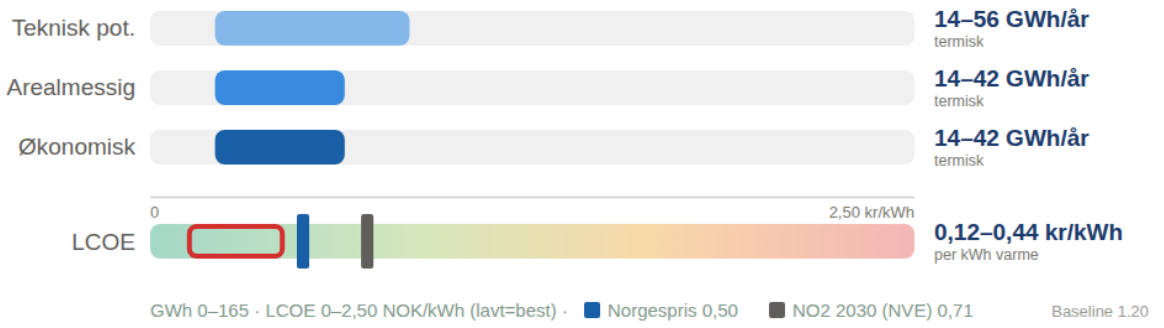
6.12 EK12 — Spillvarme og fjernvarme

Spillvarme er varme som produseres som biprodukt av industrielle prosesser og som i dag ikke utnyttes, og på Bømlo er det identifisert spillvarme i Hollundsdalen der Nesseplast produserer prosessvarme over 70 grader Celsius kontinuerlig som biprodukt av EPS-produksjonen, og der Trapperingen B. Innvær driver en trevirke-kjel på 0,45 MW — med bare 300 meter mellom de to anleggene.

En spillvarmeutveksling og balansering mellom disse to aktørene er mulig og vil kunne danne hjørnestenen i et nytt fjernvarmeanlegg i Hollundsdalen — ressursen finnes, aktørene er kjent, og gevinsten er dokumenterbar uten ytterligere forundersøkelser.

Spillvarmen fra Hollundsdalen er også et naturlig grunnlag for en første fjernvarmetrasé mot Svortland sentrum, der det kommunale svømmeanlegget er en naturlig ankerkunde, og ny regulering fra 2025 pålegger dessuten tiltakshavere for større industrianlegg å gjennomføre kost-nytteanalyse av overskuddsvarme og rapporter til Enova/NVE for at mulighetene skal komme frem.

© Profutura AS



NESTE STEG Begynn planlegging av traséer for fjernvarme fra Hollundsdalen mot Svortland sentrum. Den unilateral spillvarmeavtale mellom aktører i Hollundsdalen påbegynnes uten kommunal investering og bør prioriteres.

6.13 Smart nettutvikling (inkl. muligheter for fleksibilitet)

Det elektriske nettet på Bømlo er radialforsynt over én 66 kV sjøkabelforbindelse fra fastlandet, noe som gir begrenset feiltoleranse og begrenset kapasitet for ny industriell etterspørsel, og Kraftlagsrapporten dokumenterte 41 MW ny etterspørsel mot 2033 (siden erstattet av scenarioene i kapittel 7.1) som nettet ikke uten videre kan absorbere uten investeringer i både forsterkning og lokal produksjon.

Men nettforsterkning alene er ikke svaret — det dyreste og mest tidkrevende nettgrepet kan utsettes eller unngås dersom varme- og molekylnettverkene tar en del av lasten, og en motor på 1,5 MW bak maler ved Langevåg tilsvarer NOK 8,3 millioner i unngått nettinvestering per installasjon, basert på referansekostnad for denne typen nettutbygging, noe som betyr at den energiøkonomiske argumentasjonen for EIC-kjeden også er en nettplanleggingsargumentasjon.

AMS-målere er allerede installert hos alle kunder og dataene finnes hos Fagne, men er ikke tilgjengelig for kommunal planlegging — en datadelingsavtale er Bømlos viktigste enkeltdataleveranse for nettplanlegging, billigere enn ethvert alternativ og tilgjengelig nå, og Bømlo Kraftnett som samvirkelag gir handlingsrom for fleksibilitetsavtaler og datadeling som er vanskeligere a fa til i en rendyrket monopolstruktur.

Det elektriske kraftnettet er i dag enerådende premissleverandør for mulighetene for økt produksjon og forbruk av energi. Som Kraftlagsrapporten pekte på er dette en alvorlig flaskehals for Bømlos utvikling, som forsterkes av at begrensningen til dels ligger utenfor kommunens grenser og som bestemmes av aktører man ikke har noen rimelig grad av kontroll eller oversikt over. Alt dette peker på at man bør søke en mer uavhengig posisjon i forhold til energiforsyning. Som en følge av det vil også strømnettet få sin avlastning ved at man utvikler varmenettverk, først og fremst desentralt og i kombinasjon av å utvikle bruken av biologisk avfall og restmengder til produksjon av biogass.

Ved at man erstatter elektrisk kraft brukt til oppvarming med fjernvarme fra biologisk avfall og andre bærekraftige råvarer som avfall fra skogsdrift supplerte med pellets, så vil handlingsrommet for industrien som vil/trenger å elektrifisere bli mye større.

© Profutura AS

Et tredelt energisystem bestående av elektrisitet, varme og molekyler blir derfor helt sentralt for å klare det grønne skiftet. En positiv sideeffekt av dette er at kraftprisene til husholdninger og kommuner blir mer forutsigbar (før Norgepris griper inn).

Muligheter i kraftnettet AMS-målere (avanserte måle- og styringssystemer) er rullet ut i alle norske husholdninger siden 2019. For Bømlo betyr dette at time- og kvartersoppløste forbruksdata eksisterer for praktisk talt alle kunder.

Dette er en sentral ressurs av første orden for å klare en digitalisering av nettet. Sanntids lastprofiler for Bømlos industriområder og husholdningsgrupper gjør det mulig å:

- Identifisere faktiske effekttopper — ikke gjennomsnitt — som bestemmer nettdimensjoneringen.
- Beregne reelt fleksibilitetspotensial: hvor mye kan lasten forskyves i tid gjennom avtaler med industri og husholdninger uten å redusere produksjonskapasiteten.
- Gi industrikundene rask, kvantifisert tilbakemelding på hva en ny tilkobling faktisk koster — ikke via en gjennomsnittlig netttariff, men i form av tall for systembelastning og reell kapasitetspåvirkning.
- Bygge en simuleringsmodell (jf. SI04 kap. 3.4) som gir kommunen og DSO et felles beslutningsgrunnlag — i stedet for parallelle Excel-ark og separate bestillingsprosesser.

Den økte digitale forståelsen er det som gjør at nettets faktiske bruk kalibrerer investeringsrekkefølgen — ikke romslige antagelser om nytt forbruk.

6.14 Energieffektivisering

Men nettforsterkning alene er ikke svaret — dyre og tidkrevende nettinvesteringer kan utsettes eller unngås dersom varme- og molekylnettverkene tar en del av lasten, og en motor på 1,5 MW bak måler på Langevåg tilsvarer NOK 8,3 millioner i unngått nettinvestering per installasjon, basert på en referansekostnad for denne typen nettutbygging, noe som betyr at den energiøkonomiske argumentasjonen for en øko-industriell kjede også er et argument for en bedre nettplanlegging.

AMS-malere er allerede installert hos alle kunder og dataene finnes og Bømlo Kraftnett som et kollektivt eiet selskap gir handlingsrom for fleksibilitetsavtaler og datadeling som er vanskeligere å få til i et overregionalt selskap, som de fleste nettselskaper jo er.

Men en betydelig andel av den fremtidige etterspørselsveksten kan dempes eller forskyves i tid gjennom tiltak på forbrukssiden. Dette kapittelet oppsummerer funnene i SI02 rapporten om energieffektivisering.

Størrelsesorden — er potensialet materielt? Basert på en regional normalisering fra Vestland fylkeskommunes utredning (Multiconsult/Menon Economics, mars 2025) — der Bømlo selv er del av datagrunnlaget — kan et førsteanslag for Bømlos bygningsmasse settes opp slik:

© Profutura AS

Segment	Areal (m²)	Baseline forbruk (GWh/år)	Billige tiltak (GWh/år)	Full pakke (GWh/år)
Private boliger	≈650 000	≈97	≈11	≈40
Næringsbygg	≈223 000	≈58	≈30	≈39
Kommunale bygg	≈50 000	≈10	≈5	≈7
Totalt	≈923 000	≈165	≈46	≈86

Selv de «billige tiltakene» alene (bestående av styring, energioppfølging, solceller og varmepumpe) til en LCOE typisk under 1,2 NOK/kWh — representerer rundt 28 % av Bømlos anslåtte totale energiforbruk i bygg. Holdt opp mot etterspørselscasene i kapittel 4.4 ser vi at forbrukssiden alene kan dempe en betydelig andel av denne etterspørselsveksten — uten ny produksjonskapasitet.

Hvor bør innsatsen når det gjelder energieffektivisering rettes? Tre funn på tvers av segmentene

- Solceller er det billigste tiltaket i alle bygningsgrupper. LCOE omkring 0,60 NOK/kWh for privatboliger, næringsbygg og kommunale bygg i Vestland-datasettet.
- Styring, energioppfølging og varmepumper er nest billigst. LCOE typisk 0,65–1,14 NOK/kWh. Disse tiltakene bidrar med energi også i den kalde årstiden og øker fleksibiliteten i hele systemet.
- Etterisolering og nye vinduer har størst kWh-potensial, men også høyest kostnad. Med en LCOE på 2,96–4,86 NOK/kWh som frittstående tiltak bør det ikke være eget program, men tilleggskrav når bygg uansett rehabiliteres (kostnaden faller da til 1,29–1,87 NOK/kWh).

Hvem bidrar mest — og hva betyr det for sekvensering? Næringsbygg og industri — ikke private boliger — er sannsynligvis den største bidragsyteren i det «billige laget» (≈30 av ≈46 GWh/år), selv med under halvparten av boligmassens areal. Årsaken er at styringstiltak har 10–16 ganger høyere potensial per kvadratmeter i næringsbygg enn i boliger. Norgesprisordningen (0,50 NOK/kWh inkl. mva, videreført til 2029) demper husholdningers insentiv til å spare nå, mens industrikunder betaler full markedspris uansett — datainnsamling og tiltak for industri/næringseiendom og kommunale bygg bør derfor prioriteres parallelt med, og ikke etter, de fire raskt realiserbare Basisstakk-tiltakene i kapittel 6.

© Profutura AS

7 - En analyse av fremtidig etterspørsel

7.1 Scenarier for fremtidens utvikling av energiforbruk

Kraftlagsrapporten identifiserte opptil 41 MW som ny etterspørsel fra næringslivet på Bømlo innen 2033. Det var et øyeblikksbilde tatt i 2023 basert på identifiserte prosjekter og inkluderte ikke forventet vekst i Hollundsdalen. I 2026 er det veksten der som overskygger alt annet. I tillegg er det kommet nye lover og regler knyttet til bærekraft og datasenter-problematikken har endret karakter. For å nyansere fremtidsutsiktene litt har vi laget noen samfunnsscenarioer ved å identifisere hva som kan være de ulike driverne bak en endring.

Ser vi på Bømlos situasjon utenfra og basert på næringsstruktur og politisk utvikling, så ser vi fire ulike typer dominerende samfunnsscenarier, og etterspørselen etter kraft vil helt klart påvirkes av hvordan beslutninger former fremtiden i den ene eller andre retningen.

Samfunns-scenario	Kjernefortelling	Case
Regulert overgang	Ambisiøs politikk treffer ikke praktisk kapasitet i infrastruktur og omstillingsevne. Flaskehalser i nettdistribusjon bremser utrullingen til tross for vilje og virkemidler.	A
Maritim evolusjon	Eksisterende maritim sektor på Bømlo investerer forsiktig i ny teknologi fremfor å diversifisere. Markedsrisiko og svake nasjonale signaler, samt en sterk olje sektor blir en sovepute. Stabil situasjon på kort sikt, men man risikerer å falle bak mer nyskapende maritime knutepunkt.	B
Grønt sprang	Norge investerer aggressivt i havvind og smarte nett, tiltrekker grønn teknologi og kompetanse. De som tilpasser seg først og som mottar subsidiene oppnår fordelene. det kan skape regionale vinnere og tapere.	C

Basert på intervju og antagelser er den mest sannsynlige utviklingen en kombinasjon av en moderat vekst (innen havbruk) og evolusjon (innen martim sektor). Vi har oppdatert prognosene og beskriver de underliggende driverne per sektor.

© Profutura AS

Med bakgrunn i det legger vi frem tre strategiske caser for samlet kraftbehov mot 2033 og 2040 totalt og fordelt på sektorer.

Næringsområder	0-3 år	3-5 år	5-10 år	Scenario A Sum (MW)	Scenario B Sum (MW)	Scenario C Sum (MW)
Hollundsdalen	0	2	2	4	12	12
Bømlo Fiskerihavn	2	4	2	8	12	20
Rubbestadneset	0	2	2	4	6	6
Serklau/Mosterhamn	1	2	3	6	7	7
Øklandsvågen	1	2	0	3	4	4
Kysten (lukket oppdrett)	0	1	1	2	4	11
Sum	4	13	10	27	45	60

Disse scenariene er det avgjørende bakteppet for all prioritering av ny energi og arealplanlegging. Fordelt på områder kan det se slik ut.

7.2 Smarte energisystem med sektorkoblinger avlaster strømnettet

Det europeiske rammeverket gir nå tre tydelige signaler som er direkte relevante for Bømlos situasjon, og som setter retningen uten at kommunen trenger å ta prinsipielle posisjoner på egne vegne.

Det første er EED 2023s «Energy Efficiency First»-prinsipp, som for første gang gir energieffektivitet og ikke-nettbaserte løsninger juridisk forrang i all offentlig planlegging og investeringsbeslutning. Direktivet krever at energieffektivitetsløsninger vurderes i planlegging, politikk og større investeringsbeslutninger knyttet til energisystemer — noe som i praksis betyr at fjernvarme, spillvarmeutnyttelse og lokal produksjon må kvantifiseres og vurderes før nettforsterkning besluttes, ikke som et tillegg etterpå.

Det andre er energisamfunns-rammeverket i RED III (direktiv (EU) 2023/2413, artikkel 3 nr. 4a), som gir samvirkelag, kommuner og næringsaktører eksplisitt rett til å produsere, lagre, dele og selge lokalt fornybar energi som en kollektiv enhet. Energisamfunn kan redusere kostbare nettinvesteringer og i stedet drive produksjon og forbruk av lokalt produsert fornybar energi, og dette er nettopp den strukturen Bømlo Kraftnett som samvirke er nærmest til å fylle i norsk kontekst.

Det tredje er sektorkoblingsprinsippet — at elektrisitet, varme og molekyler planlegges som ett integrert lokalt system, ikke som tre separate regulerte siloer. Det er dette som gjør Hollundsdalen og Langevåg til noe mer enn to isolerte industriområder: de er de naturlige første nodene i et system som EU-rammeverket allerede har beskrevet, og som norsk regulering er i ferd med å tilpasse seg.

Tilsammen betyr disse tre signalene at det Bømlo vurderer ikke er et unntak fra logikken om sektorkobling — det er det EU har lagt opp til som normaltilstanden.

© Profutura AS

Muligheter for et voksende fjernvarmenett. Fjernvarmenett finnes ikke så vidt vi er kjent med det i noen vesentlig grad på Bømlo per 2026 (Trapperingen selger overskuddsvarme fra biokjel til stasjonen for kollektivtrafikk). Derfor ligger det et vesentlig potensialet i dette som bør utredes. Som redegjort ovenfor er det sannsynlig at oppvarming utgjør ca. 50% av energiforbruket på Bømlo og dette dekkes i dag omtrent utelukkende av elektrisk strøm (direkte eller via varmepumpe). Dette er både dyrt og unødvendig: Bømlos industri produserer spillvarme som slippes ut til luft, og sjøvannsressursen er uendelig og lokal.

Hva et varmenettverk betyr for energisystemet:

- Reduserer elektrisk grunnlast i boliger og næringsbygg — en sjøvannsvarmepumpe på 2–4 MW dekker den elektriske oppvarmingslasten for Svortland sentrum og tar den av nettet.
- Gjør spillvarme til en ressurs — Nesseplast og Trapperingen B. Innvær i Hollundsdalen er muligheter verdt å undersøke.
- Reduserer effekttoppen om vinteren — den perioden som dimensjonerer nettet. Fjernvarme som varmer bygningene, betyr at den elektriske effekttoppen flates ut akkurat i de timene nettkapasiteten er mest presset.

Varme kan produseres fornybart fra biogass og fast brensel fra restavfall, gjenvinningsstasjonen og reststoffer fra oppdrettssektorens alle ledd, skogdrift og landbruk. Potensialet er enormt, men man måp begynne et sted, og det er gjennom å benytte den spillvarmen som eksisterer i dag.

En biogass drevet motor og generator på 1,5 MW reduserer behovet for en tilsvarende nettutbygging — og med en referansekostnad for denne typen nettutbygging på NOK 5 560/kW (Bjørndalen m.fl. 2019), så betyr en slik enhet NOK 8,3 mill. i unngåtte nettinvesteringer per installasjon. To installasjoner ved Langevåg og Rubbestadneset betyr innsparinger på NOK 16–17 mill. Det vil redusere de fremtidige nett-tariffene for all.

7.3 Store muligheter for å utvikle grå arealer til øko-industrielle klynger (ØIK) på Bømlo

Forutsetningene for at Bømlos unike næringsklynger kan mestre en overgang til en mer autonom energistruktur er større enn noen gang. Man har en biosektor med en forventet voksende mengde avfall man må bli betale for å bli kvitt, kompetanse og en test- og valideringsinfrastruktur for motorteknologi i umiddelbar nærhet, en industriell klynge som kan absorbere teknologien, og en betalingsvillig kommersiell ankerkundegruppe i form av den maritime sektoren.

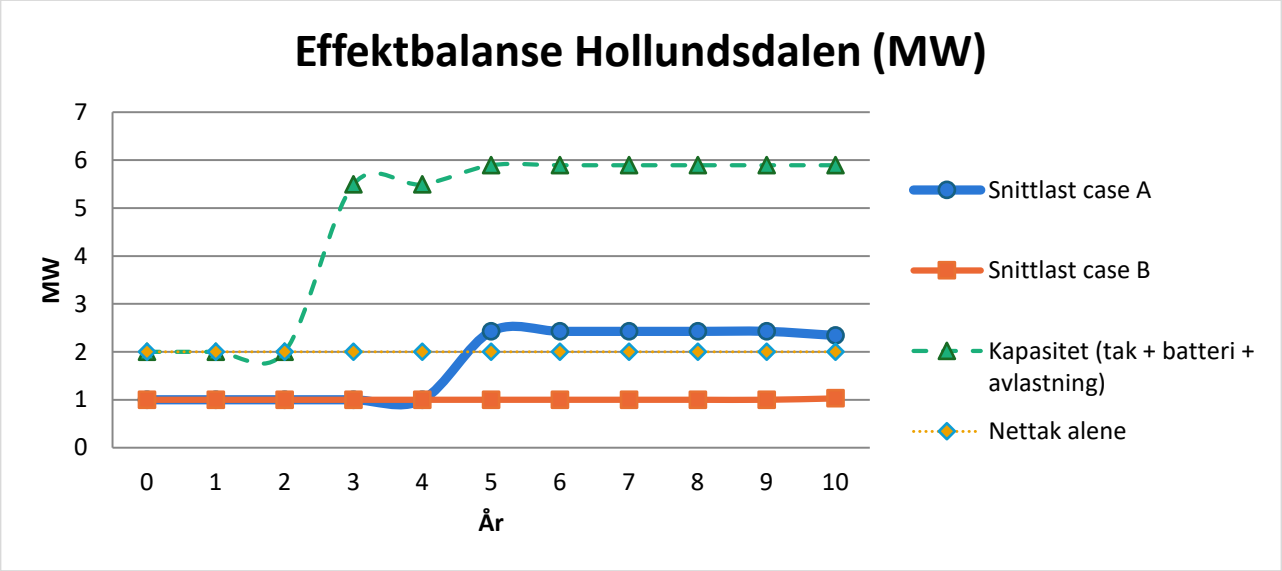
Hollundsdalen er det geografisk nærmeste og raskest realiserbare mulighetsområdet for en øko-industriell integrasjon. To sentrale aktører — Nesseplast og Trapperingen B. Innvær — er identifisert som henholdsvis en kvalitetsspillvarmekilde (>70°C, syklisk på tid og mengde, fra EPS-produksjon) og en treforedlingsaktør med en 0,45 MW trevirke-kjel som driftes etter hvor mye råstoff som er tilgjengelig.

Avstandene mellom anleggene er bare noen hundre meter og avstanden til en mulig varmekunde i form av den kommunale idrettsanlegg er få kilometer. Dette er den korteste eksisterende spillvarme-til-avtaker-distansen i hele Bømlo-porteføljen.

Nesseplasts prosessvarme (fra EPS-produksjonen) og kan balanseres med en økning av forbrenning av bioavfall ved Trapperingen sitt anlegg, og er naturlige kilder for oppstarten av et fjernvarmenett. I tillegg finnes det rikelig med uutnyttet takareal for solfangere eller solceller. Fjellet kan også brukes for både å bore energibrønner og lagre overskuddsvarme sommerstid (geotermos).

Hollundsdalen er en kortsiktig lite, raskt, lokalt forankret prosjekt, og det gir et operativt referanseprosjekt som støtter hele det øko-industrielle energisamarbeidet i dialogen som etter hvert kommer rundt Bømlo Fiskerihavn.

Vår modellering vist i grafikken nedenfor peker på at dersom spillvarmen og energien fra biomasseforbrenning utnyttes optimalt, så vil reduksjonen i kraftuttak som følge av redusert oppvarmingsbehov samt tilskudd fra solceller og geotermiske brønner, medføre at man får løftet den tilgjengelige kraftmengden på Bømlo med flere MW. Hvor disse (kan) tas ut er en større diskusjon som krever modellering og målrettet utbygging av flaskehalser



Et større område rundt gjenvinningsstasjonen bør reserveres til et biokraft-varmeverk for å stabilisere tilbudet av varme vinterstid i samarbeid med industrielle kilder, med bakgrunn i deres ønske/behov om å gå vekk fra fossil energi grunnet et mulig forbud fra 2030.

Avveiingen mellom å basere fremtidig energiforbruk på en dyr utvidet kraftforsyning basert på en knapp importert ressurs (vannkraft) og å bytte opp et lokalt energisystem basert på lokale ressurser med en mye mer stabil prisutvikling og beholde verdiskapningen i kommuneøkonomien burde være enkel.

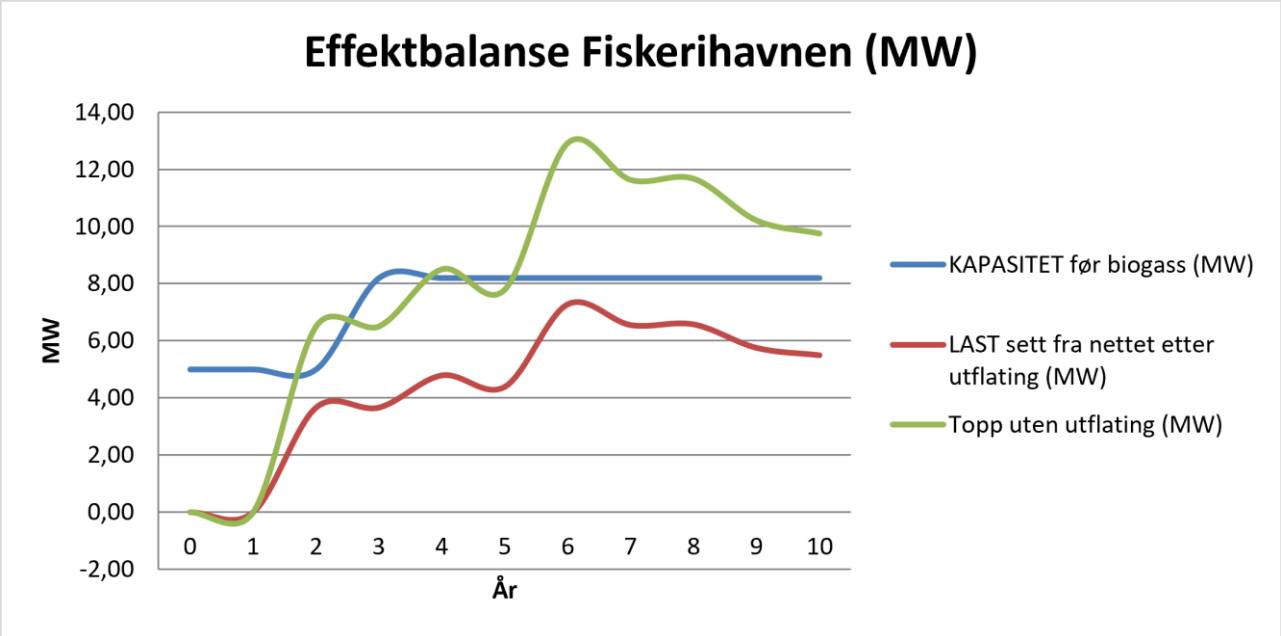
(https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/2024/oktober-2024/horing-av-forslag-til-forskrift-om-forbud-mot-bruk-av-fossile-brensler-til-indirekte-fyring-i-industrien-fra-2030/).

Forslag: identifiser Hollundsdalen som prioritert øko-industriell-klynge i kommuneplanens arealdel. Avsett hensynssone som buffer mot fremtidig boligbygging. Behold industriformålet i planbestemmelsene og sikre at infrastrukturkorridorer mot Svortland og sportsanlegg blir gjennomtenkt.

Bømlo Fiskerihavn er et mulig naturlig logistisk og kommersielt knutepunkt for en fullskala øko-industriell-klynge, muligens understøttet av lokal vindkraft. Dette ligger dypt forankret i prinsippene for hvordan utviklingen av området skal skje. Tre næringer vil i fremtiden konvergerer her: fiskerihavn med et betydelig mottaksvolum og tilsvarende avfall, havneareal for produksjon og distribusjon av biogass (i ulike former avhengig av behov og pris) samt logistikk, dersom kraft og betalingsvilje er på plass. Langevåg er avhengig av tempoet i den lokale omstillingen (se kapittel 7.1). Ved moderat vekst er Langevåg primært en fiskerihavn med støtte fra vindkraft, batterier og biogass; ved en akselerert omstilling med RAS og hydrogen er Langevåg stedet der den øko-industrielle klyngen skalerer til regionalt nivå.

Vår modellering basert på masterplanen for en utbygging av fiskerihavnen laget tilbake i 2022 peker på at energisentralen som sikrer gjenvinning av spillvarme/-kjøling sammen med vindkraft og batteri sammen med solceller vil gjøre at området kan redusere behovet for å «importere» energi til et minimum etter at vindkraften er på plass (tre små turbiner). Det er stor usikkerhet i uttaket, men regelen er; infrastruktur først!

Forslag: sørg for at arealer for vindenergi og bakkemonterte solceller med batteri låses inn på et tidligst mulig stadium, samtidig som man finner en løsning for den spisslasten som ladningen av el-fergen medfører.



Rubbestadneset er selve arnestedet for industrialiseringen av Bømlo og var helt fra starten av forrige århundre et sted hvor behovet for ny energi ledet folk til å gå nye veier og på den måten skape ny vekst. Et slikt eksempel er Wichmann-motorene, og potensialet for vekst er fortsatt høyt. Området huser utdanning, et SIVA-senter og bedrifter som Wärtsila og LOS elektro. Området har ikke samme potensiale som mange av de andre næringsklyngene for å produsere egen energi, men kompetansen knyttet til Wärtsila sine multifuel motorer for energiproduksjon og Olvondo sine industrivarmepumper vil kunne være en støtte til utvikling av disse øko-industrielle klyngene rundt om på Bømlo. En planlagt dokk og serviceanlegg for marinens nye standardfartøy vil kreve en del energi ny energi, men mengden er usikker.

© Profutura AS

7.4 Hva gjør andre øysamfunn?

Bømlo deler sin grunnleggende strukturelle utfordring med en rekke andre europeiske øyer som betyr at lokal etterspørselsvekst — særlig fra industri og maritime aktører — møter en nettinfrastruktur som ikke er dimensjonert for veksten, og der avhengigheten av en strømkabel fra fastlandet er den primære sårbarheten både når det gjelder effekt (utfallsrisiko) og energi (begrenser etableringer).

Bornholm (Danmark) og Gotland (Sverige) er de to europeiske øyene som er nærmest sammenlignbare med Bømlo i form av størrelse, nettstruktur, maritim næringsbase og ambisjonsnivå. I tillegg byr El Hierro (Spania) og Samsø (Danmark) på viktige erfaringer om henholdsvis radikal integrasjon av fornybar energi og kooperativ organisering.

Øy	Innb.	Nettstruktur	Primær næringsbase	Relevans for Bømlo
Bornholm (DK)	40 000	60 kV sjøkabel til Sverige, øymodus mulig	Fiskeri, turisme, meieri	Høy — DSO kommunalt eid, EcoGrid-erfaringer, Energy Island-hub
Gotland (SE)	61 000	HVDC + HVAC til Sverige, nettflaskehals	Sement (Heidelberg/Cementa), turisme	Høy — industrianker + nettbegrensning + hydrogen/CCS
El Hierro (ES)	10 700	Isolert øynett, ingen fastlandsforbindelse	Turisme, jordbruk, fiskeri	Moderat — 100 % fornybar med pumpevannskraft som lager
Samsø (DK)	3 700	Kabelforbindelse til Jylland	Jordbruk, turisme	Moderat — kooperativt eierskap og lokal forankring
Bømlo (NO)	~12 500	66 kV sjøkabel fra Stord — én forbindelse	Fiskeri, fiskeforedling, marin teknologi, offshore	—

Nedenfor er en liste over viktige erfaringer som er dokumentert av EU finansiert forskning og samarbeidsprogrammer myntet på å gjøre samfunnene mer bærekraftige.

Observasjon/læring for Bømlo	Empirisk støtte
Infrastruktur-først er den eneste strategien som virker	Alle fire caser — bygging av infrastruktur var den avgjørende variabelen
Bømlo Kraftnetts samvirkestatus er et strategisk aktivum	Bornholm (Østkraft, i dag del av Bornholms Energi & Forsyning (BEOF) etter sammenslåing i 2016): fasilitator for EcoGrid og Energy Island
Industriell ankerkunde må være medeier, ikke kontraktsmotpart	Gotland/Cementa: ankerkunde uten eierskap = ekstern risiko

© Profutura AS

Observasjon/læring for Bømlo	Empirisk støtte
Nettbatteri er systemforutsetning, ikke opsjon	Bornholm: Hovedformålet med batteriet på 30 MW/43 MWh er å balansere nettet og lagre overskuddsstrøm fra vind- og solenergi, ikke å fungere som et fullstendig blackout-vern for hele øya.
Kystnær vind og hydrogen er ti-årige prosjekter	Gotland offshore avvist 2024, El Hierro: ti år fra initiativ til 100 % fornybar. Utenfor Bornholm tok det imidlertid bare 2,5 år fra visjon til avtlae om finansiering.

Forslag: Bømlo kan søke en kommunal allianse med Bornholm for å høste av deres erfaringer i den prosessen som nå kan påbegynnes.

© Profutura AS