

# TEKNOLOGISKE TESTARENAER SOM DRIVKRAFT FOR REGIONAL INNOVASJON OG UTVIKLING

Anders Riel Müller, Universitetet i Stavanger



Oppdragsrapport

2024

Universitetet i Stavanger

Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet

Institutt for sikkerhet, økonomi og planlegging

By- og regionalplanlegging

**Utgiver:**

Universitetet i Stavanger

Postboks 8600

4036 Stavanger

Tel.: 51 83 10 00

E-post: post@uis.no

**Forfatter:**

Anders Riel Müller, PhD

Førsteamanuensis i by- og regionalplanlegging

Det teknisk-naturvitenskapelige fakultet

Institutt for sikkerhet, økonomi og planlegging

Tel: 5183 1048

E-post: anders.riel@uis.no

**Rapporten er finansiert av:**

Regionalt Forskningsfond Rogaland

Nordic Edge AS

ISBN 978-82-8439-228-8





# Introduksjon

Regional utvikling kan fremmes ved å utvikle test- og demonstrasjonsarenaer for nye teknologier som tiltrekker seg kunnskap, kompetanse, bedrifter og investeringer. Dette har vært forsøkt flere steder i Europa (Jeffrey, Jay, og Winskel 2013; OECD 2012; Teräs og Mikkola 2016; Villanen 2019; Arntzen mfl. 2019). Mens de fleste testarenaer konsentrerer seg om en bestemt sektor (energi, digitale løsninger osv.), ønsker andre, som Smart Rogaland, å skape synergier mellom flere testarenaer innen spesifikke sektorer. Dette reiser en rekke spørsmål ved hvordan man i) får til samarbeid på tvers av ulike testarenaer og ii) utnytter samarbeid til å skalere opp og bygge ut løsninger til andre deler av regionen og internasjonalt. I norsk kontekst betyr disse utfordringene at det må etableres og bygges opp et innovasjonsøkosystem der mange ulike næringsklynger, bedrifter og kommuner jobber sammen for å skape synergieffekter i regional (og nasjonal) skala. For å forstå hva som skal til for å lykkes med et regionalt innovasjonsøkosystem som tar utgangspunkt i mange ulike testarenaer, har forprosjektet som mål å studere internasjonale eksempler hvor slike økosystemer er blitt etablert eller forsøkt etablert. Forprosjektet skal spesielt etablere kunnskap om tre grunnelementer som er viktige for å lykkes med oppbygning av et slikt regionalt økosystem: a) regionale nærings- og innovasjonspolitikker, b) organisering og c) uformelle prosesser.

I fylkets visjon Smart Rogaland inngår blant annet økt innovasjon, entreprenørskap og skalering, og i sin rolle som Arena Pro-klynge skal Nordic Edge være tilrettelegger for utvikling av smarte og bærekraftige byer. Dette prosjektet dreier seg om å utvikle verktøy for raskere utvikling og innføring av samfunnsnyttige innovasjoner. Bedrifter som skal utvikle og lansere nye løsninger på samfunnsutfordringer, trenger tilgang til miljøer der nye ideer og teknologier kan testes i komplekse og virkelighetsnære omgivelser. Verktøy og arenaer med disse egenskapene omtales blant annet som testarena, living lab og innovasjonsvektsted. Vi har her valgt testarena som samlebegrep. På testarenaer bringes ideene ut av laboratorier og tegneblokker og inn i testmiljøer som gir svar på om ideene har livets rett. Dette skjer ofte i samarbeid og samskaping med andre partnere. En utfordring, både for Nordic Edge, som skal bistå næringslivet i å utvikle og lansere nye løsninger, og for samfunnet generelt, er at dette behovet for å teste nye løsninger ikke dekkes av et godt, relevant tilbud av testarenaer. Denne mangelen på testmuligheter begrenser selskapenes og regionens innovasjonskraft.

En nasjonal markedsundersøkelse gjort av Menon (Grünfeld, Myklebust, og Dombu 2016) har dokumentert at 60 % av norske testarenaer har betydelig ledig kapasitet, og at nærmest alle er interessert i å la nye aktører få tilgang til sine fasiliteter. Hverken for Rogaland, Norge eller Norden finnes det i dag en oversikt som samler og synliggjør hvilke testmuligheter som finnes. Menons undersøkelse viser også at en rekke bransjer kan være aktuelle brukere av testarenaer, men at de ikke er kjent med at slike muligheter eksisterer. Det er heller ingen som har tatt rollen som mulig veiviser innen dette området. Samtidig er det uklart hvordan testarenaer kan bidra til regional næringsutvikling. En testarena trenger ikke nødvendigvis være direkte koplet til regional næringsutvikling. I hvilken grad en testarena er det, handler om i hvilken grad den er knyttet til regionale næringsutviklingsprioriteringer og regionale innovasjonssystemer. Denne rapporten vil derfor ta for seg mekanismer som kan skape synergieffekter mellom testarenaer og regional næringsutvikling.

Rapporten er del av prosjektet Tested in Rogaland, som er finansiert av Regionalt forskningsfond Rogaland.



## Innhold

Kapittel 1 – Problemfelt og forskningsspørsmål .....	1
Kapittel 2 – Litteratur og teori .....	2
Hva er en testarena? .....	2
Hva er relasjonen mellom regional utvikling og testarenaer? .....	3
Åpen innovasjon og lederskap.....	4
Megler og boundary spanner .....	5
Oppsamling.....	5
Kapittel 3 – Casestudier .....	6
European Marine Energy Centre (EMEC) .....	6
Copenhagen Solutions Lab (CLL) .....	8
Doll Living Lab (DLL).....	9
Lolland Community Testing Facilities (CTF) .....	11
Kapittel 4 – Testarenaer som driver av regional innovasjon og utvikling .....	13
Kapittel 5 – Konklusjon og anbefalinger .....	17
Referanser .....	19
Intervjuer .....	19





## Kapittel 1 – Problemfelt og forskningsspørsmål

I de siste årtier er testarenaer blitt en viktig del av innovasjonspolitikken. Stater, regioner og kommuner ser muligheter for å tiltrekke seg innovative bedrifter, høyt kvalifisert arbeidskraft og ekstern finansiering som kan bidra til økonomisk vekst (OECD 2012; Arntzen mfl. 2019; Engels, Wentland, og Pfothenauer 2019; Berglund-Snodgrass og Mukhtar-Landgren 2020). Denne rapporten har til formål å samle inn og analysere erfaringer om testarenaer som regional innovasjonsstrategi og -politikk og å vurdere hvordan man i Rogaland kan bygge opp en regional testarenastrategi som kan bidra til å styrke innovasjonskraften og trekke bedrifter, investeringer og høyt kvalifisert arbeidskraft til regionen.

De testarenaene som finnes i regionen i dag, jobber ofte hver for seg med begrensede ressurser og lav markeds kunnskap. En rekke bedrifter og organisasjoner sitter også på testmuligheter som ikke er kjent, og som i varierende grad er tilgjengelige for andre. Utfordringen for testarenaene er å nå ut til mulige brukere/utviklingsbedrifter, og utfordringen for brukerne er å være klar over relevante testarenaer som kan bidra til raskere utprøving og realisering av deres produkter og tjenester. Endelig er det dårlig kunnskap om andre testarenaer i regionen, og samarbeidet mellom dem er ikke godt nok utviklet til at det kan oppstå synergieffekter mellom de ulike testarenaene i regionen.

På bakgrunn av denne problemstillingen vurderer Rogaland fylkeskommune og Nordic Edge AS å etablere et tiltak som vil få navnet Tested in Rogaland, og som vil fungere som en form for overbygning eller nytt tjenestenivå med følgende hovedoppgaver:

- samling og synliggjøring av eksisterende testarenaer på tvers av bransjer i en felles og gratis tilgjengelig web-løsning
- identifisering og synliggjøring av nye testmiljøer som i dag ikke er definert som testarenaer (living labs, skoler, helseaktører, industrielle aktører med unike spesialfasiliteter, større offentlig bygg- og anleggsprosjekter osv.)
- markedsføring av testarenaene for et norsk og internasjonalt publikum

Svarene fra dette forprosjektet vil blant annet påvirke offentlig finansieringsvilje i senere prosjektfaser. I tillegg vil erfaringene fra tidligfase-testing legge føringer både for hvordan den tekniske løsningen bør videreutvikles, og for hvilke arbeidsprosesser som er mest hensiktsmessige for å innføre og forankre løsningen hos testarenaene.

Dette forprosjektet vil prøve å svare på følgende spørsmål:

1. Hvilke erfaringer finnes i Nord-Europa for regional næringsutvikling basert på økosystemer rundt test- og demonstrasjonsarenaer?
2. Hvilke former for relasjoner og dynamikker mellom bedrifter, offentlig sektor og academia er sentrale for å bygge opp regionale økosystemer?
3. Hvordan etableres koplinger mellom ulike test- og demonstrasjonsarenaer i regionen som jobber med komplementære, men ofte separate teknologier og løsninger?

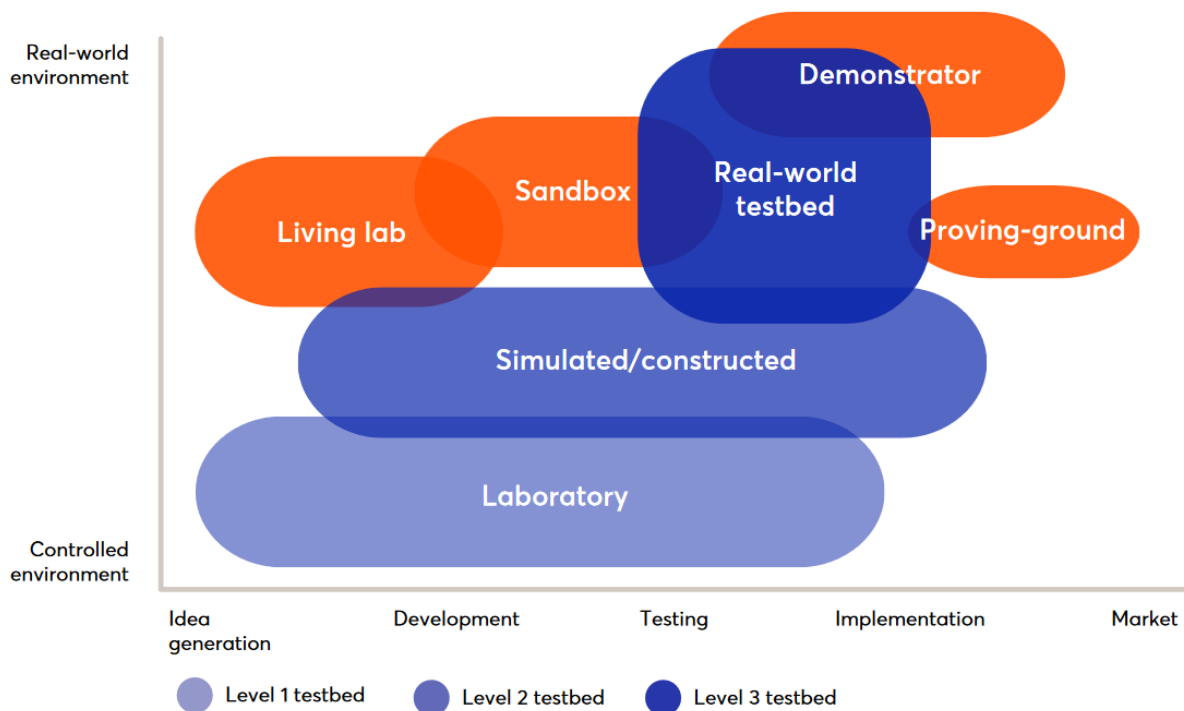
Dersom forskningen viser at Tested in Rogaland kan levere et nytt tjenestenivå der kan skape positive effekter på samfunnsnivå og styrke næringslivet i regionen. Erfaringer fra tidligfase-testing vil så legge føringer både for hvordan den løsningen bør videreutvikles, og for hvilke arbeidsprosesser som er mest hensiktsmessige for å innføre og forankre løsningen hos testarenaene.

## Kapittel 2 – Litteratur og teori

Testarenaer som drivkraft for regional innovasjon og næringsutvikling har vært en populær strategi i hele Europa i mer enn et tiår. Men det varierer mye hvor stor suksess disse strategiene har når det gjelder å skape nye næringer og økonomisk vekst på regionalt nivå. Denne rapport har derfor til formål å identifisere de mekanismer som er sentrale for å skape et regionalt innovasjons-økosystem rundt testarenaer. Dette kapitlet redegjør for den eksisterende litteraturen på området og presenterer den teoretiske rammen for den empiriske analysen, som baserer seg på eksisterende studier og intervjuer med sentrale aktører i en rekke testarenaer i Nord-Europa. Først presenterer rapporten en definisjon på testarena og en beskrivelse av den (antatte) relasjonen mellom regional utvikling og testarenaer. Deretter diskuteres begrepene *åpen innovasjon*, *megling* (brokering) og *boundary spanning* som sentrale mekanismer for å skape effektive innovasjonsøkosystemer rundt testarenaer.

### Hva er en testarena?

Der er mange eksperimenteringsbegreper i sirkulasjon, så som living labs, sandboxes og demonstrasjon- og testarenaer. Grensene mellom de ulike formene for eksperimentering er ofte uklare, og begrepene brukes ofte som synonymer for hverandre. Men det er også forskjeller. En studie utført av ARUP og London School of Economics (LSE) har utarbeidet en brukbar grafisk fremstilling som på en god måte illustrerer de ulike formene for eksperimentering som kan foregå i løpet av en innovasjonsprosess (Arntzen mfl. 2019).



Figur 1 – Testarenaer i relasjon til andre former for eksperimentering i innovasjonsprosessen. (Kilde Arntzen et al. 2019)

Som det fremgår av figuren, er testarenaer plassert relativt sent i innovasjonsprosessen, i området mellom test og implementering og i fasen hvor en teknologi eller en løsning går fra kontrollerte eksperimenter til testing av om det virker i et virkelig miljø. Arntzen et al. definerer en testarena slik:

*Kontrollerte eller avgrensede miljøer for testing av innovasjon i virkelige eller nær virkelige forhold på måten (eller nær måten) de vil bli brukt eller operert på. (Arntzen mfl. 2019, 15)*

Formålet med en testarena er å teste ut pre-kommersielle teknologier og løsninger under forhold som ligger så tett som mulig opptil virkelige forhold, men som samtidig sikrer en håndterbar risikostyring og evaluering – og som gjør at man kan tåle en eventuell fiasko. Samtidig gir testarenaer mulighet for å teste ut løsninger som utfordrer eksisterende lovverk og reguleringer i et forholdsvis kontrollert miljø, og som kan gi verdifull feedback fra brukere og andre interessenter. Testarenaer er derfor primært en form for fysisk, organisatorisk og regulatorisk infrastruktur som gjør det mulig å teste løsninger i fasene rett før kommersialisering. Testarenaer er primært assosiert med utvikling av teknologiske løsninger, men som vi skal komme tilbake til senere, er det behov for å utvide forståelsen av hva som blir – og kan bli – testet ut i en testarena.

### Hva er relasjonen mellom regional utvikling og testarenaer?

Testarenaer har i løpet av de siste to tiårene blitt en mer og mer prominent del av regionale utviklingsstrategier rundt om i verden. Eksempler som Sidewalk Labs-prosjektet i Toronto (Carr og Hesse 2020), Fornybar energi i Danmark (OECD 2012), den øko-utopiske byen Masdar City i Abu Dhabi (Günel 2019), Songdo City i Sør-Korea (Shin 2017) og mange andre eksempler viser at byer og regioner blir stadig mer populære som testarenaer for nye teknologier. Engels, Wentland og Pfothenauer (2019) beskriver denne populariteten med nye former for styring av innovasjon mot såkalte store samfunnsutfordringer, eksemplifisert for eksempel gjennom EUs «missions»-drevne forsknings- og innovasjonspolitik. Det er likevel fortsatt relativt uklart om disse store satsingene har den ønskede økonomiske effekt for byene og regionene som forsøker å tiltrekke seg innovative teknologier og løsninger. Hvordan måler man om en testarena har en demonstrerbar positiv effekt på den regionale utviklingen? Skal man for eksempel se på om testarenaen skaper nye arbeidsplasser, om den tiltrekker seg nye investeringer, om den skaper nye reguleringer og lovverk, eller om den fører til at nye regionale bedrifter etablerer seg, eller at bedrifter utenfra etablerer seg i regionen?

Engels, Wentland og Pfothenauer (2019) beskriver hvordan ulike forventninger til skalerbarheten av eksperimenter i testarenaer utgjør en sentral spenning som det er behov for mer forskning om. Likevel er det ifølge Arntzen et al. (2019, 20) en lang rekke aktører som muligens kan bidra til at man kan høste fruktene av testarenaer:

- **Innovatører**, enten fra privat sektor eller forskningsinstitusjoner, er naturligvis alltid involvert. Anekdotiske bevis peker imidlertid på at store, ressurssterke selskaper eller avdelinger oftere blir involvert. Små og mellomstore bedrifter (SMB) har ofte vanskeligere for å engasjere seg, selv om deres behov kan være like store.
- **Offentlig sektor** er ofte involvert i testarenaer, spesielt på finansieringssiden. Det er mye som taler for at offentlig sektor bør ta større eierskap til testarenaer, da en mer aktiv rolle fra det offentliges side kan bidra til at resultatene og målene blir mer samfunnsnyttige.
- **Lokale og regionale myndigheter** bruker i økende grad testarenaer til økonomiske utviklingsformål, som en del av innovasjonsøkosystemet.
- **Regulatorer** er involvert i noen testarenaer, men ofte på den minst «invasive» måten. Ved at de involverer seg mer aktivt, kan man få en mer eksperimentell og forutseende tilnærming til regulering.
- **Universiteter og andre forskningsinstitusjoner** er på en eller annen måte involvert i de fleste virkelige testarenaer vi har identifisert. Testarenaer er en god måte å formidle forskeres ekspertise og fremme koplinger med private innovatører og den bredere offentlig sektor.

Det som mangler i listen til Arntzen et al. over, er innbyggere. Som Engels, Wentland og Pfothenauer påpeker, er det en risiko for at en testarena utfører eksperimenter *på* samfunnet fremfor *med* samfunnet. Derfor er det viktig å sikre mekanismer som gjør det mulig for samfunnet å *snakke tilbake* (speak back). Testarenaer har til mål å teste ut løsninger i «realistiske» miljøer og få feedback fra brukere og andre interessenter, som ikke nødvendigvis har stor innsikt eller i utgangspunktet er positive til løsningen. Det er nettopp uttestingen under «realistiske» forhold som gjør en testarena annerledes enn et beskyttet laboratorieeksperiment. En testarena har som grunnpremiss at uforutsette ting kan skje når teknologien eller løsningen testes ut. Man åpner med andre ord opp for samfunnsmessige risikofaktorer som man kan isolere seg fra i mer kontrollerte eksperimenter.

Engels, Wentland og Pfothenauer ser imidlertid en rekke mulige positive effekter, og disse er som regel synergieffekter som det er vanskelig å få frem i mer kontrollerte eksperimenter. Derfor er det behov for en samarbeidende og åpen tilnærming til samarbeidet, en felles enighet om overordnede mål med en testarena og deling av informasjon. De fremhever samskappingsprosessen som helt sentral hvis en testarena skal ha positive effekter for de mange ulike interessentene. For å få til en slik samskappingsprosess fremhever de tre sentrale spenningsfelter som man må være oppmerksom på:

- Kontrollert eksperimentering kontra rotete samskaping
- Testing av nye teknologier kontra demonstrere samfunnsmessig gjennomførbarhet
- Unike lokale forhold i den virkelige verden kontra skalerbare løsninger

For å oppnå de positive energieffektene fra testarenaer på tvers av organisasjoner, sektorer og testarenaer må de involverte aktørene nødvendigvis ha en forholdsvis åpen tilnærming til samarbeidet, og testarenaen må ha som kjerneoppgave å bidra til oppbygging av et åpent innovasjonsmiljø.

### Åpen innovasjon og lederskap

Begrepet åpen innovasjon har røtter tilbake i IT-miljøer på 1960-tallet, hvor det særlig var samspillet mellom private bedrifter og forskningsmiljøer man siktet til (Fleming og Waguespack 2007). Åpen innovasjon var også en viktig del av den tidlige utviklingen av for eksempel vindmøller i Danmark på 70- og 80-tallet, hvor et nettverk av ingeniører og smedbutikker utviklet og delte ulike komponent- og vindmølledesign åpent med hverandre (Johansen 2021). Med utbredelsen av internettet begynte programvareskapere å samarbeide over store geografiske avstander. Noen av de mest kjente åpne innovasjonsmiljøene ble etablert rundt store programmer som Linux, Mozilla og Libreoffice. Det som kjennetegner åpne innovasjonsmiljøer, er at kjernekode er tilgjengelig og åpen for alle, men også at mange bidrar med ulike former for kunnskap, kompetanse og ekspertise uten en streng hierarkisk organisasjon som dikterer mål, arbeidsfordeling og arbeidsoppgaver. Åpne innovasjonsmiljøer må derfor i høyere grad etablere de rette rammene for mer frivillig samskaping og samarbeid på tvers. Testarenaer må på samme måte skape optimale rammer for samskaping og samarbeid mellom sektorer og aktører som ikke nødvendigvis har de samme målene eller de samme interesseområdene. Det er nettopp synergieffektene som kan oppstå i møter mellom ulike aktører og sektorer, som gjør testarenaer til attraktive arenaer for innovasjon.

En testarena har derfor ikke som primært formål å teste teknologiens eller løsningens tekniske egenskaper, men derimot å teste teknologiens eller løsningens gjennomførbarhet (viability). Testarenaens primære formål er med andre ord å undersøke om en teknologi eller løsning er gjennomførbar, under så realistiske forhold som mulig. For eksempel kan autonome kjøretøyer vises å være teknisk mulig i et lukket, kontrollert miljø, men før autonome kjøretøyer kan ruller ut kommersielt, må en lang rekke elementer på plass. Nye reguleringer og lovverk må til, og løsningen (autonome kjøretøyer) må bevise sin gjennomførbarhet i et virkelighetsnært miljø, hvor det for

eksempel er utfordringer med andre trafikanters uforutsigbare handlinger. Det må også involveres en lang rekke aktører, som relevante myndigheter, brukere og andre trafikanter.

For at en testarena skal kunne bidra til å gjøre en teknologi gjennomførbar i samfunnet, trengs det en særlig form for lederskap som kan betegnes som *orkestrering*. *Orkestrering* henspiller på dirigentens rolle i et orkester. Dirigentens primære rolle er å koordinere og time de ulike musikernes bidrag og slik skape et fullendt lydbilde, men dirigenten kan kun håpe på at den enkelte musiker gjør som de skal, når de skal. Lederskap i en testarena har derfor som funksjon å orkestrere mange ulike aktører fra ulike sektorer på en slik måte at teknologiens eller løsningens gjennomførbarhet kan testes.

### Megler og boundary spanner

I en innflytelsesrik artikkel diskuterer Fleming og Waguespack (2007) to sentrale former for lederskap i åpne innovasjonsmiljøer: megling (brokerage) og boundary spanning. Selv om disse to begrepene synes veldig like, er det sentrale forskjeller. En megler er en aktør (et individ eller en organisasjon) som forbinder aktører som ellers ikke er forbundet, ofte på tvers av disipliner, organisasjoner og sektorer. Meglere er derfor helt sentrale i å koordinere og orkestrere på tvers av de ulike aktører som utgjør innovasjonsmiljøet rundt en testarena. Med boundary spanner menes en aktør som identifiserer og formidler informasjon innenfra og ut eller utenfra og inn i en avdeling eller en organisasjon. Fleming og Waguespack argumenterer for at en megler også kan være en boundary spanner, men en boundary spanner behøver ikke å være en megler på samme tid. Samtidig argumenterer de for at en boundary spanners lederskapslegitimitet kommer fra en høy faglig ekspertise, mens en megler ikke nødvendigvis behøver å ha eller anses for å ha høy faglig kompetanse. Dette fører også til forskjeller i tillit til de to rollene. Boundary spanner nyter høy tillit basert på faglig innsikt, mens meglere må kjempe mer for å oppnå samme tillit, da de ofte opererer på tvers av ulike fagområder, organisasjoner og sektorer. Meglere må også i høyere grad forholde seg til at ulike grupper har ulike og konkurrerende forventninger og behov.

### Oppsamling

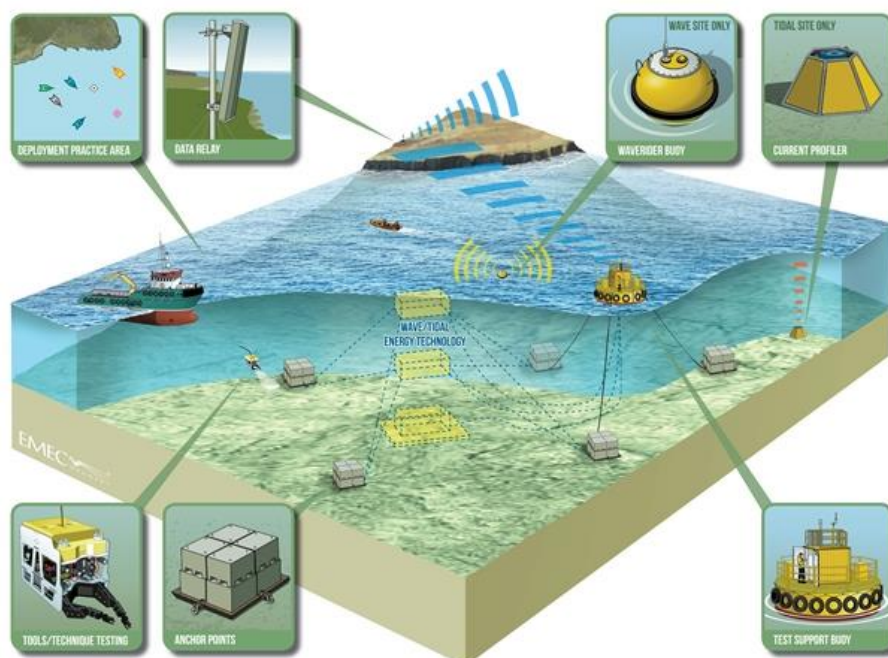
En testarena har på mange områder mye til felles med det som karakteriseres som åpne innovasjonssystemer. Testarenaer har til mål å koordinere en lang rekke ulike aktører på tvers av sektorer for å skape et optimalt miljø for uttesting i så realistiske betingelser som mulig. Det viktige er å poengtere at testarenaer ikke har som mål kun å teste en teknologisk eller en løsnings tekniske egenskaper, men snarere å teste dens gjennomførbarhet i et «realistisk» miljø. Det betyr at en test i en testarena innebærer mye mer usikkerhet og risiko enn en test i laboratorium. Et åpent innovasjonsmiljø innebærer også at man i høyere grad må tenke på en testarena som et forsøk på å orkestrere en lang rekke ulike interesser og aktører på tvers av sektorer. Hvis testarenaer utover å teste spesifikke løsninger eller teknologier også skal bidra til regional utvikling, blir kompleksiteten enda større. Det krever at testarenaene er tett forbundet til eksisterende regionale næringsmiljøer, forskning, relevante offentlige institusjoner, forskningsmiljøer og myndigheter – og at de samtidig har en sterk lokal forankring i det omkringliggende samfunnet. Derfor er det behov for at testarenaer evner å omfavne to former for lederskap: megling og boundary spanning. Den empiriske analysen av ulike testarenaer i Danmark og Skottland vil presentere hvorvidt testarenaene har klart å bygge opp denne rollen.

## Kapittel 3 – Casestudier

I dette kapittelet presenteres fire<sup>1</sup> casestudier fra testarenaer i Danmark og Skottland. De utvalgte casene er European Marine Energy Centre, Copenhagen Solutions Lab (CSL), Doll Living Labs (DLL) og Lolland Community Test Facilities (L-CTF). De fire casene er valgt fordi testarenaene er tett koplet til lokal/regional næringsutvikling. De tre første casene er basert på informasjon fra testarenaenes presentasjoner av seg selv på sine nettsider, intervjuer med nøkkelpersoner og en feltstudie. Studien av L-CTF er basert på eksisterende studier og forfatterens egne erfaringer som ansatt i organisasjonen som var ansvarlig for implementering av den regionale strategien. Intervjuer ble foretatt i samarbeid med Mia Eidsvåg, som var masterstudent i industriell økonomi på Universitetet i Stavanger våren 2023. I casestudiene er det vektlagt å analysere testarenaenes roller som henholdsvis megler og boundary spanner, da det er disse to sentrale rollene teorien vurderer som særlig viktige.

### European Marine Energy Centre (EMEC)

European Marine Energy Centre ble etablert i 2003 som en del av Storbritannias nasjonale strategi for utvikling av havenergi som økonomisk sektor. I utgangspunktet var EMEC tenkt å være en fullskala testarena for bølge- og tidevannsenergi. Med finansiering fra offentlig sektor ble den første testarenaen for bølgeenergi etablert utenfor kysten av Orknøyene. I 2006 utvidet EMEC med en testarena for tidevannsenergi. Begge testfasiliteter har til formål å tilby nødvendig infrastruktur til å teste fullskala anlegg i kontrollerte miljøer, men også noen av de mest utfordrende havmiljøene i Nord-Europa. EMEC har siden åpnet to testfasiliteter for mindre bølge- og tidevannsenergisystemer. Siden 2015 har EMEC utvidet til å inkludere hydrogenproduksjon og -lagring basert på overskytende bølge- og tidevannsenergi. 28 bølge- og tidevannssystemer er blitt testet ut hos EMEC siden åpningen i 2003, og EMEC blir i dag ansett som verdens førende testarena innen bølge- og tidevannsenergi (McKie 2019).



Figur 2 – Bølge- og tidevanns-testinfrastruktur. Kilde: European Marine Energy Centre

<sup>1</sup> I utgangspunktet var Smart Tampere i Finland inkludert i studien, men de svarte ikke, til tross for flere henvendelser.

EMEC har bygget opp en teknisk infrastruktur som gjør det mulig å kople prototype bølge- og tidevannsanlegg direkte til det eksisterende kraftnett. Samtidig tilbyr EMEC ISO-sertifisert og uavhengig ytelsesvurdering og teknologiverifikasjon. Som en av de førende testarenaer for havenergi har EMEC også oppnådd en verdensførende posisjon for etablering av internasjonale standarder for bølge- og tidevannsenergi. EMECs kjerneoppgave er derfor å tilby et «realistisk» testmiljø for teknologier i fasen mellom laboratorietest og utrulling. Flere av teknologiprodusentene har brukt EMEC flere ganger til å vurdere og verifisere ulike prototypevarianter etter hvert som teknologien har utviklet seg. I dag har EMEC over 60 tilsatte og er uten tvil verdens førende testarena for bølge- og tidevannsenergi.

Det som er interessant ved EMEC, er imidlertid i høyere grad hvordan organisasjonen har greid å utvikle et helt innovasjonsøkosystem rundt kjerneaktiviteten. EMEC har gjort dette ved dels å utvide horisontalt til andre, relaterte markeder og teknologier, dels ved å utvide vertikalt ved å kople sine kompetanser til det bredere energisystemet fra produksjon til sluttbrukere. For eksempel har EMEC lagt til rette for å teste ut undervannsdatasentre for Microsoft og det før nevnte anlegget for produksjon, lagring og distribusjon av hydrogen. EMEC er også med i prosjektet ReFlex Orkney, som har til formål å utvikle øygruppas fornybare energisystem. Endelig er EMEC i gang med å søke tillatelse til å utvide til testanlegg for flytende havvind.

Det som var særlig interessant i samtale med EMECs ansatte, var hvordan de vektla andre former for utvidelse av grenseflater. Utover teknologidemonstrasjon var EMEC også opptatt av det som kan kalles politikkinnovasjon. Bølge- og tidevannsenergi er eksperimentelle teknologier hvor det mangler kunnskap om miljøpåvirkninger, reguleringer og lovverk. Her har EMEC bygget opp sterk kompetanse internt i organisasjonen og i samarbeid med nasjonale og regionale myndigheter, bedrifter og forskningsinstitusjoner. EMEC bruker betydelige ressurser på å etablere tette relasjoner regionalt, nasjonalt og internasjonalt.



Figur 3 - Hydrogen testarena (Kilde: European Marine Energy Centre)

Relasjonsarbeidet utgjør en stadig større del av EMECs arbeid, og det er gjennom de sterke forbindelsene lokalt og ute i verden at EMEC kan tilby merverdi for potensielle kunder. Når man tester ut teknologi hos EMEC, kan organisasjonen tilby en lang rekke ekstra ytelser fra prosjektledelse og miljøundersøkelser til samarbeid med relevante myndigheter, forskningsinstitusjoner, samfunnsaktører, leverandører og mulige kunder. For selv om EMEC holder til i den lille byen Stromness, fjernt fra store byer og andre innovasjonsmiljøer, er organisasjonen lokalisert sammen med avdelinger av Heriott-Watt University (HWU) og University of the Highlands and Islands (UHI), som også har en campus i hovedbyen Kirkwall på Orknøyene. Begge universiteter har studie- og forskningsaktiviteter i Stromness relatert til havenergi og havmiljø, hvilket gjør synergieffektene tydelig merkbare. HWU tilbyr for eksempel tre internasjonale masterutdanninger i Stromness med vekt på fornybar energi og havmiljø i tett samarbeid med EMEC, mens UHI tilbyr utdanninger innen maritime yrker. Orkney Islands Council, som er den lokale myndigheten, har også kontor rett ved EMEC. Den regionale næringsstrategien for Orknøyene er i høy grad kalibrert med

EMECs aktiviteter og med det regionale utviklingsagenturet Highlands and Islands Enterprise, som har til mål å gjøre Orknøyene til førende innen fornybare energisystemer basert på vind- og havenergi.

Hvis vi ser på hva som har gjort EMEC til en viktig drivkraft bak regional innovasjon på Orknøyene, må det sies at EMEC har evnet å påta seg rollen både som megler og boundary spanner. EMEC spiller en helt sentral rolle som megler og bindeledd mellom en lang rekke aktører, og dette gjør EMECs testarenaer til et verdensledende innovasjonsøkosystem for bølge- og tidevannsenergi. Den tekniske infrastrukturen som gjør uttesting mulig, er selvfølgelig helt sentral, men det er de ekstra ytelsene knyttet til meglingsfunksjonen som skaper verdi for teknologibedrifter, forskning og offentlige myndigheter og institusjoner. Med EMEC som testarena får de ulike aktører tilgang til en lang rekke aktører og et vell av kunnskap og kompetanse på tvers av sektorer. EMEC har derfor en helt sentral ledelsesfunksjon som megler.

EMEC har også oppnådd å bli en «boundary spannerorganisasjon». Organisasjonen har vist evne til å utvide til aktiviteter og markedsområder med utgangspunkt i testarenaene for bølge- og tidevannsenergi. Fra å være en testarena for utprøving av teknologi har EMEC utvidet til uttesting av nye teknologier og til nye funksjonsområder som havmiljøanalyser, EIA, reguleringsutvikling og regional utvikling. EMEC har også spilt en annen rolle som boundary spanner ved at man har ansatt fagspesialister innen teknikk, miljø, regulering og validering/sertifisering, slik at man kan produsere og formidle kunnskap i samarbeid med fagspesialister hos de andre aktørene. Overordnet kan det sies at EMECs evne til å påta seg rollen som både megler og boundary spanner har vært tydelig. I dag fremstår testarenaen ikke bare som en arena for uttesting og validering av bølge- og tidevannsenergi, men også som en testarena for mange ulike teknologier og de funksjoner som må til for å realisere utrulling av teknologi.

### Copenhagen Solutions Lab (CLL)

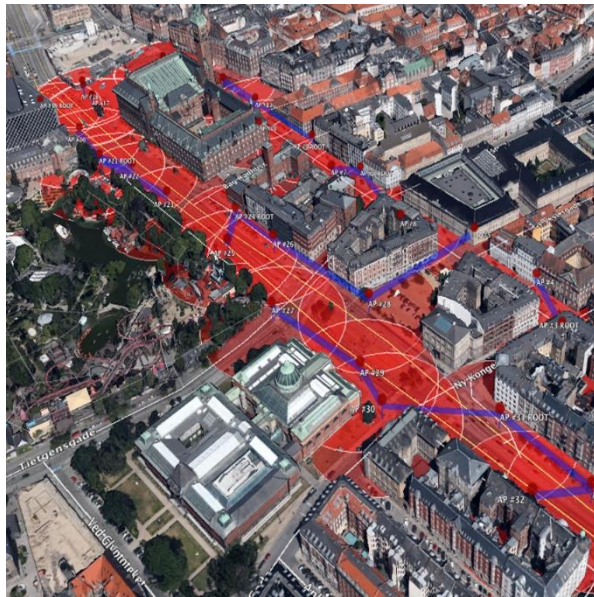
Copenhagen Solutions Lab ble etablert av København kommune i 2014 som kommunens inkubator for test av intelligente og datadrevne løsninger som kan bidra til byutviklingen. CLL har til formål å teste ut ulike løsninger i samarbeid med de relevante avdelinger i kommunen. Etter ferdig test skal det vurderes om løsningen skal skaleres opp. CLL fungerer som en form for innovasjonsverksted for de ulike avdelinger i kommunen, som er de reelle problemeierne. Copenhagen Solutions Labs opererer en rekke testarenaer i det eksisterende byrommet. I 2016 lanserte CLL testarenaen Street Lab, som er et område rundt Rådhuspladsen, et av de travleste og mest trafikkerte områdene i København. Åtte caser ble valgt ut til uttesting av nye teknologier:

- smart parkering
- avfallshåndtering
- luftkvalitet og støyovervåking
- vannressursforvaltning
- mobilitetsmonitorering
- by-wifi for turister
- dataavlastning
- ytelser for borgere og turister



De utvalgte casene var basert på behov i ulike avdelinger av kommunen, og testarenaen er basert på bruk av den eksisterende driftsinfrastrukturen i byen. Etter at casene ble valgt ut, inviterte CLL bedrifter til å henvende seg hvis de ville teste ut løsninger som kunne bidra til å oppfylle kommunens behov.

I 2017 etablerte CLL EnergyBlock, som er en testarena for desentraliserte urbane energisystemer og urban matproduksjon hvor utvekslingen av energi er basert på blokkjedeteknologi. CLLs mest berømte uttesting var monitorering av luftkvalitet sammen med Google. CLL fikk i samarbeid med to forskningsinstitusjoner godkjenning til å installere sensorer på Googles Streetview-biler som kjører rundt i København. Resultatet var et mye mer detaljert bilde av luftforurensningen rundt i København.



Figur 4 – CLL Street Lab i sentrum av København

Lederen av CLL betegner CLL som en form for megler mellom kommunen og leverandører av teknologiske løsninger som kan tenkes å oppfylle kommunens behov. Organisasjonen kan sies å ha både en «push»- og en «pull»-funksjon. For det første er det mange teknologileverandører som lover at nettopp deres løsning kan møte kommunens behov, uten at det nødvendigvis er helt sant. I andre tilfeller må CLL «dytte» litt på avdelinger i kommunen som ikke føler at de har tid til å delta i innovasjonsaktiviteter.

CLLs posisjon litt på utsiden av kommunen er både en nødvendighet og en svakhet. I forbindelse med kommunale budsjettkutt i 2022 var planen å stenge ned CLL, men CLL har i etterkant omformulert formålet sitt til å teste ut teknologier som bidrar til Københavns kommunes klimaplan og vil bli tettere knyttet sammen med aktivitetene i kommunens klimaenhet. Hva som vil skje med CLLs testarenaer, er derfor usikkert.

CLL har i årene siden 2014 etablert en rekke testarenaer i København for å teste ut nye teknologier som kan svare på ulike behov i kommunens mange avdelinger. I første omgang har CLL hatt en meglingsfunksjon mellom produkter og løsninger fra næringslivet på den ene siden og behovene internt i kommunen på den andre. I våre intervjuer ble det imidlertid også tydelig at CLL i noen tilfeller har slitt med forankringen internt i kommunen. Smarte teknologier har for eksempel ikke vært forankret i en overordnet strategi, eller CLL har ikke hatt den nødvendige oppbakkingen i de ulike avdelingene. CLL har forsøkt å spille rollen som boundary spanner mellom kommunens mange avdelinger og næringslivet når det gjelder digitale og datadrevne løsninger, og har opplevd utfordringer i det henseendet.

### Doll Living Lab (DLL)

Doll Living Lab (DLL) er en annen testarena for utprøving av smarte teknologier. De arbeider særlig med uttesting av teknologier innen følgende områder:

- smart gatebelysning
- miljøovervåking
- intelligente trafikksystemer

- smarte gatelystolper
- avfall
- system og dataplattform
- smart belysning og smarte trafikklys

Doll Living Lab har tilgang til et industriområde på 1,5 km<sup>2</sup> med mer enn 10 000 daglige brukere. Det gir mulighet for uttesting av nye løsninger i et realistisk miljø. Ved oppstarten fikk Albertslund kommune økonomisk tilskudd fra Energistyrelsen i Danmark til å oppgradere veibelysning og lyktstolper på 12 km vei og sti. Senere er fem av seks trafikklys oppgradert slik de kan brukes som infrastruktur til uttesting av ITS-løsninger (intelligent trafikksystem). De oppgraderte gatelystolpene og trafikksignalene utgjør den sentrale biten av den fysiske infrastrukturen. Det er på denne infrastrukturen at dynamisk og intelligent gatebelysning, sensorer, ITS-løsninger og så videre kan testes ut.



Figur 5 - Doll Living Lab i Glostrup, Danmark

DLL er drevet av den offentlig finansierte næringsklyngen We Build Denmark og har 36 industrielle og 16 strategiske partnere, inkludert forskningsinstitusjoner, lokale, regionale, nasjonale og internasjonale myndigheter og institusjoner. Partnerne betaler for medlemskap i testarenaen. DLL promoterer seg selv i likhet med det tidligere beskrevne EMEC som en «nøytral» testarena. Dermed skiller de seg fra CLL, København kommunes egen testarena, noe daglig leder fremhevet i intervjuet. Også når det gjelder DLL, er kommunene tenkt å være kunder og sluttbrukere, men testarenaen er mindre styrt av offentlige sektor. Det er likevel offentlig sektor som stiller den eksisterende infrastrukturen i området til disposisjon for uttesting, og som i en dansk kontekst i siste instans er den primære kunden.

DLL promoterer ikke bare infrastrukturfasiliteter, men fremhever også at de er en samarbeidsarena hvor man som kunde eller partner får tilgang til et stort nettverk av aktører fra næringsliv, offentlig sektor og forskning – både nasjonalt og internasjonalt. DLL er også medlem av European Network of Living Labs (ENOLL). Det gjør det mulig å dele kunnskap og fremvise løsninger over landegrensene i Europa. Daglig leder gjorde oppmerksom på at selv om de jobber med mye av det samme som Copenhagen Solutions Lab, var det ikke konkurranse dem imellom. CLL er rettet mot å teste ut løsninger direkte rettet mot København kommunes behov, mens DLL har et mer nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Tvert imot mente daglig leder i DLL at DLL og CLL var komplementære testarenaer som konsentrerte seg om to ulike skalaer (henholdsvis en lokal og en nasjonal/internasjonalt skala).

DLLs partnerstruktur, hvor hver partner må bidra aktivt, har til hensikt å sikre at testarenaen forblir aktiv og pågående. Når man blir partner, får man ikke bare tilgang til en fysisk infrastruktur og et nettverk. Man forplikter seg også til å bidra aktivt til testarenaen og nettverket rundt. Dette er viktig for å forstå DLL som en testarena som ikke bare fungerer som megler, men også som en boundary spanner på tvers av sektorer. Fagekspertene fra ulike organisasjoner og sektorer kan her møte hverandre ikke bare for å teste ut sine egne løsninger, men også for å bygge faglige nettverk som kan føre til nye innovasjons- og utviklingsprosjekter. DLL er ikke bare en arena for uttesting og demonstrasjon, men også en innovasjonshub innen et veldefinert område.

## Lolland Community Testing Facilities (CTF)

Lolland Community Test Facilities ble etablert i 2007 på bakgrunn av en regional utviklingsplan som hadde til formål å gjøre øya til et levende laboratorium for utvikling av fornybar energi og energisystemer. Bakgrunnen var åpningen av de to havvindmølleparkene Rødsand 1 og Rødsand 2 i henholdsvis 2003 og 2010. De to vindmølleparkene har en samlet effekt på 265 MW og produserer årlig strøm tilsvarende forbruket til 365 000 husstander, det vil si langt mer enn antallet husstander på øya, som er ca. 40 000. Lolland har spilt en sentral rolle i utviklingen av både landvind og havvind i Danmark, men øya har også en lang rekke andre energiproduksjoner som biomasse, avfallsforbrenning og biogass. Det var den eksisterende infrastrukturen, som egnet seg som testarenaer for forskning og innovasjon innen nye energiteknologier, som førte til etableringen av Lolland CTF, en rekke forbundne testarenaer som har til formål å trekke innovasjons- og forskningstunge aktiviteter til øya.

Lolland CTF var hovedsatsingen for regional næringsutvikling basert på innovasjon og forskning relatert til fornybare energisystemer. Med en betydelig overskuddsproduksjon av strøm fra havvindmøllene og et regionalt energisystem basert nesten 100 % på fornybar energi ble øya ansett for å gi rike muligheter til å teste ut nye teknologier og tiltrekke nye investeringer. Lolland CTF var en kombinasjon av eksisterende infrastruktur og planmessig tilretteleggelse for å teste ut nye teknologier og løsninger som på den ene eller andre måten kunne skape synergieffekter med den eksisterende energiinfrastruktur (OECD 2012). Eksempler på nye testarenaer er bølgeenergi, hydrogenlagring og -distribusjon, biomasse, geotermisk lagring og algeproduksjon.



Figur 6 - Testarenaer Lolland CTF

Lolland CTF ble drevet av den uavhengige stiftelsen Baltic Sea Solutions i samarbeid med de to lokale kommuner og lokale energiselskaper. Det overordnede formålet var å utvikle tekniske synergier mellom den eksisterende infrastrukturen og de nye testarenaene og potensialet for å trekke nye investeringer og innovasjonstunge nasjonale og internasjonale bedrifter til regionen (Magnoni og Bassi 2009). Lolland CTF hadde i en periode over fem år for eksempel en konsulent i California som skulle trekke

forsknings- og innovasjonsaktiviteter fra USA til regionen, og som også lokket en rekke nasjonale og europeiske prosjekter til regionen.

Baltic Sea Solutions hadde på sitt høydepunkt 14 ansatte med nasjonal og internasjonal erfaring fra regionalutvikling og den tekniske konsulentbransjen. Faglig kompetanse på en rekke områder var viktig for at stiftelsen skulle kunne fungere både som meglere mellom kommuner og industri og som boundary spanner for fagkunnskap på tvers av organisasjoner og sektorer. Bassi og Magnoni (2009) har påpekt at den positive regionale utviklingseffekten var en kombinasjon av ulike faktorer, inklusive

- sterk involvering og oppbakking fra innbyggere i fornybarutviklingen blant annet gjennom medeierskap
- bred støtte fra regionens politikere og langsiktig næringsutviklingspolitikk
- kombinasjon av tilgjengelig lokal finansiering og organisatorisk kapasitet til å tiltrekke ekstern finansiering fra innovasjons- og forskningsfond nasjonalt og i EU
- langsiktig arealplanlegging med arealer reservert til konkrete testarenaer med forutseende reguleringer og tillatelser til testing av konkrete teknologier
- Baltic Sea Solutions som en kompetent uavhengig organisasjon til implementering og utvikling av den regionale utviklingsstrategien

Bassi og Magnonis studie ble publisert i 2009, men i 2010 ble Baltic Sea Solutions stengt ned av det nye politiske flertallet. Næringsutviklingsstrategien basert på fornybar energi er likevel fortsatt en viktig del av regionens utviklingsstrategi.

## Kapittel 4 – Testarenaer som driver av regional innovasjon og utvikling

De fire casestudiene har hatt til formål å belyse hvordan ulike testarenaer er organisert, og hvordan de kan bidra til lokal og regional utvikling. Utvalget av testarenaer er begrenset til Nord-Europa og setter søkelys på testarenaer innen fornybar energi og smarte teknologier som har en form for relasjon til regionale nærings- og innovasjonsstrategier. De fire casene dekker også testarenaer som primært har et lokalt/regionalt og/eller nasjonalt/internasjonalt fokus med tanke på målgrupper. Utvalget av caser må ses i lys av oppdraget for denne rapporten, som er å undersøke hvordan man kan utvikle flere synergieffekter mellom de eksisterende testarenaene og utløse det urealiserte testpotensialet i regionen. Hypotesen er at gjennom tettere samarbeid og felles promotering vil regionen øke kapasiteten til å tiltrekke seg flere innovative teknologier og bedrifter og ikke minst til å sikre seg mer ekstern finansiering til forskning og innovasjon fra Norge og EU. I den følgende analysen vil vi besvare de tre forskningsspørsmålene vi presenterte i begynnelsen av denne rapporten.

### **F1: Hvilke erfaringer finnes i Nord-Europa for regional næringsutvikling basert på økosystemer rundt test- og demonstrasjonsarenaer?**

I denne rapporten er fire testarenaer med regional eller lokal tilstedeværelse valgt ut til analysen. Alle fire testarenaer har som mål å fungere som megler mellom teknologileverandører og fremtidige kunder – og som megler i selve innovasjonsprosessen i området mellom prototype og marked. Ut over dette har alle fire testarenaer som mål å bidra til enten nasjonal, regional eller lokal innovasjon og næringsutvikling. Doll Living Labs i Danmark er drevet av We Build Denmark, som er den nasjonale innovasjonsklyngen for bygg- og anleggsbransjen. DLL har som primært formål å bidra til å styrke bransjens forsknings- og innovasjonskraft innen smartby og intelligente bygg. Samtidig har DLL også et tett samarbeid med Albertslund kommune, hvor DLL er lokalisert.

Det er for eksempel Albertslund som har bidratt med nye investeringer til lyktestolper og trafikklys i området, og som stiller denne infrastrukturen til rådighet for DLL. Arntzen et al. (2019) påpeker nettopp dette samspillet mellom testarenaer og offentlig sektor. For kommunen er det flere fordeler. For det første gjorde testarenaen det mulig å søke om ekstern finansiering fra staten til oppgradering av infrastrukturen i området på et tidspunkt hvor det uansett var behov for oppgradering av lyktestolpene. Samtidig gir DLL en tydelig profil til et industriområde som ellers har hatt en relativ generisk profil. Med DLL har industriområdet fått en nasjonal og internasjonal profil som kan tiltrekke seg bedrifter med fokus på smartby og intelligente bygg (Hesseldal 2018).

Copenhagen Solutions Lab har hatt til formål å være inngangsportalen for uttesting av smartbyløsninger for København kommune. Som en intern innovasjonsavdeling i København kommune har Copenhagen Solutions Lab hatt strategisk betydning for profileringen av København som en av de førende smartbyer i verden. Med Copenhagen Solutions Lab skapte kommunen også en inngangsportale til kommunen for teknologibedrifter som ønsker å levere smartbyløsninger til kommunen eller teste ut slike løsninger i København. København kommune er en stor kommune med mange avdelinger, og etableringen av en inngangsportale har gjort det lettere for bedrifter å komme i kontakt med kommunen.

Samtidig har Copenhagen Solutions Lab også vært en intern innovasjonsenhet i kommunen, og dette har hatt både positive og mindre positive effekter. Med CSL fikk kommunen etablert en enhet med kunnskap og kompetanse til å vurdere, teste og evaluere smartbyløsninger. På samme tid har etableringen av denne enheten i noen tilfeller ikke hatt den nødvendige forankringen i avdelingene i kommunen som egentlig er problemeiere, og som skal ta i bruk løsningene. Samtidig har København kommune ikke hatt en tydelig smartbystrategi, og dette kan ha ført til en svak forankring i noen avdelinger. Med omstruktureringen vil CSL bli tydeligere koplet opp mot Københavns klimasatsing og det sentrale klimasekretariat i kommunen, som har høy politisk prioritering. Forventningen i enheten

er at den tematiske vektleggingen av klima og den administrative og politiske forankringen vil styrke CSL i fremtiden.

Lolland CTF og EMEC utgjør kanskje de to demonstrasjonsarenatiltakene som er tettest koplet opp mot en tydelig regional nærings- og innovasjonsstrategi. Både Orknøyene i Skottland og Lolland i Danmark tar utgangspunkt i fornybar energi som grunnsteinen for den regionale nærings- og utvekslingsstrategien. Denne formen for fokusering og prioritering gir både Orknøyene og Lolland, som begge er mindre samfunn, mulighet for å konsentrere kreftene på akkurat de nisjene hvor de har naturlige og infrastrukturelle fortrinn. Begge regionene vektlegger energiproduksjon fra vind og hav, områder hvor begge har lett tilgjengelige naturlige ressurser.

Både EMEC og Lolland CTF opererer som «uavhengige» halvoffentlige innovasjonsheter, og dette muliggjør finansiering fra både lokale, regionale og nasjonale midler. Samtidig har både EMEC og Lolland CTF tett adgang til energiinfrastrukturen i regionen og et svært tett samarbeid med de regionale og lokale offentlige institusjonene som har ansvaret for nettopp denne infrastrukturen. Dette tette samarbeidet med regionale offentlige institusjoner og sammenhengen mellom testarenaenes fokus og regionale nærings- og innovasjonsstrategier har gjort begge regioner til internasjonalt kjente regioner for uttesting av ulike fornybare energiteknologier som løpende er i stand til å trekke bedrifter og finansiering fra eksempelvis EU til nye prosjekter.

Orknøyene har også lyktes i å tiltrekke seg relevante forskningsinstitusjoner, forskningsaktiviteter og studieprogrammer. Det er etablert en forskningspark ved EMECs hovedkontor på Orknøyene, hvor blant andre Heriott-Watt University tilbyr flere studieprogrammer innen marin energi og University of the Highlands and Islands tilbyr studieprogrammer innen maritime yrker. Lolland i Danmark har ingen høyere utdanningsinstitusjoner, men i samarbeid med blant andre Roskilde Universitet, DTU og University of California utviklet Lolland CTF en internasjonal sommerskole som i over ti år (2008–2017) i tett samarbeid med testarenaene i regionen satte søkelyset på lokale fornybare energisystemer.

## **F2: Hvilke former for relasjoner og dynamikker mellom bedrifter, offentlig sektor og akademia er sentrale for å bygge opp regionale økosystemer?**

Fra teorier om lederskap har vi valgt å sette søkelys på roller som må til for å skape de synergieffekter som Tested in Rogaland som et regionalt tiltak må få til, nemlig rollen som megler. Dette er roller som trengs både internt mellom de ulike testarenaene og utad i begge retninger i verdikjeden – det vil si i arbeidet med å bygge relasjoner til både leverandører og mulige kunder. En del av merverdien organisasjonene med ansvar for testarenaene tilbyr, er nettopp denne meglerfunksjon, som innebærer verditilførende ytelser som markedsføring, kommunikasjon, branding, etablering av nødvendig infrastruktur og validering. Her må det være et tett samarbeid med aktørene som «eier» infrastrukturen eller systemene testarenaene er en del av, koples til eller gjøres til en del av. Derfor er et tett samarbeid med offentlige institusjoner og infrastruktureiere helt sentralt når det gjelder tilgang, drift og koordinering med tanke på investeringer (Arntzen mfl. 2019).

Organisasjonene megler også med omkringliggende aktører som myndigheter og innbyggere, som kan ha sterke meninger om en teknologi eller løsning. Tette relasjoner til disse aktørene er også en viktig del av merverdien testarenaene tilbyr. En testarena må derfor tilby de som skal teste ut, et sterkt nettverk fra relevante sektorer av samfunnet. Et eksempel er her EMEC, som i dag er den førende testarenaen for bølge- og tidevannsenergi ikke bare i Skottland eller Europa, men globalt. Et av de viktige tiltakene som EMEC har utviklet gjennom årene, er samfunns- og innbyggerinvolvering, og man har ansatte dedikert til nettopp dette.

Samarbeidet med myndigheter er også viktig, særlig når testing av teknologier utfordrer eksisterende reguleringer og lovverk. Mange av de teknologier som testes ut hos blant andre EMEC, Lolland CTF og Doll Living Labs, tilhører det man kaller kritisk infrastruktur og er derfor strengt regulert av myndighetene. Både Lolland CTF og EMEC har hatt et tett samarbeid med myndigheter når det trengs unntak fra gjeldende lovverk og reguleringer, eller når det må utføres nye studier og undersøkelser om effekter av nye teknologier som kan føre til endringer i gjeldende lovverk eller reguleringer.

Uttesting hos for eksempel EMEC er et kvalitetsstempel i seg selv og fører til global eksponering. DLL tilbyr også et internasjonalt nettverk av testarenaer gjennom ENOLL, som gir teknologileverandører mulighet for å teste ut sine løsninger i andre testarenaer i Europa som kan ha en annen teknisk infrastruktur og andre former for reguleringer. Den enkelte testarena må påta seg mange av disse oppgavene, da det er denne merverdien teknologiutviklere ser etter når de skal velge en testarena. Testarenaens verdi for teknologiutviklere er nettopp at testarenaen både tilbyr den fysiske infrastruktur som trengs, og kan påta seg meglerfunksjonen mot andre aktører som må involveres i tester og demonstrasjoner, uansett om disse er mulige kunder, myndigheter eller innbyggere.

### **F3: Hvordan etableres koplinger mellom ulike test- og demonstrasjonsarenaer i regionen som jobber med komplementære, men ofte separate teknologier og løsninger?**

Når det gjelder forskningsspørsmål 3, har vi valgt å fokusere på grensespennende aktiviteter mellom regionale testarenaer. Tested in Rogaland har til mål å skape en slags nettverk og overbygning som kan koordinere samarbeidet mellom testarenaer i regionen. Tested in Rogaland må her ta en overordnet meglerrolle, som kan involvere mange av de aktivitetene den enkelte testarena ikke har ressurser til å ivareta. Det kan for eksempel være felles branding og markedsføring gjennom varemerket Tested in Rogaland. Samtidig må denne regionale overbygningen fungere som en felles inngangsport for teknologibedrifter som ønsker å teste ut og også påta seg noen av de meglerrollene som de enkelte testarenaer ikke har ressurser til å ivareta. Tested in Rogaland har likevel en særlig viktig rolle som boundary spanner mellom testarenaene.

Fra det regionale perspektivet er EMEC i Skottland og Lolland CTF i Danmark de viktigste eksemplene å analysere videre. I begge tilfeller er det snakk om et nettverk av testarenaer som er organisert under en halvoffentlig utviklingsorganisasjon som har som primært formål å promotere og utvikle en rekke regionale testarenaer. EMEC er et selskap eid av en rekke nasjonale og regionale offentlige institusjoner, og Baltic Sea Solutions var en stiftelse eid av Lolland kommune og regionen Sjælland. Fordelen ved en slik organisering er at visse aktiviteter som en testarena må tilby, kan samles i en profesjonell organisasjon. Slike aktiviteter kan for eksempel være markedsføring og kommunikasjon, fremskaffelse av teknisk og annen faglig kompetanse som det er for omkostningstungt for den enkelte testarena å sørge for, og utarbeidelse av søknader til for eksempel EU. Samtidig har både EMEC og Baltic Sea Solutions bygget opp en sterk faglig kompetanse innen så vel ulike former for energiteknologier som innen regulering og planlegging som bedrifter og de enkelte testarenaer kan dra nytte av.

Forskjellen mellom EMEC og Baltic Sea Solutions er at EMEC har utvidet sine aktiviteter fra bølgeenergi til relaterte energiteknologier. Baltic Sea Solutions har derimot «overtatt» koordineringen av en rekke enkeltstående testarenaer, som deretter, sammen med noen nye, ble samlet under Lolland CTF. Det som er felles for de to regionale strategiene for regional utvikling sentrert rundt testarenaer, er en tydelig tematikk – i begge tilfeller fornybar energi. Doll Living Labs har på samme måte et tydelig marked de henvender seg til. Det betyr ikke at man nødvendigvis kun kan henvende seg til ett marked, men at man må være tydelig på hvilke markeder man henvender seg til, både gjennom hvilke teknologiske løsninger man har kompetanse på, og hvilke markedsaktører som er relevante på

leverandør- og kundesiden. Copenhagen Solutions Lab har vært tydelig på at de konsentrerer seg om testing av datadrevne løsninger til kommunen, men det ser ut til at kundegrunnlaget, det vil si interessen i de ulike avdelingene i kommunen, i noen tilfeller har vært usikkert.



## Kapittel 5 – Konklusjon og anbefalinger

Denne rapporten er skrevet på bakgrunn av et oppdrag fra Nordic Edge AS og Rogaland fylkeskommune. I fylkets visjon Smart Rogaland inngår blant annet økt innovasjon, entreprenørskap og skalering, og i sin rolle som Arena Pro-klynge skal Nordic Edge være tilrettelegger for utvikling av smarte og bærekraftige byer. Dette prosjektet dreier seg om å utvikle verktøy for raskere utvikling og innføring av samfunnsnyttige innovasjoner. Målet med denne rapporten er å belyse hvordan testarenaer kan bidra til regional næringsutvikling og skape sterke innovasjonsøkosystemer. Ifølge oppdraget er følgende dagens situasjon:

Det som i dag finnes av etablerte testarenaer [i regionen], jobber hver for seg med begrensede ressurser og lav markeds kunnskap. I tillegg sitter en rekke bedrifter og organisasjoner på testmuligheter som ikke er kjente og i varierende grad er tilgjengelige for andre. Utfordringen for testarenaene er å nå ut til potensielle brukere/utviklingsbedrifter, og utfordringen for brukerne er å være klar over relevante testarenaer som kan bidra til raskere utprøving og realisering av deres produkter og tjenester.

På bakgrunn av denne problemstillingen vurderer Rogaland fylkeskommune og Nordic Edge AS å etablere tiltaket Tested in Rogaland som en form for overbygning eller nytt tjenestenivå som kan styrke de regionale testarenaene og utvikle nye, og dermed legge til rette for at Rogaland blir en attraktiv region for testing og utvikling av nye smarte teknologier og løsninger som er nyttige for samfunnet i det grønne skiftet. Denne rapporten har til formål å samle inn erfaringer og kunnskap fra andre regionale testarenaer i Nord-Europa. Til dette formålet ble fire regionale testarenaer i Danmark og Skottland valgt ut til nærmere undersøkelse. De fire var European Marine Energy Centre i Skottland og Copenhagen Solutions Lab, Doll Living Labs og Lolland Community Testing Facilities i Danmark.

Erfaringene fra disse peker på en rekke forhold, roller og funksjoner som må tas i betraktning i arbeidet videre med Tested in Rogaland:

1. Tested i Rogaland må skape en tydelig profil for satsingen. De eksisterende testarenaene i regionen arbeider med mange ulike teknologier, løsninger og sektorer. Dette kan være en svakhet, hvis man ikke lykkes med å skape en tydelig profil. EMEC, Lolland CTF og Doll Living Labs har alle tydelige profiler med tanke på hvilke teknologier og sektorer de henvender seg til.
2. Det må være tett tilknytning til de regionale nærings- og innovasjonsstrategiene, og det må følge med finansiering for å bygge ut testinfrastruktur og nødvendig faglig kompetanse i Tested in Rogaland som den enkelte testarena ikke har ressurser til å finansiere selv. Dette kan for eksempel være kompetanse innen tekniske områder, innen regulering og lovverk, innen samfunnsinvolvering og innen ekstern finansiering.
3. Offentlig sektor spiller en viktig rolle når det gjelder å stille eksisterende infrastruktur til rådighet for testing og demonstrasjon. Nye investeringer i utvalgte områder må også ta høyde for at infrastrukturen ikke kun kan brukes til drift, men også til uttesting av nye teknologier og løsninger.
4. Erfaringene fra alle de fire casene viser at organisasjonene må påta seg en lederrolle som megler mellom testarenaer og en lang rekke aktører, inklusive myndigheter, innbyggere og forskningsinstitusjoner. Videre kan de bygge opp en prosjektlederfunksjon med tanke på større søknader om ekstern finansiering.
5. Rollen som boundary spanner er også viktig. Tested in Rogaland kan spille en sentral rolle som boundary spanner mellom de ulike testarenaer og slik skape nye synergieffekter. Her er det særlig snakk om faglig kompetanse som kan binde ulike testarenaer sammen. Dette ses mest

tydelig i eksemplene fra Lolland CTF og EMEC, hvor man har etablert nye testarenaer og utviklingsprosjekter som er relatert til det opprinnelige teknologiske fokusområdet.

Det som kanskje er mest tydelig fra de fire studiene, er en kontinuerlig vilje og evne til å samarbeide og koordinere mellom sektorer og testarenaer. Anbefalingene til Tested in Rogaland er derfor å fokusere på utviklingen av den regionale organiseringen. Det er helt sentralt at man etablerer en tydelig profil for Tested in Rogaland der promoterer de relevante regionale testarenaer regionalt, nasjonalt og internasjonalt, og at de utvalgte testarenaene passer tydelig sammen med prioriteringene i de regionale nærings- og innovasjonsstrategiene. Videre må Tested in Rogaland kunne forvalte rollene som megler og boundary spanner både mellom de forskjellige testarenaene og overfor offentlig sektor og industri i regionen. Det er lettere sagt enn gjort, men særlig EMEC, Doll Living Labs og Lolland CTF har hatt suksess med nettopp dette.

## Referanser

- Arntzen, Siri, Zach Wilcox, Neil Lee, Catherine Hadfield, og Jen Rae. 2019. «Testing Innovation in the Real World». London: Nesta. [https://media.nesta.org.uk/documents/Testing\\_innovation\\_in\\_the\\_real\\_world.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/Testing_innovation_in_the_real_world.pdf).
- Berglund-Snodgrass, Lina, og Dalia Mukhtar-Landgren. 2020. «Conceptualizing Testbed Planning: Urban Planning in the Intersection between Experimental and Public Sector Logics». *Urban Planning* 5 (1): 96. <https://doi.org/10.17645/up.v5i1.2528>.
- Carr, Constance, og Markus Hesse. 2020. «When Alphabet Inc. Plans Toronto's Waterfront: New Post-Political Modes of Urban Governance». *Urban Planning* 5 (1): 69. <https://doi.org/10.17645/up.v5i1.2519>.
- Engels, Franziska, Alexander Wentland, og Sebastian M. Pfotenhauer. 2019. «Testing Future Societies? Developing a Framework for Test Beds and Living Labs as Instruments of Innovation Governance». *Research Policy* 48 (9): 103826. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103826>.
- Fleming, Lee, og David M. Waguespack. 2007. «Brokerage, Boundary Spanning, and Leadership in Open Innovation Communities». *Organization Science* 18 (2): 165–80. <https://doi.org/10.1287/orsc.1060.0242>.
- Grünfeld, Leo A., Anders Myklebust, og Siri Voll Dombu. 2016. «Infrastruktur for testing, pilotering, visualisering og simulering». 41/2016. Menon-publikasjon. Oslo: Menon Economics. <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2016-41-Infrastruktur-for-testing-pilotering-visualisering-og-simulering.pdf>.
- Günel, Gökçe. 2019. *Spaceship in the Desert*. Durham, N.C.: Duke University Press.
- Hesseldal, Peter. 2018. «Fremtidens smarte by testes i Albertslund». Mandag Morgen. 16. februar 2018. <https://www.mm.dk/artikel/fremtidens-smarte-byer-justerer-alt-i-realtid>.
- Jeffrey, Henry, Brigid Jay, og Mark Winskel. 2013. «Accelerating the Development of Marine Energy: Exploring the Prospects, Benefits and Challenges». *Technological Forecasting and Social Change* 80 (7): 1306–16. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.03.004>.
- Johansen, Katinka. 2021. «Blowing in the Wind: A Brief History of Wind Energy and Wind Power Technologies in Denmark». *Energy Policy* 152 (mai): 112139. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112139>.
- Magnoni, Silvia, og Andrea Bassi. 2009. «Creating Synergies from Renewable Energy Investments, a Community Success Story from Lolland, Denmark». *Energies* 2 (4): 1151–69. <https://doi.org/10.3390/en20401151>.
- McKie, Robin. 2019. «How Orkney Leads the Way for Sustainable Energy». *The Observer*, 20. januar 2019, paragr. Environment. <https://www.theguardian.com/environment/2019/jan/20/orkney-northern-powerhouse-electricity-wind-waves-surplus-power-hydrogen-fuel-cell>.
- OECD. 2012. *Linking Renewable Energy to Rural Development*. OECD Green Growth Studies. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264180444-en>.
- Shin, Hyun Bang. 2017. «5. Envisioned by the State: Entrepreneurial Urbanism and the Making of Songdo City, South Korea». I *Mega-Urbanization in the Global South: Fast Cities and New Urban Utopias of the Postcolonial State.*, 25. Routledge Studies in Urbanism and the City. Abingdon, UK: Routledge.
- Teräs, Jukka, og Nelli Mikkola. 2016. *Green growth in Nordic regions – 50 ways to make it happen*. Stockholm: Nordregio.
- Villanen, Sonja. 2019. «Innovation and Ecosystems: A Characterization of Smart Tampere Innovation Ecosystem». Master's thesis, Kristiansand, Norway: University of Agder. <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/2632917>.

## Intervjuer

Eileen Linklater, External relationship Manager, European Marine Energy Centre, 17.4.2023, online.

Eileen Linklater, External relationship Manager, European Marine Energy Centre, 12.6.2023, Stromness, Orknøyene.

Kim Spiegelberg Stelzer, daglig leder, Copenhagen Solutions Lab, 13.4.2023, online.

Kim Spiegelberg Stelzer, daglig leder, Copenhagen Solutions Lab, 16.5.2023, København.

Sweyn Johnston, Head of Enterprise and Economic Growth, Orkney Islands Council, 13.6.2023, Stromness, Orknøyene.

Teddy Sibbern Axelsen, Daglig Leder, Doll Living Labs, 15-05-2023, Glostrup, Danmark.



**Utgiver:**

Universitetet i Stavanger

Postboks 8600

4036 Stavanger

Tel.: 51 83 10 00

E-post: [post@uis.no](mailto:post@uis.no)