

2021:00616 - Åpen

Rapport

Veikart for Trondheim kommune på energiområdet

Forfattere

Marie Bysveen

Petter Støa

Berit Laanke



Rapport

Veikart for Trondheim kommune på energiområdet

EMNEORD:Energi
Bærekraft
Grønn konkurransekraft
Næringsutvikling
Offentlig innovasjon
Innovasjonsøkosystem
CCS
Energiknutepunkt
Nullutslippsområder
Energieffektivisering
Batterifabrikk
Datasenter**VERSJON**

V2

DATO

2021-08-13

FORFATTER(E)

Marie Bysveen, Petter Støa, Berit Laanke

Takk til kolleger ved SINTEF, særlig: Frida Vullum-Buer, Gunhild Reigstad, Beate Kvamsdal Lervold, Sverre Fosslie, Hanne Kauko, Judith Thomsen, Brage Knutsen

OPPDRAGSGIVER(E)

Trondheim kommune, Bærekraftsenteret v/Kristian Mjøen

OPPDRAGSGIVERS REF.

Oppdragsgivers referanse

PROSJEKTNR

102024632

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

63+ vedlegg

SAMMENDRAG

Leveransen gir en oversikt over internasjonale, europeiske og nasjonale drivere og føringer for verdiskaping og næringsutvikling. Videre er det foreslått seks mulighetsområder for verdiskaping, knyttet til Trondheim. Mulighetsområdene er evaluert med tanke på verdiskapingspotensial, lokale behov, lokale fortrinn og terskel for å utløse potensialet. Evalueringsmetodikken er en videreutvikling av tidligere arbeid for Trondheim kommune ('Nye muligheter for verdiskaping i Trondheimsregionen'). Innspill er hentet i form av intervjuer med relevante nøkkelpersoner som representerer ulike miljøer. Mulighetsområdene er beskrevet enkeltvis med tilhørende forslag til tiltak for Trondheim kommune samt en kort oversikt over relevant næringsliv, relevante kompetansemiljøer samt referanseprosjekter. Leveransen gir videre en opplisting av forslag til arbeidsformer eller metoder som kommunen kan benytte seg av for å bidra til at potensialet i mulighetsområdene realiseres.

UTARBEIDET AV


Marie Bysveen og Petter Støa

SIGNATUR

Marie Bysveen (Aug 13, 2021 15:31 GMT+2)

KONTROLLERT AV

Berit Laanke

SIGNATUR

Berit Laanke (Aug 13, 2021 15:26 GMT+2)

GODKJENT AV

Siri Hunnes Blakstad

SIGNATUR**RAPPORTNR**

2021:00616

ISBN

978-82-14-07682-0

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
V1	2021-06-03	Endelig rapport

V2	2021-08-13	Revisjon av Tabell 3 og kapittel 4.3.1 CCS på Heimdalsmyra
----	------------	--

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	5
2	Sentrale drivere og prosesser	6
2.1	Europeiske og internasjonale drivere og prosesser.....	6
2.2	Nasjonale drivere og prosesser.....	9
2.3	Regionale drivere og prosesser.....	13
3	Sentrale føringer på energifeltet	21
3.1	Innledning	21
3.2	Europeiske og internasjonale drivere på energifeltet	21
3.3	Nasjonale og regionale føringer på energifeltet.....	22
4	Mulighetsområder på energifeltet	29
4.1	Innledning og metode.....	29
4.1.1	Intervjuer	29
4.1.2	Metodikk for evaluering	30
4.2	Oppsummering av mulighetsområder.....	31
4.3	Mulighetsområder	32
4.3.1	CCS på Heimdalsmyra.....	32
4.3.2	Nullutslippsnabolag og energieffektivisering	35
4.3.3	Havna som energiknutepunkt	38
4.3.4	Batterifabrikk.....	41
4.3.5	Datasentre	44
4.3.6	Nullutslipps transport.....	47
4.4	Muliggjørere	51
4.4.1	Kobling til byens beslutningstakere og innovasjonssystem	51
4.4.2	Energi som en tjeneste og myndighetenes rolle som regulator og innkjøper .	53
4.4.3	Deling av data på tvers av sektorer	54
4.4.4	Energiforskningslaboratorier	56
5	Arbeidsformer og metoder	58
5.1	Innledning	58
5.2	Kunnskapsbygging og rekruttering	58
5.3	Innovasjon.....	59
5.4	Kompetanse og FoU.....	60
5.5	Samhandling	62
6	VEDLEGG 1: Funn fra intervjuer	63

7	VEDLEGG 2: Oppdragsgivers beskrivelse	66
8	VEDLEGG 3: Oppdragstakers spesifikasjon av oppdraget	67

1 Bakgrunn

Trondheim kommune og SINTEF har sammen pekt på helse og energi som områder med stort potensial for felles forskning, utvikling og innovasjon. I samarbeidsavtalen mellom Trondheim kommune og SINTEF for perioden 2019-2021 har partene pekt på FNs Bærekraftsmål som førende for sine virksomheter, og det er derfor naturlig å ta utgangspunkt i bærekraftsmål knyttet til helse, energi og økonomisk utvikling for å identifisere og prioritere felles innsats.

Denne rapporten svarer på oppdraget 'Veikart for verdiskaping i Trondheim kommune innen helse og energi'. Oppdraget er presentert i to hovedrapporter, henholdsvis for helse og energi. Rapportene har felles utforming av kapitlene om drivere og prosesser samt om arbeidsformer som skal til for å ta ut verdiskapingspotensialet. Sentrale føringer samt mulighetsområder for verdiskaping er derimot utarbeidet og rapportert spesifikt mot henholdsvis helse og energi.

Leveransen gir en oversikt over internasjonale, europeiske og nasjonale drivere og føringer for verdiskaping og næringsutvikling. Videre er det foreslått seks mulighetsområder for verdiskaping, knyttet til Trondheim. Mulighetsområdene er evaluert med tanke på verdiskapingspotensial, lokale behov, lokale fortrinn og terskel for å utløse potensialet. Evalueringsmetodikken er en videreutvikling av tidligere arbeid for Trondheim kommune ('Nye muligheter for verdiskaping i Trondheimsregionen'¹). Innspill er hentet i form av intervjuer med relevante nøkkelpersoner som representerer ulike miljøer. Mulighetsområdene er beskrevet enkeltvis med tilhørende forslag til tiltak for Trondheim kommune samt en kort oversikt over relevant næringsliv, relevante kompetansemiljøer samt referanseprosjekter. Leveransen gir videre en opplisting av forslag til arbeidsformer eller metoder som kommunen kan benytte seg av for å bidra til at potensialet i mulighetsområdene realiseres.

Arbeidet er gjort ut fra SINTEF sitt ståsted (kompetanse, erfaring fra tidligere prosjekter og refererte rapporter og dokumenter), basert på våre egne vurderinger og etter beste skjønn. Spesielt knyttet til næringsliv nevnt i forbindelse med mulighetsområdene, er det kun nevnt eksempler og tilfanget forventes å være mye større når innovasjonsprosessene dras i gang. Rapporten er derfor ingen fasit, men et oppspill til en bred diskusjon mellom aktørene for å kunne velge hva man vil fokusere på i veien videre.

¹ <https://trondheimsregionen.no/wp-content/uploads/2020/09/Nye-muligheter-for-verdiskaping-Karl-A.-Almas-og-Ulf-Johansen-SINTEF-Ocean.pdf>

2 Sentrale drivere og prosesser

2.1 Europeiske og internasjonale drivere og prosesser

Det er mange internasjonale og europeiske drivere for bærekraftig næringsutvikling innen både helse og energi. To aktuelle agendapunkt på den politiske arena illustrerer dette:

- Klima: Etter Parisavtalen har stadig flere deler av verdensøkonomien, men Europa som førende, økt målsetninger og kraftig styrket politiske vedtak knyttet til klimamål og det grønne skiftet.
- Pandemi: COVID19 tvinger store deler av verden til å stanse opp og utfordrer globalt samarbeid, medisinsk teknologi, forretningsmodeller og etiske veivalg.

I Europa jobbes det intenst med oppbyggingsplaner etter pandemien, nye klimalover, det grønne skiftet og hvordan Europa skal sikre egen selvstendighet og sikkerhet de kommende tiårene. Norge er i et skjebnefellesskap med Europa gitt vårt tette kulturelle, politiske og markedsmessige samspill. Noen av de tunge Europeiske politiske initiativene som setter rammer også for vår agering er følgende.

EU s prioriterte politikkområder 2020-2024

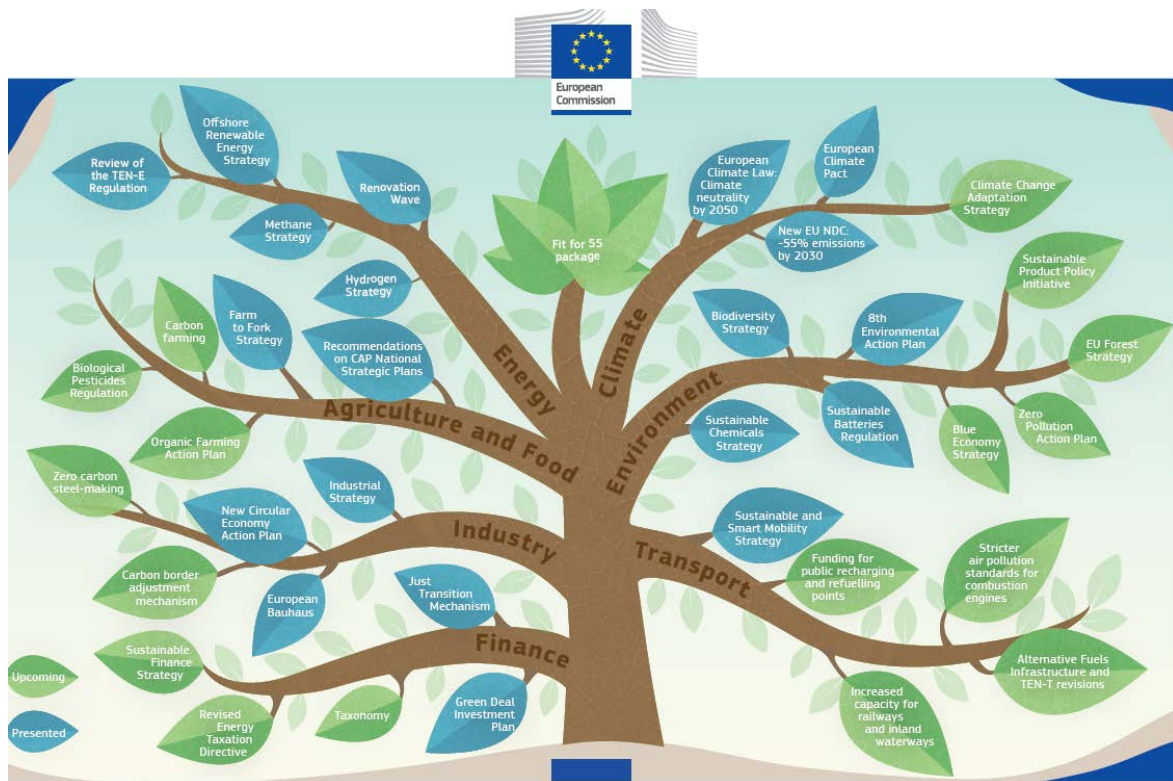
- A European Green Deal: Europa tar sikte på å være det første klimanøytrale kontinentet ved å bli en moderne, ressurseffektiv økonomi.
- A Europe fit for the digital age: EUs digitale strategi vil styrke mennesker med en ny generasjon teknologier.
- An economy that works for people: EU må skape et mer attraktivt investeringsmiljø og vekst som skaper arbeidsplasser av høy kvalitet, spesielt for unge mennesker og små bedrifter.
- A stronger Europe in the world: EU vil styrke sin stemme i verden ved å kjempe for multilateralisme og en regelbasert global orden.
- Promoting our European way of life: Europa må beskytte rettsstaten hvis den skal stå opp for rettferdighet og EUs kjerneverdier.
- A new push for European democracy: Vi må gi europeere større innflytelse og beskytte vårt demokrati mot ekstern inngripen som desinformasjon og hatmeldinger på nettet.

EU Green Deal

Klimaendringer og miljøforringelse er en eksistensiell trussel mot Europa og verden. For å overvinne disse utfordringene trenger Europa en ny vekststrategi som vil transformere Unionen til en moderne, ressurseffektiv og konkurransedyktig økonomi, der

- det er ingen nettoutslipp av klimagasser innen 2050
- økonomisk vekst er de-koblet ressursbruk
- ingen person og intet sted blir oversett eller glemt

European Green Deal er vår plan for å gjøre EUs økonomi bærekraftig. Vi kan gjøre dette ved å gjøre klima- og miljøutfordringer til muligheter, og transisjonen rettferdig og inkluderende for alle.



Figur 1: EU 'Green deal Birthday tree'² illustrates the variety of actions planned to implement the EU Green Deal

EUs taxonomi for bærekraftige investeringer

EUs taksonomi³ for bærekraftige investeringer har som mål å realisere EUs klimamål ved å styre mer kapital til miljø- og klimavennlig virksomhet. Detaljerte kriterier for alle aktiviteter og bransjer er under utarbeiding for å klassifisere investeringer som bærekraftige eller ikke. Lovteksten (forordningen) er vedtatt i EU, og forventes å bli norsk lov gjennom EØS regelverket⁴. Det er nyttig å forstå logikken i taksonomien, ettersom den ikke vurderer ett og ett bærekraftsmål hver for seg. I første runde jobbes det med seks miljø- og klimamål vist i Figur 2.

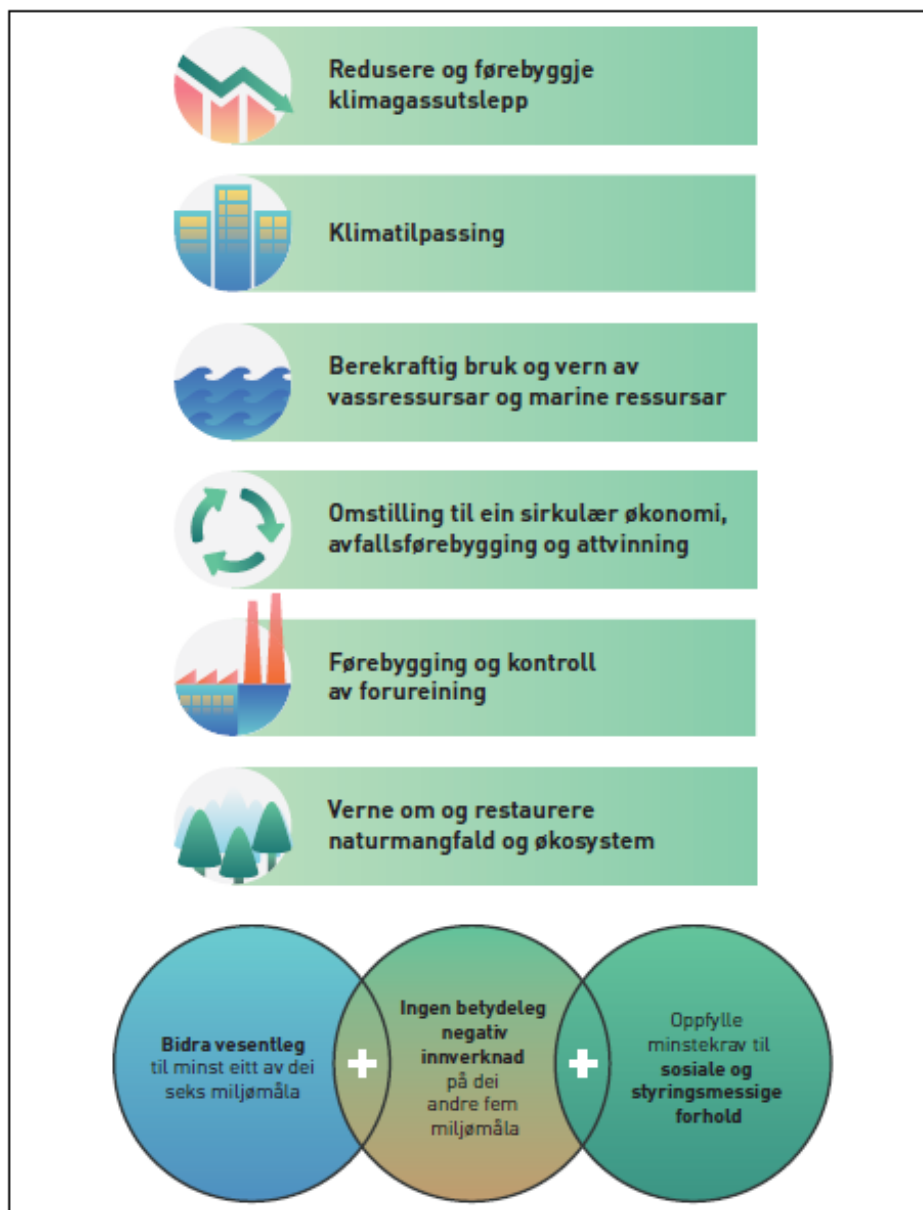
Diskusjonen nå dreier seg om detaljerte tekniske kriterier. Det jobbes også med en sosial taksonomi. På sikt er taxonomien tenkt å dekke det brede bærekraftbegrepet - miljø- og klimamål er starten på arbeidet og vil sette føringer for den videre prosessen.

For Norge vil første runde typisk få effekt på finansiering av vannkraft, gass og energikrevende næringssektorer. Føringer for helsesektoren vil komme senere.

² https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/eu-climate-action/docs/green_deal_birthday_tree_en.pdf

³ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

⁴ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing-forslag-til-ny-lov-om-opplysninger-om-barekraft/id2781264/>



Figur 6.4 EUs klassifiseringssystem for berekraftig økonomisk aktivitet (taksonomi)

For at ein økonomisk aktivitet skal kunne definerast som berekraftig etter taksonomien til EU, må han bidra vesentleg til å nå minst eitt av seks definerte miljømål, som vist i dei grønne boksane. Aktiviteten kan i tillegg ikkje ha ein betydeleg negativ innverknad på dei andre fem miljømåla, og må oppfylle minstekrava til sosiale og styringsmessige forhold.

Kjelde: EU-kommisjonen med tilpassingar (KLD)

Figur 2 EUs klassifiseringssystem for bærekraftig økonomisk aktivitet

EU's industri og næringsliv har endret seg radikalt de siste 10-15 årene med høyere produktivitet, mer innovasjon, en betydelig reorientering av arbeidslivet og utvikling av innovative produkter og tjenester for nye fremvoksende markeder. Selv om pandemien har satt Europa i en økonomisk krise⁵, gjennomgår helsebasert industri, forsknings- og innovasjonsmiljøer en sterk endring i tankesett og

⁵ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-forecasts/winter-2021-economic-forecast-challenging-winter-light-end-tunnel_en

virkemidler som kreves for at Europas innbyggere skal bedre håndtere sin egen helse og sykdom, og løse de nasjonale utfordringene europeisk helsevesen står ovenfor. Helseklyngen i Horisont Europa to hovedområder; 1) Folkehelse og 2) Bærekraftige helsetjenester, digitale teknologier og helseindustri. Helsefremming og forebygging er sentralt for å fremme folkehelsen og krever involvering av offentlig sektor og en tverrfaglig metodisk tilnærming. Forsknings- og innovasjonsaksjoner under Helseklyngen i det nye Horisont Europa programmet vil være sentral for å håndtere Europas helseutfordringer gjennom å levere ny kunnskap og innsikt, forbedre vår forståelse av helse og sykdommer, utvikle innovative metodiske og teknologiske løsninger for å håndtere helse og sykdommer, utforme bærekraftige tilnærminger for digital transformasjon av helsevesenet og utvikle integrerte og personsentrerte helseløsninger. Endringen i helsetjenester i Europa vil kreve en sterk involvering av hele økosystemet for vekst inkludert Universitetssykehus, vekst i helseindustri, involvering av grunnforskning fra universitet og høyskolesektor, anvendt forskning fra instituttsektoren og det krever en sterk involvering av offentlig sektor. Trondheimsregionen har et svært fremoverlent økosystem i dag og er i en sterk posisjon til å utløse internasjonale prosjekter innen Helseklyngen.

Internasjonale drivere

Internasjonalt er agendaen og dermed driverne dels sammenfallende med de Europeiske. Forskjellene er primært knyttet til nivå på velferd og teknologisk utvikling ut over variasjoner i vektlegging basert på kultur og historie. Tema knyttet til energi og helse er både sammenfallende og ulike. Der det er sammenfall er markedsmulighetene for bærekraftige produkter og tjenester stort, men med tilsvarende stor konkurranse.

Konsensusprosesser drives primært gjennom FN institusjoner eller multinasjonale initiativ som Mission Innovation. Bærekraftmålene er en av de FN-ledede prosessene som har hatt størst gjennomslagskraft ikke bare nasjonalt, men også for byer og regioner. Vi kommer tilbake til dette i omtalen av lokale føringer, da FNs bærekraftmål er gjort dirkede gjeldende på dette nivået med gjennom nasjonale vedtak.

2.2 Nasjonale drivere og prosesser

Den økte Europeiske bevisstheten har gått parallelt med tilsvarende prosesser nasjonalt og regionalt. Store og små byer har i flere tilfeller gått foran med å vedta politikk og reguleringer i forkant av det som skjer nasjonalt og internasjonalt. De ulike nivåene har utfordret hverandre og forsterker hverandre gjensidig. Et stort steg ble tatt da EU ved overgang til en ny kommisjon i 2020 skjerpet politikken i denne retningen betydelig og satt i gang prosesser som skal sikre framdrift mot stadig skjerpede klimamål i 2030 og 2050. Disse forholder seg til og skjer innenfor rammen av FNs bærekraftmål og som en oppfølging av Parisavtalen. EU prioriterte mål for perioden 2020-24, Green Deal med tilhørende policydokument samt strategien og arbeidsprogrammet for 2021-22 for verdens største forskningsprogram Horisont Europa støtter alle opp om dette.

Parallele prosesser går i Norge. Regjeringens perspektivmelding er som et ekko av den Europeiske agendaen, med unntak av en spesiell utfordring vi har i håndtering av transisjonen fra en svært lønnsom oljeøkonomi til en framtid uten utslipp av klimagasser.

Det unike i denne situasjonen er at store deler av verden, og i hvert fall Norge og EU har en sammenfallende forståelse av utfordringene framover og hva som må til for å løse dem. Den grønne transisjonen er stor og omfattende og garanterer stor dynamikk i næringslivet de kommende 10-30

årene. Trondheim by og Trondheimsregionen har de samme utfordringene og behovene som enhver by eller region i Europa. Det betyr at gode løsninger i form av produkter og tjenester vi utvikler lokalt har et stort Europeisk marked, gitt at vi tenker eksport fra starten av. Nedsiden er at vi har desto flere konkurrenter, noe som tilsier at vi må søke ut og satse på de områdene hvor vi har naturlige fortrinn. Innen helsesektoren avtegner det seg i økende grad globale utfordringer som åpner det samme perspektivet; kan vi løse pandemiutfordringer, lage mer treffsikre medisiner for livstruende sykdommer og mer effektive allmenhelsestjenester, kan det gi grunnlag for eksportrettet næringsutvikling.

Regjeringens perspektivmelding⁶ er presis på utfordringene og kravet til endring, og NHO har fulgt dette opp med en egne rapporter⁷ ⁸ hvor de går lenger i å konkretisere innen hvilke sektorer Norge har konkurransemessige fortrinn. Dette er i hovedsak verdikjedeanalyser som parrer store markedsmuligheter med norske komparative fortrinn. De er utviklet gjennom en omfattende prosess med delttagelse fra næringslivet og forskningsinstitusjonene, hvor de mest aktuelle bidragene fra SINTEF er knyttet til Energi og Industri⁹ og en som spenner ut et bredere mulighetsrom¹⁰.

I det videre avgrenses mulighetsrommet som tegnes opp til sektorene energi og helse.

Følgende figurer viser noen av de verdikjedene som løftes fram i disse rapportene som spesielt attraktive for Norge innen energi og industri.



⁶ <https://www.regjeringen.no/contentassets/91bdfca9231d45408e8107a703fee790/no/pdfs/stm202020210014000dddpdfs.pdf>

⁷ https://www.nho.no/siteassets/veikart/rapporter/2020-nho_neste-trekk.pdf

⁸ https://www.nho.no/contentassets/01d98546278748e79bf58e261e749463/20200801-gronne-elekstriske-verdikjeder_final.pdf


⁹ <http://hdl.handle.net/11250/2624917>

¹⁰ <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2609372>

Satt sammen av verdikjeder


I kategorien over 100 milliarder finner vi:

- Prosessindustri
- Karbonfangst og lagring
- Hydrogen
- Havvind
- Elektrifisering av transport
- Digitalisert leverandør- og forbruksvareindustri




I kategorien 10-100 milliarder:


- Mineraler og gruvedrift
- Batteriproduksjon
- Fornybar energi
- Solceller
- Elektriske overføringsnett



I tillegg kommer spennende ideer som ikke så lett lar seg verdifeste som:

- Bioenergi og biokull
- Utslippsfri utvinning av olje og gass



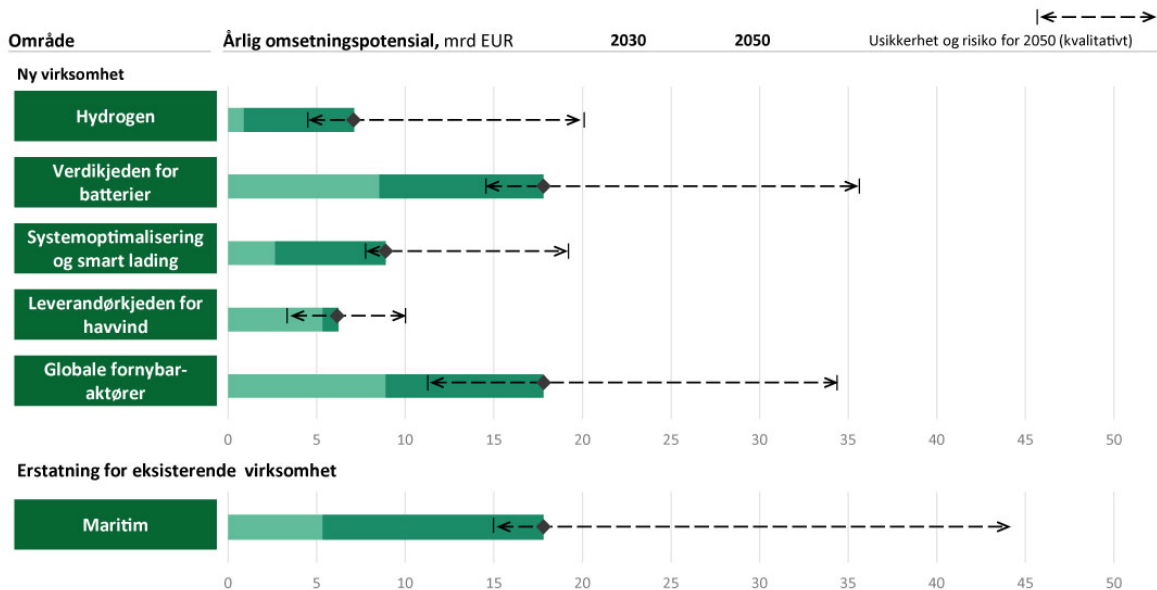
4


Parallelt har et grundig dypdykk blitt gjort av NHO og flere store norske bedrifter inn mot Grønne elektriske verdikjeder¹¹, hvor

- Hydrogen
- Batterier
- Energisystem
- Havvind
- Globale fornybar-aktører
- Utslippsfri maritim transport

er analysert og vurdert å ha et stort potensial med tanke på norsk verdiskapings inn mot 2030 og 2050.

¹¹ <https://www.nho.no/publikasjoner/veikart/gronne-elektriske-verdikjeder/>



Kilde: MCK analyse, estimater gjort av PMO og arbeidsgruppene. Illustrativ utvikling av omsetning sett i lys av usikkerhet diskutert i analyse og mål bilde for hvert område.

Figur 3: Årlig omsetningspotensial for nye virksomheter (NHO)

Sammen med LOs egne analyser er rapportene fra NHO og andre sentrale scenarioanalyser fra statlige institusjoner og store næringsaktører grunnlaget når NHO og LO sitter sammen og utvikler en Industri- og energipolitisk plattform for å sikre Norge en god utgang fra pandemien og en rolle i Europas grønne skifte.

For energisektoren har stimuleringsmidler knyttet til å holde økonomien gående samtidig som man styrer den i en bærekraftig retning gjennom økt innovasjonsaktivitet, blitt stilt til rådighet gjennom Grønn Plattform og en generell økning av bevilgninger til eksisterende FOU og Innovasjonsvirkemidler.

Perspektivmeldingen 2021¹² peker på viktigheten av forebyggende folkehelseiltak, digitale nyvinninger og velferdsteknologi for hjelp til egenmestring innenfor helsesektoren. Digital transformasjon av helsetjenesten er et viktig tiltak for å forbedre behandling, effektivitet og kvalitet i helsetjenestene. Stortingsmelding 9 ”En innbygger - en journal”¹³ gir et mål bilde på hvordan digitale tjenester i helse- og omsorgssektoren skal utvikles blant annet gjennom felles pasientjournal som Helseplattformen i Helse-Midt Norge er ett eksempel på. Helseindustrien har nesten 26 milliarder kroner i eksportinntekter i 2020, viser en helt ny rapport om helseindustriens eksportpotensial¹⁴. Helsenæringsmeldingen¹⁵ tar imidlertid opp mange av barrierene som norsk helsenæring står overfor: Det oppleves at helsetjenesten i begrenset grad har insentiver og samarbeider med private aktører, mens næringslivet sliter med å nå inn til helsetjenesten.

¹² Perspektivmeldingen 2021. Meld. St. 14 (2020–2021), <https://www.regjeringen.no/contentassets/91bdfca9231d45408e8107a703fee790/no/pdfs/stm202020210014000ddpdfs.pdf>

¹³ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-9-20122013/id708609/>

¹⁴ <https://www.inven2.com/stort-potensial-for-eksport-av-helseindustri/>

¹⁵ Helsenæringen — Sammen om verdiskaping og bedre tjenester. Meld. St. 18 (2018–2019). Kilde: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-18-20182019/id2639253/>

Rapportene, tiltakene og politikken som vedtas på norsk nivå danner sammen med den europeiske og globale ageringen et bakteppe for regionale analyser og tiltak, og som underlag for forslag til tiltak i denne rapporten.

2.3 Regionale drivere og prosesser

Kommunesektorens løft for bærekraft i samarbeid med FN

Regjeringen har gjennom 'Nasjonale forventninger regional og kommunal planlegging'¹⁶ bestemt at FNs bærekraftsmål er grunnlaget for bærekraftig samfunnsutvikling i Norge. Kommunenes Sentralforbund har sammen med mange fylkeskommuner, kommuner og næringsliv etablert et samarbeid med FN om smart bærekraftig utvikling av byer og lokalsamfunn¹⁷. Gjennom dette programmet, 'United for Smart and Sustainable Cities (U4SSC)¹⁸', har mange norske kommuner startet arbeidet med å evaluere hva som er status på lokalt nivå. U4SSC har utarbeidet et sett med nøkkeltall som gjør at byer kan måle hvor smarte og bærekraftige de er. Trondheim kommune er sentral i arbeidet med å iverksette bærekraftsrapportering for norske og andre byer gjennom Bærekraftssenteret¹⁹. Det foreslås å se på hvordan dette FN-systemet og EUs (og etter hvert norske) system for bærekraftig investering som nevnt over, henger sammen. Også EUs taxonomi for finans vil påvirke norske offentlige myndigheter i stor grad, da det vil styre hvilke investeringer norske offentlige myndigheter har lov å ta.

Trondheim har fått status som FN-senter for bærekraftig byutvikling (U4SSC).

På denne nettstedet forklares dette nærmere (<https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/om-kommunen/bk/barekraft/barekraftssenteret/>), og noen av hovedpunktene er (*sitat*):

- *Øverste ledelse for FN-senteret er bystyret.*
- *Hovedoppgaven til senteret er å demonstrere og dokumentere hvordan byer og lokalsamfunn kan bruke data, kompetanse og byens ressurser til å gå enda raskere og mer effektivt i en bærekraftig retning.*
- *Trondheim kommune fikk tillit fra FN på grunn av samarbeidet med NTNU, SINTEF og Trøndelag fylkeskommune.*
- *Sammen har partene knekt en del koder som handler om å gå raskere fra ny kunnskap til bedre praksis.*
- *Senteret finansieres over kommunebudsjettet. I tillegg er det et sekretariat som koordinerer arbeidet på tvers, og dialogen mot FN. Dette sekretariatet består for tiden av ti personer, og er finansiert av Trondheim kommune, NTNU og Trøndelag fylkeskommune.*
- *Trondheim vil bidra til at bedrifter som har bærekraftige løsninger får vist hva de kan. Det er viktig når tusenvis av byer i hele verden skal omstille seg og leter etter løsninger som har vist seg å fungere.*

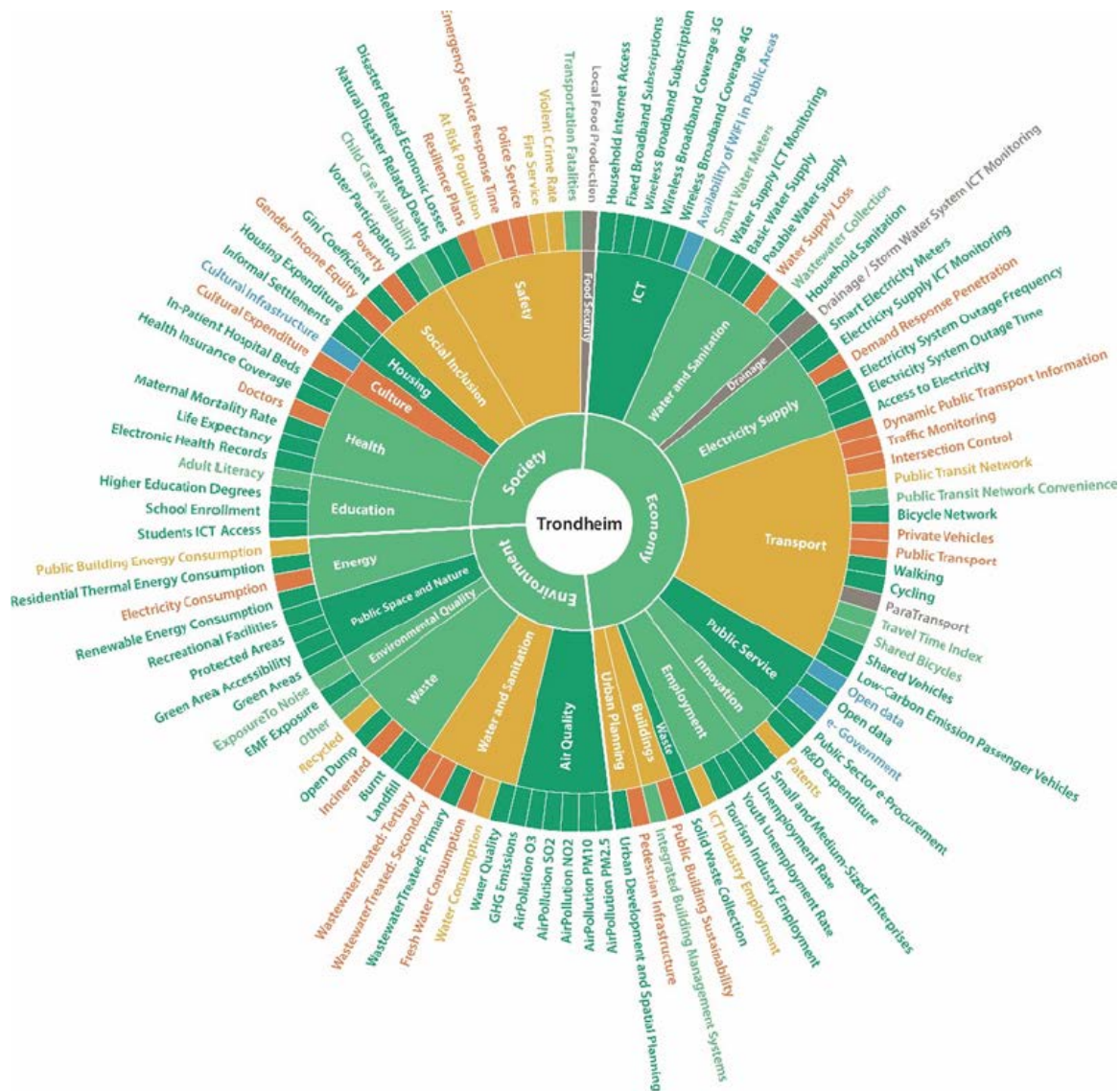
Trondheim kommune sine resultater på denne målingen er gjengitt i Figur 3.

¹⁶ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-forventninger-til-regional-og-kommunal-planlegging-20192023/id2645090/>

¹⁷ <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/barekraft/kommunesektorens-loft-for-barekraft>

¹⁸ <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/united/Pages/default.aspx>

¹⁹ <https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/om-kommunen/bk/barekraft/barekraftssenteret/om-barekraftssenteret/>



Figur 4 U4SSC Trondheim kommune

Det er verdt å merke seg resultater som er særlig relevante for henholdsvis helse og energi, men også områder som 'Innovasjon', se oppsummering i Tabell 1 (sortert etter fargekoder i henhold til Figur 4).

Område	Rødt	Gult	Grønt
Energy	Electricity Consumption	Public Building Energy Consumption	Residential Thermal Energy Consumption, Renewable Energy Consumption
Electric Supply	Demand Response, Penetration		Smart Electricity Meters, Electricity Supply ICT Monitoring, Electricity System Outage Frequency, Electricity System Outage Time, Access to Electricity
Transport	Dynamic Public Transport Information, Traffic Monitoring, Intersection Control, Private vehicles, Public transport	Public Transit Network	Public Transit Network Convenience, Bicycle network, Walking, Cycling, Travel time index, Shared bicycles, Shared vehicles, Low carbon emission vehicles
Health	Doctors		In-Patient Hospital Beds, Health Insurance Coverage, Maternal Mortality Rate, Life Expectancy, Electronic Health records
Social Inclusion	Powerty, Gender Income Equity		Child Care Availability, Voter Participation, Gini Coefficient
Public Space and Nature			Recreational Facilities, Protected Areas, Green Area Accessibility, Green Areas
Education			Adult Literacy, Higher Education Degrees, School Enrollment, Student's ICT Access
Public Service*			Open data, Public Sector e-Procurement
Innovation		Patents	R&D expenditure, SMB

*Det er ikke rapportert data på e-Government

Tabell 1: U4SSC Trondheim – relevante resultater med tanke på energi og helse

Indikatorene som er benyttet, skal fungere i et internasjonalt perspektiv på tvers av land med ulik kultur, utviklingsnivå og ressurser. Dette kan gjøre indikatorene mindre treffsikre enn ønskelig for formålet om å understøtte nasjonal og regional utvikling mot et mer bærekraftig samfunn. Arbeidet med å øke antall byer/kommuner som har gjennomført disse målingene er i gang og må etterfølges av diskusjon om hyppighet for måling samt hvordan man bruker disse resultatene og eventuelt supplerer indikatorsettet ut fra nasjonale/regionale behov.

Oppdrag Grønn konkurransekraft i Trondheimsregionen

SINTEF gjennomførte i 2020 oppdraget 'Grønn Konkurransekraft i Trondheimsregionen' for Trondheim kommune og Trondheimsregionen (TREG)²⁰. En full rapport²¹ og en kortversjon²² ble levert, som samlet ga en oversikt over eksisterende Grønt næringsliv i Trondheimsregionen basert på kvantitative og kvalitative analyser, sett i et nasjonalt og Europeisk perspektiv. Det ble foretatt en gjennomgang av mulige indikatorer for å måle progresjon og basert på en analyse av disse anbefalt hvilke sett som bør brukes.

Ulike økonomiske og miljømessige faktorer bør kvantifiseres for å måle grønn konkurransekraft. Vi anbefaler å bruke 15 indikatorer i fem ulike kategorier (økonomi og miljø, økonomisk struktur, arbeidsmarked og befolkning, teknologi og innovasjon, grønne strategier) pluss seks indikatorer som gir bakgrunnsinformasjoner om regionen. Datatilgjengelighet varierer, men vi mener at robustheten i de foreslåtte metodene for å estimere indikatorene er tilstrekkelig god.



Figur 5: Foreslåtte 15 indikatorer for Grønn konkurransekraft i rapport fra SINTEF

²⁰ <https://www.sintef.no/prosjekter/2020/gronn-konkurransekraft/>

²¹ <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2654833/2020-00251.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

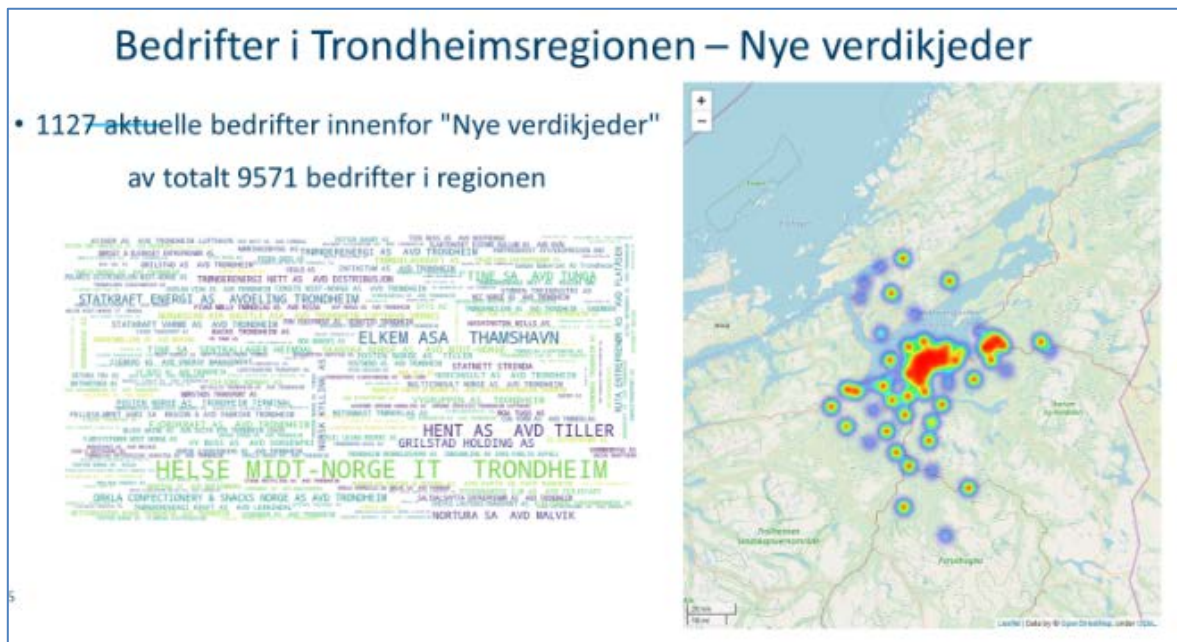
²² <https://www.sintef.no/globalassets/sintef-energi/pdf/gronn-konkurransekraft-2020-05-28-med-lenke.pdf>

Nye muligheter for verdiskaping i Trondheimsregionen

SINTEF gjennomførte i samme periode et parallelt koordinert oppdrag for Trondheimsregionen i 2020 med tittelen 'Nye muligheter for verdiskaping i Trondheimsregionen'²³, hvor 6 ulike typer verdikjeder ble vurdert, gruppert i henhold til EUs strategi for vekst og arbeidsplasser 2020.:

1. Helse, demografi og velferd
2. Matvaresikkerhet, bærekraftig jord- og skogbruk, fiskeri, havbruk og bioøkonomi
3. Fornybar energi, sikker energiforsyning
4. Smart, grønn og integrert transport
5. Klima, miljø og sirkulære produksjonssystemer
6. Infrastruktur og samfunnsikkerhet

Brønnøysundregistrene ble brukt for å telle opp antall ansatte og omsetning innenfor hver av verdikjedene, og følgende sammenstilling ble gjort for hver av dem, som bla viser geografisk plassering for disse bedriftene i regionen:



Følgende vurderingskriterier ble deretter brukt:

- Globale trender og markedsmessige muligheter
- Har vi regionale fortrinn?
- Hva er terskelen for å utløse potensialet?

Arbeidet i dette oppdraget er basert på en videreutvikling av disse kriteriene.

For de tre verdikjedene relatert til energi ble følgende muligheter fremhevet:

- 'Fornybar energi og sikker energiforsyning'

²³ <https://trondheimsregionen.no/wp-23content/uploads/2020/09/Nye-muligheter-for-verdiskaping-Karl-A.-Almas-og-Ulf-Johansen-SINTEF-Ocean.pdf>

- Eldrebølgen på sokkelen
- Hydrogen for klima og sikring av norske energiresurser
- Subseateknologi ved feltutvikling og drift
- Norges rolle i en global verdikjede for batterier
- 'Smart, grønn og integrert transport'
 - Autonom shipping som industriell satsing
 - Biobaserte drivstoff som grønne energibærere
 - Nye forretningskonsept for varetransport i byer
- 'Klima, miljø og sirkulære produksjonssystemer'
 - CO2 som fremtidens råstoff
 - Prosessintensivering ved 3D printing
 - Klimapositive løsninger og verdikjeder
 - Gjenvinning av fosfor i sirkulærøkonomien
 - Norske råvarer fra det Grønne skiftet
 - Avfallsfri gruveindustri – gull fra gråstein
 - Utvikling av ikke-fossile reduksjonsmaterialer

For verdikjeden relatert til helse og velferd ble følgende muligheter fremhevet:

- Helse, demografi og velferd
 - Ultralyd, utnytte sterke teknologimiljøer
 - Utnyttelse av helsedata til næringsutvikling
 - Vekst innenfor farmasøytisk industri i Norge

Regionale planer og strategier

Strategisk næringsplan for Trondheimsregionen ble første gang vedtatt i 2010, ble fornyet i 2016²⁴ og skal revideres i 2021.

Det overordnede målet for SNP er at Trondheimsregionens andel av brutto nasjonalprodukt (BNP) skal tilsvare andelen av befolkningen i 2020. Relevant bakgrunnsinformasjon er SNPs definerte målområder og tilhørende delmål:

1. Kobling FoU og næringsliv.
 - a. Delmål: Trondheimsregionen skal være best på å utvikle eksisterende og starte nye bedrifter i samspill med forsknings- og utviklingsmiljøene (FoU).
2. Næringsfremmende kommuner
 - a. Delmål: Trondheimsregionen skal ha de mest næringsfremmende politikerne og kommuneadministrasjonene i Norge.
 - b. Delmål: Trondheimsregionen skal være området i Norge hvor det er lettest å utvikle eksisterende og starte nye bedrifter.
3. Kommersialisering av teknologi
 - a. Delmål: I 2025 skal Trondheimsregionen ha 1.000 teknologiselskaper med 20.000 ansatte.

²⁴ <https://trondheimsregionen.no/strategisk-naeringsplan/>

Fylkestinget i Trøndelag vedtok i desember 2017 *"Et verdiskapende Trøndelag - Strategi for innovasjon og verdiskaping i Trøndelag"*²⁵ I denne strategien er hovedmålet 'Økt bærekraftig verdiskaping og internasjonal konkurranseevne i Trøndelag'.

I denne strategien pekes det på følgende særlige fortrinn i Trøndelag:

1. Næringer basert på natur-ressurser
2. Trøndelag har sterke FoU, teknologi- og industrimiljøer

Følgende satsingsområder utpekes i denne strategien:

1. Bioøkonomi
2. Sirkulærøkonomi
3. Smarte Samfunn
4. Opplevelsesnæringer
5. Havrommet

I den årlige *Impello-analysen* (2019)²⁶ for Trondheimsregionen, som analyserer status for teknologibransjen slås det fast at det i 2018 var en vekst i antall teknologiselskaper fra 703 til 750. Målet er 1000 innen 2025.

Klimapartnere.no er regionale partnerskap mellom academia, offentlig og privat sektor, og er etablert også i Trøndelag. Fokuset for de regionale Klimapartnerskapene fokuserer på samarbeid om grønn næringsutvikling og klimagassreduksjon. Klimapartnere eies av fylkeskommunen og finansieres delvis av fylkeskommunen og delvis av partnere.

'*Kommunedelplan: energi og klima 2017-2030*'²⁷ ble vedtatt i Trondheim bystyre i 2017. Formålet er å redusere klimagassutslippene, og miljøenheten i Trondheim kommune har prosjektansvar for gjennomføring av klimaplanen. Det pågår ellers et arbeid med utvikling av en ny *Byutviklingsstrategi - strategi for areal- og transportutvikling i Trondheim fram mot 2050*'. Begge disse planene har et særlig potensial for å bidra til utviklingen av Grønn konkurransekraft i regionen.

Universitetskommunen Trondheim 3.0 (TRD 3.0)²⁸ er et samarbeidsprosjekt mellom NTNU og Trondheim kommune som skal gi byen og landet en langsiktig tilgang på kunnskap, kompetanse og teknologi av strategisk betydning for utvikling av gode og bærekraftige samfunn. Avtalen ble signert i 2018 og løper ut 2021. Målet med TRD3.0 er å (ref): *'Etablere en arena for forskningsbasert utdanning, etter- og videreutdanning, relevant praksis for studenter, forskerutdanning og forskning og innovasjon innenfor områder av strategisk betydning for sektoren. Etablere en ny modell for kontinuerlig toveis kompetanse- og kunnskapsoverføring mellom academia og kommune.'*

Samarbeidsprosjektet tar utgangspunkt i fem tematiske satsingsområder:

- oppvekst
- helse
- byutvikling
- innovasjon
- smart by

²⁵ <https://www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/naring-og-innovasjon/planer-og-strategier/strategi-for-innovasjon-og-verdiskaping-i-trondelag/>

²⁶ <https://trondheimsregionen.no/impello-analysen-750-tekno-selskaper-i-trondheimsregionen/>

²⁷ <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/miljoenheten/klima-og-energi/kommunedelplan-energi-og-klima130618.pdf>

²⁸ <https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/om-kommunen/bk/barekraft/smartby/universitetskommunen/>

De fire første områdene står som egne fagområder, mens *smart by* går på tvers og ivaretar problemstillinger som inkluderer ulike fag, ulike sektorer og ulike aktører. Samarbeidsprosjektet følgeforskes av SINTEF i prosjektet *UniverCity 3.0*.

*Trøndelagsplanen 2019-2030*²⁹ definerer regionens felles overordnede mål fram mot 2030, ble vedtatt av fylkestinget i desember 2018, og skal være førende for alle andre planer og strategier for Trøndelag. Planen peker på tre spesielt viktige temaområder:

1. Bolyst og livskvalitet
2. Regionale tyngdepunkter og kommunikasjon
3. Kompetanse, verdiskapning, naturressurser



²⁹ <https://www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/plan-og-areal/regional-planlegging/trondelagsplanen/>

3 Sentrale føringer på energifeltet

3.1 Innledning

Globalt, og ikke minst i Europa, driver Klimautfordringen og Digitalisering en bredt anlagt Transisjon av samfunnet Norge må forholde seg til. Det er en bred konsensus for at transisjonen må skje innen rammene av FNs Bærekraftsmål. Transisjonen krever kraftige utslippsreduksjoner innen 2030 og 2050 og slår sterkt inn på energisektoren som står for rundt 80% av utslippene globalt. Store endringer på kort tid som krever mye kapital er utfordrende, men skaper en dynamikk som byr på store muligheter for økt verdiskaping om en lykkes, og ditto fallhøyde om ikke. I tillegg til den risikoen dette representerer kommer forhold knyttet til COVID-19, Brexit, global handelskrig og politisk ustabilitet.

I NHOs perspektivmelding fra 2018 pekes det på at reduksjonen av inntektene fra olje- og gassvirksomheten vil resultere i dramatiske kutt i velferdsnivået i Norge hvis vi ikke greier å skape nye lønnsomme bærekraftige (grønne) verdikjeder. Utfordringen vi står foran er om fremtidig verdiskaping innen energi (og industri) kan bidra til å opprettholde Norge som bærekraftig velferdsnasjon, samtidig som vi oppfyller våre forpliktelser i internasjonale klimaavtaler og løser egne utfordringer i tråd med FNs bærekraftsmål. En stor utfordring for Norge er at vi trenger mange nye kvalifiserte arbeidere og et sterkt eksportfokus, fordi eksportverdien av olje og gass sektoren er langt over snittet sammenlignet med all annen norsk industri per hode sysselsatt. Denne næringen sysselsetter også indirekte en stor andel av vareproduserende og tjenesteytende sektor. Nye verdikjeder må bygge på områder hvor vi er sterke, og der vi har ressurser, kompetanse samt samspill og tillit mellom aktørene. Aktørene er næringsliv, myndigheter, forsknings- og innovasjonsaktører, samt finans- og investormiljø.

I dette bildet har norske byer en sentral rolle, og særlig de norske storbyene – slik som Trondheim. Bærekraftig verdiskaping på energiområdet i Trondheim kommune må skje i samspill mellom kommunen selv, kompetansemiljøene, innbyggerne og næringslivet i en nasjonal, Europeisk og global kontekst. På denne bakgrunn vil vi gå gjennom noen sentrale nasjonale, Europeiske og internasjonale føringer og utviklingstrekk som skaper mulighetsrommet vårt. Stikkord er Norges forsterkede klimamål, EUs nye industristrategi og stadig strengere internasjonale klimamål. Løsningene må forankres lokalt, et eksempel på dette er kommunens anskaffelsesstrategi som sier at "bærekraftige anskaffelser skal sikre at kommunen etterspør klimakloke løsninger som svarer til ambisjonene i kommunens klimaplan"

Som Norges teknologiske hovedstad, har Trondheim en særskilt mulighet til å gå foran i det grønne skiftet. Trondheim er hjemmet til NTNU og SINTEF, som er ledende forskning og utvikling innenfor fornybar energi. Trondheim har i tillegg sterkt og konkurransedyktig næringsliv innen energisektoren, både kraft og fjernvarme. Regionen har mindre tradisjon til utnyttelse av bioressurser og hydrogen, med unntak av enkelte næringsaktører (bl.a. Asko). Trondheimsregionen har i dag noen spesifikke fortrinn innen energi-infrastruktur, som god tilgang på fornybar kraft, velfungerende logistikk, havn og fjernvarmeinfrastruktur. Dette vil være sentralt for muligheten til videre bærekraftig verdiskaping innen energifeltet.

3.2 Europeiske og internasjonale drivere på energifeltet

EU-kommisjonen arbeider hardt med å gjennomføre en European Green Deal (European Commission, 2019) som svarer ut og konkretiserer det grønne skiftet samtidig som det dannes grunnlag for fremtidsrettet næringsutvikling og nye arbeidsplasser. Innen energifeltet er det særlig viktig at norske aktører benytter påvirkningsmulighetene som ligger i EØS-avtalen. Spesielt viktig er revisjonen av

ETS, ambisjonene om en karbongrensetoll (Carbon Border Adjustment Mechanism), revisjon av energiskattedirektivet – samt oppdateringen av fornybardirektivet og energieffektiviseringsdirektivet. Dette kommer i tillegg til EUs taxonomi som vil styre tilgangen på kapital, samt EUs industrielle strategi som bidrar til betydelige muligheter for norske aktører. Områder som karbonfangst, hydrogen, elektrifisering, havvind og batterier er ellers uttalte satsingsområder for EU – og alle relevante for næringutvikling nasjonalt og regionalt.

European Green Deal vil trolig føre til at norske kommuner blir pålagt å kunne svare på hvor grønt næringslivet i norske kommuner er i 2030. European Green Deal setter en politisk retning og følge opp med lovreguleringer, styring av investeringsporteføljer og føringer for bruk av offentlige investeringer og sikring av en sosialt rettferdig endring (European Commission, 2019). Nasjonale strategier og handlingsplaner (Regjeringen, 2017) peker også på utviklingen fram mot 2030. Det er derfor nødvendig at norske kommuner og fylkeskommuner forbereder seg på å kunne svare på "grønnheten" i egen kommune i dag og utviklingen fram mot 2030. For å få til dette er det behov for å koble lokalt arbeid på grønn konkurransekraft med regionalt, nasjonalt og europeisk arbeid.

I tillegg kommer også det globale arbeidet med FNs bærekraftsmål, inklusive FNs arbeid på smarte, bærekraftige byer - UN4SSC hvor prosjekteier Trondheim kommune har en nasjonal rolle (U4SSC, 2017). Her har Trondheim kommune en stor fordel gjennom arbeidet som foregår i Bærekraftssenteret.

3.3 Nasjonale og regionale føringer på energifeltet

Klimaplan 2030 (STM13)



I Stortingsmelding 13 (Klimaplan for 2021-2030)^{30 31}, også kalt 'Klimaplanen' på folkemunne, beskriver Regjeringen noen tiltak for å nå netto nullutslipp i 2050.

Den mest omtalte forslaget og kanskje mest effektive tiltaket i meldingen er forslaget om å 'gradvis auke avgiftene på ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser til om lag 2 000 2020- kroner per tonn CO₂ i 2030'.

I tillegg nevnes i kapittel 6.4.2 EUs arbeid med bærekraftig finans – den såkalte EUs taxonomy for sustainable finance, og hvordan dette følges opp av norske myndigheter. Til slutt i avsnittet nevnes konkret hvordan dette er viktig for offentlig sektor (sitat): 'Kommissjonen skal òg vurdere om klassifiseringssystemet bør omfatte andre bærekraftsmål, til dømes sosiale mål. Kommissjonen vil òg sjå på bruken av taksonomien i offentlig sektor og skal bruke det kommande investeringsprogrammet (InvestEU) som ein test for bruken av verktøyet.' EUs arbeid med bærekraftig finans omtales også tidligere i rapporten.

Figur 6 Klimaplan for 2021-2030

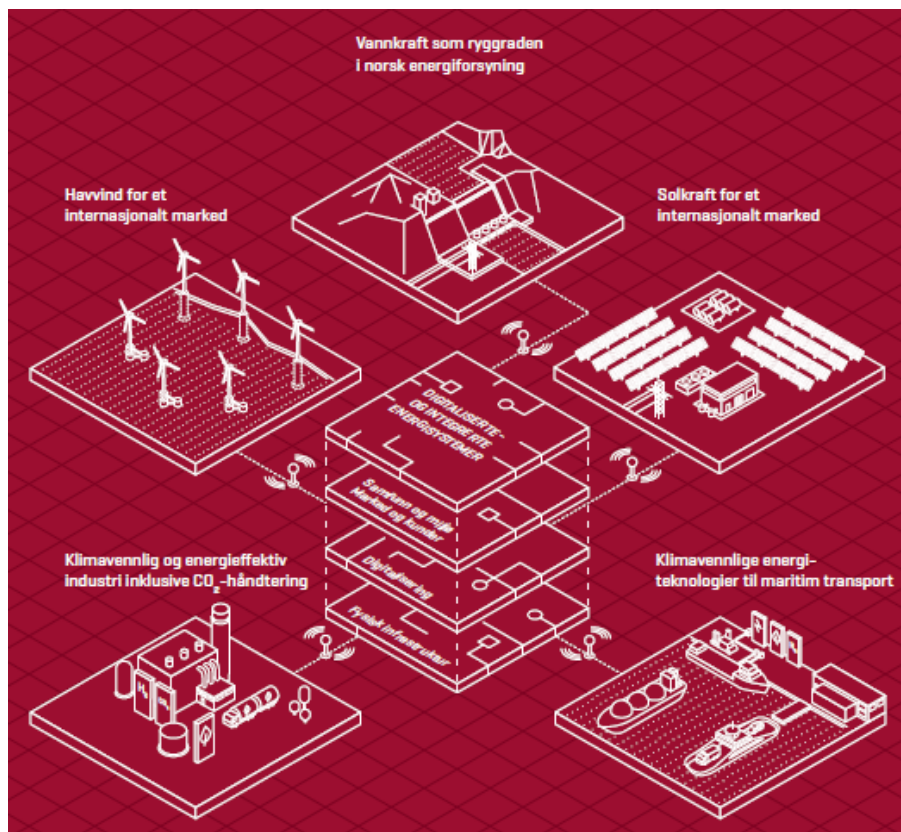
³⁰ [Meld. St. 13 \(2020-2021\) \(regjeringen.no\)](#)

³¹ <https://www.regjeringen.no/contentassets/202fec60ac844d4ca7d53d65b6b9ac9c/alle-regjeringa-vil-punkt-i-meldinga.pdf>

Task Force for Climate related Financial Disclosures (TCFD) er en arbeidsgruppe under samarbeidsforumet for finanstilsynsmyndighetene i G20 landene. TCFD har utviklet og anbefaler et rammeverk for rapportering av klimarelatert risiko som har fått bred støtte internasjonalt og allerede i ferd med å sette sitt avtrykk i Norge.

ENERGI21

ENERGI21³² er (sitat): *En Nasjonal forsknings- og innovasjonsstrategi for ny klimavennlig energiteknologi. Energi21 er opprettet av Olje- og Energidepartementet for å gi råd om tematisk og finansiell satsing på forskning og innovasjon innen fornybar energi og klimavennlige energiteknologier. Energi21 strategiens satsingsområder bygger på næringens ambisjoner og muligheter i fremtidens energi- og teknologimarkeder. Mandatet dekker hele det stasjonære energisystemet og energiteknologier til transportformål.*



Figur 7 Strategiske satsingsområder i Energi21

Strategien peker på seks satsingsområder 'med godt utgangspunkt og betydelig vekstpotensial for å skape eksportrettet næringer':

- *Digitaliserte og integrerte energisystemer.*
- *Klimavennlige energiteknologier til maritim transport.*

³² <https://www.energi21.no/>

- *Havvind for et internasjonalt marked.*
- *Solkraft for et internasjonalt marked.*
- *Vannkraft som ryggraden i norsk energiforsyning*
- *Klimavennlig og energieffektiv industri, inklusive CO2 håndtering*

ENERGI21 ga også i desember 2020 innspill til 'Stortingsmelding om langsiktig verdiskaping fra norske energiresurser'³³. Der pekte de i tillegg på to muligheter under rask utvikling med betydelig industrielt potensial:

- *Grønn og blå hydrogen / Produksjon / Distribusjon / Anvendelse / Sikkerhet*
- *Bærekraftige batterimaterialer og batterisystemer*

PROSESS21

Prosess21³⁴ er en industriell strategi for prosessindustrien, og leverte nylig sin hovedrapport og flere delrapporter med strategiske råd og anbefalinger om hvordan oppnå minimale utslipp og samtidig bærekraftig vekst.



Figur 8 Verdikjeden illustrert i Prosess21-rapporten

Denne strategien er viktig for å forstå mulighetene for noen av Trøndelags industrilokomotiv, slik som for eksempel Elkem. Strategien adresserer ikke bare verdiskaping, men kommer også med forventninger til sysselsetting.

TRANSPORT21

Transport21³⁵ er nok en av 21-strategiene, og gir råd og anbefalinger om hvordan transportsektoren kan bruke forskning, utvikling og innovasjon for verdiskaping. Strategigruppen er oppnevnt av Samferdselsdepartementet og har representanter fra næringsliv, FoUI-aktører og myndigheter.

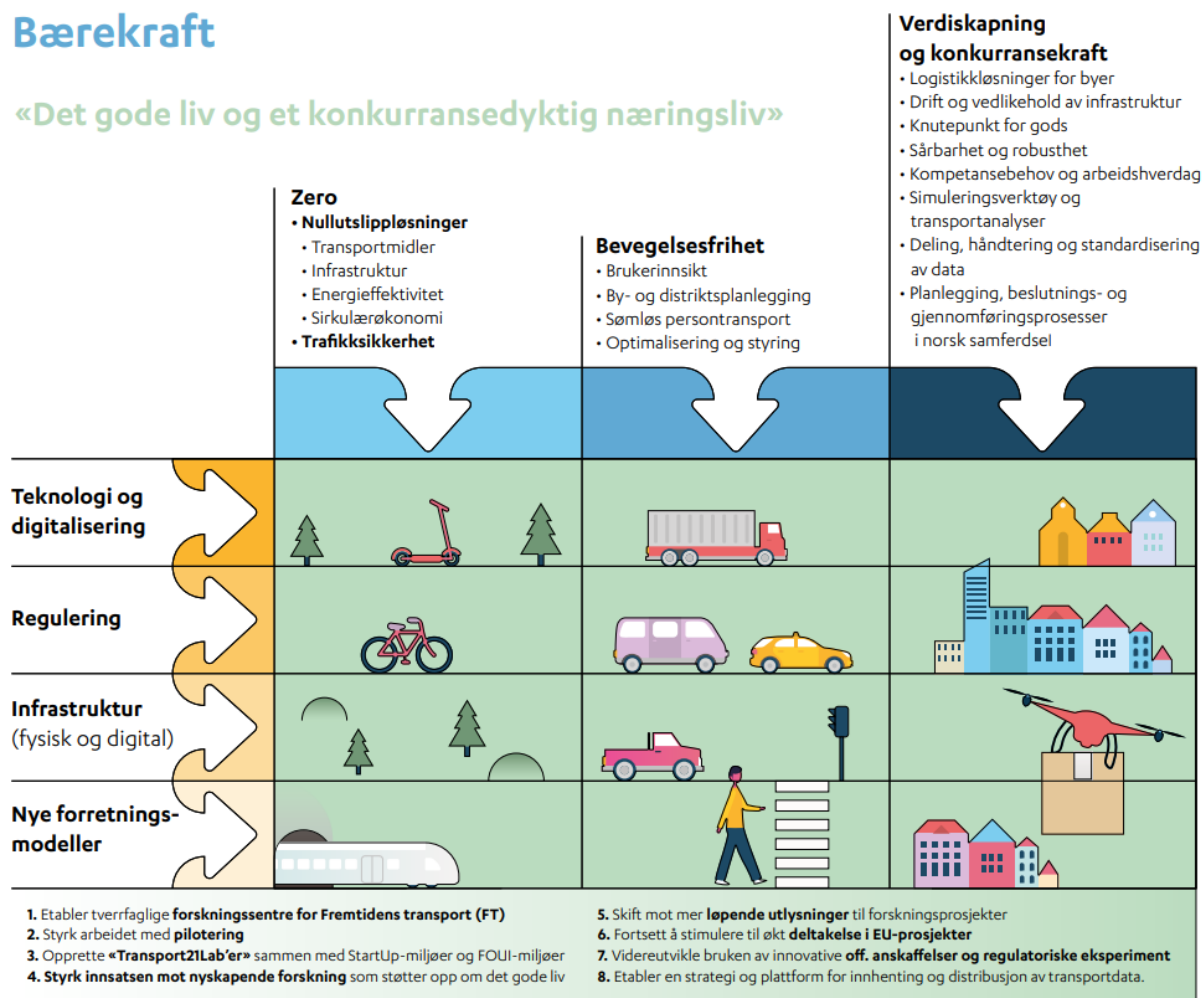
³³ https://www.regjeringen.no/contentassets/66de7ddcf7a6494694202b760fa3f50f/energi21_.pdf

³⁴ <https://www.prosess21.no/>

³⁵ <https://www.transport21.no/>

Bærekraft

«Det gode liv og et konkurransedyktig næringsliv»



Figur 9 Rammeverket som er brukt i Transport 21 (fra Transport21-rapporten)

KLIMAKUR21

Klimakur2030³⁶ utredet og presenterer ulike tiltak og virkemidler som kan gi minst 50 prosent reduksjon i ikke-kvotepliktige utslipp i 2030 sammenlignet med 2005. Dette arbeidet ble gjennomført i samarbeid mellom Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat og Enova. Rollen til kommunene nevnes spesielt (sitat):

Kommunene kan spille en viktig rolle

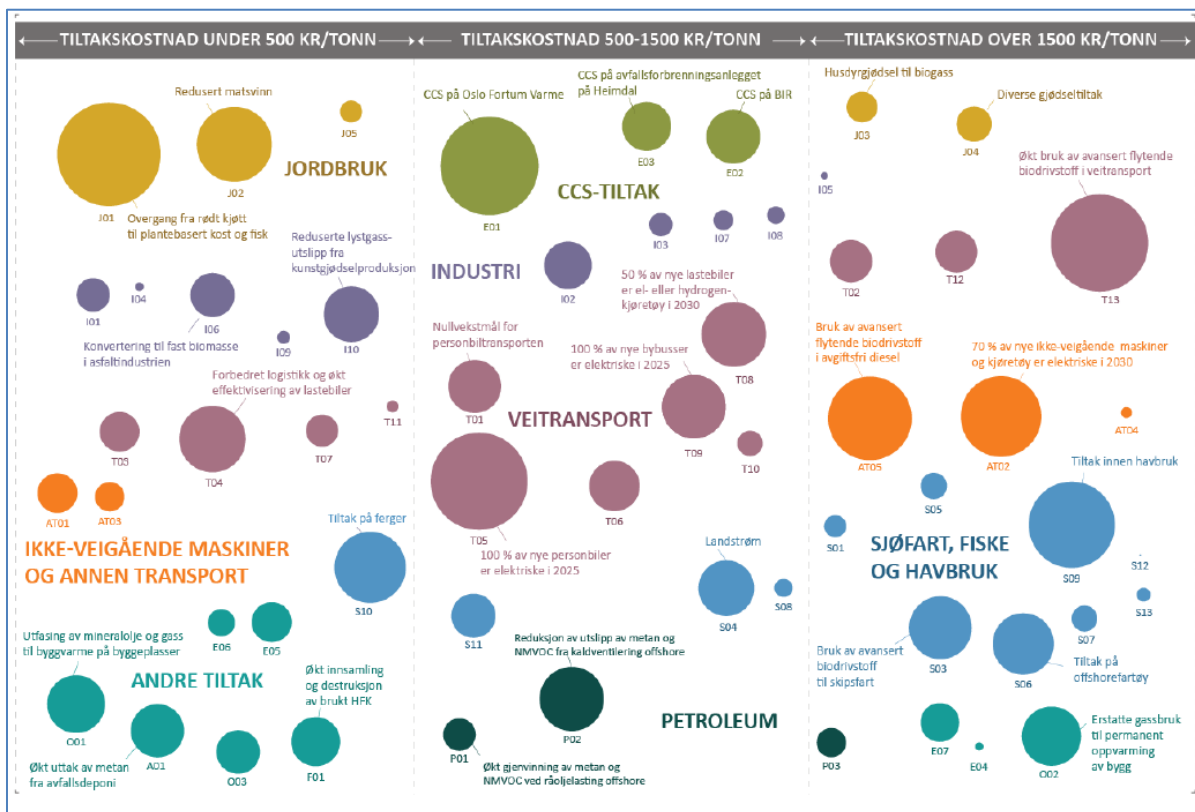
Kommuner og fylkeskommuner kan gjennom sine ulike roller påvirke en rekke ulike klimatiltak. Det gjelder særlig for utslippsreduksjoner innen vei- og sjøtransport og anleggsmaskiner, og innenfor avfallshåndtering med karbonfangst og -lagring.

Kommunene kan også bidra til utslippskutt innenfor avfall, redusert matsvinn og oppvarming.

³⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2020/januar-2020/klimakur-2030-slik-kan-utslippene-kuttes/>

Klimakur 2030 har sett på muligheter for å styrke kommunenes handlingsrom som innkjøper, som planmyndighet og ikke minst det kommunale klimaarbeidet gjennom rollen som samfunnsutviklere.

Klimakur2030 utredet 60 ulike tiltak som til sammen viser hvordan utslippene kan kuttes med over 50 prosent, se Figur 5. Praktisk gjennomføring vil forutsette en kombinert innsats fra staten, kommuner, privatpersoner og næringsliv.



Figur 10: 60 ulike tiltak utredet i Klimakur2030

Rapporten 'Grønne elektriske verdikjeder' ³⁷, som ble omtalt innledningsvis er et viktig grunnlag for å estimere mulige bærekraftige verdikjeder i Norge basert på elektrifisering. Der holdes store kommende markeder opp mot norske fortrinn innen:

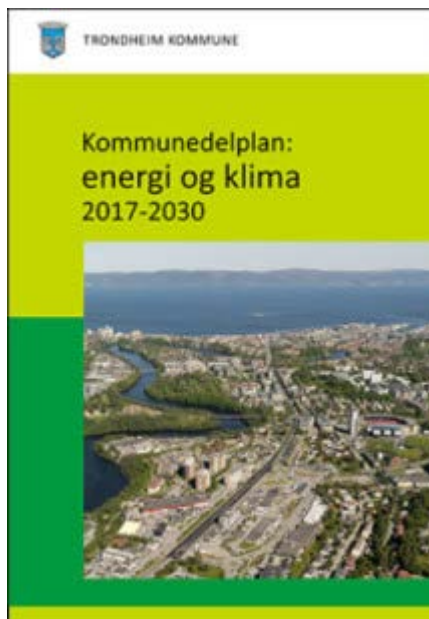
- Hydrogen
- Batterier
- Energisystem
- Havvind
- Globale fornybar-aktører
- Utslippsfri maritim transport

³⁷ https://www.nho.no/contentassets/01d98546278748e79bf58e261e749463/20200801-gronne-elektriske-verdikjeder_final.pdf

Der sannsynliggjøres det at Norge potensielt kan ta 10% av det globale markedet for batteripakker i 2050, noe som illustrerer mulighetene for Trøndelag og Trondheims muligheter også.

Trondheim kommunes Kommunedelplan for energi og klima

I Trondheim sin klimaplan³⁸ står følgende (direkte sitat i skråstilt tekst): *'Som Norges teknologiske hovedstad, har Trondheim en særskilt mulighet til å gå foran i det grønne skiftet. Utslippsreduksjoner skal gjennomføres gjennom samhandling mellom offentlige aktører, næringsliv, organisasjoner og Trondheims innbyggere. Det er summen av alle enkeltvalgene som er 'litt smarter' som i praksis gjør Trondheim til en bedre by i lavutslippssammenheng.'*



I tillegg står det bla. (direkte sitat): *Formålet med planen er å redusere klimagassutslippene i Trondheim by og kommunens egen virksomhet, og klimamålene som er satt er ambisiøse.*

- 1. Trondheim kommune skal starte innfasingen av klimanøytral kjøretøypark for tyngre kjøretøy så snart de er tilgjengelige.*
- 2. I 2020 er energiforbruket i egen virksomhet redusert med 7 % i forhold til 2017.*
- 3. Ved rullering av planen i 2020 fastsettes måltall for indirekte utslippskutt.*
- 4. Klimafotavtrykket til større investeringsprosjekter i Trondheim kommune skal reduseres med 30 % i forhold til sammenlignbare referansebygg, forutsatt at livssyklus kostnadene ikke øker vesentlig.*
- 5. I 2030 er Trondheim kommune en nullutslippsvirksomhet. Trondheim kommune har også vedtatt å jobbe aktivt for å redusere sitt eget klimafotavtrykk, blant annet ved å sette miljøkrav ved anskaffelser.*

Viktige forutsetninger for at vi skal nå målet er:

- Økt elektrifisering av bilparken
- Nullutslipps vare- og godstransport
- Erstatte bilreiser med andre reisemåter (nullvekstmålet)
- Nullutslipps bygge- og anleggsplasser
- Karbonfangst og lagring av utslipp fra forbrenningsanlegget

Cirka 30% av Trondheim kommune sine CO2 utslipp kommer fra veitrafikk og ca 30% fra energiforsyning. Av veitrafikken er de største utslippene fra personbiltrafikk.

Trondheim kommune sitt arbeid med Næringsliv og innovasjon knyttet til klimaplanen er presentert her – der står det (direkte sitat):³⁹

Trondheim kommune skal

- Bidra til grønn næringsutvikling i byen og regionen
- Trekke med næringsliv og FoU-institusjoner i arbeidet med å oppfylle lokale energi- og klimamål

³⁸ <https://www.trondheim.kommune.no/klimaplan/>

³⁹ <https://www.trondheim.kommune.no/tema/klima-miljo-og-naring/miljo/Klima/klimaplan/naringslivoginnovasjon>.

Strategier

- *Trondheim kommune vil utvide sin kapasitet til samarbeid med næringslivsaktører og FoU-institusjoner for å fremme grønn næringsutvikling og oppfylle lokale energi- og klimamål.*
- *Trondheim kommune vil jobbe systematisk for å implementere energi- og klimakrav i sine anskaffelser*

Trondheim leder et stort, Europeisk SmartBy/energi prosjekt kalt +CityxChange (Positive City Exchange)⁴⁰. I siste fase av dette prosjektet bør det fokuseres på å utnytte resultatene til bærekraftig verdiskapning i regionen. Dette er et prosjekt finansiert under Energi-delen av EUs store Horizon 2020 program.

Trondheim kommune er prosjektleder for et nylig tildelt prosjekt fra Norges Forskningsråd med tittelen 'Veikart for norske kommuner og fylkeskommuner for Grønn konkurransekraft' (2021-2023). I tillegg til Trondheim kommune deltar Bergen, Bjørnafjorden og Stjørdal kommune, i tillegg til Trøndelag og Vestland fylkeskommune, samt utøvende forskningspartner SINTEF. Hovedmålet for dette prosjektet er å definere et fremtidsrettet indikatorsett som kan gi økt forståelse for sammenhengen mellom næringsutvikling og klima- og bærekraftsmål. Kunnskapen er vesentlig for utforming av virkemidler som skaper morgendagens samfunn.

Universitetskommunen TRD3.0 ble etablert i januar 2018 av Trondheim kommune og NTNU. SINTEF deltar i en følgeforskning av effekten av dette samarbeidet, og en kjent konklusjon fra dette arbeidet er at det vil foreslås styrket med å inkludere SINTEF. Trondheim kommune er også partner i Climate-KIC og har arrangert Climathon hvert år siden 2016. I 2018 var det 114 byer i 46 land som deltok i denne globale bevegelsen med fokus på byenes klimautfordringer.

Fra intervjuene som ble gjennomført med sentrale nasjonale og regionale aktører relevante for energifeltet i Trondheim kom følgende frem da vi stilte spørsmålet om sentrale drivere og utviklingstrekk:

- Klimaplanen er den viktigste driveren og representerer regionale fortrinn
- Industrien i regionen har et ønske om å møte bærekraftsmålene for å møte kunders krav og ønsker
- Selvforsyningsgrad er viktig
- Endring av regelverk er ofte nødvendig, slik som omsetningskonsesjon og Plan og Bygningsloven. Dette er viktig læring fra EU H2020-prosjektet +CityxChange. Et konkret eksempel er Skanska som ønsker å få til energipositive leiligheter, men hvor rammene ikke ligger til rette.
- Det finnes en rekke felles megatrender for ressurs- og energisystemer i storbyene i Skandinavia, som representerer en mulighet.
- Endre fokus fra å være tilbudsrevet til etterspørselsrevet (krevende kunder)
- Innovasjonsområder er viktige for å få til tidlig etterspørsel.
- Systemutvikling bør skje som en del av byutviklingen, for eksempel endre fra at avfall og kloakk er et problem til å oppfattes som ressurser og verdier.
- Bioøkonomi er sentralt for forståelse av viktige sektorkoblinger, slik som by/land, biomasse, CCS, natur, materialer, energier, klima, sirkulærøkonomi og rettferdig omstilling.

⁴⁰ <https://cityxchange.eu/about-cityxchange/>

4 Mulighetsområder på energifeltet

4.1 Innledning og metode

I det foregående har internasjonale, nasjonale og regionale drivere blitt presentert, i tillegg til prioriteringer og anbefalinger gitt i et utvalg ferske rapporter, slik som NHO og SINTEF rapportene om fremtidens verdikjeder. Vi har videre gjort en rekke intervjuer av nøkkelpersoner fra Trondheim kommune og andre for å samle innspill. Med dette som bakgrunn, har vi trukket fram seks mulighetsområder som vi har evaluert i henhold til en metodikk beskrevet i det etterfølgende. Basert på dette, har vi laget en beskrivelse av mulighetsområdene. Vi mener disse mulighetsområdene kan fremme bærekraftig verdiskaping i Trondheim kommune og at det vil være nyttig og viktig å iverksette kompetansebygging og innovasjon knyttet til disse.

4.1.1 Intervjuer

I forbindelse med oppdraget har SINTEF intervjuet eller hatt workshops med mer enn 30 aktører som vi regner som sentrale og relevante for å gi innspill til mulighetsområder for økonomisk vekst knyttet til energi i Trondheimsregionen. Ikke alle har tilhold i regionen, de utenfra har likevel god kjennskap til forholdene i den. De fordeler seg med rundt en tredjedel på fagekspertter fra SINTEF, en tredjedel fra relevante deler av Trondheim Kommune, mens den siste tredjedelen er sentrale aktører fra ulike deler av næringslivet. Metoden vi har brukt er kvalitative, strukturerte intervjuer med utgangspunkt i følgende spørsmål:

1. Hva er din vurdering av de mest sentrale mulighetene?
2. Hva syns du om følgende forslag til konkrete satsinger:
 - a. Karbonfangst på Heimdalsmyra - i samspill med resten av regionen
 - b. Batterifabrikk - kanskje Orkanger eller Trondheim?
 - c. Hydrogen – muliggjør for innovasjon i energisystemet
 - d. Elektrifisering av mobilitet
 - e. Trondheim havn som innovasjons-hub
3. Hvilke andre aktører anbefaler du at vi snakker med?

Responser fra intervjuobjektene danner sammen de refererte strategi- og policy- og analysedokumentene underlaget for de mulighetsrommene som beskrives og de anbefalingene som gis. Vi utfordret de som ble intervjuet til å være så ærlige og konkrete som mulig i sin respons og gjengir derfor kun en grov oppsummering av hva de løftet fram for å anonymisere innspillene. Spesifikke synspunkt er likevel tatt med i våre vurderinger når vi har gjort et utvalg fra et stort mulighetsrom.

Responser støttet i hovedsak opp om de listede satsingene under spørsmål 2, men ble utdypet med nye ideer, relevante moment og problemstillinger vi har tatt med oss. Datasentre kom inn på lista, karbonfangst og elektrifisering av transport løftes opp og forsterkes som helt sentrale satsinger om Trondheim skal nå målene om utslippsreduksjoner som angitt i Klimaplanen. Jakten på å tiltrekke seg en batterifabrikk hviler på samspill innen regionen, Trondheims fortrinn må kobles med mulige tomter utenfor byens grenser. +CityxChange prosjektet koblet med planer om ny bydel på Nyhavna åpner for innovasjon knyttet til energibruk og -forsyning men krever regulatorisk fritak før det kan bli den innovative sandkasse en ønsker seg. Samt ideer til hvordan en kan skape nytt eksportrettet næringsliv rundt løsningen av utfordringer hjemme. Innspillene er en viktig del av underlaget for anbefalinger knyttet til forslagene til fokuserte mulighetsområder.

4.1.2 Metodikk for evaluering

Vår metodikk for å evaluere relevante mulighetsområder for økonomisk verdiskaping innen energiområdet, er bygget på vurderingskriteriene som ble brukt i oppdrag SINTEF gjorde for Trondheim i 2020 ('Nye muligheter for næringsutvikling i Trondheimsregionen'⁴¹, som også bygger på 'Nye muligheter for verdiskaping i Norge'⁴²). I tillegg er det lagt inn et vurderingskriterium som reflekterer Trondheim kommune sine behov skissert i planverk og politiske vedtak.

Vi vil presentere 6 *mulighetsområder* der vi mener at Trondheim kommune kan bidra til at regionen tar ut et potensial for økonomisk vekst knyttet til energi. Hvert mulighetsområde er evaluert gjennom fire *drivere*. Det er ikke definert et tidsperspektiv som mulighetsområdene er evaluert over, men det er ikke et øyeblikksbilde. Noen av mulighetsområdene vil kunne trenger opp mot 5-10 år for å utvikle potensialet for økonomisk verdiskaping.

Følgende drivere er brukt til evaluering av mulighetsområdene og disse sammen med evalueringskriteriene er vist i Tabell 2:

- Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling:** dette har vi valgt å evaluere ut fra hvilke norske muligheter området gir i et globalt marked.
- Lokale behov:** dette har vi valgt å evaluere ut fra hvor høyt området prioriteres i kommunale og regionale plandokumenter eller hvor synlig området er gjennom politiske vedtak.
- Lokale fortrinn:** dette har vi valgt å evaluere ut fra hvor mange av aktørene i innovasjonsøkosystemet som er tilgjengelig. Innovasjonsøkosystemet omfatter 5 elementer: kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører.
- Terskel for utløsning av potensialet:** dette har vi valgt å evaluere ut fra hvor store ressurser, aktiviteter, prosesser eller tiltak som er nødvendig for å realisere mulighetsområdet.

Tabell 2: Kriterier for evaluering (grønn, gul, rød) av hver driver

Driver:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale fortrinn	Terskel for utløsning av potensialet
For hvert mulighetsområde evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser: kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsøkosystemet)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelige valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelig	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Vår evaluering og våre vurderinger er gjort ut fra SINTEF sitt ståsted og etter beste skjønn. Dersom et mulighetsområde blir evaluert til rød farge, trenger ikke dette bety at det ikke har verdi for kommunen å gjøre grep innen dette området.

⁴¹ <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2680493>

⁴² <https://www.sintef.no/contentassets/5818f12cfe5a477e96221b99cf154500/rapport-nye-muligheter-for-verdiskaping-i-norge.pdf>

4.2 Oppsummering av mulighetsområder

Basert på faglig underlagsmateriale, intervjuer, workshops samt egne vurderinger basert på lange energifaglige og - markedsmessige erfaring – og et sett vurderingskriterier, har forfatterne endt opp med å foreslå seks konkrete muligheter for bærekraftig verdiskaping innen energi:

- CCS på Heimdalsmyra
- Nullutslipps nabolag og energieffektivisering
- Havna som energiknutepunkt
- Batterifabrikk
- Datasentre
- Nullutslipps transport

Når mulighetsområdene evalueres etter kriteriene for hver mulighetsdriver, utgjør dette en matrise med 'trafikklys' som vist i Tabell 3.

Tabell 3: Foreslåtte muligheter for bærekraftig verdiskaping innen energi i Trondheim kommune

Konkrete muligheter	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale fortrinn	Terskel for å utløse potensialet
For hvert mulighetsområde evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser: kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører	Ressursbehov for å igangsette aktivitet/prosess
CCS på Heimdalsmyra				
Nullutslipps nabolag og energieffektivisering				
Havna som energiknutepunkt				
Batterifabrikk				
Datasentre				
Nullutslipps transport				

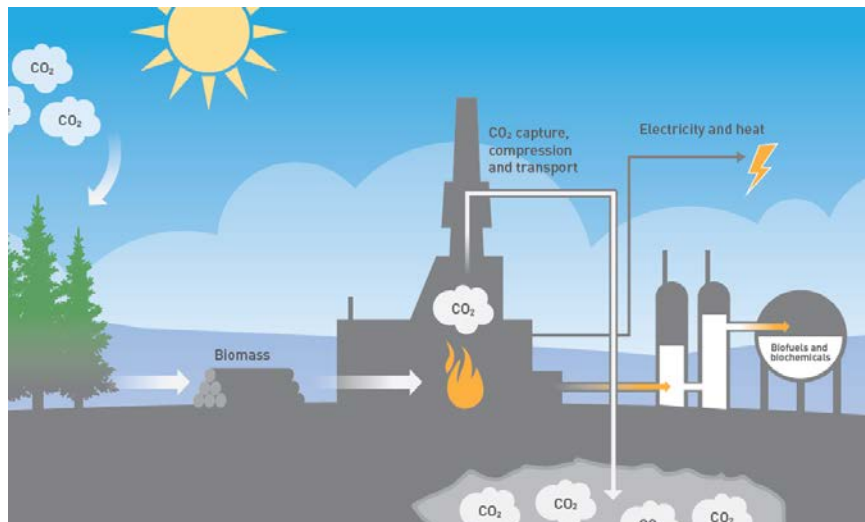
I tillegg nevner vi følgende tre muliggjørere som vil bli beskrevet:

- Energi som en tjeneste
- Deling av data på tvers av sektorer
- Energiforskningslaboratorier

I det etterfølgende, er det utarbeidet en beskrivelse av hvert mulighetsområde; bakgrunn og vår evaluering av de ulike driverne (verdiskapingspotensial, lokale behov, lokale fortrinn, terskel for å utløse potensialet). I tillegg gir vi konkrete innspill til Trondheim kommune, noen forslag til relevante, lokale næringslivsaktører, oppgir relevante SINTEF- og NTNU-miljøer samt relevante prosjekter knyttet til temaet.

4.3 Mulighetsområder

4.3.1 CCS på Heimdalsmyra



Illustrasjon: Gemini.no

Bakgrunn

Karbonfangst og -lagring (CCS) er et nødvendig virkemiddel for å nå både lokale, nasjonale, Europeiske og globale utslippsmål. CCS er spesielt viktig for fjerning av CO₂ fra industri slik som avfallsforbrenning og energiintensiv industri (stål, sement, papir, mm). I tillegg til å være en slik nødvendig klimaløsning er CCS en betydelig forretningsmulighet ved produksjon av (H₂+CO₂) fra naturgass, og deretter permanent lagring av CO₂'en i undergrunnen. Hydrogenet man lager på denne måten kalles 'Blå hydrogen'.

Statkraft sitt avfallsforbrenningsanlegg på Heimdal leverer urban fjernvarme som grunnlast i byens energisystem, og er derigjennom en viktig bidragsyter til en miljøvennlig og fleksible energiforsyning. Samspill med elektrisitet, samt utnyttelse av restvarme i kjølesystemer, energilagring og effektiv bruk av lavtemperatur varmepumper er eksempler på hvordan denne infrastrukturen for urban energi/fjernvarme kan optimaliseres. Anlegget håndterer avfall for hele regionen, og knytter denne tett opp mot energiverdikjeden. Sirkulærøkonomi og CCS representerer betydelige forretningsmuligheter i regionen, med anlegget på Heimdal som et sentralt element.

Erfaring kan trekkes fra Oslo kommune sitt arbeid med å forberede CCS på Fortum sitt avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo. I Oslo har befolkningen blitt involvert i planleggingen for å realisere CCS, i Trondheim er dette potensialet kanskje ikke utnyttet optimalt. Muligens kan dette forklares ved en ulik eierstruktur for anleggene i Oslo og Trondheim, mao at Trondheim kommune ikke er medeier i anlegget på Heimdal? Ellers er det en betydelig forskjell at Fortum er et stort internasjonalt avfallsselskap som kan kapitalisere på investeringer i Norge. Dette er ikke tilfellet for Statkraft, som kun har ett anlegg.

Verdiskapingspotensial

SINTEF forfattet i 2018 en rapport om industrielle muligheter og nye arbeidsplasser ved storskala CO₂ håndtering i Norge⁴³. Rapporten Energi og Industri, Mulighetsrom verdikjeder - NHO Veikart for fremtidens næringsliv⁴⁴ setter også tall på markedsmulighetene for CCS.

Stortinget besluttet nylig å finansiere det norske CCS fullskalaprojektet Langskip⁴⁵. Dette, sett sammen med tunge Europeiske og nasjonale drivere mot klimanøytralitet i 2050 har aktualisert CCS som en viktig forretningsmulighet. Flere aktører ser også muligheten for å bruke CCS til å produsere miljøvennlig hydrogen fra naturgass med CCS. En meget viktig driver for dette er EUs arbeid med en Taxonomy for sustainable finance⁴⁶. Denne vil bli gjeldende for Norge gjennom EØS avtalen, og sette krav til bærekraft for investeringer. Den nasjonale Klimaplanen legger opp til høye CO₂ priser innen 2030, noe som sannsynliggjør at det vil bli god butikk å få ned utslipp raskt. Det er stor oppmerksomhet nå blant flere norske avfallsaktører som ser på mulighetene for CCS, og dette kan utnyttes til å skape verdi fra avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal. Læring og samarbeid mellom aktører i norske byer som vurderer CCS på sine avfallsforbrenningsanlegg er i gang. Samarbeid mellom de aktuelle norske kommunene, avfallsaktørene, staten og F&U aktører bør intensiveres for å øke sjansen for norsk næringsutvikling i en tøff europeisk konkurranse.

Lokale behov

CCS på avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal er nødvendig for å nå 2030-målene i byens klimaplan. I tillegg er anlegget helt sentralt for håndtering av restavfallet i regionen.

Lokale fortrinn

SINTEF og NTNU er verdensledende innen utviklingen av CCS teknologi. For CO₂ transport- og lagringsdelen av karbonfangst på Heimdalsmyra er det i gang et klyngesamarbeid mellom utslippsaktører i regionen for å se etter samspillseffekter. FN's klimapanel sier ellers tydelig at det er nødvendig å trekke CO₂ ut av atmosfæren for å unngå katastrofale klimaendringer. Det er mulig gjøre dette ved å fange, samle opp og fjerne CO₂ hentet fra forbrenning av biobasert brensel, slik som ved søppelforbrenningsanlegget på Heimdal, også kalt Carbon Dioxide Removal (CDR). Lokalt finnes noen få, sterke industriaktører for CCS, slik som Equinor, Statkraft Varme og Reinertsen, men det er ikke tilstrekkelige aktører i innovasjonsøkosystemet til at denne blir vurdert som 'grønn'.

Terskel for å utløse potensialet

CCS på Heimdal vil være kostbart (både CAPEX og OPEX), og vil kreve tunge bidrag gjennom medfinansiering fra både lokale og nasjonale myndigheter. I tillegg er det muligens også nødvendig med Europeisk samfinansiering, slik som fra Innovation Fund⁴⁷, hvor noen norske aktører allerede har søkt. Innovation Fund vil ha årlig utlysninger sju år fremover. En dialog pågår mellom lokale og nasjonale myndigheter og politikere, og Trondheim kommune bør bidra aktivt til å sikre nasjonal medfinansiering. Det er viktig at Trondheim posisjonerer seg tidlig for å øke sannsynligheten for slik nasjonal finansiering. CO₂ fangst er plasskrevende, og vil kunne kreve at Trondheim kommune stiller en tomt til disposisjon. Planleggingsarbeidet er godt i gang, og et godt samarbeid mellom den private aktøren Statkraft med Trondheim kommune som regulerende myndighet og tomte-eier er viktig.

⁴³ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2018/industrielle-muligheter-og-arbeidsplasser-ved-storskala-co2-handtering-i-norge/>

⁴⁴ https://www.nho.no/contentassets/998441bd312b471e964a6d9ea022afe8/sintef-rapport-2019_01139_energi-og-industri.pdf

⁴⁵ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringa-lanserer-langskip-for-fangst-og-lagring-av-co2-i-noreg/id2765288/>

⁴⁶ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

⁴⁷ https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en

Oppsummering av drivere for CCS på Heimdalsmyra:

Mulighets-drivere:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighets-område, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Forslag til aksjoner Trondheim kommune

- a. Arranger Innovasjons WS med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i TK
 - Se Klimaplan og Avfallsplan i Sirkulært Økonomi perspektiv
 - Utred muligheter for bruk av CO₂ til CCU (Carbon Capture and Use) i regionen i sammenheng med andre sirkulærøkonomi verdikjeder. BioCCSBiogass-produksjon fra matavfall ligger også nært opp til en slik aktivitet
 - Sondere tilliggende behov for innovasjoner og vurderer for oppfølging
 - Samspill med kompetansemiljøene ved SINTEF/NTNU og eier Statkraft
- b. Utrede hvordan CCS på Heimdalsmyra vil påvirkes av EUs taksonomi
- c. Regulere tomt til CCS anlegg og eventuelt avfallshåndtering nær forbrenningsanlegget
- d. Finansiere opp prosess og realisering av CCS+ anlegg
 - Slå seg sammen med andre norske og/eller europeiske aktører med samme utfordring
 - Vurder å sende søknad til EUs Innovasjonsfond.
 - Etabler dialog med nasjonale CLIMIT program om mulig mer prosjektstøtte.
 - Ta initiativ til en IPO-søknad høsten 2022 til Norges Forskningsråd med aktører fra norske kommuner, avfallsaktører og SINTEF for å optimalisere læring- og næringsutvikling (se til nye IPO Veikartprosjekt ledet av TK).
 - Søke Innovasjonspartnerskap som kan mobilisere når har konkret problemstilling.
- e. Bli med i FME NCCS for nasjonal og europeisk posisjonering

Lokale næringsaktører: RENERGY-klyngen, Equinor, Statkraft Varme, Reinertsen (New Energy),

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Energi (Marie Bysveen, Mona Mølnvik), SINTEF Industri (Rune Bredesen), NTNU (Johan Hustad)

Prosjekter/referanser: FME NCCS. CLIMIT. Klimakur. Langskip. SINTEF rapport om markedsmuligheter for CCS. NHO-SINTEF Rapport. CCS i Midt Norge (Klyngeprosjekt, CLIMIT prosjekt)

4.3.2 Nullutslippsnabolag og energieffektivisering



Illustrasjon: Snøhetta

Bakgrunn

Nullutslippsnabolag har som målsetning å redusere direkte og indirekte klimagassutslipp. Energieffektivisering og energiproduksjon er blant de viktigste tiltakene for å få til nullutslippsnabolag. I Nullutslippsnabolag skifter fokuset fra energiforsyning av enkeltbygg til å se flere bygg i sammenheng. Energisystemet skal være fleksibelt og utveksle energi mellom ulike bygg i samme område. I tillegg er disse områdene ikke isolert fra resten av energisystemet, men en fleksibel del av det helhetlige energisystemet. Positive Energy Districts (PED)⁴⁸ er et byområde som produserer minst like mye energi på årsbasis som det forbruker. Begrepet Nullutslippsnabolag og PED brukes ofte om det samme. I overgangen til fremtidens bærekraftige energiforsyning for slike urbane systemer er det viktig å se på samspillet mellom ulike energibærere som elektrisitet, varme, biodrivstoff, naturgass og hydrogen – samt energilagring og utnyttelse av overskuddsvarme. Et integrert, urbant energisystem som utnytter dette samspillet er fleksibelt, kostnadseffektivt og pålitelig⁴⁹.

Verdiskapingspotensial

Mulighetene for næringsutvikling og nye arbeidsplasser innenfor 'Nullutslippsnabolag og energieffektivisering (i byer)' er noe vanskelig å kvantifisere. Ulike analyser av de globale markedsmulighetene^{50 51}, kombinert med intervjuer av forskningssenteret FME ZEN indikerer likevel

⁴⁸ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121405>

⁴⁹ <https://www.sintef.no/ekspertise/sintef-energi/integrerte-energisystemer/>

⁵⁰ <https://futuretodayinstitute.com/trends/>

⁵¹ <https://ww2.frost.com/news/press-releases/smart-cities-to-create-business-opportunities-worth-2-46-trillion-by-2025-says-frost-sullivan/>

et markedspotensial for norske aktører på dette området. Analyser tyder blant annet på at tverrsektoriell innovasjon kan være en forretningsmulighet, eksempelvis ved å bruke tilgjengelige digitale data på tvers mellom energi, mobilitet og bygg. Nye forretningsmodeller knyttet til nullutslippsnabolag med tilhørende energisystemer, mobilitet og sirkulær økonomi vil kunne fremme privat, bærekraftig næringsutvikling.

Lokale behov

Energieffektiv byplanlegging er viktig for Trondheim kommune. Nullutslippsnabolag har en sentral plass i kommunens planverk og energifleksible nabolag er en spesifikk strategi i Kommunedelplanen for energi og klima 2017-2030⁵². Når det skal planlegges elbil og metrobuss-lading, oppvarming av boliger, datasentre og kjølelager for matbutikker i større bydeler, er det nødvendig å ha kunnskap om helheten. Eksempelvis bør overskuddsvarme fra ishallen utnyttes framfor å luftes vekk - eller bruk av spillvarme fra datasentre^{53 54} som fjernvarme, da moderne varmepumpeteknologi kan oppgradere spillvarmen til ønsket temperaturnivå. Datasentre kan spille rollen som urbane varmesentraler og forsyne lokale strømnettverk med varme. I et innlegg i Dagen Næringsliv i mars 2021^{55 56 57 58} innledes med følgende: 'Den grønneste kilowattimen er den vi ikke trenger å produsere... hele 37 prosent av utslippskuttet.. for å innfri togradersmålet taes gjennom mer effektiv utnyttelse av energi..' Se nyttig statistikk på NVE sine sider⁵⁹ over hvilke områder hvor det brukes mest energi og effekt.

Lokale fortrinn

Nullutslipps nabolag er en stor satsing og mulighet for Trondheim. Dette gjenspeiles gjennom både EU-prosjektet +CityxChange⁶⁰ og forskningssenteret FME ZEN⁶¹. Både Trondheim kommune, NTNU, SINTEF og mange private aktører er tungt involvert, og regionen har derigjennom et internasjonalt fortrinn. Noen viktige erfaringer fra disse prosjektene er knyttet til: 1. Behovet for å gjøre regulatoriske endringer i Plan og bygningsloven for å utnytte potensialet, og 2. Arbeidsformen i +CityxChange gir grobunn for innovasjon, både internt i kommunen og for å fremdyrke private næringsutvikling. FME ZEN utgir en årlig Innovasjonsrapport⁶² som kan fungere som et grunnlag for innovasjon i det lokale innovasjonsøkosystemet.

Et konkret eksempel i Trondheim kommune er kombinasjonen termisk energilagring og batteri på nye Tiller VGS, hvor SINTEF på oppdrag for Trøndelag FK gjør en konseptutredning. Målet er, blant annet, å redusere effekttoppene og benytte produsert solenergi på en effektiv måte. Mye kunnskap i denne sammenheng er hentet fra bla FME ZEB og FME ZEN.

Innovasjonsøkosystemet knyttet til nullutslippsnabolag og energieffektivisering mangler tilstrekkelig antall og tunge nok industri- og næringsaktører til at dette kan vurderes som fullverdig.

⁵² <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/miljoenheten/klima-og-energi/kommunedelplan-energi-og-klima130618.pdf>

⁵³ <https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/slik-gjor-vi-datasenter-mer-miljoennlig/>

⁵⁴ <https://www.sintef.no/arrangementer/arkiv/2017/gronn-omradeutvikling-og-lavtemperatur-fjernvarme-muligheter-pa-nyhavna-og-ostbyen/>

⁵⁵ <https://www.sintef.no/projectweb/higheff/>

⁵⁶ <https://www.dn.no/innlegg/industri/miljo/klima/innlegg-vi-kan-bruke-spillvarme-til-a-lage-norske-avokadofarmer/2-1-986723>

⁵⁷ <https://www.sintef.no/en/projects/2015/development-of-smart-thermal-grids/>

⁵⁸ <https://blog.sintef.com/sintefenergy/big-opportunities-for-green-urban-area-development-in-trondheim/>

⁵⁹ <https://www.nve.no/energibruk-effektivisering-og-teknologier/energibruk/energieffektivisering/?ref=mainmenu>

⁶⁰ <https://cityxchange.eu/>

⁶¹ <https://fmezen.no/?lang=no>

⁶² <https://www.sintef.no/community/fmezen-innovasjonsrapport/>

Terskel for å utløse potensialet

Det vil kreve betydelig flerfaglig og tverrsektoriell tilnærming både innad i Trondheim kommune og på tvers av innovasjonsaktører for å levere bærekraftig, privat verdiskaping på området. Læring fra EU-prosjektet +CityxChange om samarbeid i slike komplekse innovasjonsprosesser tilsier at dette bør være mulig å få til, og at kommunen sitter på viktig kompetanse fra dette prosjektet. Trondheim kommune sitt partnerskap i FME ZEN gir godt grunnlag for kompetanseheving innad i kommunen. SFI søknad DISC⁶³ fra SINTEF er et konsept om verdiskaping på tvers av sektorer som kommunen bygger videre på, blant annet i regi av Bærekraftsenteret.

Oppsummering av drivere for Nullutslippsnabolag og energieffektivisering:

Mulighetsdriver:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighetsområde, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- Arranger event'er med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i Trondheim kommune.
- Ta i bruk kunnskap om Integrerte energisystemer i SINTEF og NTNU.
- Still krav om helhetlige energianalyser ved planlegging av nye områder.
- Bygg videre på FME ZEB, FME ZEN og +CityxChange.
- Utnytt ZEN Innovasjonsrapport som inspirasjon og til å bygge videre på sammen med innovasjonsøkosystemet.
- Utnytt ZEB Laboratoriet som testarena i samarbeid med SINTEF og NTNU.
- Send søknad om Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (Norges Forskningsråd) høsten 2021.
- Bruk virkemiddelet Innovasjonspartnerskap som kan mobiliseres når man har en konkret problemstilling.
- Bruk tverrsektoriell næringsinnovasjon ved deling av digitale data, med referanse til SFI DISC.

Lokale næringsaktører: Skanska, RENERGY-klyngen, Trønderenergi, AtB, Statkraft, ABB, Entra, Kjeldsberg, Koteng, REMA

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Community (Terje Jacobsen, Ann Kristin Kvellheim, Judith Thomsen), SINTEF Energi (Petter Røkke, Hanne Kauko, Ove Wolfgang), NTNU (Arild Gustavsen, Annemie Wyckmans)

Prosjekter/referanser: FME ZEN, FME HighEff, +CityxChange, DSTG, FME ZEB, ZEB Lab

⁶³ <https://www.sintef.no/projectweb/sfidiscinitiative/>

4.3.3 Havna som energiknutepunkt



Illustrasjon: SINTEF

Bakgrunn

Havna er et viktig energiknutepunkt⁶⁴, fordi den skal levere landstrøm til skip i tillegg til andre energiformer slik som diesel, hydrogen og ammoniakk. Fremtidens sjøfartøy vil drives med flere typer drivstoff, noe som vil kreve gjennomtenkte investeringer i infrastruktur på land⁶⁵. For nærskipsfarten er batterier og brenselceller mulige løsninger, mens for internasjonal skipsfart vil det være nødvendig med motorer basert på hydrogen, ammoniakk, metanol eller biodrivstoff⁶⁶. Batterier er opp mot 20 ganger tyngre og større enn diesel per energienhet, derfor er elektrisk fremdrift mindre egnet for skip som går over lange distanser.

Verdiskapingspotensial

Det er et stort globalt marked innen teknologier for både energiproduksjon, batterier, bærekraftige maritime fremdriftsløsninger og autonom maritim transport, og Norge har en lang historie og erfaring i disse markedene.

Lokale behov

For Trondheim havn er det viktig å være attraktiv som havn for turistnæringen, samt for avkarbonisering av hurtigbåt, hurtigrute, cruisebåter og transportskip. Det er nødvendig å bygge kompetanse innen løsninger, behov og skala av infrastruktur for hydrogen og ammoniakk i Trondheim havn. Behovet for hydrogen vil komme fra, for eksempel, hurtigbåten. Enten må hydrogenet produseres utenfor byen og så fraktes til Trondheim, eller så må det produseres lokalt i havna. Dersom både hurtigbåt og hurtigrute skal ha hydrogen produsert og levert fra strøm lokalt, så vil dette kreve opp mot 7,5 MW kontinuerlig strøm, noe som er betydelig.

Trondheim havn bør kunne levere ulike drivstoff basert på hydrogen, nemlig hydrogen (H₂), ammoniakk (NH₃) og metanol (CH₃OH), og se dette i sammenheng med det som ellers skjer på havna. TK bør bygge kompetanse på dette, og bidra med infrastruktur.

⁶⁴ <https://www.midtnorskdebatt.no/meninger/kronikker/article10482957.ece>

⁶⁵ <https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/havn-som-energi-knutepunkt/>

⁶⁶ <https://www.tu.no/artikler/vil-lage-hydrogen-eller-ammoniakk-pa-norges-nye-havvind-felt/495688>,

Bruk av spillvarme fra hydrogenproduksjon kan brukes til oppvarming av Nyhavna, og på den måten avlaste effektproblematikken i denne bydelen.

Nyhavna^{67 68} skal utvikles til en aktiv bydel bestående av boliger og forretningsvirksomhet, med tilsvarende høyt behov for strøm, oppvarming og kjøling. Trondheim Kommune har satt som mål at Nyhavna skal være et nullutslippsområde gjennom å utvikle et integrert energisystem med lavt energi- og effektbehov med smart styring av elektrisk og termisk energisystem. Trondheim Havn er nærmeste nabo, med høyt framtidig effektbehov grunnet elektrifisering av maritim transport. Derfor er det spesielt viktig at Nyhavna har et energisystem med lavt effektbehov. Asplan Viak er i gang med en konseptutredning om smart energiforsyning på Nyhavna, som skal ferdigstilles innen sommeren. Konseptutredningen vil være et bra utgangspunkt for utvikling av mer detaljerte løsninger for produksjon, lagring og styring av energi (varme og kraft) på Nyhavna. Eiendomsselskapet på havna bør ha tilstrekkelig fokus på hvordan å omforme havna.

Lokale fortrinn

Flere hydrogen verdikjeder er aktuelle i Trøndelag⁶⁹, blant annet basert på fornybar kraft i Meråker⁷⁰ og fra naturgass med CCS på Tjeldberodden⁷¹.

SINTEF og Trondheim Havn IKS inngikk nylig en avtale om et strategisk samarbeid^{72 73}. Grønn sjøfart, havbruk, energi og infrastruktur er sentralt for det nye partnerskapet⁷⁴.

Trondheimsfjorden har ellers fått rollen som testfasilitet for autonome fartøyer som ferdes på, under og over vannoverflata. Initiativet kommer fra NTNU, SINTEF, Kongsberg Seatex og Maritime Robotics og er godkjent og signert av Sjøfartsdirektoratet og Kystverket^{75 76}. Regionen har sentrale aktører innen bruk av elektrisitet og hydrogen i maritim sektor.

Terskel for å utløse potensialet

Det er tenkt at det skal bli plass til næring på Nyhavna, og SINTEF og Trondheim kommune/Havn har en egen avtale hvor man ser på bruk av arealer. På Dora/dokk er det plass til mye, eksempelvis laboratorier. Det er mange aktører som er involvert, og det kan bli lite plass til arbeid med maritim autonom transport eller til å bruke fjorden som testarena.

Trondheim havn bør gå foran og sørge for tilgang på nok kraft. Dilemmaer som må vurderes er: Hva vil en elektrifisert havn koste kontra energieffektive bydeler, og bør havna prioriteres? Det er mye nytt og dette vil påvirke byens totale energisystem, så det er viktig å se helhetlig på dette. Noen stikkord å huske på er effektiv bruk av lav-temperatur varme, varmepumper og sesonglagring av energi. Det burde være mulig å levere varme til hele området uten å produsere mer varme enn det allerede er. Det burde også vurderes å kombinere et framtidig oppvarmingsbehov med et nytt datasenter, og på den

⁶⁷ <https://www.trondheim.kommune.no/kvalitetsprogram-nyhavna/>

⁶⁸ <https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/nyheter/2021/etablerer-felles-eiendomsselskap--for-a-utvikle-nyhavna-til-ny-bydel/>

⁶⁹ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2018/studie-viser-hydrogendrevne-hurtigbater-fullt-mulig-i-midt-norge/>

⁷¹ <https://e24.no/olje-og-energi/i/M3jaX5/equinor-vurderer-hydrogenroer-til-europa-hvis-vi-gjoer-dette-saa-blir-det-gigantisk>

⁷² <https://www.mynewsdesk.com/no/trondheimhavn/pressreleases/sintef-og-trondheim-havn-iks-innngaar-strategisk-samarbeidsavtale-3060546>

⁷³ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/sintef-og-trondheim-havn-iks-innngaar-strategisk-samarbeidsavtale/>

⁷⁴ <https://www.regjeringen.no/contentassets/391f633b512b4866a4193ba67be27c3b/no/pdfs/stm202020210010000dddpdfs.pdf>

⁷⁵ <https://europabanken.no/aktor/testomrade-trondheimsfjorden>

⁷⁶ <https://aegis.autonomous-ship.org/>

måten få dobbel effekt av en samlet planlegging av datasenter og oppvarming. Et annet alternativ er å legge andre spillvarme-aktører, slik som hydrogenproduksjon, til havna.

Havna bør tilby fjorden som testarena med nødvendig energiinfrastruktur. Dette bør sees opp mot andre energibehov i byen, og noe som definitivt har et grensesnitt mot nullutslipps nabolag.

Oppsummering av drivere for Havna som energiknutepunkt:

Mulighets-drivere:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighets-område, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- Arrangerer event'er med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i Trondheim kommune
- Se utbygging av Nyhavna i sammenheng med utbygging av energi-infrastruktur på havna.
- Se CCS og hydrogenverdikjede i sammenheng.
- Bidra til at nye havneselskap tar en større rolle - sammen med kommunen.
- Vurder hvordan fjorden utnyttes best mulig til testarena for maritim autonom transport.
- Legg til rette for å være 'sandkasse' regulatorisk.
- Send søknad om Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (IPO) (Forskningsrådet) høsten 2021.
- Bruk virkemiddelet Innovasjonspartnerskap som kan mobilisere ved konkret problemstilling.

Lokale næringsaktører: Siemens, Trønderenergi, Statkraft Varme, RENERGY-klyngen, Sweco, Skanska, Entra, Kjeldsberg, Koteng, Kongsberg, Equinor, MaritimeRobotics⁷⁷, Eelume⁷⁸

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Ocean (Vegar Johansen), SINTEF Community (Judith Thomsen), SINTEF Energi (Hanne Kauko) NTNU (AMOS⁷⁹)

Prosjekter/referanser: SFI SmartMaritime⁸⁰, ElMar (Elektrifisering av maritim transport og framtidens havner)⁸¹

⁷⁷ <https://www.maritimerobotics.com/>

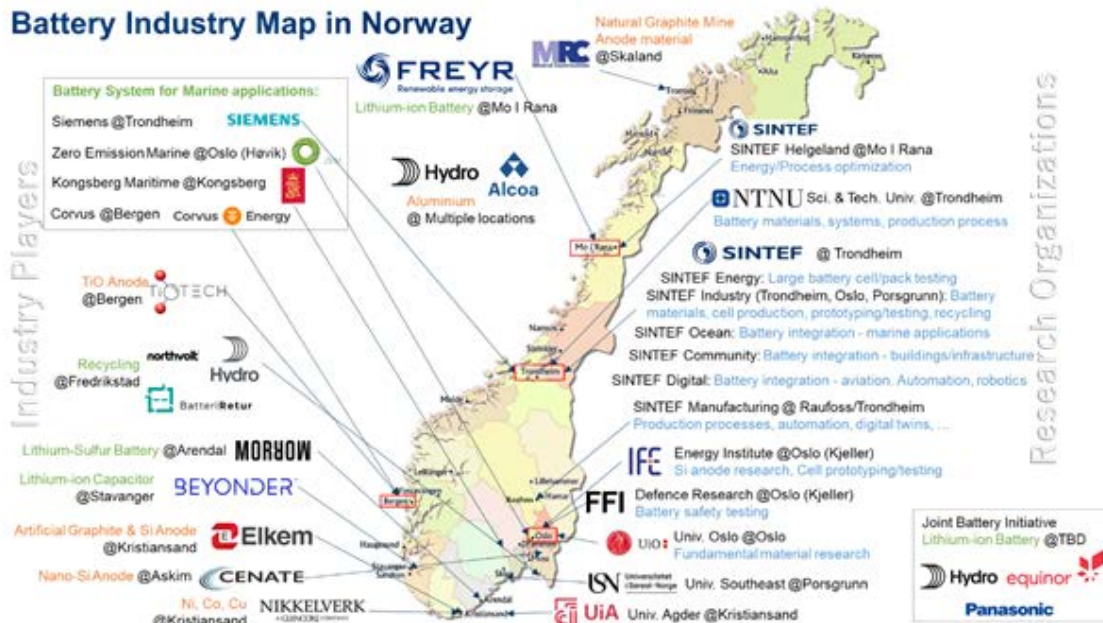
⁷⁸ <https://eelume.com/>

⁷⁹ <https://www.ntnu.edu/amos>

⁸⁰ <http://www.smartmaritime.no/>

⁸¹ <https://www.sintef.no/prosjekter/2020/elmar-elektrifisering-av-maritim-transport-og-framtidens-havner/>

4.3.4 Batterifabrikk



Illustrasjon: Sintef.no

Bakgrunn

Batteriverdikjeden består av følgende elementer:

- Utvinning av råmaterialer og materialproduksjon
- Produksjon av battericeller
- Sammenstilling av battericeller til batteripakker og -moduler
- Integrasjon og ladeinfrastruktur
- Gjenbruk og resirkulering

For battericelleproduksjon (ikke sammenstilling til moduler og systemer, slik Siemens gjør) er rundt 80% av energibehovet termisk. Det vil si at dersom disse leveres med varmpumper så kan energiforbruket reduseres med opp mot 80-90%. Det er også mye spillvarme fra disse prosessene som kan kobles mot eksisterende fjernvarmenett.

Verdiskapingspotensial

Det er et sterkt fokus på - og et stort vekstpotensial for - batteri-industri i Europa og Norge. Dette omfatter hele batteriverdikjeden fra råmateriale til resirkulering og gjenbruk. Hvis TK, eller nabokommuner, får etablert en batterifabrikk så får man også tiltrukket underleverandører.

Lokale behov

Det er et betydelig fokus i regionen på etablering av batterifabrikk(er), men dette er ennå ikke eksplisitt nedfelt i plandokumenter, med unntak av at det er knyttet til å stimulere til næringsvirksomhet. TK var aktiv i forbindelse med konkurranse om batterifabrikk nylig, og bør se etter muligheter til å samarbeide med nabokommuner.

Lokale fortrinn

Fordelene for Trøndelag er tilgang på store mengder billig og pålitelig elektrisk kraft.

Batteriproduksjon er svært energikrevende og er avhengig av drift 24/7. Byen har tilgang på kompetent arbeidskraft, inklusive spisskompetanse ved SINTEF og NTNU. Trondheim kommune har tilgang på store mengder vann til kjøling, nærhet til havn og jernbane, samt gode vegforbindelser. Det er også viktig med god tilgang transport, både veg, jernbane og skip. Det vil gå cirka 200 store lastebiler ut og inn av et slikt fabrikkområde hver eneste dag.

Noen særtrekk som kan nevnes for trønderske havner er som følger: Orkanger: Jernbane og spillvarme er tilgjengelig. Thamshavn: Råvarer kan transporteres inn/ut.

Andre fortrinn er at biprodukter kan brukes i sirkulærøkonomiske verdikjeder i regionen, samt kobling av fjernvarme og batterifabrikk.

SINTEF skal investere over 40 MNOK i et nytt batterilaboratorium som skal lokaliseres i Siemens lokaler på Sluppen⁸². Her vil det bli en liten pilotlinje for produksjon av battericeller. SINTEF planlegger også utvidelse av eksisterende infrastruktur knyttet til testing av batteripakker og systemer. Alt dette vil kunne støtte opp under evt nye lokale bedrifter som ønsker å satse på batteriproduksjon (celler, moduler/pakker) eller integrasjon.

Mage lokale aktører opererer i dag innenfor integrasjon eller anvendelse av batterier. En satsning som kan bidra til å styrke sine Siemens aktiviteter, samt bygge opp ny industri knyttet til integrasjon, vil kunne by på mange nye muligheter. Det er også flere bedrifter i området som produserer materialer. Blant annet gjelder dette CerPoTech⁸³, en spin-off fra NTNU, som produserer pulvermaterialer som kan benyttes i battericelleproduksjon. I Thamsklyngen er det større og etablerte bedrifter med potensiale for å utvikle materialer for battericelleproduksjon, slik som Washington Mills.

Terskel for å utløse potensialet

Hovedterskelen mot etablering av batterifabrikk i TK er tilgang på tomt. I tillegg er det behov for mye damp, blant annet til tørking.

Brexit-avtalene ser ut til å kunne føre til uheldig toll på norsk-produserte batterier. Dersom en EV produsert innenfor EU selges til Storbritannia med batteri produsert i Norge, vil det komme på en ekstra toll på 10% på batteriet. Selv om det ikke har ført til endringer i satsningen til aktører som FREYR, Morrow og Beyond, så er det et usikkerhetsmoment. Denne tollene vil derimot ikke gjelde maritime anvendelser. Det vil derfor ikke påvirke bedrifter som Siemens og Corvus som produserer batterisystemer til maritim sektor.

Trondheim kommune foreslo to ulike tomtealternativer for det såkalte 'Joint battery initiative'⁸⁴, et samarbeid mellom Panasonic, Equinor og Hydro. TK gikk ikke videre da 20 av 100 innkomne tomteforslag fra hele landet gikk videre. Tomteforslag fra Stjørdal og Malvik står igjen på lista.

Trafikklys for terskel ligger nærmere rødt, fordi det er mye som må tilrettelegges, inklusive tomteproblematikken.

⁸² <https://gemini.no/2021/05/nytt-batterilaboratorium-skal-gi-starthjelp-til-batteriprodusenter/>

⁸³ <https://www.cerpotech.com/>

⁸⁴ https://www.jointbatteryinitiative.com/Equinor_Hydro_og_Panasonic_jobber_videre_med_tomteforslag.html

Oppsummering av drivere for Batterifabrikk:

Mulighets-drivere:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighets-område, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- Arranger event med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i TK
- Samarbeid med nabokommuner, slik som Stjørdal og Malvik.
- Støtt opp under lokalt næringsliv og nye aktører og utred muligheter rundt disse delene av batteriverdikjeden: For eksempel knyttet til materialproduksjon, sammenstilling av batteripakker og -moduler, samt integrasjon, resirkulering og gjenbruk.
- Bygg kompetanse sammen med SINTEF og NTNU, for eksempel ved å bli med på planlagt EU-prosjekt.
- Bruk virkemiddelet Innovasjonspartnerskap som kan mobilisere når har konkret problemstilling.

Lokale næringsaktører: Siemens, Bryte, RENERGY-Klungen, Trønderenergi, CerPoTech, Equinor, NTE, AtB, RollsRoyce, Avinor, Chainpro Energy, Washington Mills,

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Energi (Edel Sheridan, Fride Vullum-Buer), SINTEF Industri (Paul Inge Dahl), NTNU (Ann-Mari Svensson)

Prosjekter/referanser: BEPA⁸⁵, Batteries Europe ETIP, European Battery Alliance⁸⁶. FME MoZEES

⁸⁵ <http://pr.euractiv.com/pr/batteries-european-partnership-association-bepa-now-and-running-210686>

⁸⁶ <https://www.eba250.com/>

4.3.5 Datasentre



Illustrasjon: Shutterstock

Bakgrunn

Et datasenter er et dedikert område med datamaskinsystemer for behandling, distribusjon og lagring av data, og består av dataservere, nettverksutstyr (som rutere og brytere), og lagringssystemer. De er vanligvis organisert med serverstativer plassert i korridorene, i tillegg til kjøle- og ventilasjonssystemer, ekstra strømforsyning, sikkerhetssystemer, brannvern og overvåking. Datasentre bruker enorme mengder energi, krever mye kjøling, og de må redusere sitt klimaavtrykk. De fleste datasentre har ineffektive kjølesystemer og bruker unødvendig mye energi^{87 88}.

De fleste datasentre bruker konvensjonelle, luftbaserte kjølesystemer som er enkle og billige. Ulempen er at de ineffektive og har høyt energiforbruk og lave spillvarme-temperaturer. Markedets krav om datasentre med mye beregningskraft har resultert i kjølemetoder som kan fjerne mer varme. Eksempler på dette er væskebaserte kjølesystemer som allerede er på markedet, og tofasede kjølesystemer som er en teknologi i utvikling. De nye kjølesystemene kan levere varme på 60–80°C. Dette er varme vi kan bruke direkte og til mange formål. Utfordringen er altså restvarme med lav temperatur som er vanskelig å utnytte. Men, valget av kjøleteknologi kan gjøre dette enklere. Vanligvis er det to måter å utnytte spillvarmen på – enten direkte bruk eller konvertering til andre energiformer eller temperaturnivåer, som å:

1. Øke temperaturen – for eksempel med en varmepumpe
2. Produsere kjøling – for eksempel med sorpsjonskjøling
3. Konverte til elektrisk kraft – for eksempel med en organisk Rankine-prosess

⁸⁷ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2021/datasenter-er-var-tids-varme-kilder/>

⁸⁸ <https://blogg.sintef.no/sintefenergy-nb/slik-gjor-vi-datasenter-mer-miljoennlig/>

I byområder er det store muligheter for å bruke spillvarme fra datasentre som fjernvarme, da varmpumpeteknologien kan oppgradere spillvarmen til ønsket temperaturnivå. SINTEF jobber med hvordan urbane varmekilder som datasentre kan spille rollen som urbane varmesentraler og forsyne lokale strømmnettverk med varme. Andre bruksområder er oppvarming av bygninger og varmtvann uten å måtte bruke varmpumper.

Verdiskapingspotensial

Det siste tiåret har behovet for regnekraft økt eksponentielt, noe som gjør datasentre til en raskt voksende industri. Varmen som kjølesystemene tar ut av datasentrene har stor verdi, men den utnyttes oftest ikke. 98 % av Norges el-produksjon er fornybar, og vi har lave elektrisitetspriser. I tillegg gir det kjølige klimaet et stort potensial for utnyttelse av spillvarme og svært effektiv kjøling. Disse fordelene blir lagt merke til i bransjen, og det kan legge grunnlaget for en ny norsk industri.

Lokale behov

Datasentre er på trappene i Trondheim, men er ikke nedfelt i sentrale plandokumenter eller politiske vedtak. Det er stadig behov for både næringsutvikling og bærekraftig energiproduksjon i Trondheim kommune, og datasentre kan kombinere dette.

Lokale fortrinn

Lokalt finnes det både kompetanse, grundere, og kanskje offentlige aktører. I forskningssenteret FME ZEN⁸⁹ så forsker NTNU og SINTEF på integrasjonen mellom elektrisitet og fjernvarme. I forskningssenteret FME CINELDI⁹⁰ ser forskere etter løsninger som kan forbedre kapasiteten på elektrisitetsnettet på en kostnadseffektiv måte, som vil være viktig for å få nok strøm til datasentrene. Datasentre kunne for eksempel legges til Heimdal, evt. tett på fjernvarmenettverket som kan nyttiggjøre seg varmen. Kanskje kunne bøndene på, for eksempel, Leinstrand kjøre på drivhus i stedet for sol/vind, og drive mer effektivt året rundt.

Terskel for å utløse potensialet

Det må tas aktive, men ikke uoverkommelige valg. Datasentre krever mye elektrisk kraft samt passende lokaliteter. En mangel i innovasjonssystemet er relevant industri. Gul farge her ligger i grenseland mot grønt.

Oppsummering av drivere for Datasentre:

Mulighetsdriver:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighetsområde, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

⁸⁹ <https://fmezen.no/?lang=no>

⁹⁰ <https://www.sintef.no/cineldi/>

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

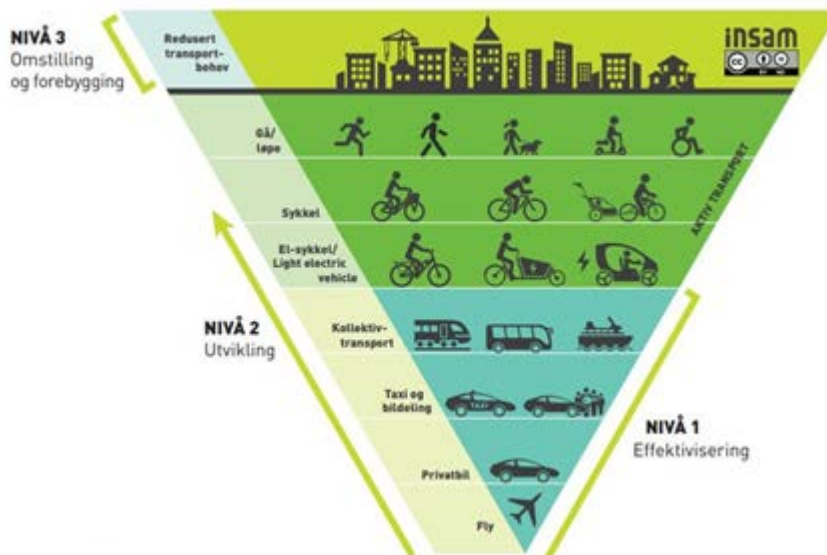
- a. Arranger event'er med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i Trondheim kommune.*
- b. Se muligheten for både næringsutvikling knyttet til etablering av datasentre. Tenke eksportmulighet.*
- c. Utnyttelse av overskuddsvarme fra disse i egen virksomhet og byplanlegging.*
- d. Send søknad om Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (Forskningsrådet) høsten 2021.*
- e. Bruk virkemiddelet Innovasjonspartnerskap som kan mobiliseres når man har en konkret problemstilling.*

Lokale næringsaktører: Siemens, Trønderenergi, Statkraft Varme. RENERGY-klyngen

Fagmiljø SINTEF/NTNU: hanne.kauko@sintef.no, ole.marius.moen@sintef.no

Prosjekter/referanser: FME CINELDI, FME HighEff

4.3.6 Nullutslipps transport



Mobilitetspyramide⁹¹

Bakgrunn

Nullutslippsmobilitet, eller utslippsfri transport, kan defineres som transport av personer, varer og gods der det anvendte drivstoffet ikke medfører økte utslipp av CO₂ til atmosfæren. I det fleste sammenhenger dreier dette seg da om transport til lands, til vanns og i luftrommet, med hovedvekt på bruk av elektrisitet, hydrogen og biodrivstoff. For hydrogen og elektrisitet er etablering av infrastruktur og samspill med kraftsektoren viktig. Utslippsfri transport er også knyttet tett mot førerløs transport og kontaktløs lading av elektriske fartøyer.

Under nevnes noen sentrale strategidokumenter for nullutslippsmobilitet

Lokalt og regionalt	Nasjonalt	Europa
IKAP-2 Trondheimsregionen ⁹²	Nasjonalt transportplan ⁹³	Sustainable & Smart Mobility Strategy ⁹⁴
Trøndelagsplanen ⁹⁵	Transport21 ⁹⁶	A European Green Deal ⁹⁷
Regional transportplan Midt-Norge ⁹⁸	Energi21 ⁹⁹	

Verdiskapingspotensial

Det globale markedet for tjenester og produkter innen nullutslippsmobilitet er meget stort. Bare en liten del av dette markedet vil ha stor betydning for lokal bærekraftig verdiskapning.

⁹¹ <https://www.insam.no/tema/mobilitet/>

⁹² https://trondheimsregionen.no/wp-content/uploads/images/IKAP2/150213_vedtatt_IKAP2.pdf

⁹³ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20202021/id2839503/>

⁹⁴ <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2021-mobility-strategy-and-action-plan.pdf>

⁹⁵ https://www.trondelagfylke.no/contentassets/f267b3c304ea4c3d8881f7b489a5efa4/trondelagsplaen_2019-2030.pdf

⁹⁶ <https://www.regjeringen.no/contentassets/ba71b86246904239a1f6d56721be97e1/transport21-rapporten---web.pdf>

⁹⁷ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁹⁸ <https://www.regjeringen.no/contentassets/aba0af1374cb42e6acc88b257ca49f0/fylkestingene-og-samarbeidsforum-for-samferdsel-i-midt-norge.pdf>

⁹⁹ https://www.energi21.no/contentassets/4d0a2d703ac240029bcca74648ebb7ef/energi21_strategi2018_web.pdf

Lokale behov

Dette er et meget viktig område for Trondheim kommune, og dette sees godt i viktige plandokumenter og politiske vedtak, slik som Klimaplanen og Miljøpakken.

Viktige områder for Trondheim kommune er tilgjengeliggjøring av energi, utvikling av framkomstmiddel og planlegging og optimalisering av veier og infrastruktur. I tillegg til teknologiutvikling av utslippsfrie fartøy er det viktig med:

Økt gjennomføringsevne av omstillingsplaner

- Økt forståelse av framtidens transportsektor og hvordan teknologivalg gir potensiale for byutvikling og behov for tilrettelegging
- Bruk av ny struktur og nye teknologier for frakt av varer, med tilhørende behov for regulering og tilrettelegging for varelevering,
- Risikohåndtering ved bruk av nye energibærere og ny teknologi
- Økt forståelse for befolkningens risikopersepsjon

God infrastruktur og energitilgang

- Etablering av robust og effektiv infrastruktur for energiforsyning til transportsektoren,
- Kompakte fyll- og ladestasjoner med små fotavtrykk og rask fylling/lading
- Tilrettelegging for autonomi gjennom infrastruktur for kontaktløs lading,
- Omdisponering av areal med utfordrende grunnforhold i form av nedgravede drivstofftanker ved eksisterende bensinstasjoner,
- Etablering og design av utslippsfrie og effektive havner, terminaler og energiknutepunkter,
- Nullutslipp på anleggsplasser for bygninger og infrastruktur,
- Etablere detaljert kunnskap om jordsmonn og relaterte utslipp av drivhusgasser knyttet til etablering av infrastruktur for transport.

Transportmodellering og design av framtidens transportsektor

- Suksessfull etablering av nullutslippssoner (geofence og kommunikasjon mellom infrastruktur og transportmidler), f.eks i Trondheim sentrum,
- Bruk av ny teknologi som muliggjør nullutslippsnabolag og større valgfrihet gjennom nye mobilitetstjenester,
- Optimalisert infrastruktur for transport og energitilførsel basert på avansert bruk av geografisk informasjonssystem (GIS) og transportmodellering¹⁰⁰.

I tillegg til at gange, sykkel og sparkesykkel har svært lave utslipp krever de redusert areal som gjør det enklere å bygge tett. Økt tetthet kan bidra til større serviceutbud i nærområdet og dermed redusert totalt transportbehov.

Lokale fortrinn

SINTEF og NTNU har gjennomført et forprosjekt¹⁰¹¹⁰² på vegne av Trøndelag Fylkeskommune, 'Kunnskapspakke godstransport', hvor det ble kartlagt hvilken kunnskap og teknologi som må utvikles, for å kunne oppnå en helhetlig og bærekraftig godstransport i regionen. Prosjektet identifiserte 5 hovedområder:

1. **Bylogistikk:** Hovedutfordring knyttet til arealkonflikt og mangel på reell involvering av flere brukergrupper i tidlig fase.
2. **Knutepunkt, havner og terminaler:** Arealkonflikt en utfordring, da det er krevende å få vedtak på plassering av store godsterminaler. Ny teknologi spiller viktig rolle, da automatisering, autonomi og digitalisering muliggjør annen type transport som muliggjør annen type terminalhåndtering, både for store havner og terminaler og mindre hub'er nærmere bysentrum og boligområder.
3. **Modeller og verktøy:** Ny teknologi muliggjør nye måter å innhente data på, og det muliggjør nye måter å beregne og visualisere for eksempel godsstrømmer på. Kunstig intelligens (AIS) og digital tvilling er sentrale tema her. Et eksempel er å bruke AI til å prediktere vedlikeholdsbehov i samferdselsinfrastrukturen som gjør det mulig å prioritere tiltak som legger til rette for bærekraftig godstransport.

¹⁰⁰ De strategiske transportanalysene som vurderer etterspørsel, benytter GIS til tilrettelegging av scenarier. Trondheim kommune samarbeider med Statens Vegvesen om bruk av disse modellene. De ble blant annet brukt i arbeidet med byvekstavtalene. I byer er det også behov for modeller på mikronivå. Disse analysene vurderer ikke etterspørselsendring, men ser på kapasitet i et avgrenset område. Her trengs det også empiri og erfaring med effekten av innføring av nullutslippsløsninger.

¹⁰¹<https://trondelag.pamelingsystem.no/auto/114/3%20Sintef%20NTNU%20Kunnskapspakke%20godstransport%20v03.pdf>

¹⁰² <https://www.sintef.no/arrangementer/arkiv/2021/webinar-kunnskapspakke-godstransport/>

4. **Infrastruktur:** Både fysisk infrastruktur (veier, bruer, tunneller), lade/fyllepunkter for utslippsfrie kjøre-/fartøyer og IKT-infrastruktur. Stort vedlikeholdsbehov på veinettet krever nye materialer og smartere måter å bygge på. Utslippsfrie kjøre-/fartøyer trenger tilgang til energi på land, og bruk av ny teknologi krever utbedret kommunikasjonsinfrastruktur.

5. **Bærekraftige transportsystemer.** Hovedutfordringen er at det ikke finnes felles måte å måle og beregne bærekraftig transport på.

Terskel for å utløse potensialet

Det er få, men noen, private aktører innen dette feltet lokalt, og det er mest på leverandørsiden av tjenestesektoren og mindre på produksiden. Terskel er satt til gult bla fordi det må tas en beslutning om godsterminal og tilhørende overordnet prinsipp for bylogistikk, både for varer og personer. I forbindelse med utbyggingen av metrobussene er det tatt beslutninger, og det mangler mest på gods, målbilde sånn at aktørene kan begynne å levere.

Oppsummering av drivere for Nullutslipps transport:

Mulighetsdrivere:	Bærekraftig verdiskaping og næringsutvikling	Lokale behov	Lokale muligheter	Terskel
For hvert mulighetsområde, evaluerer vi:	Norske muligheter i et globalt marked	Prioritering i kommunale og regionale plandokumenter eller andre politiske vedtak	Tilgjengelighet av innovasjonsressurser; kapital, grundere, industri, kompetanse/FoU og offentlige aktører (innovasjonsfemkanten)	Ressursbehov for å igangsette en aktivitet/prosess
Grønn:	Mer enn 1 mrd NOK/år	Kommer høyt i planverk og er strategisk prioritert regionalt	Alle 5 er tilgjengelige	Rammebetingelser på plass, kun mindre tiltak nødvendig
Gul:	Mindre enn 1 mrd NOK/år	Har fokus både politisk og samfunnsmessig, men uten politiske vedtak eller i planverk	Kun 2-4 av 5 er tilgjengelige	Må ta aktive, men ikke uoverkommelig valg
Rød:	Mindre enn 100 MNOK/år	Ikke bevisstgjort i plandokumenter eller vedtak	Kun en av 5 er tilgjengelige	Det må prioriteres tid og ressurser og iverksettes tunge initiativer

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- Arranger event med bred involvering fra næringsliv, innbyggere og ansatte i TK
- Helhetlig og kunnskapsbasert planlegging av infrastruktur og arealbruk.
- F&U i byplanlegging og løsninger for alle transportbehov.
- Legg til rette for knutepunkter slik at infrastrukturkostnader for fyller- og ladestasjoner kan deles.
- Tilrettelegg for delingsøkonomi gjennom å stille til rådighet oppstillingsplasser med krav til nullutslipp.
- Fasiliteter for nullutslipps bydeler gjennom: makstak på parkeringsplasser, styring av lokalisering av funksjoner som frembringer transport.
- Planlegg gode og effektive transportsystemer for myke trafikanter, sykkelparkering for framtidens sykler og sømløs, stillegående og utslippsfri kollektivtransport.
- Send søknad om Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor (Forskningsrådet) høsten 2021.
- Bruk virkemiddelet Innovasjonspartnerskap som kan mobiliseres når man har en konkret problemstilling.
- Bruk innkjøpsmakt

Lokale næringsaktører: ASKO, SelfaArtic, Hymatec, AtB, Trønderenergi, RENERGY-klyngen

Fagmiljø SINTEF/NTNU: Hovedkontakt: gunhild.reigstad@sintef.no

Sjøgående transport: Anders.Valland@sintef.no, Eilif.Pedersen@ntnu.no

Utslippsfrie havner: Eirill.Mehammer@sintef.no

Landbaserte transportsystem, infrastruktur og energiforsyning: Unn.Karin.Thorenfeldt@sintef.no

Bendik.torsater@sintef.no, Inge.Hoff@ntnu.no

Teknologivalg: Kyrre.Sundseth@sintef.no, ida.Hjorth@sintef.no

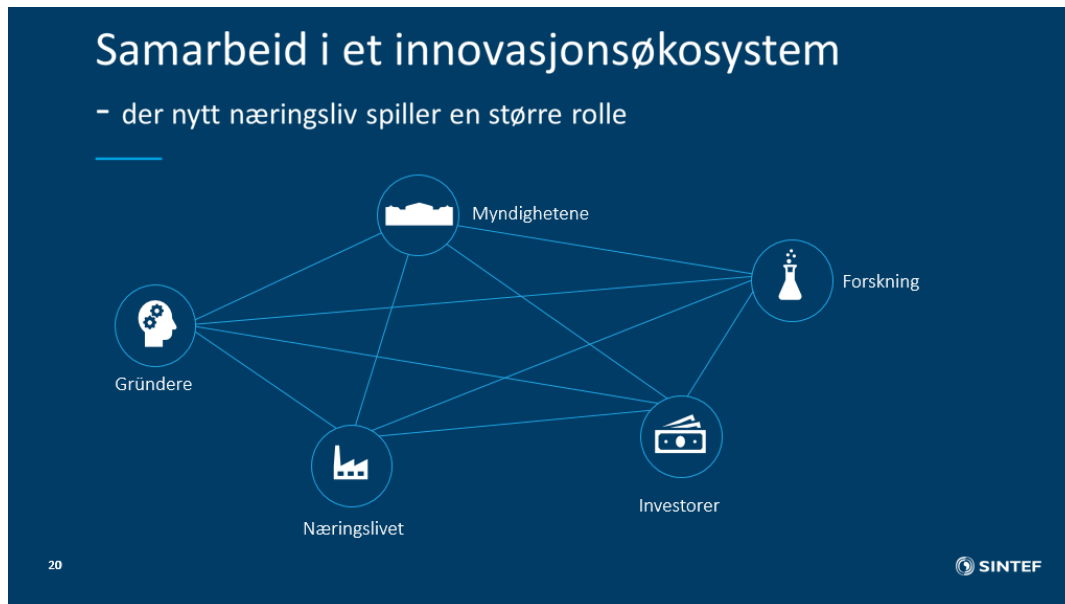
Godstransport: Beate.K.Lervold@sintef.no

SINTEF konsernsatsing Mobilitet: roar.norvik@sintef.no

4.4 Muliggjørere

4.4.1 Kobling til byens beslutningstakere og innovasjonssystem

For de seks mulighetsområdene som er løftet fram er det nødvendig med et samspill mellom de viktigste aktørene i innovasjonsprosessen, illustrert i figuren under, for at noe skal skje.

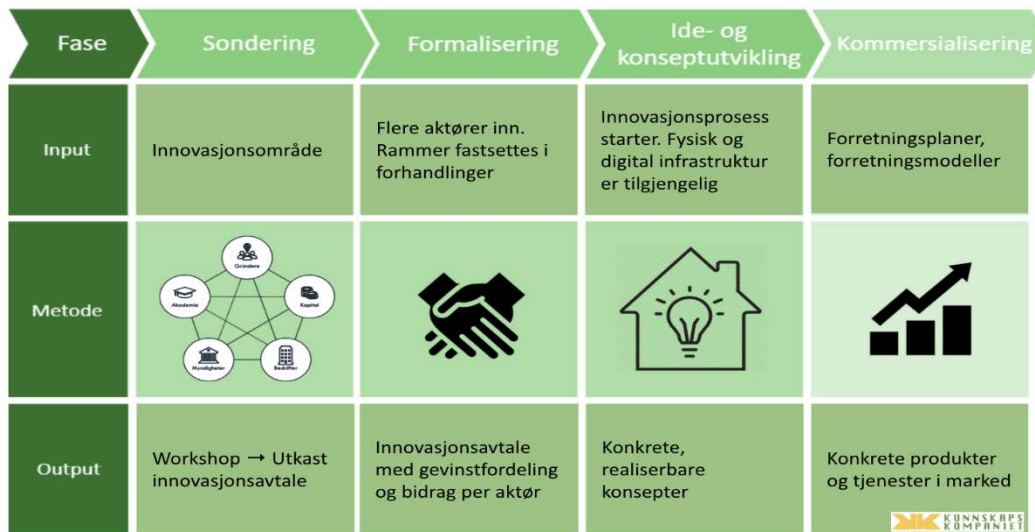


Figur 11: aktører i et innovasjonssystem

Aktørene vil være involvert i en "variabel geometri" avhengig av innovasjonsområde og med ulike roller og ansvar. Bevisstheten rundt rolle og ansvar hos og mellom aktørene er viktig. En felles virkelighetsforståelse bygger tillit og gjør innovasjonsprosessene mer effektive.

En arena eller møteplass i form av en eller flere regisserte workshop er et redskap for å samle aktuelle deltagere for å konkretisere et innovasjonsløp rundt et avgrenset innovasjonsområde. Trondheim er midt i en konsoliderende prosess for å øke innovasjonstakten i byen og har arenaer og aktører som er svært aktuelle for å ta tak i og vurdere våre forslag for videre oppfølging.

Følgende figur viser en Stegmodell for innovasjonsprosesser som er hentet fra Trondheim sitt arbeid med innovasjon. Underlaget tatt fram i denne rapporten og beskrivelsen av de seks lovende mulighetsområdene for næringsutvikling vi løfter fram, går rett inn i starten av Stegmodellen som et underlag for første fase *Sondering*. Etter hvert som innovasjonsprosessen konsolideres foreslås mulighetsrommene/innovasjonsområdene bearbeidet videre på de arenaene og av de sentrale aktørene i den. Det er i den tidlige fasen viktig at prosessen er åpen og inkluderende med bred deltagelse for å sikre kvaliteten i den kreative første fasen, før dedikerte aktører formaliserer konkrete utviklingsløp.



Figur 12. Stegmodell for innovasjonsprosesser

Innovasjonsarbeid krever ressurser, og det anbefales å utnytte lokale, nasjonale og Europeiske virkemidler for å kunne realisere arbeidet. Eksempler på slike virkemidler er blant andre Innovasjonspartnerskap, Innovative offentlige anskaffelser, Forskningsrådets IPO (Innovasjonsprosjekt i Offentlig Sektor) ordning.

Trondheims jobbing med innovasjon har en styringsstruktur hvor sentrale aktører som Trondheim Kommune, Trøndelag fylke, NTNU, SINTEF, Næringsforeningen, SIVA, lokale entreprenører (for å nevne noen) er med. Inntil innovasjonsinfrastrukturen har satt seg bør en "piloting" av videreføring av det seks mulighetsrommene/innovasjonsområdene forankres mot den eksisterende styringsstrukturen og kan aktivt brukes inn mot formingen av denne.

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

a. Følge opp de seks forslåtte mulighetsområdene som Innovasjonsområder i Stegmodellen for å utvikle innovasjonsprosessen og bygge nytt næringsliv.

b. Forankre pilotene i kommende styringsstruktur for Innovasjon

Lokale næringsaktører: Trondheim Kommune, Trøndelag fylke, NTNU, SINTEF,

Næringsforeningen, SIVA, lokale entreprenører

Fagmiljø SINTEF/NTNU: Teknologiledelse (Lone Ramstad, Markus Steen), Johan Hustad (NTNU - Energi)

4.4.2 Energi som en tjeneste og myndighetenes rolle som regulator og innkjøper



Teknologien er ikke alltid problemet for å utløse forretning og klimavennlige løsninger. 'Energi som en tjeneste' er en muliggjører for å fjerne barrierer som eksisterer. De fleste tenker at strøm leveres som kilowatt timer, men energi kan også leveres som en tjeneste – for eksempel rekkevidde på elbil. Det grønne skiftet tvinger fram fundamentale endringer for både energikunde og leverandør, og nye verdikjeder og forretningsmodeller er nødvendig for å få til en omstilling. Myndighetenes rolle som regulator er sentral her. Reguleringer er setter rammer for hva som kan realiseres of fremmer primært effektivitet, og kan i enkelte situasjoner hemme kreativitet og innovasjon. "Sandkasser" hvor en gis fritak for deler av reguleringer knyttet til innovasjonsdistrikt er et godt redskap for å unngå dette, spesielt hvis det knyttes til områder i byen hvor en starter med "blanke ark" og kan tenkte nytt allerede i planprosessen og være åpen for utprøving av ulike løsninger.

EU prosjektet +CityxChange er et godt eksempel på dette og har bidratt mye til forståelsen av og utprøving av lokale Flexibilitetsmarked knyttet til energiproduksjon, lagring og bruk. Trondheim har gjennom prosjektet aktører som har bygd erfaring og kommet langt på dette området i Europa.

Det offentlige Norge handler produkter og tjenester for 600 milliarder NOK¹⁰³ på årsbasis og har dermed stor makt til å sette krav til løsninger som innkjøper. Trondheim er en stor innkjøper alene, og kan ved samspill og koordinering med andre byer og tettsteder diktere løsningskrav på et nivå hvor leverandørene ser markedet som trygt nok til å ta på seg deler av utviklingskostnadene. En koordinering med kommende krav på europeisk nivå, sammen med de innovasjonsvirkemidlene som stilles til rådighet for å risikoavlaste nyutvikling både i Norge og Europa, vil bare forsterke dette.

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

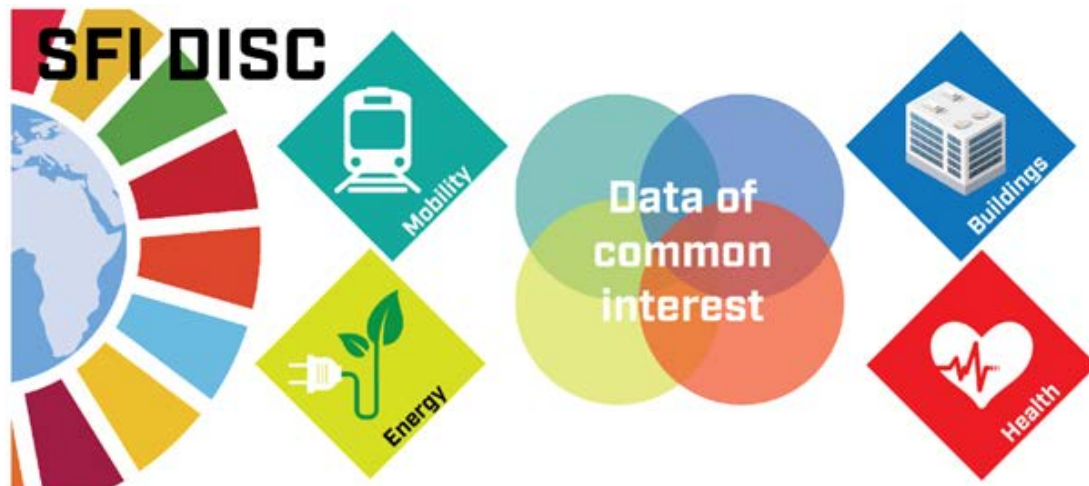
- a. *Utarbeide en strategi for hvordan Trondheim kan bruke innkjøp som et strategisk redskap for å løse egne klimautfordringer parallelt med å fremme lokal næringsutvikling.*
- b. *Etablere "sandkasser/ living labs". Jobbe for å sikre tilstrekkelig plan- og regulatorisk frihet til at nye konsept, produkt og tjenester kan utvikles og testes innen definerte grenser geografisk og teknisk.*

Lokale næringsaktører: Trønderenergi, RenRøros, NTE, FosenKraft, Vattenfall, Omia Charging, Solbes, Getek, Fusen

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Energi (Ove Wolfgang), SINTEF Community (Caroline Cheng), NTNU (Monika Rolfsen, Harald Øverby)

¹⁰³ <https://www.ssb.no/statbank/table/10807/tableViewLayout1/>

4.4.3 Deling av data på tvers av sektorer



DISC: Data-driven Innovation across sectors in Sustainable Cities (SINTEF)

Digitale data omtales som 'den nye oljen'. Kjernen i påstanden er at data vi legger igjen etter oss speiler vår agering og er av stor nytte og dermed interesse for kommersielle aktører. Fram til nå har store teknologiselskap som bl.a. Google, Amazon, Microsoft og Apple vært de beste og mest aggressive aktørene på å utnytte dette. Feltet reiser mange verdi- og rettighets spørsmål hvor EUs GPRS lovgiving er et eksempel på at myndighetene tar tak i problemstillingen.

Offentlig virksomhet og privat næringsliv i Trondheimsregionen sitter på store datamengder knyttet til sitt virke, som mobilitet, bygd miljø og tilhørende infrastruktur, energiforsyning, økonomi og helse. I hovedsak er dette isolerte system uten utveksling av informasjon på tvers. Med økt press på bærekraft spiller stordata en rolle som ressurs når energieffektivisering, utslippsreduksjoner, sikring av naturmangfold, brukertilpasning, og ikke minst en sirkulær økonomi skal realiseres. I tillegg trengs data for å dokumentere progresjon og overholdelse av bærekraftsmålene.

Den innsikten stordata og analyser av disse gir av ny innsikt er essensiell for veivalg og styring av transisjonen for myndighetene, men også en god plattform for datadrevet innovasjon. Sammen med Oslo, Bodø og Ålesund utviklet Trondheim kommune og SINTEF et prosjekt med kortnavnet DISC for å adressere denne muligheten. Prosjektet som helhet fikk ikke finansiering fra Forskningsrådet i første runde, men søkes nå realisert som et sett av delprosjekt. Tilgjengeliggjøring av data, analysemetodikk, åpning av data for innovatører for utvikling av både offentlige og private tjenester og avklaring av rettigheter er tema som er inkludert. Forslaget illustrerer godt hvordan digital teknologi gjennomsyrrer tankesett og realisering av den grønne transisjonen.

Som eksempel er Energi er en sektor som ser ut til å ha store verdiskapningsmuligheter ved å dele digitale data med sine 'nabosektorer' mobilitet, helse og bygg i byer. Data om energibruk i bygg kan brukes til å innovere på tjenestetilbud knyttet til mobilitet og helse: 'Når vil en person som oppholder seg i et bygg, forlate bygget og bevege seg mellom a og b, og kanskje ta en buss til c'. Forsikringsbransjen har vist interesse for feltet, og store aktører som eier store datamengder det samme. Kultur og kunnskap skapt i større prosjekter, slik som +CityxChange hvor komplekse

innovasjonsprosesser har vært sentrale – kan være byggesteiner man kan bygge videre på for å hente ned noen lavt hengende frukter på dette området.

FoU-prosjektet SamÅpne (Samskaping og næringsutvikling av åpne kommunale data, et prosjektsamarbeid mellom Trondheim, Bodø og SINTEF) skal hjelpe kommunene å etablere prosesser for å åpne og administrere innovasjonsfremmende data. Prosjektet har etter ett års arbeid, identifisert flere viktige barrierer man står overfor, hovedsakelig knyttet til manglende tilgang på åpen data samt at kvaliteten på tilgjengelig data gir ikke et tilfredsstillende grunnlag for analyser og er heller ikke tilstrekkelig standardisert på tvers av norske kommuner.

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- *Utarbeide strategi for deling av data på tvers av sektorer i Trondheim*
- *Tilgjengeliggjøre data for analyser og utvikling av offentlig og privat produkt og tjenester*
- *Forbedre kvaliteten på tilgjengelig data ved å jobbe med kilden for dataen*
- *Bruke data som basis for styring og dokumentasjon av bærekrafts-transisjon*

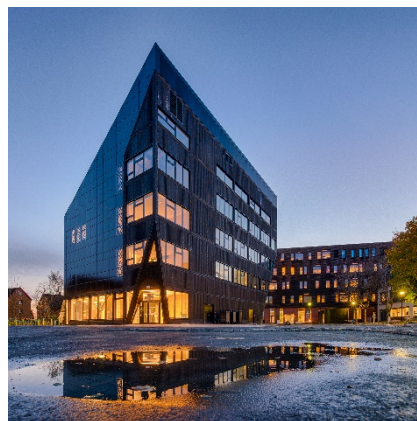
Lokale næringsaktører: ABB, Powel, Trønderenergi, FourC, Renergy, Skanska, Entra, Kjeldsberg, Koteng

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Digital (Trond Runar Hagen), SINTEF Ålesund (Severin Sadjina), SINTEF Energi (Marie Bysveen). SINTEF Community (Nathalie Labonnote)

4.4.4 Energiforskningslaboratorier



Energiforskningslaboratoriet, illustrasjon.: SINTEF



ZEB-laboratoriet, foto: Matthias C.Herzog

Teknologisk orientert forskning og utvikling har i lang tid utnyttet et tett samspill mellom fysiske laboratorier og databasert simulering til først å bygge ny kunnskap for så å sette denne i arbeid i form av nye produkter og tjenester. SINTEF og NTNU har derfor samlet sett et stort antall moderne laboratorier knytta til ulike fagområder innen energi, hvor fysiske modeller og simuleringer samspiller tett både på store og små rigger. Eksempel her er SINTEF Energy lab¹⁰⁴ på Blaklia, Ocean Space Center på Tyholt, Faselaboratoriet på Tiller og ZEB-laboratoriet på Lerkendal.

SINTEF Energy Lab representerer neste generasjon energilaboratorier og blir et viktig redskap for utvikling av fremtidens effektive kraftsystem. Det nye laboratoriet vil være et viktig verktøy for å håndtere flere nasjonale energiutfordringer gjennom utvikling av morgendagens teknologi for kraftnettet, kunnskap og løsninger som vil trengs ved høsting av vindkraft til havs og løsninger for kraftforsyning til undervannsinstallasjoner på store havdyp. Dette kommer i tillegg til internasjonalt ledende energiforskningslaboratorier på Gløshaugen.

Trondheim er et globalt kunnskapssentrum for bærekraftig verdiskapning innen energi fra havet, med store eksportmuligheter knyttet til havvind, flytende sol, bølgekraft og vind-assistert propulsjon. Dette styrkes nå gjennom satsingen på Ocean Space Center¹⁰⁵. Grønn Skipsfart er et område hvor Norge har en stolt næringstradisjon med betydelig potensiale for fremtidig verdiskapning. Det samme gjelder havbruk. SFI Smart Maritime¹⁰⁶ adresserer energieffektivisering og miljømessig framdrift av skip og være et viktig bidrag til "det grønne skiftet" internasjonalt.

I forbindelse med samling av NTNU rundt Gløshaugen diskuteres også den framtidige laboratoriestrukturen for NTNU/SINTEF, med en klar målsetning om å sikre en globalt ledende forskningsinfrastruktur de kommende tiårene. Da må vi gå videre fra fysikk laboratorier og simulering til å sømløst integrere også distribuerte-, levende- og virtuelle laboratorier for å øke realismen i forsøkene og inkludere alle de vitenskapelige disiplinene.

¹⁰⁴<https://www.sintef.no/alle-laboratorier/sintef-energy-lab/>

¹⁰⁵ <https://www.sintef.no/siste-nytt/2019/endelig-prosjektstart-for-ocean-space-centre/>

¹⁰⁶ <http://www.smartmaritime.no/>

NTNU og SINTEF har i fellesskap etablert en "living lab" – ZEB-laboratoriet - som tegner et bilde av hvordan ulike fagdisipliner jobber sammen for å løse flerfaglige utfordringer. Laboratoriet skal utvikle internasjonal konkurransedyktig industri, generere kunnskap på høyt nivå, være en forskningsarena for utvikling av nullutslippsbygg, redusere risiko når man implementerer løsninger for nullutslippsbygg og være en nasjonal ressurs for forskning på området¹⁰⁷.

Forslag til aksjoner Trondheim kommune:

- *Legge til rette for utvikling av framtidens laboratorieinfrastruktur for forskning og produktutvikling gjennom samspill med kunnskapsmiljøene og langsiktig planlegging med hensyn til areal og infrastruktur i hele regionen.*

Lokale næringsaktører: Siemens, ABB, Kongsberg, Maritime robotics, Zeabuz, BlueEye, Eelum, Njord Robotocs (Autonomi mm, ocean autonomy cluster)

Fagmiljø SINTEF/NTNU: SINTEF Energi (Inge R. Gran), SINTEF Ocean (Vegard Johansen), SINTEF Community (Siri Hunnes Blakstad), NTNU (Olav Bolland)

¹⁰⁷ <https://zeblab.no/>

5 Arbeidsformer og metoder

5.1 Innledning

Økonomisk vekst, produktivitet og utviklingsrettet politikk er noen av hovedelementene innenfor bærekraftmål 8 som handler om å fremme varig, inkluderende og bærekraftig vekst, sysselsetting og anstendig arbeid for alle. I hovedrapporten har vi trukket fram og beskrevet utvalgte mulighetsområder som skal understøtte bærekraftmål 8. Men for å lykkes med framtidig vekst, vil arbeidsform og metodikk være vesentlig for å utnytte potensialet.

Våre forslag er basert på innspill fra interne prosesser i SINTEF, men også inspirert av forslag fra intervjuobjekter fra kommunen og andre, eksterne bidragsytere. Mange av metodene og arbeidsformene som beskrives er ikke nødvendigvis nye og uprøvde og kan allerede være kjent, testet og til dels praktisert av kommunen. Tanken er likevel at vår beskrivelse kan gi nytt innhold, forsterke ideer som kan føre til utprøving, sette fart i eksisterende planer – eller gi grobunn for helt nye metoder og arbeidsformer.

Vi har kategorisert forslagene i 4 hovedområder:

Kunnskapsbygging og rekruttering som omhandler rekruttering og ulike former for kunnskapsbygging

Innovasjon som omhandler testing og utprøving, utvikling av innovasjonsøkosystemet, bruk av virkemidler som innovasjonsdistrikter og innovasjonssenter m.m.

Kompetanse og FoU som omhandler samspill med instituttsektor og akademia

Samhandling som omhandler nye former for samarbeid samt det å utnytte eksisterende plattformer/arenaer

5.2 Kunnskapsbygging og rekruttering

Metode/arbeidsform	Beskrivelse
Skoleelever	Rekruttering rettet mot høyere utdanning generelt, og teknologifag spesielt, må starte tidlig. Sommerskole, skolebesøk og forbildeprosjekter bør støttes.
Offentlig ph.d	Bruke virkemiddelet 'offentlig ph.d' strategisk for kompetanseheving internt i kommunen, for å etablere økt bestillerkompetanse for FoU og forskningsforståelse. Samarbeide med NTNU og SINTEF for å knytte ph.d-stipendiater til pågående prosjekter eller sentre.
Samarbeid med læreinstusjoner om videreutvikling av relevante utdanningsprogrammer	Bidra til å sikre at undervisningsinstitusjonenes studieprogram gir kandidatene tilfredsstillende kunnskapsgrunnlag. Ett eksempel er Næringslivsringen som er et samarbeid mellom BAE-næringa og NTNU for å sikre studieprogrammet innen bygg og anlegg (http://www.naringslivsringen.no/). Trondheim kommune er medlem.

Post-doc “innovasjon”	Innen akademia og forskningsinstitutt er det et veletablert sett med instrument for faglig utvikling: Mastergrad, doktorgrad og postdoc. Det første er en del av grunnstudiet, mens det fins stipend som finansiering for de to siste. Doktorstipend og postdoc er rettet mot å løfte forskere opp til professorkompetanse. Det er utfordrende å få etablerte forskere i instituttene til å tre ut av en relativt sikker stilling for å verifisere gode innovasjonsideer. Et postdoc type stipend for å frikjøpe en senior med en unik innovasjons-ide for å utvikle/verifisere ideen kan være et redskap for økt nyskaping fra instituttene fra erfarne forskere.
Gründerskole for offentlig innovasjon	Bidra til å etablere gründerutdanning for <i>offentlig innovasjon</i> , eksempelvis knyttet til NTNU sin entreprenørskapsutdanning.
Studenter	Ta vare på studentene ved å integrere dem i kommunen og i næringslivet. Sørg for relevante sommer- og deltidsjobber. Opprette sommerjobb-system der studenter over flere år kommer innom (hele eller deler av) innovasjonsøkosystemet, ev kobles på pågående, felles FoU-prosjekter.
Trainee	Opprette trainee-stilling hvor en nyutdannet over eksempelvis 2 år er innom innovasjonsøkosystemets 5 elementer (finans, kompetanse, næringsliv, offentlig og grunder)
Mobilitetsprogram for utveksling av personell mellom kompetansemiljøer og kommunen for læring på tvers	Utteksling av ansatte, eksempelvis knyttet til partnere i Bærekraftsenteret, for å utvikle nye perspektiver på hvordan kommunen og partnerne kan jobbe med relevante fagområder.

5.3 Innovasjon

Metode/arbeidsform	Beskrivelse
Innovasjonsdistrikt	Utnytte innovasjonsøkosystemet i regionen der kapital, grunderne, kompetanse/FoU, næringsliv og offentlig sektor kan møtes. Bidra til at tematikker er relevante for kommunens ansatte, at kommunen er representert på arrangementer og at nettverket spres internt og utnyttes.
Innovasjonssenter	Delta som aktiv partner i et framtidig Innovasjonssenter, bygge nettverk og utnytte senteret som arena for offentlig innovasjon.
Deling av lokaler	Utøve delingsøkonomi. Tilrettelegge for deling av lokaler med øvrige parter i innovasjonsøkosystemet. Bidra til at lokalene er attraktive, mulighet for booking av spesialfunksjoner (møterom) og tilgang på stillerom.
Pilotering og living lab, testarena	Det planlegges og bygges stadig nye arenaer for pilotering og testing i Trondheim, eksempelvis ZEB Laboratoriet. Utnytte muligheten som testfasilitetene gir i forhold til utprøving og skalering.
Pilotkommune	Utnytte det unike i Trondheimsmiljøet og viser fram regionens potensial på nasjonalt nivå. Eksempelvis utviklet NTNU på rekordtid en COVID-19-test som muliggjør masse-testing.

Arena for matchmaking mellom kommunens ansatte og forskere	Etablere lavterskeltilbud for ansatte i kommunen og forskere der de kan møtes og pitche ideer fra begge side. Bør være et åpent tilbud for alle ansatte.
Etablere klynger rundt sterke fagområder	Styrke innovasjonsøkosystemet gjennom å bidra til etablering av – og delta i – klynger eller nettverk. Eksempel: Ocean Autonomy Cluster.
Brokerage events	Arrangere Brokerage events knyttet til mulighetsområder, gjerne i samarbeid med Innovasjonsdistriktet eller deler av innovasjonsøkosystemet
Innovasjonsøkosystem	Et velfungerende innovasjonsøkosystem er avgjørende for regionens innovasjonsevne. Bidra til evaluering av innovasjonsøkosystemet funksjon og ressurser innen spesielt viktige fagområder, eksempelvis helse.
Innovative offentlige innkjøp	Bruke leverandøren som utviklingspartner. Teste nye virkemidler gjennom Innovasjon Norge og Norges Forskningsråd (eksempelvis Innovasjonspartnerskap). Look to Stavanger. Etablere fast rutine for gjennomgang av større innkjøp for å vurdere mulighet for innovasjonsløp. Stille krav om eksporterbarhet.
Innovasjonsevne i kommune	Øke kommunens interne kompetanse innenfor innovasjon. Alle ledernivåer bør kunne tenke innovasjon. Trene organisasjonen på innovasjon. Tilrettelegge for ideutvikling blant ansatte, eventuelt sammen med samarbeidspartnere.
Strømlineforme behov for å innføre endringer	Enkle endringer tar ofte mange år å innføre på grunn av risikovurdering, juridiske vurderinger, organisering og teknologivurdering knyttet til innføringen. Etabler og utvikle gode prosesser og kultur som understøtter innføring av endringer og ny teknologi.
Medvirkning	Gi ansatte medbestemmelse på hvilken teknologi som skal implementeres og bidra til utvikling av den. Samskaping sammen med relevante aktører for å unngå at man ender med mange piloter.

5.4 Kompetanse og FoU

Metode/arbeidsform	Beskrivelse
FoU	Etablere FoU-strategi på relevante områder, etablere og utvikle langsiktig samarbeidsavtaler med nøkkelpartnere, bygge strategisk og langsiktig FoU-portefølje, øke kommunens bestiller-kompetanse, blir bedre kjent med virkemiddelapparatet og finansieringsordninger, sette av tilstrekkelig med ressurser for å bidra inn i FoU-prosjekter, jobbe aktivt for å delta i større senteretableringer.
SINTEF Konsernsatsinger	Bli kjent med SINTEF sine konsernsatsinger (som er SINTEF sine svar på store, viktige samfunnsutfordringer, eksempelvis Mobilitet, Helse, Smarte samfunn og Digitalisering)

NTNU Satsingsområder	Bli kjent med NTNU sine satsingsområder (som er NTNU sine svar på store, viktige samfunnsutfordringer, eksempelvis Bærekraft, Helse og Energi)
GEMINI-senter	Bli kjent med GEMINI-senter-ordningen og få innsikt i hvordan SINTEF, NTNU og andre institusjoner samarbeider rundt spisskompetanse.
EU	Samspille med SINTEF sin konsernsatsing for i fellesskap se etter muligheter i EU's rammeprogram. Utnytte toppleder-summit, sørge for at off.sektor og kommunens behov blir formidlet. Utnytte muligheter i EU's innovasjonsfond.
Strategisk, langsiktig samarbeid	Etablere samarbeidsavtaler og videreutvikle strategisk samarbeidet med viktige FoU-partnere regionalt og nasjonalt. Sørge for forankring i organisasjonen til kommunen. Følge opp med handlingsplaner der aktivitetene prioriteres halvårlig, 'kick-off-sum', nye metoder for forretningsutvikling, eksempelvis strategiske forskerressurser på fag eller strategisk nivå, utnytte det unike med å ha NTNU og SINTEF i regionen.
Systematisk læring fra pågående satsinger	Bruke følgeforskning aktivt, utvikle systematikk rundt evalueringer av prosjekter eller prosesser, jobbe aktivt med å spre læring fra følgeforskning og evaluering. Engasjere organisasjonen i læringsprosessen.
Bruke læring fra IPO-prosjektet SAMÅPNE (Samskaping og næringsutvikling fra åpne, offentlige data) aktivt	SAMÅPNE er et Innovasjonsprosjekt for offentlig sektor finansiering av Norges Forskningsråd med Trondheim og Bodø kommune som partnere og SINTEF som forskningspartner. Prosjektet skal etablere kunnskap om bruk av åpne, offentlige data og kunnskapen kan brukes på tvers av sektorer. Det anbefales at Trondheim kommune som prosjekteier, aktivt utnytter denne kunnskapen for å gå i front som 'leverandør' av offentlige data og bidra til skalinger ift andre norske kommuner (nasjonal pilot).
Utviklings- og forskningslab for helse-logistikk basert på digital tvilling	Digital tvilling av pasienttilfanget til St.Olavs hospital. Identifisere barrierer i pasientreisen og forbedre logistikken ved hjelp av optimeringsteknikker.
Bygge et kompetansesenter hvor forskning for en bedre arbeidshverdag for helsearbeidere og ressursutnyttelse ved bruk av helsedata/administrativ data	Skape en interessant arbeidshverdag for å holde helsearbeidere lengre i yrket. Utnytte data og digitale løsninger. Helseplattformen er et unikt utgangspunkt for å bedre samhandlingen mellom spesial- og primærhelsetjenesten. Mye å spare på en "riktig overgang" mellom spesial- og primærhelsetjenesten. De midlene man sparer kan brukes som insentiv til FoU.
Kompetansebygging rundt GDPR knyttet til helsedata	Innbyggerne eier egen helsedata (GDPR) og mange ønsker å bidra med egne data for å utvikle helsetjenesten og få en best mulig og treffsikker oppfølging når man trenger helsetjenesten som aller mest. Kommunen må være proaktiv i forhold til mulighetene – ikke bare hindringene - rundt GDPR. Dette krever investering i form av kompetansebygging, juridiske vurderinger etc.

5.5 Samhandling

Metode/arbeidsform	Beskrivelse
Jobbe systematisk med å etablere kultur og systemer for datadeling og bruk av data	DISC: Bidra til kunnskap på tvers av kommunen og til næringsutvikling. Utvikle syklisk innovasjon. HUNT: bruk av helsedata.
Bruke Fremtidslab'en i Ålesund	Utnytte fremtidslaboratoriet i Ålesund. Tilby regionens næringsliv tilgang.
Bærekraftsenteret	Utvikle samarbeidspartnerne i senteret. Knytte forskningsprosjekter man ønsker å få til sammen med senteret. Bidra med å formidle ned til kommunens ansatte. Bruke senteret som basis for workshops rundt bærekraftsmål, involvere kommunens ansatte og regionens innbyggere.
Utvide Universitetskommunesamarbeidet	Bærekraftig næringsutvikling og energi bør inn som fokusområder. Kobling til Ny Strategisk næringsplan. Kobling til næringsetablering basert på ny teknologi. Vurdere mulig SINTEF-samarbeid, enten integrert i Universitetskommunesamarbeidet eller som et parallelt løp.
Ta regionalt ansvar	Ta et regionalt ansvar for kommunal utvikling, eksempelvis i forbindelse med Helseplattformen.

6 VEDLEGG 1: Funn fra intervjuer

Som en del av prosjektet er det gjennomført intervjuer/samtaler og workshops med en rekke sentrale aktører relevante for å gi input til oppdraget. Metoden som er brukt er halvstrukturerte intervjuer med utgangspunkt i noen forhåndsdefinerte spørsmål. Intervjuobjektene har fått tilsendt spørsmål på forhånd. Intervjuobjektene er valgt ut på bakgrunn av innlevert tilbud og innspill fra intervjuobjekter underveis.

Spørsmålene som ble stilt

1. Hva er din vurdering av de mest sentrale mulighetene?
2. Hvordan kan Trondheim kommune få til bedre samvirke med kunnskapsmiljøene?
3. Hvilken kompetanse trenger Trondheim kommune for å lykkes bedre med bærekraftig verdiskapning innen energi?
4. Hva syns du om følgende forslag til konkrete satsinger:
 - a. Karbonfangst på Heimdalsmyra - i samspill med resten av regionen
 - b. Batterifabrikk – i Trondheim
 - c. Hydrogen – muliggjør for innovasjon i energisystemet
 - d. Elektrifisering av mobilitet
 - e. Trondheim havn som innovasjons hub

Hvem har blitt intervjuet

Det ble valgt å kontakte strategiske intervjuobjekter som kunne gi overordnede tilbakemeldinger fra sin bransje, sektor og ansvarsområde. Et hovedfokus var å sørge for innspill fra regionale aktører spesielt, som særlig kan gi ytterligere innspill som muligens kunne gi kunnskap som ikke finnes hos SINTEF og/eller i strategiske dokumenter presentert.

Oppdragets begrensede omfang tilsa at det ikke var mulig å gjennomføre en intervjurunde av stort omfang, så alle relevante deler av energibransjen i regionen er ikke dekket. Det har blitt prioritert å snakke med virkemiddelapparatet, større næringsaktører, klynger, organisasjoner og enkeltpersoner som er i tett dialog, og i noen tilfeller representerer det aktuelle næringslivet.

Det har vært dialog med blant annet; NHO, Forskningsrådet, politisk ledelse i Trondheim kommune, Næringsforeningen i Trondheimsregionen (flere respondenter), workshop med flere fra Trondheim kommune, Fornybarklyngen, Trønderenergi, Statkraft, Powel og ASKO.

Sentrale funn fra intervjuene

De mest sentrale funnene fra disse halvstrukturerte intervjuer er som følger (Dette presenteres i delvis muntlig form, for å tape minst mulig av essensen i tilbakemeldingene):

Hva syns du om følgende forslag til konkrete satsinger:

Karbonfangst på Heimdalsmyra

- Må realiseres om byens Klimaplan skal lykkes – overlegent største punktutslipp
- Krever nasjonal/europeisk støtte – for dyrt for Trondheim å løfte alene – en jobb å gjøre politisk
- Nettverke med større norske tettsteder med samme behov – Statkraft Varme sentral partner
- Samarbeide med forskningsmiljø for å utvikle industri (produkt og tjenester) – tenk Europa som hjemmemarked

Batterifabrikk

- Toget går nå – Hydro/Equinor/Panasonic initiativ viktig

- Regionen har store fordeler – Trondheim mangler tomt men kan samarbeide med Malvik/Stjørdal
- Tilgang på kompetanse for drift og utvikling stor konkurransefordel
- Plass til fabrikk uten ny produksjon eller nettførsterkninger
- Potensiale for utvikling av leverandørindustri til batteriproduksjon

Hydrogen

- Klynge-satsing/ RENERGY – mange mindre skala prosjekt innen marin mobilitet og akvakultur
- Flere framoverlente små og mellomstore aktører
- Ledende Europeisk forskningsmiljø som dekker nesten hele verdikjeden
- Overskudd på kraft mht produksjon via elektrolyse
- Både grønn og blå hydrogen har stort potensiale, kan med fordel kjøres parallelt
- Bør stille seg i spissen for en nasjonal satsing
- Lang vei fram – en verdikjede må bygges fra bunn og trinnvis – maritim et godt første trinn

Elektrifisering av mobilitet

- Store muligheter innen elektrifisering knytta til infrastruktur – produkt og tjenester
- Bruke etablering av ny godsterminal som en mulighet for å re-tenke by-logistikk for personer og varer
- Elektrifisert transport "the last mile" – trådløs lading, bil deling, aksess bysentrum, transport som tjeneste, overgang bulk – detalj
- Datadreven tjenesteutvikling
- Maritimt nullutslipps mobilitet (inkludert hydrogen) moden for økt innsats

Trondheim havn

- Energi hub
 - Samspill energibærere, sirkulær økonomi, transportknutepunkt
- Innovasjonsdistrikt "sandkasse" – "city exchange continued.."
 - Regulering, forretningsmodeller, roller
 - Konkrete utfordringer, men stor åpenhet for løsninger og flerfaglig tilnærming
 - Datadrevet innovasjon – helse, energi, bygd miljø, mobilitet

Hva er din vurdering av de mest sentrale mulighetene? – og generelle betraktninger

- Hent ut potensiale i studentene – sommerjobbprosjekt og innovasjonsressurs
- Bygd miljø/ byutvikling/ bydel som "sandkasse" for innovasjon – romslig målstyrt regulering
- Svært sterke relevante lokale kompetansmiljø
- Stor kapasitet på utdanning – bør økes og tilpasses nye behov
- Havbruk en "motor" i sterk vekst, kan dra utslippsfri maritim energibruk
- OSC blir en slagkraftig og unik ressurs
- Ubrukt innovasjonspotensiale i kompetansmiljøene
- Bioressurser, biokjeder og sirkulærøkonomi, store muligheter for effektive bærekraftige løsninger
- Stort potensiale i Datadrevet innovasjon – spesielt delt mellom sektorer
- Elektrifisering generelt – energi som tjeneste spesielt; Mobilitet, byggeplass, hele leveandørkjeder, nye modeller for eie vs leie løsninger
- Bærekraftsmål som driver og mål på framdrift
- Parallelle energi/materialflyter, koble sektorer og verdikjeder – produkt, tjenester, sirkularitet

- Tenk hele regionen – må til for å bygge sterke nok team til å dra nye løp. Mye kompetanse i TRD, mange "doers" i distriktene
- Må tenke overordnet og helhetlig
 - Arealplanlegging, reguleringer
 - Infrastrukturanalyse mobilitet og andre sektorer
 - Investorene må involveres – trigges via virkemidler, nye forretningsmodeller
 - Etablere bredt anlagt innovasjonskultur
- Innkjøpsmakt på brukes for å drive utviklingen mot bærekraft
 - Økt kreativitet hos leverandører
 - Gjøre egen mobilitetsbruk utslippsfri – varer og personer
 - Utvikle reguleringer på alle nivå – eu, nasjonalt, regionalt
 - Bykommunene må gå foran, ta initiativ
 - Utnytte virkemidler fra EU, nasjonalt (fou og innovasjon)
- Viktig å koble løsning av utfordringer med utvikling av eksportrettede produkter og tjenester uansett hvilken sektor det jobbes innenfor
- Europa som hjemmemarked må være grunnlaget for alle initiativ – her må næring og fou gå sammen
- Digitalisering en nødvendig ingrediens i alle nye produkter og tjenester, gjerne koblet
- EUs taxonomi vil bli svært viktig, bringer kapitalen inn i utviklingen
- Ny godsterminal på Hegstadmyra bør brukes som pilot for design av ny bylogistikk (transport av varer og personer), gjerne innen rammen av et Innovasjonspartnerskap
- Kortreist mat satt i system – TRD fødd direkte av omliggende jordbruk – forsterket med overskuddsvarme fra industriaktiviteter
- Det offentlige 'driver veldig mye' i en by, feks: Fortum, sammen med Oslo kommune: Klemetsrud, CCS. Relevant læring for Trondheim; Hvis både TK og Statkraft vil CCS: Finn hva som utgjør vinn-vinn. I Oslo var det viktig da man reforhandlet 'varmeavtalen'.
- Oslo havn: Oslo kommune tungt involvert: 'Koster en byråd i ny og ne' fordi de er så offensive, blir overforbruk, men kanskje er det verdt det? Krever en viss størrelse på kommunen for at dette skal gjelde/monne – bør også gjelde Trondheim.
- EUs rammeprogrammer: Norge vil kanalisere penger til SmartBy forskning til EUs programmer og partnerskap. Viktig at TK er med på å utvikle dette fra norsk side.
- Forskningsrådet skal evaluere brukerstøttet F&U: Feks for 'Pilot-E': Hvorfor involveres ikke Innovative Offentlige anskaffelser? Kunne man brukt dette mer lokalt? Er det mulig å gjøre mer? Case: Biogassanlegget på Nes; Kom etter innovativ spec. fra Oslo kommune, det ble anskaffet noe som ikke var bygget før.
- Kommunen kan komme på slutten i prosesser, som ikke er vanlige anskaffelser.
- Bankene allianse i byen rundt bærekraftig finans viktig driver
- Hvor mye mer er mulig å ta ut i innovasjon i offentlig sektor?
- Postens nye terminal på Torgård: Energipluss. Posten veldig fremoverlent.
- Satt av mye penger til innkjøp av biler – samarbeid med andre byer, spesialkjøretøy
- Miljøpakke-samarbeidet. Innovasjonsdistrikt..
- Innkjøpskunnskapen i TK må styrkes. Blir da lettere å se mulighetene i Innovative offentlige anskaffelser. Sammen med kunnskapsmiljøene.
- Sirkulærøkonomi: Store muligheter, for eksempel innen bygg og anlegg: Finne ut hvordan materialer kan være i sirkel for 'evig tid'.

7 VEDLEGG 2: Oppdragsgivers beskrivelse

Bilag 1 Oppdragsgivers beskrivelse av Oppdraget

Den norske regjeringen har lagt til grunn at FN's bærekraftsmål er det politiske hovedsporet for utviklingen av Norge. Trondheim kommune er i ferd med å følge opp regjeringens nasjonale forventninger til samfunns- og arealplanleggingen. Tradisjonelt har bærekraft i stor grad blitt knyttet til problemstillinger innen klima og miljø. Også andre deler av kommunenes samfunns og tjenesteutvikling er avgjørende for at kommunene, og dermed Norge, er i stand til å nå bærekraftsmålene innen 2030. Dette gjelder blant annet følgende målområder:

- Bærekraftsmål 3 handler om å sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder.
- Bærekraftsmål 7 handler om å sikre tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris for alle.
- Bærekraftsmål 8 handler om å fremme varig, inkluderende og bærekraftig økonomisk vekst, full sysselsetting og anstendig arbeid for alle.

Trondheim kommune ønsker å gjennomføre et forsknings- og utviklingsprosjekt for å utvikle ny kunnskap om hvordan bærekraftsmål 3 og 7 påvirker mulighetene for å oppfylle utvalgte delmål under bærekraftsmål 8:

- Delmål 8.1: Opprettholde en økonomisk vekst per innbygger som er i samsvar med forholdene i de respektive landene
- Delmål 8.2: Øke den økonomiske produktiviteten gjennom diversifisering, teknologisk fremgang og innovasjon, blant annet med vekt på lønnsomme og arbeidsintensive sektorer
- Delmål 8.3: Fremme en utviklingsrettet politikk som støtter produktive aktiviteter, opprettelse av anstendige arbeidsplasser, entreprenørskap, kreativitet og innovasjon, og stimulere til formalisering av og vekst i antallet svært små, små og mellomstore bedrifter, blant annet ved å gi dem tilgang til finansielle tjenester

Oppdraget handler med andre ord om å identifisere muligheter for bærekraftig verdiskaping, innovasjon og digitalisering knyttet til henholdsvis energi- og helseområdet.

Resultatene fra oppdraget vil være viktige og åpent tilgjengelige for alle kommuner og kommunale samarbeidspartnere. Mer konkret skal oppdraget gi følgende resultater:

1. En oversikt over sentrale nasjonale og internasjonale føringer og utviklingstrekk av betydning for bærekraftsmål 3 og 7, med særlig vekt på forhold som påvirker kommunenes rolle som samfunnsutvikler og tjenesteyter.
2. Oversikt over områder der det er nyttig og viktig å iverksette kompetansebygging og innovasjon for å fremme måloppnåelse med vekt på delmål 8.1 - 8.3 .
3. Foreslå metoder / arbeidsformer som gjør det mulig for kommunene å implementere opplæring og prosjektutvikling for å utnytte potensialet i 2).

Oppdragsgiver skal gjennomføre oppdraget i tett dialog med relevante fagmiljer i Trondheim kommune:

19

- Helse og velferd
- Byutvikling
- Næring og samfunn

Aktiviteten koordineres av Bærekraftssenteret.

8 VEDLEGG 3: Oppdragstakers spesifikasjon av oppdraget

Bilag 2 Oppdragstakers spesifikasjon av Oppdraget

Bakgrunn

Trondheim kommune og SINTEF har signert samarbeidsavtale for perioden 2019-2021 og arrangerer årlige, felles ledermøter. I forbindelse med møtet i november 2020, ble tematikken helse og energi trukket fram som områder med stort potensial for forskning, utvikling og innovasjon. Dette er områder der det foregår felles aktivitet mellom partene i form av mindre prosjekter, men samarbeidet er ikke løftet til et strategisk nivå. Grønn konkurransekraft og verdiskaping er også områder partene har etablert samarbeid rundt, knyttet til flere oppdrag og et etterfølgende innovasjonsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd. Begge parter har pekt på FNs Bærekraftsmål som førende for sin virksomhet, og det er derfor naturlig å ta utgangspunkt i bærekraftsmål knyttet til helse, energi og økonomisk utvikling.

Oppdragsforståelse

SINTEF ønsker å løse oppdraget i form av et veikart som viser:

(1) sentrale nasjonale og internasjonale føringer og utviklingstrekk

Dette vil være en oppsummering av de mest sentrale politiske dokumenter rettet mot helse og energi som grunnlag for økonomisk utvikling i et bærekraftperspektiv. Oppsummeringen vil beskrive den røde tråden mellom sentrale globale, europeiske, nasjonale og lokale politiske føringer innen gjeldende tema.

Energidelen vil sette søkelys på energi som innsatsfaktor for et bærekraftig næringsliv og områder hvor det er nødvendig å legge om energibruk, samt hvordan en slik transisjon i seg selv kan være utgangspunkt for næringsutvikling.

Helsedelen vil beskrive hvordan digitalisering gjør det mulig å gi helsehjelp til alle uavhengig av geografi og sosial status. Videre hvordan pasientrollen gjennom digitalisering og aktiv deltagelse demokratiseres.

Felles innfallsvinkel vil være en helhetlig grønn omstilling, med spesielt fokus på å utnytte det digitale mulighetsrommet, nye forretningsmodeller og en forståelse av samfunnsikkerhet som er i endring. Norge, med Trondheim og Midt-Norge i spissen, har et unikt utgangspunkt for å bygge industri og nye tjenester basert på datadrevet innovasjon. En teknologimoden befolkning, med tillit til det offentlige, kombinert med gode offentlige data og et verdensledende kunnskapsmiljø danner et kraftsentrert for FUoI.

(2) oversikt over områder der det er nyttig og viktig å iverksette kompetansebygging og innovasjon

Dette vil være en analyse som peker på lokale og regionale styrker og utviklingsområder sett i sammenheng med målsetninger, rammebetingelser og lokale fortrinn. Innen energi kan dette for eksempel vise sammenheng mellom 'tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris for alle' og verdiskapende næringsvirksomhet. Innen helse vil analysen eksempelvis beskrive potensialet som ligger i bedre samhandling mellom primær- og spesialisthelsetjenesten, mulighetene som ligger i Helseplattformen og den digitale transformasjonen den representerer samt den enkelte bruker som ressurs i et helse- og velferdssystem.

Analysen vil konkludere med områder hvor det er behov for kompetanse ut over det som finnes i dag, og peke på områder med stort innovasjonspotensiale. Kriterier vil være potensial for verdiskaping og sysselsetting. En vil rette en spesiell oppmerksomhet på potensialet som ligger i datadrevet innovasjon, under forutsetning av at data deles på tvers av kommunens sektorer som helse, energi, mobilitet og arealplanlegging.

(3) metoder / arbeidsformer som gjør det mulig for kommunene å implementere opplæring og prosjektutvikling

Dette vil omfatte forslag til hvordan kommunen på beste måte kan ta tak i mulighetene som beskrives gjennom analysen i punkt (2). Enkelte tiltak kan være knyttet til direkte endring i tjenestetilbud eller utførelse. Andre områder kan utvikles gjennom offentlige innkjøpsordninger eller etablering av gründervirksomhet, større forskning- og utviklingsprosjekter, innovasjonsprogram, nye studieretninger ved undervisningsinstitusjonen etc. Forslagene vil bli beskrevet i form av og relatert til en skisse til et veikart for utvikling av et bærekraftig næringsliv.

Gjennomføring

Oppdraget er planlagt gjennomført med base i SINTEF sin konsernsatsing Smarte samfunn og utført av representanter fra fagområdene helse og energi, supplert med kompetanse innen næringsutvikling, samfunnsøkonomi og offentlig tjenesteutvikling.

Det arrangeres dialogmøter med relevante miljøer i Trondheim kommune februar 2021, knyttet til henholdsvis helse og energi. I forkant av dialogmøtene, vil et rammeverk for veikartet etableres for diskusjon rundt tematikkene: politiske rammer, ståsted og muligheter.

Arbeidet vil utføres med støtte i – og som støtte for – pågående parallelle prosesser der SINTEF er involvert, knyttet til grønn transisjon i Europa og Norge. Eksempel er formingen av Horisont Europa og Green Deal i Europa samt Neste Trekk (NHO) og Grønn plattform i Norge. I tillegg til SINTEF sin konsernsatsning Smarte samfunn, vil konsernsatsning Helse og velferd være sentral for å sikre tverrfaglig tilnærming.

Oppdraget leveres som en rapport med tilhørende pp-presentasjon. Dersom oppdragsgiver i samarbeid med SINTEF underveis finner et bedre konsept for det endelige produktet, kan dette justeres.