

Versjon 2:

## Forskningsstrategi for *Energi og bærekraftig kjemi*

Arbeidsgruppen: Professor Tanja Barth, Energidirektør dr. Kristin Gulbrandsen Frøysa, Førsteamanuensis Erwan LeRoux, Førsteamanuensis Kristine Spildo

*Mandat:*

1. *Gi ein oversikt over eksisterande aktivitet ved KI innan energiforskning og forskning på bærekraftig material- og kjemikalieproduksjon.*
2. *Føreslå tiltak for å styrke, synleggjere og profilere forskningsaktiviteten ved KI innan klima- og energiomstilling, både innan UiB si satsing på klima- og energiomstilling, og nasjonalt og internasjonalt.*
3. *Gi anbefaling om kva forskningstema innan energi og bærekraftig material- og kjemikalieproduksjon som KI bør fokusere på, basert på*
  - a. *Våre styrkeområde*
  - b. *Vitskapleg potensiale, forskningsfronten*
  - c. *Potensiale for å samspele med UiB-satsinga*
  - d. *Utsikter til ekstern finansiering*
  - e. *Utsikter til samspel med lokalt og nasjonalt næringsliv*

## Innledning

Kjemifaget ligger i sentrum av forskning på energi og energiomstilling fordi:

- Utnyttbar energi foreligger i stor grad i form av kjemisk energi, elektrisitet og varme, som krever kjemisk forståelse for effektiv konvertering og utnyttning
- Kjemiske prosesser i naturen høster solenergi og danner tilgjengelige energikilder (f.eks. biomasse og petroleum)
- Energi som kan benyttes til transport, oppvarming og nedkjøling frigjøres i kjemiske reaksjoner ved forbrenning eller omdanning til og fra elektrisitet
- Kjemiske prosesser brukes industrielt til å omdanne molekyler fra forskjellige kilder til materialer og drivstoff som samfunnet er helt avhengig av
- «Det grønne skiftet» krever at industriell produksjon av materialer legges om fra fossile til fornybare råstoff

Kjemi som fagfelter dermed svært viktig for energi-omstillingen fra fossile til fornybare kilder.

Kjemisk forskning er en forutsetning for en vellykket energiomstilling fordi samfunnet må

- Utvikle effektiv utnyttning av energi og industriell produksjon basert på både fornybare og konvensjonelle kilder
- Redusere energiforbruket i industrielle prosesser og i omdanning mellom energibærere
- Gjenvinne energi og materialer i en sirkulær økonomi
- Etablere nye, praktisk gjennomførbare produksjonskjeder for fornybare materialer og fornybar energi

I dokumentet "Energiomstilling: forskning ved MN-fakultetet, UiB", juni 2018, fremheves følgende tema innen fornybare energiressurser ved fakultetet: *Geotermi, offshore vind, bioenergi og solenergi*. I tillegg peker man på *karbonfangst, – utnyttelse og –lagring (CCUS), hydrogen og digitalisering* som

aktuelle forskningstema [https://www.uib.no/sites/w3.uib.no/files/attachments/25\\_-\\_energiomstilling.pdf](https://www.uib.no/sites/w3.uib.no/files/attachments/25_-_energiomstilling.pdf). Bidrag fra kjemisk forskning vil være nødvendig for å lykkes på de fleste av disse områdene.

## Styrkeområder og utviklingsmuligheter ved Kjemisk Institutt

På Kjemisk institutt er det betydelig kompetanse som er svært relevant innenfor tema bioenergi, solenergi, CCUS og hydrogen. I tema *Bioenergi* inkluderer vi bioraffinering, bio-baserte fornybare kjemikalier og energimaterialer, men vi legger også inn en egen kategori for *bærekraftig kjemi* som har fokus på fornybare ressurser, energieffektive prosesser og utfasing av petroleumsbaserte produkter uten at det nødvendigvis blir produsert energi. Flere forskningsgrupper har også bred erfaring med petroleumsforskning og gasshydrater, i tett samarbeid med næringslivet og forskningsinstituttene. Status og utviklingspotensialet er oppsummert i Tabell 1.

	CCUS	Bioenergi	Grønn/bærekraftig kjemi/prosess	Optimal utnyttelse av petroleumsressurser	H <sub>2</sub>	Solenergi
Potensiale for å ligge i forskningsfront	+	+	+	+	?	?
Potensiale for ekstern finansiering	+	+	+	(+)	++	+
Samsvar m/UiB strategi	++	++	?/+	Nøytral	++	++
Potensiale for samarbeid m/industri	?/+	+	?/+	+	?/+	?

### Tabell 1. Oversikt over aktuelle tema og vurdering av status for forskningsaktivitet.

Blått – forskningstema med aktivitet over kritisk masse, det vil si > 1 fast vitenskapelig,

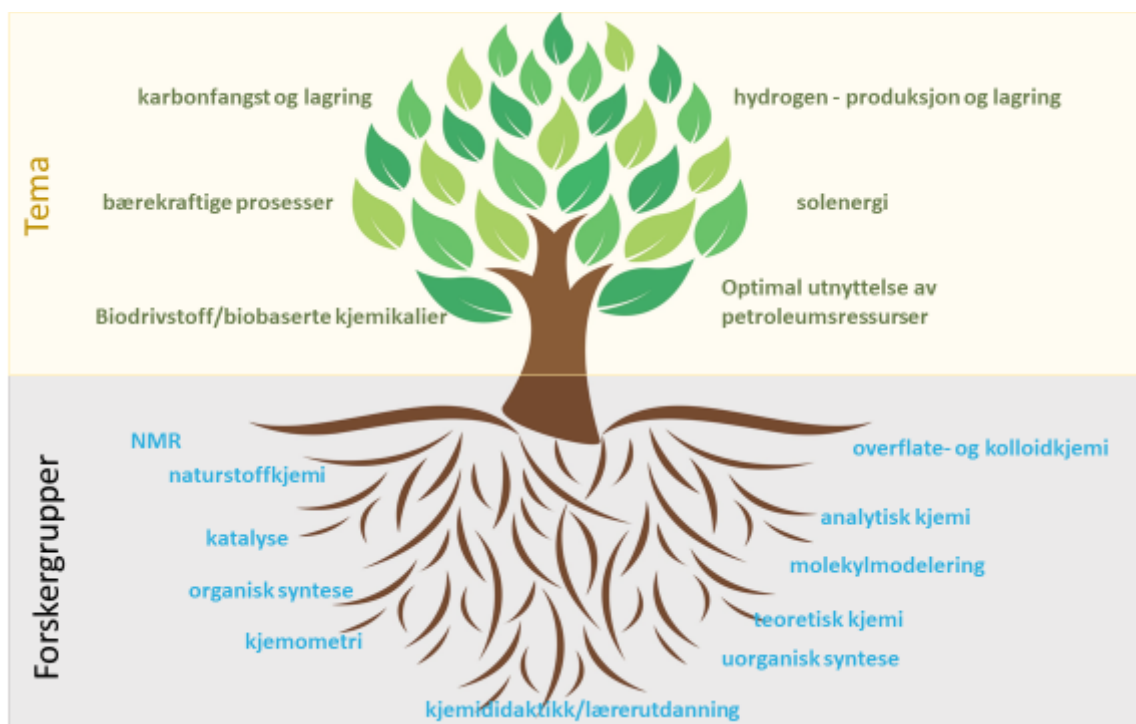
Rødt – forskningstema der vi p.t. ikke har aktivitet, men vi har kjernekompetansen som trengs for å adressere forskningsspørsmålene innen tema.

En fullstendig oversikt over status for nåværende aktiviteter innen disse fagfeltene er gitt i vedlegg 1.

Når det gjelder inkludering av temaet *Optimal utnyttelse av petroleumsressurser*, så reflekterer dette at petroleumsforskning har stor relevans for, og til dels overlapp, med både bioenergi-feltet og CCUS, slik at en videre bruk og utvikling av kompetansen vil gavne helheten i forskningen. Dette gjelder både bioraffinering i forhold til oljeraffinering, hvor reaksjonssystemene og krav til produktkvalitet i stor grad er like, og de delene av CCUS som dreier seg om strømming i porøse media. I tillegg er det en klar samfunnsinteresse å få en mest mulig bærekraftig produksjon av oljeressurser i et kort til mellom-langt tidsperspektiv. Forskning rundt sikker tetting av brønner og avslutting av oljeproduksjon (Plug and Abandon, P&A) er for eksempel et fagområde i vekst frem mot utfasing av oljeproduksjon på norsk sokkel, og krever solid petroleumsfaglig kompetanse. Arbeidsmarkedet etterspør fortsatt kandidater med oppdatert petroleumsbakgrunn, og industrien har behov for forskningsmessig oppfølging i en betydelig periode fremover.

## Styrking og synliggjøring av energi-relevant forskning på Kjemisk institutt

Kjemisk institutt har i øyeblikket 23 faste vitenskapelig stillinger og en fast forskerstilling. Stillingene har undervisningskompetanse innen hele bredden av det klassiske kjemifeltet, og forskergruppene holder i betydelig grad godt internasjonal nivå og har høy anseelse innen sine forskningsmessige spesialiseringer. Dette reflekteres i prosjekt- og publiseringsporteføljen som er gitt i vedlegg 1. Den fagspesifikke kompetansen utgjør grunnlaget for bidrag til tverrfaglig satsing, som illustrert i figur 1.



**Figur 1: Fagfelt for forskningsgrupper og aktuelle tema for forskning innen energi og bærekraftig material- og kjemikalieproduksjon.**

Forskningstemaene forutsetter bidrag fra flere av forskergruppene inn mot hvert tema. For eksempel er katalyseforskning, inkludert molekylmodellering og uorganisk syntese, aktuell både for tema hydrogen, solenergi, bærekraftige prosesser og biodrivstoff. Tilsvarende bredde i koblingene gjelder også for andre forskergrupper, og det blir dermed svært uoversiktlig hvis vi skal markere alle forbindelsene i figuren. Poenget er at den brede grunnleggende kompetansen i forskningsfeltene er en forutsetning for å bidra inn i spesifikke tema innen energi på en fleksibel og faglig kreativ måte.

Etablering av et **program for energi og bærekraftig kjemi** som en felles overbygging vil være et godt tiltak for å synliggjøre energi-relevant forskning ved KI. Programmet kan omfatte de forskningsgruppene som har sin hovedaktivitet innenfor de aktuelle temaene. På denne måten kan vi øke fokus og synlighet for energiforskningen uten at deltakerne mister kontakt med sin kjemifaglige base og utviklingsmuligheter. En slik organisering impliserer en forventning om at programdeltakerne utvikler felles prosjektideer i forhold til søknader til NFR og andre aktuelle finansieringskilder.

For å styrke aktiviteten innenfor energi og bærekraftig kjemi bør det tilføres **ressurser** i form av f.eks. PhD- og pstdoc-stipendiatstillinger til programmet. Programdeltakerne bør ha frihet til å prioritere fordelingen av slike ressurser innenfor tema og aktiviteter, slik at de tilførte ressursene og den interne kompetanse-basen koples sammen på en mest mulig produktiv måte. I tillegg vil det være aktuelt å styrke noen av spesialiseringene med en fast stilling i områder med behov for økt aktivitet. Dette er særlig viktig i hvis instituttet ønsker å bygge opp tema hvor vi i dag ikke er i forskningsfronten, som hydrogenproduksjon og/eller lagring og solenergi. Resurser til å bygge opp nødvendig infrastruktur vil også være påkrevet. Oppbygging av kompetanse i livssyklusanalyse (LCA) vil kunne ha en svært nyttig funksjon i å evaluere reell bærekraft av ulike alternative produkter og produksjonsveier.

Et program innenfor energi og bærekraftig kjemi vil også åpne for **tverrfaglig samarbeid** ved UiB, både innenfor fakultetet og inter-fakultært. Slike samarbeidsprosjekter er arbeidskrevende å komme i gang med og krever betydelig innsats fra deltakerne særlig i en startfase. Dette vil kunne avhjelpest med forskningsressurser, f.eks. i form av stipendiater, som kan innarbeides i prosjektene.

Programmet vil også profilere kjemisk forskning mot **næringsliv og forvaltning**. Mulighetene innenfor bioenergi er allerede aktivert i samarbeidet med Bergen Kommune sitt anlegg for produksjon av biogass, og deltakelse fra Fylkeskommunen og Fylkesmannen i søknader til NFR om forskning på bioraffinering for å utnytte lokale skogressurser. Samarbeid med BTO vil også kunne hjelpe til å etablere kontakt med aktuelle bedrifter lokalt. I tillegg vil videreføring av etablerte samarbeid med industriselskap som Equinor kunne føre til samarbeid på nye fronter ettersom selskapet utvider sine aktiviteter innen fornybar energi.

Programmet kan organisere og fordele representasjon i aktuelle **funksjoner og fora** ved fakultetet og UiB generelt, slik at kompetanse og aktiviteter ved instituttet kommer med i totalbildet.

**Synliggjøring** kan også styrkes ved å

- lage en hjemmeside som jevnlig oppdateres med nye prosjekter, publikasjoner og presentasjoner (basert på tilført arbeidskapasitet som e.g. pliktarbeid for en stipendiat)
- bruke TV2 sin mulighet for å lage «videosnutter» og legge disse ut på hjemmesiden
- oppfordre stipendiater til eksterne populærvitenskapelige presentasjoner, f.eks. «Forsker Grand Prix» og gi formidlingspoeng for slike aktiviteter
- sette av ekstra midler for deltakelse på tverrfaglige og ikke-akademiske møter for presentasjon av UiB-aktiviteter - f.eks. Bioenergidagene  
<https://www.bioenergidagene.no/>