

NTNU Bærekraftig samfunnsutvikling

*Ny overgripende, tematisk institusjonell satsing ved NTNU
Trondheim, 4. april 2013 (versjon 3)*

... at least 60 % of the total *Horizon 2020* budget will be related to sustainable development (Horizon 2020)

... et viktig signal til forskningsmiljøene om samfunnets forventninger til forskningen som bidragsyter til utviklingen av gode og bærekraftige samfunn (Forskningsrådet, 2012)

... bærekraftighet bør være et grunnleggende prinsipp for all utvikling i Norge (Klimameldingen, 2012)

Høydepunkt

I. Mål for satsningen

- NTNU ønsker å være en internasjonal samfunns- og forskningsaktør knyttet til bærekraftig samfunnsutvikling.

II. Fire faglige spissområder

- *Institusjonelle rammebetingelser*: utvikle forskningsbasert kunnskap om betingelser for bærekraftig politikk og praksis.
- *Bærekraftig byutvikling*: utvikle forskningsbasert kunnskap om bærekraftig bebyggelse, byform og transportløsninger i byer.
- *Biologisk mangfold og økosystemtjenester*: utvikle forskningsbasert kunnskap om sammenhengene mellom menneskelige aktiviteter og bærekraftig bruk av naturressurser.
- *Miljø- og bærekraftanalyser*: utvikle forskningsbaserte analyseverktøy som kvantifiserer miljøbelastning på samfunnsnivå, lokalt nivå og produkt- og bedriftsnivå.

III. Fagmiljø

- *Institusjonelle rammebetingelser*: Filosofisk institutt, Institutt for samfunnsøkonomi, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.
- *Bærekraftig byutvikling*: Institutt for byforming og planlegging, Institutt for byggekunst, prosjektering og forvaltning, Institutt for bygg, anlegg og transport. Institutt for sosiologi og statsvitenskap, Institutt for tverrfaglige kulturstudier.
- *Biologisk mangfold og økosystemtjenester*: Institutt for biologi, Centre for Biodiversity Dynamics, Vitenskapsmuseet, Geografisk institutt, Institutt for samfunnsøkonomi.
- *Miljø- og bærekraftanalyser*: Program for industriell økologi, Institutt for bygg, anlegg og transport, Institutt for samfunnsøkonomi, Industriell økonomi og teknologiledelse.

IV. Gjennomgripende tema

- *Klima*: Både forstått som «mitigation» (dvs. tiltak for å begrense utslipp og påfølgende klimaendringer) og «adaptation» (dvs. tiltak for å tilpasse seg klimaendringer).
- *Areal- og arealbruksendringer*: Arealbruk er viktig for utvikling av bærekraftige byer, endringer i biologisk mangfold og økosystemtjenester, og ved miljø og bærekraftsanalyser.
- *Ressurseffektivitet*: Effektiv bruk av energi-, areal- og materialressurser er avgjørende for realisering av en bærekraftig samfunnsutvikling.
- *Rettferdighet*: Rettferdighet for fattige land og individer, natur og miljø, og fremtidige generasjoner er sentrale og går igjen i alle spissområdene.
- *Muliggjørende teknologier*: alle spissområdene er koblet til de to muliggjørende teknologiene informasjons- og kommunikasjonsteknologi og materialteknologi.

V. Ambisjoner

- Alle spissområdene skal søke om status som SFF eller SFI innen ti år
- Alle spissområder skal utvikle prosjekt i EUs Horisont 2020 innen fem år
- Alle spissområdene skal utvikle prosjekt i Forskningsrådets programmer innen tre år
- Alle spissområdene skal integrere bærekraftig samfunnsutvikling i eksisterende studieprogrammer innen tre år
- Alle spissområdene skal øke publiseringen i internasjonale tidsskrifter på nivå 2.
- Satsningen skal utvikle ett tverrfaglig forskningsprosjekt og styrke eksisterende studieprogram

VI. Formidlingsstrategiens fire pilarer

- *Vitenskapelig publisering*: vitenskapelig publisering på høyt nivå er satsningens hovedpilar og er knyttet til ambisjonen om å være et internasjonalt ledende forskningsmiljø på bærekraftig samfunnsutvikling.
- *Allmenrettet formidling*: populærvitenskapelig publisering er knyttet til ambisjonen om å være en samfunnsaktør. Et avgjørende element i en bærekraftig samfunnsutvikling er å spre forskningsbasert kunnskap om bærekraftig politikk og praksis til allmenheten
- *Eksterne seminar*: ved å samle forskere, byråkrater, politikere og næringsliv når vi ambisjonen om å utvikle tverrfaglig kunnskap om bærekraftig samfunnsutvikling til brukerne.
- *Målrettede tematiske brukersamlinger*: Eksempel på slike brukersamlinger kan være «elektrifisering av transportsektoren», «energieffektivisering i bygningssektoren» eller «grønne sertifikatordninger».

VII. Eksempler på aktuelle problemstillinger

Institusjonelle rammebetingelser

- Hvordan kan holdninger påvirkes slik at aktører tar beslutninger som bygger opp under en bærekraftig utvikling?
- Hvor raskt bør de norske petroleumsressursene utvinnes? Er det riktig å øke utvinnings- takten dersom pengene går til investeringer i stedet for til forbruk?
- Bør utformingen av samfunnsinstitusjoner være forskjellig dersom de forvalter ikke- fornybare ressurser i forhold til om de forvalter fornybare ressurser?
- Hvilke rammebetingelser trenger norsk næringsliv for å bidra til en bærekraftig sam- funnsutvikling?

Bærekraftig byutvikling

- Hvordan forberede byer på konsekvenser av klimaendringer som følge av global opp- varming?
- Hvordan utvikle bystrukturer som minimaliserer transportbehovet og gir gode vilkår for miljøvennlig transport (gang, sykkel og kollektivtransport)?

- Hvordan kan myndigheter og leverandører av varer og tjenester utvikle effektive løsninger for lagring og distribusjon i tette byområder?
- Hvilke institusjonelle og prosessuelle tiltak er nødvendig for å kunne integrere marginaliserte områder og grupper i byutviklingsstrategier?

Biologisk mangfold og økosystemtjenester

- Hvor robuste er ulike komponenter av biologisk mangfold og økosystemtjenester for areal- og miljøendringer?
- Er det mulig å identifisere terskelverdier for populasjoner og arters respons til miljøendringer?
- Hvordan kan biologisk mangfold og økosystemtjenester verdsettes?
- Hvordan kan vi videreutvikle og standardisere de eksisterende metoder og teknologier for kartlegging og overvåkning av biologisk mangfold og økosystemtjenester?

Miljø- og bærekraftanalyser

- Hvordan kan vi utvikle robuste metoder for å beregne og sammenligne miljøbelastning av ulike menneskelige aktiviteter på en korrekt måte?
- Hva er en miljømessig bærekraftig livsstil? Hva fremmer en slik livsstil og hvordan kan dette anskueliggjøres for allmenheten?
- Hvordan kan analyseverktøy på bedriftsnivå (mikro) på en fornuftig måte kobles til analyser på meso (region/store prosjekt)- og makronivå (samfunn)?
- Hvordan koble kunnskap om effekter fra arealbruk og arealbruksendringer på biologisk mangfold med andre analyseverktøy for miljøpåvirkning?

Innhold

Høydepunkt	2
Innhold	5
1. Samfunnsmessige utfordringer	6
2. Hvorfor etablere denne satsningen?	6
3. Utvalgte spissområder	7
4. Strategisk forankring	10
5. Organisering, samarbeidsform og formidling	12
6. Kjernekompetanse og faglig styrke	14
7. Mål og institusjonelle rammebetingelser (SO1)	15
8. Bærekraftig byutvikling (SO2)	21
9. Biologisk mangfold og økosystemtjenester (SO3)	29
10. Miljø- og bærekraftanalyser (SO4)	38

Vedlegg 1: Aktuelle prosjekter

Vedlegg 2: CV

1. Samfunnsmessige utfordringer

Målet om å bekjempe fattigdom og urettferdighet samtidig som man ivaretar det globale miljøet for nåværende og fremtidige generasjoner (essensen i en bærekraftig utvikling) er vår tids største samfunnsmessige utfordring. Målet om en bærekraftig utvikling står fremdeles fast 25 år etter at FN-rapporten *Vår felles fremtid* ble lagt frem i 1987. Dette kommer blant annet til uttrykk gjennom:

- *The Rio +20 United Nations Conference on Sustainable Development*: I 2013 vil FN starte arbeidet med å evaluere og revidere FNs tusenårsmål.¹ Målene knyttes til konkrete bærekraftsmål formulert ved FN-konferansen om bærekraftig utvikling i Brasil 2012.² De nordiske miljøministrene vedtok i oktober 2012 å følge opp arbeidet i Rio+20.
- *Europe 2020 strategy*: EU-kommisjonen har forpliktet seg til tusenårsmålene og er sentral i Rio+20 arbeidet ved å omsette bærekraftsmål til konkret handling. Arbeidet for å fremme en bærekraftig utvikling er et av flaggskipene i EUs 2020-strategi.³
- *Meld. St. 21 (2011–2012) Norsk klimapolitikk*: Bærekraftighet bør være et grunnleggende prinsipp for all utvikling i Norge og i verden for øvrig.⁴
- *Meld. St. 14 (2010-2011) Mot en grønnere utvikling*: Fattigdom kan i seg selv være en trussel for miljøet. Selv om ressursutnyttelsen blant fattige er lav, vil noen tvinges til å utnytte alle tilgjengelige kilder til inntekt og mat uten å vurdere naturmangfold eller bærekraft.⁵

2. Hvorfor etablere denne satsningen?

Fordi NTNU ønsker å være:

- *En internasjonal samfunnsaktør* som skal bidra med forskningsbasert kunnskap til FN⁶, Rio+20, EUs 2020-strategi og norsk klimapolitikk om bærekraftig samfunnsutvikling.
- *En forskningsaktør* som skal være sentral i Horisont 2020 og Forskningsrådets programmer på området bærekraftig samfunnsutvikling.⁷
- *Et internasjonalt ledende forskningsmiljø* på utvalgte spissområder knyttet til bærekraftig samfunnsutvikling, basert på noen av NTNUs fremragende forskningsmiljøer.

¹ FN Millennium Declaration 2000. <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>

² <http://www.uncsd2012.org/>

³ http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

⁴ <http://www.regjeringen.no/pages/37858627/PDFS/STM201120120021000DDDPDFS.pdf>

⁵ <http://www.regjeringen.no/pages/16251772/PDFS/STM201020110014000DDDPDFS.pdf>

⁶ F.eks. Klimapanelet (IPCC), Naturpanelet (IPBES), Utviklingsprogrammet (UNDP) og Bosettingsprogrammet (UN-Habitat)

⁷ I forhold til bærekraft er «Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services» (IPBES) særlig viktig. Det første plenums møtet i IPBES ble avsluttet i Bonn den 27. januar, 2013. Det er planer om å legge et delsekretariat for IPBES til Trondheim.

Fordi den er forankret i NTNU sin strategiplan som understreker:

- at NTNU skal delta i en kunnskapsbasert offentlig debatt om viktige samfunnsspørsmål
- at NTNU skal bruke vår viten til beste for samfunnet og bidra til kompetansebygging i utviklingsland
- at NTNU skal engasjere seg i å løse globale utfordringer innenfor helse og velferd, energi og klima, miljø og ressursutnyttning
- at NTNUs virksomhet skal fremme menneskerettigheter og tverrkulturell dialog.

Fordi NTNU deltar i *World Forum of Universities of Resources on Sustainability* (WFURS).⁸ Nær 100 universiteter over hele verden deltar i WFURS der de overordnede målene er:

- *Forskning*: arbeide mot et paradigmeskifte for overgang til bærekraftige produksjonsprosesser og forbruksmønstre
- *Utdanning*: koordinere studieprogram internasjonalt for å integrere prinsippet om bærekraftig utvikling i studieplaner
- *Internasjonale nettverk*: bygge internasjonale nettverk basert på det enkelte universitets spesielle faglige forutsetninger.

3. Utvalgte spissområder

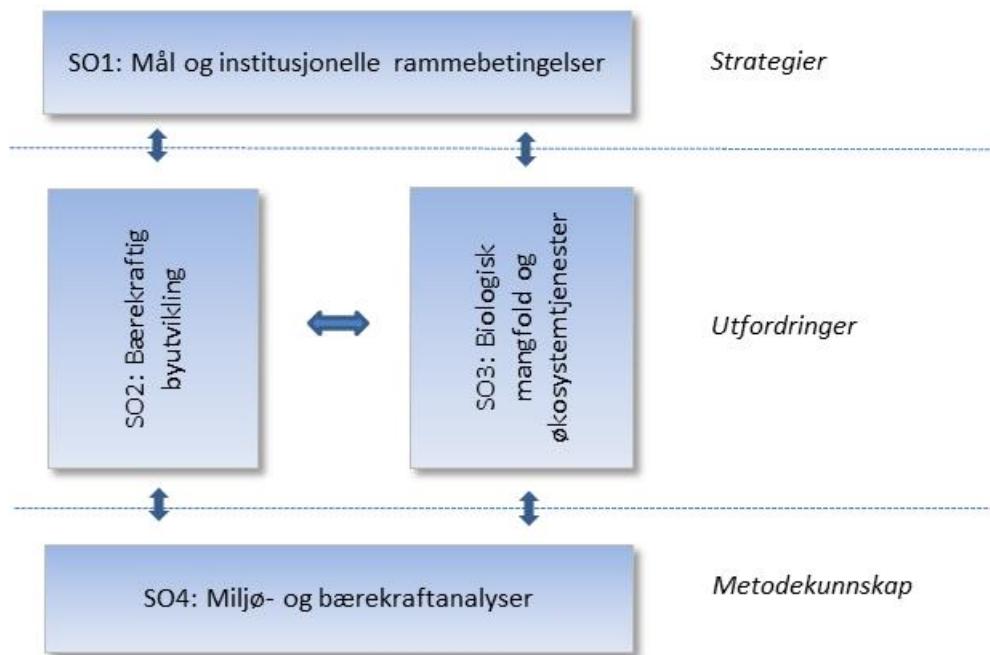
Kriteriene for valg av spissområder:

1. Spissområdene skal være direkte relevante i forhold til konkrete hovedutfordringer knyttet til FNs målsetninger (tusenårs mål, klimapanelet, naturpanelet, utviklingsprogrammet og bosettingsprogrammet), Rio+20-arbeidet, EUs 2020-strategi og norsk klima- og bistandspolitikk.
2. Spissområdene skal bidra med forskningsbasert kunnskap om bærekraftig samfunnsutvikling innenfor de områder der NTNU er eller har forutsetninger for å være internasjonalt ledende.

Satsningen består av fire utvalgte spissområder som vist i figuren under.

De fire spissområdene har ulik karakter. SO1 og SO4 er gjennom-/overgripende og bidrar, i tillegg til å være selvstendige kunnskapsområder, til å binde satsningen sammen. SO2 og SO3 er kunnskapsutvikling om løsninger på to konkrete utfordringer knyttet til en bærekraftig samfunnsutvikling.

⁸ <http://www.worldforum-sustainability.org>.



3.1. Synergi på tvers av spissområdene

Den felles visjonen er å levere kunnskap som kan bidra til en bærekraftig samfunnsutvikling. Spissområde vil hver for seg, og sammen, bidra til å utvikle slik kunnskap. Konkret vil merverdien av satsningen gjøre seg gjeldende på flere måter:

Tverrfaglig og disiplinorientert: Kunnskapsutvikling i satsningen foregår på to nivå. For det første er det en selvstendig kunnskapsutvikling *innenfor* hvert av spissområdene. For det andre er det kunnskapsutvikling *mellom* områdene. I tråd med dette har satsningen både sterke tverrfaglige og disiplinorienterte ambisjoner.

Horisontal kunnskapsflyt: Kunnskapsutvikling innen de to hovedutfordringene (SO2 og SO3) kan knapt sees isolert fra andre kunnskapsområder. Hvert av spissområdene vil tilføres betydelig merverdi gjennom samarbeid med de to andre. Eksempel: kunnskap om det teknologiske potensialet for reduksjoner i energiforbruk (bærekraftig transport) kan sammenholdes med det fysisk-strukturelle potensialet for reduksjoner i energiforbruk (byutvikling) og en arealbruk som ivaretar biologisk mangfold og naturressurser.

Vertikal kunnskapsflyt: Likeledes vil kunnskapsflyten vertikalt mellom de to overgrepene spissområdene (SO1 og SO4) og hovedutfordringene være viktig. Eksempel: Kunnskap om bærekraftig byutvikling (SO2) kan ikke utvikles uavhengig av kunnskap om overordnede bærekraftsmål, virkemidlers effektivitet og befolkningens verdier og holdninger (SO1). Nytt eksempel: Kunnskap om bærekraftig transport (SO2) kan ikke utvikles uten kunnskap om vitenskapelige baserte metoder for miljø- og bærekraftanalyser (SO4). Økologisk bærekraft (SO3) vil også være bestemt av hvordan miljøproblemer forstås og håndteres (SO1) innenfor helhetlige rammeverk slik det legges opp til i SO4. SO1 og SO4 vil således fungere som limet som binder spissområdene sammen til en større enhet.

3.2. Gjennomgripende tema

Klima: Det er verdt å merke seg at «klima» ikke er valgt ut som et eget spissområde, på tross av at klimaendringer er en av de store utfordringene knyttet til en bærekraftig utvikling. Vår tilnærming er at klima er en gjennomgripende tematikk i alle de fire utvalgte spissområdene. Det gjelder klimatiltak forstått som «mitigation» (dvs. tiltak for å begrense utslipp og påfølgende klimaendringer) og «adaptation» (dvs. tiltak for å tilpasse seg klimaendringer).

Areal- og arealbruksendringer: Areal- og arealbruksendringer er et viktig gjennomgående tema for alle spissområder. Forståelsen av politiske, sosiale og kulturelle drivkrefter er nødvendig for en bærekraftig arealbruk på overordnet nivå (SO1). Arealbruk er avgjørende for utvikling av bærekraftige byer; f.eks. ved fortetting og blandet utbygging og gjennom innflytelsen av grønnstrukturer i byer på helse og velferd for innbyggerne (SO2). Arealbruksendringer er den viktigste drivkraften for endringer i biologisk mangfold og økosystemtjenester både globalt og nasjonalt (SO3). Arealbruk er også et tema for miljø og bærekraftsanalyser; f.eks. ved analyse av økologisk fotavtrykk (SO4)

Ressurseffektivitet: Effektiv bruk av energi-, areal- og materialressurser er viktig for alle spissområdene og et avgjørende element ved realisering av en bærekraftig samfunnsutvikling. Det er avgjørende at ressurseffektivitet vektlegges i hele livsløpet, fra utvinning av ressurser og råvarer, via produksjon- og distribusjonsprosesser til sluttbruk i den enkelte sektor. Foruten selve energisektoren, vil vi her spesielt fokusere på store sektorer som transport, bygninger, tjenesteyting og mat.

Rettferdighet: Rettferdighet er en sentral dimensjon i bærekraftig utvikling. For det første handler det om rettferdighet fordeling mellom rike og fattige land og mellom individer. For det andre om rettferdighet overfor natur og miljø. For det tredje om rettferdighet overfor fremtidige generasjoner. Alle disse tre rettferdighetsdimensjonene griper inn i problemstillinger for de fire spissområdene.

Muliggjørende teknologier: IKT-systemer finnes overalt i samfunnet, og vi er i dag totalt avhengige av et stort antall velfungerende IKT-system, inkludert den infrastrukturen som binder systemene sammen. IKT inngår som en muliggjørende teknologi for bærekraftige løsninger, men kan også skape ikke-bærekraftige praksis hvis brukt feil i de fire SO-ene. Den muliggjørende teknologien «materialressurser» vil bli innarbeidet i OTIS-BS på et senere tidspunkt.

3.3. Målgrupper

Alle samfunnsaktørene har et ansvar for å fremme en bærekraftig samfunnsutvikling. Myndighetene på alle nivå har et særlig ansvar for å tilrettelegge for bærekraftig politikk og praksis gjennom offensiv virkemiddelbruk. Næringslivet har et ansvar for å utvikle bærekraftige råvarer, prosesser og produkter som en del av den enkelte bedrifts samfunnsansvar. Endelig har det enkelte individ i egenskap av forbruker og velger et ansvar for å velge bærekraftige løsninger samt å legge press på myndigheter og næringsliv til å strekke seg enda lengre.

Målgruppene for OTIS-BS er derfor offentlig forvaltning i stat, fylkeskommune og kommunesektor, næringsliv og det enkelte individ. Virkemidlene *våre* er innovasjon, forskning og utdanning!

Det kan være verdt å understreke at OTIS-BS har et sterkt fokus på kunnskapsutvikling for offentlig sektor og informasjonsvirksomhet for allmenheten. Dette vil nødvendigvis reflekteres i prosjektporteføljen og formidlingsstrategien vi legger opp til.

3.4. Satsningens ambisjoner

De fire spissområdene har ulike ambisjoner innen forskning og utdanning. Disse er nærmere beskrevet i kapittel 7-10. Det er likevel noen ambisjoner som er felles:

- alle spissområdene har ambisjoner om å søke om SFF eller SFI innen en tiårsperiode (noen spissområder har allerede etablert eller er i gang med slike prosesser)
- alle spissområder har ambisjon om å utvikle ett eller flere prosjekter i EUs Horisont 2020 innen en femårsperiode
- alle spissområdene har en ambisjon om å utvikle flere prosjekter i Forskningsrådets store programmer innenfor sine fagområder
- alle spissområdene har en ambisjon om å integrere bærekraftig samfunnsutvikling i eksisterende studieprogrammer innen en treårsperiode (mye er allerede innarbeidet)
- alle spissområdene har ambisjon om å øke publiseringen i internasjonale tidsskrifter på nivå 2.

Endelig er det en ambisjon på kort sikt å utvikle minst ett tverrfaglig forskningsprosjekt og styrke området bærekraftig samfunnsutvikling i eksisterende studieprogram.

4. Strategisk forankring

4.1. NTNUs strategiplan

Satsningen er forankret i NTNU sin strategiplan: «Det er universitetets oppgave å delta i en kunnskapsbasert offentlig debatt om viktige samfunnsspørsmål. Vi skal bruke vår viten til beste for samfunnet, og bidra til kompetansebygging i utviklingsland. Vi skal engasjere oss i å løse globale utfordringer innenfor helse og velferd, energi og klima, miljø og ressursutnytting. Vår virksomhet skal fremme menneskerettigheter og tverrkulturell dialog.»

4.2. Forskningsstrategi

Målet om en bærekraftig utvikling vil prege internasjonal og nasjonal forskning betydelig i tiåret foran oss:

- *Horisont 2020*: En viktig del av EUs forpliktelse er å videreføre støtten til forskning og utvikling på bærekraftig utvikling gjennom Horisont 2020: «Sustainable development will

be an overarching objective of Horizon 2020. [...] with the result that at least 60 % of the total Horizon 2020 budget will be related to sustainable development”⁹

- *Forskningsrådet*: I Forskningsrådet innspill til ny forskningsmelding 2013 trekkes frem seks nye tematiske satsningsområder¹⁰. I innspillet understrekes det at de tematiske satsningsområdene: «gir et viktig signal til forskningsmiljøene om samfunnets forventninger til forskningen som bidragsyter til utviklingen av gode og bærekraftige samfunn»

4.3. Satsningen og fakultetenes strategier

Fakultet for arkitektur og billedkunst

Bærekraftig byutvikling er et viktig tematisk satsingsområde ved AB-fakultetet. Sentrale delelementer i denne satsningen er undervisningsprogrammer og prosjekter som: Urban Ecological Planning, Sustainable Urban Transitions/N5T, Fysisk planlegging/Samordnet areal- og transportplanlegging, Sustainable Architecture/ZEB, Smart Cities, Fremtidens byer/Brøset-prosjektet.

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse har siden 2011 hatt Grønn økonomi, samfunnsansvar og bærekraftig ledelse som ett av sine overgripende strategiske forskningsområder. Denne satsningen er av tverrfaglig karakter og bygger på eksisterende forskningsaktivitet ved instituttet. Miljøene innen Geografi, Statsvitenskap og Samfunnsøkonomi ved SVT ble i 2012 rangert som ett av verdens ti beste miljøer på sammenhengen mellom naturressurser og konflikt. Det er en lang tradisjon på fakultetet for studier av bruk av både ikke-fornybare og fornybare ressurser, for de samfunnsmessige virkningene av slik bruk, samt for å utarbeide råd om institusjonell design som sikrer samsvar mellom økonomisk og politisk bærekraft.

Det humanistiske fakultet

HF's strategi deler fullt ut NTNUs visjon om kunnskap for en bedre verden. Fakultetet vektlegger fremragenheter, tverrfaglighet og samfunnsrelevans. Å delta i en OTIS for bærekraftig samfunnsutvikling er således sterkt ønskelig fra HF's side. Det er særlig fakultetets miljøer for anvendt etikk (Filosofisk institutt) og samfunnsvitenskapelig klima- og energiforskning (Institutt for tverrfaglige kulturstudier) som utgjør fakultetets spissmiljø i denne sammenhengen.

⁹ Communications from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions: Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation. COM(2011) 808 final.

¹⁰ De fem områdene er: Klimaendringer og klimaomstilling; ressursforvaltning og næringsutvikling, fornybar energi, petroleum og miljøteknologi; helse og velferd; og utdanning, kompetanse og kulturell kapasitet. Utnytt forskningsens muligheter (Forskningsrådet (2012) «Forskningsrådets innspill til forskningsmeldingen 2013»)

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Bærekraftig samfunnsutvikling er forankret i IVTs Forskningsstrategi 2012 – 2020. En rekke sentrale forskningsutfordringer beskrevet i strategien er forankret i de fire spissområdene, særlig SO2, SO3 og SO4. Ressurser ved IVT og aktuelle samarbeidspartnere: Produktdesign, produkter og prosesser, data- og modellering samt ulike anvendelsesområder ved IVT, SVT, NT og andre. Relevante finansieringskilder: SFF CeSSuR, FME CENSES, EU prosjekter (DESIRE, PROSUITE, TRUST, ADVANCE), NFR prosjekter, oppbygging og drift av forskningsinfrastruktur på datasiden, samarbeidsprosjekter med flere internt og eksternt.

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

NT har som ett av sine overordnede mål: «NT-fakultetet skal bidra til utvikling av et globalt bærekraftig samfunn basert på vår kompetanse på klima, miljø, energi, helse, mat og vann.» Institutt for biologi legger vekt på bærekraft og biologisk mangfold og skriver bl.a. i sitt strategidokument: «Biologisk forskning skal fornye samfunnet og gi grunnlag for en bærekraftig utvikling av biologiske ressurser».

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk, og elektroteknikk

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektronikk (IME) skal innenfor sine fagområder skape fundamental og muliggjørende kunnskap, utvikle nye og forbedrede teknologier og metoder, og forbedre infrastruktur av kritisk betydning for samfunnet. IME skal utdanne høyt kompetente kandidater som er etterspurt i arbeidsmarkedet, skape grunnlag for kunnskapsbasert næringsutvikling, innovasjon, og verdiskapning, og aktivt bidra til å muliggjøre fremtidens bærekraftige vekst, velferd og livskvalitet. Et spesielt fokus er på bærekraftig byutvikling (SO2), og fremtidens energiforsyning og bruk, SmartGrid, representert ved et eget IME-fyrtårn.

NTNU Vitenskapsmuseet

VM skal være kunnskapsprodusent for en bærekraftig kultur- og naturmiljøforvaltning. Dette innebærer utvikling av sterke forskningsmiljø innenfor biologisk mangfold samt forskning på interaksjonen menneske-natur, kulturlandskap og utviklingen av materiell kultur og kulturformer i et langtidsperspektiv.

5. Organisering, samarbeidsform og formidling

5.1. Organisering

Organiseringen av satsningen vil ha tre deler:

Styringsgruppe: Dekanene for de deltakende fakulteter utgjør satsningens styringsgruppe. Styringsgruppen møtes etter behov og skal sikre koordinering og fremdrift av satsningen. Styringsgruppen rapporterer til Rektor.

Arbeidsgrupper: Hver SO har en arbeidsgruppe som sikrer fremdrift og faglig kvalitet innenfor sitt fagområde. Gruppene består av 8-10 personer og sammensetningen kan variere i forhold til de prosjekter gruppen til en hver tid er involvert i. Hver arbeidsgruppe har en leder som rapporterer direkte til styringsgruppen og sørger for informasjon til de andre SO-ene.

Koordinator: Styringsgruppen peker ut en koordinator som har ansvaret for kontinuerlig fremdrift og koordinering mellom SO-ene.

5.2. Samarbeidsform

Satsningen har to formål:

Disiplinorientering: Utvikle forskningsbasert kunnskap på høyt internasjonalt nivå innenfor spissområdene. Det er viktig å ta med seg en disiplinorientering både med tanke på tilslag på eksternt finansierte forskningsprosjekt og muligheter for publisering i internasjonale tidsskrifter på høyt nivå.

Tverrfaglighet: Utvikle tverrfaglig forskningsbasert kunnskap på tvers av spissområdene. Med bred forankring i NTNUs teknologiske, naturvitenskapelige, samfunnsvitenskapelige og humanistiske fakulteter på Gløshaugen og Dragvoll har OTIS-BS har en særlig forutsetning for å utvikle slik kunnskap.

Det første formålet ivaretas innenfor de enkelte spissområdene. Det andre formålet – som er unikt for denne OTIS-en – ivaretas kun ved å sørge for at forskere fra de enkelte spissområdene møtes og utveksler teorier, data og perspektiver fra sine respektive fagområder. For å sikre at slike møter finner sted vil vi gjennomføre interne seminarer der hvert spissområde presenterer utvalgte forskningsprosjekter. I etterkant av hver presentasjon vil vi diskutere overføringsverdien av resultatene til prosjekter i de andre spissområdene. Seminarene gjennomføres to ganger årlig.

5.3. Formidling

Satsningens formidlingsstrategi har fire pilarer og reflekter de samfunnsmessige utfordringer (kapittel 1 og 2), målgruppe (kapittel 3.3) og forskningsmessige ambisjoner (kapittel 3.4):

Vitenskapelig publisering: vitenskapelig publisering på høyt nivå er satsningens hovedpilar og er knyttet til ambisjonen om å være et internasjonalt ledende forskningsmiljø på bærekraftig samfunnsutvikling. Det vil derfor legges særlig vekt på publisering av artikler i tidsskrift på nivå 2.

Allmenrettet formidling: populærvitenskapelig publisering er knyttet til ambisjonen om å være en samfunnsaktør. Et avgjørende element i en bærekraftig samfunnsutvikling er å spre forskningsbasert kunnskap om bærekraftig politikk og praksis til næringsliv, offentlig forvaltning og allmenheten. Da denne gruppen i mindre grad leser vitenskapelige tidsskrifter, legger vi opp til publisering i populærvitenskapelige tidsskrift (for eksempel *Plan* og *Samferd-*

sel), kronikker (for eksempel *Aftenposten* og *Dagbladet*) og aktuelle nettsted (for eksempel forskning.no).

Eksterne seminar: ved å samle forskere, byråkrater, politikere og næringsliv når vi ambisjonen om å utvikle tverrfaglig kunnskap om bærekraftig samfunnsutvikling. På seminarene presenteres satsningens ideer, problemstillinger og resultater som kommenteres av de andre aktørene. For å unngå enveis kommunikasjon legger vi opp til eksterne presentasjoner som kommenteres av våre egne forskere. Seminarene gjennomføres annet hvert år.

Målrettede tematiske brukersamlinger: vi legger også opp til målrettede tematiske brukersamlinger. Hensikten med slike samlinger er å fange opp tema som er av særlig interesse for en bransje eller sektor på et gitt tidspunkt eller i en spesiell sammenheng. Eksempel på slike brukersamlinger kan være «elektrifisering av transportsektoren» eller «energieffektivisering i bygningssektoren» eller «grønne sertifikatordninger». Samlingene gjennomføres etter behov.

6. Kjernekompetanse og faglig styrke

Her går vi i dybden på spissområdenes kjernekompetanse og faglige styrke. Vi har konkretisert faggrupper og nøkkelpersoner og viser til sentrale prosjekter. Videre har vi angitt faglige ambisjoner fremover, beskrevet nasjonale og internasjonale nettverk og finansieringsmuligheter og redegjort for koblingen mot muligjørende teknologier.

Vi identifiserer studieprogram der kunnskap frambrakt gjennom satsingsområdet kan anvendes. Allerede i dag inngår problemstillinger knyttet til bærekraftig samfunnsutvikling i en rekke programmer på NTNU. OTIS-BS vil tilføre disse programmene viktig kunnskap ved videreutvikling. I utgangspunktet har vi ikke ambisjoner om å utvikle nye studieprogram, men vil innarbeide de tverrfaglige perspektivene fra satsningen i etablerte studieprogram. Disse er beskrevet under hvert spissområde. Det kan også bli aktuelt å utvikle enkeltemner som kan inngå i etablerte program, gjerne da i form av emner som kan tilbys på tvers av deltakende fakulteter og institutter.

Vi har valgt å synliggjøre de forskningsmessige utfordringene med aktuelle problemstillinger for hvert spissområde. Problemstillingene viser retningen på og ambisjoner for forskningen. De illustrerer også hvordan NTNU kan bidra med ny og banebrytende kunnskap innenfor – og på tvers av - de utvalgte områdene.

Spissområdenes kjernekompetanse og faglige styrke er beskrevet i de påfølgende fire kapitler. Aktuelle prosjekt og vitenskapelig publiseringer innenfor spissområdene de siste 5 år med betydning for satsningen er vist i henholdsvis Vedlegg 1 og Vedlegg 2.

7. Mål og institusjonelle rammebetingelser (SO1)

7.1. Bakgrunn

En bærekraftig utvikling krever klart definerte mål, teknologiske muligheter, samt holdninger og insentiver som sikrer at samfunnets aktører velger en bærekraftig tilpasning. SO2-SO4 vil gi mye kunnskap om mulighetene for bærekraftig tilpasning. SO1 vil bidra til å sikre at mulighetene benyttes. I analyser av bærekraft må både normative og deskriptive perspektiver inngå. De normative analysene beskriver hva som er en bærekraftig politikk. De deskriptive analysene beskriver hvordan politikk skapes og endres. Begge perspektivene er grunnleggende i analyser av bærekraft. Men samtidig er de ikke tilstrekkelige – en trenger også perspektivet som bringer de to sammen: En må kunne gi råd om institusjonell design som sikrer at de politiske beslutningene samsvarer med bærekraftstrategiene. Forskningsområdet består av tre delområder.

Bærekraftmål: Dette forskningsområdet vil inneholde en problematisering av bærekraftmål slik de fremkommer av prosessene i FNs tusenårsmål, Rio+20 og EUs 2020-strategi. I hvilken grad gjenspeiler bærekraftmålene de utfordringer som ble trukket opp i Brundtlandrapporten? I hvilken grad er det konflikt mellom måloppnåelse på de ulike bærekraftmålene (for eksempel økologi og grunnleggende behov). I hvilken grad er det konflikter mellom bærekraftmål og andre viktige samfunns mål (for eksempel økonomisk vekst og demokrati)? Og kanskje like viktig: Hvordan skape sammenfall mellom oppnåelse av bærekraftmål og ønske om innovasjon og verdiskaping?

Fra mål til handling: Fra bærekraftmål kan det avledes et ønsket handlingsmønster. I hvilken grad dette handlingsmønstret blir realisert avhenger av den kultur, den forståelse, og de holdninger samfunnets aktører har. Dette er ikke noe naturgitt, men kan påvirkes. Videre er det avhengig av de "instrumenter", "kanaler" og virkemidler man har. Veggen fra mål til handling er også avhengig av oversetting, megling og forhandlinger (tenkt bredt). Bærekraftighetsbegrepet og bærekraftighetsmålene har en historie om hva som har fremmet og motvirket målsetningene. Kunnskap om dette er viktig for å finne hva som motiverer til bærekraftig handlingsmønstre, og hva hindrer slik motivasjon? Denne problemstillingen gjør seg gjeldende både på individ- og samfunnsnivå. Delområdet vil bidra med grunnleggende innsikt i spillet mellom kultur og holdninger på den ene side og bærekraftig tilpasning på den andre.

Institusjonelle rammebetingelser: I tillegg til kultur og holdninger, er adferdsmønstre påvirket av økonomiske incentiver. Når et bærekraftig handlingsmønster blir mer lønnsomt, så tilpasser forbrukere, bedrifter, og politikere seg i bærekraftig retning. Men hvordan skal en best mulig legge grunnlaget for en økonomisk politikk og samfunnsinstitusjoner slik at dette ivaretas? Hvordan skal en avveie hvor mye oljepenger som bør konsumeres og som bør investeres? Og hvordan skal en bygge institusjoner slik at bærekraften opprettholdes? Hvor mye skal en basere seg på avgifter, og hvor mye på forbud? Hva er sammenhengen mellom eiendomsrettigheter og bærekraft?

Spissområdet vil ha en overgripende og faglig koordinerende funksjon, med et særlig ansvar for å sikre kunnskapsflyt mellom de ulike forskningsområdene. Det er sentralt med et globalt perspektiv på forskningen. Bærekraft er i sin natur en global utfordring. Det betyr at perspektiver for både industriland og utviklingsland bør inngå. Videre er det viktig å fokusere på at i mange land er også demokratisk bærekraft sentralt i seg selv, og sentralt for å sikre bærekraft på andre områder.

Aktuelle problemstillinger

- Hemmer oljeutvinning innføring av demokrati? Hvordan bør norske myndigheter og bedrifter agere for at olje bidrar til stabil demokratisk utvikling?
- Hva er betingelsen for at demokrati skal virke befordrende på bærekraftig forvaltning av naturressursene?
- Hvordan kan holdninger påvirkes slik at aktører tar individuelle beslutninger som bygger opp under en bærekraftig utvikling?
- Hvor raskt bør de norske petroleumsressursene utvinnes? Avhenger dette av om vi plasserer pengene ute eller hjemme? Er det riktig å øke utvinningstakten dersom pengene går til investeringer i stedet for til forbruk?
- Hvordan kan bærekraft og økonomisk vekst kombineres?
- Hvordan kan norske bedrifter bidra til bærekraftig utvikling i samarbeid med utviklingsland og totalitære regimer? Hvordan bør bedriftenes samfunnsansvar forvaltes?
- Bærekraft blir presentert som et avklart og tydelig mål, men er historisk og kulturelt betinget, avhengig av samfunnssektor, type ekspertise eller formål. Vi ønsker derfor å se hvordan begrepet er forhandlet fram og stabilisert over tid. Videre hvordan det blitt brukt i ulike sammenhenger og sektorer. Hvordan blir bærekraftmål brukt i forhandlinger om hva som er riktig miljøpolitikk og hvordan utfordres etablerte bærekraftmål?
- Et annet viktig spørsmål er hvilke virkemidler og teknologier som brukes for å transportere og transformere bærekraft til praktisk handling, det være seg produksjons- og måleutstyr, teknologier som ISO-standarder eller høringer, utredninger eller program. Hvilke virkemidler bør sentrale myndigheter utforme for å redusere konflikter i utnyttelsen av fornybare naturressurser og bidra til bærekraftig utvikling? Hvordan kan fordelingshensyn og hensyn til bærekraft kombineres?
- Kan verdsetting av økosystemtjenester bidra til en bærekraftig utnyttelse av fornybare naturressurser? Hvilken rolle spiller eiendomsrettigheter i denne sammenhengen? Hva er betingelsene for at verdsetting av økosystemtjenester kan bidra til å integrere bærekraft og økonomisk utvikling i utviklingsland?
- Bør utformingen av samfunnsinstitusjoner være forskjellig dersom de forvalter ikke-fornybare ressurser i forhold til om de forvalter fornybare ressurser?
- Hvilke rammebetingelser trenger norsk næringsliv for å bidra til en bærekraftig samfunnsutvikling?

7.2. Faggruppe og nøkkelpersoner

Felles for faggruppen er fokuset på naturressurser og bærekraft. Forskere ved Filosofisk institutt, Institutt for samfunnsøkonomi, Institutt for sosiologi og statsvitenskap, Geografisk institutt og KULT har omfattende forskningsaktivitet og samarbeid på dette feltet, og sterk internasjonal publisering, kontaktnett, samt en svært høy siteringsgrad. Forskingen til gruppen er også mye omtalt i populærvitenskapelige fora, med omtale av gruppens forskning på dette området i internasjonale media som New York Times, The Economist, Der Spiegel, Le Monde, CNN, Die Zeit og The Independent.

Ragnar Torvik (47) er professor ved Institutt for samfunnsøkonomi, og har siden 2012 ledet Globaliseringsprogrammet ved NTNU. Torvik tok doktorgrad ved Universitetet i Oslo, og mottok i 1996 H.M. Kongens Gullmedalje for beste doktorgradsavhandling i samfunnsvitenskap. Han ble Trygve Lie Fulbright Fellow for 2007-2008. Torvik har bodd flere perioder i USA, som gjesteforsker ved MIT, Harvard og UC Berkeley. Han var redaktør for Scandinavian Journal of Economics 2008-2012. Torvik er også aktiv i rådgivning om politikktutforming om bl.a. bærekraft i forvaltningen av oljeressurser for institusjoner som Finansdepartementet, Norges Bank og IMF. Han er en av Norges mest internasjonalt siterte økonomer, og jobber sammen med noen av de fremste forskerne i økonomi og statsvitenskap i verden, slik som Daron Acemoglu ved MIT og James A. Robinson ved Harvard. Torviks primære forskningsfelt er ikke-fornybare naturressurser, med vekt på sammenhengen mellom oljerikdom på den ene side, og økonomisk og politisk bærekraft på den andre.

May Thorseth (56) er professor ved Filosofisk institutt og er siden 2001 daglig leder av Program for anvendt etikk ved NTNU. Thorseth har siden 2009 vært leder av fokusområdet Intercultural Dynamics: Communication, Responsibility and Development under Globaliseringsprogrammet. Thorseth har doktorgrad fra Göteborgs universitet (1999), og har vært gjesteforsker ved Cambridge University, UK (vårsemesteret 2006), samt Utrecht universitet (perioder høst 2012/vår 2013). Sammen med S. G. Carson påtroppende redaktør av Etikk i praksis. Nordic Journal of Applied Ethics (fra mars 2013). Thorseth har flere internasjonale publikasjoner i bl.a. Ethics and Information Technology, ett av de mest anerkjente tidsskriftene innen informasjonsetikk, og har publisert i The Cambridge Handbook of Information and Computer Ethics. Pågående forskningsprosjekter fokuserer på etiske dilemmaer knyttet til demokrati og bærekraft, spesielt knyttet til styring av naturressurser.

Anders Skonhoft (62) er professor ved Institutt for samfunnsøkonomi. Skonhoft har ledet flere prosjekter finansiert av Norges forskningsråd de siste årene, og har en omfattende internasjonal publisering. Han har publisert om lag 30 artikler i velrennomerte internasjonale tidsskrifter de siste 10 årene, blant annet i Land Economics, Ecological Economics, Resource and Energy Economics, Environmental & Resource Economics, Journal of Environmental Management, Fish and Fisheries, Agricultural Economics, Marine Resource Economics, Conservation Biology, Frontiers in Ecology and Ecological Applications. Skonhofts primære forskningsområde er fornybare naturressurser, med vekt på konflikter i utnyttelsen av landbaserte og marine ressurser og hvordan disse kan påvirkes i en bærekraftig retning.

Per Østby (62) er professor ved Senter for teknologi og samfunn, Institutt for tverrfaglige kulturstudier. Instituttet har flere større prosjekter innen energi (ZEB), klima (CENSES), miljø- og teknologihistorie (NFR-IFOT). Østby har vært senterleder og instituttleder. Han er leder for en teknologihistorisk og miljøhistorisk gruppe ved KULT som veileder flere master og phd med denne tematikken. Østby er prosjektansvarlig for prosjekter finansiert av (NFR, SAMKUL og NFR-Miljø 2015, se p. 4) og har tidligere deltatt i flere større internasjonale forskningsprosjekter knyttet til miljøproblematikken som eks. Public Participation and Sustainable Development, EU 1997-2001, Tensions of Europe, NFR og ESF 2007-2011). Sammen med Karin Zachmann Deutches Museum, University of Munich, hadde han ansvaret og publiserte i et spesialnummer av History and Technology (JHU) om matsikkerhet/mattrygghet. Han underviser på alle nivå om miljøspørsmål. Hans forskningsinteresse er hvordan ekspertise og teknologi inngår i integrering av politikk og policies innen industrialiserte matsystem eller relatert til miljøutfordringene.

Christa Brunnschweiler (36) er tilsatt for 3 år som post doc. ved Institutt for samfunnsøkonomi, rekruttert fra ETH Zurich hvor hun tidligere jobbet. Brunnschweiler er en av de få økonomer som har publisert i Science, om bærekraft og økonomisk vekst i land som er rike på olje. Hun mottok, sammen med Erwin Bulte, 2009 Erik Klempe Award for Environmental and Resource Economics, som gis til forfatterne av beste artikkel innen dette feltet av person med tilknytning til et europeisk universitet. Hennes forskning har fått bred internasjonalomtale, for eksempel av The Economist våren 2012. Brunnschweiler forsker på ikke-fornybare naturressurser, med vekt på bærekraft, økonomisk vekst og spørsmålet om nasjonalt eller internasjonalt eierskap sikrer bærekraftig oljeforvaltning.

Siri Granum Carson (40) er førsteamanuensis ved Filosofisk institutt, Program for anvendt etikk ved NTNU. Hennes forskningsinteresser dreier seg om bedrifters samfunnsansvar i forhold til globale politiske spørsmål om bærekraftighet og ressursfordeling, med fokus på den norske og skandinaviske konteksten. Sammen med Norunn Kosberg utgav hun i 2003 den første norske innføringsboken om bedrifters samfunnsansvar (Etisk Forretning – bedriftens samfunnsansvar, Cappelen Akademisk Forlag 2003), og kommer i 2013 med en ny innføringsbok om etikk og samfunnsansvar (Carson/Kosberg/Skaug, Etikk for beslutningstakere, Cappelen Damm Akademisk Forlag 2013). Carson er aktiv i utviklingen av et nytt skandinavisk nettverk for næringslivsetikk (EBEN Skandinavia), og er sammen med May Thorseth på-troppende redaktør for Etikk i Praksis, Nordic Journal of Applied Ethics).

Anne Borge Johannesen (42) er førsteamanuensis ved Institutt for samfunnsøkonomi. Johannesens forskningsfelt er fornybare naturressurser med fokus på eiendomsrettigheter, konflikter og samarbeid i utnyttelsen av slike. Johannesen forsker på interessekonflikter knyttet til verneområder og hvordan man i forvaltningen av verneområder kan bidra til å integrere bærekraftig utnyttelse av naturressurser og økonomisk utvikling. Hun jobber også med fellesressurser (allmenninger) og ser på hvordan lokalt initierte løsninger kan stimulere bærekraftig forvaltning. Johannesen har jobbet med problemstillinger i både industriland og

utviklingsland, og har publisert artikler fra disse arbeidene i anerkjente internasjonale tidsskrift.

Paivi Lujala (37) er førsteamanuensis ved Geografisk institutt. Lujala fikk sitt faglige gjennombrudd med sin doktorgrad, hvor hun brakte litteraturen om naturressursers geografi og demokratisk bærekraft en langt steg fremover ved å være den første som tok i bruk GIS (Geographical Information Systems) for å undersøke om lokaliseringer som er rike på naturressurser geografisk overlapper med borgerkrig. På den måten utvidet hun litteraturen fra kun å se på landnivå til også å kunne se på forhold innad i ulike land. Hun har jobbet tett med PRIO, bl.a. Nils Petter Gleditsch og Halvard Buhaug. I boken hun ga ut i 2012 ble forordet skrevet av vinner av Nobels fredspris Ellen Sirleaf Johnson.

Simone Valente (37) er tilsatt for 3 år som post doc. ved Institutt for samfunnsøkonomi, rekruttert fra ETH Zurich hvor han tidligere jobbet. Valente er en av de økonomer ved norske universiteter som for tiden publiserer mest, med hele 9 publikasjoner i internasjonale fagfellevurderte tidsskrifter bare i 2011-2012. Valente jobber med både fornybare og ikke-fornybare naturressurser, samt med innovasjon og bærekraftig økonomisk vekst. Sammen med Pietro Peretto ved Duke er Valente i ferd med å utvikle banebrytende teori for når, og hvordan, økonomisk vekst basert på ikke-fornybare ressurser kan være bærekraftig.

7.3. Faglige nettverk

Sentralt for gruppen har vært ikke bare å opprette internasjonale kontakter, men også ha et aktivt forskingssamarbeid med disse. Christa Brunnschweiler og Ragnar Torvik er begge external research associates ved University of Oxford (senter for studier av ressursrike økonomier). Anders Skonhoft samarbeider med CERE i Umeå (senter for miljø- og ressursøkonomi). Anders Skonhoft og Anne Borge Johannesen er vitenskapelige partnere i nettverket Bioecon (Biodiversity and Economics for Conservation). Gruppen har felles publikasjoner med for eksempel:

James A. Robinson (Harvard), Daron Acemoglu (MIT), Thierry Verdier (Paris School of Economics), Edward Miguel (UC Berkeley), Pietro Peretto (Duke), Lucas Bretschger (ETH Zurich), Erwin Bulte (Tilburg), Mario Chacon (New York University Abu Dhabi), Juan F. Vargas (Bogota), Martin Quaas (Christian-Albrechts-University of Kiel), S. Prakash Sethi (Baruch College, CUNY), Charles Ess (UiO / Drury University), Johan Scot (University of Eindhoven), Finn Arne Jørgensen and Dolly Jørgensen (Umeå University), Karin Zachmann (Technical University Munich), Jean-Pierre Williot and Marc de Ferrière le Vayer (University of Tours), Nicolas Marty (Via Domitia University, Perpignan), Florence Hachez-Leroy (EHESS, Paris), Christophe Bouneau (MSHA, Bordeaux University), Stefano Magagnoli (Parma University)

Det nasjonale nettverket er omfattende. Gruppen har vært og er aktivt involvert i begge de to sentrene for fremragende forskning som er opprettet i samfunnsvitenskap i Norge, Senter for borgerkrigsstudier ved PRIO og ESOP ved Økonomisk institutt ved Universitetet i Oslo. Gruppen samarbeider også med senter for fremragende forskning ved Institutt for Biotvitenskap ved Universitetet i Oslo, CEES (Centre for Ecological and Evolutionary Synthe-

sis). I tillegg har gruppen forskningssamarbeid med Norges Bank og NINA, og er rådgivere for institusjoner som Finansdepartementet og det internasjonale pengefondet i spørsmål om bærekraftig forvaltning av naturressurser.

Gruppen har dessuten sterke internasjonale nettverk knyttet til ESF-prosjektet "Rights to a Green Future", med et tverrfaglig europeisk nettverk av internasjonalt anerkjente forskere på klimaendringer, naturressurser og bærekraft.

Thomas Pogge er dessuten en viktig internasjonalt høyt ansett filosof som er samarbeidspartner for deler av gruppen. Han er bl.a. involvert i klimaprojektet EGCO (expert group on global climate obligations) sammen med toppjurister. Målet for projektet er å prøve å finne måter for å få regjeringer og sammenslutninger til å forplikte seg innenfor rammene av eksisterende juridiske virkemidler.

I tillegg til å være med i sentre for fremragende forskning, har gruppens medlemmer hentet inn forskningsmidler gjennom flere forskningsprogrammer, både i regi av Forskningsrådet og i EU-regi. NTNU-miljøet i fjor ble rangert som en av de ti beste i verden i studier av konflikt, hvor konflikt og naturressurser er det mest sentrale tema.

7.4. Finansieringsmuligheter

Vi har et samarbeidsprosjekt med Statoils forskningsprogram i petroleumsøkonomi og de finansierer en stipendiatstilling som lyses ut nå i vår. Det vil være gode muligheter for videre samarbeid her. For øvrig vil "Rights to a Green Future"-prosjektet åpne muligheter for ytterligere EU-støtte. Forskningsrådets SAMKUL-satsning vil komme med nye utlysninger til høsten som kan være aktuelle for gruppen. FORFOOD-prosjektet vil forhåpentligvis også generere nye finansieringsmuligheter I forlengelsen av den støtten prosjektet allerede har fått.

7.5. Aktuelle studieprogram

Masterprogrammene har kurs og spesialiseringer i naturressurser både på statsvitenskap, samfunnsøkonomi, geografi og master i filosofi med innretning mot anvendt etikk. Dessuten har NTNU, PRIO og UIO opprettet nasjonal forskerskole hvor naturressurser og konflikt er et sentralt tema.

7.6. Synergier mot andre spissområder/OTIS-er

Faggruppen er, som nevnt i innledningen, tett koblet opp mot de andre spissområdene i OTIS på bærekraft. I tillegg er det naturlige synergier mot de andre OTIS-temaene. Særlig mot Energi utgjør satsningen en unik mulighet for NTNU. Universitetet har tradisjonelt vært sentrale i de teknologiske løsningene for petroleumsvirksomheten både hjemme og ute. Men NTNU har også sterk kompetanse på, og et ansvar for, å sikre at inntekter fra slik virksomhet forvaltes bærekraftig. Og dette er ikke bare et spørsmål om miljømessig og økonomisk bærekraft, men også politisk. I mange land brukes oljeinntekter aktivt for å styrke autoritære regimer og å undertrykke befolkningen. NTNU er det eneste universitetet i Norge, og et av de få verden, som har toppkompetanse på hele kjeden i oljevirkosomheten – alt fra å

finne olje til å bygge samfunnet med inntektene. Slike problemstillinger er tynt dekket i OTIS Energi, men vil bli godt dekket med OTIS Bærekraftig samfunnsutvikling.

Også for OTIS marin er det viktige synergier. For eksempel synes det avgjørende at den kompetanse som ligger i OTIS Bærekraftig Samfunnsutvikling i forvaltning av fornybare naturressurser tas bedre i bruk i studier av fiskeoppdrett, og i utformingen av forvaltningsregime for denne næringen.

For OTIS Helse og Velferd er det liknende synergier. Det kanskje mest avgjørende spørsmålet for fremtidig velferd i Norge er å forvalte oljeformuen på en bærekraftig måte.

8. Bærekraftig byutvikling (SO2)

8.1. Bakgrunn

Byveksten har i løpet av de siste tiåra vært dramatisk. For første gang i historien bor mer enn halvparten av jordas befolkning i byområder og innen 2050 vil dette tallet trolig stige til 70 prosent med en årlig vekst på 50 – 60 millioner innbyggere. Storparten av denne veksten vil komme i byer i utviklingsland med livstruende boforhold. Byene er allerede den desidert største forbrukeren av energi og står for 80 prosent av alle utslipp av drivhusgasser i verden. Urbaniseringsprosessen utgjør i dag en av de største miljøutfordringene kloden vår står overfor. Trass i en urbaniseringsgrad på nesten 80 prosent, ser vi at byveksten i vårt eget land er betydelig. Veksten i de største byene har et omfang som vi aldri har sett tidligere og reiser mange utfordringer knyttet til miljø og levekår også her hjemme.

Samfunnsmessige utfordringer: Byene har et stort potensial for utslippsreduksjoner da energibruk og utslippsnivået i stor grad er avhengig av hvordan byene utformes og hvordan tilgjengelige ressurser kan utnyttes i forhold til denne utformingen. Byutviklingen i store deler av verden har resultert i en spredning av bybebyggelsen med stort areal- og energiforbruk og krevende infrastruktur. Tettere byer bruker mindre energi og ressurser. God arealforvaltning, felles løsninger for lagring og distribusjon av varer, infrastrukturutbygging med et godt kollektivtilbud og annen miljøvennlig transport gir mindre forurensning og ressursforbruk og er avgjørende for en bærekraftig byutvikling, gitt at aktørene har tilstrekkelig informasjon og insentiver til å gjøre bærekraftige valg.

Ukontrollert byvekst kjennetegnes ved sykdom, kriminalitet, fattigdom og sult og kan skape store sosial problemer og motsetninger. Den sterke veksten bidrar til større ulikheter i byene og mellom byene der velferd blir skjevt fordelt og store grupper får begrensa muligheter til sosial og økonomisk utvikling. En bærekraftig byutvikling vil på den andre siden være et grunnleggende bidrag til økonomisk vekst og sosial framgang, sikre innbyggerne god livskvalitet, gi jobbmuligheter, gode boliger og sosiale tjenester.

De samfunnsmessige utfordringene vil variere mellom verdensdeler, land og byer. Sosiale, miljømessige og institusjonelle vilkår vil være ulike og bærekraftig byutvikling må ta ut-

gangspunkt i lokalt definerte muligheter, mål og strategier. Den rivende storbyutviklingen og den omfattende omstrukturering av mindre byer og landsbyer som skjer i land som Kina representerer et ytterpunkt når det gjelder tempo og omfang, men har også paralleller til byutvikling ellers i verden der kulturendringer og sosiale konsekvenser er en stor utfordring for en bærekraftig byutvikling. Transformasjonen av eksisterende bymiljøer får gjerne store konsekvenser for den verneverdige kulturarven og folks etablerte sosiale nettverk.

Forskningsutfordringer: Måten byene er organisert på, vår planleggingspraksis og planleggingsidealer er forankret i det 19. århundre. Disse modellene representerer ikke lenger de beste løsningene, men er heller en del av problemet. De samfunnsmessige utfordringene knyttet til en bærekraftig byutvikling, er av en slik karakter at de krever utvikling av et nytt planleggingsparadigme gjennom et bredt, tverrfaglig kunnskapsløft. Det er derfor behov for teoretisk og empirisk forskning knyttet til samspillet mellom teknologi, byform, arkitektur og hverdagsliv. Det er også behov for å undersøke nærmere forholdet mellom sosial, økonomisk og økologisk bærekraft og hvilke synergier og målkonflikter som kan identifiseres. Det vil også være viktig å se nærmere på hvordan forbrukerperspektivet kan integreres i bærekraftforskningen.

Det er et komplekst samspill mellom byutvikling og transport i hverdag og fritid. Virkemidler som er ment å fremme miljøvennlige transportløsninger (for eksempel fortetting, kollektivtransport og elbiler) treffer i hovedsak hverdagsreisene. Nyere studier peker på at disse virkemidlene i liten grad treffer fritidsreisene – og i noen grad bidrar til å øke fritidsreisene. Dette er problematisk da over halvparten av reisene til beboere i Norge og andre rike land er nettopp fritidsreiser. En sentral forskningsutfordring er da hvordan man kan utforme virkemidler som treffer både hverdags- og fritidsreiser.

NTNU har med sin faglige bredde og sin naturvitenskapelige og teknologiske hovedprofil spesielt gode forutsetninger for å kunne bidra. En bærekraftig byutvikling vil kreve kunnskapsbidrag innenfor arkitektur og planlegging, transport og infrastrukturutvikling, informasjonsteknologi, sosiologi, økonomi, forvaltningskunnskap og etikk, kunnskap innen helse og velferd, naturvitenskap og økologi, m.m. Temaet krever et godt samspill mellom veletablerte fagmiljø som innenfor en slik tverrfaglig ramme vil kunne etablere nye forutsetninger for en nødvendig kunnskapsutvikling.

Forskningstema og aktuelle problemstillinger:

SO2 vil fokusere på fire tema.

1. Byenes arealbruk, infrastruktur og transport. Aktuelle problemstillinger vil være:

- Hvordan kan det økologiske fotavtrykket av byene bli redusert?
- Hvilke scenarier er mulig for å utvikle utslippsfrie byer?
- Hvilke bymønstre ivaretar krav til ressurs hensyn, effektivitet og livskvalitet?
- Hvordan forberede byer på konsekvenser av klimaendringer som følge av global oppvarming?

- Hvordan utvikle bystrukturer som minimaliserer transportbehovet og gir gode vilkår for miljøvennlig transport (gang, sykkel og kollektivtransport)?
- Hvordan kan målet om økt tetthet balanseres med behovet for modernisering og økonomisk vekst i historiske bysentra.
- I hvilken grad påvirker økende urbanisering omfanget av henholdsvis hverdags- og fritidsreiser? Hvordan påvirker sentrale virkemidler hverdags- og fritidsreiser ulikt? Hvordan utvikle virkemiddelpakker som reduserer de totale miljøbelastningene fra transport?
- Hvordan kan myndigheter og leverandører av varer og tjenester utvikle effektive løsninger for lagring og distribusjon i tette byområder?
- Hvordan få tilgang til informasjon for å styre ressursbruk (menneskelige ressurser, transportressurser, energi, vann etc.) i byer og som kan bidra til en bærekraftig byutvikling.
- Hvordan sikre at informasjonsinfrastrukturen i byer utvikles, forvaltes og brukes på en hensiktsmessig måte og i samspill med den øvrige byutviklingen, samtidig som personvernutfordringer ved instrumenterte byer ivaretas.
- Hvilke implikasjoner har strategier for bærekraftig byutvikling for regional vekst?

2. Fattigdom, ulikhet og byutviklingsstrategier. Aktuelle problemstillinger vil være:

- Hvilke institusjonelle og prosessuelle tiltak er nødvendig for å kunne integrere marginaliserte områder og grupper i byutviklingsstrategier?
- Hvordan kan "governance" – basert byutvikling bli brukt for å oppnå sosial bærekraft (eller er dette en selvmotsigelse som ikke kan løses)?
- Hvordan utvikle plan- og gjennomføringsprosesser, verktøy og tiltak som kan sikre at innovative byutviklingsprosjekter med høye miljøambisjoner blir gjennomført?
- Hvordan kan byplanlegging møte utfordringer som multikulturalisme, utestengning og sosial urettferdighet?
- Hvordan få til gode planleggingsprosesser med tanke på både bærekraftig byutvikling og demokrati. Hvilke roller spiller ulike samfunnsaktører i en lokalt mobiliserende planleggingsmodell?

3. Sosial bærekraft i framtidens byområder. Aktuelle problemstillinger vil være:

- Hvordan utvikle framtidens byer som tar vare på gode bo- og bykvaliteter, grønnstrukturer og kulturmiljø samtidig som de svarer på demografiske endringer og økonomiske, sosiale og kulturelle utfordringer?
- Samspill mellom byplanlegging, boligkjøp og trivsel i bolig. Hvordan må en bærekraftig by/bydel planlegges for å dekke behovene og sikre trivsel av beboerne?
- Hvordan sikre fellesskap og integrasjon i boligmiljøer og offentlige og halvoffentlige byrom?

4. Produksjon og forbruk i framtidens bysamfunn. Aktuelle problemstillinger vil være:

- Hvordan kan myndigheter og private aktører i bygge- og eiendomsbransjen utvikle strategier for et mer effektivt samspill i verdikjedene knyttet til bærekraftig byutvikling?

- Hvordan kan dynamiske, produktbaserte miljøvirkningsanalyser med miljøkommunikasjon rettet mot forbrukere nyttes i studie av forbrugeratferd?
- Hvordan sikre bedre kommunikasjon med forbrukere som fremmer bærekraftige valg?
- Samspill mellom strukturelle faktorer og psykologiske drivere av atferd i transport/trafikk. Hvilke strukturer og underleggende systemer kommer til å fremme bruk av bærekraftig transportsystemer av hvilke typer mennesker?

8.2. Faggruppe og nøkkelpersoner

Erling Holden. Professor i Bærekraftig teknologi og økonomi ved NTNU, Institutt for bygg, anlegg og transport. Holden er sivilingeniør (1988) fra Institutt for energi og prosess teknologi (NTNU) og doktorgrad i byplanlegging ved Institutt for byforming og planlegging (NTNU). Holden studerte sosiologi and sosial psykologi ved Universitetet i Oslo fra 2001 til 2004. Fra 2005 til 2006, var Holden gjesteforsker ved Oxford Institute for Sustainable Development, Oxford Brookes University. Holden har arbeidet med tema innenfor energi, transport og bærekraftig utvikling siden 1988. I sitt arbeid kombinerer han ulike teoretiske perspektiv: teknologi, miljøstudier, sosiologiske og sosial-psykologiske atferds studier, og studier i fysisk planlegging. Hans viktigste publikasjoner er "Housing as Basis for Sustainable Consumption" (PhD thesis, 2001), "Achieving Sustainable Mobility" (Ashgate, 2007) and "Transport og miljø" (Tapir, 2009)."

Eli Støa. Professor i bolig og bosetting ved institutt for Byggekunst, prosjektering og forvaltning, Fakultet for Arkitektur og Billedkunst fra 2006. Arkitektutdanning fra NTH i 1984, og Dr.ing. fra 1996 på avhandlingen «Boliger og kultur. Norsk boligfelt på 80-tallet sett i lys av beboernes boligidealer». Forsker ved SINTEF Arkitektur og byggteknikk (nå SINTEF Byggforsk) fra 1996-2006. Forskningsfeltet er bærekraftige boformer, brukerperspektiver på boligkvalitet og arkitektoniske implikasjoner. Støa har vært prosjektleder for flere større forskningsprosjekter, bl.a. «Bærekraftige boligområder. Kvaliteter og utviklingspotensial» (Norges Forskningsråd, 1998-2002), «Miljøprogrammering av byutviklingsprosjekter», (Statsbygg og Oslo kommune, 2002-2006), «Område- og bokvaliteter for bostedsløse» (Husbanken, 2007), «Towards Carbon-neutral Settlements – processes, concept development and implementation» (Norges Forskningsråd m.fl, 2009-2013) og «What buildings do - The Effect of the Physical Environment on Quality of Life of Asylum Seekers» (Norges Forskningsråd / UDI, 2012-2015). Støa var gjesteforsker ved University of Westminster, London i 2010-2011.

John Krogstie. Professor i Informasjonssystemer ved Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, IME - fakultetet. Prodekan med ansvar for det tematiske satsningsområdet IKT. Arbeider med IKT i offentlig sektor, mobile applikasjoner og teknologi. MSc Engineering (1991), PhD i Computer Science, Conceptual Modeling for Computerized Information Systems Support in Organizations (1995). Seniorforsker ved SINTEF ICT (2000 – 2005). Førsteamanuensis II ved IDI, 1997. Professor siden 2005. Leder av Wireless Trondheim Living Lab (WTLL) som er et samarbeid mellom Wireless Trondheim AS og NTNU. I prosjektet Wireless Trondheim Living Lab (WTLL) ser man på hvordan man bedre kan finne, utnytte, styre ressur-

ser i bebygde omgivelser. Livings Labs er fremhevet i Horisont 2020 som en viktig forskningsinfrastruktur bl.a. innen IKT som en muliggjørende teknologi. Krogstie er sentral i arbeidet med Smart Cities som er et sentralt satsingsfelt i EU - forskningen.

Dag Kittang. Professor ved Institutt for byforming og planlegging, Fakultet for arkitektur og billedkunst. Utdannet arkitekt ved NTH, 1974, og tok doktorgraden i 2006. Tittelen på avhandlingen var "Trebyen Trondheim – forvitring og fornying. Ein studie av ein byplandiskurs". Kittang har arbeidet som kommuneplanlegger (1975–1977) og som konsulent i Asplan Viak AS (1978 – 1992) før han ble forskningssjef i SINTEF Arkitektur og byggtknikk (nå SINTEF Byggforsk) (1992- 2009). Professor siden 2009. Prodekanus for forskning ved AB - Fakultetet siden 2010. Forskningsfeltet er bærekraftig byutvikling med vekt på byform og transport. Kittang har vært prosjektleder for flere større forskningsprosjekter, "Environmental and Resource Analyses of Urban Renewal of the Drum Tower District in Xi'an, China" (Norges forskningsråd, 2002), "Developing a tool for assessing value, vulnerability and limits of change" (Riksantikvaren, 2004). "Miljøprogrammering av byutviklingsprosjekter" (Statsbygg, 2006). Medlem av forskergruppa for "Brøset-prosjektet".

Christian Klöckner. Professor i sosialpsykologi og kvantitative metoder, Institutt for psykologi, SVT - fakultetet. Forskningsfokus på bærekraftig konsumentatferd, psykologiske faktorer knyttet til klimaforandring og modeller/intervensjoner som skal forandre miljørelevant menneskelig atferd. Studerte psykologi med fordypning miljøpsykologi på Ruhr universitet i Bochum, Tyskland (1992-1999) hvor han også tok sin doktorgrad i et prosjekt angående virkning av vaner på transportmiddelvalg (2001-2005). Førsteamanuensisstilling ved NTNU, 2007. Professorkompetanse i sosialpsykologi (2010) og kvantitative forskningsmetoder (2012). Siden 2011 forskningsleder på Psykologisk institutt og er kontaktperson i forskningsgruppen «Consumption, environment and traffic» på psykologisk institutt bestående av Prof. Torbjørn Rundmo, Prof. Hermundur Sigurdsson, 1st amanuensis Timo Lajunen, 1st amanuensis Hroar Klempe, Prof. II Paul C. Stern, en rekke stipendiater og ham selv.

Thomas Berker. Professor i Science and Technology Studies ved Institutt for tverrfaglige studier, HF fakultetet, NTNU. Han har en master i sosiologi, statsvitenskap, språk og litteraturstudier. Har en ph.d. i Sosiologi fra Universitetet I Frankfurt/Main. Han har omfattende erfaring fra å representere og koordinere vitenskapelige aktiviteter I større tverrfaglige prosjekt, slik som Forskningsrådsfinansiert "Smartbuild project", det nylig avslutta Forskningsrådsprosjektet "Towards carbon-neutral settlements" og det pågående "The research centre on zero emission buildings".

Rolee Aranya. Førsteamanuensis ved Institutt for byforming og planlegging ved AB-fakultetet. Aranya er koordinator for det internasjonale masterprogrammet Urban Ecological Planning ved fakultetet. Aranya har en mastergrad i Byplanlegging fra School of Planning and Architecture, Delhi, India (1999) og en doktorgrad fra NTNU(2003). Tittelen på avhandlingen var 'Globalisation and Urban Restructuring of Bangalore, India'. Hun forsker primært på hvilken rolle økonomisk globalisering har hatt for byutvikling og institusjonelle endringer i byplanlegging i byer i Sør Asia med spesifikk fokus på governance, nettverker og konsekvenser

disse har for handling av uformalitet. Hun samarbeider med et globalt nettverk GAWC (Globalisation and World Cities) som er koordinert av Loughborough University, UK og jobber aktivt sammen med akademikere fra India og Nepal.

Yngve Frøyen. Førstemanuensis ved Institutt for byforming og planlegging, AB-fakultetet. Forsker på bystruktur og bærekraftige transportløsninger, utvikling av bymodeller som undersøker sammenhengen mellom lokalisering, arealbruk og transport og potensialet for miljøvennlig transport (gange, sykling og kollektivtransport). Arbeider også med geografiske informasjonssystemer (GIS) som et viktig verktøy til analyse, beskrivelse og modellering.

Aksel Tjora. Professor i sosiologi ved Institutt for sosiologi og statsvitenskap, SVT – fakultetet og arbeider med utvikling av interaksjonsteorier ved studier av randsoner, mellom det private og det offentlige (i bymiljø og ved bruk av kommunikasjonsmedier), mellom ulike former for sosialitet og fellesskap (på festivaler, kaféer og i sosiale media) og mellom kreativitet og teknologi (for eksempel ved bruk av musikkteknologi). Han er forfatter/redaktør av en rekke bøker, Den moderne pasienten (2008), Digitale pasienter (2010), Kvalitative forskningsmetoder i praksis (2010/2012), Helsesosiologi (2012), og Samhandling for helse (2013), alle på Gyldendal Akademisk, Sammen i byen (Tapir 2012), Festival! (Cappelen Damm Akademisk 2013), Café Society (Palgrave 2013) og Hva er fellesskap (Universitetsforlaget 2013). Han har også publisert drøyt 20 vitenskapelige artikler innenfor de nevnte områder og er også redaktør av Sosiologisk tidsskrift.

8.3. Faglige nettverk

- European network for Housing Research (ENHR, co-ordinator for working group on urban and housing sustainability).
- UN-Habitat og The UN Habitat Partnership University Initiative (HPUI) – Medlem og representant for Europeiske universiteter I styringskomiteen
- ByLab. Har etablert aktiviteten ByLab sammen med Trondheim kommune og større utbyggere for å skape en felles arena for kunnskapsutvikling og debatt om byutviklings-spørsmål i Trondheim.
- European Network of Living Labs (ENoLL) EU : ENoLL inkludere flere Living Labs innen Smart Cities-området. Living Labs er fremhevet i Horisont 2020 som en viktig forskningsinfrastruktur bl.a. innen IKT som en muliggjørende teknologi. Smart Cities (ledet av AB) er valgt ut som område for EU-satsning ved NTNU sentralt.
- JPI – Urban Europe, Medlem av Referansegruppe
- FUS - Forum for Utdanning i Samfunnsplanlegging er en samarbeids- og interesseorganisasjon for universiteter og høyskoler med fagfelt innenfor innen samfunnsplanlegging, by- og regionplanlegging, fysisk planlegging, og urbanisme. Tor Medalen, AB Fakultetet er styreleder for FUS.

I tillegg har faggruppen forskningssamarbeid og felles publikasjoner med akademikere i høy profilerte nasjonale og internasjonale miljøer. Noen eksempler for disse er:

- Nordisk Boligforskningsnettverk (Nordforsk)
- Manchester Architecture Research Center (MARC)
- University College of London (UCL) Graham Scambler
- Department of Communication, School of Communication and Information, Rutgers University, Keith N. Hampton, Associate Professor,.
- Informal Urbanism Hub (HPUI), UN Habitat
- Globalisation and World Cities Network (GAWC), Loughborough University, UK
- Development Planning Unit, University College of London: Nabeel Hamdi
- Ritsumeikan University, Kyoto, Japan: Rohit Jigyasu
- School of Planning and Architecture, Delhi, Bhopal and Vijayawada, India
- Makerere University, Kampala, Uganda: Shuaib Lwasa
- Internasjonal miljø- og trafikksykologi med kontakt til forskergrupper i Tyskland (Magdeburg, Bochum, Berlin, Bielefeld), Nederland (Groningen), Danmark (Arhus), USA (Washington), Japan (Hokaido), Sverige (Göteborg, Umeå, Lund), og England (Surrey, Bath). Det består også av en kontakt til «Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production» i Wuppertal og til Høyskole i Hamburg i tverrfaglige prosjektgrupper.
- Husbanken, div. kommuner (Trondheim, Bærum, Kristiansand), Miljøverndepartementet / Framtidens byer, TOBB, Skanska, Trondheim Energi, Heimdalgruppen

8.4. Finansieringsmuligheter

Aktuelle finansieringskilder for forskningsprosjekter

- Norges forskningsråds programmer ENERGIX, KLIMAFORSK, SAMKUL, Miljø2015.
- Byggebransjen, Handelsnæringen, Transportselskapene
- Kommunesektoren
- Kommunal- og regionaldepartementet / Husbanken, Miljøverndepartementet / Riksantikvaren
- ENOVA og TransNova
- EU: Living Labs er fremhevet i Horisont 2020 som en viktig forskningsinfrastruktur bl.a. innen IKT som en muliggjørende teknologi. Smart Cities (ledet av AB) er valgt ut som område for EU-satsning ved NTNU sentralt.
- NORAD – NORHED program for utdanning og forskningssamarbeid med universiteter i utviklingsland

8.5. Ambisjoner i neste 10-årsperiode

Utover de ambisjonene som er felles for alle satsningens spissområder, har SO2 følgende spesifikke ambisjoner for kommende ti-årsperiode:

Byenes arealbruk, infrastruktur og transport

- Utnytte initiativene Smart Cities og JPI Urban Europe til styrke forskningen gjennom EU – programmer (Horisont 2020).

- Søke SFI-status ved å involvere partnere fra forvaltning og næringsliv.
- Søke ERC grant

Fattigdom, ulikhet og byutviklingsstrategier

- Bygge opp forskning på governance og byutvikling i byer i sør sammen med store forskningsinstitusjoner i Norge og partner universitetene i sør.
- Sette i gang NORHED finansiert samarbeid om forskning og utdanning innenfor klimaendring – tilpassning og mitigation, biodiversitet og byutvikling. Prioritert land med partnere – India og Uganda
- Øke andel EU finansiering i partnerskap med forskningsinstitusjoner for eksempel NIBR

Sosial bærekraft i framtidens byområder

- Være en aktiv partner i aktuelle (nasjonale) byutviklingsprosjekter og bidra til fokus på sammenhengen mellom sosiale og miljømessige kvaliteter
- Styrke internasjonale (nordiske og europeiske) nettverk gjennom å søke støtte til COST Action innenfor temaet
- Opprettholde og videreutvikle tverrfaglig forskningsaktivitet på sosialt bærekraftig by- og boligutvikling gjennom nye prosjekter (nasjonalt og internasjonalt)

Forbrukeratferd

- Sammen med forskergruppen på Psykologisk institutt å være et ledende miljø i Norden for psykologibasert miljøatferds- og konsumentforskning.
- Involvere store partnere fra næringslivet (f eks dagligvarehandel) i forskningsfinansiering
- Ha suksess i neste runde SFF sammen med IndEcol (i 2012 fikk vi ikke tilslag)
- Øke andel EU finansiering
- Søke ERC grant

8.6. Aktuelle studieprogram

- Toårig masterprogram: Urban Ecological Planning (UEP) retter seg mot byutvikling i utviklingsland. Sustainable Urban Transitions er et Nordic Five Tech - samarbeid og orienterer seg mot byutvikling både i Nord og Sør. Fysisk planlegging er mer nasjonalt orientert, men spesielt emnet Samordnet areal- og transportplanlegging tar opp bærekraftig byutvikling og transport.
- Master i arkitektur inneholder flere emner med relevans for området SO2: Bolig grunnkurs, Boligkunnskap, Boligprosjektering videregående kurs, Boligens teori og historie
- Planlegger en fagpakke ved IME-fakultetet: "Minor i grønn IKT"
- Master in Science and Technology Studies (2 years)

8.7. Synergier mot andre spissområder/OTIS-er

Byutvikling og transport er i tillegg til å representere store miljø- og levekårsutfordringer, et viktig bidrag til økonomisk vekst og til å etablere betingelser for sosial og kulturell framgang. På denne måten er dette området i et viktig samspill med SO1 som utvikler kunnskap om rammevilkårene for økt bærekraft, økologisk, økonomisk og sosialt. Faggruppen for SO2 vil også arbeide tett med SO4 som utvikler de verktøy som gjør det mulig å studere konsekvensene av de valg som blir tatt og de løsninger som blir foreslått for en bærekraftig byutvikling. Et tett samarbeid med SO3 blir viktig fordi den sterke byveksten har store arealmessige konsekvenser og truer biologisk mangfold og økosystemtjenester i tilknytning til byområdene der mange av de viktigste naturtypene finnes. Samtidig er disse arealressursene og dette artsmangfoldet en stor ressurs for byene våre og en riktig forvaltning av disse ressursene er av stor betydning for byboernes livskvalitet.

Byutviklingen reiser viktige helse- og velferdsspørsmål og relaterer seg derfor tydelig til OTIS – Helse, velferd og teknologi. I byene finner man de mest spesialiserte helsetilbudene som er avgjørende for befolkningens helse, velferd, trygghet og trivsel. Utformingen av byene i seg selv har også stor betydning for helse og velferd i og med at byene danner viktige rammer for befolkningens levekår og livskvalitet.

80 prosent av all energibruk foregår i byområdene og utformingen av byene er avgjørende for hvor mye energi de ulike byene bruker. Tette og kompakte byer bruker vesentlig mindre energi enn byer som er spredt utbygd. Byutviklingen er derfor en viktig parameter i OTIS – Energi og inviterer til et tett samarbeid også med denne tematiske satsingen.

Kobling til muliggjørende teknologier: IKT. Smart Cities beskriver hvordan man kan bruke IKT som aktiv del av byutvikling. Spesielt med fokus i Wireless Trondheim Living Lab (WTLL) (medlem av ENOLL - European Network of Living Labs) kan vi se på hvordan man bedre kan finne, utnytte, styre ressurser i bebygde omgivelser. Fra IKT-siden relaterer dette seg til arbeid med lokasjonsbaserte tjenester og Internet of Things. Et kjerneområde for smarte byer er utnyttelse av allestedsnærværende sensornettverk i personlige applikasjoner og offentlige informasjonssystemer, samt aksept av ny teknologi som gjør oss i stand til å gjøre mer bærekraftige valg.

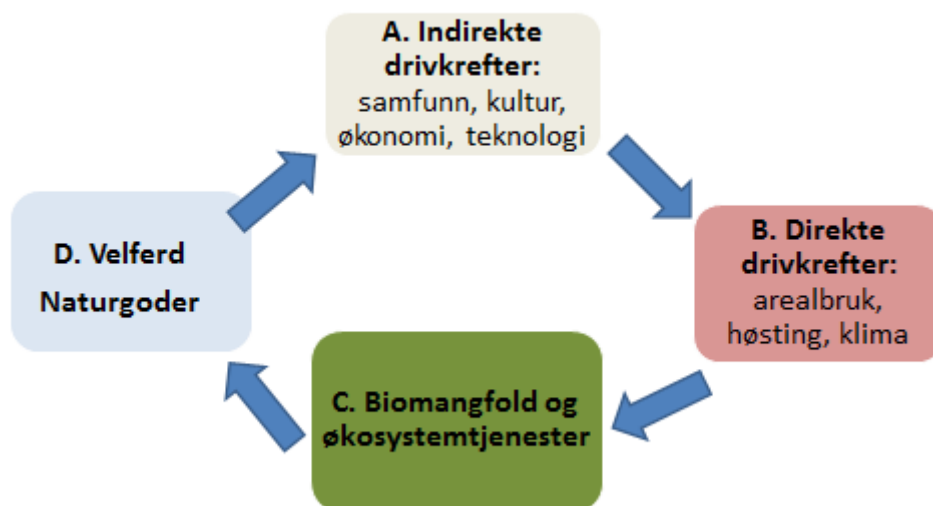
9. Biologisk mangfold og økosystemtjenester (SO3)

9.1. Bakgrunn

Presset på biologisk mangfold og økosystemtjenester, definert som de goder vi får fra naturen, er økende. Den viktigste direkte drivkraften nasjonalt som globalt, er endringer i arealbruk. Klimaendringer, overhøsting av biologiske ressurser og andre drivkrefter i samvirkning med arealbruksendringer og alene, forsterker presset på naturmiljøet. Disse direkte drivkreftene er igjen påvirket av bakenforliggende, indirekte drivkrefter knyttet til endringer i samfunn, økonomi og teknologi.

Endringer i naturmiljøet forandrer vår tilgang til en rekke naturgoder, og har dermed konsekvenser for vår velferd. En begrepsbasert modell for hvordan man kan knytte endringer i naturmiljøet til samfunnet, naturgoder og velferd er vist i figuren under. Dette rammeverket for økosystemtjenester søker på en helhetlig måte å illustrere hvordan man kan respondere, håndtere og påvirke endringer i naturmiljøet gjennom feedback-mekanismer rettet mot de indirekte og direkte drivkreftene. En bærekraftig bruk av natur som best mulig ivaretar biologisk mangfold og økosystemtjenester forutsetter kunnskap om prosesser knyttet til flere komponenter i økosystemtjeneste-rammeverket.

Figuren tjener også som en introduksjon til de tre delområdene for forskning: (1) vil se på sammenhengene mellom direkte drivkrefter (boks B), biologisk mangfold og økosystemtjenester (boks C). (2) vil se hvordan indirekte drivkrefter (boks A) påvirker naturen, verdien av de naturgoder som produseres (boks D) gitt alternative endringer av biologisk mangfold og økosystemtjenester (boks C), og hvordan miljøutfordringer kan håndteres av samfunnet (respons tilbake til boks A). (3) vil fokusere på metodiske utfordringer knyttet til biologisk mangfold og økosystemtjenester.



Forskningstema og aktuelle problemstillinger:

SO3 vil fokusere på tre tema.

1. Effekter av menneskeskapt drivkrefter på biologisk mangfold og økosystemtjenester.

Bevaring av biologisk mangfold og økosystemtjenester krever kunnskap om mekanismene som styrer romlig og temporær variasjon i biologisk mangfold. Et økt menneskelig press på naturmiljøet gjør det særlig viktig å se på hvordan menneskeskapt drivkrefter påvirker biologisk mangfold og økosystemtjenester. Sentrale spørsmål er:

- Hvordan påvirker endret arealbruk, høsting av bestander, klimaendringer og samspill mellom disse drivkreftene biologisk mangfold og økosystemtjenester?

- Hvor robuste er ulike komponenter av biologisk mangfold og økosystemtjenester for areal- og miljøendringer?
- Er det mulig å identifisere terskelverdier for ulike populasjoner og arters respons til miljøendringer?
- Hva er den relative betydningen av naturlige og menneskeskapte prosesser for utbredelsen av rødlista (truede) og svartelista (fremmede) arter?
- Hvordan påvirker endringer i biologisk mangfold ulike økosystemtjenester?
- Hvilke synergier og avveininger finnes mellom ulike økosystemtjenester og biologisk mangfolds-komponenter?

2. Samfunnsperspektiv på endringer av biologisk mangfold og økosystemtjenester: Økonomi, rettigheter og interessekonflikter. Kunnskap om hvordan ulike drivkrefter påvirker biologisk mangfold og rettigheter til bruk av naturressurser er en forutsetning for en bærekraftig forvaltning. Rettigheter til og fordeling av biologisk mangfold og økosystemtjenester er samfunnsmessige forhold som må studeres på ulike romlige nivå og i ulike stedlige kontekster med forskjellige brukere og rettighetshavere. Endringer i arealbruk, og høsting av fornybare ressurser som følge av økonomiske og sosiale endringsprosesser og interessekonflikter, er viktige drivkrefter bak endringer i biologisk mangfold. I dette delområdet er det viktig å identifisere forskjellige rettighetshavere og den tolkning av biologisk mangfold og økosystemtjenester aktørene har. I den sammenheng er det videre viktig å identifisere og forstå de institusjonelle rammene for endringsprosesser, hvilke politiske, sosiale, økonomiske og teknologiske virkemidler som finnes, og hvordan disse kan nyttes for å forvalte biologisk mangfold og økosystemtjenester. Aktuelle problemstillinger vil være:

- Hva kan bioøkonomiske modeller fortelle oss om kostnads- og nytteverdier av alternativ arealbruk, og endringer som går på bekostning av biologisk mangfold?
- Hvordan kan biologisk mangfold og økosystemtjenester verdsettes? Hva med pengemessig verdsetting?
- På hvilke måter mobiliseres rettighetsspørsmål i konflikter knyttet til biologisk mangfold og økosystemtjenester?
- Hvordan håndteres interessekonflikter mellom biologisk mangfold og økosystemtjenester?
- Hvordan identifiseres og fortolkes endringer i biologisk mangfold av ulike rettighetshavere?

3. Metoder og teknologi for overvåking, verdsetting og modellering av biologisk mangfold og økosystemtjenester. Gode kunnskapsdatabaser om biologisk mangfold, økosystemtjenester og de drivkrefter som påvirker disse er avgjørende både for forskning og forvaltning. Datainnsamling er tid- og ressurskrevende, men metodeutvikling gir mulighet for å etablere sikrere, mer detaljert og systematisk kunnskap om effekter av drivkrefter samt bedre modeller for alternative scenarier. Et eksempel er bruk av satellittdata og geografiske informasjonssystemer (GIS). Dette er spesielt viktig fordi mange av de viktigste områdene for biologisk mangfold ligger i land som i liten grad har kartlagt natur og naturressursene sine. Utvik-

ling av molekylære metoder (barcoding, miljø-DNA) er et annet eksempel på en teknologi som vil være viktig for identifisering av biologisk mangfold. Sentrale problemstillinger vil være:

- Hvor gode er eksisterende datagrunnlag for å beskrive dynamikken i biologisk mangfold og økosystemtjenester, og for å fange opp effekter av naturlige og menneskeskapte endringer?
- Hvordan kan vi videreutvikle og standardisere de eksisterende metoder og teknologier for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold, økosystemtjenester, fornybare ressurser og viktige drivkrefter for endringer av disse?
- Finnes det indikatorer som kan brukes for å identifisere areal med høyt biologisk mangfold, og kan disse indikatorene brukes i overvåking og konsekvensanalyser av arealendringer?
- Hvordan kan vi identifisere endringer i biologisk mangfold og økosystemtjenester, og hvilke metoder kan brukes for å skille mellom naturlige og menneskeskapte prosesser?

9.2. Kjernekompetanse

NT-fakultetet, CBD. Senter for Biodiversitetsdynamikk vil i 2013 bli etablert av Norges Forskningsråd som et Senter for Fremragende Forskning (SFF), og er en videreføring av Senter for Bevaringsbiologi. Hovedformålet for forskningen er å studere dynamikken til biologiske systemer i tid og rom gjennom bruk av et felles teoretisk rammeverk basert på analyse av stokastiske prosesser. Et viktig mål med disse analysene vil være å identifisere generelle sammenhenger som er gyldige for mange ulike typer system og på den måten kunne utarbeide overgripende prinsipper for forvaltningen av det biologiske mangfoldet. Senterets forskning er tverrfaglig fundamentert, blant annet gjennom et tett samarbeid med matematikere/statistikere ved IME-fakultetet.

NT-fakultetet, Institutt for biologi. Instituttet har et bredt forsknings- og utdanningsmiljø hvor flere fagmiljø er nasjonalt og internasjonalt ledende, og har det høyeste inntakskrav for biologistudenter på bachelornivå i Norge. Instituttet har også fokus på utdanning i utviklingsland, og har gjennom samarbeid med utdannings- og forskningsinstitusjoner i Tanzania, Nepal, Vietnam og Bangladesh, hevet kompetansenivået til sentrale forvaltningsaktører i disse landene. Senter for Biodiversitetsdynamikk ble, sammen med faggruppene for økologi/evolusjon/etologi og forurensingsbiologi vurdert som "fremragende" eller "svært gode" i Forskningsrådets biofagevaluering i 2011. I tillegg til Senter for Biodiversitetsdynamikk vil faggrupper innen naturressursforvaltning, ferskvannøkologi, planteøkologi, og forurensingsbiologi være relevante for SO3. IBI har hatt god uttelling med søknader til NFR, blant annet gjennom et tett samarbeid med andre institutt/fakultet ved NTNU, Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) og andre institusjoner i Trondheim. Flere av prosjektene vil være direkte knyttet til SO3, for eksempel knyttet til fremmede arter, interessekonflikter hos ulike økosystemtjenester og drivere av biologisk mangfold.

Vitenskapsmuseet. Vitenskapsmuseet har et bredt fagmiljø med stor tverrfaglig kompetanse med fokus både på biologisk mangfold (Seksjon for naturhistorie) og kulturminner og kulturmiljø (Seksjon for arkeologi og kulturhistorie). Vitenskapsmuseet leder flere tverrvitenskapelige prosjekter i NFR-programmet Miljø2015 (SPARC, DYLAN, ManEco) som involverer både natur- og kulturvitere. Formålet er å forstå og håndtere sammensatte miljøproblemer i samarbeid med miljøforvaltning og andre rettighetshavere. Seksjon for naturhistorie har faggrupper både i bevaringsbiologi og biosystematikk og leder for tiden Norwegian Barcode of Life, et nettverk av 16 institusjoner i Norge med interesse for DNA-strekkoding. Vitenskapsmuseet forvalter og driver forskning på vitenskapelige samlinger og biologiske langtids-serier. Forskningen fokuserer på: (1) prosesser som ligger til grunn for biologisk mangfold, kulturminner og økosystemtjenester, (2) hvordan ulike drivere (endret arealbruk, inngrep i vann og vassdrag, klima og interaksjoner mellom disse) påvirker biologisk mangfold, kulturminner og økosystemtjenester og hvordan vi best kan bevare kultur- og naturmiljø.

SVT-fakultetet, Geografisk institutt. Instituttet representerer et aktivt og globalt forskningsmiljø innenfor både natur- og samfunnsgeografi. Innenfor satsingsfeltet *Miljø, ressurser og forvaltning* forskes det på spørsmål knyttet til bruk, forvaltning og vern av ulike naturressurser, bl.a. jord, vann og andre fornybare ressurser. Forskere på dette feltet er opptatt av hvordan ressurser blir begrepsfestet i ulike kontekster - for eksempel som økosystemtjenester, landskap eller biologisk mangfold - og hvordan dette former ulike og ofte konkurrerende og motstridende diskurser og praksiser. Et annet sentralt tema innenfor dette feltet er rettighetshavere sin rolle og deltakelse i beslutningsprosesser knyttet til bruk og fordeling av ressurser. Feltet omfatter også analyser av hvordan verdifulle naturressurser (for eksempel olje og diamanter) kan bidra til konflikt eller økonomisk utvikling. Metodisk jobbes det både kvalitativt og kvantitativt, i tillegg til at GIS er et fundamentalt redskap for mye av forskningen. Geografi har et instituttforankret strategisk prosjekt, ISP-Geografi finansiert av NFR 'National research network on political ecology and environmental policy' som er relevant for SO3. Sentrale personer i SO3, Lein, Rød og Setten, jobber alle innenfor dette satsingsfeltet ved Geografisk institutt.

SVT Institutt for samfunnsøkonomi. Instituttet har en sterkt forskningsorientert profil, med bl.a. vekt på offentlig økonomi, økonomisk utvikling, makroøkonomi og miljø- og ressursøkonomi. Instituttet huser også Senter for Økonomisk Forskning (SØF). Innenfor miljø- og ressursøkonomi har instituttet 2 professorer og en førsteamanuensis, samt to postdoktorer og to stipendiater. Sentrale forskningsområder innenfor naturressursens økonomi er rettighetskonflikter i ressursutnyttningen. Forskningsgruppen ved instituttet arbeider både med fornybare marine og terrestriske ressurser samt ikke-fornybare naturressurser.

9.3. Faggruppe og nøkkelpersoner

Gunnar Austrheim er seniorforsker og leder av faggruppe for bevaringsbiologi ved Seksjon for naturhistorie, Vitenskapsmuseet. Han har en doktorgrad i bevaringsbiologi ved NTNU fra 1998, og var Postdoktor ved Stockholms Universitet fra 1999-2001. Austrheim har deltatt i

ledelsen av flere NFR-finansierte prosjekter på bærekraftig utmarksbruk siden 2000. I perioden 2009-2012 ledet han et større tverrvitenskapelig NFR-prosjekt på kunnskapsbasert forvaltning og bevaring av kulturminner og biologisk mangfold i verneområder, og fra 2012 et tverrvitenskapelig NFR-prosjekt om økosystemtjenester og biologisk mangfold i fjellet. Han har siden 1999 deltatt på 43 fagfelleverderte artikler innenfor tema som arealbruk og biodiversitet, økologiske effekter av beiting, rødlistearter og påvirkningsfaktorer, effekter av hjortevilt på skogøkosystemer. Austrheim har et langvarig samarbeid med britiske forskere som bl.a. har vært sentrale i utarbeidelsen av National Ecosystem Assessment i Storbritannia. Han samarbeider også med forskere ved Université Laval i Canada på forskningsprosjekt (NFR) om bærekraftig hjorteviltbeiting i boreal økosystemer og kunnskapsbasert utdanning (SIU-Nord-Amerika programmet).

Ivar Herfindal er forsker ved Senter for Biodiversitetsdynamikk (CBD). Han har doktorgrad i populasjonsøkologi ved IBI fra 2006, og har siden vært ansatt som post-doc og forsker ved Senter for Bevaringsbiologi (nå Senter for Biodiversitetsdynamikk). I post-doktorperioden var han 3 måneder ved Universitetet i Lyon. Herfindal har vært involvert i flere NFR-prosjekt på effekter av klimaendringer på individ og bestander, spesielt med fokus på hvordan landskapet påvirker klimaeffektene. Forvaltningsspørsmål og interessekonflikter har også vært viktige forskningstema, og Herfindal sin forskning er ofte tverrfaglig, for eksempel gjennom bruken av satellitteknologi for å beskrive miljøvariasjon i tid og rom. I 2011 ble et 3-årig samarbeidprosjekt mellom Hilde Wam ved Bioforsk og Herfindal tildelt midler fra NFR-programmet "Natur og næring". Prosjektet ser på økologiske og økonomiske aspekter ved interessekonflikter fra ulike økosystemtjenester i skog. Herfindal sin forskning har resultert i over 30 vitenskapelige artikler, to bokkapitler og mer enn 15 fagrapporter blant annet gjennom et tett samarbeid med NINA. Herfindal har samarbeidet med flere sterke fagmiljø innenfor økologi, forvaltning og klimaeffekter. De viktigste er Universitetet Lyon og Université Savoie i Frankrike, og Université Laval, Canada. Han har også nylig etablert et samarbeid med Swiss National Park i Sveits, om effekter av klimaendringer på pattedyr i alpine habitat. I tillegg samarbeider Herfindal tett med nasjonale institusjoner som Norsk institutt for naturforskning og Bioforsk.

Haakon Lein er professor ved Geografisk institutt, og har doktorgrad i økonomisk geografi fra Norges Handelshøyskole i Bergen. Han har arbeidet med forskning knyttet til forvaltning av naturressurser (spesielt ferskvann), naturfare og sårbarhet, og konsekvenser av klimaendringer. Han har vært engasjert i forskningsprosjekter i Bangladesh, Kina (Xinjiang), Tanzania og Sør-Afrika. Han deltar for tiden i prosjektet "Status and dynamics of biodiversity and livelihoods along the proposed northern Serengeti road, Tanzania"(2011-2013) finansiert av Det norske utenriksdepartementet, og prosjektet 'Comparative study of incentive options for forest-based emissions reduction, biodiversity conservation and livelihood improvement' i samarbeid med Institutt for økonomi, University of Dar Es Salaam. Han har over mange år hatt samarbeid med forskere ved University of Dar es Salaam, University of Dodoma og Sokoine Agricultural University i Tanzania, University of Cape Town i Sør-Afrika og Makerere University i Uganda.

Jan Ketil Rød er førsteamanuensis ved Geografisk institutt. Han er utdannet sivilingeniør i geomatikk, har en master i geografi fra Sorbonne Universitet i Paris (DEA-ATEG) og forsvarte en doktorgrad i geografi ved NTNU i 2002. Hans forskning er særlig innenfor anvendelse av Geografiske Informasjonssystemer (GIS) for disaggregerte studier av væpnede konflikter, geografiutdanning og effekter av klimaendringer. Han har vært aktiv i VulClim prosjektet ved NTNU. Rød har vært tilknyttet PRIO og 'Center for the Study of Civil War', ett av de forrige sentre for fremragende forskning fra 2002 til 2012. Han var en sentral forsker i prosjektet 'The geography of social vulnerability, environmental hazards and climate change' (VulClim) som var finansiert av NORKLIMA programmet (NFR 2007 – 2011). For tiden er han med i den nordiske senter for fremragende forskning 'Nordic Strategic Adaptation Research' (NORD-STAR) som er finansiert av Norden Top-Level Research Initiative fra 2011 til 2015, og 'European Network for Conflict Research' (ENCoRe) som har finansiering av European Cooperation in Science and Technology (COST). Rød har 12 års erfaring fra europeiske nettverk i borgerkrigsforskning der han har vært særlig aktiv for å muliggjøre disaggregerte studier ved å tilpasse GIS for dette formål. Dette inkluderer aktiviteter som konferanser, publikasjoner og forskerkurs. Siden 2007 har han også et økende nettverk med klimaforskere bl.a. ved deltagelse og paper presentasjoner på den første og andre nordiske klimatilpasningskonferansen, henholdsvis i 2010 og 2012. Rød har også publisert med egyptiske forskere og veiledet en PhD student fra Alexandria University, Egypt.

Eivin Røskaft, professor ved Institutt for Biologi. Hans forskning har de senere årene dreiet seg om interaksjonen mellom mennesker og økosystemer, særlig verneområder i utviklingsland. Bruken av verneområder er sterkt begrenset for lokalbefolkningen i slike områder og spørsmålene er derfor hvordan disse folkene ser på slike verneområder, og eventuelt hvordan de respekterer dem. Videre ser han på hvordan verneområder påvirker hverdagen til disse folkene i form av kostnader som påføres (tap av buskap, avlinger, menneskeliv, etc.), og om de har noen fordeler av disse verneområdene og de økosystemtjenester de gir. I dette prosjektet er de også interessert i å teste hvordan befolkningen som lever rundt slike verneområder påvirker dyrepopulasjoner, og dyrenes atferd, og hvordan høsting av bioressurser påvirker det biologiske mangfoldet nær slike områder.

Gunhild Setten er førsteamanuensis ved Geografisk institutt. Hun har en doktorgrad i samfunnsgeografi fra 2001, og var Postdoktor ved Senter for Grunnforskning ved Det Norske Vitenskapsakademi i Oslo (2002-2003), som medlem av forskningsgruppen *Landscape, law and justice*. Hun har vært gjesteforsker ved bl.a. James Hutton Institute (Aberdeen) i to perioder (2011 og 2006), og ved School of Geography, University of Nottingham (2000). I perioden 2005-2010 var hun nasjonal koordinator av Nordic Landscape Research Network (Nord-Forsk). Hun er i dag ansvarlig for den samfunnsvitenskapelige forskningen i et Miljø2015-finansiert prosjekt om økosystemtjenester og biologisk mangfold i fjellet, og i NORKLIMA-prosjektet *Ideological landscapes in environmental policies – exploring paradoxes and dilemmas* (forprosjektmidler 2013). Hun har en rekke internasjonale publikasjoner (tidsskrift og forlag) innenfor tema som lokal miljøpraksis og moral, holdninger til fremmede arter,

eiendomsrettigheter, rettferdighet og landskap, og kritiske perspektiver på økosystemtjenester. Setten er medredaktør av det internasjonale tidsskriftet *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*. Setten har et tiårig samarbeid knyttet til landskaps- og naturforståelse og hverdagsliv med kolleger ved Universitetet i Gøteborg, Wollongong University (Australia) og James Hutton Institute (Skottland). Hun har omtrent 15 års erfaring fra europeiske nettverk i landskapsforskning, inkludert aktiviteter som konferanser, publikasjoner og forskerkurs.

Hans K. Stenøien er professor i biosystematikk og leder for faggruppe for systematikk og evolusjon ved Seksjon for naturhistorie, Vitenskapsmuseet. Han har doktorgrad i botanikk ved NTNU fra 1999, og var post doktor ved samme institusjon i perioden 2000-2002. I løpet av post doktorperioden hadde han ni måneders utenlandsopphold ved Universitetet i Oulu, Finland, og LMU Munchen, Tyskland. Han arbeidet som universitetslektor ved Uppsala universitet i perioden 2002-2005, før han ble ansatt som 1. amanuensis ved Institutt for biologi, NTNU i 2005. Fra 2008 har han innehatt et professorat ved NTNU Vitenskapsmuseet. Stenøien har hovedsakelig arbeidet med bruk av molekylære metoder for å kvantifisere biologisk mangfold, og spørsmål knyttet til hvordan evolusjonære og økologiske prosesser sammen skaper observerte mønster for biologisk mangfold hos planter. I den senere tid har han også arbeidet med bruk av såkalt metabarcoding og automatisert artsidentifisering. Stenøien har samarbeidet med en rekke fagmiljø rundt omkring i verden, hovedsaklig kolleger ved Duke University, USA, i prosjekter knyttet til mosers systematikk og evolusjon, samt Natural History Museum London, Oulu universitet, University of Maryland og Uppsala universitet i prosjekter knyttet til evolusjonær økologi og biogeografi hos karplanter.

Bernt-Erik Sæther ble i 1996 ansatt som professor i populasjonsøkologi ved Institutt for Biologi etter å ha arbeidet etter endt utdanning med anvendt økologi som seniorforsker ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA). Sæther har vært medlem av en lang rekke råd og utvalg både i Norge og i utlandet og er for tiden medlem av Divisjonsstyret for Energi, Resurser og Miljø i Norges Forskningsråd. Sæther har en omfattende vitenskapelig produksjon med mer enn 200 publiserte arbeider, mange trykket i de mest anerkjente tidsskrift slik som *Nature* og *Science*. Disse arbeidene har sammen med en bok og flere bokkapitler gjort Sæther til en av de mest siterte nålevende naturvitenskapelige forskere i Norge. Grunnlaget for denne omfattende vitenskapelige produksjon har vært flere store prosjektbevilgninger både fra Norges Forskningsråd og EU, deriblant et Advanced Grant fra European Research Council i 2010. Hovedinnretningen av forskningen til Sæther har en tverrfaglig innretning i grensen mellom biologi og matematiske fag. Dette har skapt en tradisjon innenfor økologisk forskning i Trondheim hvor empirisk testing av ulike matematiske modeller har vært et hovedfokus. Denne tverrfaglige forskningen resulterte i 2007 i etableringen av Senter for Bevaringsbiologi under ledelse av Sæther, som vil bli et SFF i 2013.

Anders Skonhoft (62) er professor ved Institutt for samfunnsøkonomi (se s. 17 for nærmere omtale).

9.4. Relevans og nettverk

Det globale fokus på bærekraftig forvaltning av biologisk mangfold og økosystemtjenester er økende. I april 2012 ble Naturpanelet (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) opprettet etter modell av FNs klimapanel. Naturpanelet skal levere faglig underlagsmateriale til det internasjonale miljøsam arbeidet. Arbeidet i Norge koordineres av Direktoratet for naturforvaltning i Trondheim (DN). Trondheim er også Norges kandidat som vertskap for et delsekretariat for kapasitetsbygging under naturpanelet. Sterke naturvitenskapelige forskningsmiljøer ved NTNU og NINA (hovedkontor i Trondheim) inkludert det nye SFF Centre for Biodiversity Dynamics (CBD) er sentrale i denne satsningen. Sammen med DN og Artsdatabanken, som er en nasjonal kunnskapsbank for biologisk mangfold, gjør dette Trondheim til et senter for forskning og forvaltning av biologisk mangfold og økosystemtjenester i Norge. NTNU har videre sterke forskningsmiljø som kritisk analyserer sosiale, kulturelle, økonomiske og teknologiske problemstillinger ved bærekraftig miljøutvikling. Potensialet er derfor stort for å videreutvikle gode tverrfaglige miljøer som kan analysere og bidra til å løse sammensatte miljøutfordringer innenfor området biologisk mangfold og økosystemtjenester.

9.5. Finansieringsmuligheter

- EU-Horizon 2020
- Norges forskningsråd: FriBio, FriSam, NyMiljø, Norklima, BioNær, Havet og kysten, SAMKUL
- NORHED: finansiering fra NORAD for å styrke kapasitetsbygging i sør.

9.6. Ambisjoner i neste 10-årsperiode:

- Arbeide for utvikling av et tverrfaglig senter i Trondheim for forskning på biologisk mangfold, og økosystemtjenester sammen med eksterne samarbeidspartnere som NINA, DN, Artsdatabanken (Trondheimsalliansen). Det arbeides i dag med søknad til NFR om et pilotprosjekt for et slikt senter.
- Utvikle flere tverr- og flerfaglige NFR-prosjekt som kan bidra til å styrke kunnskapsgrunnlaget for forvaltning og bevaring av biologisk mangfold og økosystemtjenester nasjonalt og internasjonalt.
- Utvikle og lede et EU-prosjekt innenfor dette temaet. Det vil være særlig viktig å initiere forskning som kan bidra til Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

9.7. Aktuelle studieprogram:

- Internasjonal Master i Naturressursforvaltning (allerede et tverrfaglig samarbeid mellom geografi, kjemi, geologi, biologi, kulturminneforvaltning).
- Nordisk Master i Biodiversity and Systematics (NABIS).

- Internasjonal Master i biologi med ulike studieretninger. Mange har Master på biologisk mangfold og/eller økosystemtjenester.
- Master i globalisering (administreres av Geografisk institutt)
- Master i geografi (mange studenter har prosjekter som er relevante for SO3)
- Master i samfunnsøkonomi med fokus på naturressursenes økonomi.

9.8. Synergier mot andre spissområder/OTIS-er

Utfordringene knyttet til bevaring av biologisk mangfold og økosystemtjenester er sammensatte og krever bred tverrfaglig kompetanse, systemforståelse og helhetlige rammeverk. Synergiene med de andre spissområdene er derfor mange. Av avgjørende betydning for en bærekraftig samfunnsutvikling vil være hvordan disse miljøutfordringene blir fortolket og håndtert økonomisk, politisk, teknologisk, kulturelt og sosialt (SO1). Videre vil arealbruk som tar hensyn til naturmiljøet være sentralt for bærekraftig by- og transportutvikling (SO2) fordi mange av arealene som er viktige for biologisk mangfold og økosystemtjenester ligger i pressområder for utbygging og utvikling. SO3 vil i likhet med de andre spissområdene ha stor nytte av en metodisk utvikling innenfor systemanalyse og helhetlige rammeverk slik det legges opp til i SO4.

10. Miljø- og bærekraftanalyser (SO4)

10.1. Bakgrunn

Miljø- og bærekraftanalyser skal bidra til å forstå mulighetsrommet for menneskelig utvikling (basert på tilgjengelige ressurser og naturens evne til å absorbere forurensninger), hvordan dette mulighetsrommet er brukt i dag, og til å kvantifisere miljøbelastning og forurensning fra framtidige systemer eller enkeltkomponenter. Analyseverktøyene skal videreutvikles fra dagens nivå og bl.a. integrere kunnskap om naturressurser og biologisk mangfold (fra SO1 og SO3), levere analyser og analyseverktøy som er nyttig for bærekraftig byutvikling, transport og produksjon (bl.a. SO2), men også for energi, materialer, marin og maritim næring, og bidra til målsetting og analyse av indikatorer på samfunnsnivå. Miljø- og bærekraftsanalyser kan betydelig forbedres gjennom utvikling av IT-baserte modelleringsverktøy og automatisering av datatilfang og analyse og formidling via IKT.

Miljø og bærekraftsanalyser på samfunnsnivå (makro): Oppbygging av kompetanse, modelleringsverktøy og databaser for både empiriske analyser av samfunnets metabolisme og scenarioutvikling for en bærekraftig samfunnsutvikling. Kunnskap om hvordan press på miljøet er forårsaket av ulike drivere, som befolkningsutvikling, økonomisk utvikling, omstrukturering og globalisering. Slik kunnskap skal brukes som basis for målformulering, strategiutvikling, indikatordefinisjon og modellutvikling. Denne type analyser er etterspurt av bl.a. FNs klimapanel, FNs ressurspanel og den Europeiske kommisjonen.

Miljø- og bærekraftsanalyser på regionalt/lokalt nivå (meso): Analyser av byer og større infrastruktursystemers bærekraft (for eksempel for delsystem innen transport, bygningsmasse, avfallshåndtering, vann og avløp). Disse analyser bruker en kombinasjon av metoder for analyser på makro- og mikronivå. Slike analyser brukes av regionale og lokale myndigheter og bedrifter til strategiske beslutninger og for å sammenligne og velge mellom alternative teknologier og organisatoriske løsninger.

Miljø- og bærekraftsanalyser på produkt- og bedriftsnivå (mikro): Utvikling av metoder og verktøy for konkrete vurderinger av ulike produkter, teknologier og innovasjonssystemer i bedrifter, verdikjeder og på tvers av industrielle sektorer, som bidrar til bedre beslutninger og strategiske valg i praksis. Slike analyser spiller en viktig rolle i offentlig debatt om bestemte teknologier (for eksempel el-bil eller biodrivstoff), og produkt-orientert miljøinformasjon og analysemetoder på dette nivået anvendes både til strategiske og rutinemessige beslutninger i organisasjoner.

Aktuelle problemstillinger

- Hvordan kan vi utvikle robuste systemer for å beregne og sammenligne miljøbelastning av ulike menneskelige (økonomiske) aktiviteter på en korrekt måte, for å vurdere og benchmarke vår utvikling og for å vurdere effekten av ulike tiltak og teknologier?
- Hva er interaksjonen mellom klimaverntiltak innen energiproduksjon og innen ressurseffektivitet, inklusive materialeffektivitet og energieffektivitet? Hva er miljø- og ressurskonsekvenser av slike tiltak?
- Hvordan kan økonomiske og tekniske data som blir fortløpende tilgjengelig brukes til å forstå hvordan naturressurser brukes i vår globale verden og hvor vi finner disse ressursene? Spesielt interessant er dette for utvinning og gjenvinning av metaller og sjeldne mineraler.
- Hvordan vi kan bruke miljø- og bærekraftinformasjon til å bidra til at bedrifter gjør strategiske valg vedrørende innkjøp og investeringsbeslutninger basert på helhetlige (verdikjede- og livsløpsbaserte) vurderinger? Hvordan kan slike helhetlige miljø- og bærekraftsanalyser enklere gjennomføres gjennom standardisering og automatiseres og dermed lettere integreres i virksomheter og verdikjeder?
- Hva er bidraget til klimavern av resirkulering av metaller, bioenergi, vindenergi, passivhus og bruk av trevirke i produkter?
- Hva er en miljømessig bærekraftig livsstil? Hva fremmer en slik livsstil og hvordan kan dette anskueliggjøres for allmenheten?
- Hvordan kan analyseverktøy på bedriftsnivå på en fornuftig måte kobles til analyser på meso- og makronivå?
- Hvordan koble kunnskap om effekter fra arealbruk og arealbruksendringer på biologisk mangfold med andre analyseverktøy for miljøpåvirkning?

På de ulike nivåene trengs det både videre utvikling av metodiske modeller, analyser av rammebetingelser og effektene av endringer i rammebetingelsene, og anvendte analyser med sikte på forbedringer og gjennomføring i ulike sektorer. Matrisen under viser eksempler på slike problemstillinger.

	Metoder og modeller	Analyser av policy relevante samfunnsproblemer	Anvendte analyser av sektorer
Makro	- Scenariometoder for interaksjon mellom ulike klimatiltak.	- Konsumbasert klimaregnskap og utredning av karbontoll.	- Scenarier for utvikling av transportsektor.
Meso	- Implementere effekter av endret arealbruk på biologisk mangfold i livsløpsanalyser. - Utvikling av metoder til modellering av byenes metabolisme og ressurseffektivitet.	- Analyse av drivere for tap i biologisk mangfold. - Analyse av miljøkonsekvenser av ulike byformer. - Analyse av policy for rehabilitering av bygningsmasse.	- Analyse av løsninger for byers fremtidige vannforsyning og avløp. - Løsninger til gjenbruk av byggematerialer og byggekomponenter.
Mikro	- Utvikling av en konseptuell modell for hvordan grønne kriterier kan inkluderes i valg av leverandører i offentlig innkjøp - Utvikling av hybrid livsløpsanalyse	- Bærekraftsanalyse av elektriske biler - Utvikling av LCA-modellverktøy for bruk i planlegging av transportinfrastruktur	- Analyse av teknologiske løsninger for passivhus. - Analyse av miljø- og ressurseffektivitet i tidligfase planlegging av vegprosjekter.

10.2. Faggruppe og nøkkelpersoner

SO4 vil primært bli sentrert rundt Program for Industriell økologi (IndEcol). IndEcol er et tverrfaglig forskning- og undervisningsprogram ved NTNU som ble etablert i 1998 og som har et betydelig antall forskningsprosjekter og doktorgradsstudenter. IndEcol kombinerer aktivitet ved flere institutt og fakultet, og kjernepersonene i SO4 vil komme fra EPT, IØT og BAT.

Professor Edgar Hertwich en bachelor i fysikk fra Princeton University og MSc og PhD grader innen energi og ressurser fra Universitetet i kalifornia, Berkeley (1999). Han leder arbeidsgruppen miljøkonsekvenser i FNs ressurspanel og er en hovedforfatter av energisystemkapittel i klimapanelets femte hovedrapport. Han er en av de mest siterte forfattere innen industriell økologi og bærekraftsforskning (en rekke publikasjoner som er sitert >100 ganger), inklusive standardverket The Carbon Footprint of Nations (2009). Hertwich har bidratt til fem EU FP7 prosjekter.

Professor Anders Hammer Strømman har en siv.ing. i maskin og en PhD i industriell økologi fra NTNU (2005). Han holder Robert Laudise Medal for framragende yngre forsker innen industriell økologi (International Society for Industrial Ecology 2011). Strømman leder NTNUs arbeid innen CENBIO FME. Hans forskning på el-biler ble presentert på BBC World News og omtalt i bl.a. *The Guardian* and *Wall Street Journal*. Strømman bidrar til IEA Task 38 og til vurdering av bioenergi i klimapanelets femte hovedrapport. Strømmans forskning støttes av bl.a. GASSNOVA, Siemens og EON.

Professor Daniel Beat Müller har en siv.ing. og Dr.ing. fra ETH Zürich og har jobbet som PostDoc og forsker på TU Delft og Yale universitet. Müllers forskning på den menneskelige jern- og stålsyklus ble publisert i *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Müller jobber med modellering av aluminium og jern i samfunnet og med bærekraftig byutvikling. Han er hovedforfatter av Human Settlements kapittelet i klimapanelets femte hovedrapport. Müllers forskning støttes av bl.a. Arcelor Mittal, Norsk Hydro og World Steel.

Professor Helge Brattebø har en siv.ing. og Dr.Ing. fra NTH. Brattebø har tidligere jobbet som avdelingsleder for Senter for miljø og utvikling, og er grunnlegger for Program for industriell økologi. Brattebøs forskning er sentrert rundt analyser og modellering av miljøkvalitet og bærekraft innen teknisk infrastruktur og det bygde miljø, herunder avfallshåndtering, byers vannforsyning og avløp, bygningsmassens energibruk, og livsløpsanalyser for veginfrastruktur. Han er sentral forsker i to igangværende EU-prosjekter.

Førsteamanuensis Rolf André Bohne har en PhD i Industriell Økologi fra NTNU, og er faggruppeleder for faggruppe bygg og anleggsteknikk. Bohnes forskning fokuserer på miljøvurderinger av bygninger og bygningskomponenter, resirkulering av bygningsmaterialer, tilgjengelighet på materialer og energi, skalerbarhet for det bygde miljø, samt endringsdyktighet og bærekraft for det bygde miljø og bærekraftig utvikling av nabolag og byer. Bohne er med i en flere nasjonale og europeiske prosjekter, samt medlem av CIB W115 "Construction Materials Stewardship" undergruppen "LCA in construction".

Professor Annik Magerholm Fet er dr.ing. fra EPT, NTNU, innen Systems Engineering og Environmental Life Cycle Management. Hun er cand.real i miljøfysikk og har mer enn 20 års erfaring fra forskning, utdanning og industrirelaterte prosjekter. Med sin industribakgrunn innen oljenæringen har hun videreført sin forskning spesielt av relevans for maritim sektor, men med overføring på metodeutvikling for alle sektorer. Hun har hatt 9 stipendiater de siste årene og har fått flere priser for sin forskning. Hun er Fellow of the Institute of Marine Engineering, Science and Technology. Hun er norsk ekspert i det internasjonale arbeidet med oppgradering ISO 14000 – standardene.

10.3. Faglig nettverk

- Gjennom deltagelse og verv i International Society of Industrial Ecology, International Input-Output Association og andre internasjonale vitenskapelige organisasjoner, verv som redaktør i vitenskapelige tidsskrifter, bidrag til IPCC, FNs ressurspanel, IEA tasks,

eksperthøringer, standardiseringsprosesser og samarbeidsprosjekter (EU, Nordforsk) har medarbeidere hos industriell økologi et rikt internasjonalt nettverk.

Brukere

- Bedrifter: Siemens, EON, Statoil, Hydro, Shell, NTE, Nordbohus, MiSA, IAI, World Steel, Acelor Mittal, DNV, AvfallNorge, Rolls Royce
- Institusjoner: Oslo VAV, Statens Vegvesen, KLIF, MD, UNEP, EC, EUROSTAT, IPCC

10.4. Finansieringsmuligheter

- ENERGIX, CLIMAX, MILJO2015, Horizon 2020, GASSNOVA, NORAD, brukerpartnere

10.5. Ambisjoner i neste 10-årsperiode

Ambisjonen er å bygge en internasjonal lederrolle innen miljø- og bærekraftanalyser, oppnå enkelte publikasjoner i topp tidsskrifter (Nature, Science, PNAS) og levere vitenskapelig arbeid som er tatt i bruk av andre forskere, i samfunnsdebatten og i ulike institusjonene. Vi ønsker å utdanne kandidater som oppnå sentrale stillinger, inklusive professor hos andre universiteter. Vi ønsker å oppnå finansiering gjennom European Research Council (ERC) og sikter på å oppnå senterstatus på sikt (SFF, FME e.l.). Det ble sent en SFF søknad som fikk god evaluering uten å nå helt opp.

10.6. Synergier mot gjennomgripende temaer, andre spissområder/OTIS-er

- En god kobling mot SO1 er viktig for å a) forstå det institusjonelle rammeverket og hvilke avgrensninger dette setter for mulige framtidige scenarier, og b) samarbeide om økonomiske modeller, bl.a. for konsumbaserte miljøanalyser
- En god kobling mot SO2 vil først og fremst bidra til å forbedre analyseverktøyene og bedre analysene av ulike alternativer for byutvikling og transport
- En god kobling mot SO3 vil først og fremst bidra til å styre analyseverktøyene gjennom og forståelse og bedre integrering av effekter på biologisk mangfold, bl.a. fra arealdisponeringer. Dette vil igjen bidra til å bedre analysemodellene som trengs for å analysere arealeffektene som blir berørt i SO2.
- Tilsvarende som for SO2 vil det være naturlige koblinger mot andre OTIS-er hvor miljø- og bærekraftanalyser vil være aktuelle, spesielt innenfor energi, marin og eventuelt andre produksjonsorienterte OTIS-er.
- Klima – bidra med analyser på alle nivå (mikro til makro) for å beregne klimabelastningen av ulike løsninger og teknologier. Dette kan både gjøres av nåsituasjon og scenariobasert. Vil for eksempel bidra til å forstå klimaeffekter av storskala implementering av nye teknologier.
- Areal- og arealbruksendringer – bidra til å beregne samlede effekter av areal- og arealbruksendringer for bl.a. klimapåvirkning. Samtidig er en større forståelse av biologiske ef-

fekter av arealbruk noe som i større grad bør legges inn i modellene for å styrke disse. Innspill fra SO3 vil her bidra til å styrke modellene.

- Ressurseffektivitet – bidra med analyser av materialstrømmer for å identifisere bruken og konsentrasjoner av ulike materialer i samfunnet
- Muliggjørende teknologier – bidra med analyser av faktiske miljøeffekter av nye teknologier, både på mikronivå og opp til makronivå for å studere konsekvensene av en større implementering av nye teknologier. Dette gjelder også studier av tilgjengelighet av kritiske materialer basert på materialstrømmer av disse i samfunnet.

10.7. Aktuelle studieprogram

Aktivitetene vil være spesielt relevante innenfor de fleste teknologiske masterprogram som har elementer av bærekraftighetsanalyser i undervisningen, som bygg- og miljøteknikk, energi og miljø, marin teknikk, materialteknologi og produktutvikling og produksjon, og tilsvarende flere 2-årige masterprogram som Helse, miljø og sikkerhet, Industriell økologi, og vindkraft. Forskningsområder i grenseland mot andre satsingsområder vil være aktuelle inn mot masterprogrammer i bl.a. biologi og statsvitenskap.