

NMBU Tre - forprosjektrapport

1. Bakgrunn

NMBU har en lang historie knytte til undervisning og forskning på tre. Dette omfatter alt fra skogressursene, virkeskvalitet og grunnleggende treeteknologi, til produktutvikling, industrielle forhold, bruk av tre i bygg og uterom, samt i byutvikling. Aktivitetene er knyttet til trerelatert undervisning og forsknings- og utviklingsprosjekter av ulik karakter.

Det er en økende interesse og oppmerksomhet om bruk og utnyttelse av skog som, råstoff og byggemateriale. Det pågår også viktig forskning og utvikling rundt fremtidig utnyttelse av skogråstoff til nye produkter innen fiskeoppdrett, bioenergi og materialteknologi. Flere nasjonale FoU-miljøer har de senere årene styrket sin innsats på tre som materiale, og bruk av tre i store utbygginger og byggeprosjekter har de senere årene skutt fart. Det forventes også økende bruk av tre i årene som kommer, og det er politisk fokus på bruk av tre som virkemiddel i forhold til klima, miljø, bærekraft og offentlig forvaltning.

Den trerelaterte aktiviteten på NMBU er i dag spredt på flere fakulteter og er i begrenset grad koordinert og samordnet. Det er en del samarbeid mellom MINA og REALTEK både rundt undervisning og forskning, men NMBU som universitet har et viktig ubrukt mulighetsrom for å løfte samspillet og satsingen på tre og skogens ressurser.

På bakgrunn av dette er det gjennomført et forprosjekt der hovedmålet har vært å utvikle og etablere et beslutningsgrunnlag og en god forståelse for mulighetene rundt opprettelse av et senter ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, *NMBU Tre*. Avklaringer av hvilke aktiviteter og fagområder som bør inngå i NMBU Tre, har vært sentralt i dette arbeidet. I tillegg kommer omfang og organisering av satsingen.

Prosjektet er støttet av Skogtiltakfondet og Trefokus. Skogeierforbundet, Treeteknisk og Treindustrien har bidratt med egeninnsats.

2. Prosess

Prosjektet har blitt utført ved at det først ble gjennomført en intern forankringsrunde på aktuelle fakulteter ved NMBU (MINA, LANDSAM og REALTEK), før eksterne aktører ble kontaktet for å få innspill til hva fokusområdene til NMBU skal være. Prosessen kan oppsummeres som følger:

- Intern prosess på NMBU med MINA, REALTEK og LANDSAM
- Møter med følgende eksterne aktører:
 - Trefokus v/ Aasmund Bunkholt
 - Norges skogeierforbund v/ Thomas Husum
 - Treindustrien v/ Heidi Finstad
 - Landbruks- og matdepartementet v/ Frode Lyssandtræ, Espen Stokke
 - Treeteknisk v/ Audun Øvrum
 - NTNU Wood v/ Pasi Aalto
 - Byggevareindustrien v/ Jøns Sjøgren
 - EBA (Entreprenørforeningen for bygg og anlegg) v/ Thomas Norland og Marianne Åvik Bråten

På bakgrunn av de interne prosessene og innspill fra eksterne aktører, har fokusområdene – både faglig og virksomhetsmessig – blitt definert. Som utgangspunkt tenker en at ulike trebaserte byggeprodukter vil ligge til grunn for aktiviteten til NMBU Tre.

3. Viktige utviklingstrekk

For å innrette satsingen mest mulig målrettet, er det viktig å legge viktige utviklingstrekk innenfor bruk av treprodukter til grunn. Her er det forsøkt å summere opp fem utviklingstrekk som er viktige for innretningen av NMBU Tre.

3.1. Klima, miljø, bærekraft, helse

- I dag har en har en kombinasjon av lov-/forskriftsbaserte krav og markedskrav. Etter hvert kan det bli vanskelig å være produsent/leverandør av treprodukter til bygg dersom nødvendig dokumentasjon mht. miljø og klima ikke er på plass.
- Stadig flere velger ulike sertifiseringsordninger for å dokumentere sin bevissthet rundt bærekraft. I anbuds-/tilbudsprosesser blir dette i økende grad et krav, som ordninger fra Miljøfyrtårn, Svanemerke til ISO-krav. God nok kunnskap til å velge rett/hensiktsmessig sertifiseringsordning er en utfordring.
- EPD-er er i mange tilfeller en forutsetning for å kunne være interessant som leverandør av byggprodukter. Dette er imidlertid ikke på plass hos alle som produserer byggprodukter i tre. Mangel på kompetanse er en viktig begrensning her.
- Miljødokumentasjonen må være lett tilgjengelig i en digital form, og det blir stadig viktigere at den må kunne følge produktene gjennom livsløpet.
- Målbare verdier for effekten av produkter har på klima og miljø gir et insitament til produktutvikling for å hevde seg i konkurranse med andre produsenter. Utviklingen går fra bransjeverdier til produsentspesifikke verdier, basert på målinger i hver enkelt fabrikk.
- Sirkularitet gis økende oppmerksomhet for å øke treproduktenes karbonlagring og redusere arealpåvirkningen.
- I EU er det en pågående debatt og prosess med hensyn til å innføre begrensninger på enkelte avvirkningsformer. Flatehogst spesielt, er i fokus i denne sammenhengen. Her er det viktig med kunnskapsbasert informasjon for å belyse forholdene. Dette kan få betydning for råstofftilgangen til treindustrien. I dag er det pågående diskusjonen omkring betydningen av avvirkningsform på utslipp av karbon fra jordsmonnet.
- I et bærekraftsperspektiv fokuseres det på ulike faktorerers innvirkning på helse. Her er det også viktig med dokumentasjon. For skog- og trenæringen gjelder dette aspekter både innenfor preferanse og opplevelse av skog/natur og tre som byggemateriale. Dette går på rent fysiske/tekniske forhold som for eksempel emisjoner fra materialer, men også preferanse, persepsjon og mulige positive psykologiske helseutfall fra trebruk.
-

3.2. Urbane bygg – store trebygg

- I forbindelse med planlegging av boområder ønsker en å utvikle å etablere knutepunkt/noder, blant annet rundt kollektivknutepunkt. I tillegg vil det bli en stadig fortetting i byer, fordi folk flytter på seg, og at infrastruktur, etc. blir mer effektiv når flere deler på den. I forbindelse med slike utbygginger er det svært viktig å ha konkurransedyktige trebaserte byggløsninger for å oppnå klimavennlige bygg.
- Fortsatt er det en stor utfordring med preaksepterte løsninger for store bygg til ulike bruksformål. For trekonstruksjoner er brann, lyd gjennomgang og vibrasjoner sentrale

utfordringer. I dag er det funksjonsbaserte krav i de aller aller fleste tilfelle. Således er det ikke noe hinder for at tre blir brukt (kanskje bortsett fra i brannseksjoneringsvegger).

- For tre kontra andre materialer, som stål og betong, finnes det færre preaksepterte løsninger med gitt ytelse. Det fører til mer tid til planlegging og prosjektering for å oppfylle alle krav. Brannkrav står sentralt. Brannkrav vil påvirke klimagassregnskapet, fordi det ofte må legges på lag med gips, etc. Usikkerhet kommer også inn, som ofte fører til et prispåslag og høyere byggekostnader som resultat.
- Med flere trebaserte preaksepterte løsninger med gitte ytelser på plass, blir det enklere. Det vil gi lavere kostnader for å oppnå de funksjonsbaserte kravene som stilles. Det er også behov for mer kompetanse og erfaring, når det gjelder bruk av tre i store bygg, for de som prosjekterer. I dag er det få som har fullgod kompetanse og erfaring innen områder der tre tradisjonelt ikke har blitt benyttet i stor grad. Økt kompetanse vil redusere usikkerheten. I kombinasjon med flere preaksepterte løsninger med gitte ytelser vil det gi et bedre grunnlag for økt trebruken i denne typen bygg.
- Det kommer til å bli strengere krav med hensyn til å bruke eksisterende bygningsmasse i stedet for å rive eller gjøre store ombygginger. Å ha bygg som gir mulighet for enkel transformasjon avhengig av brukergrupper vil være viktig. I utviklingen av trebaserte byggløsninger vil dette bli et viktig premiss som må legges til grunn.
- Innenfor Norge og EU er gjeldende politikk å utvikle knutepunkt/tettsteder for å oppnå en effektiv drift av samfunnet mht. infrastruktur, transport, etc. Å benytte eksisterende bygningsmasse som grunnlag for økt utbygging i knutepunkt/tettsteder/byer representerer en stor mulighet både kostnadsmessig og klimamessig. Trebaserte løsninger har store fordeler når det gjelder påbygging i høyden, blant annet på grunn av lavere vekt som gir mindre belastning på underliggende bygg.

3.3. Smart produksjon og IoT

- Det har vært en kontinuerlig utvikling i automatisering av produksjonsprosessene i industrien, men det er fremdeles en utfordring å knytte de ulike prosessen sammen digitalt. Dette er steget fra Industri 3.0 til Industri 4.0 gjennom IoT (Internet of Things).
- Smart produksjon er en del av denne utviklingen – jobbe smartere og vinne marginer ved å utnytte mulighetene som ligger i digital samhandling med og mellom maskiner og utstyr.
- For å utnytte mulighetene fullt ut er det imidlertid avgjørende å ha god kunnskap om hvordan de ulike prosessene i industrien kan kobles sammen . Å kombinere kunnskap og kompetanse innenfor tremekanisk industri med Industri 4.0 og Smarte produksjonskonsepter vil gi gode forutsetninger for å oppnå kostnadseffektiv produksjon.
- I EU blir det nå fokusert på Industri 5.0 som et begrep der kompetanse og bærekraft må inkluderes slik at en oppnår noe mer enn økt effektivitet. Industri 5.0 skal etterhvert implementeres i bedrifter for å utvikle en mer konkurransedyktig, bærekraftig/grønn industri, i et bærekraftige velferdssamfunn. Også innenfor offentlige forvaltningsorganer etc. vil Industri 5.0 bli innført som et konsept.

3.4. Avfallsreduksjon, ombruk, gjenbruk, sirkularitet

- Avfallsmengder skal reduseres i hele kjeden fra industri til byggeplass og ved utfasing av bygg.
- I industrien vil materialoptimalisering stå sentralt, f.eks. gjennom lengdetilpasning av trelast eller prefabrikkering i fabrikk, slik at mengde avfall kan reduseres på byggeplass.
- I framtiden vil det bli mer demontering i stedet for riving, for å få mer ombruk av materialene.

- For tre- og byggprodukter vil dette kreve dokumentasjon og sporing fra råstoff via produksjon til byggets funksjonstid er utløpt. Utvikling av digitale tvillingmodeller for bygg vil i den sammenheng stå helt sentralt. I tillegg vil det kreve at det utvikles bygningstekniske løsninger for å gjøre demontering enkel.
- I lang tid framover vil en imidlertid ha tradisjonelle rivningsmaterialer som utgangspunkt, med tilhørende utfordringer når det gjelder sortering av materialene, materialkvaliteter etter en rivingsprosess, samt ulike forurensinger.

3.5. Tre og arkitektur

- Utviklingen innenfor bruk av tre i store bygg og konstruksjoner gir arkitekter store muligheter til å påvirke by- og uterom. Tre er et populært materiale for arkitekter på bakgrunn av mulighetene formgivning gir i kombinasjon med estetiske og mekaniske egenskaper.
- Det er imidlertid nødvendig å ha god kunnskap for å kunne å bruke tre riktig, slik at en unngår uheldige løsninger, spesielt med tanke på biologiske skader.
- Treteknologisk kompetanse i kombinasjon med trearkitekturfag vil gi et godt grunnlag for å finne gode løsninger, og samtidig kombinere dette med utvikling av konsepter når det gjelder ombruk- og bærekraftsløsninger.
- Bruk av treprodukter for å fremme estetisk gode løsninger, godt inneklima og helsen til brukere er også et spennende og framtidsretta område der det er behov for dokumentasjon og mer kunnskap
- Utendørs trekonstruksjoner – som ofte blir kalt «lette utendørs konstruksjoner» som er viktige i det offentlige rom.

4. NMBU Tre – aktiviteter

En omfattende del av arbeidet med å utrede NMBU Tre har vært å identifisere hvilke aktiviteter som skal inngå i satsingen. I gjennomføringen av prosjektet ble det gått bredt ut for å avklare i prosessen hva som skal inkluderes i en NMBU-Tre-satsing slik at alle aspekter ble vurdert. I det følgende er det gitt en beskrivelse av de ulike vurderingene som er foretatt.

4.1. Kompetanseleverandør til næring, industri, offentlige instanser og samfunnet

Å være kunnskapsleverandør er et av NMBUs viktigste virksomhetsområder, og fig. 1 viser et utklipp fra nmbu.no når det gjelder visjon og samfunnsoppdrag.

Vår visjon - Kunnskap for livet

NMBU skal bidra til å sikre framtidens livsgrunnlag gjennom fremragende forskning, utdanning, formidling og innovasjon.

Vårt samfunnsoppdrag

Vårt generelle oppdrag

Som universitet skal NMBU utdanne fremragende kandidater, utføre forskning av høy kvalitet som løfter frem nye perspektiver, og skape innovasjon. NMBU skal bidra til en kunnskapsbasert og åpen offentlig debatt og medvirke til å heve befolkningens tillit til forskningens metoder og resultater.

Fig. 1. Visjon og samfunnsoppdrag for NMBU – kunnskap, kompetanse og innovasjon er en viktig del (kilde: www.nmbu.no).

Figur 2 viser utdrag fra NMBUs-strategi 2023-2030 som ble vedtatt 27.10.2022, se [NMBUs strategi 2023-2030 | NMBU](#).



Fig. 2: NMBUs strategi 2023-2030 vedtatt 27.10.2022

I møtene med de ulike aktørene fra ulike deler av næringen (kap. 2) har det blitt pekt på at tilgang på kompetanse er svært viktig – og vil bli enda viktigere framover. Dette har sammenheng med det trendbildet som er beskrevet i kap. 3 der det stilles stadig større krav til kompetanse som kan legge grunnlaget for en sterk konkurransekraft for trebaserte byggeløsninger, både gjennom produksjon, prosjektering og byggfase, inkludert klima- og miljøaspekter i alle deler av et byggs livsfase – fra råstoff i skogen til bruks- og demonterings/avhendingsfase.

Innenfor FoU er det mange aktører, men antall aktører som kan tilby utdanning i ulike former innenfor fagområdene som NMBU Tre skal dekke er mer begrenset. I prosessen har det derfor blitt konkludert med at hovedfokuset til NMBU Tre når det gjelder type aktivitet skal være å tilby og tilrettelegge opplegg for:

- Etter- og videreutdanning
- Studentinnovasjonsprosjekter og Masteroppgaver
- Kursaktivitet for spesifikke målgrupper
- Internships
- Ph.D.-prosjekt/Nærings-Ph.D.

Når det gjelder faglig vinkling, er det inndelt i følgende fokusområder:

- Bruk av tre i bygg – materialkunnskap og byggtekniske forhold
- Råstoff og bærekraftig skogbruk/avvirkning
- Produksjonsteknologi og logistikk for tremekanisk industri
- Industrielt trebyggeri i forhold til utførende/entreprenør
- Klima- og miljøkompetanse som grunnlag for prosess- og produktutvikling
- Bærekraftig materialbruk som del av plangrunnlag og planprosesser
- Sirkularitet, gjenbruk og ombruk av trematerialer
- Arkitektur og bruk av tre – både i inne- og uterom

I kapittel 6 er virksomheten til NMBU Tre nærmere beskrevet.

4.2. Koordinering og profilering av trerelaterte aktiviteter og studier ved NMBU

En gjennomgang av NMBUs websider med fokus på å finne fram til studier og FoU-aktiviteter relatert til tre- og byggindustri, samt bruk og egenskaper til treprodukter, viser at det er et potensiale for å gjøre det mer synlig og lett tilgjengelig, og i fig. 3 er det vist et eksempel på dette. Å oppnå en bedre synlighet gjelder både overfor studenter og FoU-partnere – inkludert næring og industri. Ved å samle alle relevante «trerelaterte» aktiviteter og studietilbud i én web-portal, ville det gitt en betydelig forbedring.

NMBU Tre – forprosjektrapport

The screenshot shows the NMBU website for the 'Skogfag' master's program. The page includes a header with the NMBU logo and navigation links. The main content area features a large image of people in a forest, followed by a text block about the program's focus on sustainable forest management. Below this, there are several sections detailing the program's structure and offerings. Red circles highlight specific text in the 'Bioenergi', 'Prosjektanalyse og skogproduksjon', and 'Skogskjøtsel og skogproduksjon' sections, which discuss topics like biomass energy, project analysis, and forest management practices.

The screenshot shows a search results page on the NMBU website. The page displays a list of search results for 'Tre og Helse'. A yellow box on the left contains text: 'Relevante prosjekter ligger innimellom andre prosjekter. En link til en felles inngang for relevante aktiviteter og prosjekter hadde økt tilgjengeligheten'. Red circles highlight the search results for 'Tre og Helse' and 'Storformatproduksjon av krysslitt tre - dokumentasjon og forbedring av miljøprestasjon'. The search results include project titles, descriptions, and dates.

Fig. 3. Eksempel på utdrag fra NMBUs websider som viser at info om trerelaterte emner, som med fordel kunne ha vært samlet i en felles web-portal.

NMBU har totalt sett en rekke laboratorier med avansert laboratorieutstyr. På NMBUs websider er det en inngangsportaler til ulike laboratorier (fig. 4), og NMBU har blant annet en ny styrketestmaskin for treprodukter som det nesten ikke finnes tilsvarende av i Norge. Det arbeides med å få inngangslinjer til de ulike trerelaterte laboratoriene på NMBUs websider.

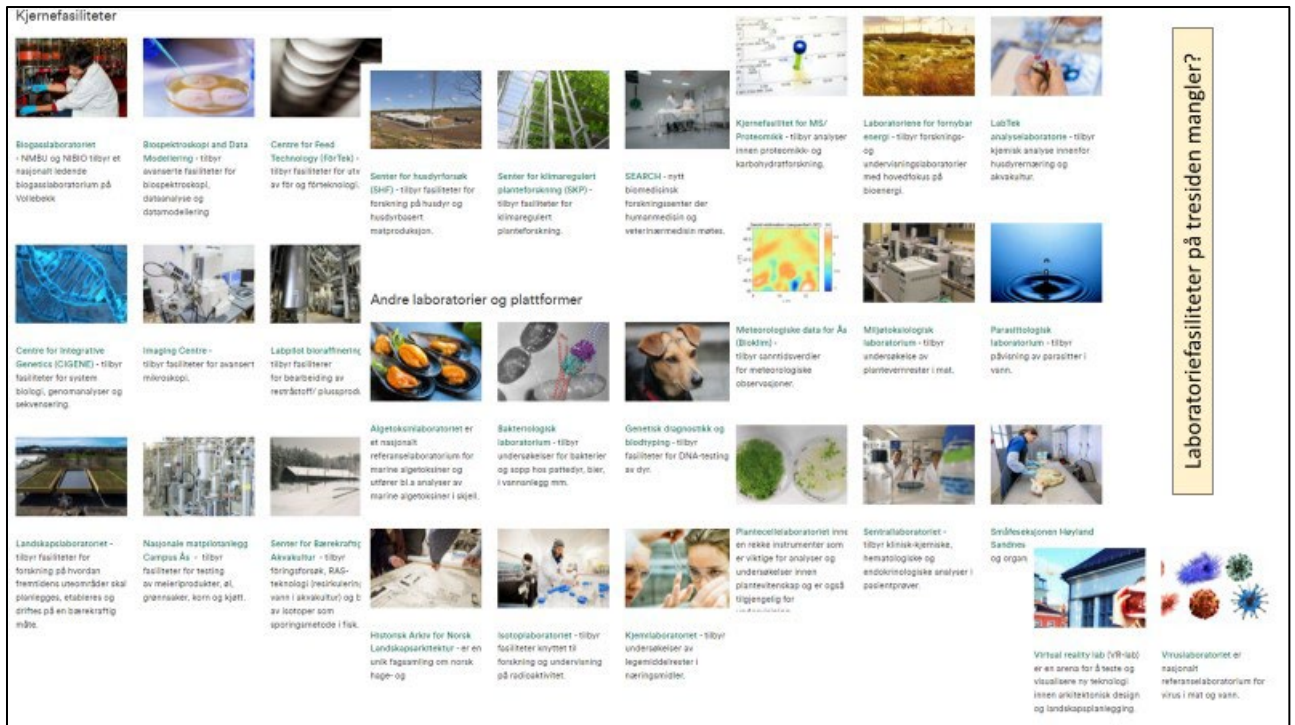


Fig. 4. Inngang til de ulike laboratoriene på NMBUs websider.

I utredningen har det blitt vurdert om for eksempel drifting av en webportal for å samle «trerelaterte» forhold ved NMBU skal inngå i satsingen NMBU Tre, men konklusjonen er at intern koordinering ved NMBU for å profilere ulike fag og FoU-aktiviteter bør utføres av NMBU uavhengig av etablering av et NMBU Tre. Innenfor NMBU Tre vil det imidlertid være viktig å ha oversikt over hva som finnes av fagressurser og infrastruktur for å rigge de tilbudene som er planlagt innenfor etter- og videreutdanning, kurs, masteroppgaver, osv., og hva som eventuelt må kjøpes inn av ressurser utenfra for å utforme de ønskede tilbudene. Hvordan infrastrukturen kan utnyttes/brukes av eksterne industriaktører og andre, for blant annet testing av løsninger og konsepter, vil også være viktig å inkludere i dette arbeidet. Således vil en oversikt over tilgjengelige ressurser ved NMBU innenfor fagfeltet være en indirekte effekt av virksomheten til NMBU Tre.

4.3. Studieprogram

De tre fakultetene til sammen har flere studieprogram som er relatert til trebasert industri og trebruk. I tillegg kommer andre fagdisipliner ved fakultetene, fig. 5.

<p><u>REALTEK</u></p> <p>Produksjonsteknologi</p> <p>Robotteknologi</p> <p><u>Sensorikk</u></p> <p>Arkitektur</p> <p>Bygg – konstruksjoner</p> <p>Bygningsfysikk</p> <p>Digitalisering</p>	<p><u>LANDSAM</u></p> <p>Tre i uterom</p> <p>Arkitektur</p> <p>Materiallære</p>	<p><u>MINA</u></p> <p>SMART Forest</p> <p>Råstoffkvalitet</p> <p>Produksjon</p> <p><u>Trelastindustri</u></p> <p>Videreforedling</p> <p>Sortering</p> <p>Treteknologi</p> <p>Ombruk/gjenbruk/resirk</p> <p>Marked</p>
--	---	---

Fig. 5. Ulike fagdisipliner ved de tre fakultetene som har inngått i utredningen.

På bakgrunn av det som er beskrevet i trender (kap. 3) er det av stor interesse å vurdere nye studieprogram/modifisering av de som allerede eksisterer for å møte framtidens utfordringer. Et eksempel på dette er å kombinere tradisjonell lære om trelastindustri med mer generelle industrifag (automatisering, sensorikk, digitalisering) for å tilnærme seg overgang fra Industri 3.0 til Industri 4.0.

I utredningsarbeidet har det imidlertid blitt konkludert med at å opprette nye studieprogram, eventuelt å modifisere eksisterende, er en oppgave som krever betydelig med ressurser og planlegging fra NMBU, og at dette ikke skal være en oppgave for en NMBU Tre-satsing i første omgang.

Det som imidlertid er aktuelt for NMBU Tre er bidra til å få til et samarbeid om å bygge en trekonstruksjon i Campus-parken der både studenter og ansatte ved de tre fakultetene kan samarbeide om både oppgaveløsninger, undervisning og FoU-aktiviteter. Campusparken er et landskapslaboratorie hvor studenter og ansatte og besøkende kan oppsøke 1:1 prosjekter og se hvordan materialene utvikler seg over tid – noe som også kan være forskningsrelatert. Type treverk, overflatebehandling, fundamentering, dimensjonering og ikke minst utforming og bruk vil være interessant i denne sammenhengen.

4.4. FoU-prosjekter

NMBU har en betydelig FoU-aktivitet innenfor skogbasert industri, inkludert råstoffaspektet og byggprodukter. Her vil det også ligge en gevinst i å koordinere satsingen mellom fagområder på NMBU med FoU-satsinger hos andre aktører. Trenden i etablering av FoU-prosjekter er at de blir mer sammensatt av ulike fagområder i tverrfaglige satsinger, inkludert at industri-/næringsaktører skal utfylle hverandre i en verdikjede. Dette krever en bedre koordinering mellom ulike fakultet og fagområder, noe som il kunne gi NMBU en enda bedre synlighet og profilering innenfor viktige FoU-områder. For å tilrettelegge for FoU er det svært viktig at tremekanisk laboratorium ved NMBU opprettholdes og at det investeres i forskningsinfrastruktur og spesielt i nye laboratoriefasiliteter ved NMBU.

I utredningen har det blitt vurdert om NMBU Tre skal inkludere en FoU-koordineringsrolle i sitt virkeområde. Det har imidlertid blitt konkludert med at en ren FoU-koordinering ikke skal inngå i primæroppgaven til NMBU Tre. Dette på grunn av at det vil kreve betydelige ressurser, samtidig som at det kan bli utfordrende med at det kan oppfattes som en konkurranseoppbygging til andre FoU-institusjoner – spesielt på Ås.

Gjennom arbeid med etablering av masteroppgaver og Ph.D.-prosjekter i samarbeid med næring og industri vil det også bli en naturlig spin-off at NMBU Tre blir involvert i ulike FoU-aktiviteter på bakgrunn av denne aktiviteten. I tillegg har det gjennom utredningsarbeidet blir konkludert med at NMBU Tre eventuelt kan være en felles plattform mot visse typer EU-prosjekter der det er hensiktsmessig, f.eks. New European Bauhaus, uten at det skal være en målsetting i seg selv å generere et visst antall EU-prosjekter.

5. Grensesnitt mot andre

I det følgende er det gitt en kort beskrivelse av hvilke andre undervisningsmiljøer som dekker deler av de områdene som er aktuelle for NMBU Tre.

5.1. NTNU

NTNU har studieprogram for Bygg- og miljøteknikk som gir muligheter for fordypning innen de viktigste temaene innen bygg- og miljøfagene. Aktuelle studieretninger er

- Digitale byggeprosesser: Fordypning i hvordan prosesser kan digitaliseres og bruk av digital teknologi i bygg-, anlegg- og eiendomsnæringen.
- Bygg og anlegg: Lære om byggeprosessen: planlegging og gjennomføring av store og små byggeprosjekter.
- Konstruksjon: Lære om materialer som stål, tre og aluminium, og hvordan en beregner og utformer bygninger, broer og andre byggverk på land og til havs.

5.1.1. NTNU Wood

Tresenteret og NTNU Wood har en viktig funksjon ved NTNU når det gjelder bruk av tre i bygg. Denne satsingen har ført til en stor økning i Master-studenter som velger fordypning i bruk av tre, samt relaterte Materoppgaver på området. Student- og Master-oppgaver blir opprettet i tilknytning til konkrete byggeprosjekter og planlegging av disse, og her har NTNU Wood en viktig rolle for å rigge et opplegg som er til det beste for alle parter. Det blir et bindeledd mellom næring, NTNU og student, og dette har vært en svært vellykket satsing.

I arbeidet med NMBU Tre har NTNU Wood vært en foregangsmodell, og det har vært god dialog med NTNU Wood gjennom utredningsarbeidet. Å etablere NMBU Tre blir ikke sett på som en negativ konkurranse fra NTNU Wood si side, men heller tvert imot at det kan skape enda mer aktivitet gjennom samarbeid og utveksling av erfaringer. NMBU Tre og NTNU Wood vil også ha en del fagområder som ikke er overlappende, men mer utfyllende. Dette gjelder først og fremst skog- og råstoffbaserte forhold og trelastindustri ved NMBU, mens NTNU har sterkere fagmiljø på bygg, arkitektur og generell produksjonsteknikk.

5.1.2. NTNU Videre

NTNU Videre tilrettelegger for videreutdanning og deltidsstudier. Det finnes en flere tilbud for å studere ved siden av jobb:

- Korte kurs
- Bachelor
- Master
- Bransjeprogram
- Etterutdanning
- Enkeltemner

Av kurs som er relevante i denne sammenhengen kan nevnes «Byggenæringens prosjektskole» og «Bygningsinformasjonsmodellering». Innenfor bachelor er «Byggingeniør» et tilbud.

Ellers blir det tilpasset ulike opplegg for aktuelle bransjer og bedrifter etter behov.

5.2. Oslo Met

Ved Oslo Met er det et masterstudie som går på bygg- og konstruksjonsteknikk, og et bachelorstudie innenfor byggingeniørfag. I tillegg er det studier i energi og miljø for bygg – både som bachelor- og masterstudier.

Det er også både et bachelor- og masterstudie innenfor produktdesign der studentene lærer å planlegge og gjennomføre en designprosess fra idé til ferdig produkt. Læren om form, funksjon, estetikk og materialer, og hvordan dette brukes til å utvikle produkter og tjenester, er sentralt i studiene.

Oslo Met har også videreutdanningstilbud, og innenfor relevante fagområder som bygg, er det f.eks. tilbud innenfor «Automasjon i bygg», «Bygningsintegreerte solceller», «Energisimulering av

bygninger», «Tilstandsovervåking av bærende konstruksjoner», samt et tilbud om etterutdanning med to måneders varighet i praksisorientert systemisk design.

Det er kjent at Oslo Met utreder tilsvarende mulighet for å skape en «Tre-satsing» - tilsvarende denne utredning for NMBU Tre, og det har vært ett samhandlingsmøte underveis i prosessen, uten at det har vært noe mer konkret koordinering på forskjellige fagområder og innretting av satsingene.

5.3. Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo

Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo har masterstudier både i arkitektur, landskapsarkitektur og design. I tillegg har de et Ph.D.-program innenfor ulike fagområder.

De har også et videreutdanningstilbud bestående av videreutdanningsmaster i emnene «urbanisme», «arkitekturvern» og «systemorientert design».

Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo har hatt fokus på bruk av tre i både undervisning og forskning – blant annet ved gjennomføring av Wood be better-prosjektet. Dette er en naturlig samarbeidspartner innenfor virksomheten til et framtidig NMBU Tre.

5.4. Andre universiteter og høyskoler

Det finnes flere universiteter og høyskoler som har studier og videreutdanning innenfor en del av fagområdene som er aktuelle for NMBU Tre, og her er det gitt en kort oppsummering av de viktigste.

Universitetet i Sørøst-Norge

Tilbyr bachelor-utdanning i byggingeniørfag. I tillegg har de etter- og videreutdanning som kan skreddersys til ønsker og behov. Av relevante tilbud pr. i dag kan nevnes «Digitale tvillinger for prosessindustrien» og «Lean product development».

Universitetet i Agder

UiA tilbyr bachelor-studie i byggdesign der formålet er å utdanne kandidater med bred kompetanse innenfor byggfag. Studiene vil gi et bredt grunnlag i formgivning, konstruksjonsteknikk, arealplanlegging og bruk av relevant dataprogramvare. I tillegg kommer andre studier innenfor teknologi og digitalisering, der f.eks. master-studie innenfor industriell økonomi- og teknologiledelse kombinerer teknologiske ingeniørfag på bachelornivå, med økonomi- og ledelsesfag på masternivå.

UiA tilbyr også etterutdanning innenfor ulike fagområder, blant annet ingeniør teknologi og IT.

Høgskolen i Østfold

Tilbyr bachelorstudium innenfor bygg og miljø. Av relevante fag når det gjelder etter- og videreutdanning kan nevnes «Lean transformasjon» og «Tingenes internett og sanntidssystemer».

Høgskolen i Innlandet

Tilbyr bachelorstudium innenfor «Skogbruk» og «Utmarksforvaltning». Av relevante fag når det gjelder etter- og videreutdanning kan nevnes «Praktisk bruk av GIS i skog- og utmarks næringer».

UiT Norges arktiske universitet

Tilbyr masterstudium innenfor bygg og miljø, og bachelorstudium innenfor bygg. Av relevante fag når det gjelder etter- og videreutdanning kan nevnes «Bygg, ingeniør – bachelor – nettbasert», samt kurs som «BIM Samhandlingsprosess».

5.5. FoU- og kursinstitutt

Det finnes flere aktuelle aktører som har kurstilbud som er relevante også for NMBU Tre. Dette gjelder først og fremst Treteknisk – som har en rekke kurs innenfor tremekanisk industri og bruk av tre i bygg, og er en av de viktigste samarbeidspartnere utenfor academia ([Kurs | Treteknisk](#)).

I tillegg kommer f.eks. NORSUS med kurs rettet mot klima- og miljøegenskaper til byggprodukter, med tilhørende sertifisering og deklarasjoner, samt NIBIO som også har aktuelle kurs og kompetanser på området. I tillegg er det aktører som gir kurs i skogbruk (f.eks. Skogkurs), samt i ulike byggfag, men få som går direkte på bruk av tre i bygg.

For NMBU Tre blir det viktig å koordinere kursaktiviteten med de mest sentrale aktørene, først og fremst Treteknisk, gjennom nært samarbeid i både planlegging og gjennomføring. Dette gjelder både å koordinere fagområdene slik at det ikke blir dobbelt kurstilbud, samt utveksling av fagpersonell til å bidra i gjennomføringen av kurs på begge steder.

6. NMBU Tre – hva skal det være?

På bakgrunn av det som har kommet fram i prosessen med gjennomføring av forprosjektet, er det her satt opp rammer for NMBU Tre-satsingen.

6.1. Fagområder

Utgangspunktet er bruk av treprodukter med vekt på såkalte «solid wood products» fra råstoff til ombruk. I de følgende er det gitt en del stikkord som viser hvilke fagområder som er planlagt å skulle inngå i NMBU Tre.

6.1.1. Tre i bygg og konstruksjoner – materialkunnskap

- Trebruk som del av arkitektur mot urbane bygg/store bygg/konstruksjoner i uterom/byrom
- Mulighetsrom for trekonstruksjoner
- Viktige materialspesifikke forhold ved prosjektering av bygg
- Treteknologisk kunnskap som grunnlag for design og prosjektering av bygg
- Utvikling av fleksible byggsystemer for transformasjon til ulike brukergrupper
- Byggløsninger i fortetting av områder – mulighetsrom for bruk av tre (påbygg, etc.)

6.1.2. Råstoff og bærekraftig skogbruk/avvirkning

- Råstoffkvaliteter og framtidige prognoser for tilgjengelighet
- Avvirkningsformer som ivaretar bærekraftsaspekter
- Råstoff fra skog til industri – logistikk og sporbarhet
- Sertifisering av bærekraftig råstoff og hva som inngår i underlaget for sertifisering
- Skogbrukets rolle som råstoffleverandør

6.1.3. Produksjonsteknologi og logistikk for tremekanisk industri og byggindustri

- Tradisjonell tremekanisk industri med grunnleggende prinsipper for prosesstyring
- Smart produksjon i kombinasjon med kunnskap om trebasert industri
- Industrielt byggeri – mer byggeri inn i fabrikk
- Utnytte digital utvikling for økt effektivisering
- Trebaserte byggprodukter fra industri til byggeplass og ferdig bygg – digitalisering og dokumentasjon
- Deltakelse i nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid

6.1.4. Klima- og miljøkompetanse som grunnlag for trebasert prosess- og produktutvikling

- LCA som verktøy for å beregne klima- og miljøegenskaper til prosess og produkt
- Grunnlag for sertifiseringer og miljødeklarasjoner
- Kunnskap om viktige faktorer i en klima- og miljøstyrt prosess- og produktutvikling
- Dokumentasjon av innsatsfaktorer – fra råstoff til produkt.
- Trematerialers anvendelse i bygg for bedre inn klima og -miljø
- Sertifisering av verdikjede

6.1.5. Sirkularitet, gjenbruk og ombruk av trematerialer

- Design for ombruk – bygløsningsprosesser som gjør det enkelt å demontere i stedet for å rive
- Sorteringssystemer for «returvirke»
- Bruksområder for «returvirke»
- Nye forretningsmodeller basert på økt ombruk/resirkulering av trevirke.

6.2. Virksomhetsområde

NMBU Tre skal koordinere og tilrettelegge aktiviteter rettet mot bruk av tre i bygg og konstruksjoner innenfor følgende områder. Det er fakultetene MINA, REALTEK og LANDSAM som skal lede an i arbeidet, med involvering av andre fagpersoner/-miljøer ved NMBU etter behov.

6.2.1. Etter- og videreutdanning

Senter for etter- og videreutdanning (SEVU) ved NMBU er et bindeledd mellom NMBUs fagmiljøer og arbeidslivet. SEVU utvikler, markedsfører og arrangerer kurs og kompetanseprogrammer for deltakere fra bedrifter, organisasjoner og offentlig forvaltning. SEVU kobler kompetansen til fagmiljøene ved NMBU med kunnskap om kundenes behov, og ut fra dette tilbys kurs med høyt faglig nivå og relevant, arbeidsrelatert innhold. Det er utviklet en del standard-kurs som tilbys (fig. 6), men i tillegg skreddersys kurs.

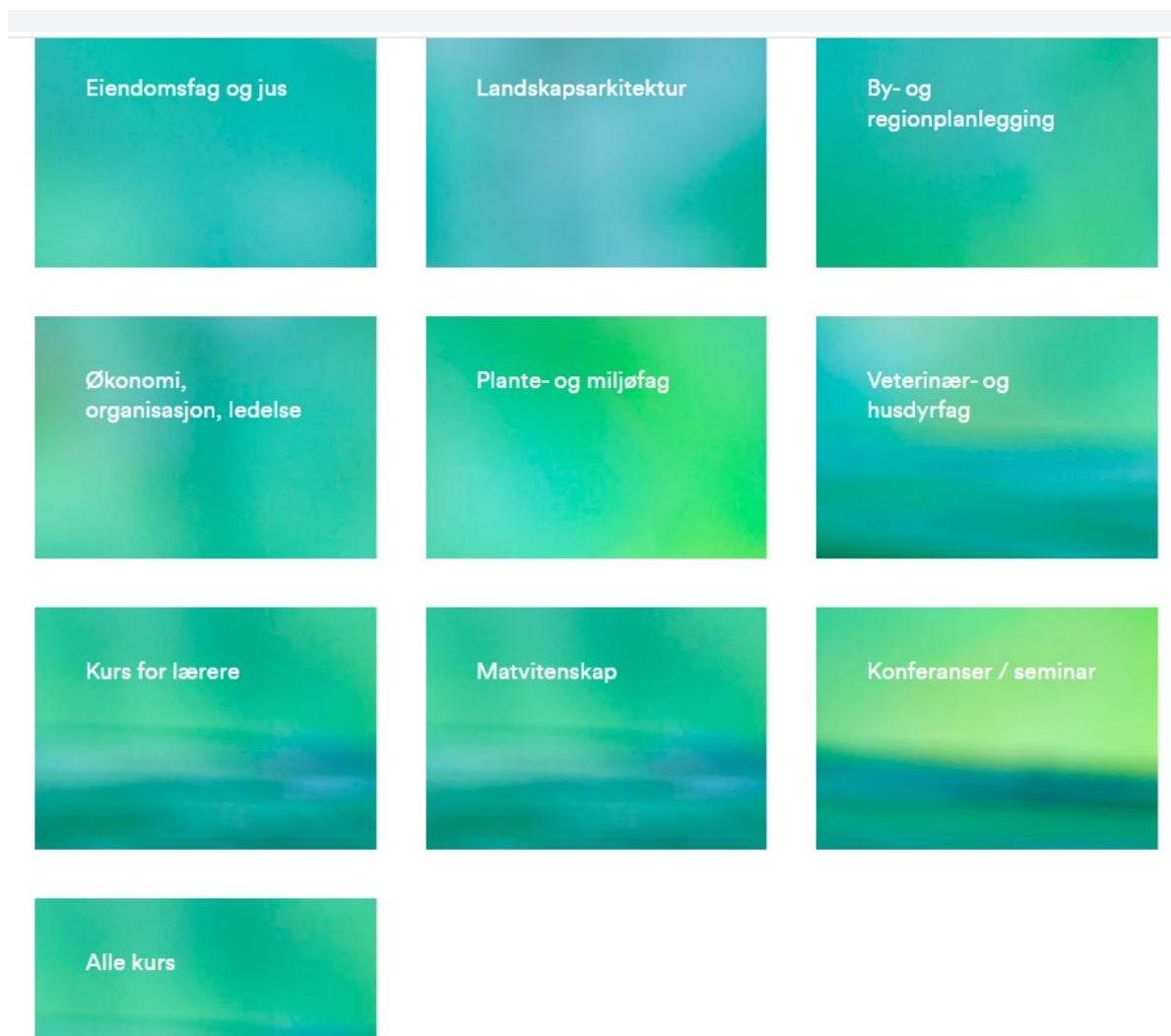


Fig. 6. Oversiktsbilde over tilbud ved NMBU SEVU pr. nov. 2022.

NMBU SEVU har følgende tilbud:

- Poenggivende kurs (omfanget varierer og fullført eksamen gir formell kompetanse)
- Oppdragsundervisning/bedriftsintern kompetanseoppbygging
- Korte kurs, seminar og konferanser
- Skreddersydde kurs og oppdrag

For NMBU Tre er målet å utvikle et kursopplegg i samarbeid med NMBU SEVU slik at det blir synlig som en egen inngang på NMBU SEVU sine nettsider (ref. fig. 5).

Erfaringene til NMBU SEVU er at det er stor variasjon mellom ulike fagområder og målgrupper når det gjelder viktigheten av å tilby kurs som gir studiepoeng. For en del arbeidsgivere kan det være viktig å vise til at medarbeidere har formell kompetanse, samtidig som det også kan være en del av et utdanningsløp for den enkelte medarbeider. Det er mer formalia å rigge et kurs som gir studiepoeng. Det må blant annet behandles i undervisningsutvalget på gjeldende fakultet. Det gir imidlertid mer muligheter når det først er etablert ved at de som ikke ønsker studiepoeng likevel kan ta kurset – uten eksamen, mens de som ønsker studiepoeng gjennomfører eksamen. Dette blir et åpent kurs som er en «hylleware». Det kan også bygges opp av flere mindre deler slik at det kan gjennomføres fleksibelt. Ut fra erfaringene til NMBU SEVU ligger prisen for et studiepoenggivende kurs på ca. kr. 1500-2000 pr. studiepoeng, med store variasjoner rundt dette. Det gir imidlertid et utgangspunkt for

å anslå hvor mange kursdeltakere det bør være innenfor et gitt område for at det skal være økonomisk forsvarlig å utvikle og gjennomføre.

Det må foretas en nærmere vurdering av hvilke områder det er behov/etterspørsel etter studiepoenggivende kurs. NMBU Tre bør imidlertid ha som målsetting å utvikle minst x poenggivende kurs i løpet av en 3-årsperiode.

Ikke-poenggivende kurs er enklere å etablere enn poenggivende, og for NMBU Tre blir det viktig å etablere kurstilbud på områder der det allerede foreligger mye som ikke behøver mye bearbeiding av respektive fagpersoner før det kan gjennomføres. Dette kan starte umiddelbart etter etablering av NMBU Tre. Dette kan være alt fra kurs rettet mot enkeltbedrifter til mer overordnet på bransjenivå. NMBU tre skal gjennom sin kontakt og dialog med næring og industri identifisere denne typen behov, og koordinere fagmiljøene internt ved NMBU for å utarbeide kurstilbud. En koordinering med kursaktiviteten til Treteknisk blir viktig i denne sammenhengen. Det er også viktig å vurdere mulighetene for å leie inn eksterne fagpersoner på områder som ikke dekkes av NMBU, men som er viktige for å ha et attraktivt kurstilbud.

6.2.2. Studentinnovasjonsprosjekter og Masteroppgaver

NMBU Tre skal ha en aktiv rolle når det gjelder å knytte kontakter og være en koordinator for å etablere student-/masteroppgaver. For næring, bedrifter og offentlig forvaltning representerer muligheten som ligger i å være vertskap for student-/masteroppgaver en betydelig ressurs, både for å få utført FoU-arbeid innenfor et spesifikt område, men også som et ledd i rekruttering av kandidater. I tillegg er det svært positivt for studentene å samarbeide med bedrifter og næring i gjennomføring av oppgaver – det sikrer relevans og gir en bakgrunn som er verdifull inn mot arbeidslivet etter endt utdanning.

Det er også aktuelt at studenter deltar i forskningsprosjekter der de kan gi et relevant bidrag, gjerne i form av feltarbeid, utredninger eller andre oppgaver som egner seg for korte engasjementer.

NMBU Tre skal ha en aktiv rolle både med hensyn til å være et synlig koordineringspunkt overfor aktuelle næringsaktører, samt å koordinere og mobilisere fagmiljøene ved NMBU for å rigge relevante studentoppgaver. Å knytte en del av dette arbeidet til Eik lab – senter for studentinnovasjon ([Eik lab - senter for studentinnovasjon | NMBU](#)), Urban Lab NMBU ([Student | Urban Lab Nmbu | Viken](#)) og ARD Innovation ([Ard Innovation](#)) blir viktig.

6.2.3. Internships

Et internship er en midlertidig ansettelse for studenter som gir studenten mulighet for å jobbe med relevante arbeidsoppgaver og får et innblikk i en vanlig arbeidsdag i en kortere periode. Vanlig varighet på et internship er gjerne 6-8 uker. Det typiske er at studenten settes inn i et prosjekt, og i tillegg får studenten muligheten til å vise seg frem som en potensiell arbeidstaker og blir dermed kjent med selskapet/yrket for å finne ut om det passer. Det er økende interesse for internships blant studentene og det er et satsingsområde på NMBU. MINA er i ferd med å utvikle en standard mal for dette, og det skal gi 10 eller 15 studiepoeng (ECTS), og studentene skal ikke motta lønn.

NMBU Tre skal tilrettelegge for gjennomføring av internships innenfor fagområdene i 6.1.

6.2.4. Ph.D.-prosjekt/Nærings-Ph.D.

I dialog med næring skal NMBU Tre identifisere muligheter for å etablere Ph.D.-prosjekter, enten som en del av et FoU-prosjekt eller som en nærings-Ph.D. En koordinering mellom aktuelle fagområder ved NMBU blir viktig for å kunne tilby den rette kompetansen, og NMBU Tre kan bidra til mer samarbeid om Ph.D.-studenter mellom fakultetene, og mellom Ph.D.-studentene.

6.3. Målgrupper

Målgruppen til NMBU Tre er aktører i hele verdikjeden fra tremekanisk industri inkludert råstofftilgang til ferdig bygg, inkludert ombruk og resirkulering av de trebaserte ressursene. Nedenfor er det satt opp en del punkt som viser de ulike aktørene i verdikjeden:

- Arkitekter
- Landskapsarkitekter
- Prosjekterende byggingeniører
- Tremekanisk industri
- Byggeindustri
- Skogeierorg.
- Entreprenører
- Konsulenter
- FoUI-personell
- Pers. i offentlige anskaffelser
- Offentlig forvaltning

6.4. Organisering og økonomi

Forslag til organisering av NMBU Tre:

- Det rigges som en prosjektsatsing med en varighet på 3-4 år. Denne fasen benyttes som en etableringsfase med tilhørende innhenting av erfaringer for videre satsing.
- For at NMBU Tre skal ha tilstrekkelig med ressurser for å gjennomføre de planlagte tiltakene, bør satsingen ha en ramme på minst et halvt årsverk.
- Det ansettes en prosjektleder for NMBU Tre i ca. 50 % stilling ved NMBU. I tillegg til koordinering aktiviteter og oppfølging av prosjekter, er gjennomføring av etterutdanningsaktiviteter sentralt i stillingen.
- Et supplement, eller alternativ, er at det inngår flere fagpersoner med solid nettverk i en «fagpool» i prosjektet som prosjektleder kan spille på.
- Det opprettes en styringsgruppe med representanter fra NMBU, Universiteter/FoU, næring, offentlig forvaltning (også avhengig av hvem som bidrar med finansiering).
- Budsjett – årlig (1000 kr.), utgjør ca. 50-60 % av et årsverk:
 - 50 % Ekstern finansiering 400
 - 30 % Etter- og videreutdanning 240
 - 20 % Egeninnsats NMBU 160

6.5. Veien videre

Forprosjektet avsluttes med denne rapporten, og så går arbeidet over i en ny fase for å etablere et prosjekt over 3-4 år, med tilhørende finansiering. I dette arbeidet vil det bli satt opp måltall for de ulike prosjektaktivitetene som skal inngå. Dette arbeidet vil starte umiddelbart etter at forprosjektet er avsluttet.