

Tverrfaglig satsingsområde

Helse og livsvitenskap

Rapport fra arbeidsgruppen

21.06.2023



Innhold

Forord	3
1 Samfunnsutfordringer og problemstillinger	4
2 Hva er nytt i forhold til NTNU Helse?	7
3 Tema og problemstillinger for forskning	8
3.1 Sunne livsløp	8
3.1.1 Beskrivelse	8
3.1.2 Fagmiljøer	9
3.2 Verdibaserte helsetjenester	9
3.2.1 Beskrivelse	9
3.2.2 Fagmiljø	10
3.3 Én helse	10
3.3.1 Beskrivelse	10
3.3.2 Fagmiljøer	11
3.4 Finansieringsmuligheter	11
3.5 Eksterne samarbeidspartnere	13
3.6 Relevans for NTNUs utdanninger	14
3.7 Ta i bruk kunnskapen	14
3.8 Problemstillinger på tvers av fokusområdene	15
4 Bærekraft, muliggjørende teknologier og det globale perspektivet	16
4.1 Om bærekraft	16
4.2 Om muliggjørende teknologier	16
4.3 Om det globale perspektivet	16
5 Faglige overlapp med andre TSO-er	18
Vedlegg – Fokusområdenes relevans for ulike fagmiljø	20

Forord

Tverrfaglige satsinger er et virkemiddel for å bidra til å løse store samfunnsmessige utfordringer som krever samarbeid på tvers av fakultets- og instituttgrenser så vel som samarbeid med eksterne aktører som andre universiteter, næringsliv, offentlig sektor, virkemiddelapparat og embetsverk. Utfordringsbildet innen helse og livsvitenskap er ikke vesentlig forskjellig fra utfordringsbildet for helse for 10 år siden, men kanskje desto viktigere er det å finne nye måter å tilnærme seg problemstillingene på. Arbeidsgruppen fikk i oppdrag å avgrense og konkretiseres det faglige innholdet for en ny tverrfaglig satsing innen Helse og Livsvitenskap. Denne rapporten er utarbeidet etter fastsatt mal fra prorektor Tor Grande.

Helse og livsvitenskap favner bredt på NTNU, og har skapt stort engasjement i arbeidsgruppen som har bestått av medlemmer fra syv forskjellige fakulteter:

Navn	Stilling	Enhet
Marius Widerøe (leder)	Direktør TSO Helse Førsteamanuensis	Fakultet for medisin og helsevitenskap, MH
Monika Haga	Professor	Institutt for lærerutdanning, SU
Trygve Brautaset	Professor	Institutt for bioteknologi og matvitenskap, NV
Kerstin Bach	Professor	Institutt for datateknologi og informatikk, IE
Roger A. Søraa	Førsteamanuensis	Institutt for tverrfaglige kulturstudier, HF
Heidi Carin Dreyer	Professor	Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, ØK
Marikken Høiseth	Førsteamanuensis	Institutt for design, AD
Janne Østvang (sekretariat)	Seniorrådgiver	Avdeling for Forskning, Innovasjon og Eksterne relasjoner

Arbeidsgruppen har i løpet av kort tid fått til en grundig prosess hvor vi har gjennomført seks møter med gode diskusjoner. Resultatet er en omforent tilnærming til det nye satsningsområdet som vi mener vil bidra til en tydelig retning for hvordan NTNU skal bidra til tverrfaglige løsninger på samfunnsutfordringene innen området. Arbeidsgruppen anser dette som et første utkast til det tverrfaglige området helse og livsvitenskap, og forutsetter at dette utkastet bearbeides videre i veien frem til opprettelsen av de nye tverrfaglige satsingsområdene (TSO).

Arbeidsgruppen takker for tilliten til å lage et forslag til tematisk innretning av det tverrfaglige område og ser frem til fortsettelsen.

1 Samfunnsutfordringer og problemstillinger

God helse og livskvalitet er en forutsetning for et godt liv og muligheten til å bidra og delta i samfunnet og er [FNs bærekraftsmål](#) nummer tre. Helseområdet står overfor store og komplekse utfordringer og dilemma, og viser seg som en tematisk prioritering i Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning ([LTP](#))¹. Samtidig er samspillet mellom helseforskning og livsvitenskap viktig for en bedre forståelse av liv, økosystemer, dyrs, planters og menneskers helse. LTP viser at regjeringen ønsker å dra nytte av dette samspillet for en høyere verdiskaping innen helseforskning og livsvitenskap.

I [Folkehelsemeldinga \(2022-2023\)](#)² peker regjeringen på store sosiale helseforskjeller i Norge. Særlig gjelder dette innen områder som psykiske lidelser, muskel- og skjelettlidelser, fedme og kreft hvor vi også ser en generell økende forekomst i befolkningen. Disse tilstandene, som alle er relatert til samfunnet vi lever i, utgjør i dag en betydelig sykdomsbyrde som fører til høy etterspørsel etter helsetjenester og velferdstjenester. Regjeringen ønsker å prioritere folkehelsearbeidet og innsatsen mot sosiale helseforskjeller. Det har blitt satset på psykisk helse og livsstilssykdommer i mange år, men kompleksiteten er høy og utviklingen går i feil retning. Nye tilnærminger er derfor nødvendige for å snu trenden. Spesielt er situasjonen og utviklingen hos barn og unge bekymringsfull. Det er behov for mer kunnskap om årsaksforhold og mekanismer, hvordan vi kan oppnå effektive helsefremmende og forebyggende strategier og tiltak, samt øke folks evne til å ivareta egen helse og mestre sykdom og funksjonsnedsettelse. Dette er utfordringsbildet som knytter seg til hvordan vi skal skape helsefremmende samfunn og sunne livsløp.

Vi står midt i en demografisk utvikling som gir en økende andel eldre med sammensatte sykdomsbilder som gir et økt behov for ressurser. Dette står i kontrast til knappheten på ressurser som ble påpekt allerede i 2012 av [Helsedirektoratet](#)³. Utfordringen på helseområdet illustreres godt i [Perspektivmeldingen 2021](#)⁴ fra regjeringen: Befolkningen eldes, noe som gir flere pensjonister, færre skattebetalere, og oljeinntektene vil synke i takt med et større krav om en grønnere økonomi. Helseutgiftene (372 milliarder kr) utgjorde 17,6 % av de totale offentlige utgiftene i 2019 og har i snitt økt med ca. 1,5 % per år de siste fem årene. Ifølge meldingen må omtrent en av tre jobbe i helse og omsorg i 2060, og allerede i 2035 trengs 110.000 flere årsverk innenfor sektoren. Ifølge [Helsepersonellkommissjonens rapport](#)⁵, ligger Norge allerede på toppen i Europa i ressursbruk til helse- og omsorgstjenestene og framskrivninger viser at gapet mellom tilgjengelige ressurser og ressursbehovet i helsetjenesten vil fortsette å øke. Samtidig ser vi et overforbruk av helsetjenester i den vestlige verden som verken er bra for samfunnet eller pasienter som utsettes for unødig fare og bekymring⁶. Utviklingen er ikke bærekraftig, og befolkningens helsebehov vil fremover bli større enn det helsetjenesten kan dekke hvis vi fortsetter som i

¹ [Meld. St. 5 \(2022-2023\) Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2023–2032](#)

² [Meld. St. 15 \(2022-2023\) Folkehelsemeldinga](#)

³ [Prioriteringer i helsesektoren, Rapport 2012, Helsedirektoratet](#)

⁴ [Meld. St. 14 \(2020-2021\) Perspektivmeldingen](#)

⁵ [NOU 2023:4, 2023 Tid for handling — Personellet i en bærekraftig helse- og omsorgstjeneste](#)

⁶ [Tackling wasteful spending in health, Rapport 2017, OECD](#)

dag. Helsesektoren må derfor løse sine oppgaver på nye måter og med ny teknologi for å imøtekomme samfunnets behov for bærekraftige helsetjenester. Dette innebærer både å se på problemstillinger knyttet til hvordan vi får til helsefremming, effektive, helhetlige gode pasientforløp, sikrer pasientsikkerhet, mer presis og ressurseffektiv diagnostikk og behandling, samt se hvordan vi organiserer og finansierer helsetjenesten slik at den gir samfunnet og pasientene de riktige og beste verdiene - en verdibasert helsetjeneste.

Verdens helseorganisasjon (WHO) har slått fast at klimaendringene er den største helsetrusselen vi står ovenfor⁷. Menneskeskapt forurensning av luft og miljø er en global utfordring for befolkningens helse. Samtidig har vi nettopp vært igjennom en pandemi som illustrerer hvordan infeksjonssykdommer med opprinnelse i dyr kan bli globale helsetrusler. Helse er sterkt knyttet til det komplekse samspillet mellom menneske, dyr og natur, og krever et godt balansert samspill. [Én helse initiativet til WHO](#) retter fokuset mot nettopp helsetrusler i grensesnittet dyr-menneske-miljø. Dette krever en tverrfaglig (transdisiplinær) tilnærming, der helseforskning og livsvitenskap står sentralt. Livsvitenskap omfatter vitenskaper som studerer levende organismer, inkludert mikroorganismer, planter og dyr, og med særlig fokus på biologiske prosesser og fenomener som angår oss mennesker. Livsvitenskap er et tverrfaglig forskningsfelt der man trekker veksler på kompetanse innen ulike disipliner for å bedre forstå mennesket, samt det økologiske samspillet mellom oss og naturen. Helse-effekter av endringer i klima, natur og miljø, mikrobiologi, infeksjonssykdommer, antibiotikaresistens, vaksineutvikling og trygg og sunn mat er viktige områder for å dekke kunnskapshull som vil skape god helse og velferd slik det også er påpekt i LTP¹. Forskningsproblemstillinger innen én helse vil være viktig for ny kunnskap, teknologi og løsninger som kan bidra til helsefremmende samfunn og bærekraftige helsetjenester.

⁷ [WHO 2021: Climate change and health](#)

Målsetning for TSO Helse og Livsvitenskap

Helseforskning og livsvitenskap danner grunnlaget for en bedre forståelse av hva som påvirker menneskers helse og hvordan sykdom kan forebygges. Vi må fremover treffe beslutninger som ivaretar fremtidens generasjoner.

NTNUs hovedprofil og tverrfaglige styrke er i en særstilling til å adressere sammensatte problemstillinger som kan skape bedre folkehelse og mer bærekraftige helsetjenester. Vår anbefaling er at TSO NTNU Helse og Livsvitenskap skal bidra med kunnskap og innovasjon for bærekraftige helsetjenester og helsefremmende samfunn gjennom tre fokusområder

- Sunne livsløp
- Verdibaserte helsetjenester
- Én helse



2 Hva er nytt i forhold til NTNU Helse?

Utfordringsbildet innen helse og livsvitenskap er ikke vesentlig forskjellig fra utfordringsbildet for helse for 10 år siden⁸. Den gang som nå er en aldrende befolkning, livsstilssykdommer og bærekraft i helsetjenesten de største utfordringene. Forskjellen er først og fremst at utfordringen er enda større og mer akutt nå enn den gangen. TSO Helse (opprinnelig TSO Helse, velferd og teknologi) hadde tre tema for forskningsatsningen:

- Helsefremming, forebygging og myndiggjøring
- Diagnostikk og terapi
- IKT-systemer, velferdsteknologi og organisering av helsetjenester.

Det nye satsningsområdet Helse og Livsvitenskap vil angripe de samme samfunnsutfordringene med en annen tilnærming, hvor bærekraft kombinert med teknologi og samfunnet vil stå i sentrum. Med en overordnet målsetning om bærekraftige helsetjenester og helsefremmende samfunn settes en overordnet retning for hva forskning og utvikling innen satsningsområdet skal understøtte. Med de tre nye tverrfaglige fokusområdene

- Sunne livsløp
- Verdibaserte helsetjenester
- Én helse

søkes det en sterkere tverrfaglig inngang til å forstå menneskets helse i konteksten av natur, miljø og det teknologiske samfunnet, og hvilke løsninger som kan bidra til mer helsefremming og forhindre sykdom. Spesielt vil et større fokus på helsefremming og forebygging blant barn og unge være en vesentlig endring i den nye satsingen. Satsningsområdet vil ha mindre fokus på diagnostikk og behandling enn tidligere, da kunnskapsutvikling og teknologiutvikling skal være fokusert på helsefremming og forebygging og å gi bedre pasientforløp, øke mestring og livskvalitet, redusere overdiagnostikk og overbehandling, øke pasientsikkerhet og redusere ressursbehovet i helsetjenesten.

Livsvitenskap vil styrkes i den nye TSOen gjennom større fokus på samspillet mellom natur, miljø og menneskets helse. En viktig del vil også være forståelse av hvordan faktorer som f.eks. ultraprosessert mat, mikroplast og luftforurensning i det menneskeskapte samfunn påvirker helsen. Livsvitenskap har også et tydelig avtrykk i forståelsen av mikrobers betydning for helsen, utvikling av nye vaksiner, antibiotika og andre medisiner.

⁸ [Prioriteringer i helsesektoren - Verdigrunnlag, status og utfordringer, Rapport 2012, Helsedirektoratet](#)

3 Tema og problemstillinger for forskning

I dette kapitlet beskrives de tre tverrfaglige fokusområdene innen TSO Helse og Livsvitenskap: Sunne livsløp (kap 3.1), Verdibaserte helsetjenester (kap 3.2) og Én helse (kap 3.3).

Fordi det er overlapp mellom fokusområdene når det gjelder mulige samarbeidspartnere, finansieringsmuligheter, relevans for NTNUs utdanninger og hvordan kunnskapen kan tas i bruk, omtales disse temaene for alle tre fokusområder i kap 3.4 – 3.7. I kap 3.8 omtales hva som er felles for problemstillingene. I vedlegg 1 er det en tabell med oversikt over hvilke institutt ved NTNU som har identifiserte forskningsmiljø som kan være relevante for de forskjellige fokusområdene. (Dette er ikke en uuttømmelig liste).

3.1 Sunne livsløp

3.1.1 Beskrivelse

Sunne livsløp handler om å utforske hvordan vi skaper et samfunn med forutsetninger og tiltak som gir folk de beste mulighetene for god helse og livskvalitet gjennom et helt liv. Med særlig fokus på folkehelseutfordringer med store helsetap (psykisk uhelse, muskel- og skjelettlidelser, fedme, kreft og demens) og som strekker seg på tvers av landegrensene, vil sunne livsløp adressere årsaksforhold og utforske effektive helsefremmende og forebyggende tiltak. Vi må forstå hvordan det fysiske, psykiske og sosiale miljøet som befolkningen lever sine hverdagsliv i skaper sykdom og fremmer helse, og hvilke forebyggende og helsefremmende tiltak som vil være effektive på samfunns og individnivå (f.eks. knyttet til aktivitet, ernæring og miljø) i Norge og resten av verden. Tidlig og tverrfaglig helsefremmende innsats er viktig da helsevaner og livsstil etableres tidlig i livet, samtidig som høy forekomst av sosial ulikhet i for eksempel fedme og psykisk uhelse blant barn og unge gir grunn til bekymring⁹. Sektorer som bolig, barnehage, skole, arbeidsplasser, kultur- og aktivitetstilbud, infrastruktur, offentlige fysiske og digitale rom representerer viktige arenaer for å forstå årsaker, men også for tilrettelegging av helsefremmende tiltak som er med på å påvirke valg om livsstil og opprettholdelse av sunne vaner over tid. Sunne livsløp handler også om hvilke tiltak og teknologi som kan gjøre folk i bedre stand til å mestre sykdom og leve gode liv til tross for pågående eller gjennomgått sykdom.

Stadig flere sykdommer kan knyttes til tidligere gjennomgåtte infeksjoner (f.eks. livmorhalskreft, leverkreft og reumatisk hjertesykdom) og i land i Sub-Sahara estimerer man at 30% av krefttilfellene skyldes gjennomgått virusinfeksjon. Livsvitenskap vil spille en viktig rolle for bedre forståelse av årsaksforhold og utvikling av vaksiner som vil kunne være av stor betydning for forebygging innen flere sykdomsområder. Hvordan mikrober i tarmen påvirker helse og kan være med på å skape sykdomstilstander i hele kroppen er foreløpig lite utforsket. Det samme gjelder sammenhenger mellom sykdom og industriell matprosessering. Dette er viktige områder hvor tverrfaglige livsvitenskaplige tilnæringer og

⁹ [Meld. St. 15 \(2022–2023\) Folkehelsemeldinga — Nasjonal strategi for utjamning av sosiale helseforskjellar](#)

innovasjon kreves for å kunne finne helsefremmende og forebyggende tiltak og sikre folkehelsen.

3.1.2 Fagmiljøer

Fokusområdet Sunne livsløp omfatter forskning på helsefremming og forebygging som spenner over fysiske, psykiske og sosiale aspekter i menneskets livsløp. Befolkningens helse og livskvalitet påvirkes av mange forhold og berører problemstillinger som angår stort sett alle samfunnsområder og nødvendiggjør dermed tverrfaglig innsats. Fagmiljø på tvers innenfor helse og medisin, oppvekst og utdanning, samfunnsfag, kulturstudier, teknologi, design og arkitektur, økonomi og naturvitenskapene ved NTNU må derfor i fellesskap bidra inn i disse problemstillingene.

3.2 Verdibaserte helsetjenester

3.2.1 Beskrivelse

Verdibaserte helsetjenester omhandler hvordan vi skaper, organiserer og utøver helsetjenester som har verdi for pasienten og samfunnet i form av god helse og livskvalitet i relasjon til effektiv ressursbruk. Begrepet verdibaserte tjenester stammer opprinnelig fra amerikanske forhold hvor målet er å forbedre helsetjenesten ved å endre fra stykkprisfinansiering til å betale for resultatverdien av tjenesten i form av kvalitetsjusterte leveår¹⁰. Vi ønsker imidlertid å bruke begrepet i en videre betydning som et rammeverk for hvordan vi tematisk skal jobbe med kunnskaps- og teknologiutvikling for å bidra til en helsetjeneste som er ressurseffektiv og bærekraftig, hvor forståelsen av verdibegrepet også innebefatter verdier for blant annet pårørende, samfunnet, natur og miljø, i tillegg til pasienter. Kapittel 1 viser til grunnlaget for at dagens helsetjenester ikke er bærekraftige på sikt. Derfor blir Verdibaserte helsetjenester en viktig og mer bærekraftig tilnærming, for å løse utfordringene.

Kompleksiteten i vårt moderne helsesystem gir seg utslag i fragmenterte helsetjenester og pasientforløp som i mindre grad er koordinert (sammenhengende og gjennomgående) mellom og innad i primær- og spesialisthelsetjenesten. Dette skaper kvalitets- og ressursutfordringer som påvirker tjenesteverdien for pasienten og samfunn. Å finne gode løsninger for integrerte tjenesteleveranser, helhetlige og sømløse pasientforløp vil være avgjørende for å få til bærekraftige helsetjenester. Helsetjenester som bidrar til å redusere sosiale helseforskjeller og samtidig sørger for forutsigbar og stabil tilgang til personell, ressurser og kompetanse er et vesentlig element i å realisere bærekraftsmålene i sektoren. Digitalisering og ny teknologi er viktige verktøy som tas i bruk for å forbedre kvaliteten i helsetjenesten og effektiviteten i leveransen av tjenester, noe som vil kreve ny digital kompetanse i alle ledd i helsetjenesten. Samtidig ser vi at det med økende digitalisering kan oppstå ulikhet for pasienter i form av digitale skiller, og at ny teknologi ofte i for stor grad kun bidrar til marginal forbedring av helsetilbudet til noen få og kan være med på å øke etterspørselen etter helsetjenester. En overordnet tilnærming til utfordringsbildet er å flytte fokus mot kvalitet og betydningen (verdien) av helsetjenestene for den enkelte pasient og

¹⁰ [Health Care And Treatment: The Strategy That Will Fix Health Care, oktober 2013, Harvard Business review](#)

samfunnet som helhet. I det ligger at verdier knyttet til klima, miljø, natur og mangfold også er viktige når helsetjenestens verdi skal vurderes i et samfunnsperspektiv.

Det er et omfattende kunnskapsbehov innen temaet verdibaserte helsetjenester som krever tverrfaglig tilnærming. Det er behov for utvikling av modeller for samhandling, organisering og styring av helsetjenester, og helhetlige og sømløse pasientforløp på tvers av spesialist- og primærhelsetjenesten. Det trengs metoder og kunnskap for å vurdere hvordan tjenester påvirker pasientens helse og livskvalitet, samt økonomiske modeller som understøtter en verdibasert og ressurseffektiv tilnærming til helsetjenestene i en norsk kontekst. Utvikling av teknologi og tjenester som bidrar til økt effektivitet, økt kvalitet og pasientsikkerhet og reduserer overforbruk av helsetjenester er også viktig, og bør utforskes med globalt perspektiv, samtidig som man tar hensyn til de unike utfordringene helsetjenestesystemene står overfor internasjonalt. Spesielt er det viktig å jobbe med tiltak som faktisk gir både økt presisjon og kostnadseffektivitet. Med digitaliseringen av helsetjenesten som bakteppe vil samspillet mellom teknologi og tjenester kreve tverrfaglige modeller for endringsledelse og organisasjonsutvikling i helsesektoren, og det vil være behov for kunnskap om hvordan pasientsentrert teknologi kan realisere verdier knyttet til bedre helse og livskvalitet.

3.2.2 Fagmiljø

For å løse de store komplekse utfordringene knyttet til verdibaserte helsetjenester kreves tverrfaglige og ulike metodiske tilnærminger som fokuserer både på struktur og organisering, økonomi, teknologi, helsearbeidere, pasienter, presisjonsbehandling, prosesser og praksiser i helsesektoren. NTNU har mange gode og relevante fagmiljø for å kunne adressere problemstillinger innen temaet som f.eks.: Helsetjenesteforskning, økonomi, organisasjon og ledelse, logistikk og produksjon, digitalisering og teknologi, velferdsteknologi, pasientsikkerhet og cyber security, bioteknologi, design, arkitektur, sosiologi, filosofi samt spesifikke medisin og helsefag.

3.3 Én helse

3.3.1 Beskrivelse

Én helse er en helhetlig tilnærming til å oppnå god helse for mennesker, dyr og miljøet. Tankegangen bygger på samspillet og den gjensidige avhengigheten mellom mennesker, dyr og naturen rundt oss og betydningen av et balansert samspill for god helse for alle parter. Menneskelig aktivitet påvirker helsen til dyr og miljø. Sykdom hos dyr og i miljøet påvirker menneskelig helse og smittestoffer utveksles mellom mennesker og dyr. Videre er sunne økosystemer viktige for bærekraftig matproduksjon. Ved å ta hensyn til den globale påvirkningen av disse faktorene, kan vi bidra til utviklingen av bærekraftige løsninger som forbedrer helseutfallene på verdensbasis. Én helse påkrevder en tverrfaglig tilnærming for å forstå helseutfordringer bredt, samt å finne bærekraftige løsninger for å oppnå god helse for alle parter. Kunnskapsutvikling innen temaet er spesielt viktig for å kunne forebygge, forutse, oppdage og respondere på globale helsetrusler som pandemier og klimaendringer.

Det er et stort mangfold av aktuelle problemstillinger som krever kunnskap, teknologi og innovasjon og der NTNU har fortrinn og kan spille en viktig rolle. Klimaendringene er ifølge WHO den største helsetruselen vi står overfor globalt med hetebølger og ekstremvær som

vil gi akutte helseutfordringer, og påvirker tilgang på rent vann og matproduksjon. Behov for klimatilpasninger av jordbruk og matproduksjon i Norge vil kunne være en konsekvens, hvor utvikling av genmodifiserte matsorter vil være aktuelt. Et stort omfang av klimaflyktninger vil globalt være en betydelig helseutfordring, som også vil få konsekvenser i Norge. I tillegg vil endringer i klima kunne påvirke utbredelse og omfanget av tropiske sykdommer og zoonoser som kan danne grunnlaget for nye pandemier. Pandemier kan komme raskt og påkrever helseberedskap både med henhold til kartlegging av smitte, utvikling av hurtigtester, samt utvikling av vaksiner. I tillegg er vaksinemotstand en betydelig utfordring globalt. Et annet område som er svært relevant for temaet er antibiotikaresistens og nødvendigheten av nye antibiotika. Det er et akutt behov for å utvikle nye antibiotika for å bekjempe bakterielle infeksjoner på grunn av økende resistensutvikling. Samtidig ses et overforbruk av antibiotika innen både humane helsetjenester, men også innen industrialisert kjøttproduksjon som viktige bidragsutøvere til å spre antibiotikaresistens i naturen. Innen Én helse faller også problemstillinger knyttet til trygg og sunn mat og konsekvenser av industriell matproduksjon på helsen til mennesker, dyr og naturmangfoldet. Det er også behov for utvikling av rammer og strategier som legger til rette for samarbeid mellom menneskers helse, veterinærmedisin, miljøvitenskap og andre relevante fagområder.

3.3.2 Fagmiljøer

Én helse går til kjernen av livsvitenskapen og mobiliserer ulike sektorer, disipliner og samfunn på ulike nivåer til å jobbe sammen for å fremme velvære og håndtere trusler mot helse og økosystemer. Samtidig adresseres det kollektive behov for rent vann, energi og luft, trygg og næringsrik mat, og inngripen mot klimaendringer, og bidrar til bærekraftig utvikling. Én helse fremmer tverrfaglig samarbeid i spørsmål knyttet til helse, og ved siden av de tradisjonelle livsvitenskapfagene medisin og biologi omfattes også disipliner som kjemi, fysikk, matematikk, informatikk, farmasi, bioteknologi, matvitenskap, miljøfag, samfunnsvitenskapelige fag og humaniora.

3.4 Finansieringsmuligheter

Det finnes en rekke muligheter og nedslagsfelt for finansiering til alle tre fokusområdene innen TSO Helse og Livsvitenskap. Nasjonalt vil det være mange av Forskningsrådets porteføljeprogrammer som bør være relevante, slik som Helse, Klima og Miljø, Mat og bioressurser, Muliggjørende teknologier, Velferd og utdanning, og Innovasjon. Banebrytende forskning innen FRIPRO porteføljen, og senterordningene som SFI, SFF og FKB er også meget aktuelle utlysninger fra Forskningsrådet. Med Helse som et av de tematiske prioriterte områdene i den nye langtidsplanen for forskning og høyere utdanning vil finansieringen til området bli prioritert fra Regjeringens side i årene framover. Fokusområdene i TSO Helse og Livsvitenskap samsvarer i tillegg godt med utfordringsbildet og forskningsbehovet som skisseres i langtidsplanen. Videre vil også innovasjonsprosjekt i offentlig sektor være aktuell utlysning, sammen med internasjonale fellesutlysninger med Forskningsrådet som Fremtidens helsevesen (program Transforming health and care systems (THCS)), Klima, miljø og helse 2 (program Belmont Forum).

Samarbeidsorganet i Midt-Norge vil være en viktig mulighet til finansiering. KSF Kommunenes strategiske forskningsorgan (KSF) kan også være en viktig mulighet. Det ble

foreslått gjennom NOU 2023/8 (NOU 2023: 8 (regjeringen.no)) at det bør «etableres et nasjonalt kompetansemiljø for samhandling. Et slikt miljø skal både bidra til forskningsbasert kunnskap om hvilke samhandlingstiltak som virker, og kunne bistå kommuner og helseforetak med utforming og evaluering av tiltak.» KSF jobber med sittende regjering angående finansieringsspørsmålet, og det er nærliggende å tenke at det blir kanalisert en del midler gjennom dette organet. Men er riktignok ikke vedtatt enda.

Flere norske stiftelser og organisasjoner vil være relevante finansieringskilder:

- Bergen Forskningsstiftelsen/Trond Mohn
- K.G. Jebsen
- Kavli stiftelsen (finansiering spesielt til prosjekter for mental helse hos barn og unge)
- Kreftforeningen
- Landsforeningen for hjerte og lungesykdom
- Nasjonalforeningen for folkehelse
- Olav Thon Stiftelsen (Fokus på sykdommer i muskel og skjelett samt sentralnervesystemet)
- Stiftelsen Dam

Også internasjonale stiftelser og fond vil være aktuelle:

- Bill and Melinda Gates Foundation (spesielt knyttet til vaksineutvikling og globale utfordringer)
- Novo Nordisk fondet (Fokus på infeksjonssykdommer og folkehelseutfordringer samt bærekraftig matvareproduksjon og utvikling av et sterkt økosystem for livsvitenskap som kan bidra til å løse de store samfunnsutfordringene)
- Nordforsk og Nordic Innovation. Har programmer for Helse og Velferd som skal bidra til bedre helse i de nordiske landene ved å finne løsninger på samfunnets helseutfordringer gjennom høykvalitets forskning.
- National Institutes of Health (NIH) er verdens største finansiør av biomedisinsk forskning, hvor det er mulig å søke på mange relevante utlysninger med en partner fra USA.

Innenfor EU vil European Research Council (ERC) grants, European Innovation Council (EIC) Pathfinder, og Marie Skłodowska-Curie Actions være mer generelle muligheter for finansiering.

Innen Horisont Europas pilar II er helse et eget kluster. De foreslåtte målsetningene for TSO Helse og Livsvitenskap, bærekraftige helsetjenester og helsefremmende samfunn er i godt samsvar med målene til kluster 1 Helse, og fokusområdene i den nye TSOen samsvarer godt med intervensjonsområdene i klusteret: Health throughout the life course; environmental and social health determinants; non-communicable and rare diseases; infectious diseases including poverty-related and neglected diseases; tools, technologies and digital solutions for health and care including personalised medicine; health care systems. Det er derfor sannsynlig at det vil bli gode muligheter for å finne relevante utlysninger.

I tillegg har EU flere andre relevante programmer for forskningsfinansiering som vil passe inn i TSO Helse og Livsvitenskaps innretning:

- Europe's Beating Cancer Plan og Cancer Mission med sine fire mål: Å forstå kreft, forebygging og tidlig deteksjon, diagnose og behandling, og livskvalitet for pasienter og deres familier, vil være relevant for alle fokusområdene. Forståelse av årsaker til kreft, forebygging og mestring vil være relevant for Sunne livsløp og til dels Én Helse. Tidlig deteksjon, diagnostikk og behandling, og livskvalitet vil være relevant for verdibaserte helsetjenester hvor fokuset er på å skape gode helhetlige pasientforløp, redusere overdiagnostikk og overbehandling og pasientsikkerhet.
- Innovative Health Initiative som er et offentlig-privat partnerskap som finansierer helseforskning og innovasjon.
- Joint Programming Initiative on Antimicrobial Resistance (JPIAMR) som koordinerer nasjonal forskningsfinansiering og støtter samarbeid for å fylle kunnskapshull innen antimikrobiell resistens med et Én Helse perspektiv.
- Joint Programme - Neurodegenerative Disease Research (JPND) med målsetning om å takle utfordringen med neurodegenerative sykdommer.
- Active Assisted Living Programme (AAL). Finansiering for å skape bedre livskvalitet for eldre mennesker og styrke industrielle muligheter innen teknologi og innovasjon for sunn aldring
- ERA-NET NEURON. Program for motstandskraft og sårbarhet i psykisk helse

3.5 Eksterne samarbeidspartnere

I TSO Helse og Livsvitenskap vil det være sentralt å samarbeide med aktører både lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt på tvers av fag og sektorer. NTNU har allerede sterke samarbeid med helseforetakene i Midt-Norge, spesielt gjennom det integrerte universitetssykehuset St. Olavs Hospital, samt med helseforetak i andre regioner, spesielt Sykehuset Innlandet. Dette vil det være naturlig å bygge videre på.

Det vil være relevant å søke samarbeid med aktuelle fagmiljøer (for eksempel helse og medisin, utdanning, samfunnsfag, livsvitenskap, teknologi, design og arkitektur, økonomi) i akademia og instituttsektoren både nasjonalt og internasjonalt. Andre kunnskapsaktører kan være Folkehelseforeningen og Sunne kommuner (WHO's norske folkehelsenettverk). Samarbeid med nasjonale aktører som f.eks. Folkehelseinstituttet, Helsedirektoratet, Direktoratet for e-helse, og Sykehusinnkjøp vil kunne bidra i tillegg til de pågående samarbeidene med NAV og Sykehusbygg.

Samarbeid med aktører på regionale nivå (fylkeskommuner, helseforetak) og lokale nivå (inkludert Universitetskommunesamarbeidene med Trondheim, Ålesund og Gjøvik og Universitetsskolesamarbeidet i Trondheim) vil være viktige for å løse de aktuelle problemstillinger. Frivillige organisasjoner (NGOs) samt kommersielle aktører/privat næringsliv vil også være viktige samarbeidspartnere. De store folkehelseutfordringene (psykisk uhelse, muskel- og skjelettlidelser, fedme, kreft, demens) og helseutfordringer knyttet til klima og miljø er globale utfordringer der NTNU bør ha ambisjon om å bidra i det

internasjonale arbeidet med forskning på helsefremmende og forebyggende strategier og innovasjoner som kan sikre og styrke den globale folkehelsen.

3.6 Relevans for NTNUs utdanninger

TSO Helse og livsvitenskap vil ha høy relevans for flere av NTNUs utdanninger. Skal vi klare å skape bærekraftige helsetjenester og helsefremmende samfunn må det en kraftig omstilling til innenfor flere sektorer hvor NTNU utdanner kandidater. Kunnskap som utvikles i satsningsområdets fokusområder er relevant for flere utdanninger, men særlig innenfor helsefagene. Sunne livsløp og helsetjenester som reduserer sosiale helseforskjeller vil ha særlig betydning for utdanning innen samfunnsfagene og utdanningsvitenskap, men har også relevans for utdanninger innen ernæring og matvitenskap.

NTNU har satt bærekraft sentralt innenfor all sin utdanning og som er sentralt innenfor ideen og konseptet Én helse. Her er naturmangfold, klima, rent vann, sunne økosystemer, sunn og trygg mat, dyrevelferd og gode omgivelser satt i nær sammenheng med human helse. Dette er alt sammen relevant for NTNU sin utdanning på tvers av fakulteter og institutter.

Problemstillingene innen Verdibaserte helsetjenester er sammensatte og krever tverrfaglige tilnærminger og er relevante for NTNUs forskningsbaserte utdanningsprofil innen ordinære, ph.d. og etter- og videreutdanninger. Verdibaserte helsetjenester er derfor relevante for flere av NTNUs utdanninger som fokuserer på samhandlings- og organisasjonsutfordringer, rekrutterings- og ressursutfordringer, digitalisering av helse og teknologiutfordringer som kan skape digitale skiller og vil kreve ny digital kompetanse i alle ledd i helsetjenesten. Forskningsproblemstillingene har relevans for flere bachelor- og masterstudier samt flere ph.d.- program (inkludert medisinsk teknologi) og EVU ved NTNU og vil bidra til forskningsbasert undervisning og økt kunnskap og kompetanse hos våre studenter om samarbeid på tvers av fag, sektorer og tjenester om implementering og forankring av bærekraftige strategier/tiltak lokalt, regionalt, nasjonalt og globalt. De er relevante for utdanninger ved flere fakulteter samt for Ekspert i team, Framtidens teknologistudier, Framtidens humsam-studier og NTNUs Entreprenørskole.

3.7 Ta i bruk kunnskapen

For at kunnskapen skal bli tatt i bruk skal TSO Helse og Livsvitenskap jobbe etter prinsippet Nytt, Nyttig og Nyttiggjort. Det krever at forskningsspørsmålene som jobbes med skaper ny kunnskap, teknologi og tjenester som trengs for å løse konkrete problemstillinger for å nå målene. Gjennom forskningsdesign og forskningsmetoder som skaper bedre forståelse og innsikt i mekanismer som kan føre til endrings- og utviklingsprosesser, samt stimulerer til å tenke anvendelse allerede fra starten av prosjektet, vil det bli lettere å utvikle kunnskap som tas i bruk. For å lage de gode problemstillingene og sikre at ny kunnskap og teknologi når ut til de som skal ta den i bruk er det viktig å involvere interessenter og brukere fra starten. Interessenter og brukere vil spenne over et stort mangfold som pasienter, pårørende, helsepersonell, lærere, myndigheter, industri og utdanningsinstitusjoner. For teknologiutvikling innen satsningsområdet vil tydelige strategier for involvering av relevant

næringsliv og bruk av kommersialisering som et redskap være viktig fra starten av prosjektene. Teknologiutvikling må også skje i et tydelig samspill med tjenesteinnovasjon der det er relevant for å sikre de tiltenkte effektene. Gode eksterne samarbeidspartnere vil være viktig for å realisere kunnskap i bruk.

3.8 Problemstillinger på tvers av fokusområdene

Det overordnede målbildet for satsningsområdet er å bidra med kunnskap og innovasjon for en bærekraftig helsetjeneste og et helsefremmende samfunn. De tre fokusområdene Sunne livsløp, Verdibaserte helsetjenester og Én helse vil alle bidra mot disse felles målsetningene. Problemstillinger på tvers av disse fokusområdene vil for eksempel være:

- Hvordan kan teknologi bidra til helsefremming?
- Hvordan påvirker det fysiske miljøet og naturen helsen?
- Hvordan måler vi god helse og livskvalitet?
- Hvordan bruker vi helseteknologi på en bærekraftig måte?
- Hvordan skaper vi endringer i samfunn og livsstil som bidrar til god helse og gode liv?
- Hvordan reduserer vi ulikhet i helse?

4 Bærekraft, muliggjørende teknologier og det globale perspektivet

TSO Helse og Livsvitenskap vil ha bærekraft som et grunnleggende premiss i den tematiske innretningen av satsningsområdet. God Helse er WHO's bærekraftsmål nr 3, men satsningsområdet vil omhandle alle akser og flere av bærekraftsmålene. NTNUs visjon *kunnskap for en bedre verden* ligger til grunn i utforming av satsningsområdets problemstillinger og tilnærminger som har global relevans og betydning. De muliggjørende teknologiene vil være essensielle redskap for kunnskapsutviklingen og innovasjon innen alle satsningens fokusområder.

4.1 Om bærekraft

Overordnede mål vil være bærekraftige helsetjenester og helsefremmende samfunn hvor økonomiske, sosiale og miljømessige bærekraftsaspekter vil være viktige. Helsekonsekvenser av menneskeskapte endringer i klima, miljø og natur, og hvordan helsetjenestene påvirker de samme områdene vil være en del av områdets fokus på *En helse og Verdibaserte tjenester*. Samspeillet mellom helse og sosiale og økonomiske forhold vil være viktige aspekter ved *Sunne livsløp*. Det er også et grunnleggende behov for å forstå hvordan forbrukersamfunnet i sin helhet påvirker helse i et bærekraftsperspektiv.

4.2 Om muliggjørende teknologier

Digitalisering og digital teknologi, og spesielt kunstig intelligens vil være viktige verktøy for å forstå sammenhenger og utvikle innovative løsninger (både teknologiske og tjenestemessige) innen alle tre fokusområdene. I tillegg vil digitaliseringen av samfunnet, cyber security og mulige konsekvenser for helsen være et viktig aspekt å utforske innen spesielt *Sunne livsløp*. Også innen verdibaserte helsetjenester vil sammenhenger mellom digitalisering av tjenester, effektivitet, organisasjonsendringer, digital kompetanse og sikkerhet være viktige tema. Bioteknologi vil også være et viktig redskap knyttet til bærekraftig og sunn matproduksjon. Både bioteknologi og nanoteknologi er viktige redskaper for å utvikle ny kunnskap om årsaksforhold, nye diagnostiske og terapeutiske metoder samt ikke minst helseteknologi som kan bidra til helsefremming, forebygging og mestring av sykdom. De muliggjørende teknologiene har et særlig ansvar og rolle for å skape og nyttiggjøre teknologi som bidrar til kostnadseffektivitet, gode pasientforløp og gode verdier for pasienter og samfunn.

4.3 Om det globale perspektivet

Det globale perspektivet ivaretas gjennom at de utfordringene og løsningene som området fokuserer på har relevans for hele verden og samtidig er tema som NTNU og norske forskningsmiljøer samarbeider internasjonalt om. Selv om fokuset i satsningsområdet vil være på de utfordringene det norske samfunnet og helsevesenet står i, er disse utfordringene felles i den vestlige verden, og de store folkehelseutfordringene vi nå ser i vesten er også i ferd med å manifestere seg i lav- og mellominntektsland. Derfor vil kunnskap om sammenhenger mellom samfunnet og helse som utvikles innen satsningsområdet være av høy relevans for hele verden. Når det gjelder verdibaserte helsetjenester er det også et

poeng at vi i større grad kan lære av hvordan oppgavene løses i lav- og mellominntektsland og i et gjensidig samarbeid kan lage løsninger som skaper bærekraftige helsetjenester. Et fokus på samspillet mellom menneskets helse, natur og miljø vil også ha stor relevans for de helseutfordringene lav- og mellom inntektsland møter.

5 Faglige overlapp med andre TSO-er

Så vidt oss bekjent er det ingen av de andre TSOene som har direkte faglig overlapp med TSO Helse og Livsvitenskap, men de andre områdene har tilgrensende problemstillinger og tematikk hvor avklaringer kan være nødvendig, men hvor også synergieffekter kan hentes ut:

TSO Fellesskap er kanskje det satsningsområdet som har mest til felles med TSO Helse og Livsvitenskap. Det gjelder spesielt innenfor fokusområdet Sunne livsløp hvor det fokuseres på sammenhenger mellom samfunnet vi lever i og sykdom og helsefremming i et livsløpsperspektiv. Fellesskap, i alle sine fire former i TSO Fellesskap vil være viktige i dette perspektivet, både som kilde til uhelse og kilde til god helse. Der TSO Helse og Livsvitenskap vil se på fellesskap som en av mange faktorer når det kommer til helse, vil TSO fellesskap ha fokus på å forstå og utvikle fellesskap i møte med samfunnsutfordringene tillit og demokrati, sosial ulikhet og utenforskap, omstilling av velferdsstaten og klimaendringer og miljø. I dette skjæringspunktet er det potensiale for spennende samarbeid mellom områdene både når det gjelder å forstå sammenhenger og å utvikle treffsikre tiltak.

TSO Samfunnssikkerhet og beredskap har noe tematikk som grenser opp mot TSO Helse og Livsvitenskap. Fokusområdet Kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner vil grense opp mot Verdibaserte helsetjenester siden helsevesenet er en kritisk samfunnsfunksjon hvis bortfall vil true ett av samfunnets grunnleggende behov. Et naturlig skille mellom TSOene vil være at TSO Helse og Livsvitenskap fokuserer på et velfungerende helsevesen i normal drift, mens TSO Samfunnssikkerhet og beredskap fokuserer på beredskap og funksjon i kriser. Pandemiberedskap og kunnskap om samspillet mellom mennesker og dyr i smittesammenheng i Én helse vil være komplementært. God flyt og tilgjengelighet av helsedata vil være et viktig aspekt ved bedre samhandling, pasientflyt og mer effektiv og presis diagnostikk og behandling innen Verdibaserte helsetjenester. Sikkerhet for slike data vil være et aspekt som passer inn under Cybersikkerhet og sårbarhet i TSO Samfunnssikkerhet og beredskap. Fokusområdet Klimatilpasninger og bærekraft vil ha tilgrensende tematikk med fokusområdet Én helse når det gjelder helseeffekter av klimaendringer som f.eks. hetebølger, tilgang på rent vann, naturkatastrofer og endringer i utbredelse og omfanget av tropiske sykdommer og zoonoser.

TSO Hav og kyst har tematikk som kan grense opp mot TSO Helse og Livsvitenskap sitt Én helse hvor betydningen av samspillet med dyr, natur og miljø for helsen er i fokus. Bærekraftig matproduksjon i Mat fra havet vil her være et viktig tilgrensende område, hvor dyrehelse og antibiotikabruk samt sekundæreffekter på menneskets helse av miljøforurensning kan være overlappende tema. Også sunnhets- og ernæringsaspekter ved industrialisert matproduksjon i havet er interessante grenseflater mot TSO Helse og Livsvitenskap som det kan være spennende å utforske. Hav og kyst er også en arena hvor mennesker lever og virker og verdier ved natur og miljø vil kunne være viktig for Sunne livsløp og samspillet mellom menneskets helse og dyr og natur.

TSO Energi's fokusområde på Transformering av energi-sluttbruk har relevans for bærekraftige helsetjenester og fokusområdet Verdibaserte helsetjenester. Helsetjenesten bruker globalt store mengder energi, og reduksjon av energibruk knyttet til sykehus og

helsebygg, transport, produksjon av forbruksvarer etc vil være et viktig bidrag for å gjøre helsetjenesten mer bærekraftig.

Vedlegg – Fokusområdenes relevans for ulike fagmiljø

Tabellen viser hvilke institutt som har identifiserte forskningsmiljøer med relevans for de ulike fokusområdene. Listen er ikke uuttømmelig.

	Sunne livsløp	Verdibaserte helsetjenester	Én helse
Fakultet for arkitektur og design (AD)			
Kunstakademiet i Trondheim	X		
Institutt for design	X	X	
Institutt for arkitektur og teknologi	X	X	
Institutt for arkitektur og planlegging	X		X
Det humanistiske fakultet (HF)			
Institutt for filosofi og religionsvitenskap	X		X
Institutt for historiske og klassiske studier	X		
Institutt for moderne samfunns historie			X
Institutt for kunst- og medievitenskap	X	X	X
Institutt for musikk	X		X
Institutt for språk og litteratur		X	
Institutt for tværfaglige kulturstudier	X	X	X
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE)			
Institutt for datateknologi og informatikk	X	X	X
Institutt for elektrisk energi			
Institutt for elektroniske systemer	X	X	X
Institutt for IKT og realfag	X	X	X
Institutt for informasjonssikkerhet og kommunikasjonsteknologi	X	X	
Institutt for matematiske fag	X	X	X
Institutt for teknisk kybernetikk	X	X	
Fakultet for ingeniørvitenskap (IV)			
Institutt for energi- og prosesseteknikk			
Institutt for marin teknikk			
Institutt for geovitenskap og petroleum			X
Institutt for bygg- og miljøteknikk			
Institutt for konstruksjonsteknikk	X		
Institutt for maskinteknikk og produksjon		X	
Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk			
Institutt for vareproduksjon og byggteknikk		X	
Fakultet for medisin og helsevitenskap (MH)			
Institutt for helsevitenskap i Gjøvik	X	X	
Institutt for helsevitenskap i Ålesund		X	
Kavliinstitutt for nevrovitenskap	X		
Institutt for klinisk og molekylær medisin		X	X
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap	X	X	
Institutt for psykisk helse	X	X	
Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie	X	X	X
Institutt for sirkulasjon og bildeagnostikk	X	X	
Fakultet for naturvitenskap (NV)			
Institutt for biologi			X
Institutt for biologiske fag Ålesund			X
Institutt for bioteknologi og matvitenskap	X	X	X
Institutt for bioingeniørfag		X	
Institutt for fysikk		X	
Institutt for kjemi	X		X
Institutt for kjemisk prosesseteknologi		X	X
Institutt for materialteknologi		X	
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU)			
Institutt for geografi			X
Institutt for lærerutdanning	X		
Institutt for pedagogikk og livslang læring	X		
Institutt for sosialt arbeid	X		
Institutt for sosiologi og statsvitenskap	X		X
Institutt for psykologi	X	X	X
Institutt for sosialantropologi		X	
Fakultet for økonomi (ØK)			
NTNU Handelshøyskolen	X	X	
Institutt for internasjonal forretningsdrift			
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse	X	X	X
Institutt for samfunnsøkonomi	X	X	
NTNU Vitenskapsmuseet (VM)			
Institutt for naturhistorie			X
Institutt for arkeologi og kulturhistorie	X		X