

Vedlegg

I dette kapittelet finnes mer utfyllende informasjon fra rapporter og undersøkelser som er omtalt i tidligere kapitler.

6.1 Helsemod-rapportene

Helsemod er et planleggingsverktøy SSB benytter til framskrivinger av tilbud og etterspørsel for ulike typer helsepersonell. I det følgende er de avsnitt som omtaler bioingeniører.

Helsemod 2002: Beskjeden vekst i utdanningskapasitet

SSB skriver i *Helsemod 2002*³⁴ at bioingeniørene i utgangsåret 2002 var representert med drøyt 3600 stillinger innen helse, av de i alt 4 800 med utdanning som bioingeniører. Rapporten fra 2002 beskriver yrkesgruppen slik: «For denne gruppen har det vært en mer beskjeden vekst i utdanningskapasiteten gjennom 1990-tallet (under 40 prosent). Med en årlig utdanningskapasitet på fem prosent av beholdningstallet, er bioingeniørene blant gruppene med lavest tilvekst av nye kandidater i forhold til gruppens utgangsstørrelse. Bioingeniørene er følgelig blant gruppene med mest beskjeden relativ vekst i tilbudet gjennom framskrivingsperioden (56 prosent i mellomalternativet). Siden etterspørselsveksten er beregnet til 53 prosent i det samme alternativet, blir de blant gruppene som (når hele framskrivingsperioden sees under ett) ligger nokså nær balanse. Imidlertid er ikke etterspørselsveksten i beregningen jevn, da de demografiske faktorene endres slik at veksten blir sterkere i det siste enn i det første tiåret. Dermed tilsier beregningen at

det opparbeides noe overskudd i det første tiåret, som så forsvinner i det neste.»

Helsemod 2005: Forventer underskudd

Tre år senere ble framskrivingene oppdatert og SSB kommenterer i *Helsemod 2005*³⁵ behovet for bioingeniører slik: «I 2004 utførte de knapt 5 900 personene som var utdannet som bioingeniør til sammen 4700 årsverk. Også dette er en kvinnedominert gruppe (90 prosent), med nokså gjennomsnittlig aldersfordeling sammenliknet med de andre gruppene. Dette henger sammen med at det for denne gruppen har vært en mer beskjeden vekst i utdanningskapasiteten gjennom 1990-tallet (under 40 prosent). Med en årlig utdanningskapasitet på fem prosent av beholdningstallet, er bioingeniørene blant gruppene med lavest tilvekst av nye kandidater i forhold til gruppens utgangsstørrelse. Bioingeniørene er følgelig blant gruppene med mest beskjeden relativ vekst i tilbudet gjennom framskrivingsperioden (30 prosent). Siden etterspørselsveksten med BNP-forutsetningen er beregnet til 50 prosent over den samme perioden, blir det med denne forutsetningen et underskudd på knapt 1000 årsverk for utdanningsgruppen i 2025. Dersom bare demografikomponenten tas i betraktning, kan underskuddet bli på bare knappe 300, mens det i vekstalternativet er på 1700. Under rimelige forutsetninger kan det derfor bli et

lite underskudd på bioingeniører.»

Helsemod 2008: Tyder på framtidig underdekning

Neste gang SSB oppdaterer tallene er i rapporten *Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2030*³⁶, av Inger Texmon og Nils Martin Stølen som ble publisert i 2008. De skriver at «i hovedsak tyder beregningene på at det kan komme til å bli en framtidig underdekning både for bioingeniører, fysioterapeuter, helsesøstre og jordmødre.» Videre skriver de: «Også i femårsperioden 1999-2004 var det en sterk vekst i antall med sosial- og helsefaglig utdanning, da den absolutte tilveksten var omtrent like stor som i den senere treårsperioden og den relative veksten 19 prosent. (...) Det er de høyskoleutdannede som også har hatt den raskeste veksten de siste årene, hele 18 prosent siden 2004, mens gruppene av universitetsutdannede er de som har vokst langsomst.»

Helsemod 2012: Forventer underskudd på 2400 årsverk

*Helsemod 2012*³⁷ omtalte bioingeniørene på denne måten: «Det var i 2010 i underkant av 7000 personer som var utdannet som bioingeniører. Til sammen utførte disse i underkant av 5900 årsverk. Dette er en kvinnedominert yrkesgruppe med en kvinneandel på omtrent 90 prosent. Gruppen har en relativt jevn aldersfordeling, men med noe overvekt av personer over 50 år. Bioingeniørene har hatt en relativt beskjeden vekst i utdanningskapasiteten de senere årene, noe som resulterer i en lav tilvekst

av kandidater i forhold til gruppens størrelse (3,6 prosent). Bioingeniørene er blant gruppen som har lavest tilbudsvekst gjennom perioden. I tillegg antas bioingeniørene å ha en ganske lav gjennomføringsprosent sammenliknet med andre grupper.»

Videre vises det til ulike alternativer for etterspørsel, og SSB kommenterer dette slik: «Etterspørselsveksten med referansebanens forutsetninger er forventet å være på hele 50 prosent fram mot 2035, noe som medfører et underskudd på 2400 årsverk. For demografialternativet er underskuddet forventet å bli på 1500, mens det for høyalternativet er forventet å bli på hele 3600 årsverk. Under rimelige forutsetninger kan det derfor bli et underskudd på bioingeniørene i årene som kommer. I tillegg til etterspørselen beregnet i modellens referansealternativ er det rimelig å anta at behovet for realfagutdannede grupper øker i helse- og sosialsektoren. Dette henger sammen med rask teknologisk utvikling, spesielt i spesialisthelsetjenesten, og økende behov for personell som kan håndtere den raske utviklingen.»

Helsemod 2019 er omtalt i avsnitt 4.1.

6.2 Informasjon fra helseregionene

Regionale utviklingsplaner

De regionale utviklingsplanene er et oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) til landets fire regionale helseforetak. Utviklingsplanene blir sett på som en del av de regionale helseforetakenes samlede planansvar. De regionale helseforetakene har «sørge-for»-ansvar og det innebærer blant annet å planlegge, gjennomføre, evaluere og korrigere virksomheten slik at tjenestenes omfang og innhold er i samsvar med de krav som er fastsatt i lover eller forskrifter. Planperiodene varer i fireårsperioder og første periode gikk fra 2018. De regionale helseforetakene ble først bedt om å utarbeide utviklingsplaner i 2017. Helseregionene har startet arbeidet med revidering og å lage nye planer for de neste fire år. Vi ser nærmere på de regionale utviklingsplanene i avsnittene som omhandler hver av de fire regionale helseforetakene.

Helse Sør-Øst

Helse Sør-Øst RHF er det største av landets fire regionale helseforetak med rundt tre millioner innbyggere i fem fylker. Det er elleve helseforetak i regionen (inkludert Sykehusapotekene og Sykehuspartner) og Helse Sør-Øst RHF har et forpliktende samarbeid med fem private ideelle sykehus. Opplysningene om helseforetakene i de følgende avsnitt er hentet fra nettsidene til Helse Sør-Øst og innbyggertall er opplyst av Helse Sør-Øst i mail, basert på SSBs befolkningstall pr. 1.1. 2020.

NITO sitt medlemsregister er inndelt

i regioner som er basert på de tidligere fylkesinndelingene. Det gir mulighet til å få en mer differensiert innsikt. For å se på medlemmer i helseforetakene har vi hentet ut medlemmer organisert i tariffområde Spekter Helse (statlige sykehus). Det er totalt 3075 bioingeniører i NITO BFI som hører til i Helse Sør-Øst sitt område. Av disse tilhører 2277 medlemmer Spekter Helse. SSB har registrert 2471 sysselsatte bioingeniører i sykehus og øvrige somatiske institusjoner i sin oversikt fra 2021 fordelt på 2096 årsverk. I 2017, når arbeidet med regional utviklingsplan startet, var det 2135 årsverk registrert i Helse Sør-Øst (SSB).

Av de øvrige medlemmene i denne helseregionen arbeider 294 bioingeniører i privat sektor, 36 i kommuner, 257 i privat område der de private sykehusene og laboratoriene er organisert, 132 bioingeniører er ansatt i statlige foretak med undervisning på universiteter og høyskoler, statlige direktorater og tilsyn, i politiet/forsvaret, på Veterinærhøgskolen og i Norsk akkreditering. NITO er organisert med en felles region for Oslo og Akershus, men vi har sett på hvilke helseforetak de arbeider på, ikke fylke, da det gjør det enklere å hente ut informasjon.

Når det gjelder kartlegging av behov for bioingeniører i denne helseregionen skriver Helse Sør-Øst RHF i sin rapport, *Regional utviklingsplan 2035*, til Helse- og omsorgsdepartementet: «*Nasjonal bemanningsmodell foreligger nå i en regional versjon som kan benyttes som et verktøy for styrket strategisk planlegging av*



Helse Sør-Øst melder om behov for 35 prosent flere bioingeniører

personell- og kompetansebehov. Helse Sør-Øst RHF vurderer om og hvordan modellen kan benyttes ved planlegging innenfor det enkelte helseforetak. Helseforetakene er i en tidlig fase når det gjelder bruk av mer komplekse analysemodeller av bemanning og legger derfor til grunn egne erfaringsbaserte analyser. (...) Framskrivninger i Nasjonal bemanningsmodell, basert bare på demografisk vekst, indikerer et behov for økning i samlede månedsverk for foretaksgruppen på 23 prosent fra i dag og fram til 2035. (...) I et slikt «nullalternativ» forventes det stor vekst i pleiepersonellgruppene. Andre grupper med høy vekstrate er stråleterapeuter, laboratoriepersonell, radiografer og bioingeniører – noe som kan forklares med den forventede økningen av pasienter med høy alder.»

Vekstraten for bioingeniører er i den regionale utviklingsplanen beregnet til 35 prosent for perioden 2017-2035. Det er urovekkende at det faktiske antallet har gått ned de siste, i stedet for å øke i takt med det behovet som er beskrevet i Helse Sør-Øst sin regionale utviklingsplan.

Tillitsvalgte er bekymret

De tillitsvalgte i NITO Helse Sør-Øst skriver i sitt hørings svar til den regionale utviklingsplanen blant annet at de er bekymret for manglende bærekraft i møtet med framtiden: «I driften opplever vi et stort gap mellom oppgaver og ressurser. (...) Aktiviteten og behovet for helsetjenester har økt veldig i omfang.

- Dette har ført til at aktiviteten innen medisinske servicefunksjoner som laboratoriet og billeddiagnostikk, øker mye mer enn de kliniske områdene.
- Oppgavene innen laboratoriet og billeddiagnostikk øker jevnt, da de må være en viktig del av beslutningsstøtten uansett om pasienten skal

reise hjem eller videre til kommunen, behandles poliklinisk i sykehus, eller legges inn. De får også oppgaver fra primærhelsetjenesten.

- Det gjøres flere analyser per pasient og man gjør «mer» med hver prøve. Innenfor noen områder som for eksempel mikrobiologi og patologi er det fortsatt manuelle analyser som krever mye bioingeniørkompetanse, mangel på patologer gir en økt utfordring innenfor feltet.
- Presset på laboratoriet og billeddiagnostikk har ført til utvidede åpningstider for eksempel innen mikrobiologi, ofte uten tilførsel av flere ansatte.
- Innen kreftbehandling vil utviklingen i retning av mer immunterapi og personilpasset medisin bety at behovet for genetiske analyser eksploderer i tillegg til at det blir økt behov innenfor patologi.
- Behovet for raske og presise svar øker. Dette har ført til at mange har investert i totalautomasjon (TLA). Dette er et bånd hvor mange analyseinstrumenter er koblet på og mye gjøres automatisk. Dette har ført til annen anvendelse av kompetanse. Behovet og mengden av intern kompetanseutvikling er økende, og derfor er det ikke mulig å redusere bemanningen i den grad man har forventet. Både dypere teknologisk forståelse, logistikk, statistikk samt større breddekompetanse er etterspurt innen laboratorietjenesten i framtiden. (...)

De tillitsvalgte ønsker seg mer fokus på behovet for teknologikompetanse og kompetanseutvikling.

Økt kompetanse- og utdanningsbehov

I sin årsrapport for 2017 skriver Helse Sør-Øst at «Den regionale behovsanalysen indikerer behov for økt utdanningskapasitet spesielt for sykepleiere (grunnutdanning), spesialsykepleiere (intensiv, anestesi og operasjon), bioingeniører og legespesialister innen visse fagområder (psykiatri, radiologi, patologi, geriatri, lungemedisin, endokrin-kirurgi og gastroenterologi). Analysene er lagt til grunn for Helse Sør-Øst RHF's innsats for å sikre riktig utdanningskapasitet. Det er også behov for faglig forankring av utviklingen innen sykepleie og andre helsefaglige utdanningsretninger med tanke på behov for endringer i innhold i utdanningene tilpasset helsetjenestens behov.»

Videre nevner årsrapporten at innføring av ny teknologi er en av de viktigste driverne for kompetansebehov framover. «Dette vil blant annet medføre økt behov for kompetanse i bruk av teknologi og veiledningskompetanse. E-læring og simulatorene bør brukes mer for å styrke kompetanse

og ferdigheter. Bruk av mer persontilpasset medisin i helsetjenesten krever også ny kompetanse og mer tverrfaglig samarbeid. Økt bruk av genteknologi og non-invasive kirurgimetoder medfører behov for kompetanse innen medisinsk fysikk, medisinsk informatikk, bioteknologi og andre teknologifag i spesialisthelsetjenesten, samt innen nukleærmedisin, molekylærbiologi, klinisk farmasi, immunologi, hematologi og genetik. I dag er rekrutteringen innenfor disse områdene lav.»

I årsrapportene for 2018 og 2019 er ikke bioingeniører nevnt og laboratoriene er kun nevnt i forbindelse med aktivitetsbaserte inntekter.

For å få riktig kompetanse og tilstrekkelig antall helsepersonell i helsetjenesten skriver Helse Sør-Øst at de har et utstrakt samarbeid med utdanningsinstitusjonene om kompetanseheving av egne medarbeidere og utdanning av helsepersonell.

Stort behov for praksisplasser

Helseforetakene har en utfordring med å skaffe tilstrekkelig mange praksisplasser.

Pilotprosjekt for organisering av praksisstudier

Helse Sør-Øst RHF har et pågående pilotprosjekt ved et valgt helseforetak hvor de implementerer retningslinjer i helseforetakets kvalitetssystemer for hvordan praksisstudiene skal organiseres. Retningslinjen skal beskrive hvilket ansvar (roller) og hvilke oppgaver som ligger på de forskjellige nivåene i organisasjonen. Prosjektet skal ta utgangspunktet i kunnskapsbasert forskning/litteratur og allerede utprøvede modeller, og deretter tilpasses lokale forhold. I tillegg til utarbeidelse av rutiner, prosedyrer og annen nyttig informasjon for de som er involvert i gjennomføringen av praksisstudiene, skal prosjektet anbefale hvilke krav som bør stilles til veiledningskompetanse hos praksisveilederne, og støtte eventuelle kompetansehevende tiltak. Helse Sør-Øst RHF skriver at forutsigbarhet, struktur, langsiktig oppbygging av kompetanse og verdsetting av utdanningsoppgaven er avgjørende for kvalitet i praksisstudiene. Det regionale helseforetaket ønsker gjennom et pilot-prosjekt å synliggjøre hvordan og hvilke strukturer som bør være grunnleggende i planleggingen og gjennomføring av praksisstudiene.

Helse Sør-Øst beskriver i sin årsrapport at utfordringene med å skaffe praksisplasser henger sammen med kravene til aktuelle treningsarenaer, som er preget av en foreldet driftsmodell. Utviklingen som skjer innen helsesektoren viser at utviklingen av pasientrollen, ny teknologi, nye diagnostiserings- og behandlingsmetoder og samhandlingsformer stiller nye krav til faginnhold og opplæring i utdanningen av helsepersonell.

Helse Nord

Helse Nord RHF består av seks helseforetak. Fire av dem er sykehusforetak som gir pasientbehandling. Helse Nord RHF skal sørge for spesialisthelsetjenester til innbyggerne i Nordland, Troms, Finnmark og Svalbard, til sammen rundt en halv million nordmenn. Helseforetaket har 18 000 ansatte fordelt på 14 000 årsverk (2019). Mer informasjon om de fire sykehusene, slik Helse Nord selv beskriver dem på sine nettsider, er å finne i avsnitt 6.3. Landsdelen opplever en negativ trend i folketallet.

SSB har 527 sysselsatte bioingeniører i sin statistikk og NITO BFI har 523 medlemmer som er i området til Helse Nord RHF. Av dem er 435 sysselsatte i helseforetakene. Det er også 23 bioingeniørmedlemmer i privat sektor, 20 i stat, 31 i kommunene og syv bioingeniører i øvrige medlemskategorier.

Varsler om store utfordringer

Helse Nord RHF skriver i *Regional utviklingsplan 2035*: «I perioden fram til 2035 vil antallet innbyggere i Nord-Norge vokse svakt. Endringene vil preges av at det blir flere eldre, og mange flere i den eldste aldersgruppen over 80 år. Med lengre liv følger også økte og flere helseproblemer for den enkelte og tilhørende behov for tjenester. Dette skjer samtidig som det blir færre unge til å gå inn i arbeidslivet, antall yrkesaktive reduseres og andel av

befolkningen utenfor arbeidslivet øker. Det vil også ha betydning for helsesektoren. Det blir enda mer utfordrende å ha en god helsetjeneste med tilstrekkelig bemanning med de ressursene – menneskelige og økonomiske – som er tilgjengelig. Framtidas behov kan ikke primært løses ved at vi bare gjør mer av det vi allerede gjør. Vi må også tenke, planlegge og arbeide på nye måter. Utviklingsplanen omhandler mange tema som Helse Nord må arbeide med både separat og i kombinasjon. Eksempler er samhandling, kvalitet i pasientbehandling, en helsetjeneste i nettverk, innovasjon og teknologi. Utdanning, kompetanse og rekruttering er områder hvor det må arbeides langsiktig for å oppnå resultater. (Helse Nord RHF 2018)»

I Vedlegg til den regionale utviklingsplanen ser vi at Helse Nord RHF har brukt den nasjonale bemanningsmodellen. Rapporten bruker begrepet «diagnostisk personell» (Helse Nord RHF 2018) der andre rapporter bruker å skrive om bioingeniører, radiografer og stråleterapeuter.

Tillitsvalgte etterlyser mulighet for medvirkning

I et felles høringssvar fra fagorganisasjonene (inkludert NITO) og verneombudet ved Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN) vedrørende den regionale utviklingsplanen, ble det uttrykt bekymring både for sykehuset som regionalt kraftsenter og for prosessen med utviklingsplanen. De etterlyser mulighet for medvirkning. «Utkastet til utviklingsplan framstår som mye tekst, få konkrete tiltak og uten tilstrekkelig forankring, det kan derfor vanskelig brukes som styringsdokument eller implementeres.»

Strategi for å møte utfordringene

For å møte utfordringene har UNN definert syv strategiske hovedretninger. Disse skal være førende for utvikling av den faglige virksomheten i perioden 2015-2025. En strategiretning omhandler utdanning, rekruttering og stabilisering, oppgaveglidning, bedre bruk av kompetanse og teknologistøttet kunnskapsutvikling. I tillegg ønsker de å prioritere teknologi og e-helse med vekt på økt bruk av teknologi i den kliniske virksomheten.

I Helse Nord sin rapport *Strategisk kompetanseplan fase 2* fra 2014 ble det anbefalt å utvikle en regional utdanningsstrategi for enkelte helseprofesjoner, blant annet for bioingeniører. I den strategiske kompetanseplanen omtales behovet for bioingeniører på denne måten: «*Framskrivninger forventer knapphet. Nasjonalt utdannes for få og gjennomføringsgraden er for lav (SSB 14/12). Nord-Norge har for lav utdanningskapasitet og for lave søkertall til å fylle aktivitetskravet. Årlig tilvekst i Nord-Norge er langt under antatt behov. Studiet tilbys kun ved UiT og studentene har i hovedsak praksis ved UNN. Det foreligger regionale forskjeller da UNN har god nok dekning, mens Nordlandssykehuset og Finnmarkssykehuset har rekrutteringsvansker.*»

Helse Vest

I denne helseregionen er det fire helseforetak; Helse Førde med Førde sentralsjukehus, Lærdal sjukehus og Sunnfjord medisinske senter i Florø. Helse Bergen med Haukeland universitetssjukehus, Voss sjukehus og Kysthospitalet i Hagevik. Helse Stavanger har Stavanger universitetssjukehus og Seksjon rehabilitering i Eigersund. Helse Fonna har Haugesund sjukehus, Stord sjukehus, Odda sjukehus og Valen sjukehus. Dette helseforetaket går på tvers av fylkesgrensene for Vestland og Rogaland fylke. De største sykehusene er

Førde sentralsjukehus, Haukeland universitetssjukehus, Haugesund sjukehus og Stavanger universitetssjukehus. I tillegg har Helse Vest RFH driftsavtale med tre private, ideelle sykehus: Haraldsplass Diakonale Sykehus, NKS Olaviken alderspsykiatriske sykehus og Betanien sykehus.

SSB har registrert 998 sysselsatte bioingeniører i 2021. NITO BFI har 1076 medlemmer som er i området til Helse Vest RHF - av dem er 875 sysselsatte i helseforetakene.

Regional plan for laboratorietjenester

I den regionale utviklingsplanen 2019-2035 for Helse Vest RHF er ikke vekstraten for bioingeniører tallfestet i rapporten. Men det er det eneste av de regionale helseforetakene som har laget en egen regional plan for laboratoriene. For å kartlegge potensialet for styrking av laboratorietjenestene utarbeidet Helse Vest RHF i 2015 en *Regional plan for laboratorietjenester (2015-2025)*. Prosjekteier er Helse Vest RHF ved administrerende direktør og arbeidet ble fulgt opp av en styringsgruppe sammensatt av fagdirektører og tillitsvalgte. Planen inneholder rapporter fra arbeidsgrupper for ulike fagområdene som vedlegg.

Arbeidsgruppe i medisinsk biokjemi og klinisk farmakologi kom med en hovedanbefaling om at «*det bør lages en helhetlig plan for rekruttering av nøkkelpersonell (lege, bioingeniører) i Helse Vest. Denne må ta hensyn til de ulike behov som finnes ved større og mindre institusjoner. Det bør være et gjensidig forpliktende regionalt samarbeid rundt utdanning av spesialister i medisinsk biokjemi og klinisk farmakologi i Helse Vest. (...) Det er behov for døgntilbud på alle laboratorier dersom medisinske akuttfunksjoner blir opprettholdt. Erfaringer fra Helse Førde for sykehusene i Lærdal og Nordfjord viser at selv om den kirurgiske akuttberedskapen er tatt*

bort, så krever den medisinske akuttberedskapen døgnbemanning for eksempelvis å kunne ta i mot pasienter med brystmerter eller for å kunne gi trombolysbehandling. Ved små laboratorier kan tap av nøkkelpersonell og vansker med nyrekruttering medføre vansker med å opprettholde drift og/eller redusert faglig nivå. Det er behov for bioingeniører med mer spesialisert kunnskap (masternivå) til metodeutvikling.»

Arbeidsgruppen i medisinsk mikrobiologi omtaler konkrete behov for utdanning og rekruttering av bioingeniører til dette fagområdet: «Ny teknologi i laboratoria medfører behov for bioingeniører med kompetanse utover grunnutdanning. Samla sett vil det truleg i Helse Vest ikkje vere behov for ein stor auke i talet på stillingar framover, men det vil vere behov for at fleire av bioingeniørane har anna kompetanse ut over grunnutdanninga. Pga. alderssamansetnaden i bioingeniørgruppa vil det, uavhengig av behovet for kunnskap/ kompetanse, vere stort behov for bioingeniørar for å erstatte dei som går av med pensjon dei nærmaste 5-20 åra.»

Når det gjelder grunnbemanningen skriver de: «Ved Mikrobiologisk avdeling på Haukeland universitetssjukehus, Helse Bergen, vil behovet for talet på grunnstillingar for bioingeniørar vere som no og noko aukande framover, i stor grad for å kunne imøtekomme etterspurnaden etter raske analyseresultat. Ved Avdeling for medisinsk mikrobiologi ved Stavanger universitetssjukehus, Helse Stavanger, er det i utgangspunktet for få bioingeniørstillingar i dag. Helse Stavanger vil derfor ha eit stort behov for å auke talet på grunnstillingar framover. Også ved dei mindre

laboratoria vil behovet for grunnstillingar for bioingeniørar auke noko i framover, då både laboratoria i Helse Førde og Helse Fonna er i oppbyggingsfase. Det har i tillegg dei siste åra vore rekrutteringsvanskar for bioingeniørar i fleire av føretaka i høve til eksisterande behov.»

Rapporten slår fast at Helse Stavanger vil ha et stort behov for å øke tallet på grunnstillinger.

Om rekrutteringsgrunnlaget står det i i rapport fra immunologifeltet at: «i Helse Vest er det kun ved Høgskolen i Bergen at det utdannes bioingeniører. Foretakene rekrutterer variabelt fra denne utdanningen (...) Helse Stavanger rekrutterer godt fra bioingeniørutdanningen ved Universitet i Agder, og er i ferd med å inngå avtale om fastere samarbeid i form av studentpraksis. (...) Rekruttering av bioingeniører og leger har vært og er fortsatt i perioder vanskelig.»

I innspill fra patologisektoren er behovet for bioingeniører omtalt som: «nøkkelpersonale som det har vært vanskelig å rekruttere til patologiavdelingene. Det er et stort behov for å øke antall studieplasser og legge til rette for muligheter til å utvikle spesialkompetanse som er relevant for patologifaget (f.eks makrobeskjæring, immunhistokjemi, IKT, molekylærpatologi)»

Forventer rekrutteringsutfordringer

Styret i Helse Vest så i 2014 på utvikling og behov for personell i Helse Stavanger HF. I saken konkluderte de med at «Med den utdanningstakten det er i dag, vil foretaket om 5–10 år stå overfor en enda større bioingeniørmangel. Helse Stavanger HF har rekrutteringsutfordringer spesielt til stillinger som skal jobbe 3-delt turnus.»

I rapporten fra 2014 kommenteres bioingeniørgruppen slik: «Det er forholdsvis lav tilvekst av kandidater noe som blant annet skyldes forholdsvis stort frafall fra utdanningene. (...) Det er ifølge HelseMod beregnet ca. 50 prosent økt etterspørsel fram til 2035 og dermed et forventet underskudd på bioingeniører nasjonalt (ca. 2400 stk.).»

Rapporten vurderte de framtidige konsekvenser for Helse Stavanger HF slik: «Behovet for bioingeniører vil bli økende i Helse Stavanger HF i årene som kommer. Dette skyldes blant annet flere analyseparametere, økende bruk av laboratorieanalyser i diagnostikken, samt økt befolkning med flere eldre og mer sammensatte sykdomsbilder. Mer spesialiserte arbeidsoppgaver i framtiden som metodeutvikling, forskning, veiledning innen riktig bruk av laboratorieanalyser, samt høyere krav når det gjelder kunnskap innen IT-fagfeltet og molekylærbiologi, og flere bioingeniører ute i kommunene i forbindelse med samhandlingsreformen, bidrar også til økt behov for bioingeniører og bioingeniører med kompetanse utover grunnutdanningen. Helse Stavanger HF rekrutterer bioingeniører fra hele Norge, men hovedsakelig fra nærliggende bioingeniørutdanninger. De senere år mest fra Kristiansand, men også fra Bergen/Hordaland, Ålesund og Trondheim. Om 5 år vil 24 prosent av bioingeniørene i foretaket være mellom 60 og 67 år, og 10 prosent av dagens bioingeniører har gått av med pensjon. Med den utdanningstakten det er i dag, vil foretaket om 5-10 år stå overfor en enda større bioingeniørmangel. Helse Stavanger HF har

rekrutteringsutfordringer spesielt til stillinger som skal jobbe 3-delt turnus.»

Helse Midt-Norge

Helse Midt-Norge har tre helseforetak: St. Olavs hospital HF, Helse Møre og Romsdal HF og Helse Nord-Trøndelag HF.

SSB oppgir at Helse Midt-Norge RHF sysselsatte totalt 767 bioingeniører i sykehus og øvrige somatiske institusjoner. I NITOs medlemsregister finner vi til sammen 970 bioingeniører i denne regionen, og derav 761 bioingeniører som arbeider i helsesektoren. NITO har i fylkene Møre og Romsdal og Trøndelag organisert 103 bioingeniører i privat sektor, 28 bioingeniører i kommunesektoren, 51 i statlig sektor og 27 i øvrige kategorier.

Forventer høy behovsvekst

I helseregionens utviklingsplaner for 2019-2022 skriver Helse Midt-Norge RHF at de forventer en generell vekst i bemanningsbehov på omtrent 23 prosent for alle yrkesgrupper i 2035 med dagens organisering. «Det forventes særlig stor vekst for pleiepersonellgruppen der spesialsykepleiere (anestesi-, intensiv- og operasjonssykepleiere) skiller seg ut. Radiografi, ambulanspersonell og bioingeniører er også yrkesgrupper med høy forventet behovsvekst.»

Vekstraten for bioingeniører er på 32 prosent i regional utviklingsplan for Helse Midt-Norge.

I strategidokumentet *Strategi 2030*⁴ fra 2016 skriver Helse Midt-Norge RHF: «De demografiske endringene gir et økt behov for helsetjenester, men denne utfordringen kan ikke møtes med en tilsvarende økt vekst i spesialisthelsetjenesten. En framskrivning av behovet for personell, som følge av befolkningsendringene, viser at helseforetakene i Midt-Norge vil ha behov for 25 prosent flere årsverk fram til 2030. Kommunene vil ha tilsvarende eller større behov. Dette vil ikke være

bærekraftig. Dette betyr at vi må behandle flere pasienter med relativt sett færre ansatte.»

Helse Møre og Romsdal skriver i sin utviklingsplan for perioden 2019-2022⁵ at det er viktig å utdanne nok leger og annet personell med spesialkompetanse som bioingeniører: «Klinikk for diagnostikk erfarer at kompleksiteten i diagnostikken aukar, noko som krev auka kompetanse innan alle fagområde i klinikken. Det er viktig å utdanne eigne legespesialistar og få dei til å bli verande i Helse Møre og Romsdal HF. Dette gjeldt også radiografar, bioingeniørar og molekylærbiologar med spesialkompetanse, som alle er viktige for sikker diagnostikk. Klinikken vil jobbe målretta for å skaffe og halde på personell med slik kompetanse. I ein fire årsperiode er det behov for å byggje opp meir robuste fagmiljø innan alle medisinske spesialiteter i klinikken. Mest kritisk er det innan patologi.»

Ikke bærekraft til å møte framtiden

I høringssvaret fra NITOs tillitsvalgte kommenteres det: «På tross av den betydelige automatiseringen som er utført, er det fortsatt behov for oppbemanning på personellsiden. Ny teknologi medfører ofte også andre arbeidsoppgaver som ikke var til stede tidligere. Det stilles store krav til kvalitet av våre tjenester og rapportering, akkreditering og sertifisering krever store ressurser. Forventningene om at nye og mer effektive arbeidsmetoder skal føre til en reduksjon i antall ansatte stemmer ikke med vår virkelighet. Vi ser også at effektivisering har muliggjort utvidelse av åpningstider uten tilførsel av flere ansatte(...) Innen patologi ser vi at det gjøres flere analyser pr. pasient og man gjør «mer» med hver

prøve. Vi ser her et økende behov for både patologer og bioingeniører(...) Det sykehusene strever aller mest med er at vi ikke opplever at vi har bærekraft nok til å møte fremtiden. Vi mener derfor at sykehusene ikke er i stand til å møte behovene og forventningene som stilles til helsetjenester med dagens rammebetingelser(...) I driften opplever vi et stort gap mellom oppgaver og ressurser.

Vi ser her et økende behov for både patologer og bioingeniører.

Dette er meldt i alle HF/RHF i ForBedringsundersøkelsen (arbeidsmiljø og pasientsikkerhets undersøkelse i ett), og dette er likt for hele landet. Vi opplever at det er for få ansatte på flere områder her og nå, men framover vil problemet øke kraftig. Da vil muligheten for å få tak i enkelte yrkesgrupper bli svært vanskelig i tillegg til manglende budsjett for å betale behovet for bemanning.»

Helsetjenesten må bidra aktivt i utdanningene

NTNU mener i sitt høringsinnspill⁶ at helsetjenestens rolle i utdanning er viet for lite plass i *Strategi 2030* og er for diffust beskrevet. «Helsetjenesten må anerkjenne sin rolle som en aktiv bidragsyter for høy kvalitet i utdanning og ta ansvar for innhold i og organisering av både spesialistutdanning av leger og praksisutdanning av helsepersonell.»

6.3 Oversikt over helseforetakene i Norge og private sykehus de har avtale med

Informasjon om helseforetakene er hentet fra deres egne nettsider, og kan variere noe i formen.

Helse Sør-Øst

Akershus universitetssykehus (Ahus) er lokal- og områdesykehus for 578 270 innbyggere. Sykehuset sitt opptaksområde utgjør kommunene i Follo, Romerike og Kongsvingerregionen, samt de tre nordligste bydelene i Oslo – Alna, Grorud og Stovner. Helseforetakets hovedoppgaver er pasientbehandling, forskning, undervisning og pasientopplæring. Sykehuset leverer spesialisthelsetjenester innen somatiske helsetjenester, psykisk helsevern og rusbehandling. På Nordbyhagen finnes de fleste av sykehusets avdelinger og sykehusets ledelse. Ahus har i tillegg sykehus på Lillestrøm, Ski og Kongsvinger.

Oslo universitetssykehus (OUS) er lokalsykehus for deler av Oslos befolkning (277 165 innbyggere), akuttisykehus for store deler av Oslo-området, regionsykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst og har en rekke nasjonale oppgaver. Helseforetaket er landets største med over 20 000 ansatte og har et budsjett på cirka 23 milliarder kroner. Oslo universitetssykehus står for en stor del av medisinsk forskning og utdanning av helsepersonell i Norge. OUS har sykehusene Aker sykehus, Gaustad sykehus, Radiumhospitalet, Rikshospitalet, Spesialsykehuset for epilepsi (SSE) og Ullevål sykehus.

Sunnaas sykehus på Nesodden tilbyr høyspesialisert rehabilitering til mennesker som har vært utsatt for alvorlig

sykdom eller skade. Helseforetaket er Norges største spesialsykehus innen fysikalsk medisin og rehabilitering. Foretaket har hovedsakelig regionale, men også nasjonale oppgaver, og er et sykehus med universitetsfunksjoner.

Sykehuset i Vestfold (SiV) er et områdesykehus for tidligere Vestfold fylke og har ansvar for å gi spesialisthelsetjenester til befolkningen i Vestfold (235 974 innbyggere.). Helseforetakets hovedoppgaver er pasientbehandling, utdanning av helsepersonell, forskning og opplæring av pasienter og pårørende. SiV har sykehus i Tønsberg, Sandefjord og Larvik.

Sykehuset Innlandet har virksomhet på 42 steder med fem somatiske sykehus (Lillehammer, Hamar, Gjøvik, Elverum og Tynset), to sykehus for psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling (TSB), to lokalmedisinske sentre og ett desentralisert spesialistsenter, distriktpsykiatrik virksomhet ti steder, barne- og ungdomspsykiatrik døgnbehandling tre steder, åtte barne- og ungdomspsykiatriske poliklinikker, to enheter for habilitering, tre enheter for rehabilitering, 26 ambulansestasjoner og luftambulansbase på Dombås. Opptaksområdet består av 44 kommuner med et totalt befolkningsgrunnlag på 338 965 innbyggere.

Sykehuset Telemark er et områdesykehus for tidligere Telemark fylke i Vestfold og Telemark som dekker et befolkningsgrunnlag på 173 355 innbyggere. Sykehuset Telemark er et allsidig akuttisykehus og tilbyr diagnostikk og behandling innenfor de fleste spesialistområder. Sykehuset

har delregionfunksjon innen fire fagområder og tilbyr derfor disse tjenestene til flere pasienter i regionen. Disse tilbudene gjelder plastikkirurgi, medisinsk genetikk, fertilitetsbehandling og arbeidsmedisin. Sykehuset Telemark har sykehus i Skien, Notodden, Kragerø og Rjukan.

Sykehuset Østfold er et områdesykehus for tidligere Østfold fylke i Viken og for Vestby kommune. Sykehuset Østfold bidrar til å sikre befolkningen et dekkende spesialisttilbud med diagnostikk, behandling og rehabilitering i samhandling med fastleger, kommunehelsetjenesten og andre helseforetak. Sykehuset holder til på Kalnes, Moss, Sarpsborg, Halden og Askim. Tidligere Østfold fylke hadde et folketall på 317 489 personer.

Sørlandet sykehus er områdesykehus for befolkningen i Agder og har sykehus i Arendal, Kristiansand og Flekkefjord. Agder fylke har et folketall på 307 231 personer.

Vestre Viken er et av de største helseforetakene i Norge. De leverer sykehus- og spesialisthelsetjenester til 498 717 mennesker i 22 kommuner. Helseforetaket består av somatisk virksomhet på Bærum sykehus, Drammen sykehus, Kongsberg sykehus, Ringerike sykehus og Hallingdal sjukestugu. Vestre Viken har psykiatriske sykehusavdelinger ved Blakstad, distriktpsykiatriske sentre (DPS-er), tilbud innen barne- og ungdomspsykiatri samt tverrfaglig spesialisert rus- og avhengighetsbehandling.

Helse Sør-Øst RHF har også et forpliktende samarbeid med fem private ideelle sykehus:

Betanien Hospital

i Skien er en selveid non-profit stiftelse, stiftet av Metodistkirken. Sykehuset har en langsiktig driftsavtale med Helse Sør-Øst RHF om å yte spesialisthelsetjenester innen fagområdene revmatologi, øye og ortopedi.

Diakonhjemmet Sykehus AS

er lokalsykehus for nærmere 143 995 innbyggere i bydelene Frogner, Ullern og Vestre Aker i Oslo. Sykehuset avlaster også Akershus universitetssykehus med akuttpasienter fra bydelene Grorud, Alna og Stovner. Sykehuset har lokalsykehusansvar for akutt og planlagt behandling innen medisin, kirurgi/ortopedi og psykisk helse og rus. I tillegg behandler sykehuset personer over 65 år med bruddskader og personer over 65 år med psykiske lidelser fra store deler av Oslo. Sykehuset har behandlingsansvar for revmatologi i regionen og landsfunksjoner innen revmatologisk rehabilitering.

Lovisenberg Diakonale Sykehus AS

er lokalsykehus innen indremedisin og psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling for flere bydeler i Oslo (161 510 innbyggere), og gir tilbud til hele landet innen planlagt kirurgisk virksomhet. Sykehuset har også særskilte funksjoner som det nasjonale oralmedisinske kompetansesenteret TAKO og Lovisenberg Lindring og Livshjelp. LDS er offentlig finansiert og drives på ideell basis med diakonalt verdigrunnlag.

Martina Hansens Hospital

er et av landets ledende spesialsykehus innen ortopedi, revmatologi og revmakirurgi. Hospitalet er et lite sykehus, men er relativt stort innen sine spesialområder, med over 4500 inngrep og nærmere 35 000 polikliniske konsultasjoner i året. I ortopedi er hospitalet nest størst i landet innen antall innsatte leddproteser.

Revmatismesykehuset

har hovedsenter for revmatologi i Innlandet. Sykehuset har en rekke faggrupper som leger, sykepleiere, fysioterapeuter, ergoterapeuter, sosiomer og psykologspesialister som alle bidrar i pasientenes konkrete problemstilling. Utredning, behandling og oppfølging av revmatiske pasienter er sykehusets primære oppgave.

Helse Nord

Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN)

har tre lokalsykehus og et psykiatrisk sykehus. UNN dekker en befolkning på 193 000 og har omlag 6300 medarbeidere. UNN Tromsø er lokalsykehus for kommuner i Nord-Troms og deler av Midt-Troms – i tillegg til å være universitetssykehus for Nord-Norge. UNN Harstad er lokalsykehus for befolkningen i Sør-Troms. UNN Narvik er lokalsykehus for de tre kommunene i Ofoten i Nordland. UNN Åsgård er psykiatrisk sykehus.

Nordlandssykehuset

er Nord-Norges nest største helseforetak med tjenestetilbud som et

tradisjonelt sentralsykehus. Nordlandssykehuset har over 4000 medarbeidere og betjener en befolkning på ca 136 000 i 20 kommuner i regionene Salten, Lofoten og Vesterålen. I tillegg til spesialisthelsetjenester til befolkningen i deres primærrområde har foretaket flere fylkesdekkende funksjoner for hele Nordland og regionale funksjoner for hele Nord-Norge.

Helgelandssykehuset

Sykehuset på Mo ligger på Selfors, og er lokalsykehus for Nesna, Hemnes, Rana og Rødøy. Sykehuset i Mosjøen er lokalsykehus for Vefsn, Hattfjelldal og Grane. Sykehuset i Sandnessjøen er lokalsykehus for Alstahaug, Brønnøy, Dønna, Herøy, Leirfjord, Lurøy, Sømna, Træna, Vega og Vevelstad, og det akuttkirurgiske (unntatt ortopedi) også for Grane, Hattfjelldal og Vefsn.

Finnmarkssykehuset

har ansvaret for spesialisthelsetjenestetilbudet og de omlag 75 000 innbyggerne i Finnmark. Den administrative hovedbasen er i Hammerfest, hvor også det ene av foretakets to lokalsykehus befinner seg. Det andre sykehuset ligger i Kirkenes. De har også prehospital tjenester og to klinikker. Finnmarkssykehuset har 2857 sysselsatte fordelt på 1425 årsverk.

Helse Vest

Helse Bergen

Det er 18 kommuner som hører til Helse Bergen sitt foretaksområde, med omkring 450 000 innbyggere. Helse Bergen HF administrerer

sykehus og institusjoner i Vestland fylke, nærmere bestemt i Midt- og Nordhordland. Helse Bergen HF, Haukeland universitetssykehus, er regionsykehuset på Vestlandet og skal dekke de behovene befolkningen har for lokale, regionale og utvalgte nasjonale spesialisthelsetjenester. I tillegg til Haukeland universitetssykehus er det enheter ved Voss sjukehus, på Kysthospitalet i Hagevik, Alver, Øygarden og Askøy.

I 2021 åpnet *Seksjon for kreftgenomikk* i Laboratorieklinikken ved Haukeland universitetssykehus med ansvar for genetiske analyser for å avdekke, subklassifisere og overvake kreftsjukdom. Sykehuset deltar i den nasjonale satsingen, *Infrastruktur for Presisjonsdiagnostikk (InPreD)*, som nivå 1-sykehus og er i gang med å utvikle og ta i bruk molekulære tester, genpanel og biomarkører i forskning og behandling (se omtale av prosjektet side 60).

Helse Førde

har ansvaret for spesialisthelsetjenesten for innbyggere i Vestland fylke (tidligere Sogn og Fjordane). Helse Førde har om lag 3000 ansatte og er lokalisert ved Førde sentralsykehus, Lærdal sjukehus, Nordfjord sjukehus, Sunnfjord medisinske senter i Florø, Tronvik og indre Sogn.

Helse Fonna

har hovedsete ved Haugesund sjukehus og skal gi spesialisthelsetjenester til innbyggerne i Nord-Rogaland og Sunnhordland. Dette helseforetaket går på tvers av fylkesgrensene for Vestland og Rogaland fylke. I tillegg till Haugesund sjukehus er det lokalisert ved Stord sjukehus,

Odda sjukehus og Valen sjukehus.

Helse Stavanger

har ansvaret for spesialisthelsetjenestene i det sørlige Rogaland. Helseforetaket har lokalitet ved Stavanger universitetssykehus og Seksjon rehabilitering, Eigersund. Sykehuset har mer enn 7800 medarbeidere og betjener en befolkning på 369 000 i Sør-Rogaland, fra Hjelmeland i nord til Sokndal i sør.

I tillegg har Helse Vest driftsavtale med tre private, idelle sykehus:

Haraldsplass Diakonale Sykehus, NKS Olaviken alderspsykiatriske sykehus og Betanien sykehus.

Helse Midt-Norge

St.Olavs hospital

er lokalsykehus for de 335 988 innbyggerne i tidligere Sør-Trøndelag fylke. Midt-Norges universitetssykehus St. Olavs hospital samarbeider tett med NTNU om utdanning og forskning, og har et spesielt ansvar for å dele kunnskap og støtte opp om faglig utvikling i spesialisthelsetjenesten i Midt-Norge. Regionsykehuset har ansvar for de mest spesialiserte behandlingstilbudene, og har derfor pasienter fra hele Midt-Norge. St. Olavs hospital har også enkelte landsfunksjoner og samarbeider med øvrige universitetssykehus. St. Olavs hospital er også lokalsykehus for sørlige Trøndelag og har et bredt tilbud innen psykisk helsevern og rusbehandling. Sykehusfunksjonene er lokalisert til Øya i Trondheim, Orkdal og Røros. St. Olavs hospital hadde 10 868 ansatte i 2021.

Helse Møre og Romsdal

Helseforetaket har sykehus i Ålesund, Volda, Kristiansund og Molde, i tillegg til behandlingssteder for psykisk helsevern, rusbehandling og rehabilitering på flere steder i fylket. Ålesund sjukehus er størst og har flest funksjoner. Sykehusene i Kristiansund og Molde er lokalsykehus for Nordmøre og Romsdal. Det pågår en prosess for å bygge et nytt sykehus som skal erstatte disse to.

Helse Møre og Romsdal har om lag 6 400 ansatte og leverer tjenester til om lag 265 000 innbyggere i Møre og Romsdal.

Helse Nord-Trøndelag

Sykehusene i Levanger og Namsos er lokalsykehus for nordlige Trøndelag fylke og Bindal kommune i Nordland, samt Osen og Roan sør i Trøndelag fylke. Helseforetaket har behandlingssteder for psykisk helsevern, rusbehandling og rehabilitering på flere steder. Helse Nord-Trøndelag har ansvaret for har ansvar for 137 000 innbyggere, og hadde i 2021 ca 3600 ansatte fordelt på 2750 årsverk. Fordelingen mellom de to sykehusene er Sykehuset Levanger 68 prosent og Sykehuset Namsos 32 prosent.

6.4 Vedlegg til utdanningstema

Praksisundervisning ved Universitetssykehuset Nord-Norge

Bioingeniørstudentenes praksis foregår gruppevis og er spredt utover vår- og høstsemesteret i flere kortere praksisperioder. Praksisen gjennomføres i Diagnostisk klinikk, Barne- og ungdomsklinikken og Medisinsk klinikk. Førsteårsstudentene var i vårsemesteret flere uker på Laboratoriemedisin for å delta på prøverunde på morgenen (blodprøvetaking). I høstsemesteret var de en halv dag på hvert praksissted i flere puljer (gruppevis), i observasjonspraksis på ulike laboratorier.

Andreårsstudentene var i vårsemesteret totalt ca. fire uker til sammen både ved Avd. for mikrobiologi og smittevern og Laboratoriemedisin. På høsten deltok de i prøverunder på Laboratoriemedisin, samt sirkulasjonspraksis ved Laboratoriemedisin og Avd. for medisinsk genetikk. Tredjeårsstudentene var i vårsemesteret i praksis i en fire-ukersperiode fordelt på Laboratoriemedisin og Klinisk patologi samt at noen var i PET-sentret innen nukleærmedisin.

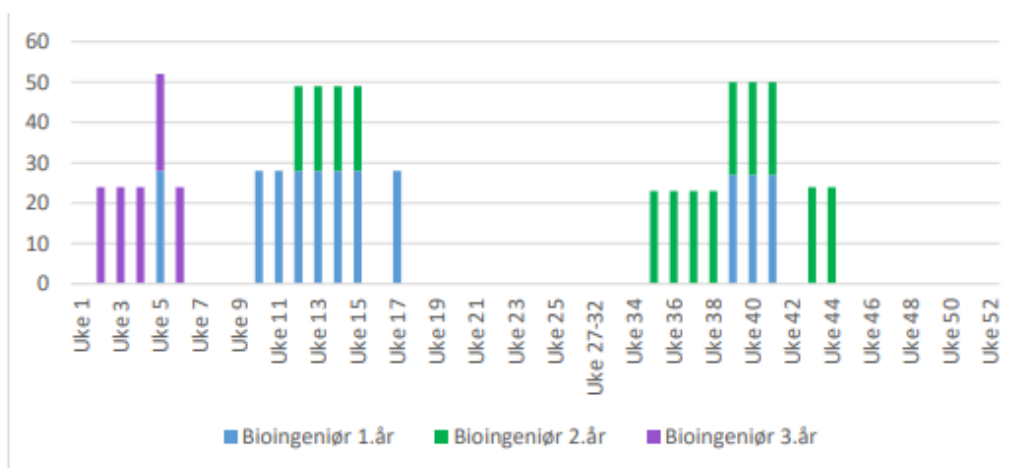


Diagram 8: Bioingeniørstudenter i praksisstudier i UNN per uke i 2019. I tillegg var det en utvekslingsstudent uke 2-12 og to utvekslingsstudenter i uke 38-42 som ikke er vist i diagrammet.

Kilde: Årsrapport for utdanning i UNN 2019

Signaturkompetanse for bioingeniører

En bioingeniør har en fot i medisins verden og en fot i teknologiens verden. I møte med en framtid der teknologi blir mer og mer viktig i helsesektoren, har bioingeniørene et svært godt utgangspunkt for å være med å på å drive denne utviklingen videre. Her skal vi se litt på hva som kjennetegner kompetansen til bioingeniørene.

Artikkelen er skrevet av Elisabeth Ersvær, førsteamanuensis ved Høgskolen i Innlandet

Medisinske laboratorieanalyser og teknologi er i dag et uunnværlige verktøy for diagnostisering og overvåking av sykdommer. Studier fra Tyskland viser at 60–70 prosent av medisinske beslutninger som blir tatt av leger er på bakgrunn av laboratoriemedisinske svar (Rohr et al 2016).

Gjennom sin treårige profesjonsutdanning har bioingeniører både breddekompetanse og spisskompetanse som er skreddersydd for sykehuslaboratoriene, og de er kvalifisert til å jobbe i alle typer medisinske laboratorier. Det er ingen andre helseprofesjoner som har den samme teknologiske spisskompetansen i kombinasjon med bredden i medisinske fagområder.

Felles for alle bioingeniører uavhengig av fagområder, er høy kompetanse innenfor medisinsk laboratorieteknologi, automasjon og kvalitetssikring av laboratorieprosesser – fra preanalyse til postanalyse. De har et selvstendig ansvar for å sikre kvalitet i alle ledd. De fleste feil oppstår før prøven settes i analysemaskinen. En bioingeniør har omfattende kunnskaper om hvilke faktorer som kan påvirke prøvesvaret.

Organisasjonstalent og problemløser

En bioingeniør er drillet i å være strukturert, systematisk og nøyaktig. Bioingeniører arbeider selvstendig, men er også viktige samarbeidspartnere for annet helsepersonell. Tverrfaglig samarbeidskompetanse, kritisk tankegang og ferdigheter i planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av laboratoriearbeid er etterspurte egenskaper. En bioingeniør må raskt tilegne seg kompetanse og være endrings- og løsningsorienterte.

Nye metoder og kvalitetsarbeid

En av helsevesenets aller viktigste ressurser for å ha kontroll på covid-19-pandemien i Norge har vært bioin-

geniørene. De har raskt innført nye metoder, tatt i bruk ny teknologi og sørget for at analysevolumene på kort tid har blitt skalert opp. De medisinske laboratoriene og bioingeniøryrket har også før pandemien utviklet seg mye. Bioingeniørene har håndtert stadig mer avansert teknologi og automatisering, samt lært seg nye fagområder som persontilpasset medisin, bioinformatikk, molekylærpatologi og genetikk.

Tradisjonelt har analyser av pasientprøver blitt utført på spesialiserte laboratorier med gode rutiner for kvalitetskontroll og kvalitetssikring. Men i tråd med ønsket utvikling blir flere analyser nå utført nærmere pasienten.

Diagnostisk samarbeidspartner

Analyserepertoaret er i dag svært komplekst og spesialisert. Kunnskap om rekvirering av riktige analyser, korrekt innhenting av biologisk materiale, korrekt transport og korrekt oppbevaring av prøven er viktig for å ta gode valg. Ved å bruke bioingeniører som diagnostiske samarbeidspartnere kan man sikre relevante analyserekvirering og riktig tolkning av prøvesvar. Pasienten vil kunne få raskere og mer presis behandling og oppfølging. Det reduserer overflødige bestillinger, og laboratorierelaterte problemer kan unngås eller løses hurtig.

Livslang læring i laboratoriene

Med et arbeidsliv i stadig endring er det behov for at bioingeniørutdanninger – sammen med arbeidslivet – tilpasser seg dagens og framtidens behov for kompetanse. Evnen til å holde seg kontinuerlig oppdatert blir stadig viktigere ettersom bioingeniører står overfor raske endringer innen metoder og teknologi. Involvering av erfarne bioingeniører er svært viktig for utdanningene for å kunne gi spisskompetansen som det er behov for.

* *The Value of In Vitro Diagnostic Testing in Medical Practice: A Status Report.* Rohr UP, Binder C, Dieterle T, Giusti F, Messina CG, Toerien E, Moch H, Schäfer HH. *PLoS One.* 2016; 11(3):e0149856.

Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning

Hjemmel: Fastsatt av Kunnskapsdepartementet 15. mars 2019 med hjemmel i lov 1. april 2005 nr.15 om universiteter og høyskoler (universitets- og høyskoleloven) § 3-2 andre ledd.

Kapittel 1. Virkeområde og formål

§ 1. Virkeområde og formål

Forskriften gjelder for universiteter og høyskoler som gir bioingeniørutdanning, og som er akkreditert etter lov om universiteter og høyskoler § 1-2 og § 3-1.

Forskriften gjelder for 3-årig bachelorgrad i bioingeniørfag. Forskriften skal sikre et nasjonalt likeverdig faglig nivå, slik at kandidatene som uteksamineres, har en felles sluttkompetanse, uavhengig av utdanningsinstitusjon.

§ 2. Formål med utdanningen

Bioingeniørfaget omfatter innsamling, bearbeiding og analyse av humanbiologisk prøvemateriale. Videre omfatter bioingeniørfaget resultatvurderinger samt kvalitetssikring av alle ledd i prosesser for å fremskaffe korrekte prøvesvar og sikre trygge blodprodukter. I profesjonen integreres medisinske, tekniske og metodiske kunnskaper og ferdigheter. Bioingeniøren arbeider blant annet ved medisinske laboratorier og bidrar i tverrfaglig samarbeid i diagnostisk utredning og oppfølging av sykdom.

Utdanningen skal gi kandidater som er kvalifisert for bioingeniørfaglig arbeid, og bidra til god pasientbehandling i tråd med samfunnets krav til laboratoriemedisinske tjenester i Norge.

Utdanningen skal gi forskningsbasert undervisning og kunnskapsbasert praksis, og gi studenten trening i etisk refleksjon og tverrprofesjonelt samarbeid til beste for pasienten. Studiet skal gjøre bioingeniøren i stand til å ta i bruk ny kunnskap og delta i utviklingen ved medisinske laboratorier.

Utdanningen skal også sikre kompetanse og holdninger som danner grunnlag for likeverdige tjenestetilbud for alle grupper i samfunnet, deriblant samers status som urfolk og deres rettigheter til språklige og kulturelt tilrettelagte tjenester.

§ 3. Kompetanseområder

Bioingeniørutdanningen skal gi læringsutbytte i tråd med kravene i kapittel 2 til 3 under følgende kompetanseområder:

- Medisinsk laboratorieteknologi og laboratoriemedisin
- Bioingeniøren og samfunnet.

Læringsutbyttebeskrivelsene i § 4 i, o og q, § 5 f og h, § 6 b, d og e, § 7 b, c, e og g-i, § 8 a, § 9 a-c og f-h er basert på forskrift 6. september 2017 nr. 1353 om felles rammeplan for helse- og sosialfagutdanninger § 2, og tilpasset utdanningen.

Kapittel 2. Læringsutbytte for kompetanseområdet medisinsk laboratorieteknologi og laboratoriemedisin

§ 4. Medisinsk laboratorieteknologi og laboratoriemedisin – Kunnskap

Kandidaten

- har bred kunnskap om metoder, laboratorieutstyr og bioingeniørfaglige oppgaver innen de medisinske laboratoriespesialitetene: medisinsk biokjemi, medisinsk mikrobiologi, patologi, hematologi, immunologi og transfusjonsmedisin
- har bred kunnskap om systemer for å sikre pålitelige analysesvar, herunder interne kvalitetskontrollprogram for analyseovervåking
- har bred kunnskap om hvordan celler, vevsstrukturer, biokjemiske analytter og mikroorganismer analyseres og undersøkes som et ledd i diagnostikk, oppfølging og behandling av sykdom
- har bred kunnskap om korrekt blodprøvetaking av voksne, barn og nyfødte
- har kunnskap innen naturvitenskapelige fagområder som kjemi, matematikk, statistikk, fysikk, og i medisinske emner som immunologi, sykdomslære, anatomi og fysiologi og cellebiologi som grunnlag for de profesjonsspesifikke laboratorieemnene og videre studier
- har kunnskap om metoder, laboratorieutstyr og bioingeniørfaglige arbeidsoppgaver innen de medisinske laboratoriespesialitetene: medisinsk genetikk, cytologi, histopatologi, molekylærpatologi, farmakologi og nukleærmedisin
- har kunnskap om riktig behandling av ulike typer humanbiologisk prøvemateriale, og har bred kunnskap om hvordan analytiske, pre- og postanalytiske forhold påvirker analysesvar
- har kunnskap om regelverk og relevante prosedyrer knyttet til blodgivning og videre behandling av tappet blod
- har kunnskap om informasjonsteknologi og auto-

- masjonssystemer, herunder laboratorieinformasjonssystemer (LIS), mellomvareløsninger og styrings-systemer for analyseinstrumenter. Med mellomvareløsninger menes elektronisk informasjonssystem mellom analyseinstrumenter og laboratorieinformasjonssystemer (LIS) eller elektronisk pasientjournal
- j. har kunnskap om smittekjeden, basale smittevernsrutiner og aseptiske arbeidsprosedyrer
 - k. har kunnskap om hvordan pasientnær analysering og selvtesting utføres og kvalitetssikres
 - l. har kunnskap om anvendt bioinformatikk innen persontilpasset medisin, og bioingeniørens rolle i faglige beslutningsprosesser, i screeningprogram og i standardiserte pasientforløp
 - m. har kunnskap om at drift av medisinske laboratorier innebærer å ta faglige valg som fremmer bærekraft og HMS; tilstreber å velge materialer, utstyr og prosedyrer som reduserer ressursbruken uten å kompromittere kvaliteten
 - n. har kunnskap om regler om forsvarlig avfallshåndtering både med hensyn til smittefare og miljø
 - o. har digital kompetanse, deriblant kunnskap om digital sikkerhet, og kan bistå i utviklingen av og bruke egnet teknologi både på individ- og systemnivå
 - p. har kunnskap om en prøves gang gjennom laboratorium, rekvirerings- og svarformidlingssystem
 - q. kjenner til kvalitetsstyringssystemer, regler for HMS, sertifiserings- og akkrediteringsordninger i medisinske laboratorier
 - r. kjenner til hvordan prosedyrer utarbeides og revideres i et akkreditert laboratorium
 - s. kjenner til vitenskapelige metoder for forsknings- og utviklingsaktivitet innen bioingeniørfaget.

§ 5. Medisinsk laboratorieteknologi og laboratoriemedisin – Ferdigheter

Kandidaten

- a. kan anvende analyseinstrumenter og laboratorieutstyr som benyttes i medisinske laboratorier innen fagområdene: medisinsk biokjemi, hematologi, celle- og molekylærbiologi, medisinsk mikrobiologi, cytologi, histopatologi, immunologi, transfusjonsmedisin og farmakologi
- b. kan beherske metoder for bioingeniørfaglig arbeid på en strukturert og nøyaktig måte, etter gjeldende lover, forskrifter og prosedyrer, og vurdere metoders mulighe-

- ter, begrensninger og feilkilder
- c. kan beherske kapillær og venøs blodprøvetaking av voksne etter gjeldende forskrift, og under veiledning utføre blodprøvetaking av barn. Videre skal kandidaten bidra til trygghet og forutsigbarhet for pasienten i prøvetakingssituasjonen
- d. kan anvende digital kompetanse, medisinsk, statistisk og laboratorieteknisk kunnskap til å kvalitetssikre og vurdere analyseresultatets sannsynlighet og pålitelighet. Videre skal kandidaten kunne vurdere interne og eksterne kvalitetskontrollresultater
- e. kan anvende faglig kunnskap for å sikre pasienten trygge blodprodukter, og under veiledning tappe blodgivere
- f. kan vurdere risiko for uønskede hendelser og kjenner til metoder for å følge opp dette systematisk
- g. kan beherske basale laboratorieteknikker og bioingeniørfaglig terminologi
- h. kan beherske informasjonsteknologi og automasjonssystemer, herunder laboratorieinformasjonssystemer (LIS), mellomvareløsninger og styringssystemer for analyseinstrumenter
- i. kan beherske metoder for håndtering av humanbiologisk materiale med tilhørende resultater og informasjon.

§ 6. Medisinsk laboratorieteknologi og laboratoriemedisin – Generell kompetanse

Kandidaten

- a. har bioingeniørfaglig innsikt og kompetanse til å tolke en bestilling og formidle korrekte prøvesvar på norsk både skriftlig, muntlig og til rett tid
- b. har innsikt i bioingeniørfaglige problemstillinger og kan ta begrunnede valg i tråd med kunnskapsbasert praksis. Videre skal kandidaten kunne forholde seg kritisk til fagstoff fra ulike kilder, og kan dokumentere og formidle bioingeniørfaglig kunnskap gjennom muntlig og skriftlig presentasjon på norsk
- c. kan planlegge og gjennomføre varierte bioingeniørfaglige arbeidsoppgaver som strekker seg over tid, i tråd med etiske krav og gjeldende retningslinjer
- d. kan utveksle synspunkter og erfaringer, og kan oppdatere sin kunnskap både gjennom informasjonssinnhenting, kontakt med fagmiljøet og yrkesfeltet. Videre skal kandidaten kunne dokumentere og formidle sin faglige kunnskap
- e. kjenner til nytenkning og innovasjonsprosesser og kan

- bidra til tjenesteinnovasjon og systematiske, kvalitetsforbedrende og bærekraftige arbeidsprosesser
- f. kan bistå i utvikling av medisinsk laboratorieteknologi og bruke egnet teknologi både på individ- og systemnivå.

Kapittel 3. Læringsutbytte for kompetanseområdet bioingeniøren og samfunnet

§ 7. Bioingeniøren og samfunnet – Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om tverrfaglig samarbeid og kommunikasjon til beste for pasienten
- har kunnskap om barn og unge og er en utøver som kjenner til deres behov for behandling og/eller tjenester og kan sikre deres medvirkning og rettigheter
- kjenner til hvordan man kan oppdage vold/omsorgssvikt og kjenner tjenestens varslingsrutiner
- kjenner til lover og regler som regulerer opprettelse, godkjenning og bruk av biobank innen fagområdet medisin og helse
- kjenner til at tjenesten har rutiner for å identifisere, følge opp og henvise mennesker med spesielle utfordringer inkludert omsorgssvikt, vold, overgrep, rus- og sosioøkonomiske problemer videre
- kjenner til den medisinske laboratorietjenestens historie og tradisjoner, og kjenner til andre profesjoners roller i det norske helsevesenet
- kjenner til inkludering, likestilling og ikke-diskriminering, uavhengig av kjønn, etnisitet, religion og livssyn, funksjonsnedsettelse, seksuell orientering, kjønnsidentitet, kjønnsuttrykk og alder, slik at kandidaten bidrar til å sikre likeverdige bioingeniørfaglige tjenester for alle grupper i samfunnet
- kjenner til sammenhengen mellom helse, utdanning, arbeid og levekår, og kjenner til hvordan dette anvendes i bioingeniørfaglig arbeid, både overfor enkeltpersoner og grupper i samfunnet, for å bidra til god folkehelse og arbeidsinkludering
- har kunnskap om samenes status som urfolk og om samenes rettigheter, særlig innenfor helse- og sosialfeltet.

§ 8. Bioingeniøren og samfunnet – Ferdigheter

Kandidaten

- kan kommunisere med og veilede blodgivere, pasienter,

- pårørende og annet helsepersonell i forbindelse med blodgiving, prøvetaking, pasientnær analysering og bruk av analyseutstyr for selvtesting
- kan finne, vurdere og følge gjeldende retningslinjer for vern mot ioniserende stråler, kjemiske stoffer og biologisk materiale og forstår deres virkning på organismen samt deres miljømessige konsekvenser med fokus på HMS
- kan reflektere over egen og andres rolle i tverrprofesjonelt samarbeid
- kan beherske basal hjerte-lungeredning (HLR) og bruk av hjertestarter.

§ 9. Bioingeniøren og samfunnet – Generell kompetanse

Kandidaten

- har innsikt i relevante yrkesetiske problemstillinger og kan identifisere, reflektere og håndtere disse i bioingeniørfaglig arbeid
- kjenner til inkludering, likestilling og ikke-diskriminering, uavhengig av kjønn, etnisitet, religion og livssyn, funksjonsnedsettelse, seksuell orientering, kjønnsidentitet, kjønnsuttrykk og alder, slik at kandidaten bidrar til å sikre likeverdige tjenester for alle grupper i samfunnet, herunder samiske pasienters rett til å bli møtt på eget språk
- kan formidle problemstillinger og løsninger, har relasjons- og kommunikasjonskompetanse for effektivt og forsvarlig samarbeid med kolleger, annet helsepersonell, brukere og pårørende
- kan planlegge og gjennomføre varierte arbeidsoppgaver alene og som deltaker i en gruppe, og i tråd med etiske krav og retningslinjer. Videre skal kandidaten kunne delta i forskningsprosjekt under veiledning
- kan reflektere over egen faglig utøvelse, tilegne seg ny kunnskap, søke og ta imot veiledning
- kan utveksle synspunkter og erfaringer i et tverrfaglig, tverrprofesjonelt, tverrsektorielt samarbeid på tvers av virksomheter og nivåer, og kan initiere slik samhandling
- kan formidle fagkunnskap samt bidra til tverrfaglig samarbeid og beste praksis
- kjenner til og kan forholde seg til helse- og sosialpolitikk og kan anvende oppdatert kunnskap om helse- og velferdssystemet, lover, regelverk og veiledere i sin tjenesteutøvelse som bioingeniør.

Kapittel 4. Studiets oppbygging og praksisstudier

§ 10. Studiets oppbygging

Bioingeniørutdanningen skal bygge på naturvitenskapelig og teknologisk kunnskap, ha en helsefaglig forankring, være profesjonsrettet og praksisnær.

Utdanningen krever integrering av teori- og praksisstudier. Gjensidig forpliktende samarbeidsavtaler mellom utdanningsinstitusjonen og praksisfeltet skal sikre tilstrekkelig tilgang til egnede og kvalitativt gode praksisplasser.

Bioingeniørutdanningen skal inneholde:

- a. Naturvitenskapelige og biomedisinske emner som skal utgjøre omtrent to femdeler av studiet, og danne et faglig grunnlag for medisinske laboratorieemner og videre studier
- b. Samfunnsvitenskapelige og humanistiske emner som skal ha et omfang på høyst en tiendedel av studiet, og skal undervises på en måte som gjør dem relevante for bioingeniørprofesjonen
- c. Medisinske laboratorieemner som skal utgjøre minst halvparten av studiet, og danne grunnlaget for bioingeniørfaglig arbeid innen laboratoriemedisin og i de medisinske laboratoriespesialitetene.

§ 11. Praksisstudier

Praksisstudier skal utgjøre om lag en tredjedel av studiet. En tredjedel av praksisstudiene skal være eksterne. Interne og eksterne praksisstudier samt ferdighetstrening skal organiseres slik at faglig progresjon fremmes og læringsutbyttebeskrivelsene oppnås.

Kapittel 5. Ikrafttredelse og overgangsordninger

§ 12. Ikrafttredelse og overgangsordninger

Forskriften trer i kraft 1. juli 2019. Forskriften gjelder for studenter som tas opp fra og med opptak til studieåret 2020–2021.

Studenter som følger tidligere rammeplan, har rett til å avlegge eksamen etter denne inntil 31. desember 2023. Fra dette tidspunktet oppheves forskrift 1. desember 2005 nr. 1373 til rammeplan for bioingeniørutdanning.

Universiteter og høyskoler som tilbyr utdanningen, kan likevel tilby eksamen etter nevnte rammeplan inntil 31. desember 2025.

6.5 Referanser

1. [Framtidstrender i Bioingeniørfaget](#), NITO BFI, 2014
2. Almås SA, Ødegård A: *Bioingeniørens kjernekompetanse- en kvalitativ studie*, Bioingeniøren 2013, 6/7:25
3. [Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning](#) (lovdata.no)
4. [The Value of In Vitro Diagnostic Testing in Medical Practice: A Status Report](#). Rohr UP, Binder C, Dieterle T, Giusti F, Messina CG, Toerien E, Moch H, Schäfer HH. PLoS One. 2016; 11(3):e0149856.
5. *Regional utviklingsplan 2035*, Helse Sør-Øst, 2018
6. Høringssvar til regional utviklingsplan 2035 fra tillitsvalgte i NITO Helse Sør-Øst
7. Årsrapport 2017, Helse Sør-Øst
8. *Regional utviklingsplan 2035*, Helse Nord
9. *Strategisk kompetanseplan*, Helse Nord
10. *Strategisk utviklingsplan 2015-2025*, UNN
11. *Regional utviklingsplan 2035*, Helse Vest
12. *Regional plan for laboratorietjenester (2015-2025)*, Helse vest
13. *Regional utviklingsplan 2035*, Helse Midt-Norge
14. *Strategi 2030*, Helse Midt-Norge, 2016
15. Høringssvar fra NITOs tillitsvalgte i Helse Midt-Norge
16. [Riksrevisjonens undersøkelse av bemanningsutfordringer i helseforetakene](#), Riksrevisjonen, 2019
17. **HelseMod 2019**, SSB, *Arbeidsmarkedet for helsepersonell fram mot 2035* av Hjemås, Zhiyang, Kornstad og Stølen, SSB 2019
18. Tabell 09549: **Sykehus og øvrige somatiske institusjoner. Årsverk, etter region, helse utdanning, statistikkvariabel og år**, SSB, hentet ut 07.04.2022
19. *Helse- og sosialpersonell 2000-2014 – Faktisk utvikling mot tidligere framskrivninger*, SSB, 2016
20. NAVs bedriftsundersøkelse, 12. nov 2021, www.nav.no/no/nav-og-samfunn/kunnskap/
21. [Så mye helsepersonell har vi i «reserve»](#), SSB, www.ssb.no/helse/
22. Statistikk fra SSB, [Helse- og sosialpersonell](#), oppdatert 2. mars 2022
23. NIFU-rapport 2019:15, [Styrt eller søkerstyrt](#)
24. [Kvalitet i praksisstudiene i helse- og sosialfaglig høyere utdanning](#), sluttrapport fra Universitets- og høgskolerådet (UHR), 2016
25. [HelseNorge 2040, Samfunnsøkonomisk analyse](#), på oppdrag for Helsedirektoratet, 2018
26. [Nasjonale retningslinjene for helse- og sosialfagutdanninger](#) (RETHOS)
27. [Meld. St. 11 \(2015–2016\), Nasjonal helse- og sykehusplan for 2015–2019](#), Regjeringen Solberg, 2015
28. [Høringssvar fra NITO](#), datert 7. mars 2016
29. [Meld. St. 7 \(2019–2020\), Nasjonal helse- og sykehusplan for 2020–2023](#)
30. [Høringssvar fra NITO](#) datert 16. januar 2020
31. NOU 2020:15, *Det handler om Norge – Utredning om konsekvenser av demografiutfordringer i distriktene*
32. *Folkehelse rapporten - Sosiale helseforskjeller i Norge*, Folkehelseinstituttet, 2014
33. Palmer E. (2018) *The Heavy Cost of Care: Systemic Challenges in Norwegian Work Absenteeism*, Social Sciences, MDPI Open access journals
34. Helsemod 2002, *Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2020* av Stølen, Köber, Rønningen og Texmon, SSB, 2002
35. Helsemod 2005, *Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2025* av Stølen og Texmon, SSB, 2005
36. Helsemod 2008, *Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2030*, av Texmon og Stølen, SSB, 2008
37. Helsemod 2012, *Arbeidsmarkedet for helse- og sosialpersonell fram mot år 2035*, av Roksvaag og Texmon, SSB, 2012

NITO

Bioingeniørfaglig
institutt - BFI

Støperigata 1
Postboks 1636 Vika
0119 Oslo
bfi@nito.no

3. utgave 2022