

Om utdanningsbehov

Mangel på bioingeniører kan i hovedsak løses på en måte – ved å utdanne flere. Foreløpig er det ikke problem å rekruttere søkere til studiet. I dette kapittelet skal vi se på hva som styrer utdanningstakten og hvilke enkeltfaktorer som må på plass for å utdanne flere.

Når vi ser SSB sine framskrivninger og faktorene som driver aktivitetsøkningen på norske laboratorier, er det ingen tvil om at det utdannes for få bioingeniører både i forhold til helsesektorens og samfunnets behov. NITO mener at staten må ha det overordnede ansvaret for dimensjonering av høyere utdanning og sikre at arbeidsmarkedsbehovene blir en avgjørende faktor for den reelle fordelingen av studieplasser.

3.1 Styrt eller søkerstyrt

Ulike hensyn må veies mot hverandre når det gjelder dimensjonering av studietilbud. *Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning* (NIFU) publiserte rapporten *Styrt eller søkerstyrt*²³ i 2019 der de peker på fem sentrale faktorer som påvirker dimensjonering av utdanning:

- Samfunnets og arbeidslivets behov for kandidatene
- Statlig akkreditering og finansiering av utdanningen
- Fagstaben ved universitetene og høyskolene
- Søkningen

- Statlig styring av omfang og retning
NIFU-rapporten konkluderte med at søkertallene har større betydning for studietilbudet enn de politiske styrings-signalene. Dagens bioingeniørutdanning opplever god søkning og et høyt karakternivå blant søkerne. Dette har bidratt til at vi faktisk har fått utdannet noen flere bioingeniører enn det KD har pekt på som et samfunnskritisk behov. En faktor NIFU-rapporten ikke nevner er tilgangen på praksisplasser. Det er sannsynligvis den enkeltfaktoren som har mest å si for dimensjonering av bioingeniørutdanning, og vi diskutere dette mer i neste avsnitt.

3.2 Dimensjonering av tilbudet

De regionale helseforetakene skal gjennom de regionale utviklingsplanene og årsrapportene melde behov for personell til Helse- og omsorgsdepartementet (HOD), slik at HOD kan gi Kunnskapsdepartementet (KD) tilbakemelding på sektorens behov. Se illustrasjon side 39 over de mange aktørene som påvirker dimensjonering av bioingeniørutdanningen.

Alle de regionale helseforetakene har

Søkertallene har større betydning for studietilbudet enn de politiske styringssignalene





Siden 2004 har det kun blitt opprettet 22 nye studieplasser for bioingeniører finansiert ved kandidatmåltall

i sine regionale utviklingsplaner meldt om økt behov for bioingeniører. Disse omtales mer i avsnitt 2.4 og i vedlegg i kapittel seks.

Til tross for at alle de fire regionale helseforetakene i sine utviklingsplaner forventer økt behov av bioingeniører, så gjenspeiles ikke dette i kandidatmåltallene. Siden 2004 har det kun blitt opprettet 22 nye studieplasser for bioingeniører finansiert ved kandidatmåltall. De kom så sent som i 2018. Det er de ulike studiestedene, som etter egne vurderinger av behov og søkning til bioingeniørstudiene, har tatt inn flere studenter og som gjør at det er likevel en viss økning i antall utdannede bioingeniører. De får disse studieplassene finansiert via den resultatbaserte komponenten i budsjettet.

NITO BFIs kartlegging tyder på at det utdannes betydelig færre bioingeniører enn det samfunnet og arbeidslivet trenger. Både SSB og de regionale helseforetakene har over flere år meldt om stadig økende behov. Som det ble vist på side 32 har det helt siden den første Helsemod-rapporten kom i 2002 vært meldt om økt behov for bioingeniører. SSB viste i rapporten

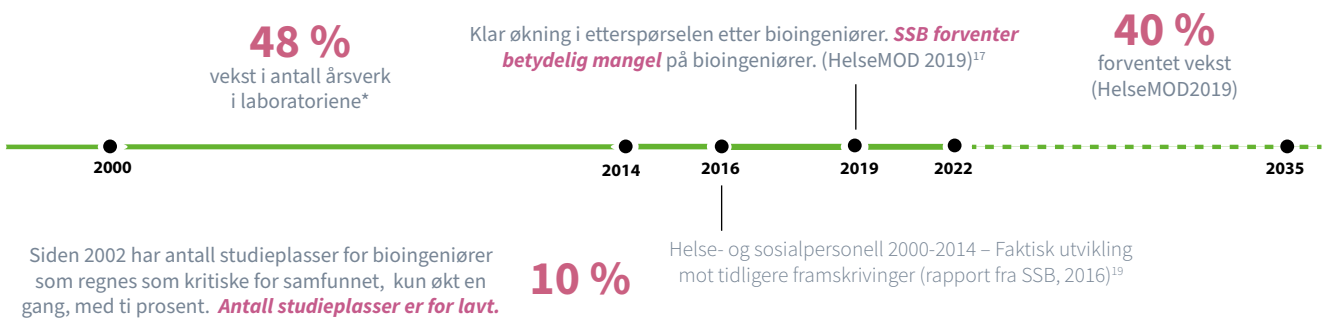
Helse- og sosialpersonell 2000-2014 – Faktisk utvikling mot tidligere framskrivninger (2016)¹⁹ at det fra 2000-2014 var en utvikling i antall årsverk for bioingeniører på 48 prosent. Noe av veksten skyldes omlegginger i rapportering hos SSB. For NITO BFI var veksten i antall yrkesaktive medlemmer i NITO BFI 32 prosent for den samme perioden. Kandidatmåltallene som settes av KD har vært nesten uendret i de samme årene, med en beskjeden vekst på kun ti prosent.

3.3 Hva kreves for å utvide studiekapasiteten?

Søkertallet til bioingeniørutdanningene har vært stabilt høyt over år, og det er ikke vanskelig å tiltrekke seg kandidater. Planlegging av opptak er likevel ingen enkel øvelse, det viser et eksempel fra Universitetet i Tromsø. For å utdanne 20 bioingeniører ble 40 søkere tilbudt plass. Av disse takket 30 søkere ja og 24 møtte opp ved studiestart. Tre år senere ble det uteksaminert 20 bioingeniører.

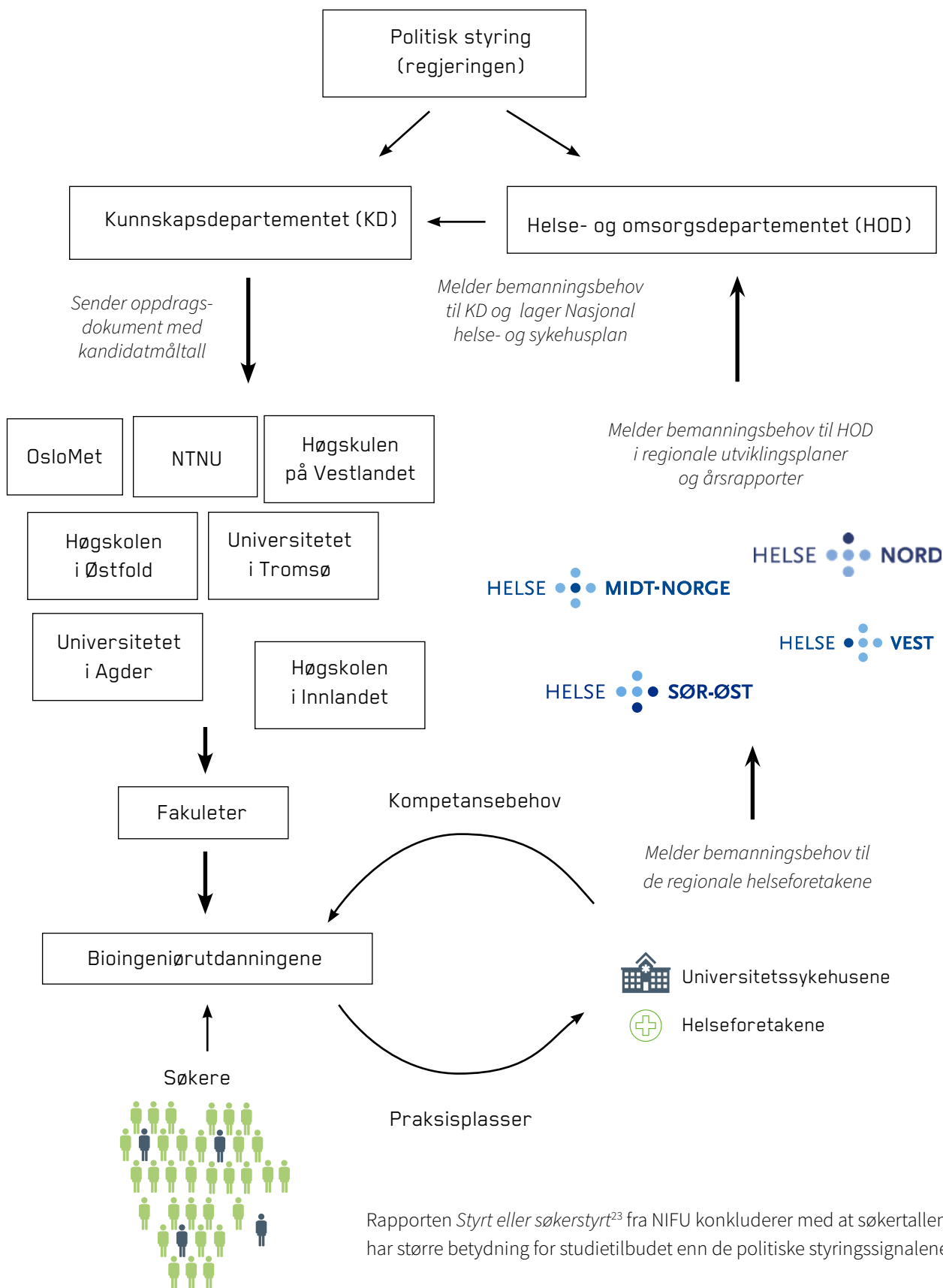
Muligheten for å utdanne flere bioingeniører vil være avhengig av tilstrekkelig finansiering og en rekke lokale rammer ved studiestedet. Utdanning av bioingeniører

Vekst i laboratoriene sammenlignet med vekst i studieplasser



* Noe av veksten skyldes omlegginger i rapportering hos SSB. For NITO BFI var veksten i antall yrkesaktive medlemmer 32 prosent i samme periode.

Mange aktører styrer utdanning av bioingeniører



Infografikken er utarbeidet av NITO BFI.

Hvordan høyere utdanning blir finansiert

Rammebevilgningen til universiteter og høyskoler er i budsjettet delt inn i basismidler, som for sektoren samlet utgjør 67 prosent, og resultatbaserte midler på 33 prosent.

Basismidlene skal sikre stabil og langsiktig finansiering og er satt sammen av midler til faglig profil og bredde i fagtilbudene, midler til husleie, drift og vedlikehold, midler til særskilte nasjonale oppgaver, øremerking av midler til rekrutteringsstilling og studieplasser med mer. Midlene til nye studieplasser er lagt inn i basisdelen og med satser i kategoriene A til F basert på kostnader ved de ulike studiene.

Den **resultatbaserte** finansieringen er basert på hva institusjonene har oppnådd på åtte ulike kvantitative indikatorer. For de fire indikatorerne som er knyttet til utdanning av studenter tildeles midlene i en åpen ramme, det vil si at en institusjons uttelling er uavhengig av de øvrige institusjonenes uttelling. Disse indikatorerne er:

- Antall studiepoeng
- Antall utvekslingsstudenter
- Antall fullførte kandidater
- Antall doktorgradskandidater

Kostnadskategoriene A til F gjelder også for indikatorene studiepoeng og kandidater innenfor den resultatbaserte delen av finansieringen. Studiepoeng er den indikatoren som slår sterkest ut for institusjonene. Innenfor disse budsjettrammene kan institusjonene selv regulere antall studenter. I en lukket ramme mottar institusjonene en finansiering ut fra egne resultater på andre områder, men da avhengig av de samlede resultatene i sektoren. Dette er basert på midler fra EU, midler fra Forskningsrådet og regionale forskningsfond, inntekter fra bidrags- og oppdragsaktiviteter og vitenskapelig publisering. Veksten i høyere utdanning er drevet av et stadig større behov blant unge om å ta høyere utdanning. I 2021 var det følge SSB 318 1050 studenter i Norge. Spørsmålet er om de velger den utdanningen samfunnet og arbeidslivet trenger mest. De høyere utdanningsinstitusjonene har blitt pålagt å etablere et råd for samarbeid med arbeidslivet. Det kommuniseres på ulike vis fra staten at det må legges større vekt på arbeidslivets behov, også i dimensjoneringen.

Finansieringsutvalget ble satt ned av regjeringen i 2021 med oppdrag om å gå gjennom finansieringssystemet for å fremme det brede samfunnsoppdraget til institusjonene og øke måloppnåelsen.

er ressurskrevende. Studiet innebærer undervisning i laboratorier, som krever plass og utstyr i form av avanserte analyseinstrumenter og tilhørende reagenser. Ved laboratoriearbeid er det dessuten behov for mer undervisningspersonell enn ved forelesninger, og dette er med på å gjøre studiet kostbart (se mer side 45).

Tilstrekkelige økonomiske rammer
Kunnskapsdepartementets mål for hvor mange bioingeniørkandidater de mener det er samfunnskritisk å utdanne, *kandidatmålet*, har nesten ikke økt de siste to tiårene. Flere av studiestedene

finansierer selv ekstra studieplasser. Det er vesentlig at kandidatmålet justeres og gjenspeiler det faktiske behovet for rekruttering av bioingeniører slik at utdanningsstedene opplever at basisbevilgningene blir tilstrekkelige, og at overføringene til praksisstedene justeres tilsvarende.

For å kunne gi studentene tilstrekkelig kvalitet i ferdighetstrening og laboratorieaktiviteter kreves kostbare instrumenter, utstyr og spesialtilpassede øvingslokaler. For å utdanne bioingeniører kreves også skikkethetsvurdering, som fordrer en tettere oppfølging av studentene enn de øvrige ingeniørutdanningene. NITO



For å kunne gi studentene tilstrekkelig kvalitet i ferdighetstrening og laboratorieaktiviteter kreves det kostbare instrumenter, utstyr og spesialtilpassede øvingslokaler.



mener at finansieringen slik den er i dag hvor bioingeniørstudiet er plassert i finansieringskategori D ikke er tilstrekkelig og bør løftes til nest høyeste kategori. Studieledere rapporterer at det er særskrevende å argumentere for nok midler internt ved studiestedene, blant annet fordi basisfinansieringen er for lav. Se mer om hvordan høyere utdanning finansieres i faktaboks side 40.

Mer areal til undervisning og ferdighetstrening

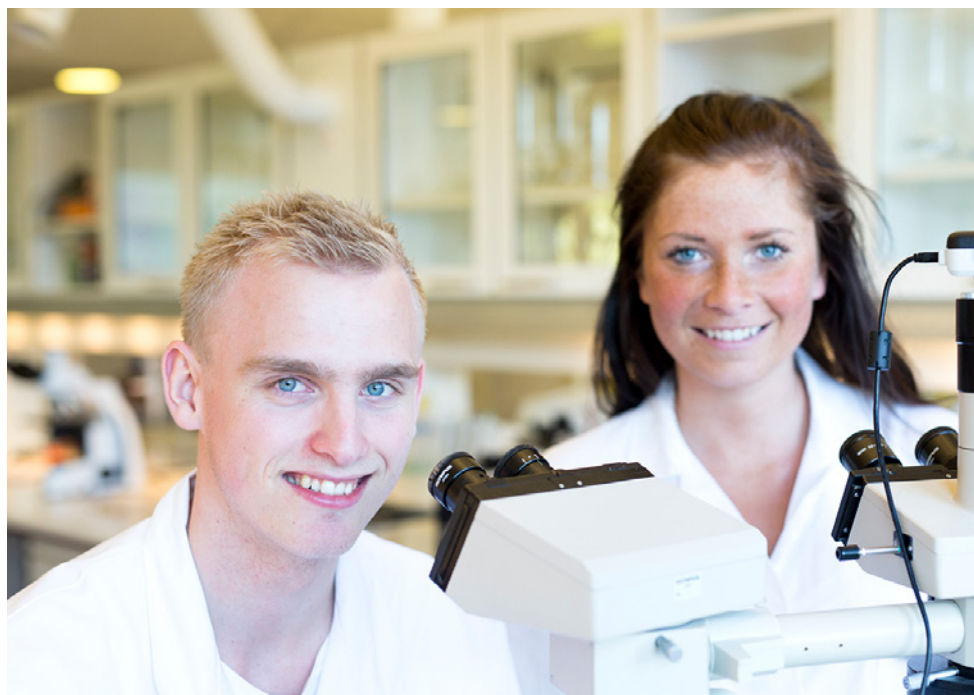
For at studiestedene skal kunne ta inn langt flere studenter enn de gjør i dag, må det settes av større areal til undervisning og ferdighetstrening. Det er spesielt plass til ferdighetstrening på skolens laboratorier som vil kreve langt større areal enn i dag.

Ved utdanning av bioingeniører sier de nye nasjonale retningslinjene for helse- og sosialfagutdanninger (RETHOS)²⁶ at det skal det være totalt 60 studiepoeng praksis, hvorav 40 studiepoeng er interne

laboratorieøvelser og 20 studiepoeng skal være i ekstern praksis. Det er en læringsarena der ansvaret i stor grad ligger på studentene selv. De må forberede seg før de kommer, de skal gjennomføre forsøket sammen med en medstudent på laboratoriet, de skal diskutere hva de skal gjøre gjennom hele eksperimentet og de skal vurdere resultatene de har fått. I tillegg gir det lærerne mulighet til å observere, diskutere og evaluere hvordan studentene planlegger og gjennomfører øvinger. Sistnevnte er viktig med tanke på skikkethetsvurderingen som kreves underveis i studiet for at studentene skal kunne uteksamineres og tildeles autorisasjon.

Nok og riktig fagkompetanse i lærerstaben

For å tilby et studium må utdanningsinstitusjonen ha den riktige kompetansen i fagstaben. Å ansette personell er en langsiktig investering for universiteter og høyskoler. Dersom de ikke har den riktige



Hvor blir studentene av?

Om vi følger 100 studenter som blir tatt opp på bioingeniørutdanningen:



25 %

av bioingeniørstudentene slutter før studietiden er over.*

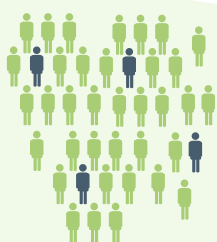
26 prosent av bioingeniørene som blir utdannet vil bli sysselsatte i andre sektorer enn helse (SSB).



Blant bioingeniører som er sysselsatte i helsesektoren vil 23 prosent passere 62 år de neste ti år og trenger å erstattes (fra NITOs medlemsinfo).



Kun 40 av studentene som startet på studiet vil komme helsesektoren til gode.



Bioingeniørutdanning har overvekt av kvinnelige studenter.

Det er omlag 12 prosent mannlige bioingeniørstudenter.



kombinasjonen av fagkompetanse i staben, er det vanskelig å utvide tilbudet. Undervisningsbelastningen er allerede høy for lærere ved bioingeniørutdanningene. Mye av undervisningen gjøres ved skolens laboratorier, hvor studentene arbeider med ferdighetstrening i mindre grupper. Flere bioingeniørstudenter vil blant annet kreve at det ansettes flere lærere med profesjonskompetanse til å veilede studentene i praktisk laboratoriearbeid.

Det er viktig at lærerstabene blir satt sammen på en slik måte at undervisningen tilfredsstiller kravene fra arbeidslivet om relevant kunnskap, samtidig som den er forskningsbasert og stimulerer til innovativ tenkning. I en profesjonsutdanning kan ikke profesjonen være fraværende på lærersiden. En stor del av den faglige staben ved bioingeniørutdanningene må derfor være utdannet bioingeniør med erfaring fra praksisfeltet.

Vi trenger også lærere med oppdatert kunnskap innen nye emner. For eksempel etterlyser helseforetakene mer teknologifag som digitalisering, bioinformatikk, robotisering og prosesseteknologi. NITO BFI sitt rådgivende utvalg for utdanning etterlyser at fagene og behovet beskrives nærmere.

Gode digitale undervisningsverktøy

Fysisk undervisning er essensielt for en god bioingeniørutdanning. Studentene må lære praktisk laboratoriearbeid. De må kunne utføre, observere og vurdere analysearbeid. Det gir et bedre grunnlag

* Frafall blant studenter er en trend som ikke er unik for bioingeniørutdanningene.



for læring og forståelse – målt mot ren teoriundervisning. Under nedstengingen av Norge i 2020 ble mye av den fysiske undervisningen og laboratoriekursene avlyst. Utdanningsstedene måtte finne andre måter å lære studentene bioingeniørfag og bruken av digitale læringsaktiviteter akselererte enormt. Lærerne erfarte at digital undervisning, brukt på riktig måte, kan være med å styrke læringsutbyttet til studentene. Digitalisering av både teoretisk undervisning, men også laboratorieundervisning er avgjørende for å kunne ta imot langt flere bioingeniørstudenter ved studiestedene i årene framover.

Flere praksisplasser

Vi kjenner til at utdanningssteder har avslått forespørsler fra Kunnskapsdepar-

tementet om å utvide antall plasser på grunn av usikkerheten knyttet til praksisplasser. På grunn av det høye arbeidspresset ved mange sykehuslaboratorier, er det utfordrende for utdanningsinstitusjonene å skaffe praksisplasser til alle studentene. Mangel på praksisplasser er et kjernespørsmål når det skal utdannes flere bioingeniører og vi skal se mer på dette i neste avsnittet.

3.4 Praksis er en flaskehals

Bioingeniørutdanningen har studiepoenggivende praksis som en del av rammeplanen. For bioingeniørutdanningene gjelder at praksisstudier og ferdighetstrening skal utgjøre minimum 60 studiepoeng, hvorav 20 studiepoeng skal være ekstern praksis i medisinske laboratorier. Praksisen blir gjennomført alle tre årene

Digital undervisning, brukt på riktig måte, kan være med å styrke læringsutbyttet til studentene





fordelt etter når emnene gjennomføres etter studieplan. Studiestedene har avtaler med helseforetakene, men ofte må de bruke egne kontakter for å komme i mål. Tilgang på relevante praksisplasser for bioingeniørstudenter er sannsynligvis den enkeltfaktoren som påvirker utdanningskapasiteten mest, ifølge våre kontakter. Helseforetakene har en plikt til å utdanne helsepersonell.

Spesialisthelsetjenesten har «sørge for-ansvar» når det gjelder å dekke behovet for undervisning og opplæring av helsefaglige studenter innen helseregionene. For de medisinske laboratoriene som skal utdanne blant annet bioingeniører, er den største utfordringen at de ikke er dimensjonert for og ikke har nok ressurser til å ta imot studenter. Selv om det er stor velvilje til å ta imot studenter, er det krevende i en hektisk arbeids hverdag. I dag preges dialogen mellom arbeidsplasser som tilbyr studenter praksisopphold og utdanningsinstitu-

sjonene til dels av uformelle kanaler. Noen sykehus vil helst ikke ha studenter i høst- og vinterferier og de vil helst ha noen lengre, «studentfrie» perioder i løpet av året. En annen utfordring som våre kontakter nevner, er at de opplever at praksisopphold kan bli kansellert på kort varsel. Studieledere ønsker seg mer forpliktende avtaler med sykehusene og at sykehuslaboratoriene bygger sterke veiledernetter. Sykehuslaboratoriene på sin side, etterlyser tydelig og transparent finansieringsordning fra Kunnskapsdepartementet som gjør det mulig å dedikere bioingeniørressurser til veiledning.

Universitets- og høgskolerådet (UHR) leverte i 2016 rapporten *Kvalitet i praksisstudiene i helse- og sosialfaglig høyere utdanning: Praksisprosjektet*²⁴ der de også så på finansiering: «Utdanningene er finansiert av KD ut fra ulike finansieringskategorier, som ikke synes å ha noen sammenheng med omfang, type



Praksis er sannsynligvis den enkeltfaktoren som har mest å si for dimensjonering av bioingeniørutdanning

Hvorfor bioingeniørutdanning er kostbart

Bioingeniørutdanning er en dyr utdanning som krever mange ressurser.

Artikkelen er skrevet med hjelp av studieledere ved bioingeniørutdanninger i Norge.

Bioingeniørutdanningen har særskilte nasjonale krav som utgjør merarbeid for studiekonsulent, emneansvarlig, studieprogramleder og fagenhetsleder. En time-ressurs for et emne som gir 10 studiepoeng innenfor bioingeniørutdanningen, kan ikke sammenlignes med behovet for timeressurser for et emne med 10 studiepoeng for utdanninger som ikke er bestemt av rammeplan.

I tillegg til «ordinær undervisning» har bioingeniørutdanningen krav om løpende skikkethetsvurdering, hospitering for praksisnær undervisning og krav om at omtrent en tredjedel av studiet skal være praksisstudier, hvorav to tredjedeler av dette skal være intern praksis. I tillegg kommer det for noen emner krav om integrert ekstern praksis som kompliserer arbeidsoppgavene ytterligere, ettersom emneansvarlig må følge opp det faglige for hver enkelt student, samt organisere samtaler før og etter praksisperioden med studenter og praksisveiledere.

Bioingeniørutdanningen kan med hensyn til utgifter ikke sammenlignes direkte med de fleste andre helsefag, da den skal utdanne kandidater som blant annet skal settes i stand til å anvende avansert teknologisk utstyr. Til sammenligning har sykepleieutdanningen 50 prosent av studiet som ekstern praksis og er i mindre grad en teknologisk utdanning.

Bioingeniørutdanningen er omfattet av krav til fagmiljø og fagets egenart innenfor bioingeniørfaget, som må reflekteres i ressursfordeling. En flat emneressursfordeling kan ikke forsvares. Krav til profesjonskompetanse fra ulike laboratoriespesialiteter hos de ansatte krever høyere lønnsutgifter for å rekruttere undervisere, slik at utdanningen samlet skal ha nok og riktig kompetanse. Krav om førstekompetanse og forskningsandel gir økt behov for antall ansatte for å dekke undervisningen.

Antall studenter

Rapporten *HelseNorge 2040*²⁵ fra 2018, laget av **Samfunnsøkonomisk analyse** for Helsedirektoratet, viser at det trengs minst 13 000 bioingeniører i 2040 (se mer om denne rapporten i avsnitt 4.2). Det er omtrent dobbelt så mange bioingeniører som er sysselsatte i dag. Antallet studieplasser har økt og må sannsynligvis økes mer for

å imøtekomme framtidens behov for bioingeniører.

Det økte behovet for bioingeniører fører igjen til økt behov for mer areal, flere lærerressurser, instrumenter og driftsutstyr. Studiestedene risikerer å bruke mer ressurser per student enn det som finansieres. Dette er felles for alle utdanningene og tyder på at basisfinansieringen er for lav. Bruken av resultatbasert finansiering skyver investeringskostnadene og risikoen over på studiestedene.

Fasiliteter og drift

Rask endring i teknologi på laboratoriene gjør at bioingeniørutdanningene har behov for å fornye instrumentparken for å holde utdanningen arbeidslivsrelevant. Instrumentparken er også ressurskrevende å drifte og vedlikeholde.

Studiestedene mangler tilgang på laboratorieinformasjonssystemer, slik at de er avhengige av eksterne praksisplasser for å utdanne kandidater med kompetanse som tilfredsstiller kravene til læringsutbytte fra nasjonal forskrift om bioingeniørutdanning. Dette bør studiestedene ha økonomisk handlingsrom for å kunne investere i. Koronapandemien har vist at det er sårbart å være så avhengig av praksisfeltet som studiestedene er. Under pandemien har mange studenter fått avkortet eller avlyst ekstern praksis.

Fasilitetene til bioingeniørutdanningene har ikke vært oppgradert på flere år og det er ikke nok økonomi til å planlegge framtidig oppgradering uten andre kilder til finansiering.

Særskilte krav til bioingeniørutdanningen

Krav om intern praksis (60 studiepoeng) betyr en stor andel med laboratorieundervisning, som igjen innebærer behov for ekstra lærekrefter, reagenser og analyseutstyr.

Økt antall studenter gir økt behov for eksterne praksisplasser. Det innebærer at studiestedene må sende studenter til andre byer, noe som kan gi økte kostnader til reise og opphold for studiestedet.



Med tanke på rekruttering til mindre sentrale helseforetak kan praksistiden være en anledning til å komme i kontakt med kandidater til stillinger i laboratoriene.

eller krav til de respektive utdanningers praksisstudier. Prosjektgruppen erfarer at det finnes få incitamenter i praksisinstitusjonene for å ta imot studenter, det være seg i form av honorar/frikjøp, ressurser (tid, rom og utstyr), status eller karriereveier. I spesialisthelsetjenesten, hvor utdanningsoppgaven er lovpålagt, ligger det midler i den årlige budsjetttrammen og som skal kompensere for sykehusenes merkostnader ved å motta studenter i den kliniske virksomheten. Det er ikke mulig å identifisere disse midlene. Hvorvidt en avdeling tar imot få eller mange studenter i løpet av budsjettåret, utgjør ingen forskjell på avdelingens budsjett. Derved blir det heller ikke synliggjort i regnskapet. Fortsatt har man ikke beregnet hva det faktisk koster å ha studenter i praksis. Dette til tross for at HOD i sitt oppdragsdokument til de regionale helseforetakene flere år på rad ba om at det skulle etableres et nasjonalt system for måling av ressursbruk til utdanning i helseforetakene.» Våre medlemmer bekrefter denne utfordringen som UHR påpeker. Det er nødvendig å sette av øremerkede midler i spesialisthelsetjenesten for å kunne ha et godt praksistilbud.

De medisinske laboratoriene som tar imot bioingeniørstudenter i praksis, bør ha en ansatt som har som en del av sin

stilling å ha kontakt med utdanningsinstitusjonene. Dette bør være en person som har god oversikt over laboratoriet, ny framtidsrettet teknologi og trender innenfor fagfeltet. Jobben som praksisveileder må anerkjennes og veiledningskompetanse prioriteres. Praksisveiledere bør verdsettes via økonomisk kompensasjon (et veiledertillegg som kan gjelde likt for alle profesjoner), eller ved å tilbys høyere stilling, for eksempel som fagbioingeniør. Da blir det lettere å skape veiledere som er positive til oppgaven og motivasjon på praksisstedene for å ta imot studenter.

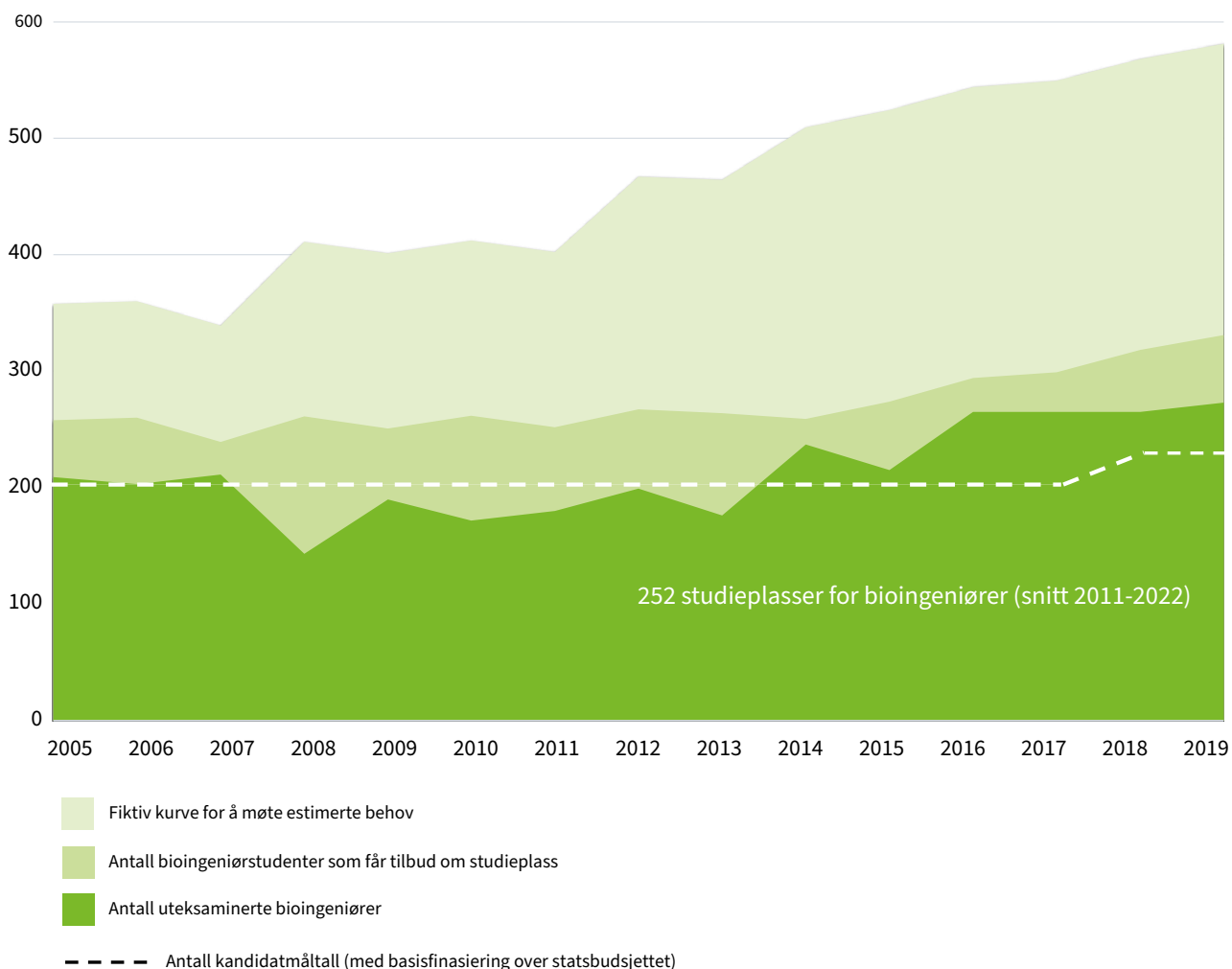
Dersom studentene ikke kan få praksis i nærheten av studiestedet må universitetene og høyskolene finansiere kostnader til boligutgifter i praksisperioder. Med tanke på rekruttering til mindre sentrale helseforetak kan praksistiden være en anledning til å komme i kontakt med kandidater til stillinger i laboratoriene. Men siden kostnaden ved å ha praksisen så langt unna studiestedet tilfaller utdanningsstedet, er det andre tiltak som må til hvis rekruttering er formålet. Bruk av stipend har vært praktisert i perioder, og kan kanskje vurderes på nytt.

Utdanning av bioingeniører

Figuren viser utviklingen av utdanningstilbud for bioingeniører i Norge. Den nederste grønne kurven viser at det i gjennomsnitt har blitt tatt opp 252 bioingeniørstudenter årlig (2011-2021). Det var kun 72 prosent som gjennomførte studiene (snitt for 2005-2017), se den mellomgrønne kurven. Resultatet har vært i snitt 190 nye bioingeniører årlig (2005-2017).

Dersom man skal utdanne så mange som *Helsemod 2019* (SSB) estimerer, 2400 flere bioingeniører innen 2035, må det utdannes 185 ekstra for hvert av de 13 årene fram til 2035, noe den lyseste kurven fiktivt framstiller. Tilbudet må da dobles i forhold til dagens nivå.

Den stiplede linjen viser antall finansiert ved kandidatmåltall over statsbudsjettet (i tildelingsbrev fra Kunnskapsdepartementet). Det har vært 202 studieplasser årlig siden 2004, med en økning på 10 i prosent 2018 til 224 studieplasser.



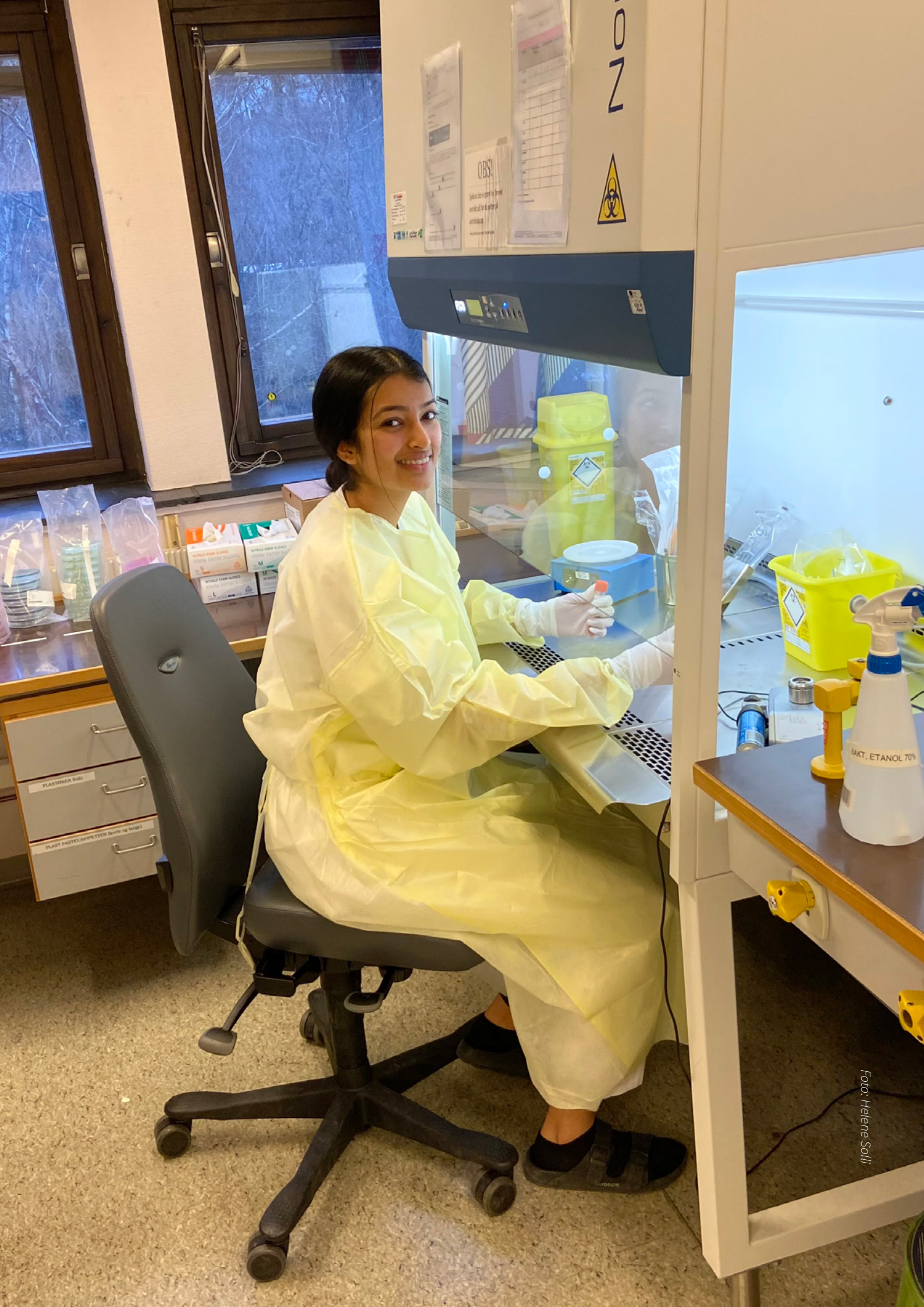


Foto: Helene Solli