

## HOVEDBUDSKAP

I denne studien har vi undersøkt hva bioingeniører innen medisinsk biokjemi i Norge mener det er viktigst å forske på.

Noen av de høyest rangerte aktuelle forskningsområdene er:

- andre yrkesgruppers prosedyrekompetanse ved pasientidentifisering
- om helsepersonell er bevisst viktigheten av preanalytiske variabler
- om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner
- utfordringer knyttet til pasientnær analyse- ring (PNA)

## SAMMENDRAG

**Innledning.** Bioingeniørfaget er lite synlig i helsevesenet. Å identifisere forskningsområder innen biokjemisk laboratoriemedisin, kan være et ledd i å synliggjøre yrket. Mer forskning innen bioingeniørfaget er viktig for å kunne evaluere nye behandlingsteknikker, utvikle evidensbasert praksis og bedre pasientbehandling. Dette prosjektet er andre del av en studie som undersøker aktuelle forskningsområder for norske bioingeniører. I den første delen av denne studien (del 1) kartla vi hvilke temaer bioingeniører innen medisinsk biokjemi mener det bør forskes på. Temaene som kom opp var knyttet til pasientrelaterte utfordringer, organisatoriske/psykososiale forhold, analysing/kvalitetssikring og bioingeniøren i fremtiden. I denne delen (del 2) har vi gått videre og sett på hvilke av disse forskningsområdene som er viktigst sett fra bioingeniørene ved medisinsk biokjemi sitt ståsted.

**Materiale og metode.** Delphi-metoden er benyttet for å oppnå konsensus. Basert på de tidligere kartlagte forskningsområdene i del 1 av studien, samt annen forskning, ble det utarbeidet et spørreskjema hvor 33 aktuelle forskningsområder ble presentert. Spørreskjemaet ble sendt til bioingeniører ved 27 medisinsk biokjemiske laboratorier. Respondentene skulle ved hjelp av en Likert-skala rangere viktigheten av de 33 forskningsområdene knyttet til henholdsvis pasient, samarbeid med kollegaer og bioingeniørfaget generelt.

**Resultat.** I alt 21 besvarte spørreskjemaet, noe som gir en svarprosent på 77,8 %. Studien viser at forskningsområder innen kategoriene preanalyse og analytisk var høyt rangerte. Dette omfatter blant annet å undersøke helsepersonell sin prosedyrekunnskap når det gjelder kvalitetssikring og om annet helsepersonell er bevisst på verdien av preanalytiske variabler. Å synliggjøre bioingeniørfaget og utvikle pasientnære analyser, kom også frem som aktuelle forskningsområder.

**Nøkkelord:** Bioingeniør, forskningsprioriteringer, Delphi-metode, medisinsk biokjemiske laboratorier.

- Bioingeniøren er godkjent som vitenskapelig tidsskrift. Denne artikkelen er fagfellevurdert og godkjent etter Bioingeniørens retningslinjer.

# Aktuelle forskningsområder for bioingeniører innen medisinsk biokjemi

*Synnøve Hofseth Almås,*  
bioingeniør, dosent, NTNU Ålesund

*Ragnhild Nilsen,*  
bioingeniør, dosent emerita, Universitetet i Tromsø

E-post: synnove.h.almas@ntnu.no

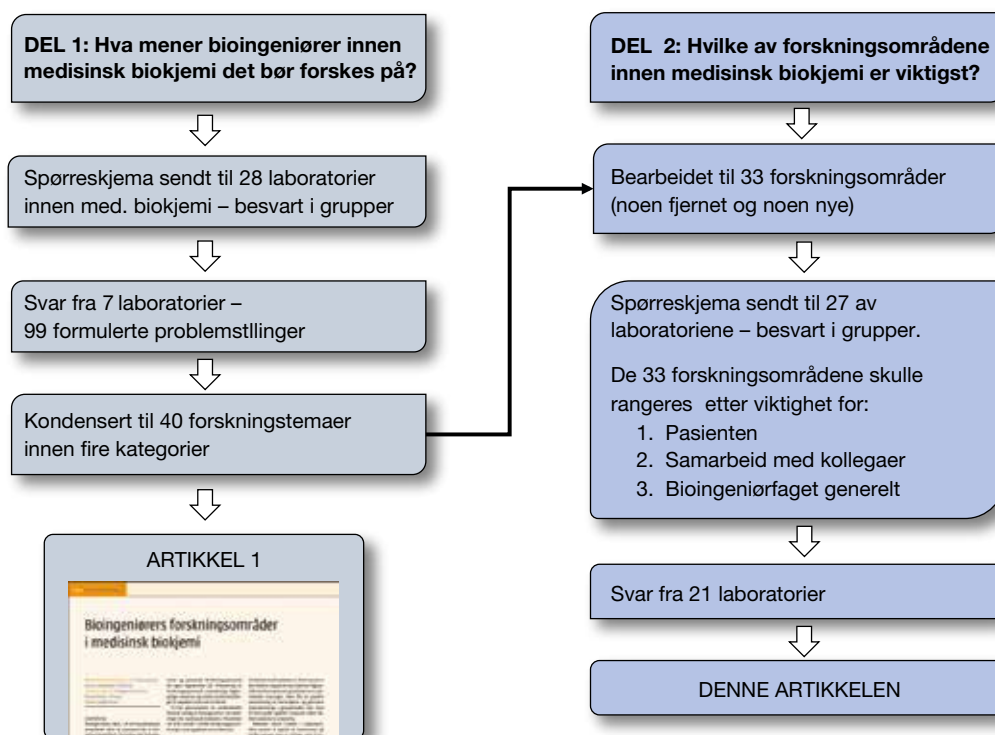
## Innledning

Arbeidet som bioingeniørene utfører er et viktig ledd i forebygging, screening, diagnostisering, behandling og oppfølging av sykdom (1). Bioingeniører innehar biomedisinsk laboratorieprosesskompetanse, som kvalifiserer til arbeid i alle typer medisinske laboratorier (2). Bioingeniørers faglighet er forankret i en natur- og helsevitenskapelig forståelsesramme og er en kombinasjon av grunnleggende laboratoriemedisinsk kompetanse og laboratorieerfaringer (3). Ansvarsområdene til yrkesgruppen er blant annet preanalytisk arbeid og analyse av biologisk materiale ved hjelp av avansert teknologisk utstyr, samt postanalytisk arbeid som svarutgivelse og tolking av svar. Noen bioingeniører opplever at det er selve analysearbeidet som er kjennetegnet ved profesjonen (3). I følge Bioingeniørfaglig institutt (4) kan bioingeniørene ha ansvar for alle prosedyrer, fra en laboratorieanalyse rekvireres til et godkjent svar foreligger. Bioingeniørene sørger for kvalitetssikring i medisinsk forskning gjennom sin kompetanse innen preanalytiske forhold, metodevalg og sporbarhet (4). Ved at bioingeniører kan anvende sin kompetanse for å sikre relevante analysebestillinger, vil det redusere overflødige bestillinger (4).

I en amerikansk oversiktsartikkel fra 2009, beskrives bioingeniøren som en lite synlig yrkesgruppe, som kun blir syn-

lig for publikum når det oppstår problemer eller feil i laboratoriet (5). Artikkelforfatteren mener at bioingeniører blir identifisert som et sted («laboratoriet»), men at dette kan endres ved at bioingeniøren tar en mer aktiv rolle som underviser i helsevesenet. Det kan være å utvikle pedagogiske verktøy for å bedre kommunikasjonen mellom laboratoriepersonell, avdelingssykepleier, helsepersonell og pasient. Det kan også være at bioingeniøren etablerer internundervisning for andre helseprofesjoner – eller deltar i tverrprofesjonelle team og der kommuniserer viktige faktorer knyttet til pasientnære analyser (PNA). Hun påpeker at det er på tide at bioingeniører går inn i nye roller og mener at laboratorierelaterte problemer vil bli hurtig løst, hvis bioingeniøren inngår i «visitten sammen med legen og annet helsepersonell».

En kan se en tendens til en mulig endring av bioingeniørens fagområder i fremtiden, der rollen vil gå fra å først og fremst være spesialisert, til å bli en diagnostisk samarbeidspartner (DSP) i et nært samarbeid med andre helseprofesjoner (2). Danske bioingeniører lanserte i 2009 bioingeniøren som DSP i pasientforløpet (3). Bioingeniører kan bidra i en tverrprofesjonell dialog om tolking av prøveresultatene ved ulike diagnose- og behandlingsmuligheter som en del av deres postanalytiske arbeid. Profesjonene vil dermed synliggjøres og bioingeniøren kan opptre som pasientens advokat (5). I følge Ranne (5) har helsevesenet i USA allerede begynt å inkludere bioingeniører i legevisitten. Også i Italia er det en debatt om behovet for at laboratoriepersonell opptre som veiledere. Allerede i 2002 konkluderte Gardini, Nardi og Stanislo (6) at profesjonen kan gi kliniske råd, blant



**FIGUR 1:** Oversikt over hele studien (del 1 og del 2)

annet knyttet til PNA, og gi råd om hvilke potensialer som ligger i dagens teknologi.

Endringer i helsetjenesten medfører et behov for studier innenfor flere områder enn de tradisjonelle laboratoriespesialitetene (4). I en kanadisk artikkel trekkes det frem noen mulige områder for laboratorieforskning. Her nevnes metodeutvikling og evaluering, mekanismer knyttet til sykdom, translasjonsforskning og basal forskning (7). Litteraturgjennomgang viste ingen studier som fokuse-

rer spesifikt på forskningsprioriteringer innen bioingeniørfaget.

#### Delphimetoden

Delphimetoden er en kvantitativ forskningsmetode som også har elementer av kvalitativ forskning (8). Metoden, som er oppkalt etter oraklet i Delphi, er en teknikk som består av kartlegginger, der spørreskjema sendes ut i flere omganger for å analysere eksperters meninger om et tema (9, 10, 11). Metoden søker å samle

informasjon fra et større antall eksperter, som sammen skal vurdere fremtidsutsiktene innenfor et bestemt område (12). Hensikten er å undersøke ulike eksperters meninger, fremfor å finne en enkelt ekspert sin holdning eller mening. Prosessen pågår til konsensus er oppnådd, noe som kan variere fra to til fire runder (13). Metoden tar altså sikte på å forene de individuelle meningene gradvis til en felles oppfatning, der en gradvis får en samordning av meningene. Gjennom brain- ➤

## Del 1 av studien

Hensikten med del 1 av studien var å få et innblikk i hva bioingeniørene selv mener kan være deres forskningsområder i fagområdet medisinsk biokjemi.

Ledende bioingeniører ved 28 avdelinger for medisinsk biokjemi ble bedt om å innkalle til gruppemøte hvor de skulle utarbeide tre lister med viktige forskningsområder som de mener det bør forskes på. Spørsmålene var:

1) Hvilke utfordringer som bioingeniør erfarer du i kontakten med pasienter?

2) Hvilke utfordringer som bioingeniør erfarer du i ditt arbeid med andre helsearbeidere?

3) Hvilke områder av bioingeniørfaget mener du trenger videre forskning?

Det kom 99 forslag fra syv avdelinger til tema som kan være aktuelle å forske på. En innholdsanalyse ble gjennomført og resultatene ble kondensert til 40 forskningstemaer. Temaene ble videre inndelt i fire overordnede kategorier; pasientrelaterte utfordringer, organisatoriske/psykososiale forhold,

analysering/kvalitetssikring og bioingeniøren i fremtiden. Innen hver kategori var det flere viktige tema, fire av disse skilte seg ut med en høyere svarrespons enn andre; relasjonsaspektet, informasjon, tverrprofesjonelt samarbeid og preanalyse.

Artikkelen kan leses i sin helhet i Bioingeniøren nr. 3 2015.

**TABELL 1:** Oversikt over kategorier og forskningsområder i spørreskjemaet.

Kategori	Forskningsområde
<b>Samarbeid</b>	Dokumentere bioingeniørens rolle i et traumeteam knyttet til mottaksavdelingen Undersøke om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner <sup>1</sup> Identifisere tiltak som kan fremme samarbeid mellom ulike laboratorier Avklaring av oppgaver når bioingeniøren må samarbeide rundt en pasient (psykiatrien, akuttmottak) Undersøke hvilke organisatoriske utfordringer bioingeniøren opplever Undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det f.eks. gjelder pasientidentifisering
<b>Prøvetaking</b>	Utforske hvordan bioingeniøren bør møte terminale/døende pasienter i prøvetakingssituasjonen Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til demente pasienter Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til barn Undersøke utfordringer knyttet til prøvetaking av pasienter fra andre kulturer Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til engstelige pasienter Undersøke smerte ved hælstikk på små barn Utforske hvordan bioingeniøren kan klare å se mennesket bak et labnummer eller en blodprøve
<b>Analytisk</b>	Utforske utfordringer knyttet til pasientnær analysering (PNA) Utvikle gode tester for PNA til bruk i primærhelsetjenesten Optimalisere forskningen knyttet til PCR-metodikk Undersøke om alle blodgivere trenger jerntilskudd Optimalisere merkingen av smitterom Styrke bioingeniørens kompetanse innen etiske dilemma og genteknologi
<b>Preanalytiske variabler</b>	Undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler Dokumentere holdbarhet på blodprodukter under forsendelse Undersøke hvor mye «klemming» har å si for de forskjellige analytter Undersøke hvor mye stase har å si for de forskjellige analytter Undersøke om grensen på fire timer etter avsluttet infusjon, påvirker intralipid Optimalisere kunnskap om smitte og hygiene knyttet til blodprøvetaking Utforske om kvaliteten på blodprøver er bedre når bioingeniører tar prøven, enn annet helsepersonell Optimalisere rekvireringsprosedyrene for å kvalitetssikre at riktige analyser blir bestilt
<b>Kunnskap og respekt om/fra andre yrkesgrupper</b>	Optimalisere kunnskap om bioingeniører sitt arbeid Undersøke hvorvidt sykepleiere tar avgjørelse om hvordan bioingeniører skal ta prøver (dette gjelder spesielt på barneavd) Synliggjøre bioingeniørens plass i pasientforløpet
<b>Veiledning</b>	Undersøke i hvilken grad bioingeniører bør ha veiledningskompetanse i sin grunnutdanning Etablere gode prosedyrer for bioingeniører for veiledning og undervisning av annet helsepersonell Etablere gode prosedyrer for bioingeniører for veiledning av pasienter

1. Bioingeniøren som diagnostisk samarbeidspartner tar et aktivt medansvar for pasientbehandlingen, og er proaktiv og initiativrik når det gjelder nye oppgaver som oppstår i pasientforløpet.

storming i gruppemøter kan man få frem gode eller originale ideer.

Prioriteringer innen forskning kommer vanligvis fra en gruppekonsensus (12), og Delphi-metoden har tidligere vært benyttet for å undersøke aktuelle forskningsområder innen flere helseprofesjoner, blant annet for radiografer i Australia (13), stråleterapeuter i Norge (14) og sykepleiere i Australia (15). Forskning på bioingeniørfaget er viktig for å kunne evaluere nye behandlingsteknikker, utvikle evidensbasert praksis og bedre pasientbehandlingen. For å undersøke hva bioingeniører i medisinsk biokjemi mener er viktige forskningsområder, ble en lik-

nende studie gjennomført.

I den første delen av denne studien (del 1) kartla vi hvilke temaer som bioingeniører innen medisinsk biokjemi mener det bør forskes på (16). Et sammendrag av del 1 av studien er presentert i egen ramme. I denne artikkelen presenterer vi del 2 av studien, hvor hensikten var å rangere hvilke forskningsområder som bioingeniører ved laboratorier innen medisinsk biokjemi i Norge synes er viktigst å forske på. En oversikt over hele studien (del 1 og del 2) er presentert i figur 1.

### Metode

Det ble innhentet tillatelse fra Person-

vernombudet for forskning, Norsk senter for forskningsdata (NSD), og materialet er behandlet i henhold til anbefalingene. Dataene ble anonymisert og slettet etter at analysene var gjennomført.

### Utvikling av spørreskjema

Spørreskjemaet ble utviklet på grunnlag av de 40 problemstillingene som kom frem i del 1 av studien. Forskningsområder som ble sjelden foreslått ble ekskludert. Noen av problemstillingene ble omformulert, og kategorien «veiledning» ble inkludert, som en konsekvens av tidligere forskning om bioingeniører sin kjernekompetanse (2,17,18) og rapporten

Framtidstrender i Bioingeniørfaget (4). Vi gjennomførte en pilotstudie med tre tilfeldig valgte kollegaer som hadde bioingeniørfaglig bakgrunn. Dette ble gjort for å avdekke eventuelle mangler og svakheter ved spørsmålene som ble stilt. Spørreskjemaet ble så justert ut fra tilbakemeldinger etter pilotstudien. Temaet «Kunnskap og respekt om/fra andre yrkesgrupper» ble inkludert som en egen kategori.

Etter denne prosessen sto vi igjen med et spørreskjema med 33 formulerte forskningsområder fordelt i seks kategorier (tabell 1). Deltakerne ble stilt tre spørsmål knyttet til hvert forskningsområde:

■ Hvor viktig er dette forskningsområdet for pasienten?

■ Hvor viktig er dette forskningsområdet for samarbeid med kollegaer?

■ Hvor viktig er dette forskningsområdet for bioingeniørfaget generelt?

Disse spørsmålene var basert på tidligere arbeid av blant annet Barrett et al. (15). Spørsmålene er heretter referert som «Pasientomsorg», «Samarbeidet med kollegaer» og «Bioingeniørfaget». Deltakerne responderte ved hjelp av en Likert-skala med gradering 1-7, der 1 indikerte at det var det minst viktige forskningsområdet og 7 indikerte at det var det mest viktige forskningsområdet. Respondentene sto fritt til å velge svaralternativer, med andre ord kunne de svare det samme på alle forskningsområdene dersom de syntes alle var like viktige.

#### Gjennomføring av studien

Det ble sendt en mail med informasjon om studien til lederne ved 27 laboratorier for medisinsk biokjemi. Deretter ble spørreskjemaene sendt via post. Lederne ble bedt om å kalle inn til gruppemøter med representative bioingeniører (ekspertgruppe). Etter gruppediskusjoner om viktigheten av hvert forskningsområde, ble ekspertgruppens uttalelser videreformidlet ved å besvare spørreskjemaet. I denne varianten av Delphi-metoden oppnås altså konsensus i gruppemøtene for hvert laboratorium.

#### Dataanalyse

For å analysere dataene anvendte vi SPSS versjon 22 og utførte deskriptive analyser (frekvensanalyse og standardavvik). For hver av de 33 rangerte forskningsområdene ble gjennomsnitt og standardavvik

**TABELL 2:** De ti høyest prioriterte forskningsområdene knyttet til pasientomsorg, rangert etter gjennomsnittlig Likert-gradering.

Kategori	Forskningsområde	Gj.snitt	SD	N
SAM	Undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det f.eks. gjelder pasientidentifisering	6,8	0,9	21
ANA	Utvikle gode tester for PNA til bruk i primærhelsetjenesten	6,4	0,6	21
PRØ	Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til barn	6,4	0,7	21
PRE	Undersøke i hvilke grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler	6,2	1,2	20
SAM	Undersøke om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner	6,1	1,0	21
ANA	Utforske utfordringer knyttet til pasientnær analysering (PNA)	6,1	1,4	21
PRØ	Utforske hvordan bioingeniøren bør møte terminale/døende pasienter i prøvetakingssituasjoner	6,0	1,3	21
PRØ	Undersøke smerte ved hælstikk på små barn	6,0	1,0	21
PRE	Optimalisere rekvireringsprosedyrene for å kvalitetssikre at riktige analyser blir bestilt	5,8	1,8	21
PRE	Dokumentere holdbarhet på blodprodukter under forsendelse	5,8	1,5	20

ANA Analytisk. PRE Preanalytiske variabler. PRØ Prøvetaking. SAM Samarbeid.

av Likert-graderingen beregnet for henholdsvis; «Pasientomsorg», «Samarbeidet med kollegaer» og «Bioingeniørfaget». For å vurdere hvilke forskningsområder som samlet sett ble rangert høyest, ble de tre Likert-graderingene for hvert av de 33 forskningsområdene fra hvert laboratorium summert, og gjennomsnitt og SD beregnet. For å undersøke grad av samsvar mellom de forskjellige laboratorienes rangeringer, ble Kendall's coefficient of concordance (W-verdi) beregnet. En W-verdi på 1 indikerer høy grad av samsvar mellom laboratoriene, mens W-verdi nærmere null betyr at det er liten grad av samsvar mellom laboratorienes graderinger (8, 13).

#### Resultater

I denne studien har vi undersøkt hva bioingeniører innen medisinsk biokjemi i Norge mener det er viktigst å forske på. I alt 21 av 27 laboratorier innen medisinsk biokjemi i Norge som var med i undersøkelsen, besvarte spørreskjemaet. Det gir en svarprosent på 77,8 %.

De 33 forskningsområdene var fordelt i følgende seks kategorier: *Prøvetaking*, *Analytisk*, *Preanalytiske variabler*, *Samarbeid*, *Veiledning* og *Kunnskap og respekt om/fra andre yrkesgrupper*. Kategoriene ble videre fordelt i «Sentral bioingeniørpraksis» og «Bredere bioingeniørpraksis». I «Sentral bioingeniørpraksis» inngår *Analytisk*, *Prøvetaking* og *Preanalytiske variabler*, mens «Bredere bioingeniør-

praksis» omfatter *Kunnskap og respekt om/fra andre yrkesgrupper*, *Veiledning* og *Samarbeid*.

De ti høyest rangerte forskningsområdene for «Pasientomsorg» er presentert i tabell 2. I alt åtte av disse forskningsområdene er knyttet til «Sentral bioingeniørpraksis» (kursivert tekst), mens to av forskningsområdene tilhører «Bredere bioingeniørpraksis» (vanlig tekst). Videre ser vi at pasientidentifiseringsprosedyrer hos andre yrkesgrupper er rangert høyest med en gjennomsnittlig Likert score på hele 6,8 av maksimalt 7. For de påfølgende ni forskningsområdene er det små forskjeller i graderingen mellom forskningsområdene.

De ti viktigste forskningsområdene innen «Samarbeid med kollegaer» vises i tabell 3. I alt fem av disse forskningsområdene er knyttet til «Sentral bioingeniørpraksis» (kursivert tekst), mens fem forskningsområder tilhører «Bredere bioingeniørpraksis» (vanlig tekst). Generelt er det lavere Likert-graderinger sammenliknet med «Pasientomsorg», men også for «Samarbeid med kollegaer» er pasientidentifisering høyest prioritert med en gjennomsnittlig Likert score på 6,1. For de påfølgende rangerte forskningsområdene er det små forskjeller, men synliggjøring av bioingeniørens plass i pasientforløpet og bioingeniøren som DSP kommer høyt opp.

De ti viktigste forskningsprioriterin- ►



**TABELL 3:** De ti høyest prioriterte forskningsområdene knyttet til arbeid med kollegaer, rangert etter gjennomsnittlig Likert-gradering.

Kategori	Forskningsområde	Gj.snitt	SD	N
SAM	Undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det gjelder f.eks. gjelder pasientidentifisering	6,1	1,6	21
SAM	Undersøke om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner	5,7	1,6	21
KUN	Synliggjøre bioingeniørens plass i pasientforløpet	5,7	1,2	21
PRE	Undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler	5,6	1,7	20
PRØ	Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til barn	5,6	1,3	21
KUN	Optimalisere kunnskap om bioingeniører sitt arbeid	5,5	1,6	21
SAM	Identifisere tiltak som kan fremme samarbeid mellom ulike laboratorier	5,5	1,5	21
PRE	Utforske om kvaliteten på blodprøver er bedre når bioingeniøren tar prøven, enn annet helsepersonell	5,3	1,9	20
ANA	Utforske utfordringer knyttet til pasientnær analysering (PNA)	5,2	2,0	21
PRE	Optimalisere kunnskap om smitte og hygiene knyttet til blodprøvetaking	5,0	1,8	20

ANA Analytisk. KUN Kunnskap og respekt om/for andre yrkesgrupper. PRE Preanalytiske variabler. PRØ Prøvetaking. SAM Samarbeid.

**TABELL 4:** De ti høyest prioriterte forskningsområdene knyttet til bioingeniørfaget generelt, rangert etter gjennomsnittlig Likert-gradering.

Kategori	Forskningsområde	Gj.snitt	SD	N
ANA	Utforske utfordringer knyttet til pasientnær analysering (PNA)	6,2	0,9	21
PRE	Undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler	6,2	1,1	20
SAM	Undersøke om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner	6,1	1,1	21
PRE	Utforske om kvaliteten på blodprøver er bedre når bioingeniøren tar prøven, enn annet helsepersonell	6,1	1,4	19
SAM	Undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det f.eks. gjelder pasientidentifisering	6,0	1,5	21
ANA	Styrke bioingeniørens kompetanse innen etiske dilemma og genteknologi	5,9	0,8	21
ANA	Utvikle gode tester for PNA til bruk i primærhelsetjenesten	5,8	1,0	21
PRE	Optimalisere rekvireringsprosedyrene for å kvalitetssikre at riktige analyser blir bestilt	5,7	1,7	20
SAM	Identifisere tiltak som kan fremme samarbeid mellom ulike laboratorier	5,6	1,9	21
PRE	Dokumentere holdbarhet på blodprodukter under forsendelse	5,6	1,5	20

ANA Analytisk. PRE Preanalytiske variabler. SAM Samarbeid.

ger for «Bioingeniørfaget» vises i tabell 4. I alt syv av disse områdene er knyttet til «Sentral bioingeniørpraksis» (kursivert tekst), mens tre tilhører «Bredere bioingeniørpraksis» (vanlig tekst). Også for dette spørsmålet ligger graderingene noe lavere enn for pasientomsorg, og det er generelt svært liten forskjell i gradering mellom forskningsområdene. Forskningsområdene som er høyest rangert for «Bioingeniørfaget» er knyttet til PNA og det å kartlegge om annet helsepersonell

er bevisst på viktigheten av preanalytiske verdier.

Tabell 5 viser de ti viktigste forskningsområdene totalt sett. I alt syv av disse er knyttet til «Sentral bioingeniørpraksis» (kursivert tekst), mens tre tilhører «Bredere bioingeniørpraksis» (vanlig tekst). Det høyest rangerte forskningsområdet, med en gjennomsnittlig Likert score på 18,8 av maksimalt 21, er å undersøke om annet helsepersonell følger prosedyrer når det gjelder kvalitetssikring i forbindelse med

pasientidentifisering. Forskning knyttet til bioingeniøren som DSP og andre yrkesgruppers forståelse for preanalytiske variabler er også rangert høyt.

Kendall's coefficient of concordance viste lav grad av samsvar mellom laboratorienes Likert-gradering for de ulike forskningsområdene ( $W = 0,318$ ).

## Diskusjon

Målet med dette prosjektet var å undersøke viktige forskningsområder i bioingeniørfaget, basert på konsensus blant norske bioingeniører ved laboratorier for medisinsk biokjemi. Ulikheten i forskernes praksiserfaringer ga grunnlag for utviklende meningsutvekslinger i analysen og diskusjonen.

For å dekke de viktigste forskningsområdene for bioingeniører ble tre spørsmål stilt: «Hvor viktig er dette forskningsområdet for Pasientomsorg/Samarbeidet med kollegaer/Bioingeniørfaget?». Ved å se på responsen for disse tre spørsmålene samlet for hvert forskningsområde fremstår det å «undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det gjelder f.eks. pasientidentifisering» som viktigst. De siste årene har flere sykehus overlatt blodprøvetaking, og dermed identifisering av pasienter, til andre helseprofesjoner enn bioingeniører. Å sikre riktig identitet er derfor noe bioingeniørene er bevisst på. Dette kan være en grunn til at dette blir rangert så høyt.

Andre viktige forskningsområder samlet sett var å undersøke om bioingeniøren kan være en DSP og å undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler. Samlet sett er fire av ti forskningsområder knyttet til kategorien *Prøvetaking*, og kun to til kategorien *Analytisk*. Studien viser også at bioingeniørene generelt rangerte forskningsområdene høyere når de var knyttet til «Pasientomsorg», sammenlignet med «Samarbeid med kollegaer» og «Bioingeniørfaget». Dette viser at bioingeniører ikke bare er interessert i tekniske aspekt ved bioingeniørfaget, men at de også er også opptatt av pasientsikkerhet.

Seks av de ti høyest rangerte forskningsområdene for «Pasientomsorg» (tabell 2) er knyttet til kategoriene *Preanalytiske variabler* og *Prøvetaking*, mens for «Samarbeid med kollegaer» og «Bioingeniørfaget» er det flere kategorier represen-

tert og mindre fokus på pasientrelaterte områder. Viktige forskningsområder for «Pasientomsorg» er knyttet til kvalitetssikring og kvalitetsutvikling. Forskningsprioriteringer knyttet til «Samarbeid med kollegaer» angår hovedsakelig utfordringer med å synliggjøre bioingeniørfaget og å undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper følger kvalitetssikringsprosedyrer. Forskningsområder knyttet til «Bioingeniørfaget», har mer fokus på analysekvalitet.

Det viktigste forskningsområdet totalt sett i denne studien er knyttet til andre profesjoners bruk av kvalitetssikringsprosedyrer og om bioingeniørenes plass i pasientforløpet. Det har også vært økt fokus på hvilken rolle bioingeniørene skal ha i fremtiden. Det signaliseres at bioingeniørene bør komme ut av laboratoriene og bli mer synlige i helsevesenet som DSP (5, 17,18). Noe som kan bidra til dette, er at bioingeniører blir oppfattet som DSP i pasientforløpet. Ved å delta i legevisitt, som et medlem i tverrprofesjonelle team, kan bioingeniøren bidra med sin kompetanse, svare på spørsmål eller foreslå løsninger knyttet til laboratorierelaterte problem (5).

PNA er laboratorieundersøkelser som blir utført nær pasienten. Fordeler er blant annet at man får raskere analyseresultat, noe som gir raskere behandling av pasienten. Stortingsmeldingen *Fremtidens primærhelsetjeneste – nærhet og helhet* (19) understreker at pasientnære oppgaver vil kunne forbedre sykehuskapasiteten. Økt bruk av PNA vil føre til økt behov for bioingeniører med kompetanse innen veiledning og opplæring (4,17). Ulempene ved bruk av PNA kan være at instrumentene gir redusert presisjon, og at det går mer tid og ressurser til kvalitetssikring og opplæring av personell (20).

Som tidligere forskning viser, er kvalitetssikring sentralt i bioingeniørfaget (17, 18, 21). Ranne (5) mener at bioingeniøren bør være mer involvert i de pre- og postanalytiske fasene knyttet til kliniske laboratorieundersøkelser, for eksempel når det gjelder prøvetaking og tolkning av prøvesvar. Det hjelper ikke at den analytiske kvaliteten er ivaretatt, dersom det er feil i prøvetaking og resultatene ikke er formidlet godt nok. Resultatene fra vår studie viser at en bevisstgjøring på andre yrkesgruppers prosedyrekompetanse også er et aktuelt forskningsområde. Dette

**TABELL 5:** De ti høyest prioriterte forskningsområdene totalt sett rangert etter samlet gjennomsnittlig Likert-gradering.

Kategori	Forskningsområde	Gj.snitt	SD	N
SAM	Undersøke om andre yrkesgrupper i praksis følger prosedyrer for kvalitetssikring når det f.eks. gjelder pasientidentifisering	18,8	3,1	21
SAM	Undersøke om bioingeniøren kan være en diagnostisk samarbeidspartner	18,0	3,1	21
PRE	Undersøke i hvilken grad andre yrkesgrupper ser verdien av preanalytiske variabler	17,9	3,5	20
ANA	Utforske utfordringer knyttet til pasientnær analysering (PNA)	17,4	3,6	21
PRØ	Identifisere tiltak som kan hjelpe bioingeniøren i prøvetakingssituasjonen knyttet til barn	17,4	2,6	21
PRE	Optimalisere rekvireringsprosedyrene for å kvalitetssikre at riktige analyser blir bestilt	16,6	3,9	20
ANA	Utvikle gode tester for PNA til bruk i primærhelsetjenesten	16,2	2,4	21
PRE	Dokumentere holdbarhet på blodprodukter under forsendelse	15,9	4,4	20
KUN	Synliggjøre bioingeniørenes plass i pasientforløpet	15,7	3,1	21
PRØ	Utforske hvordan bioingeniøren bør møte terminale/døende pasienter i prøvetakingssituasjonen	15,5	3,5	21

ANA Analytisk. KUN Kunnskap og respekt om/fra andre yrkesgrupper. PRE Preanalytiske variabler. PRØ Prøvetaking. SAM Samarbeid.

gjelder blant annet om andre profesjoner er bevisste på kvalitetssikring og preanalytiske variabler.

Prøvetaking er en sentral del av bioingeniørfaget, og vår studie viser at det bør forskes mer på utfordringer knyttet til akkurat det. Det kan gjelde prøvetaking av pasienter i terminal fase, noe som ifølge Magelssen og kolleger (22) er utfordrende i et etisk perspektiv. Blodprøvetaking av små barn er også belyst som et viktig forskningsområde.

Standardavviket for Likert-graderingen fra de ulike laboratoriene er høyt for flere forskningsområder. Dette betyr at noen laboratorier har rangert et tema som viktig, mens andre laboratorier rangerer samme tema som mindre viktig. Kendalls's koefisient of concordance bekrefter at det var liten grad av samsvar på hva de ulike bioingeniørgruppene prioriterte som viktige forskningsområder. Dette indikerer at det er et mangfold i hva de 21 forskjellige laboratoriene anser som viktige forskningsområder. Dette kan relateres til lokale forhold, som organisering av prøvetaking og laboratoriet generelt, og hva bioingeniørene i de forskjellige laboratoriene opplever som problematisk i sin arbeidshverdag. Det at graden av samsvar ikke er høy, trenger ikke være noe negativt, men er med på å utvide forskningspotensialet for bioingeniørprofesjonen.

#### Metodiske betraktninger

Delphimetoden gjorde det mulig å involvere mange bioingeniører i forskningsprosjektet, og var en effektiv datainnsamlingsmetode. Bioingeniørene fikk selv delta i identifiseringen av forskningsområdene i del 1 av studien, noe som sikrer praksisrelevansen. Begrensninger i denne studien er den lave svarprosent (25%) i den første delen av undersøkelsen (16). Vi antar at hvis svarprosenten her hadde vært høyere, ville flere og andre forskningsområder kommet frem. Spørreskjemaet i studien var omfattende og bestod av 33 mulige forskningsområder som skulle vurderes relatert til Pasientomsorg, Samarbeid med kollegaer og Bioingeniørfaget. Det var få ubesvarte spørsmål, noe som kan indikere at deltakerne ikke mistet interessen underveis. Gruppesammensetningen ble rapportert inn fra de fleste laboratoriene, og bestod av fire til 23 bioingeniører, men dette ble ikke registrert for alle laboratoriene. En kan stille spørsmål om konsensus ble oppnådd, for eksempel om noen bioingeniører dominerte gruppemøtene, resultatene bør derfor tolkes med forsiktighet. Å sende ut et nytt spørreskjema basert på funn fra denne studien kunne ha styrket studien.

#### Videre forskning

Selv om vi ser behovet for videre undersøkelser mener vi at denne studien kaster lys over sentrale utfordringer som bio- ➤

ingeniører opplever i sin hverdag. Det er derfor viktig å komme disse i møte på en konstruktiv måte gjennom dialog med praksisutøvere og forskere, og i samarbeid med andre yrkesgrupper. En tilsvarende undersøkelse kan tenkes å inkludere bioingeniører som arbeider ved andre typer laboratorier enn medisinsk biokjemi.

### Konklusjon

I denne undersøkelsen har vi undersøkt hva bioingeniørene ved medisinsk biomedisinske laboratorier mener er viktige forskningsområder. Høyt rangerte aktuelle forskningsområder er å undersøke andre yrkesgruppers prosedyrekompetanse ved pasientidentifisering og om de er bevisst på viktigheten av preanalytiske variabler. Utfordringer knyttet til PNA og det å synliggjøre bioingeniører i helsevesenet, var også høyt rangert. ■

### Referanser

1. Helse og omsorgsdepartementet. Lov om helsepersonell m.v. (helsepersonelloven): <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-64> (29.08.2018).
2. Almås SH, Ødegård A. Bioingeniørens kjernekompetanse – en kvantitativ studie. *Bioingeniøren*. 2013;6/7:24-8.

3. Danske Bioanalytikerers hovedbestyrelse. Bioanalytikerens kernefaglighet og profesjonsidentitet. København: Grafisk Rådgiving; 2009.

4. NITO Bioingeniørfaglig institutt. Framtidstrender i bioingeniørfaget. Oslo: NITO Bioingeniørfaglig Institutt; 2014.

5. Ranne A. The roles of the clinical laboratory scientist: educator, consultant, advocate. *Clin Lab Sci*. 2009;22(4):196-202.

6. Gardini, A, Nardi V, Stanislao F, Brizoli E, Mannucci F, Melagrani S, et al. Is there a future for clinical laboratories? Experience in the Marche Region, Italy. *Clin Chim Acta*. 2002;319(2):107-10.

7. Diamandis, EP. Duties and responsibilities of laboratory scientists. *Clin Chim Acta*. 2002; 319(2):111-5.

8. Polit DF, Beck CT. *Nursing research: Generating evidence for nursing practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams; 2012.

9. Beretta R. A critical review of the Delphi technique. *Nurse Res*. 1996;3(4):79-89.

10. Green B, Jones M, Hughes D, Williams A. Applying the Delphi technique in a study of GPs' information requirements. *Health Soc Care Community*. 1999;7(3):198-205.

11. Keeney S, Hasson F, McKenna H. Consulting the oracle: ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. *J Adv Nurs*. 2006;53(2):205-12.

12. McKenna HP. The Delphi technique: a worthwhile research approach for nursing? *J Adv Nurs*. 1994;19(6):1221-5.

13. Cox J, Halkett G, Anderson C, Heard R. A Delphi study on research priorities in radiation therapy: The Australian perspective. *Radiography*. 2010;16:26-39.

14. Egestad, H. Norske stråleterapeuters identifikasjon av egne forskningsområder innledende Delphi-analyse. *Hold pusten*. 2014;6:18-23.

15. Barrett S, Kristjanson LJ, Sinclair T, Hyde S. Priorities for adult cancer nursing research: a West Australian replication. *Cancer Nurs*. 2001;24(2):88-98.

16. Almås SH, Nilsen R. Bioingeniørens forskningsområder i medisinsk biokjemi. *Bioingeniøren*. 2015;3:14-8.

17. Almås SH, Ødegård A. Core Competences – A Mixed methods study of biomedical laboratory scientists in Norway. *IJBLS*. 2015;4(2):23-32.

18. Almås SH, Ødegård A. Hva kjennetegner bioingeniørens kjernekompetanse? Vil den fungere i fremtidens helsevesen? *Bioingeniøren*. 2012;(9):12-18.

19. Regjeringen. Meld. St. 26 (2014-2015). Fremtidens primærhelsetjeneste – nærhet og helhet: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-26-2014-2015/id2409890/> (29.08.2018).

20. Okorodudu AO. Optimizing accuracy and precision for point-of-care tests: <https://acutecaretesting.org/en/articles/optimizing-accuracy-and-precision-for-point-of-care-tests> (29.08.2017).

21. Almås SH. Bioingeniør- og sykepleierstudenter i tverrprofesjonell skyggepraksis – erfaringer fra et pilotprosjekt. *Bioingeniøren*. 2011;9:14-9.

22. Magelssen M, Godal E, Os E, Smith A, Solås HR, Åsten P. Prøvetaking av døende pasienter – et etisk dilemma. *Bioingeniøren* 2012;5:12-6.

Nasjonalforeningen  
for folkehelsen



Nasjonalforeningen for folkehelsen er en frivillig, humanitær organisasjon med helselag og demensforeninger over hele landet. Vårt mål er å bekjempe hjerte- og karsykdommer og demens. Dette gjør vi med forskning, informasjon, forebyggende tiltak og helsepolitisk arbeid. Vi er interesseorganisasjon for personer med demens og deres pårørende.

## Søk midler til hjerte- og karforskning

Nasjonalforeningen for folkehelsen har støttet norsk hjerte- og karforskning siden 1960. For 2019 vil vårt bidrag være 19,5 millioner kroner.

### Nasjonalforeningen for folkehelsens hjerte- og karforskning skal bidra til økt kunnskap om:

- ◆ Årsakssammenhenger og sykdomsmekanismer
- ◆ Risikofaktorer
- ◆ Primærforebyggende tiltak
- ◆ Diagnostiske metoder
- ◆ Sekundærforebyggende tiltak
- ◆ Behandling og rehabilitering (ikke helsetjenesteforskning)

### Det lyses ut midler til:

- ◆ Doktorgradsstipender
- ◆ Postdoktorstipender
- ◆ Driftsstøtte til prosjekter

Postdoktor- og doktorgradsstipendene utlyses for tre år, driftsstøtte for ett år.

Prosjektene vurderes av et internasjonalt fagpanel og tildeles etter innstilling fra Nasjonalforeningen for folkehelsens hjerte- og karråd.

Kontakt Øivind Kristensen for mer informasjon på telefon 40 44 57 93 eller e-post: [oikr@nasjonalforeningen.no](mailto:oikr@nasjonalforeningen.no)

**Søknadsskjema og retningslinjer finnes på:**  
[www.nasjonalforeningen.no/forskningsmidler](http://www.nasjonalforeningen.no/forskningsmidler)

**Søknaden leveres elektronisk innen**  
**01.09.2018, kl. 23:30.**