



Robuste fagmiljøer

En litteraturgjennomgang

Agnete Vabø
Asbjørn Kårstein

Arbeidsnotat 12/2014

NIFU

Robuste fagmiljøer

En litteraturgjennomgang

Agnete Vabø
Asbjørn Kårstein

Arbeidsnotat 12/2014

Arbeidsnotat 12/2014

Utgitt av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning
Adresse PB 5183 Majorstuen, NO-0302 Oslo. Besøksadresse: Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Prosjektnr. 12820418-1

Oppdragsgiver Kunnskapsdepartementet
Adresse Postboks 8119 Dep., 0032 Oslo

Trykk Link Grafisk

ISBN 978-82-327-0021-9
ISSN 1894-8200 (online)

www.nifu.no

Forord

En egen Stortingsmelding om forholdet mellom strukturen i høyere utdanning og kvaliteten i de studietilbud som tilbys der, planlegges utgitt våren 2015. I den anledning har Kunnskapsdepartementet gitt NIFU i oppdrag å lage et notat som sammenstiller en del av forskningslitteraturen om robuste fagmiljøer. Oppdraget er utført med svært knappe ressurser, gjennomgangen er langt fra heldekkende for den store litteraturen som er relevant, og arbeidet har derfor en foreløpig karakter. Gjennomgangen har vært utført av NIFU forskerne Agnete Vabø og Asbjørn Kårstein med førstnevnte som prosjektleder. Bibliotekar Bettina Grødem Knutsen har bistått med litteratursøk, konsulent Tove Hansen med redigering. Takk til Egil Kallerud (NIFU) for bidrag til kvalitetssikring av rapporten, og takk til Fredrik Piro (NIFU) som har kvalitetssikret avsnittet om forholdet mellom størrelse og vitenskapelig produktivitet.

Oslo, september 2014

Sveinung Skule
Direktør

Nicoline Frølich
Forskningsleder

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn.....	7
1.1.1	Robusthet, kritisk masse og kvalitet.....	8
1.2	Avgrensning av literaturgjennomgangen.....	9
1.3	Robust høyere utdanning	10
1.3.1	Economics of scale and scope	11
1.3.2	Sosial integrasjon og kjønnsbalansert læringsmiljø	11
1.3.3	Forskeropplæring	12
1.4	Robust forskning	13
1.4.1	Størrelse og vitenskapelig produktivitet	14
1.4.2	Resultatbaserte indikatorer som styringsverktøy	16
1.4.3	Robuste nyskapingstiljøer	17
1.4.4	Robust administrasjon.....	18
1.5	Oppsummering.....	19
	Referanser.....	21

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Ifølge sentrale myndigheter er eksisterende institusjonsstruktur i norsk høyere utdanning preget av utfordringer som følge av mange små fagmiljø, som er geografisk spredt og fragmentert. En del institusjoner er preget av for lav kvalitet i forskning og utdanning, tiltrekker få studenter og få gode forskere. Det forskes og publiseres for lite. Driften blir ineffektiv og institusjonene henter for lite ekstern finansiering. Mange fragmenterte fagmiljø blir sett på som lite hensiktsmessig også med tanke på fremtidige utviklingstrekk, hva gjelder demografisk utvikling, samfunnsmessige kunnskapsbehov og en stigende grad av internasjonal konkurranse i høyere utdanning og forskning.

Dette er noe av bakgrunnen for at sentrale myndigheter har utviklet en politikk rettet mot å utvikle mer samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon (SAK) i høyere utdanning. SAK har blitt til SAKS ettersom institusjonene har fått et tydeligere mandat til å samarbeide og eventuelt slå seg sammen med andre institusjoner. Størrelse står sentralt i SAKS politikken der blant annet økonomiske ressurser er ment å fungere som insentiv for at lærestedene skal gjennomføre tiltak som bygger opp om målene, eksempelvis fusjoner og samarbeid mellom institusjoner og fagområder. I årets Tildelingsbrev til institusjonene setter Kunnskapsdepartementet blant annet et minimum på 20 studenter som et kriterium for opprettelse av nye studieprogram. I løpet av våren 2015 skal legge frem en langtidsplan for forskning og høyere utdanning. Målet er høyere kvalitet, og planen skal blant annet baseres på en vurdering av robusthet i fagmiljøene. Dette skal også legge grunnlag for å organisere og tilrettelegge for mer konsentrert og bedre koordinert innsats i sektoren, men også innenfor utvalgte områder, som miljøforskning og medisin.

I den anledning har Kunnskapsdepartementet gitt NIFU i oppdrag å lage en sammenstilling av forskningslitteraturen om robuste fagmiljøer. Under dette temaet var følgende spørsmål fra Kunnskapsdepartementet sentrale:

- Hva kjennetegner robuste fagmiljøer (forskning, utdanning og institusjoner)?
- Robuste fagmiljøer – hva er kritisk masse? Hva sier forskningen om sammenhengen mellom størrelse og kvalitet?
- Hva sier forskningen om betydningen av størrelse på både forskning- og utdanningsmiljøer?
- Hva kjennetegner en robust administrasjon?
- Hva sier forskningen om betydningen av robuste fagmiljøer/institusjoner for kvaliteten på kjerneoppgavene? Hvorfor/på hvilken måte er robusthet viktig?
- Sier forskningen noe om robuste fagmiljøer og muligheter for tverrfaglighet og nyskaping, jf. at det er i krysningspunktene mellom fag innovasjon skjer?

1.1.1 **Robusthet, kritisk masse og kvalitet**

Robust, som ifølge ordboken kan bety «sterk, kraftig», er et begrep i første rekke brukt om empirisk og metodisk kvalitet i statistisk materiale og analyser.

I politikken for høyere utdanning og forskning siktes det som regel til forhold som at utdanning og forskning holder et høyt nivå, både blant studenter og ansatte, samt at systemet eksempelvis institusjonen eller miljøet er stabilt, at det tåler konjunkturelle svingninger. Det viser til forhold som vi også kjenner fra kriterier for universitetsrankinger. Der vektlegges kvalitet på undervisnings- og læringsmiljø, kvalitet på forskning – målt gjennom indikatorer som volum, økonomisk omfang, siteringer/reputasjon, men også gjerne innovasjonsgrad/økonomisk bistand fra industrien, samt grad av internasjonalisering blant studenter og vitenskapelig ansatte. Størrelse kan ansees som viktig i denne konteksten da institusjonene gjerne oppfordres til å slå seg sammen med andre institusjoner for å bli tilstrekkelig slagkraftige, både i forhold til en nasjonal og en internasjonal kvalitetsdiskurs (eksempelvis rankingdebatten) og konkurransesituasjon (konkurranse om de beste studenter og forskere). Spørsmål om størrelse kan derfor sees som kjernen i begrepet robust slik det anvendes i denne konteksten.

Men, vi finner også andre dimensjoner i begrepet robust slik det anvendes i spørsmål om høyere utdanning og forskning. I Stjernø utvalget¹ anvendes eksempelvis robust om institusjonenes behov for å beherske det økende spennet mellom konsentrasjon og spredning, herav også kapasitet til å være en god partner for myndighet og arbeidsliv i ulike deler av landet. Institusjonenes evne til å være robust blir presisert i forhold til endring, omstilling og nye utfordringer som krever nye samarbeidsformer arenaer for samspill. Stjernø utvalget viser også til behovene for tettere og mer robuste nettverk for forskning og høyere utdanning som studentene kan integreres i.

Kritisk minstestørrelse har vært et tilgrensende begrep t i ulike endringsprosesser i norsk høyere utdanning og forskning. Eksempelvis i forbindelse med utbygging av universitetssystemet på 1960-tallet ble det reist spørsmål om Norge hadde nok IQ i den potensielle rekrutteringspoolen til å fylle alle plassene (Tranøy 1967). Spørsmål om kritisk minstestørrelse er videre en gjenganger i spørsmål om hva som er adekvat størrelse på universitetsinstitutt (NOU 1988:28, Kyvik & Olsen 1986, Vabø 2003). I 1980-årene ble instituttsammenslåinger foreslått som en mulighet til å rasjonalisere ressursbruken, skape mer grunnlag for tverrfaglig samarbeid og sikre bedre faglig profilering ved institusjonene i høyere utdanning. Denne utviklingen ble også influert av Hernes-utvalgets (NOU 1988: 28) anbefalinger, som argumenterte for at en minstestørrelse på cirka 20 faglig ansatte var nødvendig for at et universitetsinstitutt skulle ha mulighet til å utgjøre noe faglig tyngdepunkt (Vabø 2003). I forbindelse med høgskolereformen (1994) ble spørsmålet om kritisk minstestørrelse reist når det gjaldt kvalitet på administrative enheter. Det har vært et tema i spørsmål om fusjoner og nettverksbasert samarbeid mellom institusjoner (2000) samt i spørsmål om internasjonalisering og regionale initiativ, som nordisk og europeisk samarbeid om utdannings- forskningsprogram og laboratorier. Begrep om kritisk minstestørrelse er relativt utbredt i forskningspolitiske dokumenter og fragmenterte fagmiljøer er påpekt i en rekke evalueringer av fagdisipliner. I evalueringen av norsk kjemiforskning (Norges Forskningsråd 2009:26) heter det for eksempel:

Norway has a relatively small academic community. This small size has draw- backs when it comes to international competitiveness, as it limits the number of new directions that can be pursued by a «critical mass» of Norwegian researchers. It also limits the force of intellect that can be brought to bear on any single important scientific problem.²

Begrepet kritisk masse er hentet fra fysikken. Det viser til en masse materiale som kan spaltes for å produsere en sekvens av reaksjoner. «Kritisk masse er betegnelse for den mengde masse av

¹ NOU 2008:3 *Sett under ett. Ny struktur i høyere utdanning*. Kunnskapsdepartementet

² *Basic Chemistry Research in Norway. Evaluation Division for Science*. Oslo: The Research Council of Norway.

radioaktivt stoff som skal til for å sette i gang en kjernereaksjon. Begrepet anvendes altså også i overført betydning (Wikipedia). I spørsmål om forskning og høyere utdanning viser begrepet blant annet til forestillingen om at et visst volum av aktive forskere per enhet er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig produktivitet og kvalitet i forskning, forskerutdanning, utdanning.

Begrepet robust sammen med kritisk masse er i denne sammenheng altså å betrakte som et begrep i en gitt policydiskurs i høyere utdanning og forskning. Robust brukes i mange ulike politikkfelt, men uten at det nødvendigvis presiseres hva som ligger i begrepet (*Alt skal bli robust* Aftenposten 2 august 2014). Robust er slik sett et etablert begrep i den forskningspolitiske diskursen, men for øvrig preget av normative politisk motiverte argumenter.

Det er forøvrig lite forskningslitteratur om hva som skal til for å skape fremragende utdanning. Denne litteraturen er gjerne normativ og lite konkret (Asif & Searcy 2014). Kvalitetsdebatten er kompleks og sammensatt, debatten er preget av politiske visjoner, noe som også bidrar til å legitimere andre mål, som effektivitet (Bleiklie 1996, Thune og Welle-Strand 2002).

I tillegg til at begrepet robust og kritisk masse i all hovedsak er normative policy begrep, er sammenhengen mellom størrelse/robusthet og kvalitet er vanskelig å operasjonalisere fordi kvalitet også er et relativt fenomen, og begrep. Det finnes ingen absolutt allment godkjent definisjon og standard for kvalitet i høyere utdanning og forskning. Hvorvidt og hvordan noe er kvalitativt bra avhenger av hva det sammenlignes med. Kvalitet er også relativt i den forstand at det dreier seg om transformasjon, som når det gjelder prosesser som skal fremme studentenes læring (Harvey & Green 1993), eller sett på makronivå; de løsninger nasjoner og institusjoner tyr til for å etterstrebe en utvikling mot bedre kvalitet i høyere utdanning.

1.2 Avgrensning av literaturgjennomgangen

Universitets- og høgskolesektoren er komplekse organisasjoner viss mandat preges av mange ulike mål og oppgaver. Dette reflekteres også i litteraturen som er av relevans for dette notatet. Det finnes mye litteratur om kvalitet i høyere utdanning, der størrelse i noen grad problematiseres og analyseres. Betydningen av størrelsen på fagmiljøet er gjenstand for analyse av kvalitet og publisering i forskningsdisipliner- og nettverk og for analyser av kvalitet i forskerutdanning. Størrelse er også en faktor i en del analyser av tverrfaglighet og innovasjon i forskning og høyere utdanning og det er et spørsmål i analyser av ledelse, administrasjon og drift av sektoren. Ulike fagtradisjoner har ulike tilnærminger til disse spørsmålene.

Det finnes i prinsippet en mengde faktorer som har betydning for robusthet i forskning, høyere utdanning og i administrasjon av disse kjerneaktivitetene. Vår tilnærming og litteratursøk bygger på en forståelse av meningsinnholdet i diskursen, dvs. hvordan det argumenteres for robusthet, størrelse og lignende i den aktuelle norske debatten, og hvorvidt det kan finnes støtte for disse argumentene i forskningslitteraturen. Er det belegg for at institusjonsstørrelse og instituttstørrelse har betydning for kvalitet og produktivitet i utdanning, forskning og nyskaping? Er det, i forskningslitteraturen, grunnlag for å ta i bruk sterke virkemidler som sammenslåinger for å skape mer robuste miljøer i forskning og høyere utdanning?

Undersøkelsen og analysen er på ingen måte uttømmende. Det ligger eksempelvis utenfor rammen av dette notatet å drøfte mange av dilemmaene og avveiningene, eksempelvis mellom en politikk for store robuste miljø med høy kvalitet og produktivitet på den ene siden og geografisk tilgjengelighet av utdanning og forskning på den andre. Vi vil kun se på betydningen av robuste miljøer for kvalitet og produktivitet.

Vi skal gå nærmere inn på litteratur om størrelse, og hva det betyr for utdanningstilbud og forskning, både i forhold til kvalitet og produktivitet. Vi ser også nærmere på litteraturen om sosialt robuste fagmiljøer og hva det innebærer for utvikling av tverrfaglighet og nyskaping. Og vi ser nærmere på størrelse og hva det betyr i organisering av forskerutdanning. Endelig drøfter vi hvilken betydning

organisering, ledelse og administrasjon av høyere utdanning og forskning har for å utvikle robuste fagmiljø.

Vi har søkt i EBSCO (som del underbaser som ERIC, Academic Search Premier o.l.) og i Swetswise som omfatter 134 tidsskrifter innen relevante fagområder, blant annet sentrale tidsskrifter som Higher Education, Higher Education Policy og Journal of Higher Education.

Vi har brukt følgende søkeord ulike kombinasjoner: «Higher education», research, robust, critical mass, institution* (ved å bruke * får vi treff på alt som også kommer etter institution, som eks. institutions), qualit*, environment, education, leadership, class size.

Vi har også søkt i bokdatabasen Bibsys, og norske tidsskriftsbaser som Idunn og Norart. De norske søkeordene var: forskere, forskning, omstilling, fagmiljø, utdanning, institusjoner, kvalitet, robust og kritisk masse i ulike kombinasjoner.

Selv om vi har søkt relativt bredt er litteraturen omfattende og ikke all relevant litteratur vil fanges opp med våre søkeord. Litteraturgjennomgangen kan derfor ikke betraktes som uttømmende eller komplett.

Som nevnt i forordet er oppdraget utført med svært knappe ressurser, og gjennomgangen er derfor langt fra heldekkende for den store litteraturen som er relevant.

1.3 Robust høyere utdanning

I spørsmålet om hva som konstituerer kvalitet i høyere utdanning er det en rekke ulike innsatsfaktorer og kulturelle forhold som har betydning, fra økonomiske ressurser, kunnskaps- og kompetansenivå hos studenter og lærere, kvalitet på studietilbudet og læringsresultater (Gibbs 2010/2012, Krause 2012).

Finansiering kan være avgjørende for størrelse på gruppene av studenter som undervises, kvalitet på undervisningspersonalet, utstyr og fasiliteter som bidrar til god undervisning og læring. Ressurssterke studiesteder tenderer å tiltrekke dyktige studenter, som igjen har betydning for god studiekvalitet. Kvaliteten på studentene som tas opp – inntakskvaliteten er særdeles viktig for kvalitet og resultater i høyere utdanning (Smith og Naylor 2005).

Vi kan ut fra vår gjennomgang ikke identifisere noen enkel kausal sammenheng mellom størrelse i form av totale ressursrammer, kvalitet og resultater i høyere utdanning. Det kan være et spørsmål om hvordan ressursene disponeres intern ved institusjonen. Det er store forskjeller mellom lærested med hensyn til lærer/student ratio - hvor mange studenter det er per lærer. Det er godt empirisk belegg for at dess flere studenter per gruppe («klassestørrelse») dess mindre sannsynlighet til å oppnå gode resultat for den enkelte student (Bedard & Kuhn 2008, Monks & Smith 2011, Mandel & Susmath 2011, Gleason 2012, Keirle & Morgan 2011, de Paola & Scoppa 2011,2013, Franceshini et al 2013, Mc Donald 2013). Det er også store institusjonelle forskjeller med hensyn til formell kvalifisering og kvalitet på det undervisningspersonell som brukes. Misnøye med utstrakt bruk av høyere grads studenter i lavere grads undervisning i USA, hvor dette er svært vanlig, er eksempelvis et tilbakevendende tema. Forholdet mellom antall studenter og antall ansatte er en viktig kvalitetsindikator, og få studenter per lærer gir gode forutsetninger for nærkontakt mellom lærer og student (Bound & Turner 2005) men det kan ikke sees uavhengig av den tid og de ressurser som faktisk brukes på undervisning. Her viser studier store institusjonelle forskjeller (Pascarella og Terenzini 2005).

En rekke prosessuelle forhold som nivå av intellektuell utfordring, i pensumslitteraturen og i dynamikken mellom lærere og studenter, i samspill med kvantitative indikatorer nevnt ovenfor, har betydning for kvalitet i høyere utdanning,

Mange dimensjoner her er vanskelig å kvantifisere, som for eksempel betydning av undervisning i ulike fagkulturer. En kombinasjon av kvantitative og kvalitative tilnærminger er ofte nødvendig for å få

et helhetlig bilde av hva som konstituerer et robust og godt studiemiljø i høyere utdanning. Graden av ressurser som settes av til kontakt mellom lærere og den enkelte student er ikke nødvendigvis et problem, men kan bero på pedagogisk modell og kjennetegn ved studiemiljøet for øvrig.

Det system av betingelser som må utvikles for å skape robuste utdanningsmiljøer varierer dessuten mellom fag – og mellom studienivå. Ifølge en ny analyse av små humanistiske utdannelse i Danmark (2014)³ er små fagmiljøer svake med tanke på å skape en tilstrekkelig forskningsbaserings, utdannelsene er sårbare ved sykdom blant lærere, særlig dem som underviser. De vil i større grad belastes med undervisning og administrative oppgaver. I rapporten foreslås det at en løsning kan være å samarbeid på tvers av beslektede fag, gjerne på tvers av universitetene, nasjonalt og nordisk. Det argumenteres for at større miljøer kan drive mer målrettet arbeid mot frafall. Få studenter bidrar dessuten gjerne til mindre systematisk kvalitetsutvikling, herunder mindre systematisk evalueringspraksis.

OECD/Institutional management in Higher Education (2009)⁴ bygger på en undersøkelse av faktorer som bidrar til høy undervisningskvalitet ved 29 europeiske institusjoner i høyere utdanning. Ifølge rapporten skapes robust høyere utdanning ved at det ved institusjonen er fokus på undervisningskvalitet, også ved at det forankres i institusjonelle politikk (som tar i betraktning både eksterne og interne føringer i sine vurderinger) ved at det tas i bruk adekvat teknologi, ved at studentene deltar aktivt i muligheter for evaluering av studiene, altså et aktivt lederskap som bidrar til å skape en kultur rundt utdanningskvalitet. Samme rapport konkluderer med at størrelse ikke nødvendigvis er et problem med tanke på kvalitet i utdanning, forutsatt at institusjonen/programmet har adekvat finansiering, utstyr og engasjement fra ledelsen.

1.3.1 Economics of scale and scope

Økonomifaglig litteratur om «*economies of scale and scope*», vektlegger hvordan organisasjonsstørrelse er viktig for å nå strategiske mål i høyere utdanning. Jones (1985) definerer eksempelvis kritisk masse som det (minimum) tilstrekkelig bredde i studieprogram og korresponderende finansielle ressurser som er nødvendig for å innfri krav til studiekvalitet og andre oppgaver som høyere utdanning er pålagt. Ifølge Cohn et al (1989) er det mulig å kombinere ulike typer av aktiviteter i utdanning og forskning på måter som gir en mer solid økonomisk fundament – eksempelvis bedre koordinering av utdanning på høyere gradsnivå (Johnes 1997). En viss minstestørrelse kan være kritisk for å operere med fleksibel ressursbruk og for å kunne oppnå stordriftsfordeler med tanke på utstyr og administrativ støtte (eks. Worthington A.C & Higgs, H 2010, Patterson 2000, Labrand & Lentz 2003). Tilstrekkelig antall studenter er gjerne en forutsetning for at det kan opereres med bredere studietilbud og bedre kvalitet på studietilbud og studentservice. Små miljø kan tilby færre kurs – og kan ikke representere samme variasjon og volum som større utdannelse. Studier viser at omfattende studieportefølje på lavere gradsnivå kan gi rom for stordriftsfordeler – ved at institusjonene bedre kan nyttiggjøre seg administrative og undervisningsmessige ressurser blant annet (Kyvik og Stensaker 2010). Samtidig kan store organisasjoner øke i kompleksitet og stille større krav til samordning (Kyvik 2003).

1.3.2 Sosial integrasjon og kjønnsbalansert læringsmiljø

Enkelte studier indikerer at tilstrekkelig miljøstørrelse kan være positivt for å sikre god sosial integrasjon av studentene. Blant annet fordi det gir en bedre basis for mer flerkulturelle og kjønnsbalanserte læringsmiljø, kan det være av betydning for å sikre fremtidig rekruttering. Studier har vist at dette hadde betydning for rekruttering til sykepleie (Park & Liu 2014).

En viss kjønnsbalanse og kvinneandel i det vitenskapelige stillingshierarkiet, i administrasjon og ledelsesverv blir også sett på som nødvendig for å oppnå kjønns sensitiv forskning og undervisning

³ Små humanistiske utdannelse. Opsamlende analyse fra Danmarks Akkrediteringsinstitusjon april 2014.

⁴ OECD/Institutional management in Higher education (2009?) *Learning our lesson: Review of Quality Teaching in Higher education*

(Donaldson & Emes 2000). Dette er igjen viktig for god sosial integrasjon av studentene, noe som igjen er viktig for å være i en god spiral av studenttilfredshet, studierekruttering osv. (Hagedorn, Chi, Cepeda, McLain 2007).

1.3.3 Forskeropplæring

Litteraturen om forskeropplæring har fremhevet at et miljø må ha en tilstrekkelig størrelse for å kunne utvikle og tilby gode utdanningstilbud, tilstrekkelig veiledningskapasitet, et aktivt forskningsmiljø og gode muligheter for samarbeid om publisering mellom faglig ansatte og doktorgradskandidater (Vabø og Tømte 2010). Større enheter gir gjerne også doktorgradskandidatene mer varierte læringsmuligheter og et bedre sosialt miljø. Tallmessig finnes det imidlertid liten grad av konkretisering av optimale gruppestørrelser i denne litteraturen. I laboratorier er det vanlig at yngre forskere jobber i en gruppe med 7-8 personer. En stor empirisk studie av forskeropplæring i livsvitenskap og anvendt kjemi fant store variasjoner i gruppestørrelse; 41 prosent oppgav at de samarbeidet med fem eller flere, 25 prosent med 10 eller flere. Studien fant også at ulik gruppestørrelse kan være forbundet med ulike kvaliteter; fordeler og ulemper, selv om det her også dreier seg om forskjeller som følge av forskjeller i kunnskapstype og tilhørende ulikheter i den sosiale organiseringen i ulike disipliner. Ulike kunnskapstyper genererer ulik publiseringsmodus; som kan bidra til å forklare hvorvidt det lar seg gjøre å produsere mange publikasjoner, hvorvidt det er vanlig å orientere kunnskapsproduksjon mot patentering og kommersialisering. Gruppedynamikk, som grad av konkurranse og samarbeid, hvor utbredt det er å dele kunnskap kan også henge sammen med kontekstuelle forhold som disiplinens status i en nasjonal kontekst, hvilke karrierebetingelser den preges av, samt graden av ekstern versus basis finansiering. Generelt fant studien en sammenheng mellom gruppestørrelse og produktivitet, men dette gjaldt i første rekke for miljøene innen livsvitenskap, og ikke anvendt kjemi. Mest signifikant var likevel sammenhengen mellom nivå av postdoktorer og produktivitet i gruppen. Dette er ikke så overraskende gitt at postdoktorer som regel er selektert på basis av tidligere publiseringsmeritter og tiltenkt en forskningsintensiv rolle. Å være organisert i forskergrupper synes altså være særlig viktig for å få opp produktiviteten til yngre forskere (Louis, Holdsworth, Anderson, Campell 2007).

Det er i denne sammenheng verd å merke seg at en norsk studie har vist at tilhørighet til en forskergruppe har stor betydning for stipendiatenes vurderinger av doktorgradsperioden (Thune og Bruen Olsen 2009). Dette er illustrerende for at prosessene som i særlig grad påvirker gjennomføring og kvalitet i doktorgradsutdanningen; rekruttering, oppfølging av den enkelte kandidat, veiledning, faglig og sosial integrasjon, ivaretas i de enkelte miljø og ikke primært på institusjonsnivå. Dette har betydning for på hvilke nivå det er relevant å vurdere størrelse.

Det finnes altså ingen enkel formel for forholdet mellom kvalitet og størrelse i forskerutdanningssammenheng. Empiriske studier viser at størrelse fortrinnsvis er kritisk i de naturvitenskapelige fagene og da i første rekke laboratoriefagene, der et visst antall personer er viktig for å få til samarbeid og veiledning, rundt felles problemstillinger og deling av felles materielle og intellektuelle ressurser. Flere personer gir flere muligheter til å bli involvert i prosjekter og publisere; større laboratoriemiljø kan eksempelvis hjelpe frem mindre produktive forskerekrutter som da vil få flere produktive kolleger å trekke veksler på. Samtidig kan små laboratoriesettinger være preget av mindre kompleks arbeidsdeling som betyr at flere kan involveres i flere ulike aktiviteter. Større laboratorier kan dessuten være preget av større grad av konkurranse mellom ulike grupper. I humaniora og samfunnsfag er det mer vanlig med et én-til-én-forhold mellom kandidat og veileder (Delamont, Atkinson & Parry 1997). Der er ikke størrelse et pre i seg selv, men kvaliteten på relasjonene er viktig. Med andre ord finnes det ikke én, men flere modeller for hva som er kritisk størrelse og andre faktorer av betydning, og det ulikheter mellom fagområdene (Powers 1991, Scott & Anstine 2000).

Betydningen av kritisk masse har de senere årene vært et sentralt tema i doktorgradsutdanningen i Norge. Blant gjennom opprettelsen av nasjonale forskerskoler og gjennom SAK-midler har departementet ønsket å styrke samarbeidet mellom læresteder for å motvirke fragmentering og skape mer slagkraftige miljøer innenfor forskeropplæringen. Evalueringen av norsk ph.d.-utdanning (Thune

et al 2012) konkluderer likevel ikke med at forskningsmiljøenes størrelse forklarer variasjonen i kvalitet og effektivitet i forskeropplæringen. Lavere gjennomsnittlig kvalitet og gjennomføringsgrad ved de nye universitetene og høyskolene har i stor grad sammenheng med faglig profil, rekruttering av stipendiater og stipendiaters aldersnivå.

Når det gjelder høyere utdanning kan en viss minstestørrelse på enhetsnivå være kritisk for kunne utnytte ressursene fleksibelt, samt for å oppnå stordriftsfordeler og tilstrekkelig kvalitet og soliditet med tanke på utstyr og administrativ støtte. En viss institusjonsstørrelse gir også grunnlag for bredere studietilbud, bedre kvalitet på studietilbud blant annet i form av flere valgmuligheter i kombinasjonen av fag, mer solid forskningsforankring og mer profesjonell håndtering av system for kvalitetssikring av studiene. En viss institusjonsstørrelse er en forutsetning for god og tilstrekkelig studentservice og sosial integrasjon av studenter, både i form av kjønn og etnisitet.

En viss institusjons- og gruppestørrelse er også gunstig med tanke på forhold av betydning for robust forskeropplæring, som tilstrekkelig veilederkapasitet, adekvat utstyr og fasiliteter med mer.

Det er til en viss grad en kausal sammenheng mellom størrelse, kvalitet (eksempelvis på undervisning) og resultater i høyere utdanning, men det er ingen enkel sammenheng. Det er blant annet et spørsmål om hvordan ressursene disponeres intern ved institusjonen, og hvordan størrelse, kvalitet og resultater samvirker med andre faktorer.

1.4 Robust forskning

I forskningen om forskning diskuteres en rekke ulike innsatsfaktorer som har betydning for å oppnå sterke forskningsmiljøer. Eksempelvis dreier det seg om psykologiske faktorer som motivasjon, intellekt, selvtilitt (Bazeley 2010). Det kan dreie seg om kompetanse og ressurser (Deem and Lucas 2007) og om stimulerende og utfordrende kolleger og gruppedynamikk (Guldbrandsen 2000), ambisjoner og kvalitetskultur (Benner og Øquist 2014).

Det blir gjerne antatt at en viss størrelse er nødvendig for å danne forskningsgrupper og skape et stimulerende forskningsmiljø, med tilstrekkelig faglige nivå og ambisjoner, for å ha tilstrekkelig bredde i den akademiske porteføljen, skape synergi gjennom tverrfaglig virksomhet, utvikle nettverk, tilstrekke gode forskere og oppnå gode finansielle rammer. Kritisk masse er også et begrep i geopolitikken, i nasjonale strategier for å tiltrekke talentfulle forskere og studenter, blant annet fordi større miljø angivelig gjør det lettere å danne forskningsgrupper og mer stimulerende forsknings miljø, slik at det faglige nivået og ambisjoner kan heves (Saravia & Miranda 2004, Salter & Tapper 2009).

En viss institusjonsstørrelse kan ha betydning for å utvikle nye fag og disipliner (Adair 2005), så vel som for intellektuell kreativitet og innovasjon (Frost, Jean, Teodorescu, Brown 2004).

Gitt økte utgifter til forskning og den kompleksitet som gjerne kreves, blir det gjerne argumentert for at forskningsgrupper må ha en viss størrelse for å utføre forskning av høy kvalitet.

Argumenter for at størrelse har en betydning er at det gir bedre mulighet for å danne grupper, høyere sannsynlighet for at det finnes personer med sammenfallende faglige interesser, og økte muligheter for å ha nok synlighet til å tiltrekke internasjonale kapasiteter. En viss størrelse kan gi stordrift med tanke på utstyr etc., og en viss størrelse kan medføre mindre tid brukt på administrasjon for den enkelte forsker (Kyvik 1998).

Argumenter brukt mot at størrelse har betydning er eksempelvis at det er likeså naturlig å samarbeide med kolleger ved andre institusjoner og i andre land. Dessuten, størrelse og hva det betyr, er avhengig av kunnskapstype. I naturvitenskap og teknologi er det viktigere å samarbeide enn i mindre utstyrskrevede fag. I matematisk-naturvitenskapelige fag kan en gunstig størrelse være 3-5 forskere pluss doktorgradsstudenter og teknisk personale. Hvis gruppene blir større er ikke fordelene nødvendigvis større fordi det vil bli dårligere vilkår for kommunikasjon som følge av økt kompleksitet

(Johnston 1993). I metavitenskapen står den enkeltes intellekt mer i fokus for den forskning og kunnskap som skal utvikles. En viss størrelse er nødvendig for å skape dynamiske grupper og intellektuell synergi (Stankeiwicz 1979, ref. i Kyvik 1998). Uansett viser studier at bred kontakt med eksterne forskere er viktig for produktivitet (Kyvik 1998, Ziman 1987). Instituttstørrelse har også begrenset forklaringskraft fordi forskning, selv om den også organiseres på individuell basis, som oftest utføres i forskergrupper og nettverk på nivå over og under det institusjonaliserte universitets/høgskolefaget (Kyvik & Wiers Jenssen 2014). Forskergrupper organiseres på flere nivå og med ulike mål og betingelser. Hva som er optimal størrelse for universitetsinstitutt har vært diskutert, men kan i realiteten bety ulike ting på ulike nivå. Det kan være flere forskergrupper innen et institutt. Dessuten har forskning en modus hva gjelder størrelse, utdanning en annen (Martin & Skea 1992).

Å utvikle robuste forskningsmiljø bør slik sett også handle vel så mye om nasjonale og internasjonale nettverk og hvordan de best kan utvikles, som om størrelse på institusjoner og enheter.

Det finnes lite belegg for at størrelse i seg selv har stor betydning for de resultater som oppnås i forskning. Hva som er optimal størrelse vil bero på forhold som kunnskapstype/disiplin, sektor, oppgave, ambisjonsnivå ledelse, og mange spørsmål kan slik sett reises om hvilke forhold som kan tilrettelegge for velfungerende forskningsgrupper, som hvordan det kan gjøres fornuftige ressursprioriteringer (Gulbrandsen 2000). Rekrutteringspraksis generelt, og betingelser for å rekruttere talentfulle forskere er et annet aspekt som Gulbrandsen fremhever som viktig i så henseende. En rekke andre faktorer nevnes også i litteraturen, som utstyr, finansieringsbetingelser, arbeidsbetingelser i form av sammenhengende tid til forskning og relevante incentivstrukturer (Hemlin, Allwood & Martin 2004). Benner og Ôquist (2014) diskuterer i sin rapport en rekke forutsetninger for kvalitet i norsk forskning. I sine anbefalinger foreslår de blant annet endringer i forskningsfinansieringssystemet og i politiske prioriteringer, men ikke sammenslåinger.

Studier viser at størrelse på antall samarbeidspartnere kan ha både positive og negative effekter på forskningssamarbeid og resultatene av dette (Spanos & Vonortas 2012, Vonortas & Koichiro 2013). Store miljøer kan bidra til større nivå av spesialisering og muligheter for å sette sammen komplementær kompetanse. Men store miljøer kan også preges av høye administrative kostnader- og transaksjonskostnader. Det er grenser for hvor mange «enheter» deltakere kan kommunisere med og dra nytte av i en samarbeidskonstellasjon. Spanos og Vonortas konkluderer derfor med at de mulige positive effekt av stordriftsfordeler ved et større nettverksbasert samarbeid avtar når nettverket kommer over en viss størrelse.

1.4.1 Størrelse og vitenskapelig produktivitet

NIFU (Piro & Aksnes, under utarbeidelse) har studert den vitenskapelige produksjonen og produktiviteten hos 144 norske universitetsinstituttet i forhold til institutt-størrelse (universitetene i Oslo, Bergen, Tromsø, Stavanger, Agder, NTNU og UMB). Piro finner at mønsteret er det samme både for harde fag (eks. naturfag og teknologi) eller myke fag (eks. samfunnsfag og humaniora), enten vi ser på antall publikasjoner eller antall publikasjonspoeng, nemlig sterke lineære sammenhenger. Det finnes svært produktive og mindre produktive institutter, både hos de små, mellomstore og store instituttene, og det lar seg ikke gjøre å identifisere noen knekkpunkter som indikerer en kritisk masse. Dette henger også sammen med kjennetegn ved rekrutteringspraksis, arbeidsbetingelser og karriereløp for vitenskapelig ansatte. Som de fleste europeiske land preges også Norge av fravær av et institusjonelt hierarki i den forstand at det finnes ett dominerende universitet eller bestemte forskningsinstitusjoner med tetthet av høyproduktive forskere slik tilfellet i større grad er i USA for eksempel. De få stjerneforskere som finnes er relativt jevnt spredt på de ulike forskningsinstitusjonene i landet (Franceshin, Maisano, Mastrogiacomo 2013). Dette er tydeliggjort i en siteringsanalyse av norske helseforetak, der det er de helseforetakene som har konsentrert sin forskning om noen få områder, er de mest siterete helseforetakene: revmatologi ved Diakonhjemmet sykehus, og hjertemedisin, klinisk nevrologi, kirurgi og psykiatri ved Helse Stavanger HF (Piro og Aksnes, 2014). De store universitetssykehusene synes å ramme av et typisk fenomen innenfor

bibliometriske studier; store enheter består av både høyt siterte og mindre siterte fagområder/forskningsgrupper. Siden siteringsindekser beregnes som et gjennomsnittstall vil de høyt siterte gruppene ikke synliggjøres. På samme måte vil de mest *produktive* forskergruppene ikke synliggjøres når man måler produktivitet på instituttnivå (som jo består av flere formelle eller uformelle forskergrupper).

Det synes for øvrig som om kritisk masse i forskningsøyemed er mer relevant for å diskutere størrelsen på forskergrupper, mens institutt- eller enhetsstørrelse synes mindre relevant. En del studier som ser på forskergrupper indikerer at det kan være en optimal størrelse, gruppen bør heller ikke bli for stor (Kenna & Berche 2011).

Det kan også være viktig å se på sammensetning av forskergrupper- og rekrutteringspraksis og ikke fokusere for mye på størrelse på institutter, som i praksis kun er summen av forskere som enten jobber alene eller i grupper. Flere studier peker på hvordan størrelse i samvirke med faktorer som akademisk status, alderssammensetning og kjønnsammensetning har betydning for vitenskapelig produktivitet (Horta 2011, Kenna & Berche 2011 a) b) c), 2012, Bauer, Schui, von Eye, Krampen 2013).

Andre internasjonale studier viser at ikke størrelse men andre forhold som intensiv ledelsespraksis; ledelseskompetanse og støttestrukturer samt insentiver på fakultets- og individuelt nivå, kan ha positive effekter for forskningsproduktivitet, og publiseringens vekstrate (Beerkens 2013).

Ifølge Goodalls (2006, 2009) grundige henholdsvis bibliometriske og intervjustudier av ledelse- og forskningsresultater ved 55 britiske universiteter, har forskningsmessig sterke ledere, fra forskningsintensive disipliner og som selv har en aktiv forskerkarriere, både mer kredibilitet intern og eksternt, samt at de bidrar til bedre resultater. Ifølge Goodall skyldes dette at akademisk sterke ledere har ekspertkunnskap og bedre forståelse for organisasjonens behov. De kan stille det nødvendige krav til akademiske standarder og har bedre forutsetninger for å signalisere hva som er institusjonens prioriteringer, både internt og eksternt, om det så gjelder potensielle nye rekrutter, finansierer eller media.

Goodalls undersøkelser av publisering og siteringsmønstre viser videre at effekten av institusjoner med solid akademisk toppledelse gir seg som bedring av resultater i form av flere vitenskapelige publikasjoner og siteringer.

Andre studier av faktorer som påvirker forskningsresultater viser at autonome og egalitære fagfelleskap, med vekt på lik fordeling av arbeidsplikter mellom fagpersonalet er en god forutsetning, herav en sterk kulturell «etos» som også bidrar til å støtte opp om resultatopptak så vel som individualisme. Velfungerende universitetsinstitutt er preget av et dedikert arbeidsmiljø, med stor grad av kollegialitet og autonomi, felles kjerneverdier, og høye normer og standarder for praksis. Ikke nødvendigvis i den betydning at fagpersonalet arbeider sammen. Det finnes empirisk belegg for at noe konkurransemotivitet kan være konstruktiv, som at det legges vekt på renommé, kvalitet og resultater (Edgar & Geare 2013).

En ny svensk studie (Bienstock, Serger, Benner & Lidgard 2014) konkluderer, i tråd med ovennevnte perspektiv, eksempelvis at et fagmiljø, for å være *eksellent*, må bygge på tillit, både ovenfra og nedenfra. Dette innebærer at:

- Utdanning og studenter må stå i sentrum for den identitet og det arbeid som fremdyrkes ved institusjonen
- Det må være et godt samvirke mellom utdanningsprofil og forskning
- Forskingen må samtidig ha en selvstendig verdi
- Den akademiske ledelsen må ha tillit til å lede, men uten å detaljstyre

1.4.2 Resultatbaserte indikatorer som styringsverktøy

Resultatbaserte indikatorer som styringsverktøy er en trend i den management inspirerte forskningslitteraturen om ledelse og kvalitetssikring som ledd i å skape robust høyere utdanning. Ifølge Asif & Searcy (2014) er det viktig å ta i betraktning at institusjoner i høyere utdanning har ulike institusjonelle, nasjonale og lokale forutsetninger – hva gjelder økonomisk, materielle, menneskelig og teknologiske ressurser. Å oppnå fremragende utdanning er en prosess og i veien mot dette målet er det et sett av nøkkelfaktorer som er viktige. Visse ressurser og kapasiteter må være på plass som operasjonelle kapasiteter; undervisning, studieveiledning, evaluering, samt et dynamisk miljø som evner å forstå behov for forskning, design av studieprogram, hvordan undervisning og læring kan forbedres, og til å ta i bruk innovative verktøy.

Organisasjonen må identifisere sine kritiske, suksessfaktorer. Det må være et lederskap, en visjon, og evaluering av programdesign, kvalitetssystem, det involverte arbeidsliv/ interesse for brukerne, samt et studentfokus i studieprogram og leveranser.

Institusjoner og studier i høyere utdanning har ulike behov som må vurderes og operasjonaliseres på ulike måter etter hvilket type studieprogram det er snakk om. Rammeverket kan i utgangspunktet være den samme; eksempelvis dreie rundt de tre dimensjonene kunnskap, utførelse og mottakers utbytte. Men detaljerte indikatorer må tilpasses ulike faglige sammenhenger.

Litteraturen om robust forskningsorganisering vektlegger at arbeidet for å utvikle og forbedre systemer, rutiner og praksiser som er viktig for å skape robuste forsknings- og utdanningsmiljøer, bør være en kontinuerlig prosess ved institusjonene. I de senere år har mange læresteder, også i Norge, og da særlig universitetene, lagt stor vekt på å utvikle forskningsstrategier og prioritert utbygging av det forskningsadministrative apparatet, opprettelse av forskergrupper med mer. Men internasjonale studier av universiteters forskningsorganisering viser at det kan være utfordringer knyttet til å sy dette sammen på en god måte, både i form av at forskningsadministrasjonen opererer i tråd med forskningsstrategiske prioriteringer og behov, og i form av å gi den nødvendige administrative støtte, slik at det kan skapes merverdi i henhold til de initiativ som kommer fra fagmiljøene. Å skape robuste forskningsmiljøer handler både om å skape en god indre sammenheng - koherens-gjennom tiltak som insentivstrukturer, informasjonsflyt, kommunikasjon/debatt, fordeling av ekspertise, utvikling av prosjekter, oppfølging av progresjon i eksisterende. Robuste forskningsmiljø skapes også gjennom oppmerksomhet til den interne forskningsorganisasjonen, og hvordan den har betydning for samspillet med eksterne relasjoner (Kirkland 2005).

I likhet med høyere utdanning er det en rekke faktorer av kvantitativ og kvalitativ karakter som er viktig for å skape robuste forskningsmiljø; intellektuelle ressurser, kompetanse, det rette nivå og omfang av eksterne og interne finansielle ressurser, stimulerende gruppedynamikk, nasjonale og internasjonale nettverk, god rekruttering og et godt publiseringsnivå. Samtidig synes størrelse å være mindre kritisk med tanke på å oppnå robuste forskningsmiljø og høy produktivitet enn hva tilfellet er når det gjelder effektiv forvaltning av høyere utdanning.

Forskningsorganisasjonens størrelse og grad av robusthet må også i større grad forstås og identifisert på andre nivå enn institusjon og institutt, som i forskergrupper og relasjoner og nettverk, nasjonalt og internasjonalt. Samvirke mellom størrelse og andre faktorer som sammensetning av forskergrupper eksempelvis i forhold til status, stillingskategori, alder og kjønn er relevant men avhengig av forskningsproblem, kunnskapstype/disiplin- og kontekst har ulike kombinasjoner av forhold betydning for å skape robuste fagmiljø.

Begrepet robust har også betydning med tanke på de forutsetninger og betingelser som er nødvendig for å drive forskning under endrede samfunnsbetingelser.

1.4.3 Robuste nyskapingstiljøer

I *The New Production of Knowledge* (Gibbons et al. 1994) hevdes det at vitenskapen og vitenskapens institusjoner har endret seg radikalt. Den nye situasjonen består i en overgang fra såkalt Modus 1 til Modus 2-kunnskap. Modus 1 representerer den tradisjonelle disiplinbaserte vitenskapen, mens Modus 2-kunnskap blant annet kjennetegnes ved at den skal løse konkrete problemer, er tverrfaglig, mer fleksibel, forandrer seg etter situasjonen – og den er sosialt ansvarlig. *Re-Thinking Science* (Nowotny et al. 2001), går nærmere inn på hvordan man kan beskrive en slik ny type kunnskapsproduksjon – og videre, hvordan en slik kunnskap eventuelt kan fungere sosialt ansvarlig. Denne boken søker å videreføre grepene fra *The New Production of Knowledge* gjennom å identifisere noen bredere endringer i samspillet mellom vitenskap og samfunn og i formene for vitenskapelig kunnskapsproduksjon.

I *Re-Thinking Science* (Nowotny et al. 2001) beskrives den metaforiske sosiale kontrakten som inntil nylig har eksistert mellom vitenskap og samfunn. Denne kontrakten har gjenspeilet bredere kontrakter mellom myndighetene og samfunnet, mellom industrien og samfunnet, og mellom høyere utdanning og samfunnet. Den metaforiske kontrakten mellom universitetet og samfunnet har tradisjonelt vært basert på den overenskomst at universitetet fremskaffer forskning og utdanning som motytelse for offentlig finansiering og en relativt høy grad av institusjonell autonomi. Det er blitt forventet at universitetene skal generere fundamental kunnskap for samfunnet og utdanne den høyt kvalifisert arbeidskraften som trengs i et avansert industrisamfunn. Kontrakten mellom industriell forskning og utvikling og samfunnet har på sin side ifølge Nowotny et al. (2001), vært basert på en forståelse av at industrien gjør seg nytte av vitenskap i sine laboratorier gjennom å omskape oppdagelser innen grunnforskning til nye prosesser og produkter. Offentlig forskningsinstitusjoner skulle så fylle tomrommet mellom universitetsforskning og industriell forskning og utvikling. Forståelsen har vært at staten skulle være direkte ansvarlig for å utføre forskning relatert til nasjonale behov, for eksempel knyttet til forsvar og offentlig helse.

Et vesentlig aspekt ved denne nye kontrakten – og et poeng som særlig blir vektlagt i *Re-Thinking Science* – er at den nye kontrakten må gjenspeile den økende kompleksiteten som kjennetegner det moderne samfunn. For eksempel finnes det ikke lenger like klare skillelinjer mellom forskning ved universitet og i industri, mellom grunnforskning, anvendt forskning og produktutvikling, og heller ikke mellom yrkeskarrierer innen akademia og industrien. Samfunn og vitenskap har på mange måter invadert hverandre slik at skillelinjene er i ferd med å viskes ut.

Hva det er som «virker», har ifølge Nowotny et al. (2001) nå fått en ny dimensjon som karakteriseres som et skift fra «reliabel kunnskap» til det forfatterne kaller «sosialt robust kunnskap». Sosialt robust kunnskap har tre kjennetegn. Den er valid – validiteten oppnådd gjennom å involvere en utvidet gruppe av eksperter, inkludert «lekmannseksperter»; samfunnet har deltatt i dens tilblivelse.

Den vitenskapelige og teknologiske ekspertisens rolle er i stigende grad både knyttet til viktig beslutningstaking og utfordringer – utfordringsdrevet forskning (Olsen & Kallerud 2012). Ettersom ekspertisen spres utover i samfunnet, oppløses de etablerte forbindelsene mellom eksperter og institusjonelle strukturer. Som en følge av dette må ekspertene nå i større grad til å utvide sine kunnskapsområder. Eksperter må i stadig stigende grad forholde seg til temaer og spørsmål som aldri utelukkende er vitenskapelige eller tekniske og til et publikum som aldri utelukkende består av andre eksperter.

Ekspertisen må dermed mer enn tidligere trekke på kunnskap som er distribuert, kontekstualisert og heterogen – og som ikke kan besittes av en enkelt gruppe lokalisert på et enkelt sted. Ekspertise må forhandles i en gjensidighet der det kreves kunnskap om hverandres kunnskap. Ekspertisens autoritet avhenger nå av på hvilken måte en slik kollektiv gruppe settes sammen. Vitenskapen kan ifølge Nowotny et al. (2001) bare gjenvinne sin autoritet ved i større grad å åpne for innsyn. Dette medfører også at forskningsaktivitet bør overskride den umiddelbare anvendelses-konteksten og forsøke å strekke seg mot mer langsiktige konsekvenser. For å bli (sosialt) robust må den ta hensyn til kunnskapens sosiale implikasjoner, i bred betydning.

Klenk & Hickey (2012) presenterer resultatene av en undersøkelse som tok sikte på å kartlegge essensielle kjennetegn ved et ideelt tverrsektorielt forskningsnettverk i naturressurssektoren i Canada. Forfatterne peker på at formelle tverrsektorielle forskningsnettverk (f.eks. universitet – offentlige myndigheter – industri – det sivile samfunn) i økende grad blir vanlige innenfor et nasjonalt forskningspolitisk rammeverk. Slike nettverk, som typisk er store, komplekse organisasjoner som involverer et bredt spekter av ulike samarbeidskonstellasjoner bestående av forskere og partnerorganisasjoner spredt over et stort geografisk område, har ifølge forfatterne muliggjort forskning som i større grad kan gå løs på komplekse problemstillinger. Med henvisning til særlig Nowotny et al. (2001) trenger, ifølge Klenk & Hickey (2012), naturressurssektoren en utvidelse når det gjelder både deltakere og forskningsagenda og en økt fleksibilitet med hensyn til å respondere på ulike aktørers forventninger og behov når det gjelder forskning. Dette fordi sektorens aktiviteter medfører en rekke problematiske bivirkninger som ikke blir diskutert og håndtert på en adekvat måte. Vi står overfor flere slike komplekse samfunnsutfordringer – som global befolkningsvekst og eldrebølgen. Forskningen blir i større grad utfordringsdrevet og kompleks, og vil kreve større grad av internasjonalt samarbeid (Kalleberg et al 2013). Hvordan skal det påvirke vår forståelse av robust forskning? Jamfør Nowotny et al. (2001) etterlyser forfatterne en «demokratisering» av vitenskapen, som inkluderer en økende grad av allmenn deltakelse i avgjørelser relatert til teknologi og vitenskap. Dersom et framtidig nettverk skal designes med tanke på en slik demokratisering vil det ifølge forfatterne være nødvendig å ta med i betraktning hvilke typer organisatoriske strukturer og prosesser som vil støtte en slik form for styring: «The design of the organizational structures and processes should take into consideration some of the keystone values of democratic governance: responsibility, responsiveness, and just deliberation» (Klenk & Hickey 2012:370).

Et mer kunnskaps- og forskningsintensivt samfunn preget av komplekse problemstillinger og utfordringer (eksempelvis miljøspørsmål) fordrer en tettere relasjon mellom vitenskap og samfunn. Til forskjell fra forståelsen av hva som konstituerer en robust forskningsdisiplin viser begrepet sosialt robust forskning til organiseringsformer der forskningsaktiviteter bygger på ulike former for ekspertise og kompetanse dvs. involverer personer fra ulike fag- og sektorer i samfunnet i nasjonale og internasjonale nettverk- og samarbeidskonstellasjoner. Sett i dette perspektivet er et robust fagmiljø også kjennetegnet ved en kapasitet til å samarbeide innen nasjonale og internasjonale forskningsnettverk, inngå i tverrfaglig samarbeid, inngå i mange ulike former for samspill og være en partner for ulike sektorer av arbeidsliv- og samfunnsliv.

1.4.4 Robust administrasjon

En rekke utviklingstrekk bidrar til å forklare den betydelige veksten i administrative stillinger ved høyere utdanningsinstitusjoner de siste årene: Et mer kunnskaps- og forskningsintensivt samfunn, flere studenter og vitenskapelig ansatte, et nytt forvaltningsregime, globalisering, internasjonalisering og endrede politikker for organisering og finansiering av forskning og høyere utdanning, for å nevne noen. Det kanskje viktigste strukturelle utviklingstrekket er den endrede kompetanseprofilen på administrativt ansatte, andre sosiale kjennetegn, høyere utdanningsnivå, nye roller og funksjonsområder i systemet. Sekretærer og kontorassistenter er i økende grad erstattet av konsulent- og rådgiverstillinger, flertallet med høyere utdanning. Økt kompleksitet i feltet resulterer i nye funksjonsområder og til en viss grad også nye enheter i skjæringsfeltet mellom administrasjon og faglig virksomhet (Gornitzka 2011). En del av de høyt utdannede administratorene definerer seg selv som rådgivere og spesialister, de yter service til forskjellige grupper av interessenter, de befinner seg i hva Whitchurch (2012) begrepsfester som et «third space», mellom vitenskapelig ansatte og administrativt ansatte som jobber i linjen. Denne gruppen kjennetegnes ved høy akademisk kompetanse, har gjerne også bakgrunn i forskning og arbeider med oppgaver mellom administrasjon og vitenskap som utvikling av forskernettsverk, forskningssøknader, kunnskapsoverføring, regionalt samarbeid, partnerskap, bedriftssamarbeid, studierekruttering, karriereveiledning, institusjonelle strategier og kunnskapsgrunnlag som kandidatsurveys. Arbeidet bygger på empiriske undersøkelser i Australia, Storbritannia og USA i perioden 2005-2009. Foruten den vekten som legges på profesjonsbegrepet, sees veksten i denne nye typen administrativt ansatte i sammenheng med organisatoriske endringsprosesser og økende markedsorientering i høyere utdanning. Whitchurchs

analyser har også betydning for å forstå utviklingen mot mer nettverksbaserte styringsformer i høyere utdanning, der formelle hierarkiske styringslinjer gradvis erstattes av mer mulighet for uformell «sideveis» styring og innflytelse.

Slike utviklingstrekk indikerer at også for området administrasjon er det fordeler forbundet med en viss størrelse, fordi dette gjør det enklere å rekruttere og sette sammen et kompetent administrativt fagmiljø som kan gi den nødvendige støtte i omgivelser som ønsker transparens, styring og deltakelse i en krevende internasjonal konkurransesituasjon.

1.5 Oppsummering

En rekke ulike faktorer, av kvantitativ og kvalitativ art, er kritiske med tanke på å utvikle robuste institusjoner og miljø i høyere utdanning og forskning.

Særlig innen et massesystem for høyere utdanning kan en viss minstestørrelse være kritisk for å kunne utnytte ressursene (finansielle, faglige, administrative, studieprogram) fleksibelt, oppnå stordriftsfordeler med tanke på utstyr og administrativ støtte, gi et bredere og mer variert studietilbud, bedre kvalitet på studentservice og bedre sosial integrasjon av studenter.

Foruten økonomiske stordriftsfordeler i høyere utdanning viser mange studier betydningen av forholdstall studenter/undervisere for kvalitet på undervisning og læring. Forøvrig er det kombinasjoner av en rekke ulike faktorer knyttet til rammebetingelser, inntakskvalitet, programkvalitet og resultater som må tas i betraktning for å forstå hva som kan konstituere et robust fagmiljø i høyere utdanning.

En viss størrelse på forskergrupper kan ha betydning for å oppnå et visst nivå av spesialisering og komplementær kompetanse, men store miljø og nettverk kan også være forbundet med høye transaksjons- og administrative kostnader. Det er ingen klare sammenhenger mellom gruppestørrelse og produktivitet og det finnes mange metodiske svakheter ved disse studiene, blant annet fordi det er vanskelig å skille effekten av størrelse fra andre faktorer som akademisk status, kjønns- og alderssammensetning. I spørsmålet om robust forskning er det viktig å se på sammensetning av forskergrupper, en rekke kontekstuelle variabler (kunnskapstype, ressursituasjon) og praksisformer (ledelse, rekruttering) som samvirker med gruppe-størrelse.

Eksperimentelle fag vil typisk være avhengig av en viss minstestørrelse for å kunne fungere bra i forhold til utstyr, forskning og forskeropplæring. Gruppetilhørighet kan generelt være positivt for doktorander i form av å representere et bredere sosialt miljø og flere læringsmuligheter. Aspekter ved akademisk demografi som doktorandenes alder og inntakskvalitet- deres kompetanse- er relevant for å forstå hva som konstituerer robust forskerutdanning. I visse fag kan gruppetilhørighet, størrelse og gruppedynamikk også ha positiv betydning for yngre forskeres vitenskapelige produktivitet.

Forskning og utdanning har ulik modus hva gjelder størrelse. Mens størrelse på institutt og fakultet kan være viktig med tanke på kvalitet og ressursforvaltning i høyere utdanning, bør forskningsorganisasjonens størrelse og grad av robusthet også forstås og identifiseres på andre nivå, som i forskergrupper og eksterne relasjoner og nettverk, nasjonalt, internasjonalt og på tvers av sektorer.

Sosialt robust forskning og utfordringsdrevet forskning krever dessuten organiseringsformer der forskningsaktiviteter bygger på ulike former for ekspertise og kompetanse dvs. involverer personer fra ulike fag- og sektorer i samfunnet i nasjonale og internasjonale nettverk- og samarbeidskonstellasjoner.

Store organisasjoner kan øke i kompleksitet og stille større krav til samordning. Snarere enn en kausal sammenheng beror kvalitet både i høyere utdanning og forskning på samspill mellom størrelse og andre faktorer, som ressursdisponering, rekruttering, faglig nivå, kompetanse og ledelse.

Betydningen av størrelse og andre faktorer av betydning for å skape robuste fagmiljø vil variere avhengig av studienivå og kunnskapstype og mellom forsknings- og utdanningsrettede aktiviteter.

Likeledes er en robust administrasjon gjerne preget av høy akademisk kompetanse, og støtter opp om kjerneaktivitetene gjennom bidrag til utvikling av forskernettverk, forskningssøknader, kunnskapsoverføring, regionalt samarbeid, partnerskap, bedriftssamarbeid, studierekruttering, osv.

Forskning på hvilke innsatsfaktorer som gir robust høyere utdanning og forskning gir ulike svar, avhengig av faglig perspektiv i studiene. Det er også et spørsmål om hvilke organisatoriske mål et universitet/en høyskole skal være robust for å løse; oppgaven som masseutdanningsinstitusjon, fremragende forskning eller begge deler. Økende grad av differensiering og kompleksitet på system- og institusjonsnivå tilsier en bevisst holdning til kombinasjoner og nivå av innsatsfaktorer, eksempelvis i forholdstall mellom fagpersonalet og studenter, for å oppnå den standard om ambisjon det legges opp til.

Få empiriske studier har imidlertid vært gjort av sammenhengen av systemer og betingelser på ulike nivå, og hva det betyr for å skape robust forskning og høyere utdanning.

Alt i alt synes det å være flere argumenter for at en viss minstestørrelse har positivt betydning for universiteter og høyskoler, særlig når det gjelder utdanning, administrasjon og forskningsadministrativ støtte, og for kunne utvikle sosialt robust kunnskap. Forskergrupper bør være over en viss størrelse for å være synlige og attraktive samarbeidspartnere for eksterne aktører, for å kunne drive en god forskeropplæring og for å kunne fornye seg. Det er mange argumenter for at svært små institusjoner vil ha vanskelige vilkår i et framtidig internasjonalt forsknings- og utdanningsmarked. Å tallfeste størrelsen er derimot vanskelig.

Referanser

- Abramo, G., Cicero, T. & D'Angelo, C. A. (2011). Revisiting size effects in higher education research productivity. *Higher Education* 63(6), 701-717.
- Asif, M. & Searcy, C. (2014). Determining the key capabilities required for performance excellence in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(1-2), 22-35.
- Bauer, H. P. W., Schui, G., Eye, A. & Krampen, G. (2013). How does scientific success relate to individual and organizational characteristics? A scientometric study of psychology researchers in the German-speaking countries. *Scientometrics*, 94(2), 523-539.
- Bazeley, P. (2010). Conceptualizing research performance. *Studies in Higher Education*, 35(8), 889-903.
- Bedard, K. & Kuhn, P. (2008). Where Class Size Really Matters: Class Size and Student Ratings of Instructor Effectiveness. *Economics of Education Review*, 27 (3), 253-265.
- Beerkens, M. (2013). Facts and Fads in Academic Research Management: The Effect of Management Practices on Research Productivity in Australia. *Research Policy*, 42(9), 1679-93.
- Benner, M. & G. Öquist (2012) *Room for improved ambitions? Governing 'breakthrough research' in Norway 1990-2013*. Oslo: The Research Council of Norway.
- Bienenstock, A., Serger, S. S., Benner, M. & Lidgard, A. (2014). *Combining excellence in education, research and impact: inspiration from Stanford and Berkeley and implications for Swedish universities*. Retrieved from: http://www.sns.se/sites/default/files/utbildning_forskning_samverkan_english.pdf
- Blanden, J. & Machin, S. (2013). Educational Inequality and the Expansion of UK Higher Education. *Scottish Journal of Political Economy*, 60(5), 578-596.
- Bleiklie, I. (1996). *Kunnskap og Makt. Norsk Høyere Utdanning i Endring*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Bound, J. & Turner, S. (2005). Cohort crowding: how resources affect collegiate attainment. *Journal of Public Economics*, 91(5-6), 877-899.
- Chouchane, L., Mamtani, R., Al-Thani, M. H., Al-Thani, Al-Anoud M.; Ameduri, M. & Sheikh, J. I. (2011). Medical education and research environment in Qatar: a new epoch for translational research in the Middle East. *Journal of Translational Medicine*, 9(1), 16-23.
- Coates, H. & Richardson, S. (2011). An international assessment of bachelor degree graduates' learning outcomes. *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 103-121
- Cohn, E. Rhine, S. & Santos, M. (1989) Institutions of higher education and multi-product firms: Economies of scale and scope. *The Review of Economics and Statistics*, 71, pp. 284-290.
- Coleman, M. A., Brooks, T. & Ewart, D. (2013). Building Critical Mass by Creating Continuous Improvement Momentum. *Journal for Quality & Participation*, 36(2), 17-20.
- De Paola, M. & Scoppa, V. (2011). The Effects of Class Size on the Achievement of College Students. *Manchester School*, 79(6), 1061-1079.
- De Paola, M., Ponzio, M. & Scoppa, V. (2013). Class Size Effects on Student Achievement: Heterogeneity across Abilities and Fields. *Education Economics*, 21(2), 135-53.

- de Wet, C. B. (2010). Reaching Critical Mass: Women in Faculty and Administrative Roles. *Forum on Public Policy Online*, 2010(2).
- Deem, R. & Lucas, L (2007). Research and teaching cultures in two contrasting UK policy contexts: Academic life in education departments in five English and Scottish universities. *Higher Education*, 54, 115-33.
- Delamont et. al (1997). Critical Mass and Pedagogic Continuity: Studies in academic habitus. *British Journal of Sociology of Education*, Vol. 18, no. 4.
- Delanty, G. (2001) *Challenging Knowledge: The University in the Knowledge Society*, Philadelphia, SRHE & Open University Press
- Donaldson, L. E. & Emes, C. G. (2000). The challenge for women academics: Reaching a critical mass in research, teaching and service. *The Canadian Journal of Higher Education* 4(3), 33-56.
- Edgar, F. & Geare, A. (2013). Factors influencing university research performance. *Studies in Higher Education* 38(5) 774-792.
- European University Association (2010). *Salzburg II Recommendations*. Brussels: European University Association.
- Franceschini, F. Maisano, D. & Mastrogiacomo, L. (2013). Evaluating research institutions: the potential of the success-index. *Scientometrics* 96(1), 85-101.
- Frost, S. H, Jean, P., Teodorescu, D. & Brown, A. (2004). Research at the Crossroads: How Intellectual Initiatives Across Disciplines Evolve. *Review of Higher Education* 27(4), 461-479.
- Frost, S.H, P. Jean, D. Teodorescu & A. Brown (2004). Research at the Crossroads: How Intellectual Initiatives Across Disciplines Evolve. *Review of Higher Education* 27(4), 461-479.
- Gibbons M. (1999) "Science's New Social Contract with Society", *Nature*, nr. 402, 2. desember, s. 81-84
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994) *The New Production of Knowledge*, London, Sage Publications
- Gibbs, G. (2010). *Dimensions of quality*. York: The Higher Education Academy.
- Gibbs, G. (2010). *The assessment of group work: lessons from the literature*. Oxford: Assessment Standards Knowledge Exchange.
- Gibbs, G. et al (1996). Class size and student performance: 1984-94. *Studies in Higher Education* 21(3), 261-273.
- Gleason, J. (2012). Using Technology-Assisted Instruction and Assessment to Reduce the Effect of Class Size on Student Outcomes in Undergraduate Mathematics Courses, *College Teaching*, 60(3), 87-94
- Goodall, A.H (2006) Should top universities be led by top researchers and are they? A citation analysis. *Journal of Documentation* 62 (3) 388-411
- Goodall, A.H 2009 Highly cited leaders and the performance of research universities. *Research Policy* 38 (2009) 1079-1092
- Goonewardene, A. U., Offutt, C. & Whitling, J. (2012). Engaging Undergraduates through Interdisciplinary Research in Nanotechnology. *Journal of College Science Teaching*, 41(3), 36-41.

- Gornitzka, Å. (2011). Universitetene og en stille administrativ revolusjon. *Materialisten*, 38(2), 79-80, 82-85, 87-88, 90-95.
- Gray, J. & Lotz, A. D. (2013). A robust and dynamic field. *Media, Culture & Society*, 35(8), 1019-1022.
- Groot, T. & García-Valderrama, T. (2006). Research quality and efficiency. *Research Policy*, 35(9), 1362-1376.
- Gulbrandsen, J. M. (2000). *Research Quality and Organisational Factors: An Investigation of the Relationship* (Dr. ing. thesis, NTNU, Trondheim). Trondheim: NTNU.
- Hagedron, L. S., Chi, W., Cepada, R. & Mc Lain, M. (2007). An investigation of critical mass: The role of Latino representation in the success of urban community college students. *Research in Higher Education* 48(1), 73-91.
- Harvey, L. and Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education* 18(1), 9-34.
- Hemlin, S, Allwood, C. M. & Martin, B. R. (Eds.) (2004). *Creative knowledge environments. The Influences on Creativity in Research and Innovation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Horta, L. (2011). How does size matter for science? Exploring the effects of research unit size on academics scientific productivity and information exchange behaviors. *Science and Public Policy* 38(6), 449-460.
- Jaakko K. & Diogo, S. (2011). Comparing higher education reforms in Finland and Portugal: different contexts, same solutions? *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 84-102
- Jennie Billot, J. & Codling, A. (2011). Lost in translation: aligning strategies for research in New Zealand. *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 1-21.
- Johnes, G. (1997) Costs and industrial structure in contemporary British Higher Education. *The Economic Journal*, 107, pp. 727-737.
- Johnson, I. Y. (2010). Class Size and Student Performance at a Public Research University: A Cross-Classified Model. *Research in Higher Education* 51(8), 701-723.
- Johnston, R. (red.) (1993). *The Effects of Resource Concentration on Research Performance*. Canberra: National Board of Employment, Education and Training.
- Jones 1985 *University Budgeting for Critical Mass and Competition*
- Keirle, P. A. & Morgan, R. A. (2011). Teething Problems in the Academy: Negotiating the Transition to Large-Class Teaching in the Discipline of History. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 8(2).
- Kenna, R. & Berche, B. (2011). Critical masses for academic research groups and consequences for higher education research policy and management. *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 63-83.
- Kenna, R. & Berche, B. (2012). Managing research quality: critical mass and optimal academic research group size. *IMA Journal of Management Mathematics*, 23(2), 195-207.
- Kenna, R. & Berche, B. (2011). Normalization of peer-evaluation measures of group research quality across academic disciplines. *Research Evaluation*, 20(2) 107-116.
- Kenna, R.; Berche, B. (2011). Critical mass and the dependency of research quality on group size. *Scientometrics*, 86(2), 527-540.

- Kirkland, J. (2005). Towards an integrated approach: university research management in an institutional context. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 4(3), 155-166.
- Klenk, Nicole Lisa & Hickey, Gordon M. (2012) Improving the social robustness of research networks for sustainable natural resource management: Results of a Delphi study in Canada. *Science and Public Policy* 39 (2012) pp. 357–372
- Klenk, H. (2012). Improving the social robustness of research networks for sustainable natural resource management: Results of a Delphi study in Canada. *Science and Public Policy*, 39(3), 357-372.
- Knight, J. (2011). Education Hubs: A Fad, a Brand, an Innovation? *Journal of Studies in International Education*, 15(3), 221-240 2011.
- Knight, J. (2013). Education hubs: international, regional and local dimensions of scale and scope. *Comparative Education*, 49(3), 374-387.
- Krause, K.-L. (2012). Addressing the wicked problem of quality in higher education: theoretical approaches and implications. *Higher Education Research and Development*, 31(3), 285-297.
- Kyvik, S. & Olsen, T. B. (1986). *Instituttstørrelse, administrativ belastning og kostnader ved universitetene*. Melding 2/1986. Oslo: NAVFs utredningsinstitutt.
- Kyvik, S. & Stensaker, B. (2013). Factors Affecting the Decision to Merge: The case of strategic mergers in Norwegian higher education. *Tertiary Education and Management*, 19(4), 323-337.
- Kyvik, S. & Wiers-Jenssen, J. (2014). *Internasjonalisering av norsk høyere utdanning. Noen utviklingstrekk*. Arbeidsnotat 2/2014. Oslo: NIFU.
- Kyvik, S. & Wiers-Jenssen, J. (2014). *Internasjonalisering av norsk høyere utdanning. Noen utviklingstrekk* (NIFU Arbeidsnotat nr. 2/2014). Oslo: NIFU.
- Kyvik, S. (1998). *Kritisk masse – om forskningsmiljøenes størrelse, produktivitet og kvalitet* (NIFU skriftserie nr. 8/98). Oslo: NIFU.
- Kyvik, S. (2003) Universitetsorganisasjon: administrative stordriftsfordeler? I I.M. Larsen & B. Stensaker (red.), *Tradisjon og tilpasning. Organisering og styring av universitetene*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Laband, D. N. & Lentz, B. F. (2003) New estimates of economies of scale and scope in higher education. *Southern Economic Journal*, 70(1), 172-183.
- Laband, D.N. & Lentz, B.F. (2003) New estimates of economies of scale and scope in higher education. *Southern Economic Journal*, 70, 172-183.
- Layson, S., Leyden, D. & Neufeld, J. (2008). To admit or not to admit: The question of research park size. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(7/8), 689-697.
- Liu, O. L. (2012). Student Evaluation of Instruction: In the New Paradigm of Distance Education. *Research in Higher Education*, 53(4), 471-486.
- Louis, K. S. et al (2007). Becoming a scientist: the effects of work-group size and organizational climate. *The Journal of Higher Education*, May/June 2007.

- Louis, K. S., Holdsworth, J. M., Anderson, M. S. & Campbell, E. G. (2007). Becoming a Scientist: The Effects of Work-Group Size and Organizational Climate. *Journal of Higher Education - Columbus*, 78(3) 311-336.
- Magana, A., Newby, T. & Brophy, S. (2012). Comparing Novice and Expert Perceptions of Interactive Multimedia Tools for Conveying Conceptions of Size and Scale. *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(4), 441-465.
- Malcom, S. M. & Malcom-Piqueux, L. E. (2013). Critical Mass Revisited: Learning Lessons from Research on Diversity in STEM Fields. *Educational Researcher*, 42(3), 176-178.
- Mandel, P. & Susmuth, B. (2011). Size Matters: The Relevance and Hicksian Surplus of Preferred College Class Size. *Economics of Education Review*, 30(5), 1073-1084.
- Martin, B. R. & Skea, J (1992). *Academic research performance indicators*. Brighton: University of Sussex.
- McCulloch, A. & Thomas, L. (2013). Widening participation to doctoral education and research degrees: a research agenda for an emerging policy issue. *Higher Education Research & Development*, 32(2), 214-227.
- McDonald, Gael; (2013). Does Size Matter? The Impact of Student-Staff Ratios. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 35(6), 652-67.
- Monks, J. & Schmidt R. M. (2011). The Impact of Class Size on Outcomes in Higher Education. *Journal of Economic Analysis & Policy*, 11(1).
- Nordic Council of Ministers (2000). *Towards Best Practise: Quality Improvement initiatives in Nordic Higher Education Institutions* (TemaNord 2000:501). Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- NOU 1988:28. (1988). *Med viten og vilje: Innstilling fra Universitets- og høyskoleutvalget oppnevnt ved kongelig resolusjon av 22. juli 1987: avgitt til Kultur- og vitenskapsdepartementet 9. september 1988*. Oslo: Departementenes servicesenter: Forvaltningstjenestene, Statens trykningskontor.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001) *Re-thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Polity press
- OECD/Institutional management in Higher education (2009?) *Learning our lesson: Review of Quality Teaching in Higher education*
- Olsen, D. S. & Kallerud, E. (2012). Challenge-driven priorities in European research and innovation policy. In Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI (Ed.), *Towards Transformative Governance? Responses to mission-oriented innovation policy paradigms, Eu-SPRI Conference 2012, 12-13 June 2012, Karlsruhe* (p. 263-269). Karlsruhe.
- Palfreyman, D. & Tapper, T. (2009). *Structuring Mass Higher Education. The Role of Elite Institutions*, New York and London: Routledge.
- Palfreyman, D. & Tapper, T. (Eds.). (2009). *Structuring Mass Higher Education. The Role of Elite Institutions*. New York: Routledge.
- Park, J. J. & Liu, A. (2014). Interest Convergence or Divergence? A Critical Race Analysis of Asian Americans, Meritocracy, and Critical Mass in the Affirmative Action Debate. *Journal of Higher Education*, 85(1), 36-64.

- Parmley, K. A. (2009). Raising the Institutional Research Profile: Assessing the Context and Expanding the Use of Organizational Frames. *New Directions for Institutional Research*, 2009(143), 73-84.
- Parry, G. (2013). Colleges and the Governance of Higher Education. *Higher Education Quarterly*, 67(4), 315-339.
- Pascarella, E. T. & Terenzini, P. (1991). *How college affects students*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Pascarella, E. T. & Terenzini, P. (2005). *How college affects students: a third decade of research*, 2, San Francisco: Jossey-Bass.
- Patterson, G. (2000). Findings on economies of scale in higher education: implications for strategies of merger and alliance. *Tertiary Education and Management* 6(4), 259-269.
- Patterson, G. (2000). Findings on economies of scale in higher education: implications for strategies of merger and alliance. *Tertiary Education and Management*, 6, pp 259-269.
- Piro, F.N. & Aksnes, D.W. (2014): Siteringsanalyse av vitenskapelige artikler fra norske helseforetak, 2005-2011. *Tidsskrift for den norske legeförening* 15(134): 1466-70.
- Piro, F.N. & Aksnes, D.W. (in process): No evidence of critical mass in Norwegian university departments' publication output and citation impact
- Piotrowski, C. & Hemasinha, R. (2012). Career Path Decisions of Masters-Level Mathematics Students: A Comparative Review. *College Student Journal*, 46(4), 823-828.
- Saavedra, A. R. & Saavedra, J. E. (2011). Do Colleges Cultivate Critical Thinking, Problem Solving, Writing and Interpersonal Skills? *Economics of Education Review*, 30(6), 1516-1526.
- Schenker-Wicki, A. & Matthias I. (2011). The economics of teaching: what lies behind student-faculty ratios? *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 43-62.
- Shaw, M. A., Chapman, D. W. & Rumyantseva, N. L. (2011). The impact of the Bologna Process on academic staff in Ukraine. *Higher Education Management and Policy*, 23(3), 22-42.
- Små humanistiske uddannelser*. Opsamlende analyse fra Danmarks Akkrediteringsinstitusjon april 2014.
- Smith, J. & Naylor, R. (2005). Schooling effects on subsequent university performance. *Economics of Education Review*, 24(5), 549-562.
- Spanos, Y. E. & Vonortas, N. S. (2012). Scale and performance in publicly funded collaborative research and development. *R and D Management*, 42(5), 494-513.
- Stankiewicz, R. (1979). The Size and Age of Swedish Academic Research Groups and their Scientific Performance. I: F. M. Andrews (Eds.), *Scientific Productivity. The Effectiveness of Research Groups in Six Countries* (p. 191-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stensaker, Bjørn; Kyvik, Svein; (2010). Visjoner, virkemidler og virkelighet: En drøfting av premissene for fusjons- og universitetsambisjonene til Høgskolen i Oslo og Høgskolen i Akershus. NIFU STEP. Sider: 47.
- Teixeira, P., Rocha, V., Biscaia, R. & Cardoso, M. F. (2013). Competition and Diversification in Public and Private Higher Education. *Applied Economics*, 45(34-36), 4949-58.
- Thune, T. & Olsen, T. B. (2009). *Stipendiateres arbeidsvilkår og karriereforventninger: En undersøkelse av Forskerforbundets stipendiatmedlemmer*. NIFU STEP-rapport 38/2009. Oslo: NIFU STEP.

- Thune, T. & Vabø, A. (2012). Kvalitet og kritisk masse I doktorgradsutdanningen. *Forskningsspolitikk*, 35(3), 19-20.
- Thune, T. & Welle-Strand, A. (2002). The Ambiguous Quality. Agenda in Norwegian Higher Education Policies. *European Education*, 34(2), 74-92.
- Thune, T. M. & Olsen, T. B. (2009). *Stipendiaters arbeidsvilkår og karriereforventninger: En undersøkelse av Forskerforbundets stipendiatmedlemmer* (NIFU STEP-rapport nr. 38/2009). Oslo: NIFU STEP.
- Thune, T. M. & Vabø, A. (2012). Kvalitet og kritisk masse i doktorgradsutdanningen. *Forskningsspolitikk*, 35(3), 19-20.
- Thune, T. M. & Welle-Strand, A. (2002). The Ambiguous Quality Agenda in Norwegian Higher Education Policies. *European Education*, 34(2), 74-92.
- Thune, T. M., Kyvik, S., Sörlin, S. Olsen, T. B. Vabø, A. & Tømte, C. E. (2012). *PhD education in a knowledge society: An evaluation of PhD education in Norway* (NIFU-report no. 25/2012). Oslo: NIFU.
- Tranøy, K. E. (1967). *Universitetet - i Norge? Ideen, virkeligheten, mulighetene: Et debattinnlegg*. Bergen: Universitetsforlaget.
- Tømte, C.E & A. Vabø (2010) *Flerfaglig forskerskole i utdanningsforskning ved NTNU*. Oslo: NIFU STEP
- Vabø, A. & Piro, F. (2012). Er kritisk masse kritisk? I B. Stensaker, N. Frølich, T. M. Thune, A. Vabø, P. O. Aamodt, S. Kyvik, H. Gunnes, *Kunnskap og kvalitet i ny kontekst: Sluttrapport fra Kunnskapsdepartementets strategiske forskningsprogram 2009-2011* (s. 20-22). Oslo: NIFU.
- Vabø, A. (2002). *Mytedannelser i endringsprosesser i akademiske institusjoner* (Dr. polit avhandling). Bergen: Stein Rokkan senter for flerfaglig samfunnsforskning/ Universitetet i Bergen.
- Vonortas, N. S. & Koichiro, O. (2013). Network Structure and Robustness: Lessons for Research Programme Design. *Economics of Innovation and New Technology*, 22(3-4), 392-411.
- Wang, E. C. (2010). Determinants of R&D investment: The Extreme-Bounds-Analysis approach applied to 26 OECD countries. *Research Policy*, 39(1), 103-116.
- Whitechurch, C. (2012). *Reconstructing Identities in Higher Education. The rise of 'Third Space' professionals*. London: Routledge.
- Worthington, A.C. & H. Higgs (2011). Economies of scale and scope in Australian Higher Education. *Higher Education* 61(4), 387-414.
- Worthington, A.C. & Higgs, H. (2010) Economies of scale and scope in Australian Higher Education. *Higher Education* (SpringerLink: online first, published 8th May 2010).
- Ziman, J. (1987). *Science in a Steady State*. London: Science Policy Support Group.

Nordisk institutt for studier av
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic Institute for Studies in
Innovation, Research and Education

www.nifu.no