

Verksamhetsberättelse SMEER 2020

Verksamhet

Forskningscentret *Science, Mathematics and Engineering Education Research* (SMEER) bedriver ämnesdidaktisk forskning relaterat till skolämnena biologi, fysik, kemi, matematik och teknik, och har HNT-fakulteten som värd fakultet. Den stora mängden skolämnen som beforskas inom SMEER ger en bredd på verksamheten både forskningsmässigt och organisatoriskt. Under 2020 återfanns de verksamma forskarna på sju olika institutioner representerande universitetets båda fakulteter: *Institutionen för hälsovetenskaper, Institutionen för ingenjers- och kemivetenskaper, Institutionen för ingenjörsvetenskap och fysik, Institutionen för matematik och datavetenskap, Institutionen för miljö- och livsvetenskaper, Institutionen för geografi, medier och kommunikation och Institutionen för pedagogiska studier*. Denna bredd skapar många möjligheter till samarbete såväl internt (genom en aktiv seminarieverksamhet), som regionalt (t.ex. RUC, Teknikerjakten, Forskarskolorna FUNDIG och KÄKK) och nationellt (t.ex. Forskarskolan FontD).

2020 har varit ett aktivt och framgångsrikt år för forskarna inom SMEER, samtidigt som Corona-situationen påverkat en stor del av verksamheten. En ny rådgivande kommitté (namnbyte från styrelse i samband med namnbyte från centrumbildning till forskningscentrum) har tagits fram som tillträder 2021. Två internationella forskningsanslag från EU har erhållits, en internationell post doc inom Marie Curie-programmet, samt ett ERASMUS+-projekt. Två stora internationella forskningsprojekt har initierats under året, BRICCS och ChriThiSE, i samarbete med IPN i Kiel, Tyskland respektive NTNU i Trondheim, Norge. SMEER-forskare har tagit stort ansvar för lärarutbildningen, inte minst för satsningen mot forskarutbildade lärare (KPF). Inom forskarutbildningen har två doktorander disputerat och SMEER-forskare har aktivt deltagit i utvecklandet av den nya forskarskolan KÄKK, liksom att rekrytera nya forskarstuderande till forskarskolan FontD5, samt att utveckla ett masterprogram i ämnesdidaktik. I februari anordnades ett skrivinternat där alla forskare i SMEER var inbjudna. Internationella gästforskare har besökt SMEER. Sammanfattningsvis kan man säga att forskningscentret väl uppfyller sina mål att bedriva nationellt och internationellt erkänd forskning med relevans för skola och lärarutbildning.

Under styrelsearbetet 2020 har styrelsen arbetat med en SWOT-analys för att analysera SMEER:s arbete, inför tillsättningen av en ny rådgivande kommitté och föreståndare 2021. Analysen kom fram till att förordna en fortsättning av en nuvarande arbetsform där ett arbetsutskott arbetar under den rådgivande kommittén. De strategiska frågor som främst diskuterats under året relaterar till fyra områden: *publiceringsstrategi, strategi för kompetensförsörjning, samarbete mellan ämnen och forskarrollen*. När det gäller *publiceringsstrategi* arbetar SMEER tillsammans med universitetsbiblioteket och genomför regelbundna seminarier för att hålla forskarna uppdaterade med trender, och för att introducera doktorander i strategin. Vidare har fördelning mellan publiceringstyper diskuterats och att SMEER-forskarna vid sidan av artiklar i vetenskapliga tidskrifter som genomgår peer review även bör publicera lärartillvända artiklar, bl.a. i Nämnaren och den nya tidskriften ATENA Didaktik.

När det gäller *kompetensförsörjning* har vi tidigare identifierat en brist på doktorander, som vi strategiskt arbetat för att åtgärda. Under året har åtta nya doktorander inom SMEER:s forskningsmiljö rekryterats, vilket är unikt sett ur ett historiskt perspektiv. Detta har möjliggjorts genom extern finansiering av forskarskolor, och samfinansiering mellan SMEER och institutionerna. För att nyanställningar och rekryteringar skall kunna ske av mer senior personal måste behov identifieras på institutionerna. Detta arbete utgår i huvudsak från behoven i grundutbildningen. Här vore det önskvärt med mer samordning med institutionerna. Frågan om *samarbete över ämnesgränserna* är viktig för SMEER med verksamhet på sju

olika institutioner. I detta arbete har seminarieserien, arbete med gemensamma medelsansökningar och andra möjliga mötesplatser identifierats som viktiga. *Forskarrollen* kan vara otydlig för nya doktorander, och vilket ansvar man har som SMEER-forskare är inte alltid självklar. Vi har därför lyft dessa frågor i handledarkollegiet, så att nya doktorander som kommer in i forskningsmiljön stötts på ett bättre sätt. Under året har vi också tillsammans med RUC och de övriga ämnesdidaktiska forskningscentra arbetat med att genomföra en gemensam fortbildningsdag för lärare. I linje med ambitionen att stärka kontakterna med skolan har vi knutit en kommunikatör till SMEER och arbetat strategiskt med Pedagog Värmland för att synliggöra vår forskning.

Vidare har SMEER:s relation till den starka forskargruppen ROSE varit en annan viktig strategisk fråga. Flera av forskarna inom SMEER har varit aktiva inom ROSE under 2020. Inom det internationella nätverket KOSS, och den gemensamma forskarskolan KÄKK har det tvärvetenskapliga ämnesdidaktiska samarbetet inom ROSE utvecklats ytterligare under året. Samarbetet inom ROSE har således varit framgångsrikt och är viktigt att vidareutveckla för SMEER. Under 2021 har ROSE:s budget halverats, och är satt under avveckling beroende på rektors beslut att inte satsa på starka och excellenta forskargrupper. Ett strategiskt viktigt arbete blir då för SMEER att, tillsammans med de andra forskningscentra, ta vara på de samarbeten som skapats, och skapa nya vägar utifrån ROSE-samarbetet.

2020 har varit ett ovanligt år då Corona-pandemin och dess hantering kraftigt påverkat SMEER:s verksamhet. Två nya stora internationella projekt har inte kunnat startas som planerat, flera forskningsprojekt har inte kunnat samla data som planerat, och skjutits på framtiden. Konferensdeltagande har varit lågt, även om några virtuella konferenser har genomförts, och seminarier och handledning med doktorander har skett på distans och mer formaliserat än förut. Spontana möten och diskussioner har varit få. Trots detta menar vi att vi utifrån årets förutsättningar bedrivit en framgångsrik verksamhet, bland annat genom uppstart av två nya forskarskolor, vilket verksamhetsberättelsen kommer att visa.

Miljöbeskrivning

SMEER:s forskningsmiljö har en inarbetad seminarieserie, där alla lärare och forskare är välkomna att delta och presentera. Seminariet är en viktig del i en öppen forskningsmiljö, där forskningsproblem kan identifieras och nya idéer tas omhand, samt vara en inkörsport till ämnesdidaktiken för forskare utanför forskningscentret.

SMEER bestod under 2020 av 16 aktiva disputerade forskare med anställning på Kau, varav elva är verksamma inom NV- och teknikdidaktik och fem inom matematikdidaktik. I gruppen finns en professor i NV-didaktik, två docenter i NV-didaktik, två docenter i matematikdidaktik och en docent i teknikens didaktik. Resterande tio forskare är lektorer eller adjunkter (ännu ej befordrade till lektorer). Därutöver innehåller gruppen tre fastanställda adjunkter som doktorerar (två mot lic och en mot doktor) inom ramen för sina tjänster. Under 2020 gick en lektor i pension, medan en lektor rekryterades, och två adjunkter disputerade, samtliga inom NV-didaktik. En lektor i matematik har engagerats i didaktisk forskning. Tyvärr har en rekrytering av en professor i matematikens didaktik under året ej resulterat i någon anställning beroende på svårigheter att rekrytera. Av de 16 SMEER-forskarna är nio kvinnor och sju män. Professorn är man, men fem av de sex docenterna är kvinnor. Könsfördelningen är att betrakta som jämn, även om den långsiktiga utvecklingen verkar gå mot större andel kvinnor.

Inom SMEER finns flera associerade medlemmar (t.ex. professor Kjell Magnusson, professor Adrian Muntean och professor John Piccolo) som inte aktivt forskar ämnesdidaktiskt, men deltar i exempelvis handledning av doktorander. I SMEER-miljön har vi en mångårig tradition av att anknyta gästforskare som ett led i att skapa en öppen forskningsmiljö. Gemensam handledning av doktorander med handledare utanför SMEER har också varit ett sätt att anknyta till andra forskningsmiljöer. Kenneth Ruthven

(Universitetet i Cambridge) har under året varit gästprofessor i SMEER-miljön. Dessutom har två gästforskare varit verksamma under 2020, docent Per Sund (Stockholms universitet) och lektor Jelle Boeve-de Pauw (Antwerpens universitet) genom finansiering av externa projekt. Lektor Ann-Christin Randahl har deltagit i SMEER:s verksamhet genom finansiering via ROSE. Under 2020 har vi dessutom haft ett internationellt utbyte, genom førsteamanuensis Eli Munkbye från NTNU i Norge som tillbringade sex månader som gästforskare på Kau under sin 'sabbatical', men fick avbryta vistelsen tidigare än beräknat i mars pga. Corona-pandemin.

SMEER har arbetat strategiskt för att utvidga miljön med associerade medlemmar som disputerat/licat på Kau, men har sin anställning i kommuner och andra organisationer. Det handlar om att öka samverkan mellan akademi och skola. Dessa är: Anna Bergqvist, Elisabeth Mellroth, Anna Mogren och Annika Pettersson. Detta är en övergripande fråga för Kau i och med uppdraget inom ULF-satsningen på utveckling av modeller för praktiska forskning. Det handlar om att arbeta för att dessa forskarutbildade lärare ska kunna engageras och ytterligare bidra till forskningsmiljön, och utgöra en länk mellan akademi och skola. Exempelvis har Anna Bergqvist engagerats i den korta lärarutbildningen och med en kombinationsanställning i ULF-projektet, Elisabet Mellroth undervisat på ämneslärarprogrammet och engagerats som medforskare i ULF, samt Anna Mogren deltagit i ett forskningsprojekt under året.

Forskningscentret står inför flera utmaningar. Den viktigaste, för att på lång sikt kunna säkerställa forskningsmiljön, är att utöka forskarutbildningen, samt möjliggöra meritering och rekrytering. Under 2020 har vi lyckats stärka forskarutbildningen avsevärt genom deltagande i de externfinansierade forskarskolorna *Kunskap, ämnen och kvalitet i lärarutbildning och klassrum. En forskarskola för lärarutbildare* (KÄKK) och *Den nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik* (FontD5) som medfört att sex nya doktorander antagits i NV- samt matematikdidaktik. Därtill har SMEER avsatt egna medel för satsning på antagande av en doktorand i matematikdidaktik, samt i samarbete med HS-fakulteten bekostat halva finansieringen var för en doktorand i teknikdidaktik. Totalt har under året således åtta nya doktorander antagits, varav tre har anställning på andra lärosäten (Högskolan i Halmstad och Högskolan Väst). Den positiva utvecklingen åskådliggörs i tabell 1, och visar att vi har lyckats skapa en positiv trend för forskarutbildningen, vilket är i linje med Kau:s vision. En stark forskarutbildning är också viktigt för att utveckla karriärmöjligheter för de seniora forskarna. Noteras kan att av de nio doktoranderna i forskarmiljön finansieras två och en halv via SMEER, liksom halva tjänsten för fyra av de nio licencianderna. Resterande doktorander och licenciander är externfinansierade inom forskarskolorna KÄKK, FontD5, LicFontD4 och FUNDIG. Således är merparten av forskarutbildningen externfinansierad, vilket gör forskningsmiljön beroende av omvärldsfaktorer. Noteras kan att trots den höga externfinansieringen använder SMEER en tredjedel av sin budget till forskarutbildning. Således kommer SMEER att behöva vara återhållsamma i nya åtaganden av forskarstuderande under kommande år.

Under året har vi fortsatt att arbeta strategiskt med lektorstöd för att möjliggöra utveckling av senior forskarkompetens, men utmaningen nu handlar också om att skapa en stabil forskningsmiljö, som kan härbärgera flera professorer och tillhörande forskarutbildning. En fråga, som inte är löst, är hur grundfinansiering av professorstjänster i ämnen med didaktisk inriktning ska lösas inom HNT. Vi ser fram emot en universitetsgemensam policy för grundfinansiering, där ämnesdidaktisk inriktning på en professur kommer att vara ett naturligt inslag även inom ämnen på HNT. Det är en strategisk fråga, som handlar om att värna om, och utveckla, forskningscentrets plats i den nationella och internationella utvecklingen av ämnesdidaktisk forskning. En avgörande framtidsfråga för SMEER är alltså hur vi kan skapa tillräckligt attraktiva tjänster för att både behålla kompetenta forskare och rekrytera nya inom det ämnesdidaktiska fältet. Här behövs ökad samordning med rektor, fakulteter, och institutioner. Svårigheter med rekrytering visas av att satsningen av rektor och HNT på rekrytering av en professor i matematikdidaktik med tillhörande doktorandplatser ej lyckats under 2020. Då två sådana rekryteringar misslyckats tidigare, ser vi

hur svårt det är att rekrytera ämnesdidaktiker, och vill peka på vikten av att tillföra resurser som skapar en attraktiv forskningsmiljö över tid.

Tabell 1. Forskarstuderande inom SMEER och hur numerären utvecklats de fem senaste åren.

Forskarstuderande - Licentiander/Doktorander (Antal)						
ämneskoppling	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biologi-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 0 Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 3 Doktorander: 1	Licentiander: 3 Doktorander: 4
Fysik-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0
Kemi-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 2	Licentiander: 0 Doktorander: 1
Matematik-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 1+1*	Licentiander: 0 Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 3
Teknikens didaktik	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 2* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 3* Doktorander: 0	Licentiander: 3* Doktorander: 1*
Totalt	Licentiander: 5 Doktorander: 8	Licentiander: 4 Doktorander: 6	Licentiander: 6 Doktorander: 5	Licentiander: 6 Doktorander: 3	Licentiander: 9 Doktorander: 3	Licentiander: 9 Doktorander: 9

*antagna på pedagogiskt arbete.

SMEER tilldelades 5 839 kkr under 2020. I tabell 6 redovisas använda medel. Den tid i tjänst som fördelats utifrån dessa medel redovisas i tabell 2. Under 2020 upparbetades forskningsmedel för stöd av doktorandstudier till: Teresa Berglund, Stina Eriksson, Jeannie Flognman, Marcus Gustafsson, Minna Viljamaa och Sara Wahlberg. Dessutom fördelades medel till Jan Axelsson och Annika Thyberg som har sina anställningar i Torsby respektive Karlstads kommun, till vilka medel transfereras. Seniors forskningsmedel har upparbetats av följande forskare på Kau: Jan Andersson, Nina Christenson, Jesper Haglund, Nina Kilbrink, Yvonne Liljekvist, Birgitta Mc Ewen, Daniel Olsson och Mirela Vineran-Bernhoff. Forskningstid redovisat för John Piccolo och Michal Drechsler härrör från handledningstid. Övrig redovisad tid härrör från administrativa uppdrag i forskningscentret (näst sista kolumnen i tabell 2)

Tabell 2. Redovisning av forskningstid fördelade inom forskningscentret SMEER.

Forskarstuderande	Ämne	% anställning vid kau	% Foutbildning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Teresa Berglund	Biologi	100	46	54	0	0	0	30
Sara Wahlberg	Kemi	100	53	44	3	0	3	50
Jeanni Flognman	Fysik	100	50	50	0	0	0	25
Stina Eriksson	Biologi	100	50	0	50	0	0	25
Marcus Gustafsson	Matematik	41	33	8	0	0	0	33
Minna Viljamaa	Pedagogiskt arbete	100	27	73	0	0	0	27
Doktorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Michal Drechsler	Kemi	100	5	76	0	19	3	2
Jan Andersson	Fysik	100	20	70	10	0	0	20
Nina Christenson	Geografi	100	73	27	0	0	0	20
Daniel Olsson	Biologi	100	54	46	0	0	0	20
Mirela Vineran-Bernhof	Matematik	100	15	85	0	0	0	15
Docenter	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig %	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Birgitta Mc Ewen	Medicinsk vetenskap	100	49	1	50	0	9	20
Jesper Haglund	Fysik	100	39	54	7	0	8	20
Yvonne Liljekvist	Matematik	100	61	39	0	0	3	23
Nina Kilbrink	Pedagogiskt arbete	100	90	10	0	0	3	20
John Piccolo (handl 2% did)	Biologi	100	47	48	5	0	0	2
Professorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig %	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Niklas Gericke	Biologi	100	93	3	4	0	28	0

Publikationer

Under 2020 har forskarna inom SMEER haft en god publiceringsnivå, se tabell 3. Antalet publiceringar är jämförbart med hur det sett ut de senaste åren, med en viss uppgång vad gäller artiklar och bokkapitel jämfört med 2019. Fokus för SMEER är att prioritera tidskriftsartiklar, och då särskilt sådana som är indexerade i Web of Science och Norska listan. Men konferensbidrag är också viktiga för miljöbyggandet, eftersom dessa skapar internationella kontakter och är ett första steg mot artikelpublikationer. Under 2020 ses dock en minskning av konferensbidrag, vilket troligtvis kan förklaras med Corona-pandemin och de många inställda konferenserna under året. Några digitala konferenser genomfördes dock.

De olika publiceringarna visar på att trenden med ökat samarbete mellan SMEER-forskare och andra Kau-forskare, framförallt kopplade till CSL och CSD, fortsätter. Ett ökat samarbete kan även noteras med forskare från andra universitet, inklusive flera sampublicationer med forskare från andra länder. Detta är positivt och visar att det är attraktivt att samarbeta med SMEER-forskare. För fullständig publikationslista, se bilaga. I tabell 4 särredovisas de två doktorsavhandlingar som publicerats under året.

Tabell 3. Sammanställning av antalet publikationer verksamhetsåret 2020 (och åren dessförinnan).

Kategori	Antal 2016	Antal 2017	Antal 2018	Antal 2019	Antal 2020
<i>Refereegranskat</i>					
Artikel i tidskrift	17	15	25	19	24
Bok	3	3	3	-	1
Kapitel i bok, del av antologi	2	3	3	1	4
Konferensbidrag	27	27	45 (8*)	25(4*)	17(5*)
Proceedings (redaktörskap)	3	1	2	-	1
Andra refereegranskade publikationer	-	-	2	3	-
<i>Övrigt vetenskapligt</i>					
Bok	1	1	1	-	-
Kapitel i bok, del av antologi	-	4	3	-	-
Annat övrigt vetenskapligt	6	12	-	7	6
<i>Övrigt (populärvetenskap, debatt mm)</i>	24	21	12	1	2

*av de 17 konferenspublikationerna 2020 är 5 granskade fullständiga artiklar publicerade i proceedings.

Tabell 4. Redovisning av doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser, som publicerats med stöd från SMEER 2020.

Doktorsavhandling eller licentiatuppsats		
Författare	Titel	Ämne
Teresa Berglund	Student views of environmental, social and economic dimensions of sustainable development and their interconnectedness: a search for the holistic perspective in education for sustainable development (doktorsavhandling)	Biologi
Torodd Lunde	Undersökande arbete i en laborativ tradition – från implicita till explicita syften med praktiskt arbete i grundskolans senare del (doktorsavhandling)	Kemi

Använda medel

SMEER stödjer ämnesdidaktisk forskning, relaterat till naturvetenskapernas, matematikens och teknikens didaktik, som är relevant för skola och lärarutbildning. SMEER strävar efter att (via sin budget) uppnå en forskningsmiljö med god balans mellan fördelning till etablerade forskare, nydisputerade och

forskarstuderande. Budgeten har till exempel använts till att allokera medel som särskilt stöd för nydisputerade. Stödet har visat sig gynnsamt för uppbyggnaden av miljön, då flera nydisputerade har kunnat etablera sig som forskare (t.ex. genom sökta och beviljade projektbidrag, samt samarbeten nationellt och internationellt). På detta sätt har SMEER på relativt kort tid kunnat byggas upp till en väl fungerande forskningsmiljö.

De kriterier som tagits fram för att fördela medel inom de två första kategorierna (seniora forskare och forskarstuderande) följer nedan. Forskarstuderande bedöms inte efter dessa kriterier, men medel till forskarstuderande kopplas till projekt och forskare som når kriterierna:

- Stöd till ”excellenta” forskare, dvs. forskare som uppvisar god vetenskaplig produktion.
- Samfinansiering för att växla upp annan extern forskningsfinansiering (även andra universitetsinterna medel).
- Ett övergripande fördelningskriterium är att stödja forskningsanknytning till alla skolämnen som relaterar till SMEER:s verksamhetsområde.

Under 2019 fick de seniora forskare som var intresserade av att erhålla medel komma in med en intresseanmälan med beskrivning om vad de ville göra. Information lades ut på websidan och information om detta skickades ut på SMEER:s sändlista. Alla forskare som skickade in intresseanmälan beviljades medel.

SMEER erhöll 5 839 kkr från LUN och därutöver har medel för open access-publicering erhållits. I tillägg har ej förbrukad samfinansiering i tidigare projekt återbetalats, se tabell 5. Medlen har i huvudsak använts till lönekostnader (3 287 kkr), samt externa tjänster (526 kkr). Externa tjänster innefattar lönekostnader för doktorander med andra arbetsgivare, som samfinansieras och debiteras via faktura. Av lönekostnaderna har 850 kkr använts för administration och drift av forskningscentret, med föreståndare, styrelse, seminarier och hemsida. Ca 2 440 kkr har använts för forskningsfinansierade lönekostnader, fördelade på ca 1 240 kkr till forskarstuderande och ca 1 000 kkr till senior forskning, och 200 kkr till nydisputerade. Lokalkostnader uppgår till 151 kkr, resekostnader 55 kkr, samfinansiering projekt 315 kkr, övriga kostnader 93 kkr (bl.a. genomförande av kurser), medan indirekta kostnader uppgått till 1 667 kkr, se tabell 5. Årets resultat gav ett mindre underskott på 53 kkr, vilket beror på att vi under året planerade om budgeten så att de drifts- och resemedel som inte förbrukats pga. Corona-situationen användes till att samfinansiera en doktorand i teknikdidaktik.

Tabell 5. Redovisning av använda medel 2020.

Poster använda medel SMEER 2020	Utfall i kr
Anslag LUN	5 839 000
Bidrag Open Access	14 636
Åter samfinansiering	187 087
Egen personal	-3 287 119
Externa tjänster	-526 267
Lokalkostnader	-151 046
Resekostnader	-55 167
Samfinansiering projekt	-315 351
Övriga kostnader	-92 592
Indirekta kostnader (OH)	-1 666 886
Resultat	-53 705

Externa medel

Under 2020 har SMEER:s forskare arbetat intensivt med att säkerställa den externfinansierade forskningen vid forskningscentret. 19 större ansökningar har skickats in under året där en eller flera SMEER-forskare deltagit, se tabell 6. Av dessa har fem beviljats anslag till en summa av ca 14,5 MSEK, och två ansökningar har ännu ej fått besked. Detta är en beviljandegrad på 26% (kalkylen inkluderar ansökningar som ännu ej fått besked), vilket är över genomsnittet för många forskningsfinansiärer, (exempelvis ligger VR och Skolforskningsinstitutet på ca 10-15%). De beviljade medlen är en mindre minskning jämfört med fjolåret i absoluta tal då 20 MSEK erhöles 2019, framförallt via två forskarskolor. Man skall också ha i åtanke att anslaget från Ljungbergsfonden är kopplat till utveckling och samarbete med omgivande samhälle och inte direkta forskningsmedel. De direkta forskningsmedlen utgör 3,5 MSEK (borträknat medel från Ljungbergsfonden) och är mer i linje med hur det har sett ut historiskt för forskningscentret. Glädjande är att två EU-bidrag erhållits, vilket är nytt, och visar på att samarbetet med Grants and Innovation Office gett resultat. För framtiden kan vi därmed arbeta mot fler externa finansieringskällor än tidigare. Sammanfattningsvis ser vi alltså en mycket hög externfinansieringsgrad för forskningscentret.

Tabell 6. Redovisning av forskningsansökningar 2020.

Projektnamn	Forskare	Finansiär	Total budget SEK	Projekt-start	Projekt-slut	beviljat 2020/avslag	CB andel (%)
Formativ undervisningspraktik i det digitalt sammankopplade.	Maria Fahlgren	Skolforskningsinstitutet	3 233 086	2021	2023	avslag	
A longitudinal Implementation study of Education for Sustainable Development	Niklas Gericke och Daniel Olsson	FORTE	6 627 555	2020	2024	avslag	
Assessmake21	Susanne Walan	EU Erasmus +	512 690	2021		beviljat	100%
Uppdrag Skolverket, Kvalitetsgranskning av modul.	Daniel Olsson	Skolverket	50 000	2020	2021	beviljat	100%
Formative Automatic Feedback to Foster Engineering Students	Maria Fahlgren	Marcus och Amalia Wallenbergs stiftelse	4 770 493	2021	2024	avslaget	
Formative Automatic Feedback to Foster Engineering Students	Maria Fahlgren	Vetenskapsrådet	4 914 735	2021	2024	avslaget	
Entreprenöriell Problemlösning i Förskoleklass	Jorrit van Bommel	Vetenskapsrådet	1 087 992	2021	2024	avslaget	
Problemformulering och Problemlösning i Förskoleklass	Jorrit van Bommel	Skolforskningsinstitutet	858 230	2021	2024	avslaget	
Rum för formativ undervisning	Yvonne Liljekvist	Skolforskningsinstitutet	4 228 332	2021	2024	avslaget	
Creating Organisational Structures for Meaningful science education	Niklas Gericke och Susanne Walan	EU – Horizon 2020	16 000 000	2021	2024	Ännu ej besked	11% (1706250 kr)
Utveckling av höstadeelevers handlingskompetens i	Daniel Olsson och Niklas Gericke	Energimyndigheten	6 000 000	2022	2024	Ännu ej besked	29% (1750356 kr)

energi- och klimatfrågan							
Teknikerjakten 2021-2023	Susanne Walan	Ljungbergsfonden	10 995 023	2021	2023	beviljat	100%
Assessing action competence for sustainable development	Daniel Olsson och Niklas Gericke	Norges forskningsråd	1 418 514	2021	2025	avslag	
Kritisk tenkning i utdanning for bærekraftig utvikling (CriThiSE)	Niklas Gericke och Teresa Berglund	Norges forskningsråd	10 000 000	2020	2024	beviljat	9,4% (938000 kr)
Developing Action Competence for Insect Preservation (DACIP)	Niklas Gericke and Peter Lampert	EU – Horizon 2020 - MSCA-IF-EF-ST	2 110 372	2021	2022	beviljat	100%
Kreativ länkning mellan skola och arbetsliv: Digitala gränsobjekt i yrkesutbildning	Nina Kilbrink, Annelie Andersén och Ann-Britt Enochsson	Vetenskapsrådet	4 458 000	2021	2023	avslag	
Kreativ länkning mellan skola och arbetsliv: Digitala gränsobjekt i yrkesutbildning	Ann-Britt Enochsson, Nina Kilbrink, Annica Ådefors och Annelie Andersén	MAW	4 814 895	2021	2023	avslag	
Att synliggöra den tysta yrkeskunskapen. Kollegialt lärande genom parallella Learning studies	Stig-Börje Asplund och Nina Kilbrink	Skolforskningsinstitutet	4 438 914	2021	2023	avslag	
Digitalt brobyggande för kommunikation mellan skola och arbetsplatsförlagt lärande	Annelie Andersén, Ann-Britt Enochsson och Nina Kilbrink	Skolforskningsinstitutet	4 480 058	2021	2023	avslag	

Under 2020 upparbetades 7 624 kkr externa medel inom SMEER (se tabell 7) vilket är 3,8 miljoner kronor mer än föregående år (2019). De lyckosamma ansökningarna från föregående år har alltså redan satt spår i andel upparbetade medel 2020. Detta ger en andel på 57% externfinansiering i forskningsmiljön, vilket är högre än genomsnittet på Kau, och även över den långsiktiga visionen för Kau. Majoriteten av externfinansieringen kommer dessutom från de mest konkurrensutsatta medlen från forskningsråden. Detta är ett styrkebesked för forskningscentret, men samtidigt en riskfaktor då det är svårt att upprätthålla så hög grad av externfinansiering från Vetenskapsrådet. Med tanke på den relativt goda beviljandegraden för nya projekt 2020 räknar vi dock med att kunna upprätthålla andelen upparbetade medel även det nästkommande året. Noteras kan dock att några större projekt avslutades 2019 så det är viktigt att ersätta dessa med nya projekt. Notera att de forskarstuderande inom forskarskolorna FUNDIG och FontD, som delvis är externt finansierade, inte syns i tabell 7, då dessa medel upparbetas i de kommuner, eller andra skolhuvudmän, där licentianderna är anställda.

Tabell 7. Redovisning av upparbetade externa medel under år 2020 inom SMEER.

Projekt	Finansiär	Upparbetade medel	Avser kostnader för	Projektledare
5508 VR	Vetenskapsrådet	1 179 883	Nina Kilbrink och Jan Axelsson	Nina Kilbrink
5509 Skolfi	Skolforskningsinstitutet	1 291 729	Nina Kilbrink och Jan Axelsson	Nina Kilbrink
5499 LISA-projekt VR	Vetenskapsrådet	258 411	Jorryt van Bommel	Mikael Tengberg
5511 VR lärare i gränslandet	Vetenskapsrådet	168 074	Niklas Gericke	Johan Samuelsson
Forskarskola för lärare hållbarutveckling	Vetenskapsrådet	428 851	Niklas Gericke, Per Sund och Louise Sund	Åke Ingerman
Forskarskola KÄKK	Vetenskapsrådet	1 258 332	Niklas Gericke, Jorryt van Bommel och doktorander kopplade till SMEER	Johan Samuelsson
Forskarskola LicFontD4	Vetenskapsrådet	112 502	Handledning och expenser för licentiander	Niklas Gericke
Forskarskola LicFontD5	Vetenskapsrådet	163 246	Handledning och lön för doktorand	Niklas Gericke
5063 VR Facebook	Vetenskapsrådet	191 750	Yvonne Liljekvist	Yvonne Liljekvist
5242 VR Epigenetik	Vetenskapsrådet	1 310 176	Niklas Gericke, Karin Thörne och Birgitta Mc Ewen	Niklas Gericke
5460 ARTIFEX	ERASMUS +	166 535	Susanne Walan och Niklas Gericke	Susanne Walan
5544 Ambassadörs uppdrag natdid	Linköpings universitet	104 608	Torodd Lunde	Torodd Lunde
5514 Skolforsk	Skolforskningsinstitutet	408 854	Anna Mogren, Daniel Olsson, Jelle Boeve de Pauw	Niklas Gericke
6030 Plattformspedagogik	Vetenskapsrådet	194 262	Yvonne Liljekvist	Marie Nilsberth
Skolverksgranskning	Skolverket	40 610	Daniel Olsson	Daniel Olsson
6157 Kritiskt tänkande i UHU	Norska forskningsrådet	68588	Teresa Berglund och Niklas Gericke	Ragnhild Staberg
5841 HOPES	Vetenskapsrådet	170 013	Niklas Gericke	Farhana Borg
6083 Briccs	Vetenskapsrådet	107 897	Nina Christenson, Jesper Haglund och Niklas Gericke	Nina Christenson
TOTALT (kr)		7 624 321		

SMEER arbetar på ett strukturerat sätt för att öka externfinansieringsgraden. Det handlar om att använda universitetets resurser (t.ex. GIO), att erbjuda seminarier och workshops där ansökningar utarbetas och granskas, samt via nya samarbeten med ämnesdidaktiska forskare internt, nationellt och internationellt. Nya ansökningar planeras 2021, bl.a. en ny forskarskoleansökan, också i samarbete via den starka forskargruppen ROSE.

Samverkan forskning

Flera forskningsprojekt, och andra aktiviteter inom SMEER, har anknytning med universitet i Sverige (Umeå, Göteborg, Stockholm, Malmö, Uppsala, Linköping, Linnéuniversitetet, Mälardalen, osv.) och internationella universitet (Antwerpen, Bahia, Marseille, Åbo, Utrecht, Oslo, Trondheim osv.). Den forskning som bedrivs i samarbete med forskare från andra universitet sträcker sig över alla skolformer, från förskolan till universitetsnivå. De flesta seniora forskare inom SMEER har både nationella och internationella samarbetspartners i sina nätverk.

SMEER:s längsta institutionaliserade samarbete är inom den Nationella forskarskolan FontD, som startades 2002, där tio svenska lärosäten ingår. Under 2020 startade en ny omgång av FontD med finansiering från ett VR-anslag för forskarutbildning mot doktorsexamen för lärarutbildare. Två doktorander antogs vid Kau inom ramen för FontD, varav en internfinansierad, och därutöver en licentiand. Totalt är nu två doktorander och sex licentiander inom SMEER antagna till forskarskolan.

Utifrån samma VR-utlysning om forskarutbildning för lärarutbildare blev vi även beviljade finansiering av forskarskolan *Kunskap, ämnen och kvalitet i lärarutbildning och klassrum* (KÄKK), i samverkan med CSD och CSL och Högskolan i Halmstad och Högskolan Väst, inom ramen för ROSE-samarbetet vid Kau och samverkan inom ULF med de aktuella lärosätena. Under 2020 har forskarskolan initierats och fem doktorander har antagits med inriktning mot SMEER:s forskarutbildningsämnen, två i matematikdidaktik och tre i NV-didaktik. Gericke är vetenskaplig ledare och Van Bommel koordinator för KÄKK och flera av forskarna inom SMEER har engagerats i forskarskolan som handledare och lärare i kurserna.

Det internationella samarbetet formaliseras ofta via forskarnätverk (t.ex. Liljekvist: Nordiskt/baltiskt forskarnätverk om algebraundervisning och KOSS; van Bommel: Nordisk nätverk kring excellence in teaching; Kilbrink: TEPE, VETNET och "Connectivity and Integration" i relation till yrkesutbildning, Gericke: KOSS och ENEC). I större externfinansierade projekt är målet att skapa internationellt sammansatta vetenskapliga råd. Ett exempel är det VR-finansierade "Plattformspedagogik", och ett annat exempel är det VR-finansierade projektet om "Implementering av epigenetik i skolbiologin". I det projektet har ett vetenskapligt råd skapats med ämnesdidaktiska professorer från olika länder: Ute Harms, IPN Kiel, Anat Yarden, Weizman Institute Israel och Arend Jan Waarlo, Utrecht University, samt tre epigenetiska forskare från svenska lärosäten, som Karolinska institutet och Chalmers. Det VR-finansierade projektet "Att undervisa om klimatförändringar", som bedrivs av Christenson, Gericke och Haglund tillsammans med Harms i samarbete med Centrum för klimat och säkerhet är en frukt av detta samarbete.

Formaliserade nationella och internationella samarbeten har även bedrivits via fakultetsmedel (t.ex. van Bommel, tillsammans med Palmér, Linnéuniversitetet, om förskoleklassens matematik) och genom doktorandhandledning (t.ex. Haglund, Uppsala universitet och Linköpings universitet, Olsson vid Norges miljø- og biovetenskaplige universitet, samt van Bommel, Universitetet i Reykjavik, inom QUINT-nätverket). Även deltagande i programkommitté för konferenser är en del av det formaliserade samarbetet (t.ex. ERIDOB 2020; MADIF12; NORMA2020).

SMEER:s forskning sker också i samarbete med forskare från olika forskningsmiljöer inom Kau. Kilbrink samarbetar t.ex. med Asplund på IPS och CSL, samt Enochsson, Andersén, Asghari m.fl. på IPS. Liljekvist samarbetar med forskare från rektorsutbildningen och CSD inom ULF-projektet "Rum för formativ ämnesundervisning". Vinerean-Bernhoff har som universitetslektor i matematik involverats i matematikdidaktisk forskning och erhållit finansiering för detta av SMEER under 2020. Fahlgren och Brunström ingår i projektet DigitalWell Research, vilket ingår inom ramen för avsiktsförklaringen Akademin för smart specialisering mellan Region Värmland och Karlstads universitet. Christenson har ett samarbete med Centrum för klimat och säkerhet, som under året kommer att utvecklas inom det nya VR-

projektet. Van Bommel samarbetar med forskare från CSL och IPS i LISA-projektet (linking instruction and student achievement). Hon arbetar även ämnesövergripande i sin roll som koordinator för forskarskolorna FUNDIG och KÄKK.

Inom det teknikdidaktiska området har Kilbrink byggt upp ett samarbete med forskargruppen Vocational Education vid Högscholan i Utrecht, Nederländerna. Genom ett samarbete med forskargruppen SFIVET (Swiss Federal Institute for Vocational Education and Training) har Kilbrink tillsammans med kollegor från Kau blivit inbjudna att skriva en artikel i en specialutgåva av en tidskrift inom yrkesutbildning. Vidare har Kilbrink via detta samarbete blivit inbjuden att delta i ett internationellt nätverk ("Connectivity and Integration") i relation till yrkesutbildning. Teknik som innehåll i yrkesutbildningar är också i fokus i det pågående VR-finansierade projektet "Yrkeslärande" och i det pågående Skolforskningsinstitutfinansierade projektet "Konsten att lära sig svetsa", vilka har mynnat ut i publicerade artiklar och konferenspresentationer under 2020.

Ett exempel där samverkan varit viktig för utvecklingen av ett forskningsområde kopplat till SMEER är "utbildning för hållbar utveckling" där nationella och internationella kontakter bidragit starkt till utvecklingen de senaste åren. Ett projektbaserat samarbete har utvecklats mellan Kau och Antwerpens universitet med gemensam doktorandhandledning i de bägge länderna, och erfarenhetsutbyte mellan doktorander. Flera sampublicationer har skrivits och Gericke driver med hjälp av gästforskaren Boeve de Pauw ett projekt finansierat av Skolforskningsinstitutet. Flera internationella spinn-off-projekt har startats utifrån samarbetena kring projekten om undervisning för hållbar utveckling. Gericke, Olsson, Boeve de Pauw och Sund deltar i ett fyraårigt EU-projekt finansierat av COST tillsammans med deltagare från ett tjugotal länder om "Environmental Citizenship", vilket under 2020 bland annat mynnade ut i publicering av en bok på Springer.

Walan, Boeve de-Pauw och Gericke är involverade i ARTIFEX, ett ERASMUS+-projekt som handlar om informellt lärande på "maker-spaces" (dvs. verkstadsliknande miljöer utanför skolan dit man kan ta elever, och som uppmuntrar till delning av kunskap, verktyg och idéer). I projektet deltar forskare och praktiker från Belgien, Italien, Portugal och Tjeckien. Haglund har tillsammans med samarbetspartners från Linköpings universitet under 2020 koordinerat arbetet med en antologi vid Springer kring forskning om hur värmekameror kan användas i naturvetenskaplig undervisning med bidrag från internationella forskare.

När det gäller samarbeten som är extra viktiga för SMEER vill vi särskilt lyfta fram betydelsen av våra gästforskare: professor Kenneth Ruthven, Universitetet i Cambridge, doktor Jelle Boeve de-Pauw, Antwerpens universitet och docent Per Sund från Stockholms universitet. Tillgången till deras kunskaper och nätverk har varit viktig för utvecklingen av den ämnesdidaktiska miljön. Alla tre har deltagit aktivt i SMEER:s seminarier och handledning av doktorander.

Andra exempel på resultat av internt, nationellt och internationellt samarbete är de ansökningar som bearbetats och skickats in under året, se tabell 5. De flesta ansökningar har skett med forskare från andra forskningscentra och forskarmiljöer inom och utanför Kau. Dessa insatser är en produkt av det strategiska arbete som har utvecklats inom ROSE, där bl.a. Liljekvist, Haglund, Kilbrink och Gericke under året deltagit i aktiviteter som konferenser och workshops som syftat till att skapa nya samarbeten och nätverk.

Konferensdeltagande är också något som prioriteras i vår strategi när det gäller internationellt nätverkande. Samtliga forskare uppmanas att presentera sin forskning i nordiska, europeiska eller globala konferenssammanhang, vilket också genomförs (se publikationslistan i bilagan). Ofta presenterar vi vår forskning tillsammans med forskare från olika forskningscentra vid Kau, samt med kollegor från andra

lärosäten, nationellt och internationellt. Möjligheten till deltagande vid konferenser har under 2020 begränsats av den pågående Corona-pandemin, men flera konferenser har kunnat genomföras i virtuell form.

Flera SMEER-forskare har uppdrag som sakkunniga vid tillsättning av lektorat eller som diskutant/opponent på slutseminarier och licentiatseminarier. Förfrågningar om sådana uppdrag kommer både från nationella och internationella universitet. SMEER:s seniora forskare är även regelbundet granskare i olika internationella vetenskapliga tidskrifter, samt blir tillfrågade om att föreläsa vid internationella konferenser. Sammantaget visar detta att forskare inom SMEER är väl förankrade i nationella såväl som internationella forskningssammanhang.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att samverkan med andra forskare och forskargrupper är en av SMEER:s starkare sidor, samt att utfallet i form av samproducerade artiklar är högt.

Samverkan med det omgivande samhället

Flera av forskningsprojekten som bedrivs inom SMEER är kombinerade skolutvecklings- och forskningsprojekt. Samarbetspartners är bland annat Karlstads kommun och Region Värmland. Kommunerna och andra samarbetspartners är i hög grad inblandade i utformningen och genomförandet av projekten. Den nära anknytningen förstärks också genom ett nära samarbete med RUC, där skolor i regionen kan ta del av föreläsningar, workshops m.m. från SMEER-forskare. Haglund har under 2020 engagerats som forskningskoordinator för Karlstads-noden för ULF, en nationell försöksverksamhet för att utveckla modeller för samverkan mellan lärosäten och skolhuvudmän kring praktikinära forskning. I uppdraget ingår att koordinera forskningsprojekt och kombinationstjänster i samverkan med huvudmän och skolor i regionen, i nära samarbete med RUC och de andra forskningscentra vid Kau. Ett exempel är det nämnda ULF-projektet "Rum för formativ ämnesundervisning", där lärare från flera skolor i olika ämnen (ma, fy, sv, hi, tk) ingår tillsammans med sina skolledare och forskare, däribland Liljekvist och kollegor från rektorsutbildningen och CSD. Inom projektet har också två större nationella enkätundersökningar genomförts. Inom ULF finansieras även en kombinationstjänst för Anna Bergkvist, med inriktning mot praktikinära forskning inom gymnasiet i Arvika. Axelsson ingår som lärarrepresentant i det regionala ULF-rådet.

Som exempel på praktikinära forskning drivs Kilbrinks Skolfi-finansierade forskningsprojekt, Konsten att lära sig svetsa, i samarbete med en gymnasieskola i Torsby. Projektdeltagare har deltagit i populärvetenskapliga föreläsningar och projektet har fått uppmärksamhet i media under året, till exempel i Skolforskningsinstitutets podd om praktikinära forskning. Kilbrink har även presenterat resultat från projektet vid det årliga Svetslärarkonventet organiserat av bland annat svetskommissionen. Olsson, Berglund, Mogren, Boeve-de Pauw och Gericke har under två år arbetat i ett projekt med Karlstads kommun med fortbildning och implementering av undervisning för hållbar utveckling med fem skolor. Flera hundra lärare, och över tusen elever har berörts av projektet som initierades av kommunen. Karlstads kommun har fått stöd av Ljungbergsfonden och för forskningsdelen av projektet från Skolforskningsinstitutet. Under 2020 har Haglund bedrivit en forskningscirkel tillsammans med åtta lärare vid Lillerudsgymnasiet, där de undersökte hur värmekameror kan användas i undervisningen på naturbruksprogrammet, med design, genomförande och videoanalys av undervisningssekvenser. Walan har haft ett LUN-finansierat forskningssamarbete med en förskola i Degerfors under våren 2020 där programmering och sagor har stått i fokus.

Tre av licentianderna inom forskarskolan FUNDIG är knutna till SMEER. I och med deras anställning vid skolor i regionen bidrar de till att stärka bryggan mellan Kau och skolorna. Under 2020 har de

presenterat sina forskningsprojekt på Pedagog Värmland, som en kanal för att sprida resultat och erfarenheter i regionen. Van Bommel är som tidigare nämnt föreståndare för FUNDIG, och flera av forskarna inom SMEER är involverade i forskarskolan, inte minst som handledare för licentianderna. Två av licentianderna som är antagna inom forskarskolan FontD har sin anställning i Karlstads respektive Torsbys kommuner. Dessa två tjänster samfinansieras mellan kommunerna och SMEER.

Ett strategiskt viktigt steg i SMEER:s ansträngningar att utöka samarbetet med det omgivande samhället är samarbetet med det Nationella Resurscentret För Naturvetenskapens och Teknikens Didaktik (NATDID), som syftar till forskningsspridning och samarbete mellan ämnesdidaktisk forskning och skola. Torodd Lunde är ambassadör för NATDID vid Kau, vilket innebär ett förordnande med 10% finansiering från NATDID. I detta arbete har Lunde besökt och arbetat med skolor, och tillsammans med sju andra universitet planerar Lunde en tvådagars konferens för lärare och ämnesdidaktiker som innehåller både digitala och lokala bidrag av professionsnära forskningsprojekt. Gericke sitter med i redaktörsrådet för ATENA Didaktik, en professionsvetenskaplig tidskrift om naturvetenskapernas och teknikens didaktik som koordineras av NATDID.

Ett viktigt inslag i SMEER:s strategiska arbete med det omgivande samhället sker via projektet ”Teknikerjakten” och satsningar på informellt lärande, som ”Kunskapsgatan” och ”Barnens universitet”. Dessa aktiviteter genomförs av Walan och når flera hundra barn och ungdomar varje år. Flera av SMEER-forskarna har engagerats i verksamheten. Under 2020 har Eriksson och kollegor presenterat ”Småkrypens hemliga maskerad”.

Under 2020 arrangerades en ämneslärardag för lärare i regionen i årskurs 7-9, i samverkan mellan RUC och forskningscentrumen vid Kau. Ämneslärardagen genomfördes digitalt och gav deltagande lärare möjlighet till fördjupning om didaktiska modeller och hur de kan användas i undervisningen. Flera av SMEER:s forskare deltog som arrangörer, föreläsare och höll workshops för deltagande lärare.

Rörande uppdrag från myndigheter har Haglund under året varit involverad av Skolverket som sakkunnig vid revideringen av kursplanen i fysik för grundskolan. Olsson ingår i ett expertgruppsuppdrag för Skolverket kring en ny Skolverksmodul för lärarfortbildning som rör lärande för hållbar utveckling i grundskolans åk 1-6. Dessutom har Gericke under året varit engagerad av Skolforskningsinstitutet för att vara med och skriva en forskningsöversikt för lärare om laborationsundervisning.

Relation till grundutbildningen

Forskarna i SMEER arbetar i olika grad med lärarutbildningen. Det kan sträcka sig från några procent upp till nästan 100 procent. Merparten av forskarna har en stor andel av sin tjänst i grundutbildningen. Undervisningen sker i form av lektioner, laborationer, föreläsningar, seminarier, handledning, kursledning m.m. Kopplingen mellan forskning i ämnesdidaktik och grundutbildningen förstärks för varje år. Lektorer är lärare i kurserna, men också kursledare, examinatorer och handledare för examensarbeten, och forskarstudenter har gästföreläsningar. Satsningen på forskarskolor för lärarutbildare, inom FontD och KÄKK, och samfinansiering mellan SMEER och institutioner har bidragit till att lärarutbildare kunnat starta en forskarutbildning parallellt med sin undervisning. Under året har lektorer från SMEER arbetat inom lärarutbildningens alla delar (långa och korta program; förskollärare, grundlärare och ämneslärare; grundnivå och avancerad nivå) och deltagit i utvecklingsarbete på programnivå. SMEER:s forskare har också genomfört uppdragsutbildningar riktade mot verksamma lärare. De som erhållit forskningsfinansiering från SMEER 2020 har i stor utsträckning medverkat i lärarutbildningens grundutbildning, se tabell 2.

Vid föreläsningar, workshops och laborationer har kunskaper, som genererats inom SMEER:s forskarmiljö, transformerats till lärandemöjligheter för studenterna. För lärarstudenternas del handlar det om att konkret utveckla aspekter av undervisning, som t.ex. uppgiftskonstruktion i ett digitaliserat klassrum. Men det handlar också om att teoretiska och empiriska resultat från forskningsmiljön på Kau görs tillgänglig genom undervisning och kurslitteratur (se litteraturlista), exempelvis via digitala applikationer och föreläsningar. Det handlar också om att vi rent hantverksmässigt undervisar om ett vetenskapligt förhållningssätt i lärarprofessionen, t.ex. i litteraturstudier, empiriska undersökningar och skrivande. Kompetens och forskningsresultat från SMEER kommer lärarutbildningen till del inte minst genom att många av forskarna är involverade i kursledning, handledning och examination av examensarbeten på lärarutbildningen och i de metodkurser som läses före examensarbetena.

Områden som beforskas och transformeras in i grundutbildningen är bland annat hållbar utveckling, läromedel, digitala verktyg, (låga och höga) prestationer i matematik, sambedömning av individuella reflektioner med bedömningsmatris och professionsutveckling.

Ett viktigt uppdrag under 2020 var att SMEER-forskare hade en central uppgift i KPF (Kompletterande pedagogisk utbildning för forskarutbildade, 90 hp). Flera SMEER-forskare hade under året administrativa positioner (Andersson och Gericke var kursledare för ämnesdidaktik, respektive utvecklingsarbete) eller deltog aktivt i undervisningen under närträffar och löpande distansundervisning (t.ex. Andersson, Berglund, Brink, Drechsler, Gericke, Haglund och Petersson). Detta gäller både de kursinslag som innehöll ämnesdidaktiska moment, men även mer allmänna inslag, samt undervisningsmoment med koppling till VFU. På liknande sätt har flera SMEER-forskare undervisat i ämnesdidaktik och yrkesämnesdidaktik på KPU och YRK.

SMEER-forskare har även bidragit till arbetet med att utveckla en struktur för ett magister-/masterprogram i ämnesdidaktik med inriktning mot skolutveckling. Van Bommel var ordförande för en arbetsgrupp med deltagare från forskningscentrumen för att utveckla kursstruktur och kursplaner, med planerad första antagning hösten 2021, där Liljekvist kommer att vara programledare. Olsson och Berglund deltar också just nu i framtagande av en internationell masterexamen inom *Environmental and Sustainability Education* (så kallad joint degree) i samarbete med fyra andra europeiska lärosäten i Tyskland, Tjeckien och Österrike, vilket är ett unikt programutvecklingsprojekt för Kau.

Även inom Universitetspedagogiska enheten (UPE) inom Kau fanns SMEER representerat via Thörne. Det innebär att forskare inom SMEER även deltar i att utveckla ämnesdidaktisk kompetens på högskolepedagogisk nivå för universitetslärare både inom och utanför lärarutbildningen. Olsson och Berglund har också blivit förfrågade att ingå i de kurser om utbildning för hållbar utveckling som UPE håller på att ta fram kopplat till Kaus nya vision.

Bilaga: publikationslista

Refereegranskat

Artikel i tidskrift

- Asplund, S.-B. & Kilbrink, N. (2020). Lessons from the welding booth: theories in practice in vocational education. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 12(1), 1-23
- Berglund, T., Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D. & Chang, T. (2020). A Cross-Cultural Comparative Study of Sustainability Consciousness between Students in Taiwan and Sweden, *Environment, Development and Sustainability*, 22(7), 6287–6313. DOI: 10.1007/s10668-019-00478-2.
- Enochsson, A.-B., Kilbrink, N., Andersén, A. & Ådefors, A. (2020). Connecting school and workplace with digital technology: Teachers' experiences of gaps that can be bridged. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, 10(1), 43-64
- Finnveden, G., Friman, E., Mogren, A., Palmer, H., Sund, P., Carstedt, G., ... Svard, L. (2020). Evaluation of integration of sustainable development in higher education in Sweden. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(4), 685-698
- Gottfridsson, H. O. & Christenson, N. (2020). Perspektiv på undervisning i geografi - i den svenska grundskolan. *Geografiska Notiser*, 78(3), 101-111
- Gottfridsson, H. O., Christenson, N. & Bladh, G. (2020). Geografiutbildning och geografididaktisk forskning vid Karlstads universitet. *Geografiska Notiser*, 78(3), 74-79
- Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2020). Att lägga en TIG-svets: En learning study baserad på CAVTA. *Forskning om undervisning och lärande*, 8(1), 29-54
- Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2020). "This angle that we talked about": learning how to weld in interaction. *International journal of technology and design education*, 30, 83-100
- Liljekvist, Y., Randahl, A.-C., van Bommel, J. & Olin-Scheller, C. (2020). Facebook for Professional Development: Pedagogical Content Knowledge in the Centre of Teachers' Online Communities. *Scandinavian Journal of Educational Research*
- Lunde, T., Drechsler, M. & Gericke, N. (2020). Från implicit till explicit: Didaktiska modeller som verktyg för att utmana selektiva traditioner rörande undersökande arbete. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 16(2), 167-182
- Mellroth, E. (2020). Teachers' Views on Teaching Highly Able Pupils in a Heterogeneous Mathematics Classroom. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 1-19
- Nyberg, E., Castéra, J., Mc Ewen, B., Gericke, N., & Clément, P. (2020). Teachers' and student teachers' attitudes towards nature and the environment – A comparative study between Sweden and France. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(7), 1090-1104. DOI: 10.1080/00313831.2019.1649717
- Olsson, D., Gericke, N., Sass, W. & Boeve-de Pauw, J. (2020). Self-perceived action competence for sustainability: The theoretical grounding and empirical validation of a novel research instrument. *Environmental Education Research*, 26(5), 742-760

Palmér, H. & van Bommel, J. (2020). Young students posing problem-solving tasks: what does posing a similar task imply to students?. *ZDM - the International Journal on Mathematics Education*, 52(4), 743-752, Article ID SI.

Piccolo, J. (2020). Celebrating Aldo Leopold's land ethic at 70. *Conservation Biology*, 1-3

Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Gericke, N., De Maeyer, S. & Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: the case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 1-15

Sass, W., Quintelier, A., Boeve-de Pauw, J., De Maeyer, S., Gericke, N. & Van Petegem, P. (2020). Actions for sustainable development through young students' eyes. *Environmental Education Research*,

Sund, P. & Gericke, N. (2020). Teaching contributions from secondary school subject areas to education for sustainable development: a comparative study of science, social science and language teachers. *Environmental Education Research*, 26(6), 772-794

Sund, P., Gericke, N., & Bladh, G. (2020). Educational content in cross-curricular ESE teaching and a model to discern teacher's teaching traditions. *Journal of Education for Sustainable Development*, 14(1), 78-97.

Taylor, B., Chapron, G., Kopnina, H., Orlikowska, E., Gray, J. & Piccolo, J. (2020). The need for ecocentrism in biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 34(5), 1089-1096

van Bommel, J., Randahl, A.-C., Liljekvist, Y. & Ruthven, K. (2020). Tracing teachers' transformation of knowledge in social media. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 87, 1-9, Article ID 102958.

Walan, S. (2020). Embracing Digital Technology in Science Classrooms-Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 431-441

Walan, S. (2020). Pre-service teachers' reflections when drama was integrated in a science teacher education program. *Journal of Biological Education*, 1-15

Artikel, recension

Mc Ewen, B. (2020). The connection between the body and the environment: a changing view. [Review]. *Science & Education*, 29(4), 1093-1096

Bok

van Bommel, J. & Palmér, H. (2020). *Matematikundervisning i förskoleklass*. Studentlitteratur AB

Doktorsavhandling, sammanläggning

Berglund, T. (2020). *Student views of environmental, social and economic dimensions of sustainable development and their interconnectedness: A search for the holistic perspective in education for sustainable development*. (Doctoral dissertation). Karlstads universitet

Lunde, T. (2020). *Undersökande arbete i en laborativ tradition: Från implicita till explicita syften med praktiskt arbete i grundskolans senare del*. (Doctoral dissertation). Karlstads universitet

Kapitel i bok, del av antologi

Gericke, N., Manni, A., & Stagell, U. (2020). The Green School Movement in Sweden – past, present and future. In A. Gough, J.C. Lee & E.P.K. Tsang (Eds.), *Green Schools Movements Around the World: Stories of Impact on Education for Sustainable Development*, pp. 309-332. Cham, Switzerland: Springer.

Gericke N., Huang L., Knippels MC., Christodoulou A., Van Dam F., & Gasparovic S. (2020) Environmental Citizenship in Secondary Formal Education: The Importance of Curriculum and Subject Teachers. In: Hadjichambis A. et al. (eds) *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education*, pp. 193-212. Environmental Discourses in Science Education, vol 4. Cham, Switzerland: Springer.

Kilbrink, N., Enochsson, A.-B. & Söderlind, L. (2020). Digital technology as boundary objects: Teachers' experiences in Swedish vocational education. In: Carmela Aprea, Viviana Sappa & Ralf Tenberg (Ed.), *Konnektivitet och lernortintegrerade kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung / Connectivity and Integrative Competence Development in Vocational and Professional Education and Training* (pp. 233-251). Franz Steiner Verlag

Parra G., Hansmann, R., Hadjichambis, A., Goldman, D., Paraskeva-Hadjichambi, D., Sund, P., Sund, L., Gericke, N., & Conti, D. (2020). Education for Environmental Citizenship and Education for Sustainability. In: Hadjichambis A. et al. (eds.) *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education*, pp. 149-160. Environmental Discourses in Science Education, vol 4. Cham, Switzerland: Springer.

Konferensbidrag

Andersén, A., Enochsson, A.-B., Kilbrink, N. & Ådefors, A. (2020). Rethinking by linking: Teacher educators learning by bridging gaps between university and student teachers' practicum. In: Paper presented at NERA 2020 4-6 mars, Turku Finland.

Borg, A., Fahlgren, M. & Ruthven, K. (2020). Programming as a mathematical instrument: the implementation of an analytic framework. In: Ana Donevska-Todorova, Eleonora Faggiano, Jana Trgalova, Zsolt Lavicza, Robert Weinhandl, Alison Clark-Wilson, Hans-Georg Weigand (Ed.), *Proceedings of the Tenth ERME Topic Conference (ETC 10) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA)*. (pp. 435-442). Linz, Austria

Brunström, M., Fahlgren, M., Vinerean-Bernhoff, M. & Wondmagegne, Y. (2020). Computer-aided assessment based on dynamic mathematics investigations. In: A. Donevska-Todorova, E. Faggiano, J. Trgalová, Z. Lavicza, R. Weinhandl, A. Clark-Wilson, & H.-G. Weigand (Ed.), *Proceedings of the Tenth ERME Topic Conference (ETC 10) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA)*. (pp. 413-414). Linz, Austria

Enochsson, A.-B., Kilbrink, N., Andersén, A. & Ådefors, A. (2020). Integrating school and workplace learning in vocational education using digital technology as boundary objects: Teachers' experiences of obstacles. In: Paper presented at NordPro 2020 19-20 november, Universitetet i Agder.

Enochsson, A.-B., Ådefors, A., Andersén, A. & Kilbrink, N. (2020). Multimodal logbooks as boundary objects in vocational teacher education. In: Paper presented at NERA 4-6 mars 2020 Turku, Finland.

Fahlgren, M. & Brunström, M. (2020). Orchestrating whole-class discussions in mathematics using connected classroom technology. In B. Barzel, R. Bebernik, L. Göbel, H. Ruchniewicz, F. Schacht, & D. Thurm (Eds.), *Proceedings of the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching - ICTMT 14* (pp. 173-182). Essen, Germany.

Fahlgren, M. & Brunström, M. (2020). Connected Classroom Technology to monitor, select and sequence student responses. Paper presented at the twelfth research seminar of the Swedish Society for Research in Mathematics Education. Växjö, Sweden.

Fahlgren, M. & Brunström, M. (2020). Student responses as a basis for whole class discussions in technology-rich environment. In: A. Donevska-Todorova, E. Faggiano, J. Trgalová, L. Zsolt, R. Weinhandl, A. Clark-Wilson, & H. G. Weigand (Ed.), Proceedings of the Tenth ERME topic Conference (ETC 10): Mathematics Education in the Digital Age (MEDA). (pp. 183-190). Linz, Austria

Högström, P., Wallin, J. & Gericke, N. (2020). Laborationer i naturvetenskapsundervisningen: En systematisk översikt av Skolforskningsinstitutet. In: FND 2020, 11-12 november 2020. Digitalt från Göteborg: Abstractsamling. Paper presented at FND 2020, Göteborg, Sverige, 11-12 November, 2020 (pp. 12-13).

Gericke, N., Mc Ewen, B. & Thörne, K. (2020). Recent Trends in Genetics Education Research. In: Paper presented at NARST 2020 Annual International Conference Portland, OR 15-18 MARS.

Haglund, J. (2020). Forskningscirkel kring värmekameror på naturbruksprogrammet. In: Paper presented at Svensk förening för forskning i naturvetenskapernas didaktik (FND), virtuell konferens, Göteborgs Universitet, 11-12 november.

Mellroth, E. & Bergwall, A. (2020). Kollegialt lärande kring lärsituationer för gymnasieelever med särskild begåvning. In: Paper presented at Madif-12. Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning - SMDF

Solvang, L. & Haglund, J. (2020). Students' collaborative learning of friction by use of GeoGebra and generation of their own representations. In: Paper presented at EARLI SIG 6 and 7 Meeting, virtual conference, organised in Tübingen, 24-25 August.

Szabo, A., Vinerean, M. & Fahlgren, M. (2020). Surveying prospective teachers' conceptions of GeoGebra when constructing mathematical activities for pupils. In: A. Donevska-Todorova, E. Faggiano, J. Trgalová, Z. Lavicza, R. Weinhandl, A. Clark-Wilson, & H.-G. Weigand (Ed.), Proceedings of the Tenth ERME Topic Conference (ETC 10) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA). (pp. 131-132). Linz, Austria.

Thörne, K., Gericke, N. & Mc Ewen, B (2020). Implementing epigenetics in secondary school - A design study. Paper accepted at the 13th ERIDOB-conference at Nicosia Cyprus, August 31st – September 4th

van Bommel, J., Tengberg, M., Nilsberth, M., & Walkert, M. (2020/2021) *Prevalent modes of teaching mathematics: Grade 7, Sweden*. To be presented at Norma 2020, postponed to 2021 Accepted for publication

Ådefors, A., Enochsson, A.-B., Andersén, A. & Kilbrink, N. (2020). Broar mellan teori och praktik: Användning av en digital multimodal loggbok för att överbrygga klyftan mellan kurser och verksamhetsförlagd utbildning i yrkeslärarutbildning. In: Paper presented at NordPro 2020.

Proceedings (redaktörskap)

Hadjichambis, A., Reis, P., Paraskeva-Hadjichambi, D., Činčera, J., Boeve-de Pauw, J., Gericke, N., Knippels, M.C. (Eds.). (2020). *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education*. Cham, Switzerland: Springer. 10.1007/978-3-030-20249-1

Övrigt vetenskapligt

Rapporter

Berg, L.-E., Bergsten, C., Folestam, S., Henriksson, F., Karlsson, T., Länsberg, J., ... Haglund, J. (2020). *Introduktion av värmekameror i undervisningen vid Lillerudsgymnasiet*. Karlstad

Christenson, N., Dahlström, M. & Grund, H. (2020). *Att identifiera och kommunicera skogens många värden - metodutveckling i norra Klarälvdalen*. Karlstads universitet

Mellroth, E. (2020). *Collaborative Learning as a Sustainable Structure of Teaching Practice for Supporting Mathematically Highly Able Students*. Karlstads universitet

Nilsberth, M., Liljekvist, Y., Olin-Scheller, C., Samuelsson, J. & Hallquist, C. (2020). *Svenska gymnasielärares erfarenheter från distansundervisning med anledning av Covid-19 pandemin*. Karlstads universitet

Wallin, J., Bergman, E., Bergman, M., Gericke, N. & Högström, P. (2020). *Laborationer i naturvetenskapsundervisningen*. Solna: Skolforskningsinstitutet

van Bommel, J. & Palmér, H. (2020) *Resonemang genom problemlösning*, Skolverket, Stockholm

Populärvetenskapliga artiklar

Lunde, T. & Sjöström, J. (2020) Didaktiska modeller som kärnan i ämnesdidaktik: forskning som eftersträvar en professionsvetenskap för lärare. *Atena didaktik*. doi: 10.3384/atena.2020.3299

Lunde, T. (2020). Värderingar påverkar vilken roll kunskaper spelar i argumentation. *Atena didaktik*. 2(1). doi:[10.3384/atena.2020.2242](https://doi.org/10.3384/atena.2020.2242)