

Verksamhetsberättelse SMEER 2019

Verksamhet

Centrumbildningen *Science, Mathematics, Engineering Education Research* (SMEER) bedriver ämnesdidaktisk forskning relaterat till skolämnen 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 2019 återfanns de verksamma forskarna på sju olika institutioner representerande universitetets båda fakulteter: *Institutionen för hälsovetenskaper, Institutionen för ingenjör- 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, Forskarskolan FUNDIG) och nationellt (t.ex. Forskarskolan FontD).

2019 har varit ett aktivt och framgångsrikt år för forskarna inom SMEER. Flera stora forskningsanslag från Vetenskapsrådet har erhållits, bl. a. i samarbete med forskare från Tyskland. Flera stora projekt har avslutats och andra startats upp under året. SMEER-forskare har tagit stort ansvar för lärarutbildningen, inte minst för satsningen mot forskarutbildade lärare (KPF). Inom forskarutbildningen har en doktorand och en licenciand blivit klara och SMEER-forskare har aktivt deltagit i utvecklandet av den nya forskarskolan KÄKK, liksom att rekrytera nya forskarstuderande genom forskarskolan LicFontD4. I februari anordnades ett skrivinternat där alla forskare i SMEER var inbjudna. Internationella gästforskare har besökt SMEER. Sammanfattningsvis kan man säga att centrumbildningen väl uppfyller sina mål att bedriva nationellt och internationellt erkänd forskning med relevans för skola och lärarutbildning, vilket kommer att framgå av denna verksamhetsberättelse.

Under styrelsearbetet 2019 har de strategiska frågor som behandlats kretsat kring 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 även bör publicera sig i lärartillvända artiklar, bl.a. i den nya tidskriften ATENA Didaktik och Nämnaren. Vidare har under året ett initiativ tagits till att skriva en antologi inom forskargruppen för att stärka identiteten inom SMEER. När det gäller *kompetensförsörjning* har vi identifierat en brist på doktorander och post-docs, vilket vi strategiskt arbetat för att åtgärda. För att nyanställningar och rekryteringar skall kunna ske måste dock behov identifieras på institutionerna. Detta arbete utgår i huvudsak från behoven i grundutbildningen. Här ses ett behov av samordning med institutionerna. Frågan om *samarbete över ämnesgränserna* är en viktig fråga för SMEER med verksamhet på sju olika institutioner. I detta arbete har seminarieserien och andra möjliga mötesplatser identifierats som viktiga. Under året har mer informella lunchmöten och afterwork också initierats. *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 centrumbildningarna initierat arbetet med att utforma en gemensam fortbildningsdag för lärare hösten 2020.

En annan viktig strategisk fråga under året har varit SMEER:s relation till LUN och hur medel skall fördelas på universitetet. SMEER har deltagit i de utvärderingar och diskussioner som lett fram till att

systemet med en särskild lärarutbildningsnämnd bibehållits och att en viss andel forskningsmedel avsätts till nämnden innan medel fördelas på de två fakulteterna. Frågan om på vilka sätt SMEER-forskarna relaterar till forskningsmiljöerna på sina respektive värdinstitutioner är dock inte löst. 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 2019. Ett av de beviljade forskningsanslagen under 2019, samt medlen till forskarskolan KÄKK, kommer ur det tvärvetenskapliga ämnesdidaktiska samarbetet inom ROSE. Samarbetet inom ROSE har således varit framgångsrikt och är viktigt att vidareutveckla för SMEER. Från 2021 vet vi inte om det blir en fortsatt satsning på ROSE. Ett strategiskt viktigt arbete blir då att tillsammans med de andra centrumbildningarna verka för en fortsättning.

Miljöbeskrivning

SMEER har en inarbetad seminarieriserie, 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. SMEER bestod under 2019 av 15 aktiva disputerade forskare med anställning på Kau, varav tio 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 nio forskare är lektorer. Därutöver innehåller gruppen tre fastanställda adjunkter som doktorerar inom ramen för sina tjänster. Under året har forskargruppen haft en positiv utveckling. Tre SMEER-forskare blivit beförade till docenter: Jorrit van Bommel och Yvonne Liljekvist i matematikens didaktik och Nina Kilbrink i teknikens didaktik. Därtill har en lektor, Daniel Olsson, rekryterats i biologididaktik under året. Av de 15 SMEER forskarna är nio kvinnor och sex 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 (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 2019, 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 2019 har vi dessutom haft två internationella utbyten, Neima Menezes Evangelista från Bahia Universitetet i Brasilien, har varit utbytesdoktorand under 8 månader, och försteamanuensis Eli Munkbye från NTNU i Norge tillbringade sex månader som gästforskare på Kau under sin 'sabbatical'.

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. 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, Annika Pettersson och Elisabet Mellroth undervisar på grundlärar- och ämneslärarprogrammet, samt Anna Mogren och Annika Pettersson kommer att delta i forskningsprojekt det kommande året.

Centrumbildningen står inför flera utmaningar. Den viktigaste, för att på lång sikt kunna säkerställa forskningsmiljön, är att utöka forskarutbildningen, samt möjliggöra meritering och rekrytering. Under 2019 har den seniora kompetensen i miljön förbättrats avsevärt. Under åren har vi arbetat strategiskt med

lektorstöd för att möjliggöra denna utveckling, 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, centrumbildningens 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. I ett led av detta arbete är en satsning av HNT på rekrytering av professor i matematikdidaktik planerad under 2020 med tillhörande doktorandplatser. Då två sådana rekryteringar misslyckats tidigare blir det viktigt att fakultet och ämne stöttar denna satsning så att den lyckas.

Forskarstuderanter är viktiga i en aktiv forskningsmiljö. Antalet forskarstuderande har minskat något de senaste åren, se tabell 1. Våra forskarstuderande har i huvudsak varit externfinansierade via forskarskolor, externa projekt och andra samarbeten, så även 2019 där alla nio licentianderna i huvudsak är externt finansierade via forskarskolorna FUNDIG och FontD. Under 2019 har vi lyckats vända den nedåtgående trenden genom att fyra licentiander rekryterats till SMEER inom forskarskolan Licfontd4 via en samfinansieringsmodell där SMEER och skolhuvudmän delat på kostnaderna. Dessutom gjordes en satsning på att anta en adjunkt från lic till doktor under året i kemididaktik. För 2020 har SMEER avsatt medel för rekrytering av en doktorand i matematikdidaktik och vi räknar med att ämnet dessutom kommer att rekrytera ytterligare en doktorand. Därutöver har forskare i SMEER-miljön varit lyckosamma i ansökningarna om forskarskolor som VR utlyst. I forskarskolan *Kunskap, ämnen och kvalitet i lärarutbildning och klassrum. En forskarskola för lärarutbildare* (KÄKK) räknar vi med att fem doktorander skall antas med koppling mot SMEER även om tre av dessa kommer att anställas på Högskolan i Halmstad och Högskolan Väst. I forskarskolan FontD5 deltar vi också och även där räknar vi med att anta en doktorand under 2020. Det betyder att SMEER uppvisar en positiv utveckling för forskarutbildningen de närmaste åren. Utvecklingen anknyter väl till den expanderande forskningsmiljön. Grundfrågan hur forskarutbildningen kan ges en stabilare internfinansierad grund är dock fortfarande en av de mest viktiga strategiska frågor som såväl SMEER som LUN har att arbeta vidare med.

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

Forskarstuderande - Licentiander/Doktorander (Antal)						
ämneskoppling	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Biologi-didaktik	Licentiander: 4 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 0 Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 3 Doktorander: 1
Fysik-didaktik	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0
Kemi-didaktik	Licentiander: 2 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 2
Matematik-didaktik	Licentiander: 2 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 1+1*	Licentiander: 0 Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 0
Teknikens didaktik	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 2* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 3* Doktorander: 0
Totalt	Licentiander: 9 Doktorander: 6	Licentiander: 5 Doktorander: 8	Licentiander: 4 Doktorander: 6	Licentiander: 6 Doktorander: 5	Licentiander: 6 Doktorander: 3	Licentiander: 9 Doktorander: 3

*antagna på pedagogiskt arbete.

SMEER tilldelades 5610 kkr under 2019, varav 1500 kkr avsågs att driva centrumbildningen. I tabell 6 redovisas totalt använda medel. Den tid i tjänst som fördelats utifrån dessa medel redovisas i tabell 2. Under 2019 tilldelades forskningsmedel för stöd av doktorandstudier till: Teresa Berglund, Sara Wahlberg, Jeannie Flognman och Stina Eriksson. Dessutom fördelades medel till Jan Axelsson och Annika Thyberg som har sina anställningar i Torsby respektive Karlstads kommun, till vilka medel transfereras. Seniora forskningsmedel har tilldelats följande forskare på Kau: Jan Andersson, Mats Brunström, Nina Christenson, Maria Fahlgren, Jesper Haglund, Nina Kilbrink, Birgitta Mc Ewen och Karin Thörne. Forskningstid redovisat för Niklas Gericke, John Piccolo och Michal Drechsler härrör från handledningstid. Övrig redovisad tid härrör från administrativa uppdrag i centrumbildningen (se näst sista kolumnen i tabell 2).

Tabell 2. Redovisning av forskningstid fördelade inom centrumbildningen SMEER.

Forskarstuderande	Ämne	% anställning vid kau	% Foutbildning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Teresa Berglund	Biologi	100	67	16	0	17	0	67
Sara Wahlberg	Kemi	100	43	57	0	0	3	40
Jeanni Flognman	Fysik	100	17	83		0	0	17
Stina Eriksson	Biologi	100	17	33	50	0	0	17
Doktorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Michal Drechsler	Kemi	100	5	93	0	2	3	2
Karin Thörne	Biologi	100	40	50	10	0	0	20
Mats Brunström	Matematik	100	38	62	0	0	0	10
Maria Fahlgren	Matematik	100	38	62	0	0	0	10
Jan Andersson	Fysik	100	21	69	10	0	0	20
Nina Kilbrink	Pedagogiskt arbete	100	86	14	0	0	3	17
Nina Christenson	Geografi	100	60	35	5	0	0	20
Docenter	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig %	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Birgitta Mc Ewen	Medicinsk vetenskap	100	45	5	50	0	9	14
John Piccolo (handl 2% did)	Biologi	100	36	54	10	0	0	2
Yvonne Liljekvist	Matematik	100	63	37	0	0	3	0
Jesper Haglund	Fysik	100	28	60	7	5	7	20
Professorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjledig %	varav % andel CB adm	varav % andel CB fo
Niklas Gericke	Biologi	100	68	32	0	0	45	5

Publikationer

Under 2019 har forskarna inom SMEER haft en god publiceringsnivå, se tabell 3. Antalet publiceringar är jämförbart med hur det sett ut de senaste åren, men lite lägre jämfört med 2018 då ovanligt många publiceringar noterades. 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 artikelpubliceringar. Diskussioner har under året förts inom SMEER att öka försöka öka andelen publikationer riktade mot lärare och yrkesverksamma.

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

Tabell 3. Sammanställning av antalet publikationer verksamhetsåret 2019 (och åren dessförinnan).

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

*av de 25 konferenspublikationerna 2019 är 4 granskade fullständiga artiklar publicerade i proceedings.

Tabell 4. Redovisning av doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser, som publicerats med stöd från SMEER 2019.

Doktorsavhandling eller licentiatuppsats		
Författare	Titel	Ämne
Anna Mogren	Guiding Principles of Transformative Education for Sustainable Development in Local School Organisations: Investigating Whole School Approaches through a School Improvement Lens (doktorsavhandling)	Biologi
Sara Wahlberg	Teaching and Learning Protein Synthesis through Domain-Specific Language in Upper Secondary Education (licentiatuppsats)	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, samarbeten nationellt och internationellt, etc.). 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 skolämnena som relaterar till SMEER:s verksamhetsområde.

Under 2018 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 5610 kkr från LUN varav ca 1500 kkr var avsatta som basanslag och därutöver har medel för open access publicering erhållits, se tabell 5. Medlen har i huvudsak använts till lönekostnader (2922 kkr), samt externa tjänster (294 kkr). Denna summa innefattar lönekostnader för doktorander med andra arbetsgivare, som samfinansieras och debiteras via faktura, samt medel som har tilldelats forskare inom externa projekt. Av lönekostnaderna har 850 kkr använts för administration och drift av centrumbildningen, med föreståndare, styrelse, seminarier och hemsida. Ca 2070 kkr har använts för forskningsfinansierade lönekostnader, fördelade på ca 870 kkr till forskarstuderande och ca 900 kkr till senior forskning, och 300 kkr till nydisputerade. Ca 305 kkr har utgått som drift för forskning (reskostnader och övriga kostnader), medan indirekta kostnader uppgått till 1301 kkr, se tabell 5. Årets resultat gav ett överskott beroende på tre orsaker: en seniorforskare kunde inte ta emot medel som avsatts, en licentiat inom Licfontd4 med planerad samfinansiering antogs ej efter att skolhuvudmannen hoppat av i ett sent skede, och kostnader som budgeterats för de andra två medfinansierade doktoranderna periodiserades över till 2020 års budget.

Tabell 5. Redovisning av använda medel 2019.

Poster använda medel SMEER 2019	Utfall i kr
Anslag LUN	5 610 000
Bidrag Open Access	21 324
Egen personal	-2 921 981
Externa tjänster	-294 318
Lokalkostnader	-132 538
Resekostnader	-305 875
Övriga kostnader	-201 291
Indirekta kostnader (OH)	-1 301 419
Resultat	483 857

Externa medel

Under 2019 har SMEER:s forskare medvetet arbetat med att öka den externfinansierade forskningen vid centrumbildningen. 18 större ansökningar har skickats in under året där en eller flera SMEER-forskare deltagit, se tabell 6. Av dessa har sex beviljats anslag till en summa av mer än 105 MSEK. Detta är en beviljandegrad på 33% vilket är långt över genomsnittet som för VR och Skolforskningsinstitutet ligger på ca 10-15%. De beviljade medlen utgör en rekordstor summa i absoluta tal, och SMEER-forskarna har aldrig varit med och tagit in så mycket externfinansiering. En bidragande anledning till detta är att två forskarskolor beviljats under året som genererat stora summor. Totalt räknar vi dock med att ca 20 MSEK av dessa medel kommer upparbetas på Kau av SMEER-forskare. Denna siffra är lågt räknad och kan bli högre beroende på hur forskarskolornas medel faller ut. Vi ser alltså en mycket hög externfinansieringsgrad med tanke på grundfinansieringen inom SMEER och att varje satsad krona av

fakultetsmedel från LUN genererat 4 kronor, dvs. en externfinansieringsgrad på 400%. Enligt tidigare bedömningar på Kau anses 50% vara målet för en god forskningsmiljö, vilket alltså klart överträffas.

Tabell 6. Redovisning av forskningsansökningar 2019.

Projektnamn	Forskare (namn i fetstil tillhör SMEER)	Finansiär	Total budget SEK	Proje kt- start	Proje kt- slut	beviljat 2019/ avslag	CB andel (%)
Kunskap, ämnen och kvalitet i lärarutbildning och klassrum. En forskarskola för lärarutbildare	Johan Samuelsson, Niklas Gericke , Pernilla Nilsson, Kenneth Nordgren, Christina Olin- Scheller, Lena Sjöberg, Nina Thelander, Jorryt van Bommel , Kerstin von Brömssen, Marie-Helen Zimmerman Nilsson	Vetenskapsrådet (forskarskola)	40.000.000	2020	2023	Beviljat	5 av 10 doktoran- terna antas i SMEERs inriktning, men bara två anställs vid Kau. Ca 8 MSEK beräknas upparbe- tas på Kau inom SMEER, dvs. 20%
FontD – A national research school in science and technology education research for teacher educators	Konrad Schönborn, Niklas Gericke , Jonas Hallström, Gunnar Jonsson, Anders Jönsson, Mats Lindahl, Pernilla Nilsson, Christina Ottander, Arnold Pears, Jesper Sjöström, Bodil Sundberg	Vetenskapsrådet (forskarskola)	39.161.638	2020	2025	Beviljat	10%
Bringing Climate change to School - Theoretical Framing, Elaboration and Evaluation of Learning Opportunities for Climate Literacy (BriCCS)	Nina Christenson , Niklas Gericke , Jesper Haglund , Ute Harms	Vetenskapsrådet	5.974.758	2020	2023	Beviljat	50% - Hälften upparbe- tas i Tyskland
Critical Thinking in Sustainability Education (CriThiSE)	Ragnhild Staberg, Eli Munkebye, Niklas Gericke , Teresa Berglund	Norska Forskningsrådet	10.000.000	2020	2023	Beviljat	10% - Resten upparbe- tas i Norge.

	(inklusive 16 forskare till)						
Ancestral Original of Older Age Disease and Death: Epigenetic and Socioeconomic Inheritance of Health Across Four Generations	Dora Costa, Andreas Lennartsson, Lars Olov Bygren, Birgitta Mc Ewen m fl	NIH (National Institutes of Health)	27 350 000	2020	2025	Avslag	
Epigenetikens påverkan på folksjukdomar	Andreas Lennartsson, Lars Olov Bygren, Birgitta Mc Ewen	Forte	5 000 000	2020	2023	Avslag	
Att bruka digitala bryggor mellan skolbaserat och arbetsplatsförlagt lärande på naturbruksgymnasiet	Annelie Andersén, Ann-Britt Enochsson, Nina Kilbrink	Skolforskningsinstitutet	4 349 322	2020	2023	Avslag	
Kreativ länkning mellan skola och arbetsliv: Digitala gränsobjekt i yrkesutbildning	Ann-Britt Enochsson, Annelie Andersén, Nina Kilbrink	Vetenskapsrådet	4 325 788	2020	2023	Avslag	
Räkna med vux. Digitaliseringens effekter på lärares arbete inom vuxenutbildningen	Yvonne Liljekvist, Annika Pettersson	AFA Försäkring	3 885 638	2020	2022	Avslag	
Rum för formativ undervisning: Ämnesdidaktiska modeller för formativa metoder och arbetssätt	Yvonne Liljekvist , Martin Kristiansson, Kenneth Nordgren, Susanne Duek	Skolforskningsinstitutet	3 707 200	2020	2022	Avslag	
Formativ bedömning i det digitalt sammankopplade matematikklassrummet	Maria Fahlgren, Mats Brunström, Kenneth Ruthven	Skolforskningsinstitutet	4 456 533	2020	2022	Avslag	
Praktiknära Matematikdidaktisk forskning	Jorryt van Bommel tillsammans med Örebro och Linnéuniversitetet	Vetenskapsrådet (forskarskola)	14 911 112	2020	2024	Avslag	
Handledarens roll i den fortsatta professionens utvecklingen	Ann-Christin Randahl , Pernilla Andersson Varga, Yvonne Liljekvist	Vetenskapsrådet	951 745	2020	2022	Avslag	
Expression of critical thinking within and across four school subjects	Jesper Haglund , Åsa af Geijerstam, Thomas Nygren, Johan Prytz	Vetenskapsrådet	4 497 034	2020	2022	Avslag	

Rum för lärande och undervisning i en digitaliserad skola	Marie Tanner, Christina Olin-Scheller, Johan Samuelsson, Yvonne Liljekvist	Skolforskningsinstitutet	4 479 954	2020	2022	Avslag	
Teaching with Learning Management Systems. Making new learning spaces in the digitalized classroom visible	Marie Tanner, Christina Olin-Scheller, Johan Samuelsson och Yvonne Liljekvist	Wallenbergs stiftelsen - Marcus och Amalia	4 366 955	2020	2022	Avslag	
Fundig	Jorryt van Bommel	Region Värmland (forskarskola)	5 908 063	2020	2022	Beviljat	50% då 3 av 6 licentianter anknutna till SMEER
Plattforms-pedagogik	Marie Tanner, Christina Olin-Scheller, Johan Samuelsson och Yvonne Liljekvist	Vetenskapsrådet	4 375 053	2020	2022	Beviljat	20%

Under 2019 upparbetades 3837 kkr externa medel (se tabell 7) vilket är knappt 2 miljoner kronor mindre än föregående år (2018), och ett resultat av att ULF-projektet samt ett annat större projekt fasats ut under 2019. Med tanke på den höga beviljandegraden för nya projekt 2019 räknar vi dock med att öka andelen upparbetade medel de nästkommande åren. De forskarstuderande inom forskarskolorna FUNDIG och FontD, som delvis är externt finansierade, syns inte 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 2019.

Projekt	Kontrakts-belopp	Upparbetade medel	Finansiär	Projektledare
5508 VR	4 153 599	476 434	Vetenskapsrådet	Nina Kilbrink
5509 Skolfi	3 793 243	178 049	Skolforsknings- institutet	Nina Kilbrink
5499 LISA-projekt VR	5 802 037	305 670	Vetenskapsrådet	Mikael Tengberg
5511 VR lärare i gränslandet	7 494 165	163 608	Vetenskapsrådet	Johan Samuelsson
5483 ULF-Smeer	1 200 000	360 751	Utbildningsdepartementet	Niklas Gericke
5063 VR Facebook	4 914 000	786 206	Vetenskapsrådet	Yvonne Liljekvist
5242 VR Epigenetik	4 980 000	423 486	Vetenskapsrådet	Niklas Gericke
5460 ARTIFEX	854 000	660 069	ERASMUS +	Susanne Walan
5544 Ambassadörs uppdrag natdid	202 000	94 244	Linköpings universitet	Torodd Lunde
5514 Skolforsk	4 491 354	388 272	Skolforsknings- institutet	Niklas Gericke
TOTALT (kr)		3 836 789		

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 2020, 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, Linnéuniversitet, Mälardalen, osv.), samt med internationella universitet (Antwerpen, Bahia, Marseille, Åbo Akademi, Utrecht, Oslo, 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 2019 har vi antagit tre licentiander inom forskarskolan, och planerar att anta ytterligare en under 2020. Under 2019 erhöll vi genom FontD ett VR-anslag för forskarutbildning mot doktorsexamen för lärarutbildare där nya doktorandtjänster utlyses under 2020. Inom ramen för 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.

Formaliserade nationella samarbeten har även bedrivits via VR-finansierade projekt (t.ex. Liljekvist, tillsammans med forskare vid Uppsala och Göteborgs universitet, om algebraundervisning i grundskolan), fakultetsmedel (ex. van Bommel, tillsammans med Palmér, Linnéuniversitetet, om förskoleklassens matematik), samt 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. MADIF12; NORMA2020).

Haglund har tillsammans med samarbetspartners från Linköpings universitet under 2019 skrivit kontrakt med Springer för en antologi kring forskning om hur värmekameror kan användas i naturvetenskaplig undervisning, där internationella forskare har accepterat att bidra med kapitel. Mc Ewen har inlett ett samarbete med forskare på Karolinska Institutet i frågor om hur didaktisk forskning kan kopplas till epigenetik, fysisk aktivitet och epigenetisk nedärvning. Detta har lett till att flera forskningsansökningar har skrivits under året.

Det internationella samarbetet formaliseras ofta via forskarnätverk (t.ex. Liljekvist: Nordiskt/baltiskt forskarnätverk om algebraundervisning; van Bommel: Metodutveckling, LISA, PLATO, Oslo universitet och Stanford; Kilbrink: "Connectivity and Integration" i relation till yrkesutbildning, Gericke: KOSS, ENEC). I större externfinansierade projekt är målet att skapa internationellt sammansatta vetenskapliga råd. Ett exempel är det VR-finansierade "Fortbildning på Facebook", 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. Christenson, Gericke och Haglund beviljades under 2019 VR-medel för ett projekt tillsammans med Harms i samarbete med

Centrum för klimat och säkerhet om klimatundervisning och riskbegreppet, som en frukt av detta samarbete.

Samarbeten inom biologididaktik har även lett till att ett doktorandutbyte skedde under 2018–2019 med Bahia-universitetet i Salvador, Brasilien, då doktoranden Neima Evangelista Menezes tillbringade åtta månader på Kau. Inom detta samarbete har även flera internationella sampublicationer skett. Ett aktivt utbyte sker även med NTNU i Norge där Gericke är gästprofessor och Eli Munkebye gjort en sex månaders ”sabbatical” på Kau. Under året har en forskningsansökan om undervisning av kritiskt tänkande på mellanstadiet bifallits av norska forskningsrådet där bl a Munkebye, Berglund och Gericke ingår.

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 centrumbildningar vid Kau, samt med kollegor från andra lärosäten, nationellt och internationellt.

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 viktigt för utvecklingen av den ämnesdidaktiska miljön. Alla tre har deltagit aktivt i SMEER:s seminarier och handledning av doktorander.

Kilbrink samarbetar med forskare från olika avdelningar och centrumbildningar inom Kau (t.ex. Asplund, på Institutionen för pedagogiska studier och CSL; Enochsson, Andersén, Asghari m.fl., på IPS). Liljekvist samarbetar med forskare inom Centrum för forskning om barns och ungdomars psykiska hälsa med att utveckla tester av matematikkunskaper. Vinerean-Bernhoff har som universitetslektor i matematik involverats i matematikdidaktisk forskning och kommer att få 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. Haglund och Andersson har utvecklat ett samarbete med Marcus Berg, professor i fysik vid Kau, för kursutveckling och praktisknära forskning i relation till universitetskurser i fysik för fysik- och ingenjörstudenter, samt ämneslärarstudenter med inriktning mot fysik. Praktiska uppgifter i mekanik har utvecklats och genomförts, och studenternas interaktion med dem har videofilmats, vilket har presenterats under 2019 på forskningskonferensen ESERA. SMEER hoppas i framtiden utveckla fler högskoledidaktiska projekt mot andra forskare och lärare på Kau.

Inom det teknikdidaktiska området har Kilbrink byggt upp ett samarbete med forskargruppen Vocational Education vid Högskolan 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 flera konferenspresentationer under 2019.

Ett exempel där samverkan varit viktig för utvecklingen av ett forskningsområde kopplat till SMEER är ”undervisning 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". Under 2019 har en bok skrivits i projektet som publiceras på Springer under 2020.

Walan, Boeve de-Pauw och Gericke är involverade i ARTIFEX, ett ERASMUS+-projekt som handlar om informellt lärande på "maker-spaces" (dvs. verkstadslänkande 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 Portugal, Belgien, Italien och Tjeckien. Konferensbidrag har skrivits under 2019, och under 2020 planeras artiklar att publiceras.

Andra exempel på resultat av internt, nationellt och internationellt samarbete är de ansökningar som bearbetats och skickats in under året, se tabell 6. De flesta ansökningar har skett med forskare från andra centrumbildningar 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.

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.

Kilbrinks Skolfi-finansierade forskningsprojekt, Konsten att lära sig svetsa, drivs i samarbete med en gymnasieskola i Torsby. Projektdeltagare har deltagit i populärvetenskapliga föreläsningar och projektet har fått uppmärksamhet i regionala media under året, till exempel i P4 Värmland, VF och NWT. Kilbrink har även blivit intervjuad av branschtidningen Svetsen, som ges ut av svetskommissionen.

Olsson, Berglund, Mogren, Boeve de-Pauw och Gericke har under två år arbetat i ett projekt med Karlstad kommun med fortbildning och implementering av undervisning för hållbar utveckling med fem skolor. Flera hundra lärare, och flera tusen elever har berörts av projektet som initierades av kommunen. Projektet har fått stöd av Ljungbergsfonden och Skolforskningsinstitutet.

Haglund har ett etablerat samarbete för skolsamverkan och praktisk forskning kring hur kritiskt tänkande uttrycks i olika skolämnen på högstadiet, tillsammans med didaktiska forskare vid Uppsala universitet, och lärare inom Uppsala kommun. Under 2019 har Haglund därutöver initierat en forskningscirkel tillsammans med åtta lärare vid Lillerudsgymnasiet, där man undersöker hur värmekameror kan användas i undervisningen på naturbruksprogrammet, med design, genomförande och videoanalys av undervisningssekvenser.

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. Van Bommel är föreståndare för FUNDIG, och flera av forskarna inom SMEER är involverade i forskarskolan, inte minst som handledare för licentianderna. Under 2019 har två licentiander antagits inom forskarskolan FontD där dessa har sin anställning på 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, vilket innebär ett förordnande med 10% finansiering från NATDID. I detta arbete har Lunde besökt och arbetat med skolor. Gericke har blivit utsedd att sitta med i redaktörsrådet för ATENA Didaktik, en professionsvetenskaplig tidskrift om naturvetenskapernas och teknikens didaktik som NATDID lanserade under hösten 2019. Dessutom har Gericke under året blivit engagerad av Skolforskningsinstitutet att vara med och skriva en forskningsöversikt för lärare om laborationsundervisning.

SMEER-forskare engageras som föredragshållare på skolor, företag, konferenser och andra universitet. Exempelvis har Mc Ewen i samarbete med Pedagog Värmland populariserat sin artikel ”Epigenetik – biologins nya guldrusch?” från magasinet ”Fascinerande forskning”, Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik, på dess hemsida. Gericke var under året inbjuden som huvudtalare på en lärarfortbildningsdag som Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik anordnade på Uppsala universitet.

Haglund har under 2019 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.

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 2019 har Walan presenterat ”Jag vill ha en egen måne”, Wahlberg och kollega ”Allt är inte guld som glimmar” samt Christenson och kollegor ”Jorden runt på några klick”.

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 klasslektioner, 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. Under året har lektorer från SMEER arbetat inom lärarutbildningens alla delar (långa och korta program; förskollärare, grundskolelärare 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 2019 har medverkat i lärarutbildningens grundutbildning.

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. 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. Under 2019 publicerade Haglund, tillsammans med Fredrik Jeppsson vid Linköpings universitet, en artikel i Högre Utbildning om sina erfarenheter av sampublicering tillsammans med lärarstudenter, framförallt genom omarbetning av deras examensarbeten, som ett exempel på framgångsrik forskningsförankring av lärarutbildningen.

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

Ett viktigt uppdrag under 2019 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 (Petersson och Haglund var kursledare för utvecklingsarbete, respektive ämnesdidaktik) eller deltog aktivt i undervisningen under närträffar och löpande distansundervisning (t.ex. Andersson, Berglund, 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.

Även inom universitetspedagogiska enheten 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 den Universitetspedagogiska enheten (UPE) håller på att ta fram kopplat till Kaus nya vision.

Bilaga: publikationslista

Refereegranskat

Artikel i tidskrift

Berglund, T., Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D. & Chang, T. (2019). A cross-cultural comparative study of sustainability consciousness between students in Taiwan and Sweden. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27

van Bommel, J. & Palmér, H. (2019). Book Review: Building the foundation: Whole numbers in the primary grades. Maria G. Bartolini Bussi and Xu Hua Sun(Eds.) (2018) The 23rd ICMI study – new ICMI study series. *Educational Studies in Mathematics*, 100(2), 193-199

Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T. & Olsson, D. (2019). The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development. *Sustainable Development*, 27(1), 35–49.

Haglund, J. (2019). Bokrecension av Fysikdidaktikk, 2. utgåve, av Angell et al. NorDiNa: *Nordic Studies in Science Education*, 15(3), 333-335.

Haglund, J. & Schönborn, K. J. (2019). The Pedagogical Potential of Infrared Cameras in Biology Education. *The American Biology Teacher*, 81(7), 520-523

Jeppsson, F. & Haglund, J. (2019). Sampublicering med studenter – ett sätt att stärka forskningsanknytningen i lärarutbildningen. *Högre Utbildning*, 9(1), 98-111

Mellroth, E., van Bommel, J. & Liljekvist, Y. (2019). Elementary teachers on orchestrating teaching for mathematically highly able pupils. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 16(1-3), 127-153, Article ID 8.

Mellroth, E. (2019). Sverige och undervisning av elever med särskild begåvning i slutet av 2018. *Kognition og Pædagogik: Tidskrift om gode læringsmiljøer*, 29(111-112), 42-47

Mogren, A. & Gericke, N. (2019). School leaders' experiences of implementing education for sustainable development: Anchoring the transformative perspective. *Sustainability*, 11(12), Article ID 3343.

Mogren, A., Gericke, N., & Scherp, H.-Å. (2019). Whole school approaches to education for sustainable development: a model that links to school improvement. *Environmental Education Research*, 25(4), 508-531.

Nyberg, E., Castera, J., Mc Ewen, B., Gericke, N. & Clement, P. (2019). Teachers' and Student Teachers' Attitudes Towards Nature and the Environment: A Comparative Study Between Sweden and France. *Scandinavian Journal of Educational Research*. Published online 2019-08-05
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00313831.2019.1649717?needAccess=true>

Olsson, D., Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T. & Chang, T. (2019). Green Schools in Taiwan: Effects on Student Sustainability Consciousness. *Global Environmental Change*, 54, 184-194

Pettersson, A., Liljekvist, Y. & van Bommel, J. (2019). Studying concept elements as away to trace students' conceptual understanding. *Nordisk Matematikdidaktikk, NOMAD: [Nordic Studies in Mathematics Education]*, 24(1), 5-26

Samuelsson, C. R., Elmgren, M., Xie, C. & Haglund, J. (2019). Going through a phase: Infrared cameras in a teaching sequence on evaporation and condensation. *American Journal of Physics*, 87(7), 557-582

Samuelsson, C. R., Elmgren, M. & Haglund, J. (2019). Hot vision: Affordances of infrared cameras in investigating thermal phenomena. *Designs for Learning*, 11(1), 1-15

Walan, S., Jeannie, F. & Kilbrink, N. (2019). Building with focus on stability and construction: Using a story as inspiration when teaching technology and design in preschool. *Education 3-13*, 48(2), 174-190

Walan, S. & Gericke, N. (2019). Factors from informal learning contributing to the children's interest in STEM: experiences from the out-of-school activity called Children's University. *Research in Science & Technological Education*, 1-21

Walan, S. (2019). The dream performance - a case study of young girls' development of interest in STEM and 21st century skills, when activities in a makerspace were combined with drama. *Research in Science & Technological Education*, 1-21

Walan, S. & Enochsson, A.-B. (2019). The potential of using a combination of storytelling and drama, when teaching young children science. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(6), 821-836

Bok

-

Kapitel i bok

Asghari, H., Andersén, A. & Petersson, M. (2019). Att vara lärare för lärare: Ämnesdidaktiska syften i utbildning till yrkeslärare och ämneslärare. In: Mikael Svanberg & Carina Vikström (Ed.), *Pedagogiska utvecklingsprojekt vid Karlstads universitet: Bidrag från universitetspedagogisk konferens 2017-2019* (sid. 11-36). Karlstad: Karlstads universitet

Konferensbidrag

Andersson, J., & Jonsson, G. (2019). Primary teacher students' understanding of electromagnetic induction. In: Paper presented at ESERA, Bologna, 26-30 August.

Asplund, S.-B., Kilbrink, N. & Axelsson, J. (2019). Uncovering the Melt: Results from an Action-Oriented Learning Study on Welding in Vocational Education. In: Paper presented at European Conference on Educational Research - ECER 2019, "Education in an Era of Risk – the Role of Educational Research for the Future", September 3-6, Hamburg, Germany.

Axelsson, J., Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2019). Learning study i svetsundervisning: en yrkeslärares professionsutveckling. In: Paper presented at Nordyrk, Helsingfors, 12-14 juni.

Bladh, G., Salmenkivi, E., Tani, S., Gericke, N., Juuti, K. & Per, S. (2019). Environmental and Sustainability Education (ESE): a comparative study between disciplinary and thematic perspectives in the Finnish and Swedish curricula. In: Paper presented at NOFA 7 – Conference, Stockholm University. 13-15 May 2019.

Brink, H., Kilbrink, N. & Gericke, N. (2019). Teaching modelling using digital tools in secondary technology education: Teachers' experiences. In: S. Pulé and M. de Vries (Ed.), *Proceedings PATT37: Developing a knowledge economy through technology and engineering education*. Paper presented at PATT37. 3-6 June, 2019. University of Malta, Msida Campus, Malta. (pp. 95-102).

Borg, F. & Gericke, N. (2019). Concrete Examples of Education for Sustainability Practices in Preschool in Sweden. In: Paper presented at ECER (European Conference on Educational Research). 2-6 September, 2019. Hamburg, Germany.

- Brunström, M. & Fahlgren, M. (2019). Project in preparation - Connected classroom technology (CCT) to enhance formative assessment in mathematics education. In U. T. Jankvist, M. Van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), *Proceedings of the 11th Congress of European Research in Mathematics Education* (pp. 2679-2680). Utrecht, the Netherlands: Freudenthal Group & Freudenthal Institute, Utrecht University and ERME.
- Christenson, N. & Hindersson, E. (2019). Teaching climate change, teachers views, methods and good examples. In: Paper presented at AAG, American Association of Geographers, Washington, DC, April 3 - April 7.
- Christenson, N. (2019). Teacher Education and Anthropocene. In: Paper presented at ESERA 2019, European Science Education Research Association 26-30 Aug Bologna Italy.
- Enochsson, A.-B., Kilbrink, N., Andersén, A. & Ådefors, A. (2019). Teachers' work with digital technology as boundary objects in vocational education. In: NERA 2019 Abstract Book: Paper presented at NERA 6-8 March Uppsala Sweden (pp. 440).
- De Loof, H., Walan, S., Boeve-de Pauw, J. & Gericke, N. (2019). High tech learning environments – Are teachers ready for the future? In: Paper presented at 2019 ESERA. 26-30 August, 2019. Bologna, Italy.
- Fahlgren, M. & Brunström, B. (2019, July). Orchestrating whole—class discussions in mathematics using connected classroom technology. In: Paper presented at the 14th International Conference on Technology in Mathematics Teaching. Essen, Germany.
- Kilbrink, N., Asplund, S.-B. & Axelsson, J. (2019). Teaching to weld: theories in practice in collaborative research. In: Paper presented at NERA2019, Uppsala, 6–8 mar.
- Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2019). Three cycles of teaching to weld: Developing vocational teaching on a scientific basis. In: Paper presented at EARLI, Aachen, 12–16 August, 2019.
- Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2019). Using CAVTA (Conversation Analysis and Variation Theory Approach) in a Learning Study on Welding. In: S. Pulé & M. de Vries (Ed.), *Proceedings PATT37: Developing a knowledge economy through technology and engineering education*. Paper presented at PATT37, 3-6 June 2019, University of Malta, Msida, Malta (pp. 269-276). Msida: University of Malta
- Kilbrink, N., Asplund, S.-B. & Asghari, H. (2019). Yrkeslärande i interaktion på VVS- och fastighetsprogrammet. In: Paper presented at Nordyrk, Helsingfors, 12-14 juni.
- Liljekvist, Y., van Bommel, J., Randahl, A.-C. & Olin-Scheller, C. (2019). Multi-theoretical approach when researching mathematics teachers' professional development in self-organized online groups. In: *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11)* (hal-02418200): Paper presented at Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Utrecht University, Feb 2019, Utrecht, Netherlands.
- Mc Ewen, B. (2019). Rethinking reviews - how to design reviews about complex biology for teachers. In: Paper presented at ESERA, European Science Education Research Association 26-30 August.
- Olsson, D. & Gericke, N. (2019). Cross validation of a new scale covering student self-perceived action competence. In: Paper presented at Oral presentation within the symposium “Bringing Perspectives of Action Competence Together in Education for Sustainable Development”, held at the ECER (European Conference on Educational Research) held by EERA (European Educational Research Association) in Hamburg, Germany 2-6th of September.
- Olsson, D., Gericke, N. & Chang, T. (2019). Effects of green schools in Taiwan on students' sustainability consciousness. In: Paper presented at Oral presentation at the 13th ESERA (European Science Education Research Association) conference in Bologna, Italy, 26-30th August.

Sund, P., Gericke, N. & Bladh, G. (2019). Comparisons of contributions from three different secondary school subject areas to environmental and sustainability teaching. In: Paper presented at Nofa7 (Nordic Conference on School Subjects) conference, 13th – 15th May, 2019. Stockholm, Sweden.

Sund, P., Gericke, N. & Bladh, G. (2019). Different secondary school subject areas contributions to collaboration in environmental and sustainability teaching. In: Paper presented at Oral presentation at ECER (European Conference on Educational Research) held by EERA (European Educational Research Association) in Hamburg, Germany 2-6th of September.

Sund, P., Gericke, N. & Bladh, G. (2019). Environmental sustainability education - pedagogical and curriculum challenges in elementary & secondary schools. In: Paper presented at Roundtable presentation at CIES (Comparative and International Education Society) conference, 14th – 18th April, 2019, San Francisco, USA.

Sund, P., Gericke, N. & Bladh, G. (2019). The significance of teaching traditions in environmental and sustainability education at secondary school level. In: Paper presented at Oral presentation at the AERA (American Education Research Association) conference, 5th – 9th April, 2019, Toronto, Canada.

Samuelsson, J., Gericke, N. & Olin-Scheller, C. (2019). Progressive education and grammar schools in Sweden: Mother tongue, History and Biology teaching in the 1940s. In: Paper presented at Oral presentation at ECER (European Conference on Educational Research) held by EERA (European Educational Research Association) in Hamburg, Germany 2-6th of September.

Thörne, K., Gericke, N. & Mc Ewen, B. (2019). Learning epigenetic mechanisms with analogies. In: Paper presented at ESERA, European Science Education Research Association 26-30 Aug Bologna Italy.

Proceedings

–

Andra refereegranskade publikationer

Rapporter

van Bommel, J. & Liljekvist, Y. (2019). Docentföreläsningar i Matematikens didaktik: Karlstads universitet 12 juni 2019. Karlstad: Karlstads universitet

Fahlgren, M. & Brunström, M. (2019). Geometriska begrepp och metoder i historien: Exempen area och klassiska konstruktioner. Karlstad: Karlstads universitet

Nordgren, K., Kristiansson, M., Liljekvist, Y. & Bergh, D. (2019). Lärares planering och efterarbete av lektioner: Infrastruktur för kollegialt samarbete och forskningssamverkan. Karlstad: Karlstads universitet

Doktorsavhandlingar, sammanläggning

Mogren, A. (2019). Guiding Principles of Transformative Education for Sustainable Development in Local School Organisations: Investigating Whole School Approaches through a School Improvement Lens. (Doctoral dissertation). Karlstad: Karlstads universitet

Licenciatavhandlingar, sammanläggning

Wahlberg, S. (2019). Teaching and Learning Protein Synthesis through Domain-Specific Language in Upper Secondary Education. (Licentiate dissertation). Karlstads universitet: Karlstads universitet

Övrigt vetenskapligt

Bok-

Kapitel i bok –

Annat övrigt vetenskapligt

van Bommel, J. & Palmér, H. (2019). Resonemang genom problemlösning. Skolverket

Konferensbidrag

Andersson, J. & Haglund, J. (2019). Lärarstudenter konkretiserar energi genom energiteater. In: Karin Stolpe, Gunnar Höst och Andreas Larsson (Ed.), Forum för forskningsbaserad NT-undervisning: Bidrag från konferensen FobasNT18 13 – 14 mars 2018 i Norrköping: Paper presented at Forum för forskningsbaserad NT-undervisning (pp. 23-38). Linköping: Linköping University Electronic Press

Berggren, M., Isleborn, H. & Haglund, J. (2019). Kärnkraftsdebatt ger möjlighet till kritiskt tänkande i högstadiefysiken. In: Naturvetenskapernas och teknikens didaktik: Paper presented at Forum för forskningsbaserad NT-undervisning, FobasNT18 13 – 14 mars 2018 i Norrköping (pp. 39-48). Linköping: Linköping University Electronic Press

Haglund, J., Andersson, J. & Berg, M. (2019). Practical exercises in university mechanics. In: Paper presented at ESERA, Bologna, 26-30 August.

Karlsson, J., Flognman, J., & Haglund, J. (2019). Värmekameran som digitalt verktyg i förskoleverksamheten. In: Paper presented at Forum för forskningsbaserad NT-undervisning (FobasNT19), Norrköping, 18-19 oktober, 2019.

Lunde, T. (2019). Undersökande och verklighetsanknuten undervisning i ett allmänbildningsperspektiv. In: Karin Stolpe; Gunnar Höst (Ed.), Karin Stolpe & Gunnar Höst (Ed.), Kemi för alla: Bidrag från konferensen 1-2 oktober 2018 i Stockholm arrangerad av Kemilärarnas resurscentrum. Paper presented at Kemi för alla. 1-2 oktober, 2018. Stockholms universitet. (pp. 59-71). Linköping: Linköping University Electronic Press

Raaijmakers, H. (2019). Samtida konst och naturvetenskap i en musei- och skolmiljö. In: Paper presented at FOBAS, Linköping University, Norrköping, 17-18 October.

Solvang, L. & Haglund, J. (2019). Vad händer när dynamiska matematikprogram används i gymnasiefysiken?. In: Karin Stolpe, Gunnar Höst och Andreas Larsson (Ed.), Forum för forskningsbaserad NT-undervisning: Bidrag från konferensen FobasNT18 13–14 mars 2018 i Norrköping. Paper presented at Forum för forskningsbaserad NT-undervisning, FobasNT18 13 – 14 mars 2018 i Norrköping (pp. 133-150). Linköping: Linköpings universitet