

Verksamhetsberättelse SMEER 2023

Verksamhet

Forskningscentret *Science, Mathematics and Engineering Education Research* (SMEER) vid Karlstads universitet 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 2023 återfanns de verksamma forskarna på sex olika institutioner representerande universitetets båda fakulteter: *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. ROSE, RUC, Teknikerjakten) och nationellt (t.ex. forskarskolorna FontD, GiftED och KÄKK).

2023 har varit ett händelserikt år där de två viktigaste händelserna var att ett nytt forskningsprogram började gälla, och att en extern utvärdering av forskningscentrets verksamhet ägde rum.

Det framtagna forskningsprogrammet fokuserar på fyra områden som kommer att prioriteras i SMEERs verksamhet under år 2023-2025: *praktiknära undervisningsforskning*, *ämnesdidaktisk teori- och begreppsutveckling*, *representationer och språk användning* och *undervisning för hållbar utveckling och Antropocen*. Dessa områden har varit vägledande för fördelning av budgeten för 2024.

Den externa kvalitetsutvärderingen av SMEER under 2023 av tre forskare från Finland, Norge och Nederländerna gav en mycket positiv återkoppling på SMEERs verksamhet. I rapporten framhålls att SMEER utifrån begränsade resurser och få seniora forskare lyckats bygga upp en stark forskningsmiljö med internationella nätverk, hög publiceringsgrad, gott samarbete med utbildningen och hög externfinansieringsgrad. Den externa granskningen föreslog att andelen senior forskning i forskningscentret bör öka samt att en publiceringsstrategi borde tas fram för att öka andelen publiceringar i mer välmeriterade tidskrifter. Vidare påtalade granskarna att SMEER-forskarens karriärplanering borde ingå i ansvaret på de institutioner som de är anställda. Behovet av ökad internationalisering betonades också vid exempelvis rekryteringar, liksom vikten av att beakta forskningsperspektivet, och involverande av SMEER, vid rekryteringar av nya ämnesdidaktiker på HNT-fakulteten. SMEER har tagit fram en handlingsplan för detta som beslutats av Lärarutbildningsnämnden och HNT-fakulteten under hösten 2023. I handlingsplanen är tre frågor prioriterade: framtagande av publiceringsstrategi, säkerställa att SMEER-forskare deltar i rekryteringar av nya ämnesdidaktiker, och initiera karriärsutvecklande möjligheter för ämnesdidaktiker. De två sista punkterna berör institutionernas ansvarsområden och sker i samarbete med dessa och dekan för HNT. SMEERs Arbetet med dessa frågor fortgår under 2024.

Under 2023 har det nya masterprogrammet i ämnesdidaktik utvecklats av SMEER-forskare tillsammans med forskare från de andra ämnesdidaktiska forskningscentren, och under 2024 kommer många nya kurser att utvecklas och genomföras inom två institutioner på fakulteten (Institutionen för matematik och datavetenskap samt Institutionen för miljö- och livsvetenskaper), vilket kan bidra till att skapa underlag även för rekrytering till forskarutbildningen på lång sikt. SMEER-forskare är också aktiva i att söka medel för en internationell master i miljö- och hållbarhetsundervisning, vilket skulle bidra till en ytterligare internationalisering av miljön.

SMEER-forskare har deltagit i fem olika forskningsansökningar som beviljats medel under året, vilket har genererat 10 MSEK i forskningsmedel samt 7 MSEK i utvecklingsmedel. Detta kommer stärka

verksamheten, och särskilt viktigt var beviljandet av ett stort EU-projekt inom Horizon 2020, IMPACT, som bygger internationella nätverk. Två internationella post doc har varit verksamma inom forskningscentret, vilket är ett nytt inslag i SMEERs internationaliseringsarbete. Flera stora forskningsprojekt finansierade av Vetenskapsrådet och Skolforskningsinstitutet har pågått under året, vilket genererat en stor omsättning av externa forskningsmedel, som utgjorde 69 % av verksamheten innevarande år. Den stora andelen externa medel överstiger Kaus interna mål och är viktig för att bibehålla SMEERs volym och spets på forskningen. SMEER-forskare har tagit stort ansvar för lärarutbildningen, och haft ett aktivt samarbete med olika aktörer i det omgivande samhället. Inom forskarutbildningen har en licentiand försvarat sin uppsats och SMEER-forskare har haft viktiga roller inom forskarskolorna KÄKK, FontD och GiftED. I november anordnades ett internat där alla forskare, doktorander och affilierade forskare i SMEER var inbjudna för att arbeta med framtagandet av ny publiceringsstrategi. Sammanfattningsvis kan man säga att forskningscentret väl uppfyller sina mål att bedriva nationellt och internationellt erkänd forskning med relevans för skola och lärarutbildning.

Under 2024 har "lilla SMEER" startats som ett nätverk för doktorander anknutna till SMEER. Nätverket leds av Mikael Rydin, som är doktorandrepresentant i SMEERs rådgivande kommitté, och syftar till att fånga upp frågor från doktoranderna som sedan kan förmedlas till ledningen för SMEER och på så sätt utveckla kvaliteten på forskarutbildningen.

När det gäller kompetensförsörjning växer SMEER. Under 2023 och 2024 sker nyrekryteringar, men samtidigt är det en utmaning att hitta nyrekryteringar med god forskningserfarenhet. De senaste åren har forskarutbildningen växt kraftigt med hjälp av externt finansierade forskarskolor, och en fråga som då ställs är hur dessa kompetenser kan tas tillvara om några år för att säkerställa kompetensförsörjning såväl när det gäller utbildning som forskning. En viktig fråga som SMEER arbetar med är hur flödet av kompetens in och ut från forskningscentret kan öka genom större mobilitet, vilket också påtalades i den externa utvärderingen.

Vidare har SMEERs relation till den starka forskargruppen ROSE varit en annan viktig strategisk fråga, vilket blivit än viktigare när ämnesdidaktik utsetts till profilområde på Kau. Flera av forskarna inom SMEER har varit aktiva inom ROSE under 2023. Det tvärvetenskapliga ämnesdidaktiska samarbetet inom ROSE har fortgått och utvecklats under året genom samarbeten inom det internationella nätverket KOSS, framtagandet av masterutbildning i ämnesdidaktik och den gemensamma forskarskolan KÄKK. Samarbetet inom ROSE har således varit centralt och är viktigt att vidareutveckla för SMEER. Utvecklingen av ämnesdidaktik och ROSE är därmed en av de viktigaste frågorna för SMEER under kommande år.

Miljöbeskrivning

SMEERs forskningsmiljö 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 om hand, och kan vara en inkörsport till ämnesdidaktiken för forskare utanför forskningscentret. Under 2023 genomfördes 13 seminarier.

SMEER bestod under 2023 av 16 aktiva disputerade forskare med anställning på Kau, varav elva är verksamma inom NV- och teknikdidaktik och fem inom matematikdidaktik. I gruppen finns två professorer, en vardera i NV-didaktik respektive matematikdidaktik. Två docenter i matematikdidaktik respektive två i NV-didaktik, samt en docent i teknikdidaktik. Under 2023 befordrades den ovan nämnde professorn i matematikdidaktik, Yvonne Liljekvist, medan en docent i matematikdidaktik, Jorrry van Bommel, tog tjänsteledighet under höstterminen för att prova tjänst vid annat lärosäte. Resterande nio

forskare är lektorer. Av de 16 SMEER-forskarna är nio kvinnor och sju män. Professorerna är en man och en kvinna, och fyra av de fem docenterna är kvinnor. Könsfördelningen är att betrakta som jämn.

Därutöver innehåller gruppen sju fastanställda adjunkter som doktorerar (fyra mot lic och tre mot doktor) inom ramen för sina tjänster. Dessutom finns ytterligare 12 forskarstuderande knutna till SMEER, varav fem är anställda på skolor och tre på andra lärosäten. Totalt ingår 13 forskarstuderande med antagning mot doktorsexamen, och sex med antagning mot licenciexamen i forskningscentret.

Inom SMEER finns flera associerade medlemmar (t.ex. 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 anknäta gästforskare som ett led i att skapa en öppen forskningsmiljö. Gemensam handledning av doktorander med handledare utanför SMEER har också varit ett sätt att anknäta till andra forskningsmiljöer så som professor Konrad Schönborn, Linköpings universitet och professor Pernilla Nilsson, Högskolan i Halmstad. Dessutom har två internationella post doc, Peter Lampert från Österrike och Wanda Sass från Belgien, varit engagerade i SMEER under 2023.

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, Elisabet Mellroth och Annika Pettersson. Detta är en övergripande fråga för Kau i och med uppdraget inom ULF-satsningen på utveckling av modeller för praktisknära 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 med en kombinationsanställning i ULF-projektet och Elisabet Mellroth handlett inom forskarskolan GiftED. Under året har Annika Pettersson antagits som doktorand och deltagit i ett forskningsprojekt med Yvonne Liljekvist finansierat av Skolforskningsinstitutet.

De senaste två åren har forskarutbildningen expanderat kraftigt 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). Den positiva trenden åskådliggörs i tabell 1, i linje med Kaus vision om en stärkt forskarutbildning. En stark forskarutbildning är också viktig för att utveckla karriärmöjligheter för de seniora forskarna. Noteras kan att endast två och en halv doktorand finansieras via SMEER, liksom halva tjänsten för fyra av licencianderna. Resterande doktorander och licenciander är externfinansierade inom forskarskolorna KÄKK, FontD5, LicFontD4, GiftED och via Region Värmland. Således är merparten av forskarutbildningen externfinansierad, vilket gör forskningsmiljön mer sårbar för omvärldsförändringar. En viktig strategisk fråga är hur SMEER kan bibehålla den höga andelen externfinansierad forskarutbildning då många projekt avslutas under år 2024 och 2025. Under 2024 blir deltagande i de särskilda satsningarna på Kau på forskarutbildning kopplat till externfinansiering och profilområden viktiga att delta i för att möta denna nedgång.

Under 2023 har vi fortsatt att arbeta strategiskt med lektorstöd för att möjliggöra utveckling av senior forskarkompetens, men utmaningen framöver handlar också om att skapa en stabil forskningsmiljö, som kan härbärgera flera professorer och tillhörande forskarutbildning. Enligt handlingsplanen antagen utifrån den externa granskningen skall karriärsplanering samordnas med institutioner och fakultet. Ett led i detta arbete som initierades 2023 var en satsning på utlysning av två post-doc i matematikdidaktik som finansieras av institution och SMEER för att stödja den nya professorstjänsten i matematikdidaktik. Vi ser framför oss att denna utveckling under kommande år kommer fortsätta genom att några av docenterna befordras till professorer. Det blir då viktigt att lösa frågor om grundfinansiering av dessa tänkta professorstjänster i ämnen med didaktisk inriktning på HNT-fakulteten. Det är en strategisk fråga, som

handlar om att värna om, och utveckla, forskningscentrets plats i den nationella och internationella utvecklingen av ämnesdidaktisk forskning.

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

Forskarstuderande - Licentiander/Doktorander (Antal)						
ämneskoppling	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Biologi-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 3 Doktorander: 1	Licentiander: 3 Doktorander: 4	Licentiander: 3 Doktorander: 4	Licentiander: 3 Doktorander: 4	Licentiander: 3 Doktorander: 4
Fysik-didaktik	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0	Licentiander: 1 Doktorander: 1
Kemi-didaktik	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 2	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 1
Matematik-didaktik	Licentiander: 1* Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 3	Licentiander: 1+1* Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 3+1*	Licentiander: 1 Doktorander: 2+2*
Teknikens didaktik	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 3* Doktorander: 0	Licentiander: 3* Doktorander: 1*	Licentiander: 3* Doktorander: 1*	Licentiander: 2* Doktorander: 2*	Licentiander: 2* Doktorander: 2*
Totalt	Licentiander: 6 Doktorander: 3	Licentiander: 9 Doktorander: 3	Licentiander: 9 Doktorander: 9	Licentiander: 10 Doktorander: 9	Licentiander: 8 Doktorander: 11	Licentiander: 7 Doktorander: 12

*antagna på pedagogiskt arbete.

SMEER tilldelades 5 590 kkr under 2023 från Lärarutbildningsnämnden. I tabell 5 redovisas använda medel. Den tid i tjänst som fördelats utifrån dessa medel redovisas i tabell 2. Under 2023 upparbetades forskningsmedel för stöd av doktorandstudier till: Stina Eriksson, Jeanni Flognman, Marcus Gustafsson, Minna Arvidsson, och Sara Wahlberg. Stöd för handledning av Annika Pettersson har också utgått, se post för Yvonne Liljekvist. Dessutom fördelades medel till Jan Axelsson och Annika Thyberg externt som har sina anställningar i Torsby respektive Karlstads kommun. Seniors forskningsmedel har upparbetats av följande forskare på Kau: Jorrryt van Bommel, Mats Brunström, Nina Christenson, Maria Fahlgren, Jesper Haglund, Nina Kilbrink och Torodd Lunde. Övrig redovisad tid härrör från handledning för doktorander. Medel för administrativa uppdrag i forskningscentret redovisas i näst sista kolumnen i tabell 2.

Tabell 2. Redovisning av forskningstid fördelade inom forskningscentret SMEER 2023.

Forskarstuderande	Ämne	Anställning vid kau (%)	Foutbildning (%)	Grundutbildning (%)	övrigt (%)	Tjänstledighet	varav andel i CB adm (%)	varav andel i CB forsk.(%)
Sara Wahlberg	Kemi	100	38	57	5	0	0	25
Jeanni Flognman	Fysik	100	50	50	0	0	0	25
Stina Eriksson	Biologi	100	50	43	7	0	0	25
Marcus Gustafsson	Matematik	100	67	20	0	13	0	67
Minna Arvidsson	Teknik	100	80	20	0	0	0	40
Lorena Solvang	Fysik	100	50	50	0	0	0	25
Mikale Rydin	Biologi	100	83	17	0	0	0	3
Lektorer	Ämne	Anställning vid kau (%)	Forskning (%)	Grundutbildning (%)	övrigt (%)	Tjänstledighet	varav andel i CB adm (%)	varav andel i CB forsk.(%)
Torodd Lunde	Kemi	100	38	62	0	0	3	15
Nina Christenson	Biologi	100	52	44	4	0	3	10
Mats Brunström	Matematik	100	18	82	0	0	3	15
Daniel Olsson	Biologi	100	56	17	27	0	9	0
Docenter	Ämne	Anställning vid kau (%)	Forskning (%)	Grundutbildning (%)	övrigt (%)	Tjänstledighet	varav andel i CB adm (%)	varav andel i CB forsk.(%)
Jorrryt van Bommel	Matematik	100	51	14	0	35	0	13
Jesper Haglund	Fysik	100	60	33	7	0	10	10
Maria Fahlgren	Matematik	100	64	15	0	21	0	15
Nina Kilbrink	Pedagogiskt arbete	100	67	26	7	0	3	15
Professorer	Ämne	Anställning vid kau (%)	Forskning (%)	Grundutbildning (%)	övrigt (%)	Tjänstledighet	varav andel i CB adm (%)	varav andel i CB forsk.(%)
Niklas Gericke	Biologi	100	82	11	7	0	20	0
Yvonne Liljekvist	Matematik	100	90	10	0	0	0	4

Publikationer

Under 2023 har forskarna inom SMEER haft en god publiceringsnivå, se tabell 3 och bilaga 1. Huvuddelen av publikationerna är vetenskapligt granskade artiklar (double blinded peer review), vilket är praxis inom forskningsområdet. De flesta artiklar är publicerade i internationella etablerade tidskrifter, men i år inkluderar listan även tre artiklar på svenska i två olika temanummer för att sprida kunskap om SMEERs forskning även inom landet. Fördelningen mellan olika publiceringstyper har förändrats något då antalet bokkapitel minskat från föregående år. Detta förklaras av normal variation då flera bokprojekt blev färdigställda under 2022. Förutom minskningen i bokkapitel har publikationsnivån i stort upprätthållits jämfört med föregående år, se tabell 3.

Konferensbidrag är också viktiga för miljöbyggandet, eftersom dessa skapar internationella kontakter och är ett första steg mot artikelpublikationer. Under 2023 var antalet konferenspresentationer i paritet med föregående år, men då dessa påverkats av Corona-pandemin och varit ganska låga är det viktigt att strategiskt utveckla konferensdeltagande under kommande år, som ett led i miljöbyggande och nätverkande. Detta gäller särskilt doktorander som startat de senaste åren, och inte deltagit i så många konferenser på plats.

Sammantaget visar SMEERs publikationslista att trenden med 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 sampublikationer med forskare från andra länder, vilket är viktigt för att utveckla forskningsmiljön. Detta är positivt och visar att det är attraktivt att samarbeta med SMEER-forskare och är i linje med den externa utvärderingens förslag på hur SMEER behöver arbeta. Vidare kan noteras att de doktorander som antogs i KÄKK och FontD-forskar skolorna 2019 och 2020 nu börjar ge avtryck i publikationslistorna.

Utifrån de synpunkter att öka andelen publikationer i högt rankade internationella tidskrifter i SMEERs externa utvärdering kan vi se att tio artiklar är publicerade i tidskrifter som kan anses vara ledande internationellt i sina områden som *Journal of Research in Science Teaching*, *Journal of Curriculum Studies*, *International Journal of Technology and Design Education*, *International Journal of Science Education*, *Environmental Education research* och *Studies in Science Education*. Detta utgör ca en tredjedel av artikelpublikationerna och är ett bra utfall och något att bygga på för framtiden. För fullständig publikationslista, se bilaga 1. I tabell 4 särredovisas den licentiatuppsats som försvarats under året.

Tabell 3. Sammanställning av antalet publikationer verksamhetsåret 2023 (och åren dessförinnan).

Kategori	Antal 2019	Antal 2020	Antal 2021	Antal 2022	Antal 2023
<i>Refereegranskat</i>					
Artikel i tidskrift	19	24	36	27	32
Bok	-	1	2	4	1
Kapitel i bok, del av antologi	1	4	9	16	4
Konferensbidrag	25(4*)	17(5*)	31(4*)	39(2*)	35
Proceedings (redaktörskap)	-	1	1	-	2
Andra refereegranskade publikationer	3	-	-	-	-
<i>Övrigt vetenskapligt</i>					
Bok	-	-	-	-	-
Kapitel i bok, del av antologi	-	-	-	-	-
Annat övrigt vetenskapligt	7	6	2	5	7
<i>Övrigt (populärvetenskap, debatt mm)</i>	1	2	2	5	2

*inga av konferenspublikationerna 2023 är fullständiga artiklar publicerade i proceedings.

Tabell 4. Redovisning av doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser, som publicerats med stöd från SMEER 2023.

licentiatuppsatser		
Författare	Titel	Ämne
Jan Axelsson	Hur allt smälter samman i handlingens centrum: En yrkesämnesdidaktisk studie av transformation, variation och interaktion i svetsundervisning	Teknik (pedagogiskt arbete)

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 andra 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.
- Ett övergripande fördelningskriterium är att stödja forskningsanknytning till alla skolämnen som relaterar till SMEERs verksamhetsområde.

Under 2023 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 SMEERs sändlista. Sex intresseanmälningar med förslag som anknöt till det nya forskningsprogrammet beviljades medel, vilket redovisas i tabell 2.

SMEER erhöll 5 590 kkr från lärarutbildningsnämnden, se tabell 5. Detta var 50 kkr mindre än året innan. Tilldelningen av interna medel är i absoluta tal lägre idag än de var för 10 år sedan vilket betyder att de interna medlen urholkats och relativt sett genererar mindre forskning över tid. Medlen för 2023 har i huvudsak använts till lönekostnader under posterna egen personal (2 684 kkr), externa tjänster (272 kkr) samt samfinansiering (970 kkr). Externa tjänster innefattar lönekostnader för doktorander med andra arbetsgivare, som samfinansieras och debiteras via faktura, men även forskningstjänster som språkgranskning. Samfinansiering inkluderar forskningsprojekt, framförallt doktorandprojekt, som samfinansieras med fakulteter och externa projekt. Av lönekostnaderna inom posten egen personal har 650 kkr använts för administration och drift av forskningscentret, med föreståndare, styrelse, seminarier och hemsida. Lokalkostnader uppgår till 149 kkr, resekostnader 307 kkr, övriga kostnader 89 kkr (bl.a. genomförande av internat), medan indirekta kostnader uppgått till 1 268 kkr, se tabell 5. Årets resultat gav ett underskott på 149 kkr. Detta underskott förklaras av budgettekniska skäl. Två stora fakturor från

samfinansierade projekt med kommuner debiterades 2022, men arbetet utfördes 2023, varför kostnaden om 270kr påfördes 2023s resultaträkning trots att inga fakturor betalades detta år.

De interna forskningsanslagen har inte förändrats i takt med kostnadsökningarna det senaste decenniet, och med de kostnadsökningar som skett nyligen ser vi med oro på vad de över tid urholkade medlen kommer innebära på lång sikt för forskningsmiljöns möjligheter att utvecklas. Samtidigt räknar vi med att SMEER kommer expandera när det gäller seniora forskare, vilket ställer krav på ökad forskningsfinansiering. Två frågor blir viktiga att arbeta med 2024 för att öka internfinansieringen. För det första i dialog med lärarutbildningsnämnden angående de årliga anslagen. För det andra i ett fördjupat samarbetet med institutionerna när dessa blir ansvariga för framtagande av karriär- och kompetensutvecklingsplaner även för SMEER-forskare, och därigenom sträva efter att öka bredden på finansiering av ämnesdidaktisk forskning på HNT-fakulteten.

Tabell 5. Redovisning av använda medel 2023.

Poster använda medel SMEER 2023	Utfall i kr
Anslag LUN	5 590 000
Egen personal	-2 683 968
Externa tjänster	-272 529
Resekostnader	-306 934
Samfinansiering projekt	-970 008
Övriga kostnader	-88 700
Lokalkostnader	-148 578
Indirekta kostnader (OH)	-1 268 037
Resultat	-148 754

Externa medel

Under 2023 har SMEERs forskare arbetat aktivt med att söka externa forskningsmedel. 12 ansökningar har skickats in under året där en eller flera SMEER-forskare deltagit, se tabell 6a. Av dessa har fem beviljats anslag till en summa av ca 65,5 (76,2) MSEK, varav ca 10,3 (17,4) MSEK kommer att upparbetas av SMEER-forskare, se tabell 6b. Siffrorna i parentes inkluderar bidrag som erhållits från Ljungbergsfonden, vilket fokuserar på forskningsspridning. Detta är en beviljandegrad på 42 %, vilket är en hög beviljandegrad, och högt över genomsnittet för många forskningsfinansiärer (exempelvis ligger VR och Skolforskningsinstitutet på ca 10-15 %). Antalet ansökningar under 2023 är i paritet med föregående år, men något färre än vad som varit vanligt de senaste åren. Detta kan förklaras med att flera forskare har pågående forskning i externfinansierade projekt och just nu inte söker medel. De erhållna medlen i absoluta tal är dock högre än föregående år, och mer i linje vad som varit vanligt de senaste åren. Glädjande blev ett större EU-projekt där SMEER deltar, och som är tätt kopplat till forskningsprogrammet, beviljat. Projektet IMP>ACT relaterar till utveckling och evaluering av klimat och hållbarhetsundervisning och blir ett viktig internationell knutpunkt kommande år. Sammanfattningsvis ser vi alltså en mycket hög externfinansieringsgrad för forskningscentret de nästkommande åren.

Tabell 6a. Redovisning av forskningsansökningar 2023.

Projektnamn	Forskare	Forsknings- finansiär	Totalt sökta medel (kkkr)	Projektid
Developing school Organization guidelines for Education for Sustainable Development – A large-scale study including school leaders, teachers, and students	Anna Mogren m.fl.	Vetenskapsrådet	5 767	2024 - 2027
Developing school Organization guidelines for Education for Sustainable Development – A large-scale study including school leaders, teachers, and students	Anna Mogren m.fl.	Skolforsknings- institutet	4 494	2024 - 2026
High school students' participation, inclusion, and engagement in the green transition of society (GymDelln)	David Olsson & Daniel Olsson m.fl.	EU - ERASMUS+	1 326	2024 - 2025
Teknikerjakten 2024-2026	Susanne Walan	Ljungbergs- fonden	10 745	2024 - 2026
Education for Sustainable Development - Joint master	Jan Cincera, Daniel Olsson m.fl.	EU - ERASMUS+	5 497	2024 - 2029
Impact Assessment for Action Competence - IMP>ACT	Daniel Olsson, Niklas Gericke & Teresa Berglund m.fl.	EU - HORIZON EUROPE	6 059	2024 - 2027
Teaching for digital competence: content, methods and progression from preschool to school	Susanne Walan m.fl.	Vetenskapsrådet	4 498	2024 - 2026
Partnerships for Cooperation in the fields of education and training and youth - PATES	Carolina Santos, Teresa Berglund, Niklas Gericke m.fl.	EU - ERASMUS+	935	2024 - 2026
Begreppsliggörande av gener	Niklas Gericke & Kostas Kampourakis	Vetenskapsrådet	392	2024 - 2025
Leva och lära med insekter	Peter Lampert, Niklas Gericke, Daniel Olsson, Teresa Berglund och John Piccolo m.fl.	FORMAS	4 000	2024 - 2025
Design av digitala lärandemiljöer	Maria Fahlgren, Mats Brunström m.fl.	Vetenskapsrådet	4 464	2024 - 2026
Framgångsrik integrering av problemformulering i förskoleklass	Andreas Ebbelind, Jorrit van Bommel m.fl.	Skolforsknings- institutet	4 500	2024 - 2026

Tabell 6b. Redovisning av beviljade forskningsansökningar 2023.

Projektnamn	Projektledare*, projektdeltagare	Forsknings- finansiär	Kontrakts- belopp (Kkr)	CB:s andel (Kkr)	Projektid
Teknikerjakten 2024-2026	Susanne Walan* m.fl.	Ljungbergs- fonden	(10 745)	(7 000)	2024 - 2026
Impact Assessment for Action Competence - IMP>ACT	Jelle Boeve de- Pauw*, Daniel Olsson**, Niklas Gericke & Teresa Berglund m.fl.	EU - HORIZON EUROPE	56 592	6 059	2024 - 2027
Begreppsliggörande av gener	Niklas Gericke* & Kostas Kampourakis	Vetenskaps- rådet	392	392	2024 - 2025
Leva och lära med insekter	Peter Lampert*, Niklas Gericke, Daniel Olsson, Teresa Berglund och John Piccolo m.fl.	FORMAS	4 000	3000	2024 -2025
Framgångsrik integrering av problemformulering i förskoleklass	Andreas Ebbelind*, Jorrit van Bommel m.fl.	Skolforsknings- institutet	4 500	920	2024 - 2026
Totalt			65 484 (76 229)	10 371 (17 371)	

** Projektledare i Sverige

Under 2023 upparbetades 12,6 MSEK externa medel inom SMEER (se tabell 7) vilket är ca 1 MSEK mer än föregående år (2022). De lyckosamma ansökningarna de senaste åren, framförallt kopplat till forskarskolor, är anledningen till den höga andelen upparbetade medel 2023. Detta ger en andel på 69 % externfinansiering i forskningscentret 2023, vilket är mycket 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 (Vetenskapsrådet och Skolforskningsinstitutet). Detta är ett styrkebesked för forskningscentret, men samtidigt en riskfaktor då det är svårt att upprätthålla så hög grad av externfinansiering från dessa högt konkurrensutsatta forskningsfinansiärer. Ett större forskningsprojekt från Skolforskningsinstitutet avslutades 2023, men samtidigt beviljades ett större projekt från EU under året, vilket tyder på att externfinansieringen kommer att ligga kvar på samma nivå även nästa år. Notera att forskarstuderande inom forskarskolan LicFontD4, som delvis är externt finansierade, inte syns i tabell 7, då dessa medel upparbetas i de kommuner, eller andra skolhuvudmän, där licentianderna varit anställda.

Tabell 7. Redovisning av upparbetade externa medel under år 2023 inom SMEER.

Projekt	Finansiär	Upparbetade medel för CB (Kr)	Avser kostnader för	Projektledare
DACIP: 6323	EU: Marie-Curie – Post Doc (MSCA-IF)	1 010 385	Peter Lampert	Niklas Gericke
Yrkeslärande i teknisk gymnasial yrkesutbildning: 5508	Vetenskapsrådet	15 701	Nina Kilbrink och Minna Arvidsson	Nina Kilbrink
Vuxnas matematiklärande: 6504	Skolforskningsinstitutet	298 885	Yvonne Liljekvist	Yvonne Liljekvist
Yrkesämnesdidaktiska förhållningssätt för elevers lärande i yrkesämnena: 6752	Skolforskningsinstitutet	114 201	Nina Kilbrink	Stig-Börje Asplund
COSMOS: 6334	EU: Horizon 2020	626 882	Susanne Walan & Niklas Gericke	Niklas Gericke
NATDID: 5544	Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik	268 986	Torodd Lunde (Ambassadörsuppdrag för forskningsspridning)	Torodd Lunde
Longitudinell studie av implementering av hållbar utveckling: 5514	Skolforskningsinstitutet	1 578 925	Daniel Olsson, Teresa Berglund, Anna Mogren	Niklas Gericke
Forskarskola i Hållbarutveckling och ämnesdidaktik med GU: 6121	Vetenskapsrådet	44 439	Niklas Gericke	Åke Ingerman
Forskarskolan KÄKK: 6072	Vetenskapsrådet	4 550 044	Kostnad doktorander och handledare kopplade till SMEER, samt van Bommel och Gericke i ledningsgrupp	Johan Samuelsson
Forskarskolan GiftED: 6403	Vetenskapsrådet	58 836	Kostnader för Nina Kilbrink och Jorrit van Bommel	Valerie Margrain
Kollegial planering och efterarbete: 6488	Vetenskapsrådet	143 112	Yvonne Liljekvist	Kenneth Nordgren
Plattforms-pedagogik: 6030	Vetenskapsrådet	274 100	Yvonne Liljekvist	Marie Nilsberth
Lärare i klassrummet: 6497	Vetenskapsrådet	63 926	Jorrit van Bommel	Jorrit van Bommel
Att undervisa om klimatförändringar: 6083	Vetenskapsrådet	987 757	Nina Christenson, Niklas Gericke och Jesper Haglund	Nina Christenson
HOPES: 5841	Vetenskapsrådet	133 619	Niklas Gericke	Farhana Borg
CriThise: 6157	Norges forskningsråd	69 205	Niklas Gericke och Teresa Berglund	Niklas Gericke
Forskarskolan LicFontD4a: 5780	Vetenskapsrådet	68 000	omkostnader Mikael Rydin	Niklas Gericke
Forskarskolan LicFontD4b: 6098	Vetenskapsrådet	109 978	omkostnader Annika Thyberg	Niklas Gericke
Forskarskolan LicFontD4b: 6099	Vetenskapsrådet	205 141	omkostnader Stina Eriksson	Niklas Gericke
Forskarskolan LicFontD4b: 6100	Vetenskapsrådet	200 638	omkostnader Jeanni Flognman	Jesper Haglund

Forskarskolan LicFontD4b: 6095	Vetenskapsrådet	169 187	omkostnader Jan Axelsson	Nina Kilbrink
Forskarskola FontD5: 6192	Vetenskapsrådet	668 794	Mikael Rydin	Niklas Gericke
Forskningsanknytna lärresurser: 6118	Skolverket	144 200	Uppdrag Daniel Olsson	Daniel Olsson
Teknikåttan: 6815	Ljungbergsfonden	410 463	omkostnader Susanne Walan	Susanne Walan
Pythagoras: 6603	EU: Erasmus +	298 881	Omkostnader Maria Fahlgren, Mats Brunström och Mirela Vinerean Bernhoff	Mirela Vinerean Bernhoff
Krisberedskap i skolan: 6805	Myndigheten för Samhällsbevakning (MSB)	127 403	Omkostnader Nina Christenson och Karin Thörne	Nina Christenson
TOTALT (kr)		12 641 688		

SMEER arbetar på ett strukturerat sätt för att bibehålla en hög externfinansieringsgrad. 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. För den externa forskningsfinansieringen är samarbetet inom ROSE väldigt viktigt, särskilt när det gäller forskarskolor, vilka de nästkommande åren utgör en stor del av externfinansieringen.

Samverkan forskning

SMEER:s forskning bedrivs i stor utsträckning tillsammans med forskare från olika forskningsmiljöer inom Kau. ROSE (Research On Subject-specific Education) är en central utgångspunkt för samverkan mellan SMEER med de andra forskningscentrumen, där gemensamma perspektiv på ämnesdidaktisk forskning har utvecklats. Gericke, Kilbrink, Liljekvist, Olsson och van Bommel har under året deltagit i aktiviteter inom ROSE som konferenser och workshops som syftar till att skapa nya samarbeten och nätverk. Under 2023 har det gemensamma arbetet med att etablera ämnesdidaktik som ett profilområde för forskningen vid Kau varit en central aktivitet inom ROSE.

Samverkan med andra forskningsmiljöer vid Kau sker även i andra forum. Kilbrink samarbetar t.ex. med Asplund på IPS och CSL, samt Enochsson, Andersén, Asghari m.fl. på IPS. Christenson, Haglund och Thörne har ett samarbete med Centrum för forskning om samhällsrisker (CSR), vilket bland annat utnyttjas inom projekten Att undervisa om klimatförändringar och Krisberedskap i skolan. Lampert har under året samarbetat med Centrum för forskning om hållbar samhällsförändring (CRS).

Flera forskningsprojekt, och andra aktiviteter inom SMEER, har anknytning med andra universitet och högskolor i Sverige (t.ex. Dalarna, Göteborg, Halmstad, Linköping, Linné, Malmö, Mälardalen, Stockholm, Umeå, Uppsala och Väst) och i andra länder (t.ex. Antwerpen, Bahia, Beirut, Genève, Kayseri, Kiel, Köpenhamn, Marseille, Oslo, Passau, Trondheim, Turin, Utrecht, Wien och Åbo). Den forskning som bedrivs i samarbete med forskare från andra universitet sträcker sig över alla skolformer, från förskolan till universitetsnivå.

Det internationella samarbetet bedrivs ofta via forskarnätverk. Inom ramen för ROSE deltar t.ex. Gericke och Liljekvist i nätverket Knowledge and Quality across School Subjects and Teacher Education (KOSS), tillsammans med forskare vid UCL i London och Helsingfors universitet för komparativa studier av hur kunskapsinnehållet i olika skolämnen definieras i de tre länderna. I oktober 2023 arrangerades en nätverksträff för KOSS i Karlstad. Andra nätverk inkluderar Kilbrink: Teacher Education Policy in

Europe (TEPE), European Research Network Vocational Education and Training (VETNET) och ”Connectivity and Integration” i relation till yrkesutbildning och lärarutbildning; Gericke och Olsson: European Network for Environmental Citizenship (ENEC); van Bommel: Quality in Nordic Teaching (QUINT).

Inom matematikdidaktik har under året flera internationella projekt genomförts i relation till utvecklingen av matematikundervisningen inom högre utbildning. Fokus är att utveckla kunskaper om hur digitala resurser kan användas för att utveckla matematikundervisningen. Fahlgren, Brunström, Vinerean och Wondmagegne genomför en gemensam forskningsstudie med en forskargrupp i Turin, som handlar om design av laborativa aktiviteter där både dynamiska matematikprogram och automaträttande bedömningssystem utnyttjas. Vinerean och Liljekvist genomför tillsammans med forskare från universitetet i Passau ett projekt om interaktiva matematiska kartor i matematikundervisningen. Vidare finns projekt med fokus på matematikundervisning för yngre åldrar. Van Bommel undersöker tillsammans med forskare från Høgskolen i Innlandet hur kroppsliga rörelser kan förstärka små barns förståelse av matematiska fenomen.

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, där flera sampublicationer har skrivits. Flera internationella spinn-off-projekt har startats utifrån samarbetena kring projekten om undervisning för hållbar utveckling. Ett exempel är ett projekt riktat mot hållbarhet är Critical Thinking in Sustainability Education (CriThiSE) där Berglund och Gericke samarbetar med NTNU i Trondheim och Naturfagscentret på Oslo universitet. Det VR-finansierade projektet ”Att undervisa om klimatförändringar”, bedrivs av Christenson, Gericke och Haglund, i samverkan med Ute Harms och kollegor vid IPN i Kiel, Tyskland. I anknytning till projektet har Rydin varit i Kiel på doktorandutbyte i Kiel under 2023. Under 2023 beviljades projektet IMP>ACT medel från Horizon Europe under 4 år. Under ledning av Utrecht University medverkar bland andra Olsson i utvecklingen av en bedömningsram för att mäta och bedöma effekterna av hållbarhets- och klimatutbildning. Lampert, från Wien, är, efter en post doc, projektassistent med fokus på biologisk mångfald, och Sass, från Antwerpen, har en post doc-anställning vid Kau med fokus på kompetens i hållbar utveckling.

Walan, Boeve-de Pauw, Raaijmakers och Gericke är involverade i Horizon 2020-projektet COSMOS där universitet och skolor skall arbeta med att länka NV-undervisningen till andra samhällsaktörer. Projektet inkluderar partners från Belgien, England, Israel, Nederländerna, Portugal och Tjeckien. Samarbeten har under året också skett i formen av gemensamma bokprojekt. Lunde skriver tillsammans med professor emeritus P-O Wickman vid Stockholms universitet en bok om didaktisk modellering och didaktisk analys och design av undervisning. Boken riktar sig mot lärare, lärarstudenter, lärarutbildare och forskare inom ämnesdidaktik. Haglund är, i samverkan med forskare från Mälardalens universitet, Linköpings universitet och Linnéuniversitetet en av fyra redaktörer för en antologi om teknikundervisning i förskolan, där även Flognman och Walan är kapitelförfattare. van Bommel skriver tillsammans med ett tiotal andra forskare en bok om matematikdidaktisk forskning med relation till lärarutbildningen, samt en annan bok om undervisning av de yngre barnen. Liljekvist skriver tillsammans med Nordgren, Forssten-Seiser, Jakobsson, Portfeldt och Randahl en bok om ämnesdidaktisk skolutveckling.

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 i samverkan med forskare från andra forskningscentra och forskarmiljöer inom och utanför Kau. Dessa insatser är inte minst en produkt av det strategiska arbete som har utvecklats inom ROSE.

Vi prioriterar också konferensdeltagande som en möjlighet till internationellt nätverkande. Samtliga forskare uppmanas att presentera sin forskning i nordiska, europeiska eller globala konferenssammanhang, vilket också genomförs (se publikationslistan i bilaga 1). Ofta presenterar vi vår forskning tillsammans med forskare från olika forskningscentra vid Kau, samt med kollegor från andra lärosäten, nationellt och internationellt. Kilbrink, Brink och van Bommel var med och arrangerade konferensen Teacher Education Policy in Europe (TEPE) som anordnades i maj 2023 vid Kau.

Forskarskolor är en central del i SMEER:s forskningssamverkan, och viktiga för att knyta nya personer till SMEER, i form av forskarstuderande och handledare. Såväl lärare med erfarenhet från undervisning i skolan som adjunkter vid lärarutbildningen rekryteras som forskarstuderande. Det längsta institutionaliserade samarbetet är inom den VR-finansierade nationella forskarskolan FontD, som startades 2002, där tio svenska lärosäten ingår.

Den VR-finansierade forskarskolan Kunskap, ämnen och kvalitet i lärarutbildning och klassrum (KÄKK) med inriktning mot lärarutbildare bedrivs 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. Fem doktorander är antagna med inriktning mot SMEER:s forskarutbildningsämnen, två i matematikdidaktik och tre i NV-didaktik. Gericke är en av de vetenskapliga ledarna och van Bommel var fram till 2023 koordinator för KÄKK. Flera av forskarna inom SMEER har dessutom engagerats i forskarskolan som handledare och lärare i kurserna.

Forskarskolan FUNDIG med fokus på undervisningens digitalisering för verksamma lärare avslutades 2021, men forskarstudier för några av doktoranderna förlängdes från 2022 och Andreas Borg fortsätter sina forskarstudier mot doktorsexamen. GiftED (Forskarskolan för pedagogiska insatser för särskilt begåvade elever i inkluderande utbildningssystem) är ett samarbete mellan Kau, Mälardalens universitet och Stockholms universitet. Tre SMEER-forskare deltar som handledare: van Bommel, Kilbrink och Mellroth. Brink, tidigare licentiand i FUNDIG, fortsätter sina forskarstudier som doktorand i GiftED. Under året har Christenson (handledare) och Rydin (doktorand) drivit och deltagit i ett s.k. Virtual Exchange-projekt. Sammanlagt fem handledare för forskarutbildning (tre från Sverige – Kau och Göteborgs universitet och två från Sydafrika – North West University samt Limpopo University) har, deltagit i programmet ”Sweden – South Africa universities research collaboration: Emerging research in science and technology education in the Anthropocene”. I samarbetet ingick en seminariserie och en vecka fysiskt möte vid Göteborgs universitet samt en vecka i Sydafrika med fokus på doktorandernas projekt.

Vid sidan av forskarskolor sker samarbete i forskarutbildning även i form av doktorandhandledning vid andra lärosäten (t.ex. Haglund, Uppsala universitet och Linköpings universitet, Gericke vid Dalarnas högskola och Høgskolen i Innlandet, Norge, Olsson vid Norges miljø- og biovetenskaplige universitet, samt van Bommel, Universitetet i Reykjavik, inom QUINT-nätverket).

Flera SMEER-forskare har uppdrag som sakkunniga vid tillsättning av lektorat eller som diskutant/opponent på slutseminarier och licentiat/doktorandseminarier. Förfrågningar om sådana uppdrag kommer från lärosäten i Sverige såväl som i andra länder. SMEER:s seniora forskare är även regelbundet granskare i olika internationella vetenskapliga tidskrifter, samt blir tillfrågade om att föreläsa vid internationella konferenser. Gericke är ledamot i Skolforskningsinstitutets vetenskapliga råd. SMEER-forskare har under senare år dessutom fått anställningar som gästprofessor på andra universitet. van Bommel och Gericke är båda Professor II vid Høgskolen i Innlandet, Hamar, Norge. Gericke är Professor II vid NTNU i Trondheim, Norge, och van Bommel arbetar som gästprofessor vid Högskolan Dalarna.

Sammantaget visar detta att forskare inom SMEER är väl förankrade i nationella såväl som internationella forskningssammanhang.

Samarbete med omgivande samhälle

Många forskningsprojekt som bedrivs inom SMEER är kombinerade skolutvecklings- och forskningsprojekt. Samarbetspartners är bland annat Arvika kommun, Karlstads kommun, Kristinehamns kommun, Torsby 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 Regionalt utvecklings center (RUC), där skolor i regionen kan ta del av föreläsningar, workshops m.m. från SMEER-forskare. Liljekvist stöttar lärare i Värmland som fått forskningsmedel från Skolverket (Mellroth, Borg, Hamberg, och Estenberg).

ULF är en nationell försöksverksamhet för att utveckla modeller för samverkan mellan lärosäten och skolhuvudmän kring praktisknära forskning. Liljekvist är projektledare för Karlstads-noden, som koordinerar ULF-arbetet mellan Kau, Linköpings universitet, Högskolan Väst och Högskolan i Halmstad. Liljekvist bidrar till utvecklingen av ett nationellt ULF-avtal mellan representanter för lärosätena och skolhuvudmännen inom ramen för den nationella samordningen av ULF. Haglund har under 2023 varit forskningskoordinator för Karlstads-noden och Axelsson har varit lärarrepresentant i det regionala ULF-rådet i Värmland tillsammans med Liljekvist och Haglund. Bergqvist har fått medel för en kombinationstjänst med inriktning mot praktikutvecklande forskning i Arvika kommun, i samarbete med Thörne.

Kilbrink och Axelsson har, tillsammans med Stig-Börje Asplund från CSL, bedrivit praktisknära forskning om yrkesundervisning om svetsning i samverkan med Stjerneskolans i Torsby. Forskningen har varit finansierad av Skolforskningsinstitutet och Vetenskapsrådet och knutet till Axelssons licentiatprojekt, i hans dubbla roll som lärare på skolan och forskarstuderande. Asplund och Kilbrink har även medel från Skolforskningsinstitutet för att vidareutveckla yrkesämnesdidaktik i samverkan med Nobelgymnasiet i Karlstad i projektet ”Yrkesämnesdidaktiska förhållningssätt”.

Som exempel på praktisknära forskning inom matematikdidaktik bedriver Liljekvist ett projekt med finansiering från Skolforskningsinstitutet tillsammans med Annika Pettersson vid Kristinehamns kommun med fokus på återkoppling i matematikundervisningen på Komvux. I projektet samarbetar forskarna också med en grupp av lärare som jobbar på fyra olika komvuxenheter i olika delar av landet (online-kollegium). Inom ramen för projektet ”Problemlösning i förskoleklass” samarbetar van Bommel med forskare från Linné-universitetet och fem lärare förskoleklass. Samarbetet har under 2023 inneburit att lärarna har fått 5 % av sin tjänst som anställning i projektet. Under 2023 beviljades projektet medel från Skolforskningsinstitutet med start 2024. Mellroth är vid sidan av sin anställning vid Karlstads kommun affilierad forskare vid Kau och har under året bedrivit ett samarbete med van Bommel kring särbegåvade elever med mål att utvärdera särskilda insatser för denna elevgrupp. Borg fortsätter som nämnt sina forskarstudier, parallellt med sin anställning som lärare i Karlstads kommun.

SMEER:s praktisknära forskning rör även undervisningen om hållbar utveckling och klimat. I det nämnda projektet Critical Thinking in Sustainability Education (CriThiSe) har Berglund och Gericke avtal med Karlstads kommun och arbetar med lärarna på Skåreskolan under två år med att utveckla undervisning om kritiskt tänkande inom ramen för undervisning om hållbar utveckling. Som en del av projektet ”Att undervisa om klimatförändringar” har Christenson och Haglund genomfört en forskningscirkel med tre högstadieskolor i Karlstad om klimatundervisning, som har inkluderat elevbesök vid Kau i samarbete Centrum för forskning om samhällsrisker.

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. Lunde är Kau:s ambassadör för NATDID, vilket innebär ett förordnande med 20 % finansiering. I detta

uppgdraget ingår även att vara biträdande redaktör för ATENA Didaktik, en professionsvetenskaplig tidskrift om naturvetenskapernas och teknikens didaktik som koordineras av NATDID, där Gericke sitter med i redaktörsrådet. Lunde var en av huvudtalarna vid Forum för forskningsbaserad NT-undervisning (FobasNT23), en konferens för möten mellan lärare och forskare som arrangerades av NATDID, och där flera av deltagarna i SMEER presenterade sin forskning.

I juni 2023 arrangerades Framtidens Lärande Väst vid Karlstads universitet, i samarbete mellan RUC, organisationen Datorn i Utbildningen (DiU) och Karlstads kommun, med syfte att bidra till en regional mötesplats för erfarenhets- och kunskapsutbyte kring lärande i en digital era, med huvudmän och skolans professioner på alla nivåer. Flera av forskarna inom SMEER, däribland Brink, Flognman, Haglund, Mellroth, van Bommel och Walan bidrog med föreläsningar och workshops vid arrangemanget. Olsson bedriver ett projekt med finansiering från Vinnova tillsammans med Stiftelsen Håll Sverige Rent. I projektet arbetar Olsson med att forskningsunderbygga de undervisningsresurser som organisationen tillhandahåller till Sveriges alla skolor kopplat till undervisning för hållbar utveckling och under 2023 lanserades ett utbildningspaket om lärande för hållbar utveckling. På detta sätt hjälper SMEER-forskare till att sprida den forskning som bedrivs till avnämare i samhället.

Lampert har etablerat ett samarbete med bland andra Karlstads kommun rörande biologisk mångfald. Under sommaren 2023 genomfördes en stor utomhusutställning om pollinatörer (SURR) vid Sandgrund, i samarbete med Pollinera Sverige. Utställningen flyttades senare till Kau. I samband med SURR höll David Goulson, en av världens mest kända experter om minskningen av insekter, en online-presentation. Planer har utvecklats för att förändra grönområden i anslutning till skolor och parker i Karlstad. Samarbetet har legat till grund för projektet ”Lära och leva med insekter: handlingskompetens för bevarande av biologisk mångfald” som 2023 beviljades medel från FORMAS.

Thörne och Christenson har tillsammans med forskare från Centrum för de samhällsvetenskapernas didaktik och Centrum för forskning om samhällsrisker arbetat med Räddningstjänsten och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap i en förstudie om krisberedskapsundervisning för de lägre skolåldrarna. Förstudien rapporterades vid ett välbesökt seminarium i juni och under dagen rapporterades arbetet i Dagens Eko och Studio Ett på Sveriges Radio.

Walan medverkade vid Bokmässan i Göteborg på uppdrag av Utbildningsradion kring digitalisering i förskolan. På samma tema har Walan i samverkan med 28 andra forskare från flera lärosäten i Sverige skrivit två debattartiklar som publicerades i DN under sommaren 2023.

Som en del av SMEER:s strategiska arbete med det omgivande samhället sker olika aktiviteter inom ramen för projektet Teknikerjakten, med Walan som projektledare. Samarbete med och finansiering från Ljungbergsfonden har förnyats för perioden 2024-2026. Detta projekt har ett fokus på att stimulera ungas intresse för naturvetenskap och teknik samt att bidra till informellt lärande. Inom Teknikerjakten nås flera hundra barn och ungdomar varje år, med aktiviteter såsom Kunskapsgatan och Barnens universitet. Vid Barnens universitet presenterade Walan under 2023 temat Artificiell intelligens – bra eller dåligt?, Haglund demonstrerade hur världen ser ut genom en värmekamera och Christenson och kollegor bjöd in barnen på en digital resa jorden runt på några klick.

Rörande uppdrag från myndigheter har Fahlgren och Brunström varit ansvariga för två workshopsserier för att stötta lärares arbete med Skolverkets moduler ”Dynamiska matematikprogram i undervisningen, åk 7–9” respektive ”Dynamiska matematikprogram i undervisningen, gymnasiet”. Modulerna, som lanserades 2022 är grundade i Fahlgren och Brunströms forskning om GeoGebra i undervisningen.

Relation till grundutbildning

Forskare och forskarstuderande 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 t.ex. i form av lektioner, laborationer, föreläsningar, seminarier, handledning, kursledning och examination. Lektorer är lärare i kurserna, men också kursledare, examinatorer och handledare för examensarbeten, och forskarstuderande undervisar i lärarutbildningen inom ramen för sin universitetstjänstgöring eller adjunktstjänst. Satsningen på forskarskolor för lärarutbildare, inom FontD och KÄKK, och samfinansiering mellan SMEER, institutioner och Uppdrags AB 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. De som erhållit forskningsfinansiering från SMEER 2023 har i stor utsträckning medverkat i lärarutbildningens grundutbildning, se tabell 2.

Även om den större delen av SMEER:s forskning fokuserar på grundskola och gymnasium bedrivs även forskning med inriktning mot undervisning och lärande inom lärarutbildningen. Till exempel studerar Rydin i sitt doktorandprojekt lärares uppfattningar om undervisning om klimatförändringar och Eriksson fokuserar i sitt licentandprojekt på lärarstudenters användning av analogier i biologiundervisningen. Blombergs doktorandprojekt rör lärarstudenters pedagogiska ämneskunskap för att undervisa statistik och Vinerean m.fl. (tillsammans i internationellt nätverk) fokuserar sin forskning på geometriundervisning inom lärarprogrammet.

Deltagare inom SMEER är därutöver engagerade i formella forum för styrning av forskning och utbildning vid Kau. Haglund och Kilbrink är lärarrepresentanter i lärarutbildningsnämnden under perioden 2022-2024. Gericke är företrädare för lärarna i universitetsstyrelsen och representant i lärarutbildningens forskningsråd. Andersson är lärarrepresentant i lärarutbildningens utbildningsråd. Karlsson är doktorandrepresentant i fakultetsnämnden för HNT och Wahlberg är doktorandrepresentant i forskarutbildningsutskottet (FUU) vid HNT.

Vid föreläsningar, workshops och laborationer har kunskaper som genererats inom SMEER:s forskarmiljö transformerats till lärandemöjligheter för studenterna. Områden som beforskas och transformeras in i grundutbildningen är bland annat hållbar utveckling, laborativ undervisning, läromedel, digitala verktyg, begreppet didaktiska modeller, (låga och höga) prestationer i matematik, sambedömning av individuella reflektioner med bedömningsmatris och professionsutveckling. För lärarstudenternas del handlar det om att konkret utveckla aspekter av undervisning, som t.ex. uppgiftskonstruktion och mikroundervisning, men även att teoretiska och empiriska resultat från forskningsmiljön på Kau görs tillgängliga genom undervisning och kurslitteratur, exempelvis via 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.

Utvecklingen av master- och magisterutbildning är en viktig brygga och rekryteringsbas för forskarutbildning. SMEER-forskare är involverade i magister-/masterprogrammet i ämnesdidaktik med inriktning mot skolutveckling vid Kau. Liljekvist, van Bommel och Gericke har bland annat arbetat med att utveckla kursstruktur och kursplaner för programmet, och flera SMEER-forskare är engagerade i undervisningen. Kilbrink är involverad i ett masterprogram för yrkeslärare, i samarbete mellan Kau, Linköpings universitet och Göteborgs universitet. Olsson, Piccolo och Berglund har deltagit 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.

SMEER finns även representerat inom Universitetspedagogiska enheten (UPE). Thörne är Högskolepedagogisk utvecklingsledare, och Berglund och Mogren har uppdrag för enheten. Det innebär att forskare inom SMEER deltar i att utveckla ämnesdidaktisk kompetens på högskolepedagogisk nivå för universitetslärare både inom och utanför lärarutbildningen.

Även om fokus för denna verksamhetsberättelse är lärarutbildningen, så har forskare inom SMEER också stor betydelse för utvecklingen av andra program inom grundutbildningen. Ett exempel är det forsknings- och utvecklingsarbete som Brunström, Fahlgren, Vinerean och Wondmagegne har genomfört med fokus på matematikundervisning inom ingenjörsprogrammen under flera års tid. På motsvarande sätt har Andersson och Haglund, i samarbete med Marcus Berg, bedrivit forsknings- och utvecklingsarbete om undervisningen i mekanik inom ingenjörsutbildningen.

Bilaga 1. Publikationslista

Refereegranskning

Artikel i tidskrift

- Axelsson, J., Kilbrink, N., & Asplund, S.-B. (2023). "Du hör att nu liksom spinner han som en katt" : Transformation av ett yrkeskunnande till ett undervisningsinnehåll. *Forskning om undervisning och lärande*, 1(11), 29-54. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-94467>, <https://forskul.se/tidskrift/volym-11-nummer-1-2023/du-hor-att-nu-liksom-spinner-han-som-en-katt-transformation-av-ett-yrkeskunnande-till-ett-undervisningsinnehall/>
- Brandl, M., & Vinerean-Bernhoff, M. (2023). Narrative Didactics in Mathematics Education : Results from a University Geometry Course. *Open Education Studies*, 5(1). <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0186>
- Brink, H., Kilbrink, N., & Gericke, N. (2023). Teach to use CAD or through using CAD : An interview study with technology teachers. *International journal of technology and design education*, 33, 957-979. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09770-1>
- Borg, A. & Fahlgren, M. (2023). Analysing mathematical programming schemes using different lenses. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 28 (3-4), 199–219.
- Casanoves, M., Solé-Llussà, A., Haro, J., Gericke, N., & Valls, C. (2023). Assessment of the ability of game-based science learning to enhance genetic understanding. *Research in Science & Technological Education*, 41(4), 1496-1518. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2044301>
- Eriksson, A., Gericke, N., & Olsson, D. (2023). Fotosyntesundervisning 2.0: Kraftfull kunskap och en vidgad syn på fotosyntesundervisning. *Utbildning och lärande*, 17(2), 81-99. <https://doi.org/10.58714/ul.v17i2.15856>
- Fahlgren, M., & Brunström, M. (2023). Designing example-generating tasks for a technology-rich mathematical environment. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/0020739x.2023.2255188>
- Forsler, A., Nilsson, P., & Walan, S. (2023). Capturing and Developing Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Sustainable Development Using Content Representation and Video-Based Reflection. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10149-y>
- Forsler, A., Nilsson, P., & Walan, S. (2023). Collective pedagogical content knowledge for teaching sustainable development. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10421-7>
- Forssten Seiser, A., Mogren, A., Gericke, N., Berglund, T., & Olsson, D. (2023). Developing school leading guidelines facilitating a whole school approach to education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 29(5), 783-805. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2151980>
- Gericke, N., Högström, P., & Wallin, J. (2023). A systematic review of research on laboratory work in secondary school. *Studies in Science Education*, 59(2), 245-285. <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2090125>
- Gericke, N., & Mc Ewen, B. (2023). Defining epigenetic literacy : How to integrate epigenetics into the biology curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(10), 2216-2254. <https://doi.org/10.1002/tea.21856>
- Gustafsson, M., van Bommel, J., & Liljekvist, Y. (2023). Resources for planning and teaching mathematics: A Swedish upper-secondary school case study. *Journal of Curriculum Studies*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2281912>
- Hudson, B., Gericke, N., Olin-Scheller, C., & Stolare, M. (2023). Trajectories of powerful knowledge and epistemic quality : analysing the transformations from disciplines across school subjects. *Journal of Curriculum Studies*, 55(2), 119-137. <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2182164>

- Jakobsson, M., van Bommel, J., Randahl, A.-C., & Modig, N. (2023). Semantiska vågor i undervisningen : Likheter och skillnader i skolämnena matematik och samhällskunskap. *Utbildning och lärande*, 17(2), 59-78. <https://doi.org/10.58714/ul.v17i2.15853>
- Kersting, M., Amin, T. G., Euler, E., Gregorcic, B., Haglund, J., Kondrup Hardahl, L., & Steier, R. (2023). What is the role of the body in science education? A conversation between traditions. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00434-7>
- Kilbrink, N., Asplund, S.-B., & Asghari, H. (2023). Introducing the object of learning in interaction : Vocational teaching and learning in a plumbing workshop session. *Journal of Vocational Education and Training*, 75(2), 323-348. <https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1850512>
- Lampert, P., Goulson, D., Olsson, D., Piccolo, J., & Gericke, N. (2023). Sustaining insect biodiversity through Action Competence — An educational framework for transformational change. *Biological Conservation*, 283. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110094>
- Lampert, P., Olsson, D., & Gericke, N. (2023). A research instrument to monitor people's competence to sustain insect biodiversity : the Self-Perceived Action Competence for Insect Conservation scale (SPACIC). *International Journal of Science Education, Part B Communication and Public Engagement*. <https://doi.org/10.1080/21548455.2023.2281931>
- Lampert, P., Pany, P., & Gericke, N. (2023). Hands-on learning with 3D-printed flower models. *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2282427>
- Maijala, M., Gericke, N., Kuusalu, S.-R., Heikkola, L. M., Mutta, M., Mäntylä, K., & Rose, J. (2023). Conceptualising transformative language teaching for sustainability and why it is needed. *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2167941>
- Margrain, V., & van Bommel, J. (2023). Assessment and Gifted Discourse in Swedish Early Years Education Steering Documents : The Problem of (In)Visibility. *Education Sciences*, 13(9), 904-904. <https://doi.org/10.3390/educsci13090904>
- Palmér, H., & van Bommel, J. (2023). Young Students Exploring Measurement Through Problem Solving and Problem Posing. *The Mathematics Educator*, 31(1). <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-89869>
- Pettersson, A., & Liljekvist, Y. (2023). Metoder för återkoppling - en kraftfull professionskunskap för matematikundervisning inom vuxenutbildningen. *Forskning om undervisning och lärande*, 11(1), 55-80. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-94646>, <https://forskul.se/tidskrift/volym-11-nummer-1-2023/metoder-for-aterkoppling-en-kraftfull-professionskunskap-for-matematikundervisning-inom-vuxenutbildningen/>
- Randahl, A.-C., Liljekvist, Y., Olin-Scheller, C., & van Bommel, J. (2023). From authorised visitor to key person – a trajectory of participation in teacher Facebook groups. *Education Inquiry*, 14(4), 480-495. <https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2069931>
- Rönner, A.-C., Jakobsson, A., & Gericke, N. (2023). “Bacteria are not viruses; viruses are more malicious” - young pupils’ understanding of bacteria and viruses in the aftermath of COVID-19. *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2247409>
- Rönner, A.-C., Jakobsson, A., & Gericke, N. (2023). Cough, sneeze, pass it on—pupils’ understanding of infectious diseases in the aftermath of COVID-19. *Journal of Biological Education*. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2159492>
- Samuelsson, C. R., Ho, F. M., Elmgren, M., & Haglund, J. (2023). Looking for solutions : students' use of infrared cameras in calorimetry labs. *Chemistry Education Research and Practice*(24), 299-311. <https://doi.org/10.1039/d2rp00178k>
- Torsdottir, A. E., Sinnes, A. T., Olsson, D., & Wals, A. (2023). Do students have anything to say? : Student participation in a whole school approach to sustainability. *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2213427>

- Vinerean-Bernhoff, M., Liljekvist, Y., & Bengu, E. (2023). "Literally I Grew Up" Secondary–Tertiary Transition in Mathematics for Engineering Students beyond the Purely Cognitive Aspects. *Open Education Studies*, 5(1). <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0184>
- Walan, S., & Brink, H. (2023). Students' and teachers' responses to use of a digital self-assessment tool to understand and identify development of twenty-first century skills when working with makerspace activities. *International journal of technology and design education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09845-7>
- Walan, S., & Gericke, N. (2023). Transferring makerspace activities to the classroom : a tension between two learning cultures. *International journal of technology and design education*, 33(5), 1755-1772. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09799-2>

Bok

- Axelsson, J. (2023). *Hur allt smälter samman i handlingens centrum: En yrkesämnesdidaktisk studie av transformation, variation och interaktion i svetsundervisning* (Doctoral dissertation, Karlstads universitet). <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1793459&dswid=8736>

Kapitel i bok

- Brink, H. (2023). Swedish 'Technology Teachers' Understandings of Computer Programming as Modelling. In H. Jonas & J. d. V. Marc (Eds.), *Programming and computational thinking in technology education: Swedish and international perspectives* (pp. 234-250). Brill Academic Publishers. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-97054>
- Euler, E., Solvang, L., Bor, G., & Haglund, J. (2023). Visualization and Mathematization: How Digital Tools Provide Access to Formal Physics Ideas. In T. Mehmet Fatih & R. L. H. Paula (Eds.), *The International Handbook of Physics Education Research: Special Topics* (pp. 21-21). American Institute of Physics (AIP). <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-94041>
- Palmér, H., & van Bommel, J. (2023). Young students' choice of representation when solving a problem-solving task on combinatorics. In P. Hanna, B. Camilla, R. Elin, & E. Jessica (Eds.), *Teaching mathematics as to be meaningful : Foregrounding play and children's perspectives* (pp. 119-129). Springer., <https://doi.org/10.1007/978-3-031-37663-4>
- Palmér, H., van Bommel, J. & Ebbelind, A. (2023). Läsa och formulera problemuppgifter i matematik. I H. Ackesjön & K. Herrlin (Eds.), *Att undervisa barn i skolstartsålder* (pp.52-65). Gleerups Utbildning AB.

Konferensbidrag

- Arvidsson, M., Asplund, S.-B., & Kilbrink, N. (2023). Step by step - moving forward: Different resources for learning at vocational education on the handicraft programme. NordYrk Conference 2023. Western Norway University of Applied Sciences (HVL), Campus Bergen, Norway. 7–9 June 2023.
- Arvidsson, M., Kilbrink, N., & Asplund, S.-B. (2023). Using the Mirror as a Working Tool in Handicraft Education. The 40th International Pupils' Attitudes Towards Technology Conference Proceedings 2023. Presented at the PATT40, Liverpool, 31 October - 3 November 2023. <https://doi.org/10.24377/PATT40.2023>
- Arvidsson, M., Brink, H., Enochsson, A.-B., Byman Frisén, L., Fredholm, K., Hedelin, Z., Nissen, A., & Ådefors, A. (2023). Micro-Teaching for Pre-Service Academic and Vocational Teachers' Transformation of Content Knowledge. TEPE 2023.
- Axelsson, J., Kilbrink, N. & Asplund, S.-B. (2023). Subject Specific Pedagogy in Technical Vocational Education: the Implementation of a New Way of Teaching. The 40th International Pupils' Attitudes Towards Technology Educational Research Conference 2023, 31 October – 3 November, Liverpool.

- Berglund, T., Gericke, N., Forssten Seiser, A., Mogren, A., & Olsson, D. (2023). ESD-facilitators' conditions and functions as sustainability change agents. European Conference on Educational Research (ECER). 22 - 25 August 2023, Glasgow, UK.
- Berglund, T., Gericke, N., Forssten Seiser, A., Mogren, A., & Olsson, D. (2023). Sustainability change agents in whole school approaches to education for sustainable development (ESD). The 17th annual Teacher Education Policy in Europe (TEPE) conference, 8-10 May, Karlstad, Sweden.
- Bjørnebye, M., Helseth, A., & van Bommel, J. (2023). Aesthetics in embodied task design in mathematics. CERME 13. 10-14 July, 2023. Budapest, Hungary.
- Brink, H. (2023). Computer aided design in gifted students' technology education. NERA, 15-17 mars 2023.
- Brink, H. (2023). Gifted students' needs in technology education. PATT40, The 40th pupils' attitudes towards technology conference, Liverpool, 31 October - 3 November 2023.
- Ebbelind, A., Palmér, H., & van Bommel, J. (2023). How does children's participation in a problem-solving project affect their view on what it means to be taught and learn mathematics? 29th International Mathematical Views Conference (MAVI29), Vercelli, Italy, September 19-22, 2023.
- Eriksson, A., Olsson, D., & Gericke, N. (2023). Developing pedagogic content knowledge during education design research about photosynthesis education in lower secondary school. 17th Teacher Education Policy in Europe (TEPE), Karlstad, 8-10 May 2023.
- Forsler, A., Nilsson, P., & Walan, S. (2023). Capturing and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge using Video Reflection and Content Representation: In the Framework of the Refined Consensus Model. 5th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA2023), Cappadocia, Türkiye, August 28 - September 1, 2023
- Forssten Seiser, A., Mogren, A., Berglund, T., Gericke, N., & Olsson, D. (2023). Developing School Leading Guidelines : Facilitating a Whole School Approach to Education for Sustainable Development. Teacher Education Policy in Europe (TEPE) conference, Karlstad, 8-10 May 2023.
- Garrecht, C., Haglund, J., & Harms, U. (2023). What is needed? Investigating drivers for students' climate-friendly intentions to act. NARST, Chicago, 18-21 April, 2023.
- Haglund, J., Gustafsson, K., & Christenson, N. (2023). Undervisning om lokala klimatrelaterade risker – spelet Riskköping. FobasNT23, Norrköping, 18-19 oktober 2023.
- Karlsson, J., Liljekvist, Y., & van Bommel, J. (2023). Finding Patterns of Instructional Features Through A Latent Class Analysis. European Conference on Educational Research (ECER), Glasgow, August 22-25, 2023.
- Kilbrink, N., & Asplund, S.-B. (2023). Subject Specific Didactics in Vocational Education. International Symposium on Comparative Didactics (ISCOD), Örebro University, Sweden, January 11-12, 2023.
- Lampert, P., Olsson, D., & Gericke, N. (2023). Assessing and Fostering Students' Action Competence to Sustain Insect Biodiversity. European Conference on Educational Research (ECER), Glasgow, August 22-25, 2023.
- Lampert, P., Olsson, D., & Gericke, N. (2023). Fostering Students' Action Competence to Preserve Insect Biodiversity. European Science Education Research Association (ESERA), Cappadocia, August 21-28, 2023.
- Lampert, P., Olsson, D., & Gericke, N. (2023). Implementing the concept of Action Competence to teach and learn about global issues. Teacher Education Policy in Europe (TEPE) conference, Karlstad, May 8-10, 2023.
- Mogren, A., Forssten Seiser, A., Gericke, N., Berglund, T., & Olsson, D. (2023). The Change Agent Guide to Lead Education in Sustainable Development. Nordisk forskningskonferens om Miljø og Bæredygtighed i Uddannelse, Aarhus, Denmark, November 21-22, 2023.
- Mogren, A., Forssten Seiser, A., Gericke, N., Berglund, T., & Olsson, D. (2023). Leadership Actions in Education for Sustainable Development – Establishing Leadership Agency for Permanent

- Accommodation in Education. European Conference on Educational Research (ECER). 22 - 25 August 2023, Glasgow, UK.
- Mogren, A., Forssten Seiser, A., Gericke, N., Berglund, T., & Olsson, D. (2023). Leadership Agency in Education for Sustainable Development. The 17th annual Teacher Education Policy in Europe (TEPE). Karlstad University, 8-10 May 2023.
- Nordgren, K., Forssten Seiser, A., Jakobsson, M., Randahl, A.-C., Portfelt, I., & Liljekvist, Y. (2023). Collegial Planning and Preparation as Subject-didactical School Improvement. Teacher Education Policy in Europe (TEPE), Karlstad, 8-10 May 2023.
- Nordgren, K., Randahl, A.-C., Portfelt, I., Liljekvist, Y., Kristiansson, M., & Forssten Seiser, A. (2023). Collegial Planning and Preparation as Subject-didactical School Improvement. European Conference on Educational Research (ECER). 22 - 25 August 2023, Glasgow, UK.
- Rydin, M., Gericke, N., Haglund, J., & Christenson, N. (2023). Dilemmas in teaching climate change - preservice science teachers beliefs. 96th NARST International Conference, April 18th-21st, Chicago, USA.
- Rydin, M., Gericke, N., Christenson, N., Haglund, J. (2023). Dealing with tensions in teaching about climate change – an observation study of how tensions manifest and are reconciled in preservice science studies teachers' microteaching about climate change. 17th Teacher Education Policy in Europe (TEPE), Karlstad, 8-10 May 2023.
- Rönner, A.-C., Jakobsson, A., & Gericke, N. (2023). Middle school pupils' understanding of bacteria and virus in the aftermath of Covid-19. 17th Teacher Education Policy in Europe (TEPE) 2023, Karlstad, 8-10 May.
- Solvang, L., & Haglund, J. (2023). Visualisering av fysikaliska fenomen stärker elevers och studenters representationskompetens. FobasNT23, Norrköping, 18-19 oktober 2023.
- Thyberg, A., Schönborn, K. & Gericke, N. (2023). Exploring students' conceptual reasoning when interpreting epigenetic visual representations presented at different levels of biological organization. European Science Education Research Association (ESERA), Cappadocia, August 21-28, 2023.
- Thyberg, A., Schönborn, K. & Gericke, N. (2023). Epigenetic Didactics: Students' Interpretation and Reasoning with Visual Representations at Different Levels of Biological Organization. European Conference on Educational Research (ECER), Glasgow, August 22-25, 2023.
- van Bommel, J., & Mellroth, E. (2023). Online mathematics enrichment in regular classes. NERA, Oslo 15-17 mars, 2023.
- van Bommel, J., Palmér, H., & Ebbelind, A. (2023). Five minutes : Young students' understanding of time. CERME 13. 10-14 July, 2023. Budapest, Hungary.
- Walan, S., & Brink, H. (2023). Pupils' reflections on the use of a digital self-assessment tool to identify and measure development of 21st century skills during maker activities in schools. Proceedings from PATT40: The 40th International Pupils' Attitudes Towards Technology Research Conference Hosted by Liverpool John Moores University, 31st October to 3rd November 2023. Accessed at <https://openjournals.ljmu.ac.uk/PATT40/article/view/1298/959>
- Walan, S., & Enochsson, A.-B. (2023). Teaching science in preschools using digital tools : Positive outcomes and challenges. NERA Conference 2023-Digitalization and Technologies in Education Opportunities and Challenges, Oslo, Norway, March 15-17, 2023.

Samlingsverk (redaktörskap)

- Stolare, M., Olin-Scheller, C., & Liljekvist, Y. (Eds.). (2023). *Komparativ ämnesdidaktik : Transformationer som utvecklar kraftfull kunskap* (17:2 ed.). Höskolan i Dalarna. <https://doi.org/10.58714/ul.v17i2.15841>
- Stolare, M., Olin-Scheller, C., & Liljekvist, Y. (Eds.). (2023). *Tema: Kraftfull professionskunskap i ämnesundervisning : Forskning om undervisning & lärande, volym 11, nr 1, 2023.* <https://forskul.se/tidskrift/volym-11-nummer-1-2023/>

Övrigt vetenskapligt

Artikel i tidskrift

- Clucas, P., & Lunde, T. (2023). Sju lärarroller i mellanstadiets NO-undervisning. *ATENA Didaktik*, 5(2).
<https://doi.org/10.3384/aten.2023.5064>
- Lunde, T., & Höst, G. (2023). Artiklar om teknikdidaktisk forskning i *ATENA Didaktik* - en överblick. *ATENA Didaktik*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.3384/aten.2023.4893>
- Lunde, T., & Höst, G. (2023). Ett artikelformat för att dela kritiskt prövade erfarenheter. *ATENA Didaktik*, 5(2). <https://doi.org/10.3384/aten.2023.5140>
- Lunde, T. (2023). Tre typer av argument för materians partikelnatur i kemiundervisning. *ATENA Didaktik*, 5(2). <https://doi.org/10.3384/aten.2023.4589>
- Lunde, T. (2023). Undervisning kan rusta elever för att hantera sin klimatoro. *ATENA Didaktik*, 5(2).
<https://doi.org/10.3384/aten.2023.4590>
- Stolare, M., Olin-Scheller, C., & Liljekvist, Y. (2023). Tema: Komparativ ämnesdidaktik: Transformationer som utvecklar kraftfull kunskap. *Utbildning och lärande*, 17(2), 5-9.
<https://doi.org/10.58714/ul.v17i2.15841>
- Stolare, M., Olin-Scheller, C., & Liljekvist, Y. (2023). Kraftfull professionskunskap i ämnesundervisning: Gästredaktionell kommentar. *Forskning om undervisning och lärande*, 11(1), 3-7.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kau:diva-94601>, <https://forskul.se/tidigare-nummer/>

Övrig (populärvetenskap, debatt, Konferensbidrag m.m.)

- Palmér, H., van Bommel, J., & Ebbelind, A. (2023). Lärares deltagande i praktknära forskning. EMELI, Göteborg, 22-23 mars.
- van Bommel, J., Bjørnebye, M., & Helseth, A. (2023). Metodiska reflektioner om design forskning i barnehagen. EMELI, Göteborg, 22-23 mars 2023.