



# Beslutsunderlag

## Ansökan om medel för projekt

Ansökan skickas till: [martin.paju@miun.se](mailto:martin.paju@miun.se)

Kontaktpersoner

Mittuniversitetet

[hans-erik.nilsson@miun.se](mailto:hans-erik.nilsson@miun.se)

[peter.ohman@miun.se](mailto:peter.ohman@miun.se)

Härnösands Kommun

[anneli.kuusisto@harnosand.se](mailto:anneli.kuusisto@harnosand.se)

Namn på förstudie/projekt	Sökt belopp
Matematiska problem för begreppsförståelse	654 000
Startdatum av förstudie/projekt	Slutdatum för förstudie/projekt
2021-11-01	2022-10-31

Ansvarig MIUN samt avdelning	E-post	Mobil
Helena Johansson, MOD	<a href="mailto:helena.johansson@miun.se">helena.johansson@miun.se</a>	010-142 85 13
Ansvarig kommunen	E-post	Mobil
Malin Lönn Wretling, Skolförvaltningen, Härnösands gymnasium	<a href="mailto:malin.lonn.wretling@harnosand.se">malin.lonn.wretling@harnosand.se</a>	070-370 87 72

Datum	Diarienummer
2021-11-11	MIUN 2021/2223

# 1 Sammanfattning projekt

Projektet är en iterativ designstudie där matematiska problem utvecklas med fokus på att skapa möjligheter för elever med svårigheter i matematik att utveckla en begreppsförståelse. Matematiska problem kommer att utformas och testas på elever, vars arbete kommer att filmas och tillsammans med själva problemet och eventuellt uppföljande intervjuer analyseras. För att utveckla en begreppsförståelse måste en elev möta begrepp på olika sätt. Analysen sker tematiskt med avseende på utformningen av de matematiska problemen och tar i beaktande viktiga aspekter för begreppsförståelse. Ett mål med projektet är att i samarbete med verksamma lärare skapa underlag för goda lärsituationer som på ett naturligt sätt kan ingå i deras undervisning. Genom projektet är förhoppningen dessutom att skapa en utvecklad förståelse för vad det innebär att ha en begreppsförståelse och hur detta kan användas i planering och utformning av undervisning med specifikt avseende på elevers problemlösning. På längre sikt är målet att resultaten av projektet och det arbete som de medverkande lärarna genomfört också möjliggör en kompensutveckling för fler av kommunens matematiklärare.

Vi ansöker om 654 500 kr för att finansiera denna projektet, som genomförs under 12 månader med start i november 2021. Projektet kommer att ge goda förutsättningar för en lyckosam ansökan till Skolforskningsinstitutet, vilket kan finansiera ett mer omfattande projekt innefattande såväl utvecklingsarbete som forskning.

## **Syfte, mål, målgrupp, metod, avgränsning samt leveranser**

### **Syfte för parterna i förstudien**

Det övergripande syftet med detta projekt är att bidra till en utveckling av matematikundervisningen för gymnasieelever. Projektet avgränsar sig till att studera utformning av matematiska problem och vi avser besvara följande forskningsfråga:

- Hur kan matematiska problem utformas och initieras i undervisningen för att erbjuda eleverna möjligheter att utveckla en begreppslig förståelse med avseende på specifika aspekter av matematiska begrepp?

Med aspekter menas till exempel ett begrepps egenskaper och relationen mellan ett begrepp och olika representationer eller procedurer.

För Mittuniversitetet är syftet primärt riktat mot att göra ett vetenskapligt kunskapsbidrag avseende gymnasieelevers lärande. Dessutom ryms inom detta projekt ett syfte för Mittuniversitetet att utveckla ansatser och metoder inom praktisknära skolforskning, vilket nationellt är ett mycket aktivt område just nu.

För kommunkoncernen är syftet primärt riktat mot utvecklingen av undervisningsformer för gymnasieelever som har svårigheter i matematik, samt mot utvecklingen av former för lärares kontinuerliga utvecklingsarbete och kompetensutveckling.

## **Mål**

Ett mål med projektet är att i samarbete med verksamma matematiklärare skapa underlag för goda lärsituationer som på ett naturligt sätt kan ingå i deras undervisning för elever med svårigheter i matematik. Genom projektet är förhoppningen dessutom att skapa en utvecklad förståelse för vad det innebär att ha en begreppsförståelse.

## **Målgrupp**

Den primära målgruppen i detta projekt är de lärare och elever med svårigheter i matematik som medverkar i projektet, men enligt ovan resonemang om mål och nedan resonemang om leveranser är den sekundära målgruppen alla matematiklärare och elever på kommunens gymnasieskola.

## **Forskningsutmaning och Vetenskaplig metod**

I projektet används en iterativ designforskningsmetod, där forskning och utveckling sker integrerat. Detta innebär att forskare och lärare är delaktiga i projektets alla delar och bidrar med olika slags kunskap utifrån sina väldefinierade roller. Lärare bidrar med beprövad erfarenhet vid val av matematiskt innehåll och matematiska uppgifter och forskare bidrar med kunskaper om egenskaper hos matematiska problem, olika aspekter av matematiska begrepp, samt om elevers lärande.

En huvudsaklig utmaning är att initialt finna eller utforma matematiska problem som låter elever möta olika aspekter av matematiska begrepp och på så sätt också erbjuder dem att utveckla sin begreppsförståelse.

## **Avgränsning**

Även om projektet kan ses som en fallstudie, begränsad till en specifik skolenhet, så innefattar syftet mer generella aspekter av kunskapsbidrag och bidrag till utveckling av matematikundervisningen. Dvs. det långsiktiga målet är att resultatet från de utprovade matematiska problemen ska bidra till kunskap om hur olika matematiska aktiviteter kan bidra till att utveckla elevers matematiska förståelse och förståelse för vilka principer för utformning som är kritiska, för de medverkande lärarna såväl som fler av kommunens matematiklärare.

## **Leveranser efter genomförd förstudie**

Inom projektet kommer en workshop att genomföras med gymnasieskolans matematiklärare. Där fokuseras på utformningen av matematiska problem för att erbjuda elever möjligheter att utveckla sin begreppsförståelse. Detta kan sedan användas som stöd vid matematiklärares val och utformning av aktiviteter inom olika områden inom matematik. Kunskaper och erfarenhet från projektets genomförande kommer även sammanfattas i en skriftlig dokumentation.

## **2 Behov/efterfrågan i regionens näringsliv och samhälle**

Inom kommunen finns en efterfrågan från gymnasielärare i matematik att utveckla matematikundervisningen för att möta elever med svårigheter och kunskapsluckor i matematik. Tillsammans med Technichus har man startat upp ett samarbete för att erbjuda dessa elever anpassad undervisning och alternativa arbetsformer. Man vill nu satsa på att utveckla en organisation som på ett strukturerat sätt kan möta fler elever och där lärare kan få stöd i utformningen av deras matematikundervisning. Man har identifierat ett behov av att systematiskt och vetenskapligt förankrat utveckla aktiviteter och arbetsformer inom matematikundervisningen för att alla elever ska få möjlighet att utveckla sin matematiska förståelse. Därför används en designforsknings modell för att i samarbete med matematiklärare på gymnasiet och medarbetare på Technichus pröva ut matematiska aktiviteter och identifiera vad som är karaktäristiskt för de aktiviteter som har potential att utveckla eleverns matematiska begreppsförståelse. Identifieringen av dessa karaktäristiker kan senare användas i matematiklärares arbete med val och utformande av aktiviteter inom olika områden inom matematik.

## **3 Kartläggning kompetens och verksamhet vid Mittuniversitetet**

Den matematikdidaktiska forskningen vid Mittuniversitetet är under stark utveckling sedan några år tillbaka, då först en gästprofessor rekryterades, som nu har en fast professorstjänst, och sedan en postdoc, som numera är fast anställd lektor. Två doktorander inom matematikdidaktik har också disputerat under de senaste åren, den ena förra året. Vidare har ytterligare en lektor rekryterats under innevarande år. Matematikdidaktiken ingår dessutom i ett kollegialt arbete kring det nyligen inrättade ämnet *Ämnesdidaktik i matematik och naturvetenskap*, inom vilket det även inom kort kommer antas nya doktorander. Därmed finns en god allmän kompetens inom matematikdidaktik vid Mittuniversitetet. Inom naturvetenskapernas

didaktik är forskningen sedan länge etablerad. I nuläget är det fyra fast anställda lektorer.

Vidare finns forskningskompetens inom matematikdidaktik och naturvetenskapernas didaktik vid Mittuniversitetet som är väl passande för det aktuella projektet. Det finns en aktiv forskningsinriktning mot praktikinära forskning som vi som står bakom innevarande ansökan deltar i. Som exempel kan nämnas ett matematikdidaktiskt forskningsprojekt i samverkan med Örnsköldsviks kommun med syfte att studera hur olika utformning av läromedel kan stötta elevers lärande i matematik. Detta projekt finansieras med projektmedel från Skolforskningsinstitutet. Mittuniversitetet deltar även i *Utbildning, lärande och forskning (ULF)* som är en nationell försöksverksamhet kring praktikinära skolforskning. Inom ramen för ULF pågår bland annat ett projekt tillsammans med Sollefteås och Örnsköldsviks kommuner, där fokus är att identifiera kritiska faktorer för en framgångsrik undervisning med digitala läromedel i matematik och naturvetenskap. Vid alla praktikinära forskningsprojekt inom matematikdidaktik och naturvetenskapernas didaktik tillämpas en interaktiv forskningsansats med målen att dels producera ny kunskap, dels bidra till verksamhetens utveckling.

Därmed är befintlig kompetens och verksamhet vid Mittuniversitetet väl anpassad för att genomföra detta projekt, som också kan bidra till fortsatt utveckling av denna verksamhet.

## **4 Koppling till övergripande strategier för avtalsparter**

Kommunens tillväxtstrategi<sup>1</sup> "Mitt Härnösand 2040 – tillsammans i en kreativ och företagsam livsmiljö" är grund för de utvecklingsinsatser som stärker Härnösands tillväxt. Samverkansavtalet ska bidra till att stödja utvecklingen av kommunens och de kommunala bolagens verksamhet, stödja utvecklingen utifrån kommunens tillväxtstrategi och öka

<sup>1</sup> Se [Tillväxtstrategi Mitt Härnösand 2040 – Tillsammans i en kreativ och företagsam livsmiljö](#) [Befolkningsmål: 30 000 invånare](#) [Arbetsstillfällen mål: 11 500 jobb \(harnosand.se\)](#)

attraktiviteten för Härnösands kommun och Mittuniversitetet. De delstrategier inom tillväxtstrategin som tydligast kan knytas till detta projekt är 1 - *Gemensam Kraft*, 2 - *Utbildning som får människor att växa* samt 5. *Hållbarhet genomsyrar allt*. Projektet fokuserar på utveckling av matematiska aktiviteter som i första hand ska bidra till att elever med svårigheter i matematik ges möjlighet att utveckla sin matematiska förståelse. Ett mål inom kommunen är att arbeta för höjda elevresultat i matematik för denna grupp elever, så att så många som möjligt kan nå en full gymnasieexamen, i linje med en av kommunens tillväxtstrategier för "utbildning som får människor att växa". Fokus för detta projekt är bland annat en modell som kan ge stöd för lärares utvecklingsarbete och kompetensutveckling, vilket i sin tur är en förutsättning för långsiktighet för en skolkommun att nå goda resultat och vara attraktiv för rekrytering av nya lärare.

Avseende kopplingar till Mittuniversitetets övergripande strategier kan primärt följande noteras: Projektets upplägg ger ett direkt bidrag till den regionala utvecklingen. I regionen finns ett etablerat forum för skolsamverkan, *Regionalt utvecklingsnätverk (RUN)*. I nätverket ingår 19 kommuner från regionen tillsammans med institutionerna som driver Mittuniversitetets lärarutbildning. I RUNs verksamhetsplan för år 2020-2022 har kommunerna och lärosätet identifierat fyra samverkansmål: likvärdighet, systematiskt kvalitetsarbete, kompetensförsörjning och digitalisering. Projektet som denna ansökan gäller bidrar till två av dessa mål genom att projektet möjliggör en ökad likvärdighet i matematikundervisningen och en ökad kompetens hos undervisande lärare. Vidare är detta projekt en del i programsatsningen *Framtidens Välfärd*, fokus på "en skola för alla". Mål med programmet är bland annat att långsiktigt skapa en stark forskningsmiljö, bidra till stöd i kompetensförsörjning och bidra till utbildning av hög kvalitet. Detta projekt dockar således väl in i programsatsningen. Våra resultat och andra inom såväl matematikdidaktik som annan didaktisk forskning kan re-analyseras och syntetiseras för att få aktuella kunskaper till regionen, lärosätet och bli en grund i programsatsningen *Skola*. Projektet bygger på

befintlig forskningskompetens vid Mittuniversitetet som därmed kan tillgängliggöras för fler, särskilt lärare och elever. Det finns också goda förutsättningar för att projektet kan bidra till fortsatt utveckling av verksamheten i matematikdidaktisk forskning, dvs. en akademisk miljö som är under stark utveckling, samt av den naturvetenskapsdidaktiska forskarverksamheten.

## **5 Från förstudie till framtida profilområde**

Detta projekt är planerat och designad för att ge goda förutsättningar att antingen redan under 2022 eller annars 2023 skicka en ansökan till Skolforskningsinstitutet, som kan ge upp till 4,5 Mkr för projekt som pågår 3 år. Denna typ av finansiering avser praktisknära skolforskning och är därför väl anpassad för samverkan mellan forskare och skolor. I sådan ansökan planeras för samverkan med flera kommuner, för att ge goda förutsättningar för att skapas ett profilområde kring utveckling av modeller för likvärdig matematikundervisning med kommuner och skolor i regionen, vilket sedan också kan inkludera alla årskurser inom skolan.

Mittuniversitetet har verksamhet organiserad med nära samarbete mellan matematik och naturvetenskap/teknik inom ämnesdidaktisk forskning, vilket även beskrivs ovan. Det finns därför en potential att också se ett framtida profilområde där matematik, naturvetenskap och teknik inkluderas för skolutveckling i regionen och för didaktisk forskning vid Mittuniversitetet. Arbetet inom sådant profilområde kan bidra till att öka likvärdigheten i undervisningen för elever inom dessa ämnen. Inom programsatsningen Framtidens välfärd, finns flera identifierade problemområden relaterat till matematikämnet i skolan, exempelvis svaga resultat i internationella undersökningar, ökande klyftor mellan pojkar och flickor samt relativt låg behörighet/ lärarlegitimation bland lärare. Med andra ord så ligger detta projekt helt i linje med programsatsningens grundläggande intentioner. Detta kan bland annat begränsa elevers möjligheter att välja högre utbildningar som kräver kunskaper i matematik och naturvetenskap/teknik. Detta är såväl ett regionalt som nationellt



problem. Därmed kan detta projekt och framtida profilområde leda mot mål om att fler från kommuner i regionen söker till högre utbildning, särskilt inom matematik, naturvetenskap och teknik. I linje med programsatsningens syfte kommer resultat bidra till en viktig del i programsatsningen men även föras tillbaka till Mittuniversitetets professionsutbildningar för blivande lärare, vilket bidrar till högre kvalitet på utbildningarna och även till lärare som är bättre rustade att möta elever med olika behov.

## **6 Relation forskning och R&D nationellt och internationellt**

Elevers arbete med uppgifter utgör en stor del av undervisningen i matematik i Sverige (Boesen et al., 2014). Det har visat sig att elevers lärande utvecklas positivt av utmaningar och visst engagemang och uthållighet i arbetet (Hiebert & Grouws, 2007; Sullivan et al., 2015). Ett sätt att skapa dessa utmaningar är genom problemlösning som kan bestå av såväl kreativa som begreppsliga utmaningar (Lithner, 2017).

Problemlösning är en värdefull komponent i undervisningen för att skapa goda möjligheter till lärande för eleverna, inte minst för de eleverna med låga resultat i matematik (Jonsson et al., 2014). Utantillinläring, som riskerar att bli fallet då en alltför hög andel rutinuppgifter används i undervisningen, hämmar utvecklingen av begreppslig förståelse i matematik (Hiebert, 2003). Matematiska problem står i kontrast till rutinuppgifter, men det är i utformningen av problem väsentligt att beakta de begreppsliga utmaningarna såväl som de kreativa utmaningarna för att kunna erbjuda eleverna en möjlighet att utveckla sin begreppsliga förståelse. Aspekter av vad det innebär att inneha en begreppslig förståelse diskuteras bland annat av Wedman (2020), men har sällan satts i relation till matematisk problemlösning. Forskning har pekat på vikten av en medvetenhet hos lärare för hur uppgifter utformas och väljs ut för undervisningen (Jäder, 2019). De didaktiska val som en lärare gör bör vara medvetna och baseras på någon form av analys (Lee et al., 2019). Vårt projekt ger ett viktigt bidrag till lärares kunskapsutveckling med avseende

på hur uppgifter kan väljas och utformas med stöd av matematikdidaktiska teorier och empiri.

## 7 Relationer andra aktiviteter

Detta projekt fungerar som en del i ett pågående utvecklingsprojekt i matematik inom Härnösand kommun, vilket finansierats genom medel från SPSM. Detta inkluderar ett samarbete mellan kommunens gymnasieskola och Technichus. Det pågående projektet fokuserar på organisering av undervisning, på att förändra inställningen till ämnet hos elever med svårigheter i matematik, samt på att utveckla dessa elevers matematiska förståelse. Vårt projekt bidrar till delen som fokuserar på elevers utveckling av matematisk förståelse.

Vid Mittuniversitetet pågår ett projekt med syfte att studera hur olika typer av uppgifter, med speciellt fokus på matematiska problem kan utformas för att stötta elevers begreppsförståelse i matematik. Vidare pågår ytterligare ett projekt med fokus på hur samspel mellan olika representationer i matematikböcker påverkar elevers begreppsförståelse, samt ett projekt med fokus att identifiera kritiska faktorer i digitala läromedel i matematik (vilka beskrivs ovan). Synergieffekter kan uppkomma med alla dessa tre projekt.

Som nämns ovan så har Mittuniversitet och Härnösands kommun precis gått samman i en gemensam Programsatsning Framtidens Valfärd: Vård och Skola. Problemställningar i vårt projekt är helt i linje med och relaterar till delar i innehållet i programförklaringen, till exempel svaga resultat i internationella undersökningar, och kan bli en del av mer omfattande forskning i framtiden inom det matematikdidaktiska kunskapsområdet. Detta planeras ske genom exempelvis reanalyser av tidigare forskningsresultat utifrån projektets inriktning, samt genom att samverka med andra ämnesområden med avseende på didaktiska aspekter av en skola för alla. På detta sätt ses projektet som ett värdefullt komplement till programsatsningens forskalag.

## 8 Partner och andra aktörer

I nuläget finns inga andra identifierade partners eller andra aktörer som ett samarbete ska ske med. Det bedöms inte heller vara av vikt för detta projekt, men bedömningen av behovet i ett långsiktigt perspektiv är en del i detta projekt.

## 9 Kommunens nytta

Kunskapen om hur matematiska problem kan utformas och användas i undervisningen kan tillsammans med en förståelse för de begreppsliga aspekter som eleverna då får en möjlighet att arbeta med direkt användas i matematikundervisningen och i lärares arbete med val och utformning av matematiska problem. Ett grundantagande som görs är att de resultat som projektet genererar också ska kunna användas i en vidare kontext, på olika skolnivåer och annat matematiskt innehåll. För att stärka detta antagande avser vi att följa upp projektet med ytterligare studier med en bredare elevbas. Malin Lönn Wretling är projektansvarig för det utvecklingsprojekt i matematik i kommunen som detta projekt anknyter till, och hon kommer vara ansvarig mottagare i kommunen.

## 10 Kommunikationsplan

I alla projekt ingår en projektbeskrivning på Mittuniversitetets webbplats, [Samverkan Härnösand](#).

Information om projektets genomförande, men främst spridning av resultat, planeras ske både lokalt och nationellt. Den lokala spridningen sker bland annat genom kommunens och Mittuniversitetets gemensamma Programsatsning Framtidens välfärd: Vård och Skola, t.ex genom workshops och stormöten, samt inom kommunen via workshops med lärare och informationsmöten med olika ledningsgrupper. Den nationella spridningen kan i första hand ske genom en artikel i Nämnaren, vilket är en tidskrift riktad till matematiklärare, som kan ha mest direkt nytta av projektets resultat. Vetenskaplig spridning planeras ske genom antingen en konferenspresentation eller en artikel i vetenskaplig tidskrift med fokus på matematikdidaktik, beroende på karaktären i projektets resultat. Vidare

kommer det att ske en spridning av resultatet genom olika typer av seminarier vilka planeras genomföras inom Programsatsningen Framtidens välfärd, såväl mera vetenskapligt inriktade som populärvetenskapliga.

## **11 Organisation för genomförande av projekt**

Kompetenser och resurser är säkrade genom forskare vid Mittuniversitetet och personal i kommunen. Följande personer kommer att vara aktiva med detta projekt:

- Helena Johansson, universitetslektor i matematikdidaktik.
- Jonas Jäder, universitetslektor i matematikdidaktik.
- Malin Lönn Wretling, Härnösands gymnasium
- David Gisselman, Technichus, Härnösands kommun

## 12 Planerade aktiviteter, tidplan och kostnader

Beskriv aktiviteter, tidplan och kostnader för förstudiefas. Kom ihåg att planera för författande av slutrapport och redovisning av resultat.

Aktivitet	Start	Slut	Kostnad SEK
Iteration 1 av designprocessen, utveckla uppgifter, prövning av uppgifter (databesamling), analys, revidering av uppgifter med avseende på relationen mellan problemens utformning och begreppsliga aspekter	November 2021	Februari 2022	206 500
Iteration 2, prövning av reviderade uppgifter (databesamling), analys, revidering av uppgifter med avseende på relationen mellan problemens utformning och begreppsliga aspekter	Mars 2022	April 2022	104 500
Iteration 3 prövning av reviderade uppgifter (databesamling), analys, sammanställa relationen mellan problemens utformning och begreppsliga aspekter	Maj 2022	Augusti 2022	209 000
Genomföra workshop, samt skriva konferensbidrag/artikel (inkl. deltagande/open access)	September 2022	Oktober 2022	134 000
Summa			654 000

Beskriv väldigt övergripande den tänkta tidplanen i ett längre perspektiv: Efterföljande projekt, eventuellt finansierat av externa parter samt eventuellt utvecklingsprojekt för ett kommunalt bolag eller kommunal verksamhet.

Projekt (aktivitet)	Start	Slut
Uppbyggnad av samarbeten med fler skolor och kommuner. Detta sker både genom workshops inom ramen för ULF och inom Programsatsningen Framtidens Valfärd.	2022	2022
Projekt för utformning av matematiska problem som utvecklar elevers begreppsförståelse i ett större sammanhang med avseende på bland annat matematiskt innehåll och elevgrupper. Finansiering delvis från Skoforskningsinstitutet och delvis från kommuner	2023	2025
Delta i populärvetenskapliga seminarier forskningsseminarier inom Programsatsningen och bidra till utveckling av en ämnesdidaktisk forskningsplattform inom programmet.	2023	2025
Uppbyggnad av profilområde, med finansiering från kommuner för utvecklingsarbete, däribland samverkansavtal, och från projekt inom Mittuniversitetet för praktisknära skolforskning.	2024	2025

## 13 Risker

Beskriv de större risker som finns för förstudien. Beskriv åtgärder för att reducera att de inträffar.

Risk	Åtgärd
Covid begränsar möjligheten att besöka undervisningsmiljöerna	Lärarna tillfrågas om att filma sina egna elever
Eleverna är alltför ointresserade av ämnet matematik för att arbeta med de problem vi utvecklar och att det då genereras dålig eller ingen data	För att ev skapa större intresse kommer någon utifrån (forskarna) och filmar
De uppgifter vi utvecklar är inte på den nivå kunskapsmässigt som eleverna befinner sig och då genereras dålig eller ingen data	Forskarna har själva erfarenhet av undervisning på gymnasiet. Samtal med samarbetande lärare. Flera iterationer i designloopen
Att lärarna inte fullt ut ser nyttan med de framtagna problemen om återkopplingen bygger på antaganden om ex vad problemlösning är som inte kommunicerats innan.	Forskarna presenterar en tydlig definition och beskrivning av de centrala termerna och delarna i projektet

## 14 Hantering av personuppgifter

Mittuniversitetet och kommunen publicerar information om projektet på webbplatser och ibland i sociala medier för att bl.a. sprida information om projektet. Användning av personuppgifter (namn, fotografier etc.) på vår webb har vi rätt att göra utan samtycke för att informera om vår verksamhet och för att samverka med vår omvärld. För att det ska vara juridiskt möjligt att använda personuppgifter på sociala medier krävs specifik information till och samtycke från de personer där detta blir aktuellt. Den informationen kommer i så fall ges separat när behov uppstår och samtycken samlas in.

Undertecknande av ansökan

.....

Namn

.....

Namnförtydligande

.....

Namn

.....

Namnförtydligande

## Referenslista

- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T. & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 33(1), 72-87.
- Hiebert, J. (2003). What research says about the NCTM standards. I J. Kilpatrick, G. Martin & D. Schifter (Red.), *A research companion to the principles and standards for school mathematics* (s. 5-23). National Council of Teachers of Mathematics.
- Hiebert, J., & Grouws, D. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics* (pp. 371-404). Information Age Pub.
- Jonsson, B., Norqvist, M., Liljekvist, Y., Lithner, J. (2014). Learning mathematics through algorithmic and creative reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 20-32.
- Jäder, J. (2019). *Med uppgift att lära - Om matematikuppgifter som en resurs för lärande*. (Doctoral thesis). Umeå University.
- Lee, E.-J., Lee, K.-H., & Park, M. (2019). Developing Preservice Teachers' Abilities to Modify Mathematical Tasks: Using Noticing-Oriented Activities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 965-985.
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *Zdm - The International Journal on Mathematics Education*, 49(6), 937-949.
- Sullivan, P., Askew, M., Cheeseman, J., Clarke, D., Mornane, A., Roche, A., & Walker, N. (2015). Supporting teachers in structuring mathematics lessons involving challenging tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(2), 123-140.
- Wedman, L. (2020). *The concept concept in mathematics education: A concept analysis*. (Doctoral thesis, Gothenburg Studies in Educational Sciences, 450). Acta Universitatis Gothoburgensis.