

Beslutsunderlag

Ansökan om medel för förstudie

Ansökan skickas till:
Mittuniversitetet och Sundsvalls Kommun
hans-erik.nilsson@miun.se eva-marie.tyberg@sundsvall.se

Namn på förstudie Digital visualisering i skolan	Datum för start av förstudie 2017-06-01	Datum för avslut förstudie 2017-12-15
Sökt belopp 400 000 kr		

Förstudietledare Lena Boström Mårten Sjöström	E-post Lena Boström Mårten Sjöström	Mobil 010-142 82 63 010-142 88 36
Förstudietägare Lena Boström Mårten Sjöström	E-post Lena Boström Mårten Sjöström	Mobil 010-142 82 63 010-142 88 36
Avdelning/enhet Avdelningen för Utbildningsvetenskap Avdelningen för informationssystem och -teknologi		
Datum 2017-03-23		
Diarienummer		

1. Sammanfattning förstudie

Visualisering är tekniker och metoder som genererar en klar mental bild av väsentlig data och möjliggör en snabb och precis tolkning. Visualisering blir därmed ett viktigt verktyg i kunskapsuppbyggnad, utbildning, lärande och beslutsfattande. Syftet med förstudien är: 1) att testa alternativa lärandemetoder via ett digitalt läromedel i matematik, 2) att tillämpa metoder av användarupplevelser (user experience) för interaktiva visualiseringar, och därigenom öka kunskapen kring hur upplevd kvalitet beror av använd teknik. I delstudie 1 utvärderas två olika metoder att lära sig geometri i matematik i grundskolans klass 6: traditionell undervisning jämfört med 3D-visualisering. Eleverna testas i kunskaper både före och efter arbetet, och statistiska bearbetningar genomförs gällande både resultat, attityder till lärmotoderna samt skillnader mellan pojkar och flickor. I delstudie 2 utvärderas verktygets (3D-visualiseringens) utformning gällande interaktion och visualisering. Resultaten kommer att analyseras genom att identifiera tekniska lösningar (interaktiv teknik samt metoder inom datorgrafik) som möter utfallets krav på god användarupplevelse. Slutligen kommer resultaten i de båda delstudierna att jämföras för att få svar på forskningsfrågorna; studierna är kompletterande så till vida att de fokuserar dels på resultatet av användandet, dels på teknik och utformning för att nå bästa användarupplevelse. Ett långsiktigt mål är att bygga upp kunskap kring olika tillämpningar av visualiseringar i allmänhet och för pedagogik i synnerhet, med ett klusterbyggande kring visualisering i förlängningen.

2. Syfte, mål, målgrupp, metod, avgränsning samt leveranser

Syfte med förstudien är tvåfaldigt: a) att testa alternativa lärandemetoder via ett digitalt läromedel i matematik i en kvasiexperimentell studie, b) att tillämpa metoder av användarupplevelser (user experience) för interaktiva visualiseringar, och därigenom öka kunskapen kring upplevd kvalitet beror av använd teknik.

Genom projektet skall följande mål uppnås:

1. Få svar på frågan om och hur lärande via 3Dvisualisering¹ i matematikmomentet geometri skiljer sig från traditionellt lärande i matematik med avseende på resultat, attityder och förståelse. En annan fråga är om det föreligger skillnader i pojkars och flickors resultat i jämförelse mellan de två lärmotoderna.
2. Få svar på hur teknik för användargränssnitt och visualisering med datorgrafik påverkar användarupplevelsen av verktyget.

Genom uppnåendet av mål 1 och 2 skall projektet fungera som ett underlag för en vidareutvecklad studie i om och hur 3D-visualisering kan användas för att stödja lärprocesser i matematik i grundskolan. Dessutom ska förståelse erhållas för utvärderingsmetoder för användarupplevelser och hur de jämför med standardiserade utvärderingsmetoder för videokvalitet, samt förståelse för hur användarupplevelser kopplar till använda tekniker.

Ett långsiktigt mål är att bygga upp kunskap kring olika tillämpningar av visualiseringar, i allmänhet och för pedagogik i synnerhet. Ett regionalt samarbete kring interaktiv visualisering ses i förlängningen.

¹ 3D-visualisering avser i denna studie nyttjande av monokulära metoder att framhäva avstånd, inte stereoskopisk presentation.

Målgrupp: elever i två klasser (årskurs 6) samt deras matematiklärare

Vetenskaplig metod

I delstudie 1 skall vi utvärdera två olika metoder att lära sig geometri; traditionell undervisning och 3D-visualisering i matematik i grundskolans klass 6. Studien bygger på en kvasi-experimentell design där elever i en kontroll- respektive experimentgrupp har samma kunskapsområde men lär sig det på olika sätt. Eleverna testas i kunskaper både före och efter arbetet med geometri och statistiska bearbetningar genomförs gällande både resultat, attityder till lärometoderna samt skillnader mellan pojkar och flickor. Vidare genomförs intervjuer med elever och lärare i både kontroll- och experimentgruppen. Denna delstudie bygger på mixed-method-design, vilket möjliggör både en generalisering och en djupare analys och bearbetning av de vetenskapliga frågorna. Denna ansats betyder att vi tillämpar flera olika datainsamlingsmetoder för att erhålla en djupare förståelse av det studerade fenomenet. Den statistiska empirin möjliggör jämförelser mellan experiment- och kontrollgrupper, mellan skolor och mellan kön. Elevers och lärares reflektioner fångar vi upp genom intervjumetodik. Därmed kan vi på ett brett sätt utvärdera de olika metoderna i geometri, och framför allt fånga värdet av visualiseringsverktyget "3D-klassrummet" via digital teknik. De deltagande skolorna kommer att få gratis tillgång till läromedlet under studiens gång. Dessutom kommer deltagande lärare att få en grundutbildning i verktyget (se bifogat brev om användning och support av verktyget).

Delstudie 2 ska utvärdera hur verktygets (3D-visualiseringen) har utformats gällande interaktion och visualisering för att identifiera viktiga aspekter i att fokusera på vid skapande av nya interaktiva visualiseringar. Resultaten kommer att analyseras genom att identifiera tekniska lösningar (interaktiv teknik samt metoder inom datorgrafik) som möter utfallets krav på förbättrad användarupplevelse.

Slutligen kommer resultaten i de båda delstudierna att jämföras för att få svar på forskningsfrågorna. De båda studierna är kompletterande så till vida att studie 1 fokuserar på resultatet av användandet av ett interaktivt visualiseringsverktyg i en skolmiljö, medan studie 2 fokuserar på till vilken grad de tekniska implementeringarna och till viss mån designen påverkar den upplevda kvaliteten hos användare i själva nyttjandet.

Avgränsning: Matematik i klass 6, 3D-visualiseringsläromedel.

Leverabler

Utifrån de lärdomar projektet gör kan sedan nedan leveranser följa:

- Bidra till didaktisk utveckling inom matematikämnet genom att leverera ett resultat om hur elever lär och hur de och lärare uppfattar två olika lärometoder.
- Ge kunskaper om 3D-visualisering inom matematikämnet samt skillnader mellan pojkars och flickors resultat av den metoden.
- Sprida resultatet av studien vid vetenskapliga konferenser samt i vetenskapliga och populärvetenskapliga tidskrifter.

- Återkoppla studiens resultat till Sundsvalls kommun i samråd med kommunens skolkontor. Former för det kan handla om skriftligt underlag som innehåller erfarenheter om och hur digital teknik och kompetens kan stödja matematikundervisning. Vidare kan det handla om att diskutera resultatet i samband med seminarier och fortbildning av lärare i Sundsvalls kommun.
- Bidra till fördjupad kunskap kring utvärdering av användarupplevelse och därigenom bidra till närbesläktade projekt inom Realistisk 3D. (Se Relationer till andra aktiviteter)
- Bidra till förbättrad användarupplevelse genom förbättrad teknik för interaktion och visualisering, speciell i skillnader mellan pojkar och flickor.
- Återkoppla studiens resultat till utvecklare för att möjliggöra förbättrat lärande för fler elever.

3. Behov/efterfrågan i regionens näringsliv och samhälle

Visualisering är tekniker och metoder som med data från simuleringar, mätningar och databaser genererar en klar mental bild av väsentlig data och möjliggör en snabb och precis tolkning. Visualisering kan därför skapa förståelse och göra det dolda uppenbart, åskådliggöra det tänkta och det uppmätta, förenkla och förtydliga. Visualisering blir därmed ett viktigt verktyg i kunskapsuppbyggnad, utbildning, lärande och beslutsfattande. Visualisering i olika former blir allt viktigare i en rad tillämpningar såsom medicinsk visualisering, informationsvisualisering, vetenskaplig visualisering, produktvisualisering (design), kunskapsvisualisering och bebyggelseplanering. Visualisering är således ett effektivt verktyg att kommunicera det mest väsentliga av någon information, där informationen kan vara data, metaforer, relationer, komplext innehåll, koncept och mycket mer.

En tidigare förstudie kring visualisering i Mellannorrland har visat på att behoven av visualisering hos företag och allmännyttan är framförallt inom två områden: informationsvisualisering (inkluderande datavisualisering m.m.) och 3D konstruktionsvisualisering (byggnader, produkter etc.). Speciellt har Sundsvalls kommun påbörjat ett arbete med ett "Framtidslabb" vid besökscentret i Sundsvalls centrum där interaktion och visualisering är centrala koncept. I en tidigare förstudie "Gör frisk luft synlig" inom samarbetet mellan Mittuniversitetet och Sundsvalls kommun togs en interaktiv visualiseringslösning fram för att kommunicera vad som fortsatt kan göras för att ytterligare förbättra luftkvaliteten i Sundsvalls centrum.

För att förverkliga visualiseringar har behovet av teknologi och tekniker identifierats som viktiga. Framtagandet av god visualisering innebär också en kreativ process där den viktigaste informationen måste identifieras med erfarenhet eller med automatiska metoder, och kunskap om vår uppfattning av bilder och rörelser måste byggas in i visualiseringen för att den informationen ska göras lättillgänglig. Denna förstudie har för avsikt att undersöka hur de tekniska valen, och till viss mån designval, påverkar den upplevda kvaliteten hos användaren.

Resultaten om hur tekniska val påverkar kommer att återkopplas till berörd personal på Mittuniversitetet, speciellt inom ämnet Datateknik, men även Design. De kommer dessutom att kommuniceras till tillverkare av visualiseringsverktyget samt berörd regional industri.

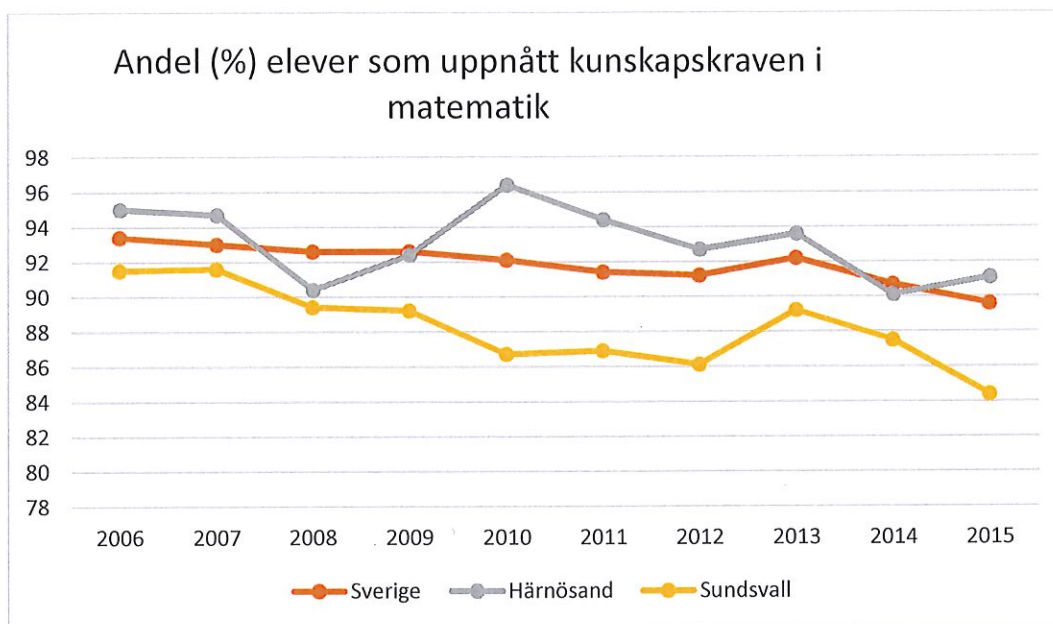
Som redovisats tidigare i denna ansökan finns ett stort nationellt, regionalt och lokalt intresse om kunskaper gällande elevers kunskapsutveckling i matematik samt koppling till digitala läromedel. Frågeställningen berör såväl elevens resultat och prestationer i skolan och inför resterande liv och vuxenlivets krav, skolans uppgift att ge möjligheter till alla elevers lärande samt att säkerställa välutbildade medarbetare till samhälle och näringsliv. Med tanke redovisad statistik nedan (och som inte avviker från andra kommuner i regionen) är ett forskningsprojekt på föreslaget tema relevant. För såväl Sundsvalls kommun som för övriga skolhuvudmän i kommunen kan erfarenheterna och resultaten tillvaratas för kvalitetsutveckling och kunskapsöverföring.

För lärarutbildningen vid Mittuniversitetet kommer resultaten att återföras till studenterna och personalen. Mittuniversitetet påbörjade sin långa gymnasielärarutbildning ht 2016 och slutsatser inom detta område utgör viktiga kunskapsinslag i utbildningen. Vi menar dock att erfarenheterna från studien även kan spridas, och är likvärdigt relevant, för flera av våra andra lärarutbildningar (F-3, 4-6 och våra två korta ämneslärarprogram; KPU = Kompletterande pedagogisk utbildning) samt för Rektorsprogrammet.

Den här pilotstudien sätter fokus på minst tre viktiga områden i dagens skolutveckling:

1). *Elevers prestationer i matematik har under de senaste åren sjunkit* avsevärt i internationella undersökningar (förutom senaste TIMSS 2015). Forskning kring matematikdidaktik har rönt allt större intresse i takt med svenska elevers försämrade resultat i matematik. Matematikdidaktik handlar om matematikundervisning och lärande i klassrummet. Det innebär att man studerar vad matematik är, hur människor lär sig matematik och varför och vad lärare kan göra för att elever ska lära sig matematik. Några forskare förespråkar följande; a) Utmana elevernas förståelse av begrepp genom att göra bedömningar om lösningen är korrekt eller inte. Försök att komma ifrån "gör så här"-modellen och istället fokusera på begreppsförståelse (Bentley & Bently, 2011), b) När elever får komma på lösningarna i matematik själva lär de sig mer än med traditionella övningar samt att få möta kreativa uppgifter under träning av matematik ger en tydlig effekt för alla elever, både duktiga och svaga (Norqvist, 2016). Att överhuvudtaget öka intresset för och elevers resultat i detta skolämne är av högsta prioritet nationellt.

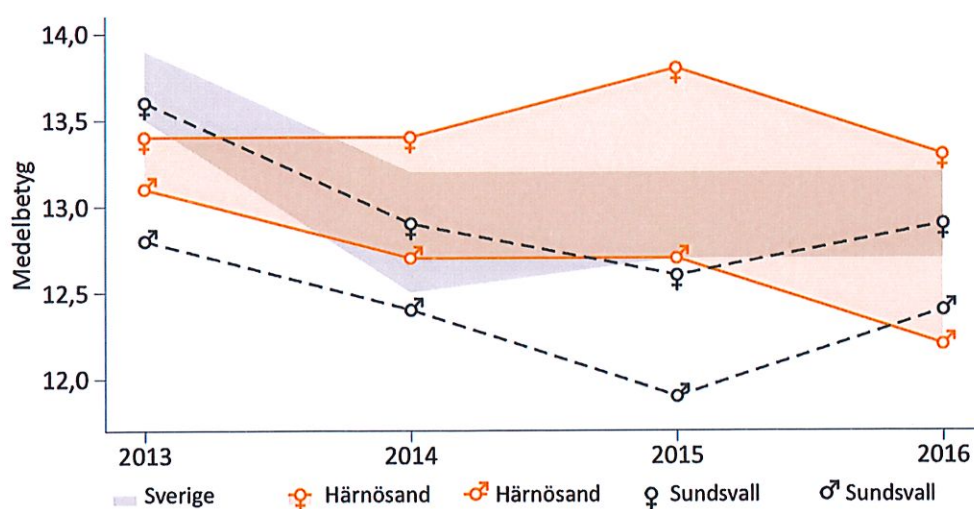
Elevernas prestationer i Sundsvalls kommun har sedan 2004 legat under och långt under det nationella genomsnittet (se Figur 1) (Skolverket, 2017). Betyg i årskurs sex infördes först läsåret 2012-2013 och ger därför en kortare jämförelseperiod än andel elever som uppnått kunskapskraven. Ett par trender som kan urskiljas (se Figur 2) är dock att flickors betyg i Sundsvall sjunker över tid. En intressant trend just i Sundsvall är att pojkarnas medelbetyg sjunkit över tid, men en viss återhämtning har skett det senaste året. Dock föreligger ändå en könsskillnad gällande resultaten. Dessa förhållanden i sig är en viktig indikation på att föreliggande studie i matematikdidaktik borde vara av högsta prioritet för kommunen och regionen.



Figur 1: Betygsmedelvärden i matematik år 206–2016 i regionens kommuner, samt för hela riket.

Tabell 1: Betygsmedelvärden i matematik år 2016 i skolor 6 och 9 för flickor och pojkar.

	Åk 6, 2016			Åk 9, 2016		
	totalt	flickor	pojkar	totalt	flickor	pojkar
Sverige	12,9	13,2	12,7	12,7	12,9	12,4
Härnösand	12,8	13,3	12,2	12,0	12,1	11,9
Sundsvall	12,7	12,9	12,4	11,8	12,1	11,5
Västernorrland	12,5	12,9	12,2	11,9	12,2	11,6



* Bokstavsbedögnings numeriska motsvarigheter är: E=10, D=12,5, C=15, B=17,5 och A=20

Figur 2: Betygsmedelvärden i matematik år 2013–2016 för flickor och pojkar.

2) Skolnära forskning med didaktiskt fokus och specifik kvantitativa ansatser

Såväl Utbildningsdepartementet som Vetenskapsrådet (VR) och Skolforskningsinstitutet efterfrågar skolnära forskning (eller tillämpad skolbaserad forskning), forsknings som handlar om den nya teknologins inflytande på barn och ungas lärande, kvantitativt inriktad forskning, studier inom ämnesdidaktik och studier avseende likvärdighet. Vi menar att denna studie alla uppfyller dessa kriterier på ett konkret och komprimerat sätt.

3) *Stärkt digital kompetens.* Den tekniska utvecklingen och digitaliseringen innebär förändringar i arbetslivet och samhället i övrigt. Det leder i sin tur till allt större krav och förväntningar på skolväsendets förmåga att ge alla elever, unga som vuxna, en god digital kompetens. Genom förtydliganden och förstärkningar i skolans styrdokument får huvudmän, rektorer, lärare och annan personal bättre förutsättningar att bidra till elevernas utveckling när det gäller digital kompetens. Samtidigt stärks förutsättningarna för en nationellt likvärdig utbildning, undervisningens kvalitet förbättras och elevers aktiva deltagande i ett alltmer digitaliserat arbets- och samhällsliv stöds. Regeringen beslutat om förtydliganden och förstärkningar i bland annat läroplaner, kursplaner och ämnesplaner för grundskolan och gymnasieskolan (Utbildningsdepartementet, 2017). Syftet är att tydliggöra skolans uppdrag att stärka elevernas digitala kompetens.

4. Kartläggning kompetens och verksamhet Mittuniversitetet

Forskning i didaktik (lärande om undervisning), matematikdidaktik och 3D-visualisering finns inom Mittuniversitetet, men vi behöver befästa, utveckla och höja kvaliteten på forskningen inom alla dessa tre forskningsfält. Det är med andra ord av största vikt för att höja attraktiviteten för studenter, potentiella forskare samt verksamma forskare och lärare inom området. Med inte att förglömma är detta ett unikt samverkansprojekt mellan de båda fakulteterna där vi bygger ihop pedagogik och digital teknik.

3D-visualisering inom forskargruppen Realistic 3D vid Mittuniversitetet bygger på bildbaserad infångning, behandling och presentation. Kompetensen för att utvärdera bildbaserad visualisering är stor vid Mittuniversitetet. Kopplingen mellan presentation av bildbaserad och datorgenererad visualisering är stark då båda har stort överlapp i både tekniker liksom teori. Avdelningen för Design besitter kompetens i hur visualiseringar utformas för olika syften. Detta projekt bidrar till att komplettera kompetens för datorgenererad visualisering och utvärdering av sådan, där en kommunikation med Avdelningen för Design kommer att ske.

Vi båda sökande, Lena Boström och Märten Sjöström, har spetskompetens inom våra respektive fält; didaktik och Multidimensionell Bildbehandling. Vi ser våra individuella kompetenser som kompletterande för att leda studien. Inom den didaktiska delen kommer FD Håkan Karlsson (UTV) att involveras i studiens genomförande i praktiken då han dels besitter mycket goda kompetenser inom kvantitativa forskningsmetoder, dels intresse för skolnära forskning. Därtill handlar hans avhandling om entreprenörskap i skolan (Karlsson, 2017). Därutöver har vi forskare i matematikdidaktik vid DMA samt forskare inom digitalt lärande vid UTV. För utvärderingen av användarupplevelse kommer adjunkt Jimmy Åhlander att genom den

praktiska studien och dessutom ta med sin kompetens inom människa-dator-interaktion. Vi menar därmed att det finns en bred, tvärvetenskaplig förankring inom lärosätet för denna studie.

5. Koppling övergripande strategier

Effekterna för Sundsvalls kommun kommer att nås inom strategin RIKARE (Sundsvalls kommun 2012) samt i Mål och resursplan 2017, Barn – och Utbildningsnämnden. I RIKARE konstateras att resultaten i Sundsvalls grundskola är bland de sämsta i landet och här betonas dels att vikten av att skapa innovationsmiljöer, platser där nytänkande och nya innovationer kan födas och växa, dels att ”attityder och inställning till lärande utbildningskulturen, måste stärkas (s.15).” Man pekar på att fler kommunala verksamheter och samhällsaktörer måste mobiliseras för att uppnå målen. Vidare poängteras att skolan ska vara en spännande och intressant plats med goda utvecklingsmöjligheter för att stärka en positiv utbildnings- och lärandekultur. Inte oviktigt i denna strategiplan är betoningen på ökad samverkan med Mittuniversitetet

Mittuniversitetet präglas av kärnvärdena *närhet, nytta och nyfikenhet*. Denna studie om visualisering och utbildning ökar närheten mellan universitetet, kommunen och dess invånare. Komplex data ska presenteras så att den kommer allmänheten till nytta och Nyfikenheten för genomförandet och konsekvenserna av studien finns redan hos personal vid Mittuniversitetet och Sundsvalls kommun, och förväntan är att invånarnas nyfikenhet för digitalisering och skolutveckling väcks genom en ökad synlighet.

Målen för Mittuniversitetets forskning är *hög akademisk kvalitet och relevans för omgivande samhälle och samverkan med externa aktörer*. Föreslagna förstudie har tagits fram i samverkan mellan Mittuniversitetet och Sundsvalls kommun och kommer att genomföras i samproduktion. Målet med förstudien är att ta fram en plan för ett huvudprojekt med extern finansiering där forskningen håller hög akademisk kvalitet byggd på tidigare erfarenhet bland Mittuniversitetets forskare och personal vid Sundsvalls kommun.

Mittuniversitetet har två tematiska områden. Det första, *Näringsliv och tillväxt*, har ett forskningsområde *Industriell informationsteknologi och digitala tjänster*. Det innefattar, bland mycket annat, teknik och kunskap om visualisering och e-tjänster som bygger på sådan teknik. Förstudien har även viss koppling till det andra tematiska området, *Livskvalitet och välfärd*, eftersom en förbättrad skola har direkt inverkan invånarnas välfärd.

Transformerering av det industriella ekosystemet (TIE) är en vision för regional förnyelse och tillväxt i regional industri kopplat till en forskningsmiljö finansierad av KK-stiftelsen. TIE utgår från regionens styrkeområden för att se möjligheter i ett globalt perspektiv. Denna förstudie kopplar till TIE genom att den använder informationsteknologi som möjliggörare; interaktiv visualisering sträcker sig bortom studien in i alla delar av samhället och industrin. Förstudien har syftet att stärka kompetenser vid Mittuniversitetet kring nyttan och grunderna för interaktiv visualisering, och tillhandahålla dessa i alla delar av samhället, där tekniken och kompetensen har stora framtidsmöjligheter.

Området ”Lärande, bildning och kulturarv” (MIUN 2011/924) tillhör ett av de profilområden som har hög internationell kvalitet och är organiserad i samverkan med parter inom ledande regionala, nationella och internationella nätverk i Mittuniversitetets forskningsstrategi. Detta projekt svarar upp till lärosätets intentioner ”*spänning mellan det lokala och det världsvida*”, att bygga upp en stark forskning inom pedagogik samt att Mittuniversitetets forskning ska ha hög akademisk kvalitet och vara av relevans för det omgivande samhället (Mittuniversitetet 2015). Vidare är detta projekthelt i linje med Avdelningen för Utbildningsvetenskaps forskningsstrategi (Mittuniversitetet 2015).

Vidare är även E-lärande är en av tre särskilt betonade profilområden i Mittuniversitetets utbildningsstrategi. Det är därför strategiskt viktigt att ansamla kunskap om hur den senaste tekniska och pedagogiska utvecklingen påverkar utbildningssystemet.

6. Koppling framtida profilområde

Sundsvalls kommun tar upp i ovan nämnda styrande dokument vikten av förbättringar igenom hela skolsystemet. Specifikt finns en formulering från nämnden att alla elever ”*har en lärmiljö som stimulerar till utveckling och lärande* (Sundsvalls kommun, 2015, s.5)”. Vi tror att denna studie kan bli en utgångspunkt för lärare att på ett mer medvetet sätt jobba med didaktisk utveckling och i detta sammanhang digitala läromedel, och därmed strukturera upp iscensättande av lärprocesser

Vid Mittuniversitetet kommer studien att blir ett steg i att bygga upp didaktik, 3D-lärandet i närmiljön och internt i lärarutbildningen och pedagogikämnet. Vidare ser vi detta som ett steg mot att på ett helt nytt sätt koppla ihop olika kunskapsfält som med digital teknik kan stödja elevers lärande.

Sedan 2008 har ett fokuserat arbetet kring visualisering mellan Mittuniversitetet och omgivande region lett till visionen att *skapa en mötesplats för de aktörer i Mellannorrland som har ett intresse och ser nytta av visualiseringstekniken i sin egen verksamhet. En mötesplats där Mittuniversitetet tillsammans med offentliga och privata aktörer kan utveckla nya tillämpningsområden för visualiseringstekniken i näringsliv, offentlighet, utbildning och kreativa näringar*. Denna förstudie är en del i detta fokuserade arbete kring visualisering. Det utgör en praktisk användning av visualisering för att visa på nyttan i lokalsamhället och hur visualiseringen kan vara ändamålsenlig inom ett stort antal områden. Det utgör även ett arbete inriktat mot att utöka kompetensen vid Mittuniversitetet kring utvärdering och tekniker för visualisering.

7. Relation forskning och R&D nationellt och internationellt

Vikten av att bedriva praktisknära forskning går på en nationell nivå att se i relation till Skolforskningsinstitutets uppdrag att finansiera forskningsprojekt och sammanställa forskningsresultat som har hög relevans för och även är tillgängligt för de verksamma inom skolväsendet. Resultatet av sådana projekt ska bidra till att lärare får goda förutsättningar att planera, genom-

föra och utvärdera undervisningen med stöd av vetenskapligt underbyggda metoder och arbets-sätt. Detta i syfte att bidra till barns och elevers utveckling och lärande samt till förbättrade kunskapsresultat för elever.

Didaktik i den klassiska bemärkelsen (lärares undervisning, elevers lärande och ämnets innehåll) är ett forskningsområde inom såväl pedagogik, ämnesdidaktisk forskning och pedagogiskt arbete. 3D-visualisering av läromedel hör tydligt till didaktikens forskningsfält. Vad denna studie kan bidra med är att tillämpa teorier inom i praxisnära verksamhet i skolan samt utvärdering av användarupplevelsen och dess koppling till använd teknik. Boström har med sin tidigare erfarenhet som gymnasielärare under 20 år en praktisk erfarenhet av problematiken och olika grupper. Hon har genomfört ett flertal studier om elevers lärande i gymnasieskolan (Boström, 2013; 2011; 2004; Boström & Gidlund, 2016) där undervisningsmetoder och lärstrategier belyses och problematiseras. Därutöver har hon undersökt elevers röster om skola och utbildning i regionen (Boström, 2016) där motivationsproblematik beskrivs som en del av ungdomars yrkes och fritidsval. Sjöström har erfarenhet av utvärdering av upplevd kvalitet hos multidimensionell video beroende på den teknik och signalbehandling som tillämpats.

8. Relationer andra aktiviteter

Detta samarbete sker mellan Sundsvalls kommun och Mittuniversitetet. I Sundsvalls kommun finns en direkt koppling till de uppsatta ambitionerna i Mål och Resursdokumentet. Vid Mittuniversitetet finns kopplingar till lärarutbildningens och pedagogikämnet's forskningsmiljö. Lokalt och regionalt kan detta projekt återföras till interna aktiviteter såsom utvecklingsdagarna Mittlärande och det regionala utbildningsnätverket (RUN).

Den aktuella förstudien anknyter till de förstudier som redan har genomförts eller pågår inom ramen för samverkansavtalet och som behandlar estetiska lärprocesser samt multimodala lärmiljöer. Arbete har även påbörjats för att låta flera förstudier integreras till större projekt inom lärmiljöområdet mot den gemensamma målbilden alla elevers rätt till lärande. Detta arbete har påbörjats av professor Lena Boström och docent Carola Nordbäck.

Mittuniversitetet bedriver forskning inom multidimensionell avbildning och visualisering sedan 2007. Ett flertal projekt har genomförts med tillämpningar såsom digital reklam, medicinsk diagnostik och kommunikation, ljusfältsinfångning och visualisering.

Mer specifikt knyter projektet an till följande aktiviteter och projekt vid Mittuniversitetet:

- En likalydande ansökan kommer att sändas till Härnösands kommun för att få ett brett empiriskt material att bygga slutsatserna på och för att sedan kunna söka ytterligare projektmedel.
- Forskningsstrategin inom pedagogikämnet har tre olika inriktningar. Två av dem knyter särskilt an mot detta projekt, *Kultur och Kommunikation i Särskilda Sammanhang (KKSS)* och *Undervisning, Lärande och Ledarskap (ULL)*. KKSS med dess fokus på hur teknik kan stödja lärprocesser, ULL med dess fokus på barn och ungdomars lärande.

- Under året 2016-2017 kommer pilotstudien *Studemotivation och lärande* genomföras i Sundsvall kommun. Resultaten därifrån kommer att ha bäring för föreliggande studie. Föreliggande studie kan på ett meningsfullt sätt relateras till detta och ömsesidigt stärka varandra.
- Det nu pågående projektet Quality of Experience för Augmented Telepresence (QoEAT) har stark koppling till förstudien, då det undersöker upplevd kvalitet för video på distans med överlagrad visualisering i synfältet. Utvärderingsmetoder är likartade och alla erfarenheter gjorda i denna förstudie samverkar med QoEAT
- I ett samarbete med Sundsvalls kommun har en interaktiv visualiseringslösning *Gör frisk luft synlig*, tagits fram för att kommunicera hur medborgarna kan medverka till ytterligare förbättrad luftkvalitet i kommunen.

Resultaten kan med andra ord knytas till andra pilotprojekt, uppväxlas i större regionala projekt och även i nationella och internationella sammanhang.

9. Partner och andra aktörer

En partnerskola i Bergsåker är kontaktad för datainsamling och implementering av projektiden. Aktuell skola har tackat ja till medverkan i projektet. Den tilltänkta läraren är dessutom förstelärare i matematik på skolan. Utan en partnerskola är projektet inte genomförbart i Sundsvalls kommun.

Kontaktpersoner:

Eva Jönsson, utvecklingschef, Sundsvalls kommun.

Veronika Eriksson, lärare Bergsåkers skola

Företaget Sensavis AB har tagit fram det interaktiva visualiseringsverktyget ”3D-klassrummet” vilket kommer att användas i studien. Företaget har stort intresse i utfallet av studien och resultaten kommer att återrapporteras till dem.

Kontaktperson:

Fredrik Olofsson, VD, Sensavis AB

Ante Sladic, VD, FAWorks AB

10. Samhällseffekter

Detta projekt kommer att stärka samverkan mellan Sundsvalls kommun och Mittuniversitetet då mervärde skapas för båda parter. För Sundsvalls kommun kan studien utgöra ett bidrag till att förverkliga de politiska och verksamhetsmässiga ambitioner som ställts upp i olika styrdokument nationellt och lokalt. För Mittuniversitetet kan studien ge a) viktiga bidrag till ett vetenskapligt fält, b) utgöra grund för en mer omfattande forskningsansökan och c) ge kunskapsåterföring till lärarutbildningen och andra aktörer. För Mittuniversitetet är även samarbetet med Sundsvalls gymnasium betydelsefullt, särskilt med tanke på lärarutbildningens

flytt till Sundsvall. Särskilt viktigt kan denna kunskap bli i det nystartade campusförlagda ämneslärarprogrammet. Vidare kommer resultaten självfallet att presenteras via populärvetenskapliga och vetenskapliga artiklar samt i debattforum.

Visualisering är ett progressivt område inom både akademien och industrin. Många nya företag har skapats som en konsekvens av nyutvecklad och tillämpad teknik vid visualiseringscentra i Sverige. Ett fokuserat arbete kring visualisering ger därför möjligheten att fler högteknologiska företag skapas i kommunen.

11. Kommunikationsplan

Vi kommer att arrangera seminarier under sen eftermiddagstid/kvällstid för att presentera resultaten inför en bred målgrupp. Seminarierna kommer att riktas mot regionen, Sundsvalls kommun och i lärarutbildningen. Denna förstudie knyter an till andra inom skolområdet (se pkt 8) och intentionen är att klustra dessa och kommunicerar resultaten brett till pedagoger och lärare. Vi kommer också att utnyttja redan befintliga forum i samverkan med Sundsvalls kommun t ex Skopet, Lärpodden - se länken <http://pedagogsundsvall.se/larpodden/>

Mera specifikt för Sundsvalls kommun kommer projektet och resultaten att diskuteras och kommuniceras i nätverket matematiklyftet i Bergsåkers rektorsområde. Detta nätverk kommer i sig att vara en slags referensgrupp.

Intentionen är också att sprida resultatet via webbsidor och andra digitala kanaler och vi planerar att göra en podd om resultatet. Vi kan självfallet medverka vid konferensen Mittlärande och resultaten kan också presenteras på Sundsvalls kommuns hemsida. <http://pedagogsundsvall.se/>

Resultaten kommer även att kommuniceras till företag som arbetar med interaktiv visualisering, speciellt det som tagit fram visualiseringslösningen som används i studien. Vidare kommer resultaten självfallet att presenteras via konferenser, populärvetenskapliga och vetenskapliga artiklar, vetenskapliga rapporter i debattforum och resultat som är intressanta att sprida i presskommunikation.

12. Organisation för genomförande av förstudie

Följande personer kommer att vara aktiva i arbetet med förstudien:
Projektledare Lena Boström, professor i pedagogik, Mittuniversitetet
Mårten Sjöström, professor i signalbehandling, Mittuniversitetet
Håkan Karlsson, Lektor i pedagogik, Mittuniversitetet
Jimmy Åhlander, adjunkt i datateknik, Mittuniversitetet
Eva Jönsson, utvecklingschef, Sundsvalls kommun.
Veronika Eriksson, lärare i Bergsåker

Dessutom stärks studien upp av en referensgrupp bestående av:
 Professor Magnus Österholm, Mittuniversitetet,
 Professor Mikael Gidlund, Mittuniversitetet,
 Eva Andersson, fil. dr i sociologi och vetenskaplig ledare CFK,
 Magnus Oskarsson, Lektor i matematik och naturvetenskens didaktik, Mittuniversitetet

13. Planerade aktiviteter, tidplan och kostnader

Aktivitet	Start	Slut	Kostnad SEK
Möten mellan styr-och referensgrupperna 3-4 ggr under projektiden, eller vid behov.	2017-05-01	2017-12-15	80 000
Fältstudier, Boström, Karlsson & Sjöström	2017-05-01	2017-12-15	200 000
Skriva, rapportera artikel, rapport, konferenspaper etc	2017-10-01	2017-12-15	90 000
Transkribering och papercheck, podd			30 000
Summa			400 000

Kommentar: Vi tänker oss besöka skolan de veckor som undervisningen pågår samt ett antal dagar därefter för att kunna samla in svar på forskningsfrågorna.

Långsiktigt mål

Ett långsiktigt mål är att hitta alternativa pedagogiska modeller för elevers förbättrade kunskapsresultat, dvs en utveckling som bygger på moderna didaktiska läromedel där motivation och engagemang stimuleras via läromedlens uppbyggnad och funktion. Att skapa kunskap om tillämpningar av visualiseringar och speciellt hur digital teknik och visualiseringar kan bidra till ett bättre lärande i skolan är en del av detta långsiktiga mål.

Ett annat långsiktigt mål är att skapa en mötesplats i Mellannorrland (ett visualiseringskluster) för aktörer som har ett intresse och som ser nytta av visualiseringstekniken i sin egen verksamhet, en mötesplats där Mittuniversitetet tillsammans med Sundsvalls kommun och andra offentliga och privata aktörer kan utveckla nya tillämpningsområden för visualiseringstekniken, för vilka regionen har goda förutsättningar att inta en framträdande position, med fler arbetstillfällen som följd.

14. Risker

Risk	Åtgärd
Den enda risk vi ser är etiska aspekter, nämligen att det finns barn med i studien. Detta är dock icke vårt studieobjekt.	Inga elever kommer att identifieras eller nämnas. Vid intervjuer med eleverna kommer målsman att tillfrågas. Personalen kommer att garanteras konfidentialitet och frivillig medverkan.

15. Undertecknande

Sundsvall 2017-04-24		Märta Sjöström
Sundsvall 2017-04-25		LENA BOSTRÖM
Plats och datum	Förstudieledarens underskrift	Namnförtydligande

Referenser

Bentley & Bently, (2011). *Det beror på hur man räknar. Matematikdidaktik för grundlärare*. Stockholm: Liber.

Boström, L. (2013) Boström, L. (2013). Hur lär sig elever på sex olika yrkesprogram? En studie om skillnader och likheter i lärstilar.. *Utbildning & Lärande*, vol. 7: 1, ss. 48-60.

Boström, L. (2011). How do teacher students for compulsory schools learn compared to music teacher students in Sweden? A comparative study of two different student teacher groups in Sweden. *The Quality of Higher Education*, vol. 8, ss. 158-178.

Boström, L. (2004). *Lärande & Metod: Lärstilsanpassad undervisning jämfört med traditionell undervisning i grammatik*. Diss. Jönköping : Jönköping University Press, 2004

Boström, L. & Gidlund, U. (2016). Students' Need for Structure : The Forgotten Learning Styles Preference. I *Learning Styles and Strategies: Assessment, Performance and Effectiveness*. New York : Nova Science Publishers, Inc.. S. 12-20.

Karlsson, H. (2017). *Pedagogiska identiteter - Fostran till entreprenörskap*. (Avhandling). Mittuniversitetet

Mittuniversitetet (2011) "Lärande, bildning och kulturarv" (MIUN 2011/924)

Mittuniversitetet (2012). Mittuniversitetets forskningsstrategi 2012–2016. Dnr: MIUN 2011/924.

Mittuniversitetet (2015). Strategi för forskning 2015-2018. Avdelning för Utbildningsvetenskap. MIUN 2015/965.

Norqvist, M. (2016) *On Mathematical Reasoning: being told or finding out*. Doctoral thesis / Umeå University, Department of Mathematics.

Skolverket (2017). <http://siris.skolverket.se/siris/f?p=Siris:1:0>

Sundsvalls kommun (2012). RIKARE. En hållbar tillväxtstrategi till år 2021.

Sundsvalls kommun (2017). Mål och resursplan 2017, Barn – och Utbildningsnämnden.
Utbildningsdepartementet (2017) <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/03/starkt-digital-kompetens-i-laroplaner-och-kursplaner/>