



UMEÅ UNIVERSITET

An abstract, colorful background image with swirling patterns in shades of blue, green, and orange, resembling a microscopic view of a biological structure or a fluid flow.

Verksamhetsberättelse 2019
Institutionen för matematik och
matematisk statistik

2019

Institutionens verksamhetsberättelse

Det goda och effektiva universitetet	3
Kompetensförsörjning	3
Arbetsmiljö och lika villkor	4
Organisation och arbetsordning	5
Värdegrundsarbete	6
Utbildning på grundnivå och avancerad nivå	7
Forskning	15
Publikationer	15
Anslag och bidrag	15
Postdoktorer	15
Forskningsmiljöer	16
Händelser	16
Forskningsdatalagring	16
Forskarutbildning	17
Ekonomi	18
Forskningspublikationer	19
Examensarbeten	25
Några klipp från universitetets nyhetsflöde 2019	29
Bokslut 2019	37
Grundutbildning med stödfunktion	37
Forskning och forskarutbildning med stödfunktion	38
Balanserat kapital	39

Det goda och effektiva universitetet

Kompetensförsörjning

Institutionens kompetensförsörjningsbehov kan delas upp i tre huvudsakliga områden: administration, forskning och undervisning.

Vi har 6 tillsvidareanställda administratörer, varav 1 ekonomiadministratör, 1 HR-administratör, 2 studieadministratörer, 1 utbildningsadministratör och 1 institutionsadministratör. Denna dimensionering är väl lämpad för våra behov och under 2019 har administrationen fungerat väl inom samtliga områden. Under hösten meddelade dock vår ekonomiadministratör att hon avsåg söka tjänstledigt på deltid för studier. För att även fortsatt kunna upprätthålla en väl fungerande ekonomiadministration har vi anställt en vikarierande ekonomiadministratör. I början av 2020 meddelade vår institutionsadministratör att hon vill vara tjänstledig för att pröva annat tillfälligt arbete vid Umeå universitet. Vi har därför utlyst ytterligare ett vikariat som ännu inte är tillsatt. Personalförändringarna kommer att innebära utmaningar för administrationen under 2020.

Vi bedriver forskning inom fyra större forskargrupperingar: beräkningsmatematik, diskret matematik, matematisk modellering och analys samt matematisk statistik. Inom forskningen är kompetensförsörjningsbehovet inte lika väldefinierat som inom administration eller utbildning. Vi använder i praktiken alla möjligheter att rekrytera skickliga forskare. Flera av de anställningar vi utlyser är externfinansierade och är tänkta att kompetensförsörja specifika forskningsprojekt. Särskilt viktigt för institutionens framtida utveckling är utlysningar av biträdande lektorer och tillsvidareanställningar som lärare. Under 2019 har vi kunnat tillsätta ett biträdande lektorat i matematisk statistik med finansiering från Wallenberg AI, Autonomous Systems and Software Program. Denna rekrytering har stärkt vår kompetens inom matematik för artificiell intelligens, särskilt inom statistisk inlärning och optimering. Vi försökte även tillsätta ett biträdande lektorat i beräkningsmatematik men denna utlysning fick dras tillbaka efter att samtliga kandidater som kallats till intervju avböjt anställningen. Det är svårt att rekrytera inom beräkningsmatematik på grund av konkurrens från industri och andra lärosäten men vi gör ett nytt försök under 2020. Vidare tillsattes under 2019 två anställningar som universitetslektor i matematik och en anställning som universitetslektor i matematisk statistik. Dessa påbörjar sina anställningar under 2020 och kommer att stärka institutionens forskning och forskarutbildning inom diskret matematik, matematisk analys och matematisk statistik. De bidrar även till värdefull kompetens inom grundutbildningen.

Inom undervisningen har vi fortsatt haft en svår bemanningssituation under 2019 som endast kunnat lösas med att anställda lärare fått arbeta på övertid. Vidare har vi haft svårt att bemanna utpräglade ingenjörskurser som exempelvis Projektkurs för ingenjörer och Ingenjörens roll i arbetslivet. Vi räknar med att bemanningssituationen ska förbättras av att vi anställer tre nya universitetslektorer och att institutionens förra prefekt kan bemannas inom undervisning år 2020 efter att haft repatrieringstid. För att ytterligare förbättra bemanningssituationen i grundutbildningen har vi utlyst visstidsanställningar som universitetslektor i 12 månader respektive 24 månader. Den senare anställningen avser specifikt täcka upp det undervisningsbehov som uppstår efter att institutionen från och med år 2020 tilldelats medel för minst två år framåt till pedagogiska utveckl-

ingsprojekt inom inledande matematikkurser. För att förbättra våra möjligheter att erbjuda utpräglade ingenjörskurser av hög kvalitet utlyste vi under 2019 ett universitetslektorat i ingenjörskurser som väntas tillsättas våren 2020.

Arbetsmiljö och lika villkor

Frågor gällande arbetsmiljö och lika villkor har många gemensamma beröringspunkter därför har en gemensam arbetsgrupp bildats, arbetsmiljö- och lika villkorsgruppen. När det gäller frågor angående hållbar utveckling integreras många frågor redan inom ovan nämnda områden men vi anser att dessa frågor är mycket viktiga och har bildat en miljö och hållbarhetsgrupp som ska fokusera bland annat på klimatsmarta och hållbara inköp och klimatsmarta resor och transportsätt. Hållbarhetsfrågor likt arbetsmiljö och lika villkor har blivit en stående punkt på lokal samverkansgrupp (LSG) och en representant från gruppen sitter med.

I oktober hade vi en realistisk brandövning i MIT-huset vilket har lett till att vi har börjat arbeta med frågor angående brandskydd med ett speciellt fokus på lärarens roll och på vad och hur våra studenter får information om brandskydd.

Under året har en rad åtgärder implementerats i organisationen som en följd av 2018-års medarbetarundersökning. Under våren skickades även en egen enkät ut till medarbetarna där vi följde upp några av förbättringsområdena som den centrala undersökningen visade på. Bland åtgärderna finns en ny tillämpning av det lokala arbetstidsavtalet för lärare och en målsättning att inte bemanna undervisande personal mer än 90 % vid årets början. Under året påbörjades även en rad rekryteringar för att stärka grundutbildningen vilket har lett till att 5 nya tillsvidareanställda lektorer väntas börja sina tjänster under 2020. Vår förhoppning är att dessa åtgärder leder till att den undervisande personalen får en bättre arbetssituation och mer tid för återhämtning. Vi har även utökat personalvårdsgruppens roll och personalen får timmar för att vara med i arbetsgruppen vilket man inte fick tidigare. Det är för tidigt att se effekterna av dessa åtgärder men en uppföljning är inplanerad under nästa år.

Arbetet med lika villkor har följt institutionens plan för lika villkor. Utgångspunkten för arbetet är att den största frågan är den skeva könsfördelningen inom såväl grund- och forskarutbildning som bland de olika personalkategorierna. Det konkreta arbetet har utgått från tre huvudsakliga aktiviteter. Den första aktiviteten är likavillkorsrepresentation vid alla anställningsärenden som beslutas på institutionsnivå. Här ingår amanuenser, doktorander, post-docs, forskningsassistenter, samt administratörer. För amanuenser och doktorander förs statistik över könsfördelning bland sökande och anställda för att kunna identifiera skevheter. Inga sådana har kunnat identifieras. Den andra aktiviteten är aktivt arbete för medvetandehöjande hos medarbetarna i likabehandlingsfrågor. Konkret har detta arbete yttrat sig i stående informationspunkter på planeringsdagar och arbetsplatsträffar med olika likavillkorsteman. Den tredje aktiviteten är tillgänglighet för medarbetare som inte har svenska som modersmål, där en konkret aktivitet har varit översättning av informationsmaterial som rör anställning och arbete vid institutionen. Vid gemensamma arrangemang har ett reflekterat förhållningssätt vad gäller arbetspråk intagits.

Organisation och arbetsordning

Institutionens organisation i stående uppdrag och arbetsgrupper vid slutet av 2019 ut räknas upp nedan, med arbetsgrupper i kursiv stil.

Övergripande

Prefekt: Åke Brännström

Ställföreträdande prefekt: Peter Anton

Internationaliseringsansvarig: Konrad Abramowicz

Administrationsgruppen

Arbetsmiljö- och likavillkorsgruppen

Ekonomi- och personalgruppen

Ledningsgruppen

Lokal samverkansgrupp

Miljö- och hållbarhetsgruppen

Personalvårdsgruppen

Prefektens beslutsmöte

Forskning och forskarutbildning

Biträdande prefekt: Patrik Rydén

Studierektor för forskarutbildningen: David Cohen

Doktorandkoordinator: Lisa Hed

Forskningsrådet

Handledarkollegiet

Undervisning

Biträdande prefekt: Peter Anton

Huvudstudierektor: Peter Anton

Studierektor för grundutbildningen: Lars-Daniel Öhman

Koordinator för lärarutbildningen: Catarina Rudälv

Grundutbildningsrådet

Masterprogramgruppen

Arbetsordningen vid institutionen är i korthet som följer. Prefekten, eller i dennes frånvaro ställföreträdande prefekt, fattar samtliga beslut vid protokollförda beslutsmöten. Dessa beslut bereds vanligtvis av de personer som innehar uppdragen ovan eller av någon av arbetsgrupperna och besluten föregås normalt av diskussion med fackliga representanter i lokal samverkansgrupp (LSG). Tydliga arbetsbeskrivningar finns upprättade och hålls tillgängliga på institutionens samarbetsyta i intranätet Aurora. Institutionen ställer sig positiv till studentmedverkan i alla beredande och beslutande organ, men i praktiken har studentkåren haft svårt att hitta tillräckligt med representanter för att fylla alla tillgängliga platser.

Värdegrundsarbete

Institutionen har arbetat med den statliga värdegrunden vid personaldagarna i augusti 2019. Detta arbete inleddes med läsning av utdelat material kring den statliga värdegrunden och en presentation av prefekt på samma tema. Därefter visades de fyra videofilmer om olika "case" som producerats av Umeå universitet. Dessa diskuterades först i mindre grupper och sedan bland institutionens samlade anställda. Utöver detta har de bordspratare med "månadens dilemma" varit uppskattade samtalsämnen bland de anställda.

Utbildning på grundnivå och avancerad nivå

Texterna om grundutbildningen är upplagda under de rubriker som önskats i fakultetens direktiv. Till detta har beskrivningar och analyser av verksamheten 2019 lagts i enlighet med föregående års verksamhetsberättelser.

Kursutvärderingar

Alla kurser utvärderas. Kursansvarig lärare bestämmer kursutvärderingens utformning. Kursutvärderingarna sammanfattas i fakultetens kursrapportsystem. En av studentgruppen utsedd representant granskar kursrapporten innan den fastställs och den är efter fastställande tillgänglig för alla med Umu-id. Kursrapporten från föregående tillfälle presenteras vid nästa kurstillfälles start, speciellt fokus läggs vid det tillfället på de eventuella förändringar som föreslagits vid föregående utvärdering. Institutionens GU-råd diskuterar samtliga kursrapporter uppdelat på läsårets fyra läsperioder. En sammanfattning för respektive läsperiod behandlas på institutionens beslutsmöten. Noteras kan att kursplane- och schemaförändringar kan vara svåra att hinna implementera vid nästa kurstillfälle om vi väntar tills sammanfattningarna hunnit diskuteras vid GU-råd och beslutsmöte. Institutionens utbildningsadministratör bevakar av den anledningen särskilt dessa punkter och diskuterar förändringsförslag med studierektorerna så att de hinner genomföras inom stipulerad tid.

Forskningsanknytning

På många kurser på grundläggande nivå undervisar aktiva forskare. På avancerad nivå finns en direktare koppling till nästa steg forskarutbildning/forskning. Andelen kurser på avancerad nivå ökade något under 2019, se Tabell 1. I och med starten av de nya masterprogrammen i matematik, matematisk statistik och artificiell intelligens höstterminen 2020 kommer sannolikt andelen att öka ytterligare under de närmaste åren. Under några år har vi erbjudit kurser på avancerad nivå i samarbete mellan grund- och forskarutbildning. Under 2019 tvingades vi av personalbrist ställa in de två kurser vi planerat att ge, men vår förhoppning är att kunna återuppta samarbetet under kommande år. Under höstterminen 2019 startade utvecklingen av den inledande kursen på masterprogrammen i matematik och matematisk statistik: Forskning inom matematiska vetenskaper. Denna blir en direkt överbyggnad mellan grundutbildning och forskning.

Tabell 1: Antal helårsstudenter på avancerad nivå (Källa: Ladok).

	2017	2018	2019
HST på avancerad nivå	79,2	81,9	98,3
Andel HST inkl. EPK exkl. LH och basår	18,2 %	18,1 %	20,9 %

Internationalisering

Studenterna på Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi är i hög grad intresserade av att spendera en del av sin utbildning utomlands. Omkring 50 % av studenterna på programmet har varit på, eller planerar att bedriva utlandsstudier.

Från Tabell 2 kan konstateras att antalet studenter som reser på institutionens egna avtal har ökat de senaste åren. Detta är en naturlig följd av att det blivit större konkurrens om de centrala platserna och att institutionen aktivt arbetat med att teckna fler egna utbytesavtal med lämpliga partneruniversitet. Institutionen har sedan några år avsatt 20 % tjänst för en lektor att vara internationaliseringsansvarig. Denne har under 2019 bland annat lett till två resor i syfte att knyta kontakter och teckna nya avtal. På resorna har två universitet i Milano, ett i Basel, ett i Nursultan och två i Almaty besökts. I nuläget har institutionen 14 Erasmusavtal, 3 SEMP-avtal och 3 bilaterala avtal med universitet utanför EU. Vi har under 2019 tecknat ett bilateralt utbytesavtal med University of Almaty, Kazakstan och ett Erasmusavtal med University of Barcelona, Spanien. Nya avtal är dessutom under behandling med University of Nursultan, Kazakstan och Université-Paris-Saclay, Frankrike.

De studenter som reser ut får definitivt sin beskärda del av internationalisering, men en stor andel av våra studenter kommer av olika skäl inte att bedriva utlandsstudier. För dessa är det viktigt att erbjudas internationalisering på hemmaplan. Vi ger alla kurser på avancerad nivå och en del av kurserna på grundläggande nivå på engelska. Förutom språket ger den samläsning som därmed sker mellan inresande och inhemska studenter de senare möjlighet till internationellt perspektiv. De nya masterprogrammen kommer dessutom att locka hit än fler internationella studenter, vilket ytterligare ökar möjligheterna för de inhemska att ta del av erfarenheter från andra länder. På ett antal kurser på grundläggande nivå där undervisningsspråket är svenska har vi kurslitteratur på engelska. Vi planerar dessutom samarbete med lämpliga partneruniversitet där i framtiden kurser kommer att ges gemensamt av båda lärosätena.

Tabell 2. Antal utresande studenter tillsammans med information om på vilken typ av avtal de rest. (Källa: Ladok)

	Centrala & Tek- Nat platser	Free movers	MaMS Erasmus+	MaMS bila- teralt	Andra inst. platser	Totalt
2017	16	-	3	-	-	19
2018	9	4	7	1	-	21
2019	15	1	6	-	2	24

Jämställdhet

Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi är ett av få ingenjörsprogram där könsfördelningen är relativt jämn. På många andra program där vi ger kurser är andelen män övervägande. Vår ambition är att alla studenter som läser flera kurser vid vår institution ska ha åtminstone en kvinna som lärare. Detta har tidvis varit svårt att uppfylla på grund av den sneda könsfördelningen i lärarstaben. Vi uppmanar särskilt kvinnor att söka de lärartjänster som utlyses och vid alla anställningsärenden som beslutas på institutionsnivå har vi likavillkorsrepresentation i rekryteringsgrupperna. Under 2019 har glädjande nog två lektorer som är kvinnor erbjudits anställning och ytterligare en kvinnlig lektor erbjöds anställning våren 2020. När dessa under 2020 påbörjar sina anställningar förbättras möjligheten att uppfylla ambitionen om att studenter ska ha kvinnor som lärare avsevärt. För mer om institutionens jämställdhetsarbete, se Kapitel 1.

Samverkan och arbetslivsanknytning

På Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi sker en rad samverkansaktiviteter med arbetslivet. Exempelvis bygger kurserna Ingenjörens roll i arbetslivet, Strategier och verktyg för kvalitetsarbete och Projektkurs för ingenjörer till stor del på aktiv samverkan med näringsliv och organisationer. På ett antal andra kurser ingår gästföreläsningar från arbetslivet. Den sjätte kullen studenter på programmet genomförde sina examensarbeten under 2019. Totalt påbörjades 33 examensarbeten av 53 studenter. Av dessa var 5 arbeten inom profilen Risk Management, 13 inom Logistik och optimering och 16 inom Industriell statistik. Samtliga arbeten utom tre var knutna till externa uppdragsgivare, så även här finns ett stort inslag av samverkan. I samband med programmets 10-års jubileum 2019 anordnades en företagsmässa, där tidigare studenter presenterade sina arbetsgivare och nuvarande arbetsuppgifter. Mässan lockade hela 61 alumner som representerade 30 olika arbetsgivare. Evenemanget var mycket uppskattat av såväl studenter som alumner och diskussioner förs om huruvida det borde bli ett återkommande inslag, t.ex. vartannat år.

Under året har vi fortsatt att erbjuda intresserade skolor möjlighet att delta på kursen Algebra på distans på 12,5 % studietakt över ett helt läsår, alternativt 25 % under vårterminen. Förutom inspelade föreläsningar och möjlighet till handledning via nätet har eleverna stöd av sin egen lärare på skolan. Institutionen har som vanligt deltagit i aktiviteter riktade mot elever i grundskolan. I april medverkade vi i en workshop under regionfinalen i Teknikåttan och i maj var en av institutionens doktorander med på ”Levande frågelåda”, riktad till femteklassare.

Två av institutionens lärare, Lisa Hed och Lars-Daniel Öhman, deltog med varsitt föredrag i Kleindagarna i juni respektive augusti. Kleindagarna är ett nationellt initiativ där gymnasielärare och universitetslärare träffas för att planera morgondagens matematiklektioner för gymnasiet.

Hållbar utveckling

Många av de kurser som ges vid institutionen behandlar metoder som är av stor betydelse för arbete med hållbar utveckling, detta gäller speciellt optimering, simulering och modellering. Vi strävar efter att tydliggöra detta under kurserna, t.ex. genom att välja exempel och uppgifter där tillämpningsområdet är hållbar utveckling. Under 2019 har en Miljö- och hållbarhetsgrupp tillsatts. Vår förhoppning är att dess verksamhet även ska avspelas i grundutbildningskurserna.

Studentcentrerat lärande

En viktig del inom studentcentrerat lärande är strävan efter att lärandet ska vara djupinriktat, dvs. att studenterna på personlig nivå ska förstå hur man kan sätta kursinnehåll i ett större sammanhang och hur man kan förstå de ingående delarna. Våra lärare har generellt som ambition att studenterna ska uppnå förståelse för det som behandlas och inte enbart ytlig repetitiv förmåga. Hur detta uppnås på bästa sätt kan variera för olika kursinnehåll och nivåer.

Studenttillströmning och genomströmning

Flera lärosäten har de senaste åren startat civilingenjörsprogram i industriell ekonomi. Det är glädjande att trots den hårdnande konkurrensen i kombination med mindre avgångskullar från gymnasiet, så fick vi en ökning i antalet förstahandssökande till programmet vid Umeå universitet (Tabell 3). Totala antalet sökande minskade dock jämfört med föregående år. Många sökande med höga betyg som inte kommer in på sina förstahandsval har dessutom Umeå som senare val, vilket gör att vi fortfarande kan fylla de platser vi har med studenter med goda förkunskaper. Inför 2020 har institutionen lagt ytterligare resurser på marknadsföring av programmet. Vi har bland annat erbjudit studenter på år 3 och 4 betalda resor till sina gamla hemgymnasier för att informera om programmet och vi har tillsatt en grupp som skapat en ny webbsida om programmet.

Även på programmen Teknisk fysik och Öppen ingång är söktrycken relativt höga. Studenter på dessa program läser i förlängningen många kurser vid institutionen och har därför stor betydelse för ekonomin. Ett gott söktryck leder i regel till hög genomströmning, vilket i sin tur har ytterligare positiv effekt på grundutbildningsekonomin.

För ämneslärarprogrammet med inriktning matematik fick vi en förbättring i antal förstahandssökande 2019 jämfört med det låga antalet 2018.

På basåret har antalet förstahandssökande minskat, men det är fortfarande fler förstahandssökanden än platser.

Tabell 3: Antal förstahandssökande och inom parentes det totala antalet sökande (Källa: UHR).

Program	2017	2018	2019
Civilingenjör, Industriell ekonomi	71 (613)	57 (610)	81 (510)
Civilingenjör, Teknisk fysik exkl. Sjukhusfysiker	78 (336)	75 (359)	58 (313)
Civilingenjör, Öppen ingång	44 (482)	49 (449)	37 (376)
Ämneslärarprogrammet, ingångsämne matematik	34 (118)	12 (89)	23 (74)
Tekniskt-naturvetenskapligt basår	286	267	233

I Tabell 4 finns inom parentes lägsta antagningspoäng för den grupp som antas direkt från gymnasiet. Siffran utan parentes anger hur många som antogs vid urval 2. Den lägsta antagningspoängen till Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi är, trots att den är lägre än under programmets första år, bland de högsta av fakultetens utbildningsprogram. När det gäller Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik ser vi med viss oro på att samtliga behöriga sökande tas in. Det finns en stor risk att det i och med det antas studenter som på grund av svaga gymnasieförkunskaper kan få svårt att följa utbildningen. För program där alla behöriga antas redovisar inte UHR några lägsta meritvärden.

Tabell 4: Antal antagna vid urval 2 och inom parentes lägsta meritvärdet ur kvotgrupp BI (Källa: UHR).

Program	2017	2018	2019
Civilingenjör, Industriell ekonomi	55 (18,7)	60 (18,2)	60 (17,7)
Civilingenjör, Teknisk fysik exkl. Sjukhusfysiker	70 (17,1)	70 (17,2)	65 (*)
Civilingenjör, Öppen ingång	40 (17,2)	45 (15,2)	45 (15,1)
Ämneslärarprogrammet, ingångsämne matematik	32 (*)	11 (*)	18 (*)
Teknisk-naturvetenskapligt basår	131	122	187

För 2019 äskade vi om 465 helårsstudenter (HST) från Teknisk-naturvetenskaplig fakultet, vilket vi också tilldelades. I maj 2019 äskade vi om ytterligare 14 HST, dvs. totalt 479. Motiveringen till ökningen var fakultetens utökade antagningstal inför ht-19 på vissa program. I praktiken blev det inte så många fler studenter som påbörjade utbildningarna trots att fler antogs och det faktiska utfallet stannade preliminärt på 471 HST (Tabell 5).

När det gäller antal HST kopplat till Lärarhögskolans verksamhet, varierar antalet mellan åren huvudsakligen på grund av de varierande nybörjarantalen (Tabell 3). Värt att notera är att till de HST som finns i Tabell 5 tillkommer ca 4 HST för medverkande på NMD:s kurser på Grundskolläraryrket.

Tabell 5: Antal helårsstudenter (Källa: Ladok).

	2017	2018	2019
TekNat (Matematik och matematisk statistik)	408,1	424,1	440,6
TekNat (EPK)	27,5	28,5	29,5
Lärarhögskolan	38,1	46,4	36,2
Totalt	473,7	499,0	506,3

I Tabell 6 finns antalet helårsprestationer (HPR) och inom parentes genomströmningen i procent. Vi har under några år sett en positiv trend vad det gäller genomströmningen. Tyvärr bröts den trenden 2019 och den totala genomströmningen blev ett par procentenheter lägre än föregående år. Vi har några kurser där genomströmningen är mycket låg. Detta gäller speciellt några av kurserna på första året på vissa ingenjers- och naturvetarprogram. Fakulteten har tillskjutit medel motsvarande 75 % av en lektorstjänst under 2 + 2 år med start 2020 för att ge lämpliga personer möjlighet att arbeta med åtgärder som kan förbättra genomströmningen.

Tabell 6: Antal helårsprestationer och genomströmning (Källa: Ladok).

	2017	2018	2019
TekNat (Matematik och matematisk statistik)	330,6 (81,0 %)	345,6 (81,5 %)	344,9 (78,3 %)
TekNat (EPK)	26,1 (94,1 %)	27,6 (96,7 %)	28,2 (95,4 %)
Lärarhögskolan	31,1 (81,7 %)	37,9 (81,7 %)	31,1 (86,1 %)
Totalt	387,8 (81,9 %)	411,1 (82,4 %)	404,1 (79,8 %)

Fakulteten reviderade inför 2019 det tidigare beslutet om Teknisk-naturvetenskapligt basår med på sikt utbildningsplatser motsvarande 90 HST per år. Den nya målsättningen blev 130 HST per år, vilket innebär att intaget kunde öka ht 2019 (Tabell 7).

Tabell 7: Antalet helårstudenter (HST) (Källa: Ladok).

	2016	2017	2018	2019
HST Basår, matematik	39,0	36,5	32,2	45,0
HST Basår, totalt	118,2	106,3	96,4	124,9

Vilka synpunkter har vi på nuvarande utbildningsutbud?

Institutionen ger många kurser på många olika program. Ett flertal av dessa är specialbeställda för de specifika studentgrupperna. Detta är bra, men vi har upplevt en avsaknad av rena ämneskurser, framför allt på fördjupningsnivå. Detta kommer att förbättras när masterprogrammen kommer igång. Även om dessa till största del byggs av befintliga kurser kommer det sannolikt att bli aktuellt att ge fler kurser på avancerad nivå.

Hur arbetar institutionen med digital salsexamen?

De system som är aktuella att införa centralt har stora brister när det gäller skrivande av matematisk text och möjligheter att rita figurer. Vi inser att det ligger förhållandevis långt bort innan dessa problem är lösta. Eftersom vi inte har velat agera bromskloss för universitetet i stort har vi valt att ligga lågt när det gäller införandet av digital salsexamen centralt. Många institutioner har starka önskemål om att komma igång med detta och det är bättre att så sker än att vänta på att de problem som finns rörande matematik ska hinna lösas. Sannolikt kommer våra salstentor att skrivas med papper och penna under förhållandevis lång tid framöver. Med detta sagt så vill vi ändå påpeka att det finns starka önskemål om att kunna använda digitala hjälpmedel (matematisk och statistisk programvara) vid examination under kontrollerade former. Det finns idag inga riktigt bra system för att många studenter samtidigt ska kunna använda lämpliga programvaror i skrivsal. Försök kring detta har gjorts och vi kommer att fortsätta att leta lösningar. Inför 2020 har fakulteten finansierat licenser för programvaran Möbius, som är lämplig att användas för mindre självvärterande prov, t.ex. diagnostiska prov och duggor, samt som stöd för studenternas inläring. Under perioden 2020-2024 kommer vi att införa sådana på ett flertal kurser på grundläggande nivå. Fortfarande saknas dock realistiska alternativ för att använda digital examination för matematiska resonemang och programmeringsfärdigheter för stora studentgrupper.

Nyheter, förändringar i kursutbudet och särskilda händelser 2019

Under 2019 fortsatte revideringen av Ämneslärarprogrammets inriktning i matematik. De nya kurserna Problemlösning och resonemang och Diskret matematik på programmets tredje matematiktermin gavs för första gången.

På basåret fortsatte övergången till ett system med genomgångar i storgrupp varvade med lektioner, handledning och problemlösning i grupp.

Under vt 2019 genomförde Universitetskanslersämbetet (UKÄ) intervjuer med anledning av den utvärdering av ämneslärarprogrammen som startade 2018. Vid intervjuerna gällande matematikämnet deltog ett antal av våra lärare tillsammans med kollegor från NMD. Under vt 2020 kommer resultatet av utvärderingen att publiceras.

Under vårterminen gavs för första gången Försöksplanering och avancerad statistisk modellering 15 hp. Kursen är en sammanslagning av två tidigare 7,5 hp-kurser, där poängen har fördelats om så att modelleringsdelen utgör en större del av kursen än vad försöksplaneringsdelen gör.

Statistik och kvalitetsteknik har under ett antal år getts som ren programkurs på Högskoleingenjörsprogrammet i elkraftteknik. Ledningen för TFE har önskat att kursen även skulle erbjudas till övriga högskoleingenjörsprogram. Eftersom kursen flyttades från år 1 2018 till år 2 2020 passade det bra att även ge kursen 2019 och därmed uppfylla TFE:s önskemål. 31 studenter registrerades på kursen.

En av institutionens lektorer deltog i ISI:s världskongress i Malaysia. I samband med detta finansierade institutionen via den nyinförda potten för pedagogiska konferenser hans deltagande i International Association for Statistical Educations (IASE) satellitkonferens.

Fyra av institutionens lärare deltog i den 7:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar i Luleå. Två av dem var även med vid den basårskonferens som hölls som förevenemang.

Olow Sande tilldelades Teknisk-naturvetenskapliga fakultetens pedagogiska pris 2019.

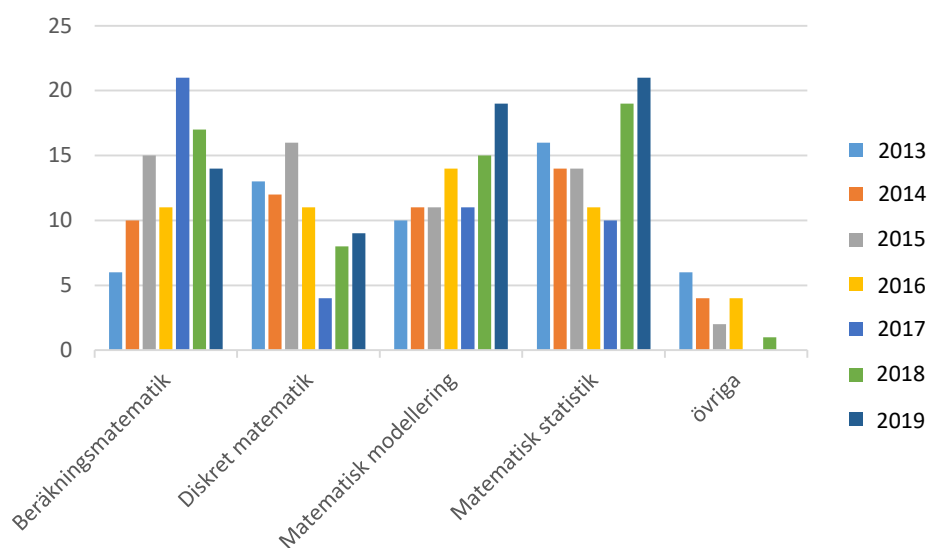
Victor Falgas-Ravry har av fakulteten från den 1 januari 2020 utsetts till programansvarig för de nya masterprogrammen i matematik och matematisk statistik.

Forskning

Forskningen vid institutionen bedrivs inom fyra större forskargrupperingar: (1) beräkningsmatematik, (2) diskret matematik, (3) matematisk modellering och analys samt (4) matematisk statistik.

Publikationer

Under året publicerades 63 referee-granskade arbeten (en ökning med 5 % i jämförelse med 2018) från forskare vid institutionen (Figur 2).



Figur 2: Publikationer år 2013-2020 uppdelade efter forskningsområde.

Anslag och bidrag

Totalt har tio av institutionens forskare FFT och två professorer forskningstid utanför FFT-ram.

Under 2018-2019 har institutionen beviljats flera anslag från WASP. Anslagen inkluderar finansiering av två biträdande lektorat med tillhörande resurspaket (ca. 16 mkr/paket) samt 3 doktorander. En biträdande lektor Armin Eftekhari och en doktorand Jonatan Vallin har påbörjat sina tjänster och övriga tjänster förväntas tillsättas under 2020.

Postdoktorer

Under 2019 har fem postdoktorer varit verksamma vid institutionen.

Forskningsmiljöer

Förutom den egna forskningsmiljön har institutionens forskare verkat vid Integrated Science Lab (IceLab), Umeå Mathematics Education Research Centre (UMERC) samt UMIT Research Lab. Under året har institutionen stött den kreativa forskningsmiljön vid IceLab och UMIT.

Händelser

Flera aktiviteter och händelser under året berörde forskningsverksamheten vid institutionen. I listan nedan återges några representativa exempel:

- Lisa Hed, Per-Håkan Lundow och Victor Falgas-Ravry blev befordrade till docenter.
- Klas Markström avgick som ordförande för Svenska Matematikersamfundet, Sveriges största medlemsförening för verksamma matematiker med omkring 600 medlemmar.
- Diskret matematik arrangerade i januari en konferens på temat diskret sannolikhet.
- Niklas Lundström arrangerade i december en workshop inom matematisk modellering och analys.
- Patrik Rydén blev utnämnd till föreståndare för Företagsforskarskolan vid Umeå universitet.

Forskningsdatalagring

Institutionens forskare är sällan eller aldrig ansvariga för framtagande av primärdata. När sådan data behandlas är det nästan alltid material som tillhandahålls av andra forskare. Det är däremot vanligt att våra forskare framställer programkod och beräknade data från programkod. Hur vi ska ställa oss till arkivering av primärdata som tillhandahålls från annan part – exempelvis forskare vid medicinsk fakultet – och till arkivering av programkod och simulerade data har diskuterats vid institutionen. Vi har arbetat för att öka kunskapen om lagring av forskningsdata, inklusive review-rapporter och liknande dokument. Vi har för avsikt att ta ett mer omfattande grepp kring detta och införa tydliga rutiner. Detta arbete skulle underlättas av tydligare universitetsgemensamma rekommendationer rörande lagring av forskningsdata än de som finns idag.

Forskarutbildning

Under året har en ny doktorand påbörjat forskarstudier vid institutionen (Tabell 8).

Tabell 8. Ny forskarstuderande år 2019.

Namn	Ämne	Huvudhandledare	Samfinansiering
Hanna Isaksson	Beräkningsvetenskap	Eric Libby	IceLab

Vid årets slut hade institutionen totalt 10 aktiva forskarstuderande av vilka merparten, 6 stycken, bedriver forskarstudier inom beräkningsvetenskap (Tabell 9). Resterande 4 forskarstuderande fördelar sig mellan matematik (1 st.) och matematisk statistik (3 st.). Av de 10 aktiva forskarstuderande var 4 kvinnor, motsvarande en andel om 40 %. Institutionen strävar efter att öka denna andel, bland annat genom att uppmuntra kvinnor att söka utlysta doktorandtjänster och genom att institutionens jämställdhetsrepresentant deltar i samtliga tillsättningsärenden.

Under året avlades 1 licentiatexamen (Tobias Jonsson) och 6 doktorsexamen (Jonas Wickman, Peter Fransson, Lan Anh Pham, Juan Carlos Araujo Cabarcas, Denys Shcherbak och Jianfeng Wang).

Forskarutbildningens svenska och engelska webbsidor har vidareutvecklats och uppdaterats. Planering av doktorandkurser och grundutbildningskurser på avancerad nivå fortsätter inom institutionens handledarkollegium utgående från doktorandernas önskemål och behov. Planeringen görs i samförstånd med studierektorerna för grundutbildning. Vidare har tre doktorandkurser anordnats med ekonomiskt stöd från fakulteten: Matematisk biologi, 7,5 hp (Åke Brännström), Theoretical foundations of functional data analysis (Sara Sjöstedt de Luna) och en kurs i posterpresentationer med inbjuden föreläsare från universitetsbiblioteket (Annika Bindler).

Tabell 9. Aktiva forskarstuderande 2019-12-31 uppdelade efter ämne och kön.

Ämnesområde	Antal	Varav kvinnor	Varav män
Beräkningsvetenskap	6	3	3
Matematik	1	0	1
Matematisk statistik	3	1	2
Totalt	10	4	6

Två doktorandträffar ordnades under året av doktorandkoordinatören och studierektorn för forskarutbildningen. Den första var den 3 juni med doktorander från Afrika och Asien på besök och den andra den 13 november med inbjuden gäst från Länsförsäkringar Bank i Stockholm.

Ett handledarkollegium hölls den 28 oktober.

Ekonomi

Vid ingången av 2019 hade institutionen ett balanserat kapital på 7312 tkr inom grundutbildningen och budget för 2019 lades med ett planerat underskott på 41 tkr. Utfallet blev -492 tkr varvid det balanserade kapitalet vid utgången av 2019 uppgick till 6821 tkr. Orsaken till avvikelsen mot budget beror framförallt på en ökning av lokal- och driftskostnaderna inom grundutbildningen. Kostnaderna på verksamhetsgrenen uppgick till ca 43 mkr vilket innebär att det sparade kapitalet utgjorde ungefär 15,9 % av kostnaderna.

Inom forskningsverksamheten budgeterades 2019 ett resultat på -322 tkr. Utfallet blev +1435 tkr vilket innebär att det balanserade kapitalet uppgick till 13 782 tkr vid bokslutet 2019. Orsaken till avvikelsen mellan budget och utfall beror i huvudsak på anställningar som inte genomförts i den takt som planerats. Kostnaderna för verksamhetsgrenen uppgick till ca 34 mkr vilket innebär att det sparade kapitalet utgjorde cirka 38,9 % av kostnaderna.

Institutionen genomför ett flertal satsningar för att på ett effektivt sätt använda det balanserade kapitalet. Ett system för institutionsfinansierad kompetensutvecklingstid (IFT) har införts som gynnar både grundutbildning och forskning. Ett resebidrag inom grundutbildningen har införts och institutionens gamla resebidrag inom forskning har ersatts av ett mer allmänt forskningsbidrag med höjda belopp. Vi har även satsat på marknadsföring av masterprogram och civilingenjörsprogrammet industriell ekonomi. En rekrytering av tre universitetslektorer har genomförts och dessa väntas vara på plats under 2020. De har erbjudits startbidrag, extra forskningstid och extra kompetensutvecklingstid under de första tre åren. Därtill har vi utlyst en anställning som biträdande lektor i beräkningsmatematik. Sammanfattningsvis gör vi följande satsningar uppdelade per verksamhetsgren med betydningsfulla myndighetskapital:

Grundutbildning, verksamhet 11:

Institutionsfinansierad kompetensutvecklingstid (IFT), pedagogiskt resebidrag till anställda, marknadsföring av utbildningsprogram och extra kompetensutvecklingstid till tre nyrekryterade lektorer.

Forskning och forskarutbildning, verksamhet 21:

Institutionsfinansierad kompetensutvecklingstid (IFT), forskningsbidrag till anställda, forskningstid och startbidrag till tre nyrekryterade lektorer, forskningstid till biträdande lektor.

För att bättre kunna prognosticera tillgängligt ekonomiskt utrymme inom forskning och forskarutbildning, verksamhet 21, har institutionens ekonomiadministratör tagit fram en femårsprognos. Denna kommer att uppdateras under våren för att spegla de satsningar som beskrivs ovan och eventuellt kvarvarande utrymme inom verksamhetsgrenen kommer att användas till ytterligare satsningar. Inom grundutbildningen, verksamhet 11, har vi ännu inte upprättat en femårsprognos. Det är dock lägre prioriterat grundutbildningens ekonomi är lättare att överblicka.

Forskningspublikationer

Nedan återges institutionens peer-review granskade publikationer under 2019 uppdelade efter forskningsområde. Forskare vid institutionen är markerade med fetstil. En asterisk indikerar att publikationen är i en nivå-2 kanal i det norska bibliometriska systemet¹. I vilket av institutionens fyra forskningsområden artiklarna ligger inom är baserat på vilket område som medförfattaren verksam vid institutionen anser sig tillhöra.

Beräkningsmatematik

*Burman, E., **Elfverson, D.**, Hansbo, P., **Larson, MG.**, **Larsson, K.** (2019). Cut topology optimization for linear elasticity with coupling to parametric nondesign domain regions. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 350, 462-479.

*Burman, E., **Elfverson, D.**, Hansbo, P., **Larson, MG.**, **Larsson, K.** (2019). Hybridized Cut-FEM for Elliptic Interface Problems. *SIAM Journal on Scientific Computing*, 41(5), A3354--A3380.

Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.** (2019). A simple finite element method for elliptic bulk problems with embedded surfaces. *Computational Geosciences*, 23(1), 189-199.

Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.** (2019). Augmented Lagrangian finite element methods for contact problems. *Mathematical Modelling and Numerical Analysis*, 53(1), 173-195.

Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.**, **Larsson, K.** (2019). Cut finite elements for convection in fractured domains. *Computers & Fluids*, 179, 726-734.

*Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.**, **Larsson, K.**, **Massing, A.** (2019). Finite element approximation of the Laplace-Beltrami operator on a surface with boundary. *Numerische Mathematik*, 141(1), 141-172.

Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.**, **Massing, A.** (2019). Cut finite element methods for partial differential equations on embedded manifolds of arbitrary codimensions. *Mathematical Modelling and Numerical Analysis*, 52(6), 2247-2282.

Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.**, Samvin, D. (2019). A cut finite element method for elliptic bulk problems with embedded surfaces. *International Journal on Geomathematics*, 10(1).

*Burman, E., Hansbo, P., **Larson, MG.**, Zahedi, S. (2019). Stabilized CutFEM for the convection problem on surfaces. *Numerische Mathematik*, 141(1), 102-139.

¹ I Norge används en modell för medelstilleddning till högskolorna där publiceringskanaler delas in i två olika nivåer. Den högre nivå 2 får utgöra högst en femtedel av alla publiceringskanaler. En sökbar databas över publiceringskanaler och nivåindelning finns på dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/Forside.

***Elfverson, D., Larson, MG., Larsson, K.** (2019). A new least squares stabilized Nitsche method for cut isogeometric analysis. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 349, 1-16.

***Gürkan, C. Massing, A.** (2019). A stabilized cut discontinuous Galerkin framework for elliptic boundary value and interface problems. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 348, 466-499.

***Johansson, A., Kehlet, B., Larson, MG., Logg, A.** (2019). Multimesh finite element methods : Solving PDEs on multiple intersecting meshes. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 343, 672-689.

***Jonsson, T., Larson, MG., Larsson, K.** (2019). Graded Parametric CutFEM and CutIGA for Elliptic Boundary Value Problems in Domains with Corners. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 354, 331-350.

***Odsöter, LH., Kvamsdal, T., Larson, MG.** (2019). A simple embedded discrete fracture-matrix model for a coupled flow and transport problem in porous media. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 343, 572-601.

Diskret matematik

Andren, LJ., Casselgren, CJ., Markström, K. (2019). Restricted completion of sparse partial Latin squares. *Combinatorics, probability & computing*, 28(5), 675–695.

Brignall, R., Sličan, J. (2019). Combinatorial specifications for juxtapositions of permutation classes. *The Electronic Journal of Combinatorics*, 26 (4), 1097-1440.

Campbell, IA., Lundow, PH. (2019). Hyperscaling Violation in Ising Spin Glasses. *Entropy*, 21(10), 978.

Casselgren, CJ., Markström, K., Pham, LH. (2019). Latin cubes with forbidden entries. *The Electronic Journal of Combinatorics*. 26(1).

***Falgas-Ravry, V., O'Connell, K., Uzzell, A.** (2019). Multicolor containers, extremal entropy, and counting. *Random structures & algorithms (Print)*, 54(4), 676-720.

Jäger, G., Markström, K., Öhman, LD. Shcherbak, D. (2019). Triples of Orthogonal Latin and Youden Rectangles of small order. *Journal of combinatorial designs (Print)*, 27(4), 229-250.

Lundow, PH. Markström, K. (2019). Revisiting the cavity-method threshold for random 3-SAT. *Physical review. E*, 99(2).

***Pikhurko, O., Sličan, J., Tyros, K.** (2019). Strong forms of stability from flag algebra calculations. *Journal of combinatorial theory. Series B (Print)*, 135, 129-178.

Öhman, LD. (2019). Are Induction and Well-Ordering Equivalent?. *The Mathematical Intelligencer*, 41(3), 33-40.

Matematisk modellering och analys

Berdahl, A., Brelsford, C., De Bacco, C., Dumas, M., Ferdinand, V., Grochow, JA., Hebert-Dufresne, L., Kallus, Y., Kempes, CP., Kolchinsky, A., Larremore, DB., **Libby, E.**, Power, EA., Stern, CA., Tracey, BD. (2019). Dynamics of beneficial epidemics. *Scientific Reports*, 9, 15093.

*Chen, X., **Brännström, Å.**, Dieckmann, U. (2019). Parent-preferred dispersal promotes cooperation in structured populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Biological Sciences*, 286(1896), 20181949.

Cegrell, U. (2019). Measures of finite pluricomplex energy. *Annales Polonici Mathematici*, 123(1), 203-213.

Fransson, P., Nilsson, U., Lindroos, O., Franklin, O., **Brännström, Å.** (2019). Model-based investigation on the effects of spatial evenness, and size selection in thinning of Picea abies stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(3), 189-199.

***Libby, E.**, Hebert-Dufresne, L., Hosseini, SR., Wagner, A. (2019). Syntrophy emerges spontaneously in complex metabolic systems. *PLoS Computational Biology*, 15(7).

Libby, E., Lind, PA. (2019). Probabilistic Models for Predicting Mutational Routes to New Adaptive Phenotypes. *Bio-protocol*, 9(20).

***Libby, E.**, Ratcliff, WC. (2019). Shortsighted Evolution Constrains the Efficacy of Long-Term Bet Hedging. *American Naturalist*, 193 (3), 409-423.

*Lind, PA., **Libby, E.**, Herzog, J., Rainey, PB. (2019). Predicting mutational routes to new adaptive phenotypes. *eLIFE*, 8, 1-31.

*Liu-Helmersson, J., Rocklöv, J., Sewe, M., **Brännström, Å.** (2019). Climate change may enable Aedes aegypti infestation in major European cities by 2100. *Environmental Research*, 172, 693-699.

Liu-Helmersson, J., **Brännström, Å.**, Sewe, M., Rocklöv, J. (2019). Estimating past, present and future trends in the global distribution and abundance of the arbovirus vector Aedes aegypti. *Frontiers in Public Health*, 7:148.

***Lundström, N.**, Loeuille, N. Meng, X. **Bodin, M.**, **Brännström, Å.** (2019). Meeting yield and conservation objectives by harvesting both juveniles and adults. *American Naturalist*, 193(3), 373-390.

Lundström, N., Olofsson, M., Önskog, T. (2019). Existence, uniqueness and regularity of solutions to systems of nonlocal obstacle problems related to optimal switching. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 475(1), 13-31.

***Lundström, N.**, Önskog, T. (2019). Stochastic and partial differential equations on non-smooth time-dependent domains. *Stochastic Processes and their Applications*, 129(4), 1097-1131.

*Pontarp, M., **Brännström, Å.**, Petchey, O. L. (2019). Inferring community assembly processes from macroscopic patterns using dynamic eco-evolutionary models and Approximate Bayesian Computation (ABC). *Methods in Ecology and Evolution*, 10(4), 450-460.

***Wickman, J.** Diehl, S. **Brännström, Å.** (2019). Evolution of resource specialisation in competitive metacommunities. *Ecology Letters*, 22(11), 1746-1756.

*Zhang, L., Thibert-Plante, X., Ripe, J., Svanback, R., **Brännström, Å.** (2019). Biodiversity loss through speciation collapse : Mechanisms, warning signals, and possible rescue. *Evolution*, 73(8), 1504-1516.

Åhag, P., Cegrell, U., Hiep, PH. (2019). On the Guedj-Rashkovskii conjecture. *Annales Polonici Mathematici*, 123(1), 15-20.

Åhag, P. Czyz, R. (2019). On a characterization of m-subharmonic functions with weak singularities. *Annales Polonici Mathematici*, 123(1), 21-29.

Åhag, P. Czyz, R. (2019). On the Moser-Trudinger inequality in complex space. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 479(2), 1456-1474.

Matematisk statistik

Abramowicz, K., Schelin, L., **Sjöstedt de Luna, S.**, **Strandberg, J.** (2019). Multiresolution clustering of dependent functional data with application to climate reconstruction. *Stat*, 8 (1), e240.

Baysia, F., **Yu, J.** (2019). Model-based computed tomography image estimation: partitioning approach. *Journal of Applied Statistics*, 46(14), 2627–2648.

Baysia, F., Zhou, Z., **Cronie, O.**, **Yu, J.** (2019)., Adaptive algorithm for sparse signal recovery. *Digital signal processing*, 87, 10-18.

*Iftimi, A., **Cronie, O.**, Montes, F. (2019). Second-order analysis of marked inhomogeneous spatio-temporal point processes: applications to earthquake data. *Scandinavian Journal of Statistics*, 46(3), 661-685.

*Moradi, MM., **Cronie, O.**, Rubak, E., Lachieze-Rey, R., Mateu, J., Baddeley, A. (2019). Resample-smoothing of Voronoi intensity estimators. *Statistics and computing*, 29(5), 995-1010.

Simonty-Sjödín, K., Hammarström, ML., **Rydén, P.**, Sjödín, A., Hernell, O., Engstrand, L., West., CE. (2019). Temporal and long-term gut microbiota variation in allergic disease: a prospective study from infancy to school age. *Allergy. European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 74(1),176-185.

Strandberg, J., Sjöstedt de Luna, S., Mateu, J. (2019). Prediction of spatial functional random processes: comparing functional and spatio-temporal kriging approaches. *Stochastic environmental research and risk assessment (Print)*, 33(10), 1699-1719.

Thysell, E., **Vidman, L.**, Bovinder-Ylitalo, E., Jernberg, E., Crnalic, S., Iglesias-Gato, D., Flores-Morales, A., Stattin, P., Egevad, L., Widmark, A., **Rydén, P.**, Bergh, A., Wikström, P. (2019). Gene expression profiles define molecular subtypes of prostate cancer bone metastases with different outcomes and morphology traceable back to the primary tumor. *Molecular Oncology*, 13(8), 1763-

Toreti, A., Belward, A., Perez-Dominguez, I., Naumann, G., Luterbacher, J., **Cronie, O.**, Seguni, L., Manfron, G., Lopez-Lozano, R., Baruth, B., van den Berg, M., Dentener, F. Ceglar, A., Chatzopoulos, T., Zampieri, M. (2019). The exceptional 2018 European water seesaw calls for action on adaptation. *Earth's Future*, 7(6), 652-663.

Toreti, A., **Cronie, O.**, Zampieri, M. (2019). Concurrent climate extremes in the key wheat producing regions of the world. *Scientific Reports*, 6.

Vidman, L. Källberg, D., **Rydén, P.** (2019). Cluster analysis on high dimensional RNA-seq data with applications to cancer research: An evaluation study. *PLoS ONE*, 14(12).

Wang, J., Fonseca, RM., Rutledge, K., Martin-Torres, J., **Yu, J.** (2019). Weather Simulation Uncertainty Estimation using Bayesian Hierarchical Model. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 58(3), 585-603.

Wang, J., Zhou, Z., Garpebring, A., **Yu, J.** (2019). Bayesian sparsity estimation in compressive sensing with application to MR images. *Communications in Statistics: Case Studies, Data Analysis and Applications*, 5(4), 415-431.

Wang, J., Zhou, Z. **Yu, J.** (2019). Error bounds of block sparse signal recovery based on q-ratio block constrained minimal singular values. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*.

Yu, J., Zhou, Z. (2019). Stable and robust ℓ_p -constrained compressive sensing recovery via robust width property. *Journal of the Korean Mathematical Society*, 56(3), 689-701.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). A New Nonconvex Sparse Recovery Method for Compressive Sensing. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 5, 1–11.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). Adaptive estimation for varying coefficient models with nonstationary covariates. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 48(16), 4034-4050.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). On q-ratio CMSV for sparse recovery. *Signal Processing*, 165, 128-132.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). Phaseless compressive sensing using partial support information. *Optimization Letters*. <https://doi.org/10.1007/s11590-019-01487-w>.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). Recovery analysis for weighted mixed ℓ_2/ℓ_p minimization with $0 < p \leq 1$. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 352, 210-222.

Zhou, Z., **Yu, J.** (2019). Sparse recovery based on q-ratio constrained minimal singular values. *Signal Processing*, 155, 247-258.

Examensarbeten

Nedanstående är en förteckning över alla examensarbeten som inrapporterats som godkända i Ladok under 2019.

Examensarbete i Industriell ekonomi

1. Adolfsson, D. och Claesson, T. *Estimation Methods for Asian Quanto Basket Options*.
Företag: Swedbank.
Handledare: **Rikard Anton**, Examinator: **Lisa Hed**.
2. Ahlin, M. och Ranby, F. *Predicting Marketing Churn Using Machine Learning Models*.
Företag: Telia Company.
Handledare: **Peter Anton**, Examinator: **Natalya Pya Arnqvist**.
3. Andersson, M. och Mazouch, M. *Binary Classification for Predicting Propensity to Buy Flight Tickets.: A Study on Whether Binary Classification Can be Used to Predict Scandinavian Airlines Customers' Propensity to Buy a Flight Ticket Within the Next Seven Days*.
Företag: Scandinavian Airlines.
Handledare: **Xijia Liu**, Examinator: **Konrad Abramowicz**.
4. Andersson, M. *Optimering av lagerstyrning: Säkerhetslager vid intermittent efterfrågan*.
Företag: Ålö.
Handledare: **Jonas Westin**, Examinator: **Per-Håkan Lundow**.
5. Bergvall, F. *Stock and Cuts in Piteå: Standardization vs. Customization in the Pulp and Paper Industry*.
Företag: Smurfit Kappa Piteå.
Handledare: **Victor Falgas-Ravry**, Examinator: **Gerold Jäger**.
6. Blomberg, F. och Kröger, A. *Optimeringsmodell för globalt produktionsutbyte: Minimering av produktionskostnad för Scantias motorbearbetning*.
Företag: Scania CV AB.
Handledare: **Lars-Daniel Öhman**, Examinator: **Klas Markström**.
7. Brännmark, M. och Fors, E. *Modellering av åtgärdsintervall för vägar med tung trafik*.
Företag: Skanska AB.
Handledare: **Jonas Westin**, Examinator: **Leif Nilsson**.
8. Claeson, J. och Vesterlund, C. *Flow Mapping and Process Development of CKD Door Production: A Simulation Study*.
Företag: Volvo GTO Umeå.
Handledare: **Nicholas Day**, Examinator: **Eric Libby**.
9. Conradsson, E. och Johansson, V. *A Model-Independent Methodology for a Root Cause Analysis System: A Study Investigating Interpretable Machine Learning Methods*.
Företag: Volvo GTA Umeå.
Handledare: **Niklas Fries**, Examinator: **Håkan Lindkvist**.

10. Dahlén, A. och Öhman, A. *Optimering av leveranser och lagerhållning för Skanska: En komparativ studie av lagerhållning och JIT-leveranser samt en utredning av optimal materialplacering på lager.*
Företag: Skanska AB.
Handledare: **Per-Håkan Lundow**, Examinator: **Robert Johansson**.
11. Erikmats, J. och Sjösten, J. *Sustainable Investment Strategies: A Quantitative Evaluation of Sustainable Investment Strategies for Index Funds.*
Företag: Fjärde AP-fonden.
Handledare: **Lisa Hed**, Examinator: **Mats Bodin**.
12. Eriksson, A. och Långström, J. *Comparison of Machine Learning Techniques when Estimating Probability of Impairment: Estimating Probability of Impairment through Identification of Defaulting Customers One Year Ahead of Time.*
Företag: Nordea bank.
Handledare: **Oleg Seleznev**, Examinator: **Xijia Liu**.
13. Gyllenberg, F. och Rudolf Åström, L. *Interest Rate Risk: A Comparative Study Aimed at Finding the Most Crucial Shift in Interest Rate Curves for a Life Insurance Company.*
Företag: Skandia AB.
Handledare: **Markus Ådahl**, Examinator: **Rikard Anton**.
14. Haddad, S. och Nilsson, M. *Where is My Inhaler?: A Simulation and Optimization Study of the Quality Control on Symbicort Turbuhaler at AstraZeneca.*
Företag: AstraZeneca AB.
Handledare: **Mats Johansson**, Examinator: **Jonas Westin**.
15. Jaafar, M. *Statistical Forecasting for Contract Pricing and Aftermarket Growth: A Master's Thesis at Scania.*
Företag: Scania AB.
Handledare: **Konrad Abramowicz**, Examinator: **Leif Nilsson**.
16. Jacobsson, T. och Segerberg, G. *A Machine Learning-Based Statistical Analysis of Predictors for Spinal Cord Stimulation Success.*
Företag: Quantify Research.
Handledare: **Xijia Liu**, Examinator: **Håkan Lindkvist**.
17. Johansson, M. *Premiepensionssystemet: ett underpresterande system?*
Företag: Internt arbete på institutionen.
Handledare: **Markus Ådahl**, Examinator: **Lisa Hed**.
18. Kalpakidou, I. och Westerlund, L. *An Optimization of a Retailer's Allocation Algorithm: MRP and Demand Forecasting Cosmetic Products.*
Företag: *.
Handledare: **Eric Libby**, Examinator: **Victor Falgas-Ravry**.
19. Lyxell, E. *A Machine Learning Approach to Fiber Delivery Lead Time Estimation.*
Företag: Telia Company AB.
Handledare: **Per Arnqvist**, Examinator: **Peter Anton**.

20. Lärkeryd, E. *Investigating Methods for Minimising Position Risk Requirement and Initial Margin by Suggesting Risk Reducing Trades*. Företag: Nasdaq Inc.
Handledare: **Mats Bodin**. Examinator: **Niklas Lundström**.
21. Melin Jonsson, P och Ask, R. *Transporteffektivitet vid e-handel av dagligvaror: En kvantitativ studie av sista milen-distribution genom ruttplanering och metaheuristiken tabusökning*.
Företag: Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI).
Handledare: **Olow Sande**. Examinator: **Lars-Daniel Öhman**.
22. Ottosson, L. *Analysis of High-Speed Passenger Trains and the Influence of Winter Climate and Atmospheric Icing*.
Företag: Trafikverket.
Handledare: **Jun Yu**. Examinator: **Leif Nilsson**.
23. Rönqvist, J. och Sjölund, J. *A Deep Learning Approach to Detection and Classification of Small Defects on Painted Surfaces: A Study Made on Volvo GTO, Umeå*.
Företag: Volvo Group; Volvo Car Group.
Handledare: **Natalya Pya Arnqvist och Blaise Ngendangenzwa**. Examinator: **Jun Yu**.
24. Sandin, M. *Least Squares Monte Carlo-metoden & korgoptioner: En kvantitativ studie*.
Företag: Internt arbete på institutionen.
Handledare: **Markus Ådahl**, Examinator: **Lisa Hed**.
25. Sjöblom, N. *Evolutionary Algorithms in Statistical Learning: Automating the Optimization Procedure*.
Företag: Scania CV AB.
Handledare: **Håkan Lindkvist**, Examinator: **Jun Yu**.
26. Thalín, H. och Enskog, R. *Outlier Detection in Time Series: A Comparative Study Investigating Different Methods for Outlier Detection on Business Performance Metrics*.
Företag: Klarna.
Handledare: **Niklas Lundström**, Examinator: **Markus Ådahl**.
27. Tyni, E. och Wikberg, J. *Classification of Wi-Fi Sensor Data for a Smarter City: Probabilistic Classification using Bayesian Statistics*.
Företag: IBM Svenska AB.
Handledare: **Jun Yu**, Examinator: **Oleg Seleznev**.
28. Vikner, P. *Optimisation of a Transportation Network by Circuit Enumeration*.
Företag: EF.
Handledare: **Gerold Jäger**, Examinator: **Nicholas Day**.
29. Wahlquist, M. *Lastplaneringsverktyg för placering av pappersrullar på lastbärare: En beräkningsmodul baserad på bivillkorsprogrammering och industrikundens krav och önskemål. Examensarbete på uppdrag av ÅF avdelningen Industriell Digitalisering i Karlstad*.
Företag: ÅF – Industriell Digitalisering.
Handledare: **Klas Markström**, Examinator: **Mats G Larson**.

30. Åström, H. och Sjöholm, P. *Flow Simulation of an Output Shaft Line: Capacity Analysis and Optimization of the Overall Process Efficiency.*

Företag: Scania CV AB.

Handledare: **Robert Johansson**, Examinator: **Leif Persson**.

* = Företaget har bett om att få vara anonymt.

Examensarbete på masternivå i matematisk statistik

1. Razroev, S. *Automated Optimal Forecasting of Univariate Monitoring Processes: Employing a Novel Optimal Forecast Methodology to Define Four Classes of Forecast Approaches and Testing them on Real-life Monitoring Processes.*

Handledare: **Oleg Seleznev**, Examinator: **Konrad Abramowicz**.

Examensarbete på kandidatnivå i matematik

1. Cronvald, K. *An introduction to Multilevel Monte Carlo with applications to options.*

Handledare: **David Cohen**, Examinator: **Leif Persson**.

2. Kröger, V. *Ytstruktur på lack: En praktisk jämförelse av mätverktyg.*

Företag: Volvo GTA Umeå.

Handledare: **Patrik Rydén**, Examinator: **Peter Anton**.

3. Lundström, L. och Öhman, O. *Machine Learning in Credit Risk: Evaluation of Supervised Machine Learning Models Predicting Credit Risk in the Financial Sector.*

Handledare: **Markus Ådahl**, Examinator: **Niklas Lundström**.

4. Olofsson, R. *Portfolio Optimization: Constructing Portfolios by Combining Investment Strategies.*

Handledare: **Markus Ådahl**, Examinator: **Mats Bodin**.

Några klipp från universitetets nyhetsflöde 2019

(Källa: Externwebben, Episerver)

Går det att förutsäga evolutionen?

NYHET (2019-01-08) Genom att använda kunskap om hur olika gener samverkar för att ge upphov till en viss egenskap har Umeå-forskare kunnat konstruera matematiska modeller som förklarar vilka vägar evolutionen kommer att ta. Resultaten publiceras i dag i den vetenskapliga tidskriften eLife

Evolutionsbiologin har länge haft ett fokus på historiska händelser eftersom det ansetts vara omöjligt att förutsäga framtida händelser på grund av komplexiteten hos levande organismer och inverkan av slumpmässiga mutationer eller händelser i miljön.

— Vi visar att det går att förutsäga evolution, i alla fall till viss del. Men det är väldigt mycket vi ännu inte förstår, säger Peter Lind, mikrobiolog och forskarasistent vid Umeå universitet och huvudförfattare till artikeln.

Tillsammans med universitetslektor Eric Libby har han konstruerat matematiska modeller av hur olika gener samverkar för att förutsäga vissa aspekter av evolutionen och sedan jämfört förutsägelseerna med vad som verkligen hände när de studerade evolutionen av bakterier i realtid i laboratoriet.

Resultaten visar dock att variationer i mutationshastighet mellan olika gener och skillnader mellan hur bra olika mutanter är på att konkurrera med varandra också spelar stor roll för att förklara utfallet.

— Dessa aspekter är än så länge svåra att förutsäga och vi arbetar nu vidare för att se hur vi kan komma närmare en lösning på dessa problem, säger Eric Libby, matematiker och

universitetslektor vid Umeå universitet och medförfattare till artikeln.

Genom att låta bakterier anpassa sig till en ny miljö i laboratoriet kan forskarna studera evolution i realtid och fördelaktiga mutationer identifieras med hjälp av nya tekniker för att läsa av DNA-koden. Forskarteamet använde sig av bakterien *Pseudomonas fluorescens* i dessa studier.

Till exempel kan forskarna förutsäga vilka gener som kommer mutera för att överproducera en signalmolekyl för bildande av en biofilm. Biofilm är ett aggregat av mikroorganismer och mutanter som överproducerar extracellulära substanser, som utgör en viktig del av biofilmen, har ökad motståndskraft mot antibiotika och är vanliga hos vissa sjukdomsframkallande bakterier.

— Förhoppningen är att vi någon gång i framtiden kommer kunna förutsäga de evolutionära processer som ligger till grund för till exempel utveckling av antibiotikaresistens, nya infektionssjukdomar och cancer, säger Peter Lind.

Text: Ingrid Söderbergh

Matematikerduo med toppartikel i filosofi



NYHET (2019-01-30) Vad betyder det för ett matematiskt bevis att passa med en sats? Vår magkänsla kan säga oss att ett argument är rätt eller bättre än ett annat, men vad beror det på? Manya Sundströms och Lars-Daniel Öhmans forskning specificerar kriterier för att bedöma denna typ av fråga. Därigenom bidrar de till det nya tvärvetenskapliga området matematisk estetik. Oxford University Press har nu valt deras vetenskapliga artikel som en av sina toppartiklar 2018.

För ungefär fem år sedan startade Umeåforskarna Manya Sundström, Institutionen för naturvetenskapens och matematikens didaktik och Lars-Daniel Öhman, Institutionen för matematik och matematisk statistik stora intresse för matematikens estetik.

De märkte att många matematiker pratar om skönheten i matematiken, men mycket lite seriös forskning gjordes om ämnet. De ville studera systematiska frågor som hittills mest diskuterades i populärlitteratur eller över ett glas vin: Vad menar vi exakt med skönhet i matematik? Hur kan vi lära ut matematik så att eleverna uppskattar den mer?

Nu får deras forskning internationell uppmärksamhet.

En av deras vetenskapliga artiklar publicerades i en välrenommerad filosofitidskrift, *Philosophia Mathematica*, och valdes

av utgivaren Oxford University Press i förra veckan ut som en av de bästa filosofiartiklarna under 2018. Detta medför att artikeln kommer att vara tillgänglig gratis till slutet av mars.

– Vi är glada över att artikeln får så mycket uppmärksamhet. Förhoppningsvis kommer artikeln att locka in fler forskare till fältet och ge några metodologiska verktyg för att studera estetik på ett strikt sätt, säger Manya Sundström.

Dessutom har fältet matematisk estetik potential att omforma hur vi undervisar och lär oss ämnet i skolan.

– Det får oss att reflektera över vilka typer av bevis och förklaringar vi visar för våra elever. Vissa bevis är mer tillgängliga än andra. Vissa förmedlar en känsla av skönhet och förståelse som andra inte gör. När vi tänker på matematik som en konst, om olika bevis som har olika estetiska egenskaper förändrar vi hur vi undervisar. Vi ber inte eleverna att memorera, utan att värdera och uppskatta olika argument på olika sätt, söka förklaringar och argument som ger insikt, snarare än att bara fastställa ett påstående är sant, säger Manya Sundström.

Text: Ingrid Söderbergh

Matematiker får pedagogiskt pris



NYHET (2019-03-19) Olow Sande, universitetslektor vid Institutionen för matematik och matematisk statistik, belönas med teknisk-naturvetenskapliga fakultetens pris för unga lärare 2019. Priset på 25 000 kronor delas ut i samband med Umeå universitets vårpromotion den 18 maj.

– Jag blev väldigt rörd när jag blev uppringd av prodekan Sara Sjöstedt de Luna som berättade att jag fått priset, säger Olow Sande. Jag visste inte ens att jag var nominerad och det tog mig ungefär en timme efter att jag fick beskedet innan jag lugnat ner mig tillräckligt för att kunna fortsätta förbereda morgondagens undervisning.

Olow Sande disputerade i matematik vid Uppsala universitet 2017. Han anställdes som vikarierande lektor vid Institutionen för matematik och matematisk statistik inför läsåret 2017/2018. Under vårterminen tillsvidareanställdes han vid samma institution.

Första uppdraget som vikarierande lektor blev att ta sig an matematikkurserna på Tekniskt-naturvetenskapligt basår. Olow Sande ändrade kursernas upplägg, bland annat för att stärka studenternas förmåga att resonera matematiskt. Gruppuppgifter infördes som komplement till föreläsningar och räkneövningar. Uppgifterna fokuserar på hur man presenterar matematiska resonemang och har varit särskilt omtyckta bland studenterna.

– Jag känner verkligen att jag har hamnat rätt, säger Olow Sande. Det är nog lätt att tro att matematik handlar mest om beräkningar men det jag främst lär ut är abstrakt tänkande och analytisk förmåga. Jag lägger stort fokus på förståelse och kommunikation i undervisningen. Mitt favoritcitat är från en student som utbrast "matten är det roligaste ämnet vi läser" och fortsatte med "det ska inte vara så!".

Under höstterminen 2018 var Olow Sande kursansvarig för den första matematikkursen på Kandidatprogrammet i datavetenskap. Tidigare år har det varit svårt att motivera denna studentgrupp, bland annat för att matematikämnet på förhand ofta inte är deras favorit. Olow Sande har lyckats inspirera även dessa studenter. Våren 2018 ansvarade han lika framgångsrikt för kursen Flervariabelanalys, riktad framförallt till civilingenjörstudenter.

Fakultetens pedagogiska pris delas ut varje år. Syftet är att synliggöra och uppmuntra yngre lärares engagemang och insatser i högskolepedagogisk utveckling.

Olow Sande tilldelas priset för att han är en mycket uppskattad lärare som inspirerar och motiverar, samt en stor tillgång i sin institutions utvecklingsarbete.

Prismotiveringen:

”Olow Sande får priset för sitt stora engagemang i utbildning och sin sällsynt goda pedagogiska förmåga. Bland annat har hans nytänkande arbete med införande av speciella gruppuppgifter med fokus på förståelse och matematiska resonemang varit mycket uppskattat.”

– Jag är van vid att få positiv feedback från mina studenter men det är verkligen stort för mig att ha blivit nominerad till detta pris av

mina lärarkollegor, säger Olow Sande. Det är mindre än ett år sedan jag blev tillsvidareanställd universitetslektor och jag hade inte väntat mig att bli nominerad, än mindre att bli tilldelad priset av fakulteten.

Gymnasieelever får möta kluriga matteutmaningar

REPORTAGE (2019-05-16) Vetgiriga och sugna på matematiska utmaningar även efter skoltid, deltar en grupp gymnasieelever i den problemlösningskurs som Institutionen för matematik och matematisk statistik på Umeå universitet anordnar. Under fyra eftermiddagar får ungdomarna utveckla sitt matematiska tänkande med kluriga problem.

– Hur många har hört talas om matematisk induktion? Ingen? Okej, då får ni lära er något nytt, säger Åke Brännström, professor i matematik.

Han drar genast i gång med ett exempel på whiteboardtavlan. Eleverna får tänka sig ett antal personer, som var och en bär på en unik hemlighet. Nu ska personerna dela med sig av hemligheterna, men kan bara göra det genom att ringa till en person i taget.

– Vi kan börja med att de är fyra personer, säger Åke. Hur många telefonsamtal krävs för att alla ska känna till allas hemligheter?

Eleverna är strax böjda över papper och penna, viskar sinsemellan, diskuterar, pekar och funderar. Åke och Lars-Daniel Öhman, som tillsammans håller i kursen, förklarar samtidigt hur induktion kan användas som verktyg för att testa påståenden. De resonerar med eleverna och bygger gradvis på problemet. Hur blir det om det är ännu fler som ska nås av hemligheterna? Hur kan man ställa upp ett matematiskt påstående som

håller oavsett hur många hemligheter som ska delas?



Det är kul att möta engagerade gymnasieelever, tycker Lars-Daniel Öhman som håller i problemlösningsträffarna tillsammans med Åke Brännström. Här tillsammans med eleverna Ali Omar Mirzaee och Henrik Agestedt.

Varje år anordnar Svenska Matematikersamfundet en matematiktävling för landets gymnasieelever. Lars-Daniel Öhman är med i arrangörgruppen och fick idén att ordna en lokal aktivitet för att peppa elever att delta i tävlingen. Det blev den problemlösningskurs som sedan tre år tillbaka erbjuds gymnasieelever, i första hand i årskurs 2.

– Jag var med i mattetävlingen förra året och det gick inte tiptopp, berättar Wilma Johansson, elev på Höga kusten teoretiska gymnasium i Örnsköldsvik. Min lärare sade att jag kunde gå den här kursen, så kanske det går bättre i år.

Vad gör matematik kul?

– Att det är ett universellt språk som alla kan förstå, säger Wilma. När man förstår är det som att en helt ny värld öppnar sig. Min bror som är tre år äldre har alltid lärt sig saker bäst genom att förklara för andra. Så han drog liksom in mig i matten och har byggt upp mitt intresse.

Efter hemlighetsproblemet får gruppen lösa en uppgift som handlar om jämnt delbara tal. Dagens sista utmaning handlar om kongruenser, det vill säga rester som blir över när man delar tal som inte är jämnt delbara.

Om ni jämför träffarna här med mattelektionerna i skolan, vad är skillnaden?

– Här är det inte så mycket räkneregler, det handlar mer om logiskt tänkande, säger Jonna Svedberg Konstantinidou.

– Det är mer metoder för att lösa olika problem här, i skolan är det mer ”det här löser du med den här formeln och så ska det vara”, tycker Shenying Xia.

Längst bak i klassrummet sitter Anna Norberg, lärare på Tannbergsskolan i Lycksele, och antecknar ivrigt. Hennes elever har svårt att delta i en aktivitet som kräver två timmars resa enkel väg, så hon samlar på sig inspiration för att kunna erbjuda ge dem liknande utmaningar på hemmaplan.

Vilka idéer tar du med dig härifrån?

– Att presentera något som är lite för svårt hela tiden och sedan låta det ta tid att lösa. Att det inte ska vara så tillrättalagt som i kursbok där det alltid är precis ”lagom” och att eleverna får jobba i grupper och lösa problemen, säger hon.

Lars-Daniel Öhman tycker att det är kul att möta ungdomarna i gruppen.

– De problem vi tittar på här är svåra, så man kan inte alltid tro att alla alltid klarar alla problem även om de är begåvade, säger han. Det ska vara utmanande!

Är det annorlunda att träffa de här eleverna jämfört med dina vanliga studenter?

– Ja, på vanliga kurser är det mer nyttoinriktat och man har ett tydligt utpekat mål. Det här är kanske lite mer lustbetonat.

Text & foto: Anna-Lena Lindskog

Den extrema torkan i fjol – en varning för vad som komma skall?

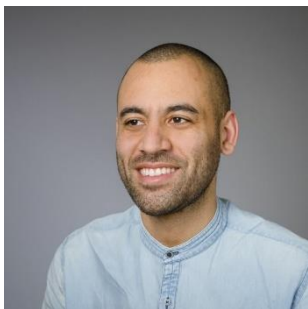
NYHET (2019-06-18) En ny vetenskaplig artikel i tidskriften *Earth's future* varnar för att den extrema torrperioden som förra sommaren drabbade centrala och norra Europa, och därmed Sverige, kan bli normen inom 25 år. Det kräver innovativa anpassningsåtgärder för att bland annat lantbruket ska kunna hantera extremt väder och klimat.

– Studien pekar mot att den torka som vi såg under 2018 ser ut att kunna bli rådande norm snarare än undantag i framtiden. Detta kan slå hårt mot EUs jordbruk och därmed mot matförsörjningen. Dessutom pekar studien mot att detta kan ske inom en tämligen snar framtid, säger Ottmar Cronie, biträdande universitetslektor i matematisk statistik vid Umeå universitet, som är en av artikelförfattarna.

Studien har genomförts i samarbete med forskare vid Europeiska kommissionens ”Joint Research Centre (JRC)” och vid Justus-Liebig universitetet i Giessen och Ottmar Cronies roll har primärt handlat om att bidra med expertis inom statistisk analys av hälsedata.

Våren och sommarmånaderna 2018 präglades av en unik kombination av torka i centrala och norra Europa samt ovanligt blöta förhållanden i södra Europa. Till exempel drabbades Tyskland av en sex månaders torka som varade hela våren och sommaren, medan våren på den Iberiska halvön var särskilt blöt.

Båda dessa extremer påverkade jordbrukets skördar. Torkan i norr resulterade i en total minskning av avkastningen av grödor på upp till 50 procent. Detta kompenseras delvis av södra Europas avkastningsvinster på upp till 34 procent.



Ottmar Cronie, Institutionen för matematik och matematisk statistik.

Bild: Mattias Pettersson

Denna juxtaposition av motsatta klimatavvikelser, med torka i norr och hög nederbörd i söder, kallas ibland för "water seesaw", det vill säga vattengungbräda, och är ett extremt ovanligt fenomen. Forskarna har inte kunnat se ett likande scenario då de har rekonstruerat klimatet med olika globala modeller bakåt i tiden för de senaste 500 åren.

Å andra sidan kan extrem växtsäsongstorka liknande 2018 bli vanligt redan inom 25 år, bedömer studien. Framtida klimatprognoser, som bygger på mycket detaljerade modelleringar, visar att sannolikheten att södra Europa kommer att uppleva sådana gynnsamma växtförhållanden i framtiden inte är stor.

Brådskande behov av anpassning

Innovativa anpassningsstrategier för det europeiska jordbruket är därför nödvändiga och brådskande för att bemöta framtida växtsäsonger med extrema torrperioder. Då kommer sannolikt inte jordbruket att kunna dra

nytta av det ovanliga "water seesaw"-mönstret som sågs i fjol.

Enligt forskarteamet visar prognoserna att klimatet blir varmare och fler väderextremiteter kommer att inträffa. Förra året hade Europa tur med de ovanligt kraftiga regn i södra Europa som mildrade effekterna av torka på den övergripande livsmedelsproduktionen.

– Vi kan som sagt inte räkna med likande moteffekter för att trygga livsmedelssäkerheten i framtiden. Förra året var en väckarklocka. Det finns ett akut behov av att förbättra risk- och konsekvensbedömningen genom att väga in avvikande väderhändelser, kaoset de kan orsaka och därmed utforma nya anpassningsstrategier för att hantera dem, konstaterar Ottmar Cronie och Andrea Toreti (JRC Ispra, Italien), som är artikelns huvudförfattare

Industriell ekonomi firar 10 år

NYHET (2019-11-04) Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi vid Umeå universitet fyller tio år. Tioårsjubileet firas fredag den 8 november i MIT-Place i MIT-huset, där det bjuds på en rad olika föreläsningar och en företagsmässa.

– Vi vill få chansen att träffa våra gamla vänner och låta dem inspirera oss nya studenter inför framtiden, säger Maja Vestin, student i arrangörsgruppen på civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi vid Umeå universitet.

Ett viktigt inslag i firandet är att tidigare studenter på programmet kommer tillbaka och berättar om sina respektive jobb. Det hålls tolv sådana presentationer från scenen i MIT-Place under dagen.

– Vi ser jättemycket fram emot 10-årsjubileet! Det ska framförallt bli kul att träffa alla alumner som redan klarat av resan som vi har framför oss, säger Clara Branestam, student på civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi.

30 företag och totalt 62 alumner från programmet deltar under jubileet. De företag som medverkar är AB Svensk Exportkredit, Accenture, Accigo, AMF Pension, Anticimex, Blomstertorget, Core Change, Deloitte, Elvenite, EY, FCG, GE Healthcare, IBM Svenska AB, Klarna, Knowit, H&M, Microsoft, Nordea, PWC, Quantity Research, SBAB, Scania, Skandia, SKF, Trimma, Tri Optima, twICEme Identification, Vattenfall, Wibax och Zington.

Företagsmässan pågår kl 10–15 och presentationerna hålls under samma tid.

Text: Anna-Lena Lindskog

Simulering av vårdflöde kan ge bättre beslutsunderlag

NYHET (2019-11-18) Hur kan vi få bättre beslutsunderlag inför förändringar inom hälso- och sjukvård, utan att behöva gissa som man ibland måste göra i dag? Beslut som tas inom en organisation eller en enhet kan dessutom ha stor påverkan uppåt eller nedåt i vårdkedjan, vilket kan vara svårt att överblicka. Här kan simulering av komplexa vårdflöden vara en väg framåt. Vårdflöde innebär en patients flöde genom vården. Vid till exempel en höftoperation genomgår man ett flöde inom vården från inskrivning, operation, rehab och övervakning och eventuell kommunal eftervård.

I fredags genomförde projektet SOS 1.0 en välbesökt workshop vid Umeå universitet. Fokus för dagen låg på att visa nyttan och

möjligheterna med simulering av vårdflöden över organisationsgränser.



Mats Johansson föreläser. Bild: Andreas Lundqvist, Region Västerbotten

Deltagare på workshopen var beslutsfattare, både politiker och tjänstemän, från region Västerbotten, styrelsen och fullmäktige för Vasa sjukvårdsdistrikt och fem kommuner i Österbotten i Finland.

Under dagen diskuterades vilka problem som kan uppstå med de gränsdragningar som finns inom hälso- och sjukvården på både svensk och finsk sida, tillgängligheten till vårddata samt dess brister och juridik kring detta, simulering och optimering som beslutsstöd, vad som faktiskt går att utläsa ur data och vad går att jämföra, patienternas och personalens perspektiv på våra vårdkedjor och även en del lärdomar från akademien och industrin.

Mats Johansson, Institutionen för matematik och matematisk statistik vid Umeå universitet, höll ett av föredragen och pratade om de datakällor som finns inom vården och hur de kan användas för ett beslutsstöd samt preliminära resultat han och hans forskargrupp har sett av analys av sina data.

Om Projektet SOS 1.0

SOS 1.0 är ett tvärnationellt projekt inom programmet Botnia Atlantica som syftar till

att ge kartlägga de data som finns i vården i Västerbotten och Österbotten och undersöka hur de kan användas för ett bättre, faktabaserat beslutsstöd i vården.

Förfinar magnetkamerans bilder

NYHET (2019-11-25) Jianfeng Wang har forskat fram en förbättrad samplingsmetod för signalrekonstruktion och har använt Bayesianska metoder som bygger på subjektiv sannolikhet för dataanalys. Han försvarar sin avhandling den 17 december vid Umeå universitet.



Jianfeng Wang, doktorand på Institutionen för matematik och matematisk statistik. Bild: Linghua Zho

Magnetkameraundersökning, MRI, är en medicinsk teknik för bildgivande diagnostik som kan användas för att skapa detaljerade bilder av människokroppen. Verktöget är väl lämpat för att avbilda mjukvävnader och för att exempelvis skilja tumörer från friska vävnader. Genom att använda en intelligent samplingsmetod, compressive sensing, kan undersökningstiden för patienten minskas.

Jianfeng Wang har lyckats åstadkomma en förbättrad prestanda för signalrekonstruktion genom att föreslå en ny metod för beräkningar inom compressive sensing.

Tanken är att en gles signal kan rekonstrueras med mindre insamlade mätningar vilket gör att effektiviteten i datainsamlingen förbättras avsevärt. Jianfeng Wangs teoretiska utveckling inom compressive sensing leder till en mer noggrann rekonstruktion jämfört med nuvarande rekonstruktionsmetoder.

– Jag har förbättrat hastigheten och noggrannheten för parameteruppskattningar i magnetkameradata genom att använda det inneboende beroendet bland data, säger Jianfeng Wang.

”Vi är som öar i havet, separerade på ytan men kopplade i djupet.” Det sade William James, amerikansk psykolog och filosof. Det gäller också i datavärlden. Det är i praktiken mycket sällsynt att samla in en mängd data som är ömsesidigt oberoende. Likväl i en magnetkamerabild som i simulerade klimatdata över en region påverkas varje enskild datapunkt av datapunkterna nära den.

Genom att dra nytta av den här egenskapen kan man göra statistisk inferens av parametrar på en specifik plats genom att låna styrka från dess omgivning i stället för traditionell metod som kräver upprepade mätningar på den platsen.

– I mina studier använde jag Bayesiska hierarkiska modeller för att analysera sådana data, vilket gör uppskattningsprocessen mer exakt och snabbare, säger Jianfeng Wang.

Text: Ingrid Söderberg

Bokslut 2019

Grundutbildning med stödfunktion

	Utfall (tkr) 2019	Budget (tkr) 2019
3 Verksamhetens intäkter		
310 Anslag	41 233	41 432
315 Medfinansiering	4	0
340 Försäljningsintäkt	1 280	1 255
380 Finansiella intäkter	3	0
Summa	42 519	42 687
4 Verksamhetens kostnader		
410 Lönekostnader	-25 205	-26 088
490 Övriga personalkostnader	-250	-177
510 Lokalkostnader	-4 702	-4 253
520 Driftskostnader	-4 513	-3 874
547 Universitetsgem kostnader	-6 127	-6 135
548 Fakultetsgem kostnader	-2 024	-2 014
549 Institutionsgem kostnader	0	0
590 Finansiella kostnader	0	0
690 Avskrivningar	-189	-186
Summa	-43 011	-42 728
8 Årets resultat		
890 Årets resultat	-492	-41
Summa	-492	-41
9 Balanserat kapital		
290 Årets kapitalförändring	-492	-41
299 Balanserat kapital föregående år	7 312	7 312
Summa	6 821	7 271

Forskning och forskarutbildning med stödfunktion

	Utfall (tkr) 2019	Budget (tkr) 2019
3 Verksamhetens intäkter		
310 Anslag	19 374	17 530
315 Medfinansiering	195	195
320 Bidrag	14 094	14 984
330 Uppdrag	775	0
335 Periodiserade externa medel	-2 792	-1 368
340 Försäljningsintäkt	3 774	279
380 Finansiella intäkter	1	0
Summa	35 421	31 620
4 Verksamhetens kostnader		
410 Lönekostnader	-21 326	-21 899
490 Övriga personalkostnader	-262	-115
510 Lokalkostnader	-2 970	-2 566
520 Driftskostnader	-4 151	-2 128
547 Universitetsgem kostnader	-4 033	-4 030
548 Fakultetsgem kostnader	-802	-797
549 Institutionsgem kostnader	0	0
590 Finansiella kostnader	-2	0
690 Avskrivningar	-441	-407
730 Medel för transfereringar	1 677	0
770 Transfereringar	-1 677	0
Summa	-33 987	-31 942
8 Årets resultat		
890 Årets resultat	1 435	-322
Summa	1 435	-322
9 Balanserat kapital		
273 Ej förbrukade projektmedel	573	4 880
290 Årets kapitalförändring	1 435	-322
299 Balanserat kapital föregående år	11 776	11 776
Summa	13 783	16 334

Balanserat kapital

	2015	2016	2017	2018	2019
Grundutbildning	5 673	4 510	3 488	7 312	6 821
Forskning och forskarutbildning	6 464	6 567	7 644	11 776	13 211
Totalt	12 137	11 077	11 133	19 088	20 032

