

Pedagogisk mappe; Ragnhild Johanne Rensaa

Innledning

I denne pedagogiske mappen ønsker jeg å få frem og dokumentere hvordan mine pedagogiske kvalifikasjoner har utviklet seg over år, og hvordan jeg bruker dette i min jobb både som underviser, forsker og prodekan for utdanning ved fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi.

Utvikling av pedagogisk arbeid over tid

Samarbeid med kollegaer

Undervisningssamarbeid

Samarbeid med kollegaer har i alle år vært viktig for meg. Jeg ble opplært i dette allerede fra starten av, siden jeg de første 2 årene var ansatt ved forkurset på Høgskolen i Narvik (HiN). Dette var i stor grad basert på deling av undervisning mellom det involverte fagpersonellet, samarbeid om oppgaveutvikling og felles opplegg for fremdrift. Tankegangen tok jeg med da jeg gikk over i stilling som førsteamanuensis ved høgskolens sivilingeniørutdanning i 1998. Siden da har jeg hatt hoveddelen av undervisningsoppgavene ved den 2-årig påbygging til master/sivilingeniør. Faget mitt er matematikk, og matematikk danner basis og fundament for alle ingeniørutdanninger. Når man underviser et slikt fag, blir det derfor viktig å være lydhør overfor kollegaer som bruker faget i sine mer profesjonsrettede fag. Samtidig er det vesentlig å ivareta fagets egenart, fordi den logiske oppbygningen av matematikken er så sentral i all argumentasjon. Derfor er det verdifullt å ha en god dialog med kollegaer – slik at det skapes en forståelse av at alle innspill vurderes opp mot det matematikkfaglige innholdet og at noen innspill passer inn mens andre ikke gjør det. Dette er viktig slik at det ikke forventes at alle forslag til endringer nødvendigvis implementeres. Dialogen har imidlertid gjort at emner jeg har undervist har endret innhold over tid, slik at nye ønsker har kunnet bli tatt inn – samtidig som deler er vurdert som mulige å ta bort.

I tillegg til samspill med kollegaer som underviser profesjonsfag, samarbeider jeg med øvrige del av fagmiljøet ved fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT) som underviser i matematikk. Jeg har vært deltaker i undervisningen på ingeniørutdanningen på bachelor, både undervist og hatt ansvaret selv, og vært med som medlærer i andres undervisning. Sistnevnte har jeg også gjort i forskningsøyemed som deltakende forsker. I en slik setting er det en fordel å ikke ha emneansvar – men likevel kunne bidra som assistentlærer for å gi en naturlig ramme for undervisningssituasjonen. Resultat av datainnsamling med analyse er gitt i Vedlegg 1. Jeg har også vært medveileder for en stipendiat som skrev sin avhandling om bachelor ingeniørstudenters bruk av læreboka i matematikk (Mira Randahl, avhandling finnes på <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2378867/AvhandlingMiraRandahl.pdf?sequence=1>), og som gjennom dette samlet og tolket data om ingeniørstudentenes arbeid med matematikk.

Kollegaveiledningsprosjekt ved IVT

I studieåret 2018/2019 kjører vi et kollegaveiledningsprosjekt der en mindre gruppe fagansatte ved IVT – etter utlysning og påmelding – er med. Prosjektet er satt opp etter mal fra BFE-fakultetet, og jeg har i tillegg kunnet trekke veksler på tidligere egenerfaring. I min praktisk-pedagogiske utdanning (PPU) hadde vi også et kortere kollegaveiledningsprosjekt der vi studenter vurderte hverandres undervisning. Dette kom i tillegg til den omfattende praksisperioden som inngår i PPU, der jeg fikk gode og ofte tilbakemeldinger fra erfarne praksislærere. Alt dette er brukt til å initiere – i første omgang som pilot slik BFE også startet med – et kollegaveiledningsprosjekt. Dette pågår i studieår 2018/2019. Opplegget blant deltakerne i prosjektet varierer noe, enkelte ønsker å observere hverandres undervisning i par, andre ønsker å være i en større gruppe for å kunne delta i flere

undervisningsmiljø. Uansett ramme er hovedhensikten å observere, reflektere og gi tilbakemelding på hverandres undervisning. Vi bruker Results utarbeidede mal for kollegaveiledning med planlegging, observasjon og egenvurdering. I tillegg til at jeg leder kollegaveiledningsprosjektet som en del av det å være prodekan for utdanning, er jeg deltaker i prosjektet. I dette har jeg en rolle som fagperson, og er i par med **en kollega** ved IVT. Jeg har derfor også gått gjennom og rapportert forarbeids-, observasjons- og etterarbeidsfasene som det legges opp til i skjemaet fra Result, både for egen undervisning og som observatør. Som erfaring fra slike kollegaveiledningsopplegg generelt er, har dette hatt stor nytteverdi. Det er utrolig lærerikt at kollegaer følger ens egen undervisning og gir tilbakemelding både på det som fungerer og på det som kan forbedres. I tilbakemeldingene jeg har fått fra **min kollega**, er det spesielt nyttig at han har pekt på steder i forelesningene der det å vise til flere anvendelser av teorien kan øke motivasjonen hos studentene. En annen ting som også har vært nyttig, er et forslag en noe justert fremdrift med en litt annen rekkefølge enn det jeg hadde lagt opp til. Dette kan gi en litt annen vinkling i undervisningen, noe som er bra. Også å delta og gi tilbakemelding til **min kollega** på hans undervisning har vært lærerikt og gitt nye perspektiver.

Kollegaveiledningsprosjekt eksternt

Ved IVT har vi i mange år levert nettbaserte undervisningsopplegg, i starten ved streaming av forelesninger, etter hvert også med andre typer opptak og videoer laget til spesifikke formål. Selv om det bare er våre bachelorutdanninger som har krav om fullt nettbaserte tilbud og jeg har hoveddelen av min undervisning på masterutdanningene, har jeg allerede fra starten i 2012 benyttet meg av denne opptaksmuligheten i min undervisning. Alle mine forelesninger blir streamet og tatt opp, og studentene kan både følge disse i sann tid og se dem som opptak i ettertid.

Jeg har etter hvert også laget en ganske stor mengde kortere videoer til bruk i omvendt klasseromsundervisning. Men det å lage kortere undervisningsvideoer har en læringskurve, og på samme måte som for fysiske undervisningssituasjoner er kollegaveiledning av slike videopresentasjoner viktig. Derfor kjørte jeg i 2016 – som del av et MatRIC-prosjekt – en kollegavurdering av til sammen 2x9 kortere videoer som jeg selv hadde laget. Videoene var gruppert i 2 grupper som hver presenterte fagstoffet på litt ulike måter. Dette gjorde at jeg, i tillegg til tilbakemelding på selve video-designet og faglig tilrettelegging i videoene, kunne få en vurdering av hvilken faglig vinkling som best belyste fagstoffet. Disse to gruppene med videoene ble så gjennomgått og vurdert av 8 matematikk-kollegaer spredt rundt på ulike universiteter og høyskoler i Norge, ingen fra IVT. Jeg fikk nyttige – og til dels meget grundige – tilbakemeldinger på videoene. Tilbakemeldingene dreide seg om selve innholdet i videoene men gav også innspill til form, ramme og bruk av hjelpemidler. Rapport om dette kan leses på <http://www.matric.no/articles/84>.

Samarbeid på ledelsesnivå

Som prodekan for utdanning har jeg de siste tre årene arbeidet mye med pedagogiske problemstillinger. I det daglige er det mange store og små initiativ og utfordringer som må finne sin løsning. Deriblant er diskusjoner, møter om og tiltak for hvordan øke gjennomstrømningen, hindre frafall og bedre overgangen mellom bachelor og master ingeniør. Men jeg kjører også en del større og mer omfattende prosjekt, og flere av mine pedagogiske utviklingsarbeider er basert på initiativ sammen med faggrupper. Som prodekan igangsetter jeg prosjekter, men jeg deltar i flere sammenhenger også aktivt som fagperson i disse prosjektene og har derfor like mye en fagrolle som lederrolle i disse.

Gjennomstrømningsprosjektet:

Gjennomstrømningsprosjektet ledes av **en kollega**. Hun implementerer og følger opp tiltakene, mens jeg har en mer mentorrolle – blant annet med henblikk på rapportering og motivasjon for publisering av eventuelle funn. I en publiseringsprosess vil jeg ha fokus på det teoretiske perspektivet i prosjektet i

relasjon til øvrig litteratur men også i forhold til metode og analyse av data. Prosjektet kjøres i studieåret 2018/2019 med ulike tiltak i matematikk-undervisningen på første år bachelor ingeniør. Blant annet er det for økt motivasjon innført studieretningsspesifikke øvinger der studenter fra samme studieretning jobber sammen med matematikkoppgaver som har relevans for den studieretningen de går på. Det er også innført omvendt registrering av oppmøte, dvs registrering av hvilke studenter som ikke møter til undervisning. Dette for å øke studentenes bevissthet om at deltakelse er viktig. For større studiemestring gis det tettere faglig oppfølging, både med obligatoriske øvinger, ekstra studentassistentøvinger og individuell hjelp før eksamen.

Fagdager og fagseminar:

Jeg arrangerer jevnlig fagdager som i utgangspunktet er ment for studieledere men hvor også andre med innovative, didaktiske innfallsvinkler er med. Disse dagene har delvis hatt mer administrativt faglige fokus, eksempelvis arbeid med justering av rammeplanen for ingeniørutdanninger og hvordan nyttiggjøre seg Tableau som analyseverktøy i studielederfunksjonen. Men vi har også i flere omganger hatt fagdidaktiske tema på programmet, der ulike ansatte har presentert undervisningsprosjekter både til inspirasjon og diskusjon blant deltakerne. Dette er det ment at studielederne skal bringe videre til sine programgrupper og diskutere hvordan elementer kan brukes i de ulike emnene som inngår i programmet. Som en videreføring har jeg på trappene igangsetting av et fagseminar for faglige ansatte generelt som ønsker inspirasjon til utdanningsprosjekter ved IVT. I seminaret tenker jeg også å gi en innføring i enklere undersøkelsesmetoder som kan brukes i en mer vitenskapelig prosess for publisering. Dette er ment til hjelp for ansatte som ønsker å kvalifisere seg for opprykk.

På nasjonalt plan har jeg tatt initiativ til, og fått lagt til Narvik, fagseminar om omvendt klasseromsundervisning (se <https://www.matric.no/events/20>). På dette seminaret deltok det mange fagpersoner fra Narvik, og det skapte entusiasme i miljøet. I etterkant er flere interessante prosjektideer under utforming. Det søkes nå midler både fra Diku og fra UiTs utviklingsmidler til konkrete prosjekter.

Oppfølging av pedagogiske initiativ ved IVT

Det er en gledelig økende interesse for å implementere fagdidaktiske prosjekter ved IVT, noe som gjenspeiles i at stadig flere søker UiTs utviklingsmidler og at det er sendt 2 større Diku-søknader fra IVT høsten 2018. Det er også sendt relativt mange bidrag fra IVT til MNT-konferansen som i mars 2019 arrangeres ved UiT i Tromsø, noe som viser økende aktivitet. Mitt bidrag i dette arbeidet, utenom som prodekan å oppfordre til og bearbeide fagmiljøene til å søke, er på det faglig plan å hjelpe til med det teoretiske fundamentet. Fagpersonene er ofte mest opptatt av å gjennomføre sine ideer i undervisningen, mens jeg i større grad fokuserer på at prosjektene må settes inn i en vitenskapelig ramme; hvordan kan det samles inn kvalifiserte data i prosjektene og hvordan kan resultatene formidles i relevante kanaler. I dette har jeg en mer teoribasert rolle.

Refleksjon over eget utviklingsarbeid

Overordnet fokus for min undervisning er studentenes læring. Alle initiativ er gjort og gjøres med mål om å øke studentenes læringseffekt. Det er viktig å analysere hva dette betyr (se min konferanseartikkel fra Cerme 2017 https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0110.pdf, samt Vedlegg 2). Læring har mange ulike aspekter, det være seg tilpasning av faglig innhold og av undervisningsmateriell, men også tilrettelegging for ulike arbeidsmåter for studenter, alt med mål om forbedret læring. I dette er det viktig å samtidig systematisk undersøke studentenes respons og tilbakemelding på de ulike initiativene slik at man som lærer kan bevisstgjøres hva som fungerer. Dette må settes inn i en vitenskapelig sammenheng, der utarbeiding av undervisningsopplegg tar inn over seg hva som er gjort tidligere og publisert av andre undervisere. Dessuten må de resultater man selv oppnår publiseres og dermed

tilgjengeliggjøres for andre. Dette å hele tiden se sin egen undervisningsfilosofi i relasjon til samfunnet for øvrig er viktig, både for å ta lærdom av andres resultater – og ikke gå i eventuelle feller flere ganger – og for å øke den samfunnsmessige nytten av oppnådde resultater ut over eget klasserom. Skisse for hvordan mine undervisningsaspekter sees i sammenheng med referanse til publiserte arbeider er gitt i diagrams form i refleksjonskart og tabell i avsnittet om utviklingen av egen kompetanse innen undervisning.

Det er også viktig å være bevisst at undervisningsopplegg er dynamisk system i kontinuerlig utvikling. Dette gjenspeiles i innholdet i utdanningskonferanser og arenaer for diskusjon av utdanningskvalitet som arrangeres nasjonalt og internasjonalt. Jeg henter mye inspirasjon og ideer på slike konferanser. Eksempelvis har nasjonale konferanser som MatRICs årskonferanser (med undervisning på høyere nivå i matematikk som hovedfokus) og MNT-konferansene (med undervisning på høyere nivå innenfor fagene matematikk/naturvitenskap/ teknologi) gitt nye ideer. Det samme har NORMA (Nordic Conference on Mathematics Education) i nordisk perspektiv. Ved å bidra med presentasjoner og innspill på slike konferanser får man også tilbakemelding på egne ideer; tilbakemeldinger som kan bygges videre på. Også deltakelse i nasjonale faggrupper er viktig (se pedagogisk CV, Vedlegg 3, punktet 'Membership in academic and professional committees').

Undervisningsfilosofi

Min undervisningsfilosofi i matematikk er å ha et system for kontinuerlig utvikling av et emne. Denne måten å tenke på har jeg hatt med meg fra starten av min undervisningskarriere og den ønsker jeg å ta med meg videre og videreutvikle. Selv om jeg underviser et emne flere ganger, skal det som hovedregel skje endringer sammenliknet med tidligere år. Jeg er bevisst på å gjøre justeringer eller visse omlegginger hver gang. Dette kan være innholdsmessig eller i undervisningsformatet. Jeg har bestemte krav til hvordan endringene skal skje:

- Endringene skal primært være små – med mindre emnet av en eller annen grunn skal legges helt om. Dette fordi studenter i stor grad forholder seg til et emne ved å konsultere tidligere eksamener og vurderinger, dette utgjør en type 'avtale' mellom studenter og underviser om hvordan et emne skal være (Grønabæk, Misfeldt, & Winsløw, 2009). Gradvis endring vil kunne skje innenfor rammen av en slik avtale.
- Endringene må skje én om gangen. Hvis man gjør flere endringer samtidig blir det vanskelig å måle hvilke endringer som har effekt, noe som er en forutsetning for å kunne gjøre en vurdering av hvilke tiltak som har virkning.
- Et nøkkelbegrep er variasjon. Det betyr at selv om nyere undervisningsformat som prosjektbasert undervisning eller omvendt klasserom tas i bruk, kan forelesninger beholdes i noen deler. Studenter er ulike og har ulike preferanser for læringsarenaer. Med varierte undervisningsformer blir et bredere spekter dekket slik at sjansen er større for at ulike behov hos ulike studenter blir møtt. Kvalitetsreformen (Stortingsmelding nr. 27, 2000-2001) vektlegger i større grad studentaktive læringsformer og behov for læringsfellesskap, men dette hindrer ikke at tradisjonelle forelesninger med øvinger også kan inngå i et emne. Sistnevnte kan også tilrettelegges for aktivitet (Vedlegg 2)
- Vekt på tilpasning ved kontinuerlig å innhente data og kartlegge studentenes synspunkter på læringseffekt. Som eksempel kan nevnes et lineær algebra-emne hvor jeg gradvis har innført omvendt klasseromsundervisning. Opprinnelig ble dette gjort som erstatning for én dobbel forelesningstime (2x45 minutter). På forhånd hadde jeg laget to sekvenser av kortere videoer som hadde litt ulik tilnærming til fagstoffet, og sekvensene ble først evaluert eksternt (se avsnittet «Kollegaveiledningsprosjekt eksternt»). Studentene ble delt i 2 grupper som hver fikk tilgang til én av de to sekvensene av videoer og løste oppgaver underveis (se Vedlegg 4; justert

form). Målet med prosjektet var å vurdere hvilket faginnhold studentene mente de lærte mest av. Observasjoner viste imidlertid som et tillegg at studentene var positive til arbeidsmåten – der den organiserte undervisningssituasjonen brukes til veiledning heller enn forelesning – og ønsket mer av dette. Neste år laget jeg derfor videoer og et opplegg for ytterligere 4 forelesningstimer med omvendt undervisning. Studentenes tilbakemelding var at dette var arbeidskrevende men lærerikt, så tredje år utvidet jeg med omvendt klasserom for enda 4 forelesningstimer. Med omvendt klasseromsundervisning tilsvarende 10 forelesningstimer viste innsamlede data at studentene anså dette som et metningspunkt der flere omvendte timer ville gi for stor grad av monotonitet. Tilbakemeldingen var at motivasjonen ville gå ned, og dermed læringseffekten. Derfor blir heller ikke opplegget utvidet videre, jeg vil heller ta andre initiativ for deler av resterende forelesningstimer, parvise oppgaver, bytteretninger og anvendelsesvideoer.

Undervisningsformat

I tråd med filosofien om variasjon, er jeg tilhenger av å oppdatere heller enn utelukke tradisjonelle undervisningsformat. I mine emner har jeg omvendt klasseromsundervisning, prosjektbaserte og oppgavebaserte deler, men også tradisjonelle forelesninger. Sistnevnte kan ta inn over seg nye mulighetsrom på flere måter. Ved bachelor ingeniørutdanning i Narvik ble det så tidlig som i 2012 innført streaming og opptak av alle forelesninger slik at de fleste av våre profesjonsutdanninger også kunne tilbys nettbasert. Dette så jeg som et nytt mulighetsrom, der studenter både kunne delta på live forelesninger og bruke opptak for utdypning og repetisjon. Derfor innførte jeg streaming og opptak i mine forelesninger også, selv om jeg underviste på vår masterutdanning som ikke har nettbaserte tilbud og derfor heller ikke krav om opptak. Mine emner var i flere år de eneste på master som ble streamet, og også dette mulighetsrommet har jeg undersøkt nærmere og delt resultater med andre (se Vedlegg 5).

Jeg er åpen for nye undervisningsformer og synes det er spennende å prøve ut nye ting – dog i begrenset skala slik at det ikke blir for store endringer på én og samme tid. Jeg tok i bruk streaming av forelesninger straks muligheten meldte seg fordi jeg synes dette var spennende og kunne gi studentene tilleggsarenaer å arbeide på. Jeg tok også i bruk dokumentkamera heller enn tavle da dette ble tilgjengelig i noen auditorier. Det innebærer å skrive på papir under et kamera som viser det skrevne på et lerret bak foreleseren. Den store fordelen som tavler gjerne ikke har, er at notater kan samles og brukes senere. Hvis vi skal starte på et nytt tema i matematikk og dette – som oftest – bygger på tidligere resultater, kan notater fra det tidligere hentes frem og vises til studentene for å vise sammenhengen. I en tilsvarende tavlesituasjon er ofte slike tidligere notater visket ut for lenge siden. Slike sammenhenger, der kunnskap knyttes sammen, er en sentral del av Hieberts definisjon av hva læring betyr – som relasjonen mellom begreper (Hiebert & Lefevre, 1986). Ønsket om å sette ny kunnskap i sammenheng med det studentene kan fra før har også gjort at jeg har utviklet et forberedelseskurs for studentene. Dette er et repetisjonskurs som jeg gir i oppstartsuka på høsten, før de ordinære undervisningsukene starter. Kurset går over 2 dager, der studentene jobber med oppgaver i interaktive kompendier hvor det er satt av plass til å løse oppgaver i tilknytning til fagstoffet. Kurset er i hovedsak oppgaveregningbasert der jeg går rundt og gir hint om hvordan problemer kan angripes, men vi har også felles gjennomgang av utfordrende oppgaver. Jeg har fått mange positiv tilbakemeldinger på dette kurset, og studentene sier at de trenger et slikt kurs før de starter med nye emner. Helt nylig har vi også initiert et samarbeidsprosjekt med forskningsmiljø i Sverige (LTU), der vi ser på overgangen fra videregående skole til ingeniørutdanning og sammenhengen mellom studentenes mestringstro (self-efficacy) og hvilke oppgaver de kan løse når de starter på universitetet. Samarbeidet representerer en delvis gjenopptakelse av det tidligere LUV-samarbeidet (Luleå, Umeå, Vasa) og vil bidra til å gi bakgrunnskunnskap om studentene for bedre

tilrettelegging og sammenheng mellom matematikkunnskap i videregående skole og på universitet. Prosjektet har også som mål å sammenlikne norske, svenske og finske studenter.

Samlet ønsker jeg at de emnene jeg underviser skal ha en rød tråd med en nøye definert progresjon, men at undervisningsformene er varierte slik at det ikke blir for ensformig og at en større bredde av interesse hos studentene møtes. Samtidig er jeg opptatt av alltid å innhente tilbakemelding på det opplegget jeg kjører for justering eller endring, men også for analyse og dypere forståelse av studentenes læringsformer.

Undervisningsinnhold

Grunnleggende prinsipper for innhold i matematikkemner jeg underviser er å tilrettelegge undervisningsformatet til innhold i emner, forberede undervisningen nøye og være systematisk.

Jeg tar undervisningen på stort alvor, og forbereder meg alltid grundig til timene jeg skal ha med studentene. Det er å vise grunnleggende respekt for undervisningsrollen og studentene at man kommer til timer med en gjennomtenkt plan for timen. Dette betyr ikke at planen må holdes slavisk, men jeg starter med å skissere målet for en undervisningsøkt for studentene slik at de vet hva vi ønsker å nå frem til. Dersom vi ikke når frem fordi diskusjoner eller problemstillinger tar lengre tid enn forventet, justeres dette inn enten i en senere time eller jeg publiserer alternative undervisningssekvenser for studenter i andre kanaler. Eksempel på sistnevnte kan være å lage korte videosnutter med faglige presentasjoner eller henvisning til lærebøker. Modulene i matematikkemnene mine på læringsplattformen Canvas har mange slike linker.

Selv om jeg er opptatt av å ta i bruk andre undervisningsformer, mener jeg fremdeles at en viktig del av undervisningssituasjonen er forelesninger. Denne kommunikasjonsformen har en verdi som andre undervisningsformat ikke dekker. Dette fremkom blant annet i undersøkelsen jeg gjorde om læringsverktøy i 2015 (se Vedlegg 5) og som i en tidligere fase også ble presentert på MNT-konferansen i 2015 (<https://www.realfagsrekruttering.no/wp-content/uploads/2014/10/25-Rensaa.pdf>). Til forskjell fra videoer, representerer forelesninger en direkte dialog med studentene om faginnhold, en dialog som studentene verdsetter (Bergsten, 2011). Men forelesninger må forberedes nøye, med vekt på å motivere for fagstoffet. Som eksempel kan nevnes definisjonens rolle i matematikk. Som matematiker er jeg vant til at alle matematiske begrep som skal tas i bruk må defineres eksakt først slik at vi kjenner rammene de gjelder for. Dette var også utgangspunkt i starten av min undervisningskarriere. Men jeg innså etter hvert at ingeniørstudentene ikke hadde samme ønske om å få satt rammene først i forelesningene. De ville vite hvilken funksjon de matematiske begrepene hadde og hva de kunne brukes til. Dette er også påvist av forskere (Harris, Black, Hernandez-Martinez, Pepin, & Williams, 2015). Jeg har derfor lagt vinn på å snu litt på presentasjonene mine og starter helst med å presentere en problemstilling vi ønsker å løse og viser hvordan vi trenger en ny måte å tenke på for å løse denne. Dette motiverer for å lære noe nytt, deretter kan vi ta det teoretiske fundamentet som ligger til grunn for løsningen, der de formelle definisjonene gjerne kan komme langt ned på lista. I en forelesningssituasjon er det også viktig å forsøke å aktivisere studentene, slik at de ikke bare blir passive lyttere. En enkel tilnærming er å skrive strukturert og tydelige i gjennomgangen av fagstoff. Dette kan hjelpe studentene i deres notatskriving, en aktivitet som har stor betydning for hva studentene får ut av en forelesning (Bergsten, 2011). Studenter preferanse til notatbruk er også belyst i mine tidligere arbeider (se Vedlegg 5 og 6). Andre aktiviteter som jeg har brukt er små oppgaver for individuell løsning eller diskusjon med nabo-studenten, spill-baserte quizer som eksempelvis Kahoot og å aktivt jobbe for dialog med studentene, for eksempel ved å stille spørsmål ofte.

Også i utarbeidelsen av matematikkfaglige videoer til bruk i undervisningen har jeg hatt fokus på innhold og tilpasning for økt læringseffekt. Jeg underviser blant i lineær algebra, er et fagområde i

matematikk, og som en del av dette har jeg igangsatt et omvendt klasseromsprosjekt, beskrevet i avsnittet om undervisningsfilosofi. I dette har jeg laget 2 sekvenser av kortere videoer med litt ulik tilnærming til fagstoffet. Dette ble gjort med ønske om å kunne vurdere faginnhold, først i et kollegaveiledningsprosjekt eksternt, deretter laget jeg et undervisningsopplegg inkludert oppgaver for studentene. Resultatene fra den første undersøkelsen om dette ble presentert på MatRICs årskonferanse in 2016 (se pedagogisk CV, Vedlegg 3) og rapportert (se <http://www.matric.no/articles/84>). I første omgang gjorde tilbakemelding fra studentene at oppgavene som ble gitt i forbindelse med videoene måtte justeres litt slik at det ble lettere å se sammenhengen mellom videoene og oppgavene. Det justerte opplegget med link til videoene som er fagfellevurdert er gitt i Vedlegg 4. Innledende analyse av besvarelser fra studentene gjort i en pilotstudie der det justerte oppgavesettet er brukt, indikerer en mulig interessant forskjell fra forelesningssituasjonen: Studentene har en preferanse til å få presentert definisjoner først i innledningen til et nytt tema. Undersøkelsen er dog kun en pilot og det må samles mer omfattende data for å kunne konkludere på et mer vitenskapelig grunnlag. Undervisningsopplegget er imidlertid spennende – med faginnhold som hovedtema – og dette ønsker jeg å bygge videre på i fremtidige undervisningsprosjekter.

Uansett hvilket undervisningsformat og matematisk innhold jeg har for meg, er jeg opptatt av systematikk. Dette bunner ikke bare i eget ønske om struktur, det ligger også i matematikkfagets egenart – et fag som i seg selv er meget logisk oppbygd i argumentasjonsrekker. Den logiske oppbygningen representerer også det vakre i matematikken, noe jeg ønsker å videreformidle til studentene. Fokus på struktur, planer som følges og en genuin glede over det vakre i matematikken blir også satt pris på av studentene (se Vedlegg 7). Også i senere Questbackevalueringer fra studenter har jeg fått gode tilbakemeldinger.

Vitenskapelig tilnærming til undervisningsoppgavet, undervisning og læring

Som fremhevet tidligere, anser jeg det som helt sentralt å ha en vitenskapelig tilnærming til undervisningen min. De elementer jeg ønsker å prøve ut vurderes mot andres erfaringer som er å finne i litteratur, og jeg legger stor vekt på grundig analyse og publisering av de resultater jeg oppnår.

Utvikling av egen kompetanse innen undervisning, læring og veiledning.

Jeg har en bred formell kompetanse både innen undervisning, metodisk vurdering av undervisning og veiledning. Formalkompetansen har jeg tilegnet meg over år, i tråd med at jeg har sett et behov for å utvide kunnskapsgrunnlaget mitt innen gitte områder. Dette representerer en utvikling, i følgende deler:

- 1995-1997: Ettårig praktisk-pedagogisk utdanning, PPU; NTNU (60 stp).
- 2005: Kurs i hvordan undervise online, 'International online education'; NKI (15 stp)
- 2006: Kurs i kjønnsproblematikk innen matematikk og matematikkutdanning, relevant idet studentgruppene i ingeniørutdanninger er mannsdominerte, 'Mathematics and gender'; NTNU (15 stp)
- 2007: Kurs i forskningsmetodologi for matematikkundervisning, 'Research methodology in mathematics education'; UiA (15 stp)
- 2006-2009: Gjennomført PhD-veiledningsprogram i regi av NoGSME (nordisk program) med kursbevis.

Parallelt med formalkompetansen har jeg gjennom undervisningsprosjekter også tilegnet meg erfaringskompetanse. Erfaringen det gir å samarbeide med kollegaer, deriblant med deltakelse i undervisningen deres enten som hjelpelærer eller i kollegaveiledning, er verdifull. Dessuten har jeg

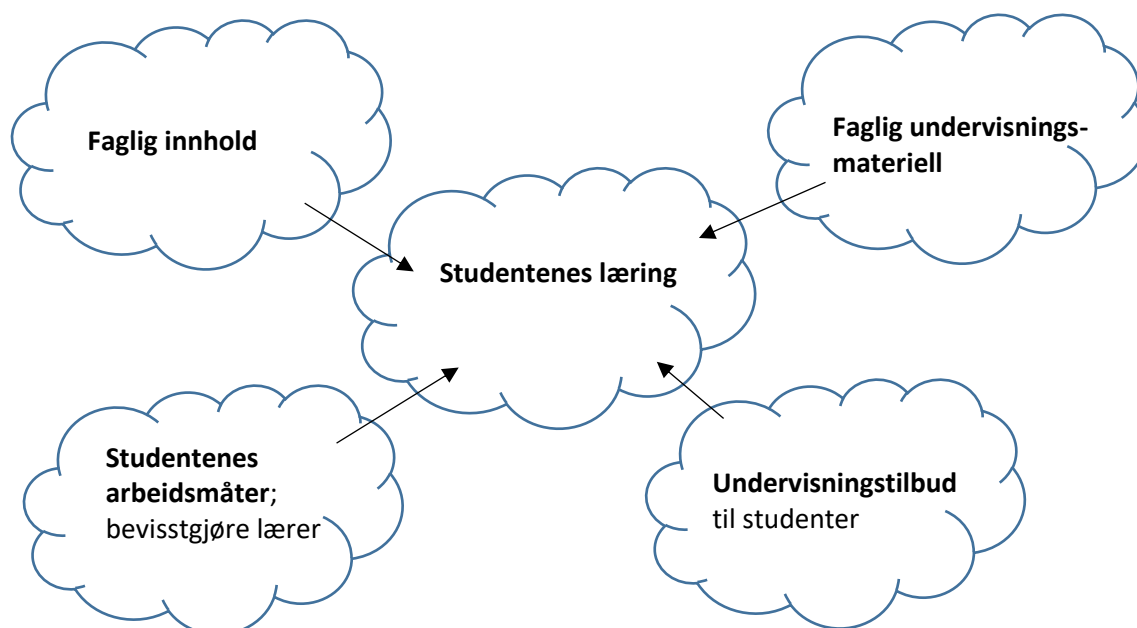
kjørt en rekke prosjekter i egen undervisning. I tillegg til det som er nevnt i tidligere avsnitt, har jeg her lyst til å trekke frem et par andre prosjekter.

Det ene er et undervisningsprosjekt fra 2004 der jeg i et diskret matematikkemne hadde 2 studentgrupper sammen; studenter som skulle bli lærere (LURT, presenteres senere) og studenter som skulle bli ingeniører. Jeg hadde i utgangspunktet sett for meg at dette ville være en verdifull kombinasjon av studenter som hadde litt ulik innfallsvinkel til faget, og jeg designet et gruppearbeidsprosjekt der jeg satte sammen grupper med en miks av de to studenttypene. Utfallet ble dog et annet enn jeg hadde forventet; dette kan leses om i artikkelen gitt i Vedlegg 8. Opplegget gav likevel en verdifull erfaring, en erfaringene som jeg vil nyttiggjøre meg når UiT høsten 2019 igangsetter en lektorutdanning 8-13 i Narvik med matematikk og fysikk som fag, se senere beskrivelse.

Det andre prosjektet jeg vil nevne, er et pågående eksternt forskningsprosjekt som setter et vitenskapelig fokus på undervisning av lineær algebra. Dette er gjort ved datainnsamling fra et europeisk ekspertpanel på til sammen 14 eksperter med erfaring fra undervisning i lineær algebra. Undersøkelsen er en 3-delt Delfi-studie, der vi har brukt tematisk analyse for å analysere første del. Denne delen har søkt svar på hva som er viktig å undervise, hvilke undervisningsmetoder som passer i et lineær algebra-emne, hvilke matematiske redskaper som bør tas i bruk, og om noe av dette er avhengig av type studenter man har i emnet – matematikkstudenter vis-a-vis ingeniørstudenter. Resultatet i form av en artikkel er innsendt til journal for vurdering, se arbeidet i Vedlegg 9. Prosjektet har tre deler, og videre analyser av del 2 og 3 vil utdype resultatene ytterligere.

En rekke andre prosjekter har også bidratt til utvikling av egen kompetanse innen undervisning; prosjekter med fokus på faglig innhold, bevisstgjøring om studentenes arbeidsmåter, tilrettelegging for ulike undervisningsformer og vurdering av faglig undervisningsmaterieell – alt med mål om å øke studentenes læringsutbytte i matematikk. Prosjektene presenteres som en del av refleksjonskartet under med stikkords- og referansetabell som oppsummerer den vitenskapelig tilnærming til undervisningsoppdraget. Alle initierte undervisningsprosjekter følges opp vitenskapelig og jeg er opptatt av å videreutvikle det jeg gjør basert både på egne og andres erfaringer. Denne filosofien ønsker jeg å ta med meg videre slik at nye opplegg settes inn i en vitenskapelig sammenheng der andres erfaringer hensyntas når nye opplegg utvikles.

Refleksjonskart



Tabell: Innholdsdelene i refleksjonskartet

Tema	Hva	Egne publikasjoner om temaene	Vedlegg nr
Faglig innhold	- Emneinnhold og undervisning	"Lecturers' views on the teaching of linear algebra" (innsendt til journal)	9
	- Videoer og videoinnhold; analyser	"Interpreting teaching for conceptual and for procedural knowledge in a teaching video about linear algebra"; Skrifter från Svensk förening för matematik-didaktisk forskning (2017)	10
		"A study on different teaching approaches to some Linear Algebra concepts using tutorial videos as a research tool", Matric research report http://www.matric.no/articles/84 (2017)	–
	- Oppgavedesign og vurdering av kompetansekrav i disse	"A Task Based Two-Dimensional View of Mathematical Competency Used to Analyse a Modelling Task", International Journal of Innovation in Science & Mathematics Education (2011)	11
	- Vurderingsmåter hvor studentene har fått velge mellom ulike typer oppgaver	"A choice option between proofs in linear algebra". International Journal of Mathematical Education in Science and Technology (2007)	–
	- Tilpasning av innhold i videreutdanningen 'ingeniør-til-lærer'	"The Design of a Professional Development Programme for Engineers to Become Mathematics Teachers", Cappelen Damm Akademisk (2013)	12
	"Investigating engineers' needs as a part of designing a professional development program for engineers who are to become mathematics teachers", The Mathematics Enthusiast (2012)	13	
	"Engineers into Teachers of Mathematics; What Challenges are There?", Proceedings of the NORMA11 (2011)	–	
Undervisningsmaterieill	- Studentenes bruk av forelesningsnotater	"The impact of lecture notes on an engineering student's understanding of mathematical concepts", Journal of Mathematical Behavior (2014)	6
	- Analyse av lærebokas innhold	"A textbook in linear algebra - the use and views of engineering students", Cappelen Damm Akademisk (2017)	14
	- Videoer	"On short-video productions of a linear algebra topic for engineering students", Matric research report (2016)	–
	- Materieill for omvendt	http://www.matric.no/articles/52 Et opplegg som også sammenlikner innhold og ulike vinklinger på fagstoffet i matematikk	4

	klasseroms- undervisning - Utarbeidede kompendier	Interaktive kompendier Prosjektkompendier	– –
Studentenes arbeidsmåter	- Analyse av studentenes oppgaveløsning - Analyse av studentenes arbeidsmåter	“Engineering students’ instrumental approaches to mathematics; some positive characteristics”, European journal of science and mathematics education (2018) “Ingeniørstudenters bruk av læringsverktøy i et lineær algebra-emne - hvilken rolle spiller nettbaserte forelesninger?” UniPed (2015) “Engineering Students’ use of Web Lectures in a Linear Algebra Course”; Proceedings of the NORMA14 (2014)	1 5 –
Undervisnings-tilbud	- Forelesninger - Videoformat - Materiell - Omvendt klasseromsundervisning - Sammensatte studentgrupper; utfordringer	(Inngår i øvrig opplistede publikasjoner og eget avsnitt om undervisningsmateriell) “Exploring Tensions in a Mathematical Course for Engineers utilizing a Flipped Classroom Approach.” European Society for Research in Mathematics Education (2017) https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0325.pdf “Some Experiences with Integrating Student Teachers and Engineering Students in the Same Class”, Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies (2009) “Can Student Teachers and Prospective Engineers Profit from Studying Mathematics Together?” Proceedings of the NORMA08 (2009)	– 8 –
Studentenes læring	- Hva studentene mener med læring og når de mener de har lært lineær algebra - Hva studentene gjør når de lærer lineær algebra - Innflytelse fra alle læringsdeler	“Approaches to learning of linear algebra among engineering students”; European Society for Research in Mathematics Education (2017) https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0110.pdf “Hva gjør ingeniørstudenter når de lærer lineær algebra?” Artikkel innsendt til MNT-konferansen 2019 Refleksjonskart	– 2

Produksjon av undervisningsmateriell

Listen av undervisningsmateriell inneholder ulike deler:

- Video-opptak over flere år av forelesninger, gjort med bruk av MediaSite eller Adobe, avhengig av fag, studentgruppe og tilgjengelige opptaksmuligheter.
- Produksjon av en rekke kortere videosnutter. Jeg har laget videoer både til bruk for å komplettere forelesninger og som erstatning for forelesninger i de delene der jeg kjører omvendt klasseromsundervisning. Innholdet i noen av disse videoene er kollegavurdert, dessuten analysert i Vedlegg 10.
- Produksjon av kompendier. Tidligere produserte jeg kompendier i papirformat, nå brukes de mer og mer på digital form. Dette er oppgavekompendier, prosjektkompendier som brukes i initierte prosjekter i undervisningen, interaktive kompendier og kompendier som sammenstiller informasjon. Sistnevnte er eksempelvis et kompendium som viser en rekke eksempler på anvendelser av diskret matematikk innenfor ulike former for spilloppgaver. De eneste kompendiene som fremdeles er i papirformat, er to interaktive kompendier som studentene jobber med for å repetere tidligere kunnskap før de starter med nye emner. For disse kompendiene er det et poeng at oppgaver løses i selve kompendiet – på samme sted som teorien presenteres i kortform. Dette for å gi en samlet oppsummering for studentene av hva de skal kunne fra tidligere.

Formidling av egen kompetanse gjennom nasjonale og internasjonale konferanser og tidsskrifter

Jeg har valgt å lage et refleksjonskart med tilhørende forklaringstabell som viser hvordan min vitenskapelige tilnærming til undervisningen er systematisert.

Engasjert og dyktig pedagogisk leder

Tar initiativ til pedagogisk utviklingsarbeid

Pågående og initierte didaktiske prosjekter ved IVT er de siste årene igangsatt i rollen som prodekan for utdanning, men er i tillegg fulgt opp faglig med bidrag inn mot det teoretiske fundamentet for å sette undervisningsprosjekter inn i en sammenheng. Fagpersoner med en idé til hvordan undervisningen kan forbedres er gjerne opptatt av gjennomføringen. Mitt faglige bidrag er å hjelpe dem til å fokusere på den vitenskapelig rammen; hvordan det kan samles inn kvalifiserte data i prosjektene og hvordan resultatene kan formidles i relevante kanaler. Dette gjør at undervisningsprosjekter får et mye større omfang og rolle enn om det bare skjer i eget klasserom, og jeg er opptatt av å løfte frem dette i større grad. Dette ønsker jeg å sette enda større fokus på i tiden fremover.

Jeg har vært medveileder for Mira Randahls fagdidaktiske doktorgrad (disputerte i 2017). Mira forsket på rollen læreboka i matematikk har for ingeniørstudenter. Tema som analyse av lærebokkapitler, hvordan studentene brukte læreboka, hvordan læreren brukte læreboka samt lærebokforfatteres tanker om lærebøkens formål ble løfte frem. For tiden er jeg medveileder for doktorgradsstudent Helge Fredriksen, som forsker på omvendt klasserom – og ulike problemstillinger knyttet til denne undervisnings-formen. Gjennom hans doktorgradsarbeid er det satt fokus både på studentenes matematiske resonnement i klasserommet (discourse), gnisninger (tensions), betydningen av oppgavedesign (task design) og muligheter-begrensninger (affordances-constraints) i slike opplegg. Vi har også skrevet en forskningsartikkel om deler av dette (se https://keynote.conference-services.net/resources/444/5118/pdf/CERME10_0325.pdf). Omvendt klasserom som undervisningsformat er noe jeg ønsker å utvikle videre i undervisningen min, og gjennom Helges forskning blir forståelsen for undervisningsformatet dypere slik at formatet stadig kan forbedres.

Initierer og driver frem nye program og utdanninger

Jeg har vært med på å utvikle og drive frem flere nye program, både ved tidligere Høgskolen i Narvik og nå i UiT.

LURT

Høgskolen i Narvik utarbeidet og igangsatte en LærerUtdanning i Real-fag og Teknologi (LURT) i 2004. Denne bygde på emner som inngikk i HiNs ingeniøruddanning, med noen spesialutviklede fag. Daværende instituttleder for allmenninstituttet var overordnet initiativtaker til LURT, men som studieleder for realfagene på den tiden, deltok jeg i planleggingen. I tillegg var jeg også faglig med i gjennomføringen av utdanningen siden disse lærerstudentene tok noen av de emnene jeg underviste (se Vedlegg 8). LURT-modellen hadde store likhetstrekk med den måten lektorutdanningene ved UiT driftes på i dag, men ledet ikke helt frem til en mastergrad fordi det ikke var et slikt krav i 2004. Erfaringene fra LURT kan imidlertid tas videre inn i implementering av en lektorutdanning. De første årene var det mange studenter på HiNs LURT-utdanning, men antallet sank betraktelig etter noen år. Det virket som det velkjente fenomenet med et oppdemmet behov som blir dekket og at det deretter ikke var så stor etterspørsel. Derfor terminerte LURT etter 5 år.

Ingeniør-til-lærer

Ingeniør-til-lærer-utdanningen var planer for en videreutdanning i matematikk for ingeniører som ønsket å bli lærere. Tilbud var ment både for bachelor og master ingeniører der bachelor ingeniørene startet før de med master og tok en del matematikkemner alene før de to gruppene ble samlet i siste del av videreutdanningen. For LURT og Lektor 8-13 har jeg vært med på å drive frem nye utdanninger mens andre har hatt koordineringsansvar, men for 'Ingeniør-til-lærer'-utdanningen var jeg både initiativtaker, prosjektleder og hovedansvarlig. Jeg hadde mange medspillere, men satt med storparten av utviklingsprosjektet selv. Dette var et årsstudium, og da ferdige planer forelå i 2012 ville videreutdanningen gi bachelor og masteringeniører det antall studiepoeng som var påkrevet for å kunne undervise i matematikk i videregående og ungdomsskole. Jeg utarbeidet ferdige planer med detaljerte emnebeskrivelser. Det var initiert samarbeid med utdanningsinstitusjoner i hele Nord-Norge for å kunne trekke vekslere på andre fagmiljø og utnytte lærerkrefter hos hverandre. Jeg gjorde også en kartlegging og analyse på forhånd, både av hva andre skandinaviske land med liknende utdanninger hadde erfart måtte inkluderes (Vedlegg 12), hva ingeniører selv gav tilbakemelding på burde være med (Vedlegg 13) og hvilke utfordringer en slik utdanning har (<https://app.cristin.no/results/show.jsf?id=983983>). Dette tilsa samarbeid blant annet med fagdidaktikere ved UiA/NTNU med samarbeid mellom matematikere og fagdidaktikere. Dette gjorde videreutdanningen kostbar med skreddersydde emner. Jeg søkte og fikk delfinansiering fra Nordland og Troms fylkeskommuner samt DA-midler, men Kunnskapsdepartementet avsto søknaden vår. Departementet skrev i svarbrevet at de så det som "svært positivt at Høgskolen i Narvik ønsker å gi ingeniører den nødvendige tilleggskompetanse i matematikk for undervisning i skolen med den hensikt å skaffe flere lærere med realfaglig kompetanse", men uten å innvilge støtte. Utdanningen kunne derfor ikke igangsettes.

Lektor 8-13 med fagområdene matematikk og fysikk

Høsten 2019 vil det igjen tilbys en utdanning i Narvik rettet mot skoleverket. Denne gangen gjøres dette som en del av UiTs omfattende lektorutdanning, en lektor 8-13. Etter samme modell for alle lektorutdanninger ved UiT vil denne driftes fra HSL-fakultetet, med dette fakultetet som ansvarshavende. Det blir en lektorutdanning 8-13 i matematikk og fysikk, med matematikk som hovedfag. Real-fagsdelen koordineres fra Narvik av **en kollega**, men jeg har laget planene for hvilke matematikkemner som kan inngå. Dette siden jeg er matematiker mens **min kollega** er fysiker, og at jeg dessuten har erfaring fra tidligere utdanninger. Det har vært en omfattende prosess med

planskisser for emnebeskrivelser og emnekoordineringer for matematikkemnene. Dette har vært min faglige rolle i lektorprogrammet.

Gjennomfører pedagogiske utviklings- og ledelsesoppdrag av strategisk karakter

Som prodekan for utdanning er jeg overordnet ansvarlig for flere prosjekter av strategisk karakter ved IVT-fakultetet, flere av disse er beskrevet i detalj tidligere:

- Gjennomstrømningsprosjekt
- Kollegaveiledningsprosjektet
- Fagdager og fagseminar for bedre oppfølging i studieprogrammene, initiering av nye undervisningsmodeller og teorigrunnlag
- Tilrettelegging for idéskapning av ideer for ansatte slik at de kan starte prosjekter – også gjennom å søke om penger til utviklings-prosjekter fra UiT. Blant annet er det sendt søknader til Norgesuniversitetet, Diku og UiT (utviklingsmidler) fra fagmiljø ved IVT

I rollen som prodekan igangsettes disse prosjektene på et strategiske plan. I rollen som fagperson er jeg også involvert i prosjektene, ofte med bidrag på det teoretiske grunnlaget og utdypning av ideene som planlegges.

Initierer pedagogiske diskusjoner, deltar på seminar og konferanser

Å initiere didaktiske diskusjoner internt på fakultetet er en del av hverdagen min som prodekan for utdanning, men også som fagperson med fagdidaktisk interesse.

Jeg deltar og har deltatt også på flere arenaer utenfor fakultetet, alle dreier seg om faglig formidling og miljø, samt fagdidaktisk utvikling:

- Formidling – Podcast (<https://soundcloud.com/observatorietpodcast/observatoriet-episode-15-ragnhild-johanne-rensaa>) + kronikk (<https://nordnorskdebatt.no/article/hva-matematikk>)
- Med i MatRICs nasjonale kontaktgruppe for matematikk (<https://www.matric.no/articles/128>)
- I arrangementskomiteen for MatRICs årskonferanser (<https://www.matric.no/articles/62>; <https://www.matric.no/articles/76>)
- Med i nordiske nettverk: LUV - med Luleå, Umeå, Vasa; dette står på trappene for gjenopptakelse i samarbeid med LTU i Luleå
- Et nordisk-baltisk læreboknettverk (terminert) (<https://textbookstudy.files.wordpress.com/2012/09/finalreport-45321.pdf>). Dette læreboknettverket ble finansiert av NordForsk, som også finansierte bokutgivelse om temaet lærebøker. I denne boka har jeg vært med på å skrive et kapittel, se Vedlegg 14.
- NOGSME (terminert); som en del av dette fagnettverket inngikk det et PhD-veiledningsprogram som jeg har kursbevis fra.
- Momentnettverket for kvinnelige realister og teknologer, dette ledet jeg i 2 år. I et mannsdominert miljø som ingeniørutdanning er oftest – men også i en arbeidssituasjon som ingeniør/realist – er det viktig med faglige kvinnettverk. Likevel terminerte Momentnettverket, en presentasjon og analyse av hvorfor dette skjedde er publisert (se Vedlegg 15). Kjønnsperspektivet i realfagstunge utdanninger, da spesielt underrepresentasjon av kvinner, opptar meg og jeg skal delta i en paneldebatt om temaet på årets nettverkskonferanse om likestilling og mangfold i UH-sektoren (Kif-konferansen).

Fremtidige planer

Mine fremtidige planer er å videreutvikle undervisningsprosjekter i tråd med det jeg har beskrevet tidligere, både forelesninger, omvendte klasseromsprosjekter, prosjektarbeid og ulike videoopplegg.

Jeg ønsker også å fortsette å være åpen for nye ideer som måtte komme, og vil gjerne prøve ut nye ting - og følge disse opp både undervisningsmessig og vitenskapelig.

I tillegg har jeg et ønske og en visjon om å øke fokuset på anvendelser av matematikk i min undervisning. Studentene vil gjerne lære hva de ulike matematiske begrepene kan brukes til, det er en stor motivasjonskilde spesielt for ingeniørstudenter, og jeg ønsker å samarbeide enda tettere med faglærere i profesjonsemnene for å synliggjøre dette. I et slikt samarbeid vil det ideelle være at profesjonslæreren kommer inn i matematikktimen og viser hvordan spesifikke begreper har anvendelse. Men det motsatte er også viktig: Profesjonslærerne bruker ofte ferdige formler i sin undervisning, og da kan jeg som matematiker komme inn og fortelle hvordan slike formler er fremkommet. Et slikt samarbeid ser jeg som meget verdifullt fordi studentene da får profesjonell innføring både i anvendelser og matematiske begrep. Samarbeid om dette krever imidlertid en omfattende koordinering på tvers av fagmiljø og må innføres gradvis i små trinn for å være gjennomførbart. Det må derfor ha et langsiktig perspektiv.

Avslutning

Avslutningsvis vil jeg bare si at jeg liker å undervise i matematikk, og at jeg prioriterer denne delen av arbeidet mitt høyt. Det kan omgivelsene underskrive på, fordi studenter og studentveiledning går foran de fleste andre arrangementer ved kollisjon. Spesielt de siste 5 årene mens jeg har hatt store administrative forpliktelser – først 2 år som programområdeleder (=instituttleder i UiT), deretter som prodekan hvor jeg nå er inne i mitt fjerde år – har det til tider skapt litt uro når jeg har avslått eller gått tidligere fra møter fordi jeg har avtaler som relaterer seg til undervisning. Jeg har nemlig hele tiden beholdt en undervisningsdel i jobben min, nettopp fordi jeg setter pris på samværet og arbeidet med studentene. Har jeg sagt til studentene at visse tider er satt av til veiledning med dem, så kan ikke en slik avtale brytes – med mindre jeg i god tid kan informere studentene på Canvas om behov for endringer og finner ny tid. Studentene skal prioriteres i vår utdanningsinstitusjon.

Referanser (utenom egne publikasjoner)

- Bergsten, C. (2011). *Why do students go to lectures?* Paper presented at the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Rzeszow, Poland.
<http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/14/CERME7-WG14-Paper---Bergsten-REVISED-Dec2010..pdf>
- Grønåbæk, N., Misfeldt, M., & Winsløw, C. (2009). Assessment and Contract-Like Relationships in Undergraduate Mathematics Education. In O. Skovsmose, P. Valero, & O. R. Christensen (Eds.), *University Science and Mathematics Education in Transition* (pp. 85-105). Boston, MA: Springer US.
- Harris, D., Black, L., Hernandez-Martinez, P., Pepin, B., & Williams, J. (2015). Mathematics and its value for engineering students: what are the implications for teaching? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(3), 321-336.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 1-27). Hilledale, NJ: Erlbaum.

Liste over vedlegg

- Vedlegg 1:** Ragnhild J. Rensaa: "Engineering students' instrumental approaches to mathematics; some positive characteristics", *European journal of science and mathematics education*, 6 (3), p. 82-99, 2018
- Vedlegg 2:** Ragnhild J. Rensaa: "Hva gjør ingeniørstudenter når de lærer lineær algebra"; innsendt

bidrag til MNT-konferansen 2019.

Vedlegg 3: Pedagogisk CV – Ragnhild Johanne Rensaa

Vedlegg 4: Videoprojekt; to grupperte sett av videoer med tilhørende oppgaver til bruk i omvendt klasserom.

Vedlegg 5: Ragnhild J. Rensaa: "Ingeniørstudenters bruk av læringsverktøy i et lineær algebra-emne – hvilken rolle spiller nettbaserte forelesninger?" *UniPed*, 38 (4), p. 345-352, 2015

Vedlegg 6: Ragnhild J. Rensaa: "The impact of lecture notes on an engineering student's understanding of mathematical concepts", *Journal of Mathematical Behavior*, 34, p. 33-57, 2014.

Vedlegg 7: Diplom for tildelt 'Studentenes pedagogikkærespris', 2005

Vedlegg 8: Ragnhild J. Rensaa: "Some Experiences with Integrating Student Teachers and Engineering Students in the Same Class", *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, PRIMUS, 19 (5), pp. 473-490, 2009

Vedlegg 9: Ragnhild Johanne Rensaa, Ninni Marie Hogstad, John Monaghan: "Lecturers' views on the teaching of linear algebra"; (submitted to journal)

Vedlegg 10: Ragnhild J. Rensaa, Pauline Vos: "Interpreting teaching for conceptual and for procedural knowledge in a teaching video about linear algebra"; *Skrifter från Svensk förening för matematikdidaktisk forskning*, Vol 12. ISSN 1651-3274. P. 109 – 118, 2018.

Vedlegg 11: Ragnhild J. Rensaa: "A Task Based Two-Dimensional View of Mathematical Competency Used to Analyse a Modelling Task", *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 19(2), p. 37-50, 2011.

Vedlegg 12: Ragnhild J. Rensaa: "The Design of a Professional Development Programme for Engineers to Become Mathematics Teachers", In Grevholm, Hundeland, Juter, Kislenko, Persson (Eds) "Nordic Research in Didactics of Mathematics: Past, Present and Future, p. 453-463, Cappelen Damm Akademisk, 2013.

Vedlegg 13: Ragnhild J. Rensaa: "Investigating engineers' needs as a part of designing a professional development program for engineers who are to become mathematics teachers", *The Mathematics Enthusiast*, 9(3), p. 327-346, 2012.

Vedlegg 14: Ragnhild J. Rensaa and Barbro Grevholm: "A textbook in linear algebra - the use and views of engineering students", p. 447 - 470. In Grevholm (Ed) "Mathematics textbooks, their content, use and influences"; Cappelen Damm Akademisk, 2017, ISBN 9788202566296.

Vedlegg 15: Barbro Grevholm, Ragnhild J. Rensaa: "To kvinnenettverk som forsvant", *Tangenten* no. 4, 2017, p. 17-23