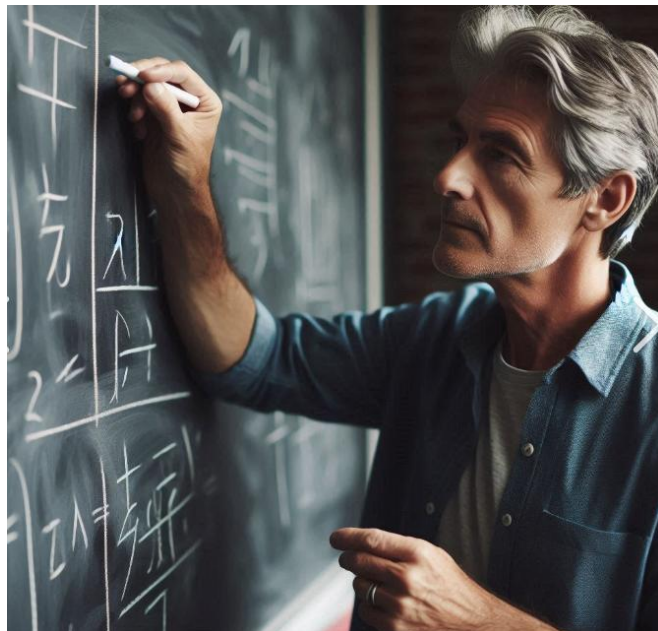


Søknad om opprykk til merittert undervisar



KI-generert.

Joar Sande
Førstelektor

Høgskulen på Vestlandet

Fakultet for teknologi, miljø- og samfunnsvitskap

Institutt for datateknologi, elektroteknologi og realfag

1. mars 2025

Ein merittert undervisar legg vekt på å planlegge, gjennomføre, vurdere og tilpasse undervisningspraksisen sin slik at den på best mogleg vis støttar opp under studentane sitt læringsutbytte.

Innhald

Innleiing	3
1 STUDENTANE SIN LÆRINGSPROSESS	3
1.1 Erfaring med undervisning og rettleiing	4
1.2 Undervisning	5
1.3 Rettleiing.....	6
1.4 Studiekvalitet.....	7
1.5 Samarbeid	8
2 TILNÆRMING TIL UNDERVISING	8
2.1 Utviklingsarbeid og forskning.....	8
2.3 Utvikling og utprøving av undervisnings- og vurderingsformer.....	9
2.4 Formidling.....	11
2.5 Refleksjon	11
3 ERFARINGSDELING.....	12
3.1 Utvikling av fagleg fellesskap	12
3.2 Studieplanarbeid og utvikling av emne	13
3.2.1 Ny studieplan i automatiseringsteknikk.....	13
3.2.2 Ingeniørfagleg systememne.....	13
3.3 Plan for vidare arbeid.....	14
Sluttrefleksjon	15
Litteratur.....	16
Vedlegg	17

Inkludere

Vi møter alle med respekt og omtanke. Ved å inkludere verdset vi mangfald og fremjar fagleg utvikling, tryggleik og trivsel.

Utfordre

Vi utfordrar etablerte tankesett og arbeidsmåtar. Ved å utfordre fremjar vi danning, kritisk tenking og handlekraft.

Samhandle

Vi utviklar og deler kunnskap og erfaring gjennom samspel internt og med omjevnadene våre. Ved å samhandle fremjar vi kreativitet, læring, nyskaping og fagleg relevans.

Innleiing

Frå ung alder observerte eg korleis dei lærarane eg hadde oppførte seg. Ein lærar hang ut elevlar ved å vise arbeidet deira til klassen. Nokre hadde mykje kunnskap, men greidde ikkje formidle det. Andre lærarar hadde ein naturleg autoritet og behandla alle elevane likt, uansett om dei var såkalla flinke eller ikkje. Eg danna meg eit tydeleg bilde av korleis eg ville prøve å vere som person, sjølv om eg då ikkje hadde planar om å bli lærar.

Etter militærtjenesta tok eg til på den høgare utdanninga mi på Bergen Ingeniørhøgskule, der eg tok ei ingeniørutdanning i automatiseringsteknikk. Første studieåret hadde vi ein eksamen til jul og sju på våren. Det var krevjande, men 14 dagar med lesing før eksamen var nok for å få ein grei karakter. Våren 1987 med sju eksamenar var likevel tøff.

Hausten 1989 reiste sju frå klassen til Rapid City for å bli sivilingeniørar ved South Dakota School of Mines and Technology. Vi byrja i september og trudde det skulle vere som i Noreg, men fekk ein rask realitetsorientering då professor Cyrus W. Cox haldt ein quiz utan å gi beskjed på førehand. Resultata var så dårlege at vi aldri fekk quizen tilbake. Etter det førebudde vi oss betre og fekk gode resultat. Typisk vurdering i eit fag var basert på quizar som talde 100 poeng, to prøvar på 100 poeng kvar, heimearbeid 100 poeng og slutteksamen 200 poeng. Dersom ein låg godt an, kunne ein sleppe å ta slutteksamen. Vi måtte jobbe hardt, men fekk betalt for innsatsen i form av gode karakterar.

Erfaringane frå Bergen og Rapid City har forma meg som lærar. Jamn innsats gir gode resultat, sjølv om det kan vere tungt til tider. Eg lærte òg kor viktig det er at læraren er ein god rollemodell. Ein må oppføre seg slik ein vil at studentane skal vere, og halde det ein lovar. Ein enkel ting som å komme presis til timane er viktig.

I USA vart eg inspirert av ein professor som var flink til å motivere, var rettferdig, møtte alltid presis og var godt førebudd. Å inspirere og motivere studentane er viktig, og god kjemi i klassen, mellom studentane og mellom studentane og læraren, gjer mykje av jobben. Då trur studentane på deg og følgjer dine læringsmål. **Vedlegg 1.**

1 STUDENTANE SIN LÆRINGSPROSESS

Eit behavioristisk læringssyn seier at alle kan stimulerast til å lære, gjennom positiv eller negativ forsterking. Studentane er passive mottakarar. Kognitiv læring vektlegg at menneske lærer ved å reflektere og knyte ny kunnskap til gammal, med motivasjon for å finne ut av ting. (Ertmer & Newby, 2013). Rettleiingssynet mitt er basert på det sosiokulturelle læringssynet, læring skjer best i lag med andre. Deltakarane utvidar si utviklingssone ved samarbeid, der rettleiaren er ein likestilt deltakar (Dysthe, 2022; Vygotsky, 1978). Samarbeidslæring er den mest brukte metoden i utdanning og på arbeidsplassen (Johnson et al., 1998).

Ein kollega, som underviste matematikk og fysikk, og eg starta ved Sogn og Fjordane ingeniørhøgskule på same tid. Kollegaen min brukte berre krit og tavle, og studentane kalla han etter kvart «Noregs beste matematikklærar». Han var svært strukturert på tavla og repeterte stoffet til det sat, brukte ikkje varierte undervisingsformer, prøvde ikkje ut nye ting, men brukte det han visste verka. I små studentgrupper er bruk av tavle effektivt, men du må ha eit opplegg som aktiviserer studentane, til dømes ved å ha rekneøktar i undervisningstimane. Eg har gjort det på den måten, undervisinga og reknetreninga går i eitt. Det blir såleis feil å snakke om førelesingar, det er samarbeidslæring. Det er det som kollega Per Eilif Thorvaldsen kallar Undervising 0.0.

Eg har prøvd ut omvendt undervisning (Baig & Yadegaridehkordi, 2023; Westermann, 2014), og laga videoressursar til studentane. Det er ikkje så ulikt det eg har gjort før, men studentane ser videoane og er betre førebudde til timane. Det kan gåast meir i djupna, og med bruk av dataverktøy kan ein no raskt rekne ut det som før tok lang tid og ikkje bidrog så mykje til læring. Bruk av video og dataverktøy er, etter mi meining, med på å auke forståinga. I tillegg praktiserer eg open dørs politikk, du underviser og rettleier heile tida, ikkje berre i timeplanfesta tid.

Vi må lage eit inkluderande læringsmiljø der vi arbeidar saman og utfordrar kvarande. Alle som er del av læringsmiljøet skal inkluderast og er verdifulle med den kunnskapen dei har. Sosial interaksjon og positive tilbakemeldingar er viktige komponentar i eit godt læringsmiljø (Bandura, 1997). Det må settast utfordrande mål, og læringa blir best når du samhandlar med andre. Alle har ulike mål og ambisjonar, men ved å arbeide i lag utfyller ein kvarandre, slik at alle kan vekse og nå måla sine, og i neste runde sette seg nye mål. Ei forventingsavklaring i starten av semesteret, for å avklare karakterambisjonar og forventingar til læringsmiljøet, kan vere til god hjelp for å få eit felles utgangspunkt.

Eit god læringsmiljø handlar om å behandle kvarandre med respekt og lage ei god ramme rundt læringa. Ein må sette emnet og læringsutbyta inn i ein samanheng (Biggs, 2003). Kvifor skal vi lære dette? Kvifor skal vi lære det no? Korleis heng det saman med det vi har lært før? Kva kjem seinare? Kva skal vi bruke det til å arbeidslivet? Det er viktig å bruke tid på å forklare dette i starten av ei utdanning eller eit nytt emne. Ein gjennomgang av det pedagogiske opplegget høyrer med, kvifor blir ting gjort som dei blir? Det inkluderer å forklare kvifor emnerommet i Canvas er bygd opp slik som det er (Ragupathi, 2023). Alle studentgrupper er ulike, så ved oppstart av eit emne er det viktig å få inn tilbakemeldingar på opplegget tidleg, og om nødvendig justere. Mentimeter er eit verktøy som kan brukast til det.

1.1 Erfaring med undervisning og rettleiing

Det emnet eg har undervist lengst er reguleringsteknikk, som eg har undervist sidan eg starta som lærar i høgare utdanning for snart 33 år sidan. Eg hadde emneansvar for EL2-201 Reguleringsteknikk i perioden 2006-2020, HO2-300 Hovudprosjekt/Bacheloroppgåve og HO2-301 Senior Design Project 2008-2020 og YV204/ELE143 Grunnleggjande elektro for Y-veg i perioden 2009-2020. Økonomi har eg undervist til ingeniørstudentane sidan 2003. I tillegg til den pedagogiske erfaringa frå undervisning har eg kurs i praktisk høgskulepedagogikk (30t) frå Høgskolen i Østfold i 1994 og grunnkurs i pedagogikk frå HVL (10sp) i 2018.

I [ING303 Systemtenking og innovasjon for ingeniørar](#) underviser eg økonomidelen til alle ingeniørstudentane ved HVL. Dei to nye emna i reguleringsteknikk, [ELE204 Reguleringsteknikk 1](#) og [ELE302 Reguleringsteknikk 2](#), underviser eg til Førde-studentane. Innhaldet i desse emna er det same som innhaldet i EL2-201, men det vert gått meir i djupna.

Frå 2002 til i dag, med unntak av 2008, har eg vore prosjektansvarleg for alle bacheloroppgåvene til elektroingeniørstudentane ved Campus Førde, sjå oversikt i pedagogisk CV. Arbeidet går ut på å godkjenne oppgåver, lage framdriftsplan, delta på møte i styringsgruppene, rettleie undervegs og komme med innspel til sluttrapporten. Media vart inviterte til slutt-presentasjonen, og mange prosjekt fekk omtale, både i TV, radio og aviser. Arbeidet som prosjektansvarleg og fagleg rettleiar glir ofte over i kvarandre, det er ikkje noko skarpt skilje. Emneomtalen til bacheloroppgåva har vorte revidert fleire gonger, i hovudsak har det blitt lagt inn fleire element i formidlinga, slike som midtvegs-presentasjon, plakat og Expo. Ein viktig generisk kompetanse er å kunne kommunisere godt både skriftleg og munnleg. Det har også blitt lagt gradvis større vekt på vitenskapleg publisering, kjeldekritikk og referanseteknikk.

Eg var emneansvarleg for systememnet til Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF), og var då rettleiar på alle oppgåvene på informasjonsteknologi, elektro og bygg. Etter fusjonen er eg rettleiar for Førde-studentane på bygg, elektro og informasjonsteknologi, der eg ikkje alltid har oversikt over det faglege. Då viser deg dei vidare til andre fagtilsette, men kan rettleie det som har med skrivinga av oppgåva å gjere, og vere ei støtte undervegs i prosessen.

1.2 Undervisning

Emnet Reguleringssteknikk kan tene som eit døme på utviklinga i undervisninga mi, frå vanleg tavleundervisning til blanda og omvendt undervisning. Eg hadde emneansvar og underviste emnet i perioden 1992-2000 (unnateke 93/94) og i perioden 2006-2020. I starten var det tradisjonell tavleundervisning, med innleveringar og laboratorieøvingar som arbeidskrav. Sluttvurderinga var ein skriftleg eksamen som talde 100%.

Etter kvart vart det gradvis mindre tavleundervisning, og meir oppgåveløysing i lag med studentane. Studieåret 2013-14 brukte eg korte videosnuttar som eit supplement, reduserte undervisningstida til fordel for meir samarbeidslæring og oppgåveløysing i grupper. Fleire oppgåver kunne gjennomgåast, noko som studentane òg hadde ynskje om. Det kom fleire videoar til etter kvart, slik at alle tema til slutt vart dekkja. Det vart då mindre tavleundervisning og meir arbeid i grupper. Tilbakemeldingar frå studentane viste at den tekniske kvaliteten på videoane kunne bli betre, så då brukte eg ScreencastOmatic (no ScreenPal) og Zoom til å lage videoar med betre kvalitet. Forsking viser likevel at det viktigaste er at videoane har ein relevant budskap (Guo et al., 2014), det er innhaldet som er viktig, ikkje innpakninga (Clark, 1993). For nokre studentar var videoane avgjerande for at dei fullførte med eit godt resultat, eksempel på det var ein student som måtte vere heime pga. sjukemelding, og ein annan som var i full jobb ved sida av studiane.

Tabell 1. Oversikt over endringar i undervisningsopplegget i reguleringssteknikk.

Tiltak/innført år	02	09	12	14	18	Kvifor	Konsekvens
Mappevurdering	x					Fordele arbeidet betre	Studentane jobbar meir jamnt
Norsk kompendium		x				Ønske om norsk lærebok	Kompendiet blir mykje brukt. Negativt at studentane ofte «gløymer» læreboka
Ambisjonsavklaring og forventingsavklaring			x			Tips frå kollega på sjukepleieutdanninga	Studentane blir bevisstgjorde på at dei må bidra til at alle lærer og at ein god karakter krev innsats
Bruk av video - blanda læring				x		Ønske om å støtte opp om fleire læringsstrategiar	Videoane vart brukte meir og meir. Uvurderlege under pandemien.
Omvendt undervisning					x	Ønske om meir oppgåveløysing	Har fått frigjort meir tid som kan brukast til å arbeide i lag med studentane.

I 2008 tok 8 polske studentar, som var på ERASMUS utveksling, ein 30sp modul i «Control Engineering». Eg underviste då reguleringssteknikk for første gong på engelsk, utarbeidde undervisningsopplegget, planane og emneomtalen. Dei polske studentane hadde òg eit prosjekt på 20sp, der eg var prosjektansvarleg og medrettleiar. I åra etter kom det fleire studentar, som følgde same opplegget. I 2012 og 2013 var eg med på konferansar i Polen, i Szczyrk i 2012 og

i Brunow i 2013. **Vedlegg 2.**

Eg har erfaring med tavleundervisning, blanda læring (Hockly, 2018) og omvendt klasserom (Westermann, 2014), der opplegga må skreddarsyast (Baig & Yadegaridehkordi, 2023) for kvar studentgruppe og emne. I vår (v25) underviser eg ELE302 Reguleringssteknikk 2 og ING303 Innovasjon og systemtenking for ingeniørar, «systememnet». I reguleringssteknikk har eg ei lita studentgruppe, og då fungerer tavleundervisning med videoar som støtte godt. I systememnet er det fjernundervisning som gjeld, og då må Zoom brukast. Mentimeter engasjerer ein del av studentane, medan «breakout-rooms» fungerer dårleg då ikkje alle deltek som forventa. Opptak fører til at mange ikkje er med «live» og utset å sjå opptaka, eller kanskje ikkje ser dei i det heile. Eg meiner likevel at alle ressursar må vere tilgjengelege for alle, og lagar derfor videosamandrag av førelesingane som eg legg ut. Resten av tida vert brukt til å diskutere aktuelle hendingar som påverkar oss og bedriftene økonomisk. Studentane kan motiverast ved å knyte førelesingane tett opp mot oppgåva dei arbeider med. \

HVL har mange interessante kursmodular. Så langt har eg teke modulane om kunstig intelligens (v24) og nettundervisning (h24), og no (v25) tek eg ta modul 6 «Undervisning for studentaktiv læring».

1.3 Rettleiing

Ein viktig del av rettleiingsprosessen er å avklare forventningar og målsettingar. Rettleiaren og studenten/studentane må diskutere kva som vert forventa gjennom heile prosessen. Dette omfattar å klargjere oppgåva sitt omfang, mål, tidsrammer og vurderingskriterium (Strebel et al., 2021). Ein rettleiar har mange ulike roller. (Ådel et al., 2024) nemner mellom andre fagekspert, høgskulen sin representant, kvalitetskontrollør, lærar, støtteperson, rådgjevar og diskusjonspartner. Det er alltid ein balanse mellom å gi faglege råd og å oppmuntre til sjølvstendig tenking. For mykje rettleiing kan kvele kreativitet, medan for lite kan gi mangel på retning. Rettleiinga må vere tilpassa studenten sitt behov og utviklingsnivå.

Regelmessige møte, klare tilbakemeldingar (Fong et al., 2021) og konstruktiv kritikk er avgjerande. Rettleiaren bør gi konkrete kommentarar på arbeid ved å først trekkje fram kva som er bra, og så peike på forbetningsområde. Nokre studentar ønskjer tydelege tilbakemeldingar (Fong et al., 2021), dei treng ikkje vere «venlege». Nokre av mine studentar har sagt at dei ynskjer meir «krasse» tilbakemeldingar. Det er viktig å bruke tid på å finne ut korleis ein skal gi tilbakemeldingar til kvar enkelt.

Konkrete døme og å tilrå moglege løysingar kan vere nyttig, men studentane må sjølv bestemme om dei vil følgje råda. Rettleiaren bør vere positiv og støttande, spesielt mot slutten av semesteret. Ein student spurde meg ein gong om han kom til å stå, og då eg svara bekreftande på det, fann han roen og leverte ei god oppgåve. Han hadde vore bekymra for det frå starten av.

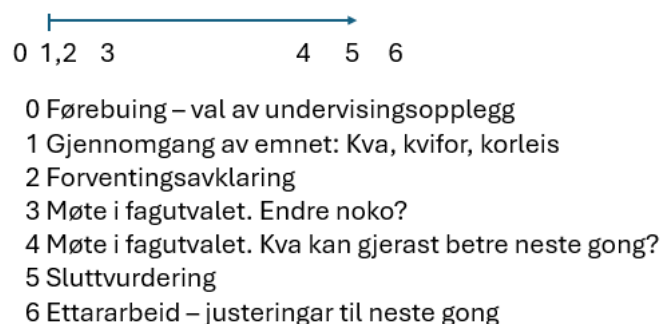
Ein anna viktig del av rettleiinga er å hjelpe til med å strukturere og organisere oppgåva. Det å skrive ei stor akademisk oppgåve, som bacheloroppgåva, kan vere overveldande og skremmande for mange. Det er då viktig å hjelpe til med dele oppgåva inn i mindre og overkommelege delmål. Det kan mellom anna innebere hjelp til å lage ein god framdriftsplan.

Bruk av digitale verktøy som epost, dokumentkommentarar og digitale møte er ein del av rettleiinga. Rettleiaren må tilpasse rettleiinga etter studenten sin læringsstil. Etisk rettleiing om akademiske retningslinjer høyrer med. Rettleiinga er ikkje ferdig når oppgåva er levert, det er nyttig å gå gjennom (Hounsell et al., 2008) oppgåva i lag med studentane og peike på

forbetringsområde. Alle har noko dei er flinke til, og rettleiaren må hjelpe studentane til å vekse og nå nye mål. Det er viktig å ikkje kvele entusiasmen i starten, nokre gongar overgår studentane forventingane og når mål som verkar urealistiske.

1.4 Studiekvalitet

Emna ved Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF) vart evaluerte undervegs av fagutvalet, eit utval sett saman av studentar og faglærar(ar). I tillegg var det ei formell sluttevaluering i læringsplattforma, som den gong var Fronter. Studiet hadde òg ei studienemnd, sett saman av studentar, faglærarar og ein ekstern representant, som skulle halde oppsyn med kvaliteten. Alt dette var regulert av kvalitetssystemet til høgskulen. Eg var på 90-talet medlem av det som då heitte studiekvalitetsutvalet, og hadde gjennom det innverknad på innhaldet i emne- og studieplanar. Ingeniørutdanningane i Noreg fekk ny rammeplan i 1996, og eg var involvert i arbeidet med å lage ny studieplan. Studienemnda vart oppretta då eg var studieleiar, ansvaret med oppretting av nemnda, førebuing av saker og gjennomføring av møte fall då på meg. Tidlegare, før kvalitetshandboka vart utarbeidd, laga eg til små instruksar til faglærarane. Det var då tenkt spesielt på timelærarar, at dei skulle få ei innføring i kva som vart forventa og krav til dokumentasjon. Kvalitetssystemet til HiSF vart godkjent av NOKUT i 2008, og evaluert og godkjent på nytt i 2014. I 2009 var eg medlem av ei nemnd som reviderte opplegget for emneevaluering med omsyn på skjema og gjennomføring. Tidleg på 2000-talet var eg medlem av nemnda som delte ut prisen for godt læringsmiljø, og eg fekk då innsyn i ulike undervisningsopplegg.



Figur 1. Gjennomføring av eit semester.

Gjennomføringa av tilbakemeldingsprosessane har stort sett vore lik for alle emna eg har undervist. Alle hadde eit fagutval, sett saman av eg og studentar. Det var vanlegvis to møte kvart semester, eitt nokre veker etter oppstart og det andre nær semesterslutt. Det var òg ei skriftleg sluttevaluering som alle studentane kunne levere inn. Det medførte at det kunne bli justeringar undervegs, men òg til neste gong emnet skulle gå. Ved oppstart av eit nytt semester går eg gjennom kva tilbakemeldingane var frå førre studentgruppa, kva eg har gjort med dei og kvifor. **Vedlegg 2.**

1.5 Samarbeid

Kompendiet, videoane og undervisingopplegget i reguleringsteknikk har blitt delt med kollegaer i Haugesund og Bergen, som òg underviser i fagfeltet. Vi har felles rom i Canvas og i Teams, så undervisningsressursane er tilgjengelege for alle. Under pandemien følgde eg undervisinga som faglærer i Bergen hadde, og lærte mykje av det, både fagleg og pedagogisk. Seinare samarbeida vi, og hadde kvar vår del på Zoom. No underviser vi heile emnet kvar for oss, etter eit felles opplegg og med lik eksamen. Det er likevel mogleg å legge til rette slik vi sjølve ynskjer. Eg meiner det er måten å gjere det på, då det fysiske møtet er viktig for å få god læring og levande campus.

I systememnet er vi tre lærarar som underviser kvar vår del. Vi har faste møte, og eg følgjer med på undervisinga, som er på Zoom, når eg kan. Det kan gjere undervisinga meir interessant å knyte tema frå andre si undervising opp mot eiga undervising.

Høgskulen og Ungt Entreprenørskap Vestland (UE) har, etter initiativ frå UE, arrangert innovasjonscamp for sjukepleie- og ingeniørstudentar i Førde sidan 2014. Studentane får presentert ei helsereelatert problemstilling frå næringslivet, som dei skal løyse i lag. Vi er ei gruppe med tilsette frå UE, sjukepleieutdanninga og ingeniørutdanninga som organiserer og vidareutviklar opplegget. Studentane er skeptiske i starten, denne måten å arbeide på i tverrfaglege grupper er nytt for dei. Men evalueringane er gode, dei synest det har vore ein lærerik dag i etterkant. Som tidlegare nemnt er det godt samarbeid mellom sjukepleie- og ingeniørutdanninga, og denne dagen støttar opp under dette samarbeidet. Innovasjon, nyskaping og entreprenørskap vert no meir vektlagt i sjukepleieutdanninga òg. Samarbeidet har så langt ført til innlegg på Fjordkonferansen og ein artikkel. **Vedlegg 3.**

2 TILNÆRMING TIL UNDERVISING

Ei rettesnor for undervisinga mi, rettleiinga mi og utarbeiding av emne- og studieplanar er å sjå ting i samanheng. Studentar som samarbeider lærer meir enn dei som arbeider åleine, fordi den samla kunnskapsbasen vert utvida. Den som står sentralt i læreprosessen er læraren, som er både rettleiar og tilretteleggjar. Han eller ho må gå føre og vere eit godt eksempel, både når det gjeld tilnærming til læring og ved å vise gode haldningar (Dysthe, 2022). Men alle i ei studentgruppe er rettleiarar, studentane hjelper kvarandre. Læringsmiljøet er ei samling av individ som alle har ulike føresetnader og ulike mål. Dersom studentgruppa og læraren arbeider som eit team, aukar sjansen for at alle når måla sine (Raaheim & Nysveen, 2019; Slavin, 2014)

2.1 Utviklingsarbeid og forskning

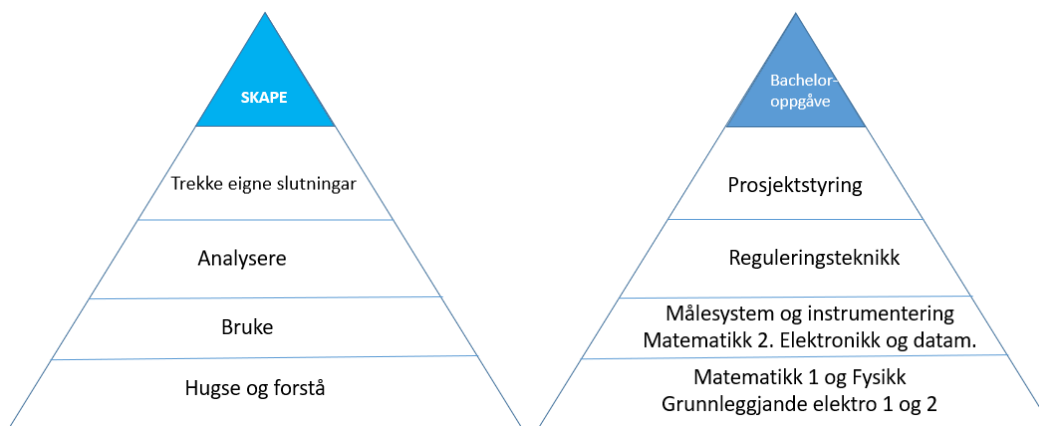
I tidsrommet 2014-17 var eg deltakar i eit nasjonalt prosjekt som laga undervisningsvideoar i elektrisitetlære. Prosjektet var støtta av Norgesuniversitetet (no DIKU), og det vart laga til ei nettside der alle videoane kunne finnast. Det viktigaste utbyttet var likevel å vere del av eit fagleg fellesskap, og få innsyn i korleis andre gjennomførte undervisinga si. Opplegget på Sjøkrigsskulen, der studentane er kadettar, skilte seg ut. Der er det obligatorisk oppmøte, så resultatata der var betre enn hos oss andre. Læraren hadde brukt video i læringa lenge, og hadde mange nyttige innspel. **Vedlegg 4**

Ingeniørutdanninga og sjukepleieutdanninga i Førde vart samlokaliserte i 2005. Det utvikla seg eit samarbeid på tvers av fakulteta, etter deltaking i pedagogiske seminar og møte

ved kaffimaskina. Eit av fleire prosjekt var å samanlikne korleis sjukepleiestudentar og ingeniørstudentar brukar video i læringa si. **Vedlegg 5.** Dette samarbeidet på tvers var nok ein av hovudgrunnane til at eg og seks andre kollegaer på Campus Førde fekk utdanningskvalitetsprisen 2021. Då samarbeida vi frå ingeniørutdanninga med fagtilsette frå sjukepleiarutdanninga, og eg fekk innsikt i undervisningsopplegga til ei utdanning som er ulik vår. Det viser seg at sjukepleiestudentane er flinkare til å førebu seg enn ingeniørstudentane, noko som har mykje å seie for kor godt omvendt undervisning fungerer. **Vedlegg 6.**

I systememnet har det utvikla seg eit samarbeid innan forskning òg. Det har resultert i artiklar og innlegg på konferansar. Vi var i 2021-23 del av eit stort pedagogisk utviklingsprosjekt, «Ingeniører i tverrfaglige team løser fremtidens utfordringer», leia av professor Inger Beate Pettersen. Det resulterte i innlegg på ITS21-konferansen (ITS21-interdisciplinary teamwork skills for the 21st century) både i 2022 og i 2023.

2.3 Utvikling og utprøving av undervisnings- og vurderingsformer



Figur 2. Den reviderte Blooms taksonomi (Anderson et al., 2001). Regulerings-teknikk bygger på mange andre emne, viser samanhengar og set ting i system.

Menneske lærer ved å observere og trekke slutningar frå det dei observerer, medan undervisning i teknisk utdanning tradisjonelt går gjennom prinsippa først og bruken etterpå (Felder & Silverman, 1988). Innfallsvinkelen min til det omvende klasserommet er å pirre nysgjerrigheita ved først å vise den praktiske bruken, og så gå gjennom teorien. Men det trengst litt teori i starten, følgt av refleksjon over samanhengen mellom teori og praksis. Den reviderte Blooms taksonomi (Anderson et al., 2001), med hugse og forstå i botnen og bruk av eksisterande kunnskap til å finne nye løysingar på toppen, blir snudd på hovudet. Læringssynet er henta frå Vygotsky (Vygotsky, 1978) sin teori om den proksimale utviklingssona, der læring skjer i ein sosial kontekst. Studentane kan lære meir i samarbeid med andre enn det dei greier på eiga hand.

Samhandlinga krev førebuing, ved at studentane les pensum og ser videoar. Øktene med rettleiing er styrte av studentane, og eg går gjennom nødvendig teori individuelt eller i gruppe. Det må vere ein open og trygg læringssituasjon, der alle kan komme med bidrag som er like verdifulle, opning for fleire ulike innfallsvinklar til ei problemstilling, og reflekterast over ulike løysingar (Dysthe, 2022). I omvendt klasserom er styrte aktivitetar tona ned, men den tunge teorien vert gjennomgått i undervisningsøktene. Studentane har då fått ein bakgrunnskunnskap

som legg grunnlaget for ei meir studentaktiv læring.

Undervisningsøktene kan òg brukast til å presisere og repetere kva læringsmåla er, og gi ein klar indikasjon på progresjonen i emnet. Dersom omvendt undervisning skal fungere, må undervisningsøktene leggest opp på ein annan måte enn tradisjonell undervisning (Raths, 2014). Nokre studentar arbeider lite med stoffet i løpet av semesteret, og tek skippertak før eksamen. Dei kan greie å arbeide seg opp på eit nivå slik at dei får det dei tykkjer er ein grei karakter på eksamen. Men dei kjem ikkje lenger enn til første steget i Blooms taksonomi, dei kjem ikkje opp på eit nivå der dei forstår stoffet, og frustrasjonen er stor dersom eksamen er ulik den året før. **Vedlegg 7.**

Eg såg at å berre ha slutteksamen er ei dårleg vurderingsform då eg gjekk på BI. Det kan passe i nokre emne, men ikkje i alle. Mappesvurderinga i USA likte eg godt. Den tvinga meg til å jobbe og halde oppe progresjonen, skippertak heldt ikkje. Men i norsk høgare utdanning på 90-talet var det vanskeleg å avvike frå gjeldande opplegg, som var skriftleg eksamen. Våren 2002 fekk eg aksept frå leiinga til å prøve ut mappesvurdering i reguleringsteknikk som ei forsøksordning. Mappa var sett saman av innleveringar og prøvar som talde 40% og skriftleg eksamen 60%. Det var ekstern sensor på alle element. Intensjonen var å få studentane til å jobbe meir jamnt, og at dei skulle få uttelling for arbeid dei gjorde undervegs. Evalueringsmøta med studentane viste meg at dette var noko å satse på.

Ved innføringa av Kvalitetsreforma året etter vart det mogleg å gjere mappesvurdering til ei permanent ordning. Mappa i reguleringsteknikk var etter det sett saman av ein prøve og ei innlevering som kvar talde 20%. Prøven kom om lag midt i semesteret, og skulle vise studentane korleis dei låg an. På innleveringa kunne studentane samarbeide, men dei måtte skrive ein individuell konklusjon/refleksjon. Alternativt kunne dei spele inn ein video. Innleveringa, som var på slutten av semesteret, kom innom det meste av pensum, Tilbakemeldingane var positive, spesielt innleveringa vart oppfatta som svært nyttig. Studentane fekk då repetert nesten heile pensum før eksamen. Ein annan ting er at studentane treng skrivetrening, kunne finne referansar og sette opp ein rapport. Det fekk dei òg trening i gjennom denne innleveringa. Refleksjonsnotata fungerte òg som ei tilbakemelding til meg på undervisinga og undervisningsopplegget. **Vedlegg 2.**

I emna eg har undervist har det lenge vore alle hjelpemiddel til eksamen. Men i økonomi inneheldt eksamen fleirvalsspørsmål som var henta frå dei som sto i boka, så der gjekk det ikkje. Nokre år vart det brukt eit såkalla «cheat sheet» (jukselapp) (Raaheim, 2019; Song & Thuente, 2015) der studentane kunne ta med eit A4-ark med eigne notat på eksamen. Dei vart samla inn og delte ut att eksamensdagen. Det var òg ei god tilbakemelding til meg, eg såg kva studentane la vekt på, og om det var i samsvar med læringsutbyta i emnet.

Inspirert av læringssynet mitt om samarbeidslæring, oppretta eg rekneverkstad i elektrisitetslære, der studentane arbeidde saman for å løyse oppgåver. Det vart kjøpt inn byggesett som studentane kunne bruke til m.a. å lage sin eigen radio, for å auke engasjementet og motivasjonen. Emnet hadde frå starten av ein skriftleg eksamen i vårsemesteret, kollegaen min og eg endra dette til ein kombinasjon av ein praktisk og ein skriftleg eksamen. Seinare vart det ein praktisk-munnleg eksamen basert på laboratorieøvingane, som var arbeidskrav. Praktiske ferdigheiter er viktig i ingeniørprofesjonen, og eksamensforma auka òg motivasjonen for å gjennomføre øvingane på ein god måte. Eit ankepunkt mot munnlege eksamenar er at dei er dyre, men det at studentane får vist kva

dei kan må vege tyngst. Vurderingsforma bestemmer i stor grad korleis studentane lærer, ved skriftleg eksamen blir det mest overflatelæring (Raaheim, 2019). Denne eksamensforma hadde vi fram til emnet gjekk for siste gong etter fusjonen i 2017. Det var alltid med ekstern sensor.

2.4 Formidling

(Senge, 1998) skriv om lærande organisasjonar. Dei aller fleste organisasjonar, HVL òg, meiner at dei er det. Men det betyr at det må vere arenaer for erfaringsdeling, fordi kjenneteiknet til ein lærande organisasjon er at ny kunnskap blir formidla ut til alle i organisasjonen. Det same gjeld ny innsikt i og kunnskap om læring, pedagogikk og didaktikk. Erfaringane med undervisningsopplegget i dei to nemnde emna har blitt delte gjennom presentasjonar, både internt (ma. FIN-konferansen) og eksternt (ma. MNT-konferansen), og gjennom publikasjonar.

I Førde hadde vi i mange år *Pedagogisk forum* som arena for erfaringsdeling, der eg ma. gjekk gjennom bruk av video i omvendt undervising og verktøy for å lage dei. Erfaringane med undervisningsopplegget i reguleringsteknikk delte eg med kollegane mine på fagsamlingar i Førde og i Bergen, og under Forskingsdagane i 2019.

Lars Kyte på sjukepleieutdanninga og eg samarbeida om bruk av video i undervisinga. Lars, Ingvild Leite som underviste på forkurset og eg publiserte ein artikkel i lag, og presenterte òg arbeidet vårt for tilsette på Campus Førde.

MNT-konferansen (arrangert annakvart år, for matematisk naturvitskaplege fag) er ein fin nasjonal arena for å dele erfaringar og knyte kontaktar. Fagtilsette er del av eit lokalt læringsmiljø, men òg nasjonalt og internasjonalt. Den digitale tidsalderen har gjort det lettare å delta i mange av desse nettverka og konferansane frå kontoret.

2.5 Refleksjon

Det eg lærte av mi eiga utdanning er at vurdering ikkje berre kan vere skriftlege eksamenar, det må vere tilbakemelding undervegs, og då aller helst arbeid som tel mot sluttkarakteren. Vurderinga er ein del av læringa, og då kan ikkje alt komme til slutt. Det må vere eit opplegg rundt undervisinga, med oppgåveløysing og diskusjonar der læraren er tilgjengeleg. For å kunne utvikle eit emne må læraren sjølv ha tett kontakt med studentane, det er ikkje nok å ha studentassistentar. Læraren er ein rollemodell, og ein viktig jobb er å motivere studentane. Ein lærer best i lag med andre, fordi ein då kan utfylle kunnskapen til kvarandre (Dysthe, 2022; Vygotsky, 1978).

Då eg starta som lærar i høgare utdanning var overhead det mest avanserte hjelpemiddelet. Overgangen til bruk av video var for å gjere stoffet lettare tilgjengeleg, men òg for å legge til rette for dei som ikkje kunne møte til undervisinga. Video støttar opp om ulike læringsstilar, du kan sjå den så ofte du vil og når du vil. Grunnleggande prinsipp kan vere på video, og frigjort tid kan brukast til å arbeide saman med studentane.

Det har ikkje vore radikale endringar i undervisningsopplegga mine, men eg justerer undervegs for å tilpasse meg ulike studentgrupper. Det som er moro med å vere lærar, er at du heile tida blir kjent med ny studentar. Dei har ulike læringsstilar, og det kan vere utfordrande å legge til rette for alle, men ein god dialog gjer det mogleg å få til. Det eg vil jobbe med no er å få emna til å henge betre saman, ved å ha eit tettare samarbeid med dei som underviser emna som kjem før og etter emna eg underviser. Vi fekk ny studieplan på elektro i fjor, og det er ein

jobb gjere med å straumlinjeforme studiet best mogleg.

Studentane har i alle år hatt ønske om å få bruke dataverktøyet Matlab på eksamen. No kan dei det, og då kan eg gå meir i djupna i stoffet i undervisinga. Dataverktøyet gir eit bidrag til auka forståing, men det er viktig å vere klar på at arbeidslivet er meir enn bruk av dataverktøy. Det blir snakka om dei 4 K'ane, kommunikasjon, kreativitet, koordinering (jobbe saman med andre) og kritisk sans (kjeldekritikk). Du må òg ha det i bakhovudet når du underviser. Spørsmålet no er om det må leggjast til ein femte K, kunstig intelligens. Det har blitt brukt lenge i arbeidslivet, og då må høgare utdanning bruke det òg.

Det aller viktigaste når du får tilbakemeldingar er å fortelje kva du gjer med dei. Eg lærer heile tida av studentane, om ny teknologi, pedagogikk og didaktikk. Formidlinga mi har blitt meir strukturert og forståeleg, etter mange tilbakemeldingar frå studentar og kollegaer opp gjennom åra. Ein lærar må ha fagkunnskapen, møte alle med respekt og vere open for endring.

Eg har gått runden, og er no komen tilbake til tavleundervising. Det er det studentane mine aller helst vil ha. Men dersom du underviser store studentgrupper vert det vanskeleg, og mi erfaring er då at blanda undervising med bruk av video fungerer godt. Læraren må vere tilgjengeleg mellom førelesingane, du leverer ikkje undervising og rettleiing berre i undervisingsøktene, men mellom dei òg.

3 ERFARINGSDELING

3.1 Utvikling av fagleg fellesskap

Fagmiljøet ved HiSF var lite, men eg samarbeida med ein annan faglærar om undervisinga i dei grunnleggjande elektrofaga. Vi skreiv eit laboratoriehefte i lag, deltok på interne og eksterne prosjekt og såg gjennom eksamensoppgåvene og var sensorar for kvarandre. Det å ha ein samtalepartnar betyr mykje. Etter fusjonen har vi fått nye utfordringar og eit mykje større fagmiljø i ryggen.

Pedagogisk seminar er nemnt før, det var ein viktig arena for å utvikle eit kollegialt samhald på tvers av utdanningane i Førde. Før jul tok eg initiativ til å få det i gang att, etter oppmoding frå assisterande instituttleiar, og vi har no hatt dei fire første samlingane. Planen er i første omgang at vi skal presentere undervisningsopplegga våre for kvarandre, og eg har gått gjennom det ingeniørfaglege systememnet. Det er nesten eit nettstudium, og kan vere ein nyttig gjennomgang før vi skal starte ei nettbasert deltidsutdanning til hausten.

Det er viktig å inkludere og utfordre dei nyttilsette, som er dei som er nærast studentane i alder og veit best korleis dei lærer. Vi treng òg impulsar utanfrå, og dersom det vert midlar til det vil eg hente inn førelesarar frå andre fagmiljø, både i og utanfor HVL, og halde tett kontakt med dei som har erfaring med nettbaserte studium i HVL.

Ein annan ting vi kan gjere er å vere med på noko av undervisinga til kvarandre, for å observere og som del av kollegabasert rettleiing. Eg har følgd noko av undervisinga til ein kollega, og tenkjer å gjere meir av det same.

Elles har vi hatt ARK-undersøking, og har gått gjennom kva sosiale tiltak vi bør ha for å få ei samansveisa gruppe. Det er òg viktig for å bli trygge på kvarandre. I ei lærargruppe må du gjere det same som i ei studentgruppe, du må skape eit inkluderande miljø der alle blir høyrde.

3.2 Studieplanarbeid og utvikling av emne

Studieåret 2004-2005 var eg med på å utvikle ein ny studieplan i elektro, og det nye ingeniørfaglege systememnet har eg vore med på å utvikle frå starten av.

3.2.1 Ny studieplan i automatiseringsteknikk

I desember 2003 kom det på grunn av Bologna-prosessen ny rammeplan for norsk ingeniørutdanning (UHR, 2018), som medførte at det vart overgang frå vektal til studiepoeng, og innføring av Kvalitetsreforma (Michelsen & Aamodt, 2007) gav moglegheiter for mappevurdering. I den nye studieplanen vart det tydeleggjort tre raude trådar, og at emna må passe saman. Det vart innført mappevurdering i fleire emne. Dei tre raude trådane var prosjektarbeid, basisfag og progresjon i studieretningsfaga. *Prosjektarbeid*: Prosjektarbeid gir studentane verdifull praktisk erfaring, trening i å skrive rapportar og i å halde presentasjonar. Tilbakemeldingar frå tidlegare studentar viste at dei sette pris på denne erfaringa. I første studieår var det prosjekt i Kjemi og miljølære og Digitalteknikk og datamaskiner, i andre studieår i Elektro 2 og i tredje studieår i emnet Prosjektstyring og i bacheloroppgåva. *Basisfag*: Matematikk og fysikk vart styrka ved å integrere relevante delemne frå studieretningsfaga. Studieopplegget var slik at innhaldet bygde opp om studieretningsfaga, og eksempel frå elektrofaga vart brukte for å vise relevansen av matematikk og fysikk. *Progresjon i elektrofaga*: Studiet følgde ein tradisjonell struktur, der ein starta med likestraum, for deretter å dekke vekselstraum, elektronikk og digitalteknikk. Regulerings-teknikk fungerte som ein integrator av trådar frå både matematikk- og elektrofaga. I *datateknikk og programmering* vart det bestemt at Java skulle nyttast som det objektorienterte språket. Programmering vart også brukt i mange andre emne, som til dømes i Digitalteknikk, Industriell IKT, Prosesstyring og Måleteknikk. Bacheloroppgåva inkluderer ofte bruk av programmerbare logiske styringar (PLS) til styring av industrielle prosessar. Eg gjekk gjennom studieplanen på fagsamlingar, forklarte dei raude trådane og korleis det var tenkt.

I 2007 var det ei programevaluering der seks studentar deltok. Evalueringa viste at studentane sette pris på breiddekompetansen, og meinte at samarbeid, kommunikasjon og presentasjonsteknikk var spesielt nyttige ferdigheiter dei hadde lært. Nokre studentar ønska tidlegare start på bacheloroppgåva og fleire praktiske øvingar. Eit ønske om å dele opp tverrfaglege emne som Bedriftslære vart uttrykt, slik at ein dårleg prestasjon i ein del av emnet ikkje skulle påverke den andre delen. Studentane føreslo også at sluttvurderinga burde settast saman av eksamen, labøvingar, innleveringar og prøvar for å hjelpe studentar med eksamensnervar. Studieplanen vart sidan revidert fleire gonger, grunna endringar i nasjonale planar og tilbakemeldingar frå både lærarar og studentar. **Vedlegg 8.**

3.2.2 Ingeniørfagleg systememne

Dei nasjonale retningslinjene for ingeniørutdanning (UHR, 2018) omtalar 3 emne som alle ingeniørstudentar skal ha, uavhengig av studieretning. Det er Ingeniørfagleg innføringsemne, Matematikk 1 og Ingeniørfagleg systememne. Leiinga ved Fakultet for ingeniør- og naturvitskap (FIN) sette i 2019 ned ei arbeidsgruppe, der eg og to kollegaer frå Bergen var medlemmer, for å lage eit nytt systememne som var meir ingeniørretta enn før. Eg var med i gruppa fordi eg hadde hatt emneansvar for det ingeniørfaglege systememnet ved HiSF. Emnet er, som før nemnt, obligatorisk for alle ingeniørretningane til HVL.

Hausten 2020 underviste eg økonomidelen i det nye ingeniørfaglege systememnet, som

ein pilot for byggfag i Førde. Tilbakemeldingane var at studentane helst ville ha fysisk undervising, og at ein kunne møtast for å sjå i lag når det var undervising på Zoom. Kvar klasse måtte ha ein faglærer som følgde dei opp, og dei ønska meir om oppgåveskriving. Kvar klasse har no sin rettleiar, som har ansvar for 5-6 grupper, og det blir reservert rom slik at dei som ønskjer det kan møtast for å sjå i lag. I Bergen samlar vi nokre gonger studentane til fysisk undervising, og strimar til Haugesund og Førde.

Hausten 2021 vart emnet rulla ut for fullt, og det vart gjennomført undervising for om lag 180 studentar, og no (vår 2025) er det kring 1500 studentar som har gjennomført emnet. I tillegg til undervisinga i økonomidelen rettleier eg ingeniørstudentane på Campus Førde. Målet er å utdanne ingeniørar til å bli gode problemløysarar og ruste dei til arbeidslivet. Emnet kombinerer praktisk prosjektarbeid i grupper med førelesingar om systemtenking, innovasjon og økonomi.

Studentane arbeider i grupper med å lage eit nytt produkt eller teneste, eller forbetre noko som alt finst. Dei finn produkt eller teneste sjølv, det er eit «open-ended problem». Kvar gruppe har, som før nemnt, ein rettleiar frå det aktuelle fagmiljøet. Midt i semesteret er det ein såkalla innovasjonsdag, der gruppene får tilbakemeldingar på arbeidet deira frå eit panel med representantar frå arbeidslivet. Sluttevalueringa var i starten basert på ei semesteroppgåve, men frå hausten 2022 av vart dette endra til at semesteroppgåva tel 70% og eit individuelt refleksjonsnotat tel 30%.

Arbeidslivet forventar at studentane har både generiske og fagspesifikke kompetansar, og praksis og problembasert læring aukar arbeidslivsrelevansen (Nesje, Skjelbred & Madsen, 2020). Kritisk tenking, kreativitet, samarbeid og evna til å lære ny teknologi raskt er nøkkelferdigheiter (Koch, 2020). Studentane meiner emnet er arbeidslivsrelevant, og likar å få vere kreative, noko dei har sakna tidlegare i studieløpet. Nokre studentar har vanskar med opne oppgåver, og treng rettleiing i starten. Erfaring frå tidlegare emne påverkar evna til å takle slike oppgåver, så heile studieløpet bør i større grad legge til rette for kreativ problemløysing.

Studentevalueringar har medført endringar i sluttvurdering og rekkefølga på førelesingar, for å legge betre til rette for arbeidet med oppgåva, etter «just in time» prinsippet. Vi jobbar med forbetringar i innhald og form, men ei utfordring er å få studentane til å møte opp på Zoom-førelesingane. Statistikken viser at få ser opptaka, men fleksibilitet er nødvendig.

Det er faste møte mellom rettleiarane og dei som underviser emnet. Det har blitt gjort endringar i vurderinga, for å sikre at kvar enkelt gruppemedlem deltek aktivt. Dette vart løyst ved å innføre ein samarbeidsavtale som arbeidskrav og eit individuelt refleksjonsnotat som del av sluttvurderinga. Undervisingsopplegget vart presentert på MNT-konferansen i 2023.

Vedlegg 9.

3.3 Plan for vidare arbeid

Før jul starta eg opp att «Pedagogisk forum», i første omgang for tilsette ved FTMS i Førde. Fagmiljø i HVL har ikkje alltid ei felles pedagogisk plattform, og nyttilsette vert ofte overlata til seg sjølv. Vi har gledeleg nok mange yngre medarbeidarar, som må inkluderas og har mange gode idear og innspel. Dersom eg blir merittert undervisar vil det vere midlar til hente inn eksterne føresarar og til drift. Det forumet vi hadde før vart lagt ned fordi det ikkje var midlar til å drifte det, korkje timar eller kroner.

Eg er no med på å skrive ein artikkel om studentbedrift som arena for læring, og ein

anna om korleis studentane arbeider med opne problemstillingar (open-ended problems). Elles er eg medlem i [FIN-læring](#), der ein artikkel nett er akseptert. **Vedlegg 10.** Vi vil halde fram med å forske på studentaktiv læring og utvikling av studieopplegg, inkludert bruk av digitale hjelpemiddel.

Eg vil delta i utvikling av emne- og studieplanar, då eg har god oversikt over emna som inngår i ei elektroutdanning og retningslinjene for ingeniørutdanning. I første omgang skal eg vere med på utvikling av eit nytt byggstudium i Førde, der ein ser på om det er mogleg å knyte det opp mot elektro. I studia våre må vi prøve å få inn meir varierte vurderingsformer, det er òg noko eg vil arbeide med.

Campus Førde startar hausten 2025 opp med ei nettbasert utdanning på deltid i elektro, med studieretningane automatiseringsteknikk med robotikk og elkraftteknikk. Pedagogisk forum ser eg på som særskild viktig for å sikre at vi får ei best mogleg utdanning. Sjølv skal eg ha undervisning først våren 2027. I framtida må vi legge til rette for fleire deltidsutdanningar, noko som er eit ynskje frå både styresmaktene og leiinga i HVL.

Sluttrefleksjon

Dagens studentar har alle ressursar tilgjengelege, slik at dei kan bruke dei når det passar. Dei finn mykje informasjon sjølve på nettet, gjennom nettverket sitt og ved bruk av kunstig intelligens. Vi lærer som noder i eit nettverk, der vi sjølve er ei av nodane (Siemens et al., 2015). Fleire seier at førelesingar er ute (Krokan, 2012), men det kjem an på kva ein meiner med førelesingar. Tradisjonell tavleundervisning, oppgåveløysing og laboratoriearbeid, supplert med digitale ressursar, meiner eg er ein god miks. Omvendt undervisning sparar ikkje nødvendigvis læraren tid, men tida vert brukt på ein annan måte. Det som er viktig er å møtast, då vi alle er sosiale vesen. Det kan ikkje berre vere digitale møtepunkt.

Pandemien gav oss erfaringar med fjernundervisning. Overgangen til undervisning på Zoom var ikkje så stor for meg, sidan eg alt hadde videobaserte opplegg på plass. Men det er utfordrande å aktivisere studentane. Å finne gode opplegg som gjer dette, og å balansere digital og fysisk undervisning, er noko eg vil jobbe vidare med (Rapanta et al., 2021). For å få levande campus må vi ha både studentar og tilsette på campus.

Vi kan ikkje ha berre skriftlege skuleeksamenar, og må då finne ei løysing på problemet med juks (Miles et al., 2022). Vil alle studentar jukse dersom dei får høve til det? Eg trur ikkje det. Men kanskje kan det utviklast ei eksamensform der studentane kan samarbeide og bruke alle tilgjengelege ressursar, men der det likevel kan setjast ein rettferdig individuell karakter?

Dataverktøy vert no brukte i dei fleste fag. Vi må avgjere kva studentane skal kunne gjere for hand og kva verktøya kan ta seg av. Skal vi bruke ChatGPT og liknande verktøy som støtte i læringa, eller forby dei? Kunstig intelligens må brukast med vit, og studentane må ha kunnskap og kritisk tenking som grunnlag (Qadir, 2023). Dei er fornøgde med verktøyet og har tenkt å bruke det vidare (Tan et al., 2024). Ein må òg ha grunnleggande kunnskapar i matematikk og gode språkkunnskapar, både munnleg og skriftleg. Det er viktig med både digital og analog kompetanse for å kunne arbeide effektivt i ei digital verd. Studium og emne må tilpassast, og studentane må involverast i dette arbeidet.

Litteratur

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition. *White Plains, NY: Longman*.
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 61.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Macmillan.
- Biggs, J. (2003). Aligning teaching and assessing to course objectives. *Teaching and learning in higher education: New trends and innovations*, 2(4), 13-17.
- Clark, M. C. (1993). Transformational learning. *New directions for adult and continuing education*, 1993(57), 47-56.
- Dysthe, O. (2022). 4 punkt om pedagogikk og dialog. Henta 27.01.2025 frå <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-pedagogikk/olga-dysthe-4-punkt-om-pedagogikk-og-dialog/317865>
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance improvement quarterly*, 26(2), 43-71.
- Fong, C. J., Schallert, D. L., Williams, K. M., Williamson, Z. H., Lin, S., Kim, Y. W., & Chen, L.-H. (2021). Making feedback constructive: the interplay of undergraduates' motivation with perceptions of feedback specificity and friendliness. *Educational Psychology*, 41(10), 1241-1259.
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos. Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference,
- Hockly, N. (2018). Blended Learning. *ELT Journal*, 72(1), 97-101. <https://doi.org/10.1093/elt/ccx058>
- Hounsell, D., McCune, V., Hounsell, J., & Litjens, J. (2008). The quality of guidance and feedback to students. *Higher Education Research & Development*, 27(1), 55-67.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1998). *Active learning: Cooperation in the college classroom*. ERIC.
- Krokan, A. (2012). Om forelesing som undervisningsform. Henta 20.01.2025 frå <http://www.krokan.com/arne/2012/08/16/om-forelesning-som-undervisningsform/>
- Michelsen, S., & Aamodt, P. O. (2007). Evaluering av kvalitetsreformen. Sluttrapport.
- Miles, P. J., Campbell, M., & Ruxton, G. D. (2022). Why students cheat and how understanding this can help reduce the frequency of academic misconduct in higher education: A literature review. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 20(2), A150.
- Qadir, J. (2023). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON),
- Ragupathi, K. (2023). CANVAS FOR TEACHING AND LEARNING.
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, 3(3), 715-742.
- Raths, D. (2014). Nine video tips for a better flipped classroom. *The Education Digest*, 79(6), 15.
- Raaheim, A. (2019). *Eksamensrevolusjonen: råd og tips om eksamen og alternative vurderingsformer*. Gyldendal akademisk.
- Raaheim, A., & Nysveen, H. (2019). Studentaktiv læring: Erfaringer fra et kurs i produktutvikling og design. *Uniped*, 42(2), 215-234.
- Senge, P. M. (1998). The leader's new work. *Leading organizations*, 1, 439-457.
- Slavin, R. E. (2014). Making cooperative learning powerful. *Educational Leadership*, 72(2), 22-26.
- Song, Y., & Thuente, D. (2015). A quantitative case study in engineering of the efficacy of quality cheat-sheets. 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE),
- Strebel, F., Gürtler, S., Hulliger, B., & Lindeque, J. (2021). Laissez-faire or guidance? Effective supervision of bachelor theses. *Studies in Higher Education*, 46(4), 866-884.

- Tan, C. N.-L., Tee, M., & Koay, K. Y. (2024). Discovering students' continuous intentions to use ChatGPT in higher education: a tale of two theories. *Asian Education and Development Studies*, 13(4), 356-372.
- UHR. (2018). *Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning*. Universitet og høyskolerådet. Retrieved 27.01 from <https://www.uhr.no/strategiske-enheter/fagstrategiske-enheter/uh-matematikk-naturvitenskap-og-teknologi/nasjonale-retningslinjer-for-ingeniørutdanningene/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental process*. In: Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Westermann, E. B. (2014). A half-flipped classroom or an alternative approach?: Primary sources and blended learning. *Educational research quarterly*, 38(2), 43.
- Ädel, A., Skogs, J., Lindgren, C., & Stridfeldt, M. (2024). The supervisor and student in Bachelor thesis supervision: A broad repertoire of sometimes conflicting roles. *European Journal of Higher Education*, 14(2), 207-227.

Kunstig intelligens er brukt til å korte ned tekst og til å finne nye og oppdaterte kjelder.

Vedlegg

1. Sande, Joar. The basis for a learning view – education, experience and practice. END 2021.
2. Studentevalueringar i reguleringsteknikk
3. Husabø, Eivind Standal; Kyrkjebø, Dagrun; Sande, Joar. Interdisciplinary innovation camp for nursing and engineering students at WNUAS. I: *Education Applications & Developments VI*. Lisboa, Portugal: InSciencePress 2021
4. Tvenge, Nina; Fykse, Terje; Pollen, Bjarte; Kampen, Anne-Lena; Mathiesen, Mathias Christian; Leiknes, Halgeir; Arntzen, Even; Folkestad, Tor Arne; Norheim, Ian; Sande, Joar. Læringsteknologi og endring av undervisningspraksis gjennom situert læring i et praksisfellesskap. MNT-konferansen 2017. HVL NTNU FORSV
5. Sande, Joar; Leite, Ingvild; Kyte, Lars. Self-produced videos in flipped classroom for pre-course engineering students, engineering students and nursing students.. I: *Education and New Developments 2020*. inScience Press 2020
6. Fojcik, Marcin; Fojcik, Martyna Katarzyna; Hegland, Pål Andre; Kyte, Lars; Midtbø, Toril Gerd; Pollen, Bjarte; Sande, Joar; Sande, Olav. Praktisk digitalisering av høgskuleundervisning – erfaringar frå forelesarar og studentar. I: *Digital samhandling : Fjordantologien 2020*. Universitetsforlaget 2020
7. Joar Sande. Undervisningsopplegg i reguleringsteknikk, MNT-konferansen 2019, Tromsø
8. Studieplan for automatiseringsteknikk 2004
9. Sande, Joar; Bækkelund, Nora Geirsdotter; Haugland, Aina Isdal; Mjånes, Jan Ove Rogde. Ingeniørfagleg systememne ved Høgskulen på Vestlandet. MNT-konferansen 2023, Stavanger
10. Pollen, Bjarte; Sande, Joar; Kyte, Lars; Thorvaldsen, Per Eilif; Høyland, Sven-Olai; Fojcik, Marcin Andrzej. Learning Videos from a Student's Perspective. I: *Education and New Developments 2024*. inScience Press 2024
11. Leiaruttale