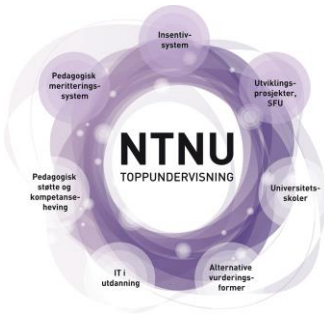


Magnus Lilledahl, Magnus Strøm Kahrs

# Sluttrappport for toppundervisningsprosjekt Collective. Individual. (Chi)

Trondheim, januar 2021





## Rapport

# Sluttrapport for toppundervisningsprosjektet Collective. Individual.

# Toppundervisningsprosjektet Collective. Individuell. Sammendrag.

## *Mål for prosjektet*

*Målet med dette prosjektet var å undersøke ulike strategier som et institutt kan iverksette for å bidra til økt læring gjennom å øke både studentenes og ansattes pedagogiske ferdigheter samt deres evne til hensiktsmessig samarbeid.*

## *Resultat fra prosjektet*

Prosjektets aktiviteter kan grupperes på delprosjekter langs to akser. Hvorvidt målet er studentenes eller faglæreres pedagogiske kompetanse og hvorvidt målet var kollektiv individuelle ferdigheter.

For å øke faglæreres individuelle pedagogiske kompetanse undersøkte vi om intensive og fagnære pedagogiske workshop vil fungere mer stimulerende på pedagogisk utvikling enn mer generell kurs gitt av didaktiske eksperter (utdanningsfaglig basiskompetanse). Vi prøvde ut en modul som fokuserte på responssystemer. Selv om kurset fungerte godt for de som deltok var deltagelsene relativt lav

For å øke studentenes individuelle pedagogiske ferdigheter utviklet vi et øvingsopplegg hvor vi hentet inspirasjon fra hvordan man trener i toppidrett til å utvikle studentenes evne til effektiv læring. Noen studenter likte og ble stimulert av opplegget, men oppslutning var relativt lav. Kurset som ble brukt som plattform er i tredje studieår og at studenten da har godt innarbeidede kan bidra til den lave oppslutningen.

For å stimulere til å utvikle en kollektiv utvikling av faglærernes tilnærming til undervisning iverksatte vi flere prosjekter som ble inkorporerte i instituttets drift. 1) *Emnegrupper* for å gi en arena for systematisk diskusjon om pedagogiske spørsmål, 2) *Ferdighetsstrenger* for å gi tydeligere sammenheng mellom emner og 3) *Delte læringsressurser* for systematisk utvikling og effektivisering. Så langt har disse virkemidlene virket positivt, men det virker usikkert hvor innarbeidet de er i instituttets drift og dermed hvor varige de blir når dette prosjektet slipper tak i dem

For å skape økt kommunikasjon mellom studenter og ansatte etablerte vi Prosjekt Schrödinger. Dette er en plattform hvor ansatte kan publisere ideer for prosjekter, enten relatert til forskning eller undervisning og studentene kan melde sin interesse for å delta i prosjektene. Dette virker å vært en vellykket satsning og de studentene som har deltatt rapporterer at de har verdsatt den tettere kontakten med fagmiljøet.

Prosjekttittel:	Collective. Individual
Prosjektleder:	Magnus Lilledahl
Institutt:	Institutt for fysikk
Fakultet:	Fakultet for naturvitenskap



Kunnskap for en bedre verden

## Mål for prosjektet

Hovedmålet for prosjektet var å utvikle et optimalt læringsmiljø. Selv om man aldri vil nå det optimale er den ønskede holdningen at man systematisk jobber mot denne visjonen. Prosjektets hypotese er at veien til dette målet går gjennom å utvikle de pedagogiske ferdighetene til både studenter og faglærere, både i et individuelt og et kollektivt perspektiv.

Tre arbeidspakker ble utviklet for å jobbe mot dette målet.

- 1. Rammeverk for optimal læring.** Arbeidspakkens mål var å utvikle et rammeverk som kan brukes på instituttnivå for å utvikle den nødvendige kompetansen og miljø som skal til for å skape optimal læring. I tillegg til det generelle rammeverket skulle det utvikles program som kunne bidra til effektiv utvikling av faglæreres kompetanse, både individuelt og kollektivt. Rammeverket danner også et bakteppe for de to neste arbeidspakkene.
- 2. Inspirasjon for toppidrett.** Trening i toppidrett er karakterisert av at man alltid søker å optimalisere treningen for best mulig effekt på prestasjon. Målet for denne arbeidspakken er å overføre prinsippene som ligger til grunn for trening i toppidretten og overføre dem til en akademisk kontekst slik at studenten lærer slik som toppidrettsutøvere trener.
- 3. Kollektiv intelligens.** En grunnleggende hypotese i rammeverket er at en kollektiv tilnærming til utdanning er nødvendig for å utvikle kvalitet. Målet for dette rammeverket var å etablere en plattform (*xcolab server*) for samarbeid for å løse et problem ved hjelp av såkalte *contest webs*. Dette for å bidra til et økt kollektivt søkelys på undervisning.

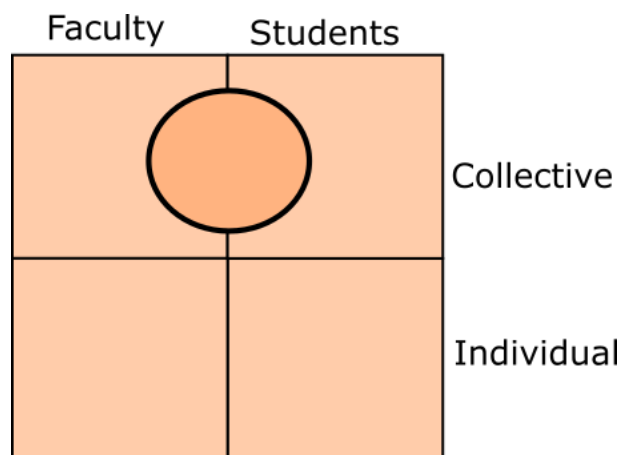
## Resultat fra prosjektet

*Beskriv prosjektets resultat med utgangspunkt i vurderingskriteriene i utlysningen (innovasjon, evaluering og påvirkning, spredning), og i form av økt læringsutbytte hos studentene.*

## Innovasjon

### *Rammeverket*

Vi har utviklet et rammeverk for utvikling av pedagogisk kompetanse på instituttnivå. De retningsgivende premisene er illustrert i figur 1. Figuren viser de områdene vi mener er nødvendig å fylle med høy kvalitet for å oppnå et optimalt læringsmiljø. Faglærere må ha høy individuell pedagogisk kompetanse og må i tillegg ha et kollektivt fokus på utdanning som er understøttet av organisasjonsstrukturer. I tillegg må studentene ha gode individuelle læringsstrategier og de må ha en kollektiv holdning til utdanning hvor de aktivt bruker potensialet til læring fra sine medstudenter. I tillegg er det viktig at det er aktiv kommunikasjon og godt samarbeid mellom studenter og faglærer, kjernen i universitets eksistensgrunnlag som utdanningsinstitusjon, illustrert ved sirkelen i figur 1.



**Figur 1.** Grafisk fremstilling av rammeverket. De sentrale aktørene i kolonner og ulike deler av pedagogiske ferdigheter i radene. Hver kvadrant må fylles av høye pedagogiske ferdigheter. Sirkelen representerer det kollektive samarbeidet mellom studenter og faglærere som også må være av høy kvalitet.

Rammeverket er ment som et verktøy som instituttene kan bruke i sitt systematiske utviklingsarbeid. De følgende delprosjektene er ment som eksempler for effektive virkemidler instituttene kan bruke for å fylle de ulike delene av rammeverket med kvalitet.

### *Emnegrupper*

I det nåværende miljø har faglærere et individualistisk og privatisert forhold til undervisningsoppgaver. For å endre disse holdningene kreves et langsiktig arbeid hvor det etableres organiserte møteplasser for å skape en mer kollektiv tilnærming til undervisning. For å endre en etablert kultur er det nødvendig med tett oppfølging for å endre denne kulturen.

Behovet for å ha en kollektiv tilnærming til undervisning har spesielt vist seg under den pågående pandemien. Den individualistiske tilnærmingen har gjort at den enkelte faglærer selv har måtte finne de individuelle løsninger, noe som trolig har vært unødvendig ressurskrevende. Også for fremtiden, når nye utfordringer skal møtes vil det trolig være lettere å møte disse dersom man allerede har en etablert kollektiv kultur.

Vi har derfor etablert (på Institutt for fysikk) *emnegrupper* hvor et sett med relaterte emner blir plassert sammen. Emnegruppens faglærere møtes jevnlig (f.eks 1-2 ganger per år) for å diskutere pedagogiske løsninger, faglige koblinger o.l. Emnegruppen er også et fora for å kommunisere med instituttet om behov for ressurser. Målet med dette delprosjekt var å øke den kollektive tilnærmingen til undervisning (kvadrant øverst til venstre i figur 1)

### *Ferdighetsstrenger*

En ferdighetsstreng består av et sett læringsmål som ikke er knyttet utelukkende til et spesifikt emne, men som skal oppfylles gjennom forskjellige emner i løpet av studiets gang. De ulike læringsmålene implementeres i forskjellige emner, med en gjennomtenkt progresjon.

Ved institutt for fysikk er to ferdighetsstrenger implementert eller planlagt implementert: numeriske ferdigheter og eksperimentelle ferdigheter. Begge disse ferdighetsstrengene består av læringsmål som er implementert i alle relevante fysikkemner i de fire til seks første semestrene. I sammenheng med Chi-prosjektet representerer disse ferdighetsstrengene et virkemiddel for å

etablere hensiktsmessig samarbeid mellom faglærere, både i og utenfor de formelle emnegruppene beskrevet over.

### *Pedagogisk treningsprogram*

Det nåværende opplegg for pedagogisk utvikling (tidligere: Pedagogisk utviklingsprogram - PedUp, nå: Utdanningsfaglig basiskompetanse - UB) er et program som tilbys for alle ansatte, og som inneholder en generell del, og mer spesifikke, valgbare moduler. Våre erfaringer inn i prosjektet var at dette programmet i seg selv i liten grad bidrar til å heve den generelle pedagogisk kvaliteten på undervisningen og i liten grad bidrar til å heve status for pedagogisk utviklingsarbeid.

Vi har derfor utviklet en modell for et nytt program for pedagogisk utvikling av faglærere som vi mener kan være mer effektivt og samtidig bidra til å styrke en kollektiv tilnærming til undervisningen. Dette skal styrke de individuelle pedagogiske ferdighetene i rammeverkets grunnmodell (kvadrant nederst til venstre figur 1). Følgende prinsipper skulle følges.

- Modulbasert for avgrensede pedagogiske tema
- Undervisningspraksis med dokumentert effekt skulle inkluderes.
- Kort og intenst opplæringsprogram (påkrevd innsats mindre enn fem timer).
- Kombinasjon av teori og praktisk/teknisk opplæring
- Opplæring med faglig nære eksempler og gitt av fagfeller (Ansatte som tidligere har tatt kurset blir nye lærere. På den måten bidrar opplegget også til det kollektive elementet i rammeverket, kvadrant øverst til venstre i figur 1).

### *Delte ressurser*

Vår hypotese er at om det opprettes et system for delte læringsressurser, øker sannsynligheten for en systematisk heving av kvaliteten og en redusert arbeidsbelastning. For å teste ut dette utviklet vi et system for delte ressurser for flervalgsspørsmål til bruk i undervisning gjennom responsteknologi (SRS-spørsmål). Utvikling av gode SRS-spørsmål er en tidkrevende oppgave og tillegg var dette naturlig knyttet til opplæringsmodulen beskrevet i forrige avsnitt. Overleaf.com ble brukt som en plattform og vi utviklet en mal for å skrive spørsmål i LateX som skulle gjøre det enkelt å ta i bruk spørsmålene. Kompilering av filene generer en pdf fil som dermed er uavhengig av den plattformen man måtte velge for SRS. Dette ble ansett som viktig da de stadig dukker opp nye plattformer med ny funksjonalitet og det vil da være uhensiktsmessig å være bundet til én plattform.

### *Prosjekt Schrödinger*

Tidligere evalueringer har tydeliggjort at studentene har svært lite kontakt med faglærere før de begynner på masteroppgave og føler en stor distanse til instituttet, dets ansatte og vitenskapelige arbeid. Et optimalt læringsmiljø forutsetter god kommunikasjon mellom vitenskapelig ansatte og studenter for at utveksling og tilegnelse av kunnskap skal være god. Prosjektet er ment å fylle sirkelen i rammeverket (figur 1) med høy kvalitet.

Basert delvis på teorien bak Students as Partners utviklet vi *Prosjekt Schrödinger* ([home.phys.ntnu.no/ps](http://home.phys.ntnu.no/ps)). Konseptet består av en nettportal hvor ansatte kan legge ut mindre (relativt enkle) prosjekter de trenger hjelp til som enten er relatert til forskning eller undervisning. Studentene gjennomfører prosjekt, får et vederlag og må levere en rapport til slutt som publiseres på nettportalen som inspirasjon for andre studenter.

(I den opprinnelige søknaden var det planlagt å bruke et konsept med *contest webs* for å oppnå samme mål som med prosjekt Schrödinger. Det viste seg at dette var for teknisk utfordrende og denne delen ble avsluttet og byttet ut med prosjekt Schrödinger).

### *Inspirasjon fra toppidrett*

Trening i toppidrett karakteriseres av høy kvalitet og et sterkt fokus på å trene på en måte som gir størst mulig utbytte. Hensikten bak dette prosjektet var å utforske om man kan hente prinsipper for trening fra toppidrett og overføres disse til academia. Vi identifiserte en rekke slike elementer som ble implementert i øvingsopplegget i et emne i fysikk (TFY4240). Hensikten bak dette prosjektet var således å styrke studentenes individuelle pedagogiske ferdigheter (kvadrant nederst til høyre i figur 1).

Erfaringsmessig er ulike kurs i studieteknikk som blir lagt utenom alle andre emner ikke brukt i stor grad. I tillegg er disse ganske korte mens det er velkjent at det å endre vaner er en langsiktig prosess. Istedenfor å lage et eget kurs i studieteknikk flettet vi derfor elementer om effektiv læring inspirert av toppidrett inn i øvingsopplegget i emnet.

## Evaluering og påvirkning

### *Rammeverket*

To emner, FY1003 og TFY4240, ble brukt i prosjektet som prøvekaniner for rammeverket hvor delprosjektene nedenfor ble brukt for å utvikle disse emnene. Et scoringsverktøy basert på subjektiv evaluering (COPUS – Classroom observation protocol for undergraduate STEM) ble brukt for å vurdere om emnene hadde lagt om til en annen undervisningspraksis. Selv om begge emnene hadde inkorporert SRS bruk i undervisningen ga ikke dataene noen indikasjon på en signifikant økning av aktiv læring i emnene.

### *Emnegrupper*

Så langt har det bare vært gjennomført fire emnegruppemøter. Pandemien gjorde at gjennomføring av disse møtene ble nedprioritert. Ettersom pandemien stanset gjennomføring av flere emnegruppemøter fikk vi ikke gjennomført en metodisk evaluering av emnegruppene. Prosjektleder, som har deltatt på møtene så langt, sin subjektive vurdering var at emnegruppemøte imøtekom et viktig og følt behov. Det ble klart at mange faglærere hadde liten oversikt over emner før og etter sitt eget emne i studieprogrammet og at mange satte pris på å få luftet tanker om undervisning i et organisert forum.

Emnegruppene er nå etablert som en organisatorisk del av instituttet. Likevel er det usikkert hvordan ordningen kommer til å utvikle seg når chi-prosjektet slipper tak i det. Ordningen trenger en tydelig ledelse og jevnlig oppfølging over tid før den blir etablert som en naturlig del av instituttets drift. Det blir spennende å se hvordan ledelsen vil videreføre ordningen når situasjonen forhåpentligvis snart normaliserer seg.

### *Pedagogisk treningsprogram*

En modul ble utviklet i henhold til prinsippene for programmet på temaet, student-respons systemer (SRS). Temaet ble valgt da vi både hadde god erfaring med det i prosjektgruppen. Videre representerer bruk av SRS et konkret element i undervisningen hvor den potensielle gevinsten er nokså lett tilgjengelig, både for faglærer og studenter, som heller ikke krevde veldig

mye informasjon og innføring (sett bort fra at generering av spørsmål er nokså tidkrevende). Til sist var det et 'hot topic' som vi mener ofte blir benyttet på en uhensiktsmessig måte i undervisning. Modulen besto av kort skriftlig materiell på 1) vitenskapelig grunnlag og 2) praktisk gjennomføring (2 sider hver). I tillegg ble det gjennomført en praktisk treningsøkt (1-2 t), samt oppfølging i reell undervisning (1t).

Modulen ble gjennomført 2 ganger (med noe utvikling i andre runde), men kun 6 vitenskapelig ansatte gjennomførte modulen. Dette er lavere enn vi ønsker, men samtidig har alle disse brukt SRS i sine emner noe som potensielt kan påvirke 12 emner totalt.

For å få større deltagelse må nok programmet bli inkorporert som en del av instituttets daglig drift og systematiske utviklingsarbeid.

En modul innen *tilbakemelding* ble påbegynt, men ikke ferdigstilt eller gjennomført.

### *Delte ressurser*

Plattformen for å dele SRS spørsmål ble brukt under prosjektet til emnene som var involvert, men vi har ingen indikasjoner på at den er blitt tatt i bruk av andre emner i ettertid. Det krever nok en egen satsning på dette fra instituttet side dersom en slik deling av ressurser skal bli standard, ettersom læringsmateriell per i dag er svært privatisert.

### *Prosjekt Schrödinger*

Prosjektet ble lansert høsten 2019 og nettsiden har siden lansering hatt rundt 800 unike brukere og over 9000 visninger (tall fra google analytics). Besøkstallene har vært spesielt høy når vi har kjørt informasjonskampanjer om prosjektet.

11 prosjekter har blitt gjennomført i prosjektperioden og tre prosjekter har startet opp våren 2021. Basert på rapportene studenten har levert, hvor de må fortelle om hvordan de har opplevd oppgaven, har de aller fleste vært svært positive og har verdsatt muligheten til være en del av instituttets aktive forskning.

Instituttet har nå tatt over driften av prosjektet og har foreløpig forpliktet seg til å finansiere inntil 10 prosjekter hvert semester.

### *Inspirasjon fra toppidrett*

Inspirert av prinsipper for hvordan man trener i toppidrett, sammen med viktig prinsipper fra kognitiv psykologi utviklet vi et nytt øvingssystem for emnet TFY4240 Elektromagnetisk teori. Ideen bak øvingssystemet var at man skulle flette inn hvordan effektiv læring fungerer (inspirert av toppidrett, blandet med kognitiv psykologi og didaktikk) sammen med faglig undervisning. De faglige oppgavene ble i så stor grad som mulig brukt til å underbygge de didaktiske prinsippene.

Øvingsopplegget ble gjennomført to ganger, våren 2019 og 2020. Deltagelse var relativt god til å begynne med, men falt ganske raskt utover i semesteret. Dette kan ha flere årsaker. For det første ble vi tildelt et undervisningstidspunkt 08:15 som ikke er ideelt. Uten at vi har veldig sterke data til å støtte var det også vårt inntrykk at de fleste studentene ikke i veldig stor grad verdsatte de pedagogiske elementene. Dette igjen kan ha flere årsaker. For det første var dette tredje års studenter som har etablerte studievaner som de er relativt fornøyde med (selv om de objektivt



ikke er spesielt effektive). Det kunne nok vært en fordel om delprosjektet ble introdusert i et tidligere kurs hvor studentene var mer 'ubeskrevne blad'. Dessuten var ikke nødvendigvis toppidrettsperspektivet det beste for den gjennomsnittlige studenten. Selv om treningen i toppidretten er svært effektivt krever den ofte en stor grad av dedikasjon, både til å fokusere på kvalitet og til forsake andre deler av livet. Det krever svært høy motivasjon. Spesielt elementer som målsetting, planlegging og evaluering ble for omfattende. Den jevne student har nok et noe mer avmålt forhold til sin utdanning. For å sette det litt på spissen kunne det kanskje være bedre å hente inspirasjon fra helsedirektoratets satsninger for å få folk i 30 minutters bevegelse 2 ganger i uken. Elementer som fikk litt respons, var å tenke på kvalitet og fokus under aktiviteten samt verdien av lagånd.

Noe som gikk igjen fra studentenes tilbakemeldinger var at de satte pris på økt fokus på grunnleggende prinsipper i øvingstimen sammenliknet med konvensjonelle regneøvinger som føles mer som regnetekniske øvelser. Dette var ikke en planlagt retning, men var heller et produkt av at vi ønsket å jobbe for å bygge lagånd og at oppgaver som egnet seg for gruppearbeid er gjerne av mer grunnleggende og konseptuell art.

## Spredning

Prosjektet har deltatt på MNT-konferansen 2019. To manuskripter er under utarbeidelse.

## Overføringsverdi

Vi opplever at rammeverket som er utviklet gir et nyttig perspektiv for elementer som må utvikles for å skape et godt læringsmiljø. De ulike delprosjektene som har blitt prøvd ut for å styrke de ulike elementene har vært vellykket i ulike grad.

En viktig erfaring er at endringsprosjekter må være godt forankret i instituttets normale drift og at prosjektene bør være diskutert i et medvirkningsfora på instituttet (ledermøte e.l.) for å sikre at fagmiljøet kjenner til og i så stor grad som mulig støtter opp om tiltakene.

Det er også viktig å ha i mente at prosesser som søker å endre en kultur nødvendigvis må ha en svært langsiktig horisont. Det har vært viktig for oss å få så mange som mulig av prosjektene inkludert i instituttets normale drift noe som vil øke sannsynlighet på at de vil bli videreført i et lengre perspektiv.

## Støtteapparat - prosjektgjennomføring

Oppfølging av prosjektet fra sentralt hold har vært passende og det har vært nyttig med erfaringsutveksling med de andre prosjektene. Det var ikke behov for ytterligere oppfølging fra fakultet/institutt.

I forbindelse med den opprinnelige arbeidspakken om *contest webs* kontaktet vi NTNU Drive for støtte til en datateknisk relativt komplisert oppgave. Vi ble rådet til å ansette en datastudent, men det hadde nok vært nyttig med noen som var tettere på for å kunne drifte systemet.

Personalressurser har vært utfordrende gjennom hele prosjektet. Dette har sin grunn i to ulike aspekter 1) Prosjektleder har ikke vært frikjøpt på noen måte fra andre oppgaver (heller hatt mer enn normalt av andre oppgaver). For slike store prosjekter bør det nok være en større grad av frikjøp, noe som også vil ansvarliggjøre instituttet overfor prosjektet ettersom de bruker ressurser på det. 2) Når prosjektmedarbeider går ut av prosjektet på midlertidig eller permanent basis har det vært utfordrende å skaffe inn vikarer. Dette har igjen sin rot i at 1) det er vanskelig å finne personer med tilsvarende kompetanse (både faglig og didaktisk) og 2) regler om midlertidig ansettelser har gjort det vanskelig å ansette vikarer for kortere perioder. Internt på instituttet er personalressursene så marginale at det er nesten umulig å få frigjort noen på kort tid. En mulig løsning er å planlegge for fleksibilitet i prosjektet slik at man reduserer endrer prosjektplanen dersom personalressurser forsvinner som er vanskelig å flytte.

## Økonomi

Prosjektets midler har primært gått til lønning av prosjektkoordinator og prosjektstudenter. Det har vært signifikant underforbruk på prosjektet. Dette har sin primære årsak i at prosjektkoordinator var ut av prosjektet for to perioder og at vi ikke var i stand til å skaffe en hensiktsmessig erstatter. Det ble en dobbel effekt av dette ved at aktivitetene på prosjektene gikk ned når koordinator var ute av prosjektet.

