

Prosjektets kontaktpersoner

Peter Berg

Professor

pberg@ualberta.ca

Jon Andreas Støvneng

Associate Professor

jon.stovneng@ntnu.no

45455533



Norges teknisk-
naturvitenskapelige
universitet

Department of Physics

Org ID: 974 767 880

Prosjektets nettadresser

Hjemmeside: <https://www.numfys.net>

Øvrige nettadresser:

<https://www.facebook.com/numfys/>

Resultater og refleksjoner

Prosjektet har etablert nettstedet numfys.net, en åpen plattform med eksempler og læringsmoduler i numerisk fysikk. Eksempelene presenteres som iPython Notebooks, der tekst (LaTeX) integreres med programkode og figurer. Pr juni 2017 omfatter numfys.net ca 20 moduler og mer enn 30 eksempler. Modulene tar for seg generelle problemstillinger som plotting, numerisk integrasjon, numerisk løsning av differensialligninger og kurvetilpasning. Eksempelene er hentet fra ulike områder av fysikk (mekanikk, akustikk, termodynamikk, statistisk fysikk, kvantemekanikk, elektromagnetisme, biofysikk), fluidmekanikk og kjemi. Prosjektets varemerke har vært "av studenter for studenter", og framdriften har vært sikret av et titalls dyktige og engasjerte fysikkstudenter på bachelor- og masternivå. Prosjektet synliggjøres også gjennom en egen facebookprofil.

Er det noe som ikke har gått som det skulle og hvorfor?:

- I underveisrapporten ble det pekt på muligheten for at numfys.net kunne bli en viktig ressurs i tilknytning til et senter for fremragende utdanning ved NTNU, med fokus på kjernefagene matematikk, statistikk, programmering og fysikk i grunndelen av ingeniør- og sivilingeniørutdanningen. SFU-søknaden nådde dessverre ikke opp. Dog benyttes numfys.net nå som referanse i numerikkdelen av et større eksperimentelt prosjekt i fysikkemnet som hvert år gjennomføres av ca 1500 sivilingeniørstudenter i 1. og 2. årskurs ved NTNU.
- I tillegg til konkrete eksempler og læringsmoduler var det planlagt å etablere en testbank der studenter og andre besøkende skulle kunne prøve ut sine kunnskaper og ferdigheter. Dette ble ikke gjennomført, hovedsaklig på grunn av mangel på et tilstrekkelig godt egnet verktøy.

Skisser de tre viktigste lærdommene/erfaringene fra prosjektperioden:

- Engasjerte og dyktige studenter har vært essensielt for framdriften og kvaliteten i prosjektet
- Solid forankring i og støtte fra instituttledelsen har vært kritisk med hensyn til videreføring av aktiviteten utover den NUV-finansierte perioden på to år
- Å få til et aktivt og reelt samarbeid med eksterne aktører er krevende

Evaluering/kunnskapsutvikling og formidling

Hva er de viktigste konklusjonene fra evalueringen av / kunnskapsutviklingen fra prosjektet?:

Hovedmålsettingen i prosjektet har vært å utvikle en moderne digital læringsressurs med læringsmoduler og konkrete eksempler hentet fra fysikk og tilstøtende vitenskaper, med tanke på å støtte studenter i arbeidet med modellering og numeriske beregninger. Det er ikke gjennomført spørreundersøkelser med eksplisitt fokus på betydningen av numfys.net som sådan. Institutt for fysikk evaluerer samtlige av sine emner hvert semester, med konkrete spørsmål vedrørende bruken av IKT i det aktuelle emne. Det er imidlertid vanskelig å korrelere resultatene av disse spørreundersøkelsene med utviklingen av numfys.net.

På hvilken måte er kunnskap utviklet i prosjektet formidlet til andre?:

- Vitenskapelig artikkel i European Journal of Physics (H. G. Hugdal, P. Berg, Eur J Phys Vol 36, side 045013, 2015).
- Numfys.net som standardreferanse for numerikkdel i diverse fysikkemner ved Institutt for fysikk.
- Invitert foredrag på seminaret "IKT i sivilingeniørutdanningen ved NTNU" 3. mars 2016 (H. G. Hugdal og H. W. Ånes, <https://www.ntnu.no/wiki/pages/viewpage.action?pageId=90180913>)

(Kommentar: Ikke alle lenkene i neste punkt passer like godt til overskriften. Vedlegget i punktet deretter er tatt med for å synliggjøre prosjektets synlighet utad. Det er vel ikke direkte egnet for å legges ut på NUVs nettsted av den grunn. Vi fant ingen andre steder å inkludere vedlegg.)

Lenker til steder der kunnskapen er formidlet:

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0143-0807/36/4/045013/meta>

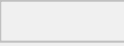
<https://www.numfys.net/>

<https://www.facebook.com/numfys/>

<https://www.ntnu.no/wiki/pages/viewpage.action?pageId=90180913>

<https://newsletter.jupyter.org/jupyter-newsletter-2-march-30-e73bdefd185f>

<https://nabla.no/arrangement/706-kurs-med-numfys-python-og-latex-i-fysikkemner>

Vedlegg	Størrelse
 965-sluttrapport-traffic-month.pdf	13.88 KB

Pedagogisk utviklingsarbeid med bruk av IKT

Teknologien som brukes i prosjektet er iPython Notebook. Her integreres avansert formatert tekst (skrevet i LaTeX), programkode skrevet i Python og figurer/grafikk. All nødvendig programvare er åpen og gratis tilgjengelig for hvem som helst. Det hele kjøres i en hvilken som helst nettleser.

Hvordan tror dere prosjektets pedagogiske utviklingsarbeid påvirker studentenes læring og faglige utbytte?:

Det er vår erfaring at en betydelig andel av studentene i målgruppen systematisk velger bort aktiviteter som krever programmering. Vi mener iPython Notebook er en moderne tilnærming som kan appellere til mange av disse. Brukterskelen er ikke høy, men krever nok en mer systematisk innføring og opplæring enn det som er tilfelle for de aktuelle studentene pr i dag. Institutt for fysikk ser at dette er et langt lerret å bleke, og vil videreføre sitt fokus på faglig bruk av IKT (modellering, programmering), både for egne studenter, og i fysikkemner for studenter på andre studieprogram.

Digitale læringsressurser

Er det utviklet digitale læringsressurser i prosjektet?: Ja

Er læringsressursene gjort tilgjengelig for andre og i så fall på hvilken måte?:

Dette er vel besvart i foregående punkter. Hele prosjektet innebærer utvikling av digitale læringsressurser.

Kan læringsressursene gjenbrukes og hvilken plan har man for å få til gjenbruk på en god måte?:

Nettsiden numfys.net er bygget opp med tanke på levedyktighet. Den kan brukes når som helst og hvor som helst og av hvem som helst.

Planlegger dere å videreutvikle ressursen(e) dere har utviklet, og i så fall hvordan?:

Ja, numfys.net videreutvikles. I første semester 2017 har Institutt for fysikk finansiert dette ved å lønne to læringsassistenter. Det er sannsynlig med en videreføring høsten 2017, og trolig også etter dette.

Samarbeid

Inngår samarbeid i prosjektet: Ja

- Samarbeid internt på institusjonen

Hvem har samarbeidet og på hvilken måte har samarbeidspartnerne bidratt i prosjektutviklingen?:

Samarbeid med Institutt for matematiske fag, primært gjennom emnet TMA4320 Introduksjon til vitenskapelige beregninger. Prosjektoppgaver innen matematikk og fysikk utvikles til iPython Notebooks og publiseres på numfys.net. Dette ble gjort både vår 2016 og

vår 2017.

Samarbeid med Sintef-ansatt Tor Nordam. Utvikling av Notebooks med kobling til hans forskningsprosjekter i Sintef.

Vil samarbeidet fortsette etter at prosjektet er avsluttet og hvilken form eller på hvilken måte vil samarbeidet fortsette?:

Samarbeidet med Institutt for matematiske fag vil fortsette gjennom nye studentprosjekter i emnet TMA4320.

Samarbeidet med Tor Nordam vil fortsette gjennom at Nordam underviser enkelte emner ved Institutt for fysikk fra tid til annen.

Studietilbud utviklet i prosjektet

Er det utviklet/videreutviklet et fleksibelt studietilbud i prosjektet?:

Nei

Ringvirkninger/endringer

Har prosjektet ført til endringer i egen organisasjon eller i samarbeidende organisasjoner?:

Ja

I noen grad ved eget institutt. Synliggjøring av ulike øvinger og prosjektoppgaver i diverse fysikkemner på nettsiden numfys.net bidrar godt til spredning av god numerisk fysikk, både ved eget institutt og ellers.

Tilgang og kvalitet

På hvilken måte har prosjektet bidratt til bedre tilgang i norsk høgre utdanning?:

I liten grad.

På hvilken måte har prosjektet bidratt til økt kvalitet i norsk høgre utdanning?:

Ved å bruke nettsiden numfys.net som standard referanse i fysikkemner, understreker vi flere aspekter som vi mener er viktige:

- Bruk av LaTeX som formateringsverktøy ved produksjon av vitenskapelige rapporter og artikler.
- Bruk av open source programvare (python) som verktøy der modellering og numeriske metoder er nødvendig.

Regnskap

[965-sluttrapport-regnskap.xls](#)

