

**ISU –
Industriell systemutvikling
(Software engineering (SE)
avdelingen på Simula)**

ISU \approx SE på Simula og består av 9 personer i 20% stilling:

Bente Anda



Magne Jørgensen



Erik Arisholm



Dag Sjøberg



Jo Hannay



Amela Karahasanovic



Letizia Jaccheri



Geir Amsjø



Bjørn Faugli

Kurs

- **INF 1050 – Systemutvikling (ansvarlig: Erik Arisholm)**
- **INF 5xxx - Empiriske metoder og evidensbaserte beslutninger i systemutvikling (ansvarlig: Magne Jørgensen, går første gang H07)**
- **INF 5180 – Produkt- og prosessforbedring (ansvarlig: Geir Amsjø)**

Programvare utgjør en bærebjelke i samfunnet og er kritisk for industri, offentlig forvaltning, helsesektoren, forsvar, undervisning, fritid og underholdning. Samtidig benytter programvarebransjen metoder og verktøy med lite kunnskap om hva disse gir av kvalitet, kostnader, begrensninger og risiko. Ofte leder dette til ubrukelige, farlige, forsinkede eller kostbare løsninger.

ISU/SE forsker på bruk og effekter av metoder og verktøy for utvikling av programvare (software engineering).

- Magne Jørgensen ble nr. 3 i verden i en rangering av forskere i software engineering, avdelingen rangert som nr. 14 i verden (blant 1400 forskningsgrupper), og som nr. 3 i Europa.

Eksempler på industrisamarbeid



Modell-basert utvikling med UML i utvikling av sikkerhetskritiske systemer.

Masteroppgave – **Gunhild Sand: Evaluering av UML-basert utviklingsmetodikk i et stort prosjekt, mai 2006.**



Kvalitetsmåling og testteknikker for Java-programmer.

Masteroppgave - **Valery Buzungu: Predicting Fault-prone Components in a Java Legacy System, august, 2006.**



Måling av endringsevne i Java og C++ programmer

Masteroppgave – **Simon Andresen: Measuring change - Creating and validating a tool for extracting change-level measures from version control systems, desember 2006.**

Fagområder

- **Objekt-orientert analyse og design**
 - Systemutviklingsprosesser
 - Læring og betydning av kompetanse i systemutvikling
 - Modell-basert utvikling med UML
 - Målinger og prediksjonsmodeller for kodekvalitet
 - Testteknikker
 - Vedlikehold av programvare
- **Estimering av systemutvikling**
 - Metoder for estimering
 - Ekspertestimering og menneskelig vurderingsevne
 - Risikovurdering

Eksempler på hvordan vi forsker

Vi utfordrer etablerte "sannheter" ved å utsette dem for empiriske forsøk

- **Eksperimenter**
utviklerne deles i to grupper som gjør samme oppgave, men med to ulike metoder (f.eks. å programmere en gitt oppgave med og uten bruk av UML). Resultatene analyseres ved hjelp av statistiske metoder for å finne ut hvilken metode som er den "beste" i forskjellige sammenhenger
- **Case studier**
en forsker inntar rollen som observatør over en lengre periode i en bedrift for å studere et gitt fenomen, f.eks. bruken av UML i et prosjekt. Ofte brukes målinger av både prosjekt og produkt kombinert med intervjuer av prosjektdeltakerne som måter å få informasjon på.
- **Aksjonsforskning**
likt case studie, men betyr at forskeren samarbeider med bedriften om forbedring av systemutviklingsmetodikk.

Eksempler på masterstudenter med vitenskapelige publikasjoner

- D. I. K. Sjøberg, J. E. Hannay, V. B. Kampenes, A. Karahasanovic, **O. Hansen**, A. C. Rekdal and **Nils-K. Liborg**, A Survey of Controlled Experiments in Software Engineering, IEEE Transactions on Software Engineering, 31(9):733-753, 2005.
- B. Anda, K. Hansen, I. Gullesen and **H. K. Thorsen**, Experiences from Using a UML-based Development Method in a Large Safety Critical Project, Empirical Software Engineering, 11(4):555-581, 2006.
- J. Krogstie, **A. Jahr** and D. I. K. Sjøberg, A Longitudinal Study of General and Functional Maintenance in Norway, Information and Software Technology, 48(11):993-1005, 2006.
- E. Arisholm, L. Briand and **A. Føyen**, Dynamic Coupling Measurement for Object-Oriented Software, IEEE Transactions on Software Engineering, 30(8):491-506, 2004.
- **K. J. Moløkken-Østvold** and M. Jørgensen, Group Processes in Software Effort Estimation, Empirical Software Engineering 9(4):315--334, 2004.

Ledige masteroppgaver

<http://www.simula.no/departments/engineering/MasterSE/> eller
http://www.ifi.uio.no/forskning/grupper/isu/php/masteroppgaver_en.php

1. Evaluating the effects of Model-Driven Development with UML (Bente Anda)
2. What Kind of Research is Software Industry Interested in? (Jo Hannay)
3. Do Software Practitioners "Theorize"? (Jo Hannay)
4. A Prestudy of the Use of Simulations in Empirical Software Engineering (Jo Hannay)
5. Concepts studied in software engineering experiments (Dag Sjøberg and Jo Hannay)
6. Use of guidelines when conducting controlled experiments (Dag Sjøberg)
7. An open-source software framework for assessing Java programming skill (Gunnar Bergersen)
8. Open Source Software: critical review (Letizia Jaccheri)
9. Studying Open Source Software with Action Research (Letizia Jaccheri)
10. Capability Maturity Model Integration and Maintenance (Amela Karahasanovic)
11. Comprehension processes during software maintenance (Amela Karahasanovic)

Åpen dag på Simula onsdag 10/1

- Taxi fra IFI kl 12.45, med retur fra Simula kl 15.00.
- Påmelding sendes til ilmarw@simula.no innen 9/1 kl. 16 (skriv hvilken fagretning du er interessert i)
- Program:
 - 13.00–13.30: Velkommen til Simula School of Research and Innovation, Presentasjon av Masterforeningen "stud@simula".
 - 13.30-14.00: Lunch og omvisning i lokalene.
 - 14.00-15.00: Mulighet for møte med aktuelle veiledere (send gjerne mail på forhånd).

Masteroppgaver

Oppgave 1: Evaluering av modell-basert utvikling med UML i industriprosjekter



EVISOFT er et prosjekt støttet av Norsk Forskningsråd (NFR). EVISOFT står for Evidence based Improvement of SOFTWARE engineering. Prosjektets hovedmål er å oppnå forbedrede systemutviklingsprosesser i bedrifter som utvikler programvare. Forbedring oppnås gjennom å anvende gyldig og relevant forskning i kombinasjon med utviklernes egen kunnskap og erfaring.

ISU/SE samarbeider med bedriften ABB i EVISOFT. Hensikten med samarbeidet er 1) å oppnå prosessforbedring i ABBs systemutviklingsprosjekter gjennom bruk av modell-basert utvikling med UML, og 2) å forbedre metoder for modell-basert utvikling med UML basert på industrierfaringer.

ABB Safety Systems

ABB er et globalt firma som opererer i ca. 100 land og har ca 100000 ansatte. De er ledende innenfor kraft- og automatiserings teknologi og utvikler software og hardware for dette.



Fire and gas leakage supervision of oil platforms

Control of petrochemical industry

Control of robots and machinery



Electrical power protection

Protection of motors

Control of general process industry

Normal safety level

High degree of safety

ABB ønsker økt produktivitet og kvalitet i utviklingen av sine produkter, spesielt arbeides det med forbedringer av spesifikasjon, design, test og vedlikehold.

Forskere fra Simula arbeider med å introdusere og forbedre modell-basert utvikling med UML i utviklingsprosjekter i ABB.

Videre evaluerer vi bruken av teknologien for å finne ut bl.a. hvilke kvalitetsforbedringer som kan oppnås, hvilke besparelser som kan oppnås i test og vedlikehold, hva slags kompetanse som er nødvendig og hvilke ekstra kostander som påløper.

Hva du vil gjøre

1. Delta i modellering av ABBs produkter v.h.a UML.
2. Utvikle prosessbeskrivelser for testing og videreutvikling av programvare basert på UML spesifikasjoner
3. Undersøke potensialet for automatisering
4. Evaluere effekter av denne teknologien ved å samle inn og analysere prosjektdata.
5. Gjennomføre litteraturstudier på UML og modell-basert utvikling for å finne forskningsbaserte svar på ABBs spørsmål knyttet til bruk av denne teknologien.

(En masteroppgave vil bestå av en eller flere av 1 - 5 over)

Hva du lærer

Du vil få svært gode kunnskaper om UML og modell-basert utvikling, du vil lære om gevinster og fordeler ved bruk av denne teknologien i forskjellige typer prosjekter, og du vil lære hvordan man evaluerer systemutviklingsmetoder og verktøy.

1-3 lange (eller korte) oppgaver

Kontakt person: Bente Anda, bentea@simula.no, 91706056

Forskning

på Software Engineering (Industriell Systemutvikling)



- **Hvorfor er UML bra?**
- **Hvorfor går IT-prosjekter over budsjett?**
- **Er eXtreme Programming oppskrytt?**
- ...
- ...

Software Engineering (Industriell Systemutvikling)

- **Industrinær forskning med Telenor, ABB, ...**



prosjektledelse



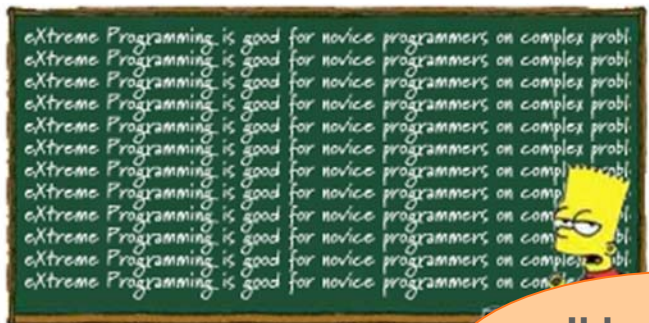
utviklere



teknologi



ressurser



- *Hvorfor er UML bra?*
- *Hvorfor går IT-prosjekter over budsjett?*
- *Er eXtreme Programming oppskrytt?*
- ...

- Ikke relevante problemstillinger!
- Relevant, men ikke anvendbart i vårt prosjekt!
(Not-Applicable-Here Syndrome)
- Utilgjengelig!
- ...

Software Engineering

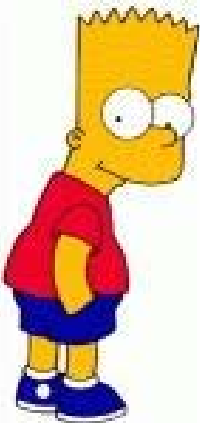
- *Men også skepsis:*



prosjektledere



utviklere



Oppgave 2: I hvilken grad er IT-industrien interessert i forskning?

Gå ut i industrien og finn ut hva holdningene til forskning er.

- *Oppsummer liknende arbeid.*
- *Konstruer et opplegg for intervjuer og spørreskjemaer.*
- *Intervju prosjektledere og utviklere.*
- *Gjennomfør et lite eksperiment.*
- *Gjør en content analysis.*

Du vil:

- *få kjennskap til hovedområdene innen SE-forskning,*
- *lære intervjuteknikk og analyse,*
- *knytte kontakt med industrien.*



prosjektledere



utviklere

[simula . research laboratory] Forskning på Software Engineering



Software Engineering

Kompleks virkelighet:



prosjektledelse



utviklere

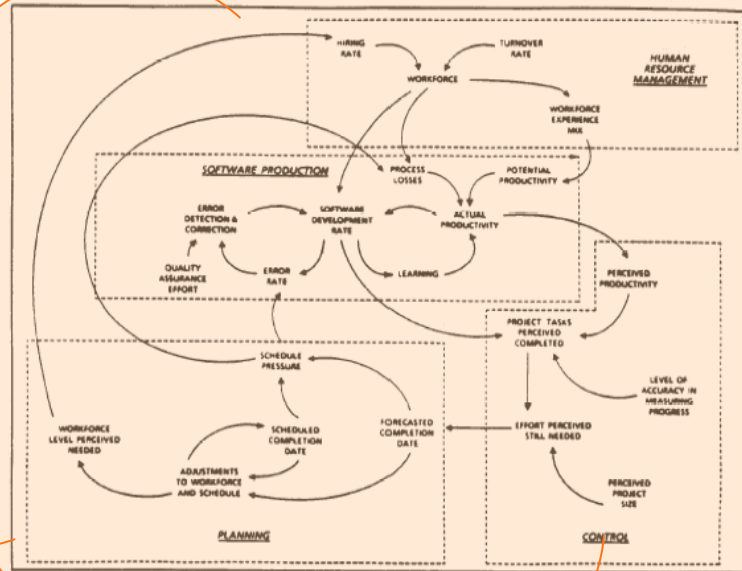


teknologi



ressurser

Forskning på Software Engineering *Forenklet model:*



???
mental model
theory-in-practice

Kompleks virkelighet:



prosjektledelse



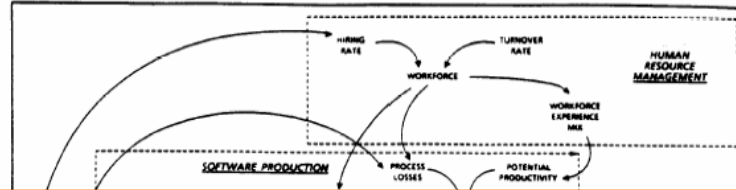
utviklere



teknologi



ressurser



Forenklet model:

Oppgave 3: Teoretiserer prosjektledere?

Gå ut i industrien og finn ut hvilke (mentale) modeller folk (sier de) har.

- *Oppsummer liknende arbeid.*
- *Konstruer et opplegg for intervjuer og spørreskjemaer.*
- *Intervju prosjektledere og utviklere.*
- *Gjennomfør et lite eksperiment.*
- *Gjør en content analysis.*

Du vil:

- *få kjennskap til noen teorier brukt i SE,*
- *lære intervjuteknikk og analyse,*
- *knytte kontakt med industrien,*
- *lære om mental modell-begrepet i prosjektstyring.*



Kompleks virk



prosjektledelse



utviklere



teknologi



ressurser





Hva slags type "eksperimenter" gjøres i forskningen?

Har kartlagt :

- 1. kontrollerte eksperimenter (3 tidligere masteroppgaver)*
- 2. case studies (1 tidligere masteroppgave)*

Hva med simuleringer?



Hva slags type "eksperimenter" gjøres i forskningen?

Har kartlagt :

- 1. kontrollerte eksperimenter (3 tidligere masteroppgaver)**
- 2. case studies (1 tidligere masteroppgave)**

Oppgave 4: Kartlegg bruken av simuleringer

- Oppsummer liknende arbeid.**
- Analyser et tilfeldig utvalg fra vår base av 103 artikler.**

Du vil:

- få kjennskap til viktige empiriske teknikker,**
- få en inngående kjennskap til dagens forskning.**

Jo Hannay

johannay@simula.no

Oppgave 5: Concepts studied in software engineering experiments

1-3 short or long theses

Supervisor: Dag Sjøberg and Jo Hannay

Background:

In software engineering and systems development there are many techniques, methods and tools that are supposed to support many kinds of system development activities. We study the effects of using such technology so that we may develop better software systems. For example, we run experiments comparing different technologies. However, it is important that the concepts studied in such experiments reflect problems and issues that the industry finds relevant.

What you will do:

Collect information about the concepts studied and the hypotheses tested in software engineering experiments by collecting and analysing existing literature. This work is suitable for collaboration among several students.

What you will learn:

You will learn about existing software engineering technologies and where they are supposed to be useful. Such knowledge is useful both for jobs in academia and industry. In addition, you will of course, learn how to extract the common knowledge of a given topic in a given community.

Oppgave 6: Use of guidelines when conducting controlled experiments in software engineering

1 long thesis

Supervisor: Dag Sjøberg

Background:

To improve the conducting of empirical studies, many guidelines for good research have been developed for many scientific disciplines. Also in the field of software engineering, several guidelines have been proposed, but their influence has been questioned. An issue is whether the existing guidelines are actually followed and whether they are appropriate, that is, do we need other kinds of guidelines?

What you will do:

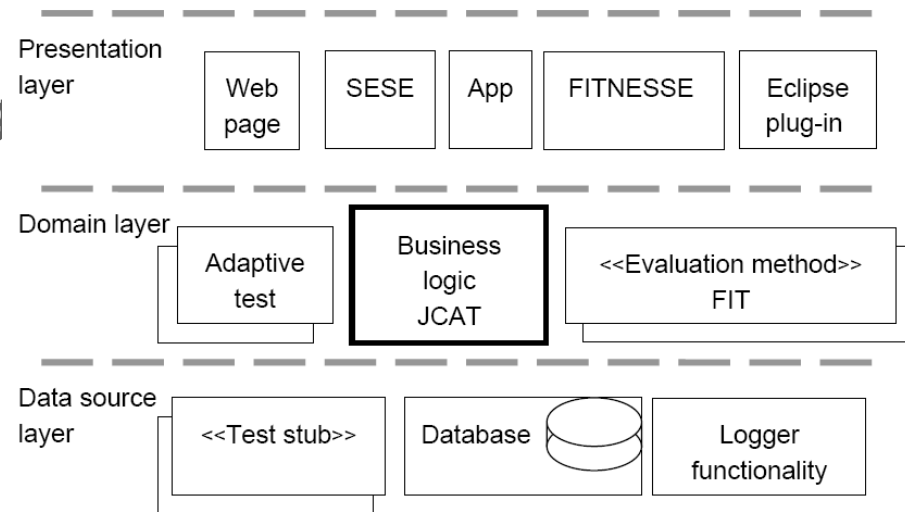
Examine a collection of 103 articles with information about 113 experiments to find out the extent to which the authors apply guidelines for how to conduct experiments that have been published in the literature.

What you will learn:

You will improve your skills in analysing and reporting from scientific literature. You will learn about the nature of conducting research, particularly about how to perform controlled experiments in software engineering.

Oppgave 7: An open-source software framework for assessing Java programming skill

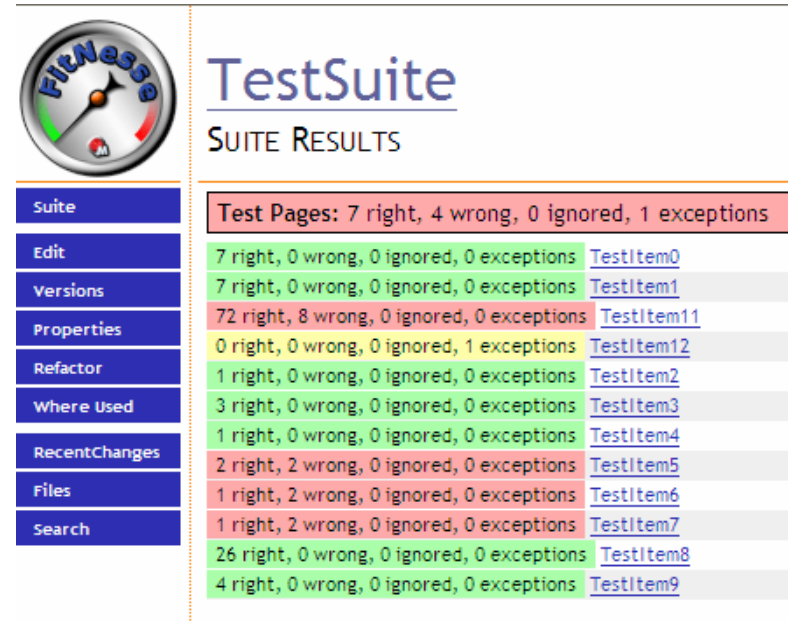
- Theoretical challenges
 - Q: How to measure programming performance differences?
 - A: Use realistic programming tasks
- Practical challenges
 - Q: How to evaluate code?
 - A: In a software framework
 - Automatic
 - Manual (raters)



Early prototype available but needs more/better functionality

An open-source software framework for assessing Java programming skill (2)

- Approach
 - Elicit requirements
 - Investigate existing alternatives
 - Implement / integrate
 - Evaluate
- Requirements
 - Java programming experience
 - Teamwork skills
- Possible topics (not exhaustive list)
 - Persistence (taken, startup H07)
 - Architecture
 - Development of new tasks



The screenshot displays the TestSuite web interface. On the left is a navigation menu with buttons for Suite, Edit, Versions, Properties, Refactor, Where Used, RecentChanges, Files, and Search. The main content area shows the title 'TestSuite' and 'SUITE RESULTS'. A summary bar indicates 'Test Pages: 7 right, 4 wrong, 0 ignored, 1 exceptions'. Below this is a table of test items with their respective results.

Test Item	Results
TestItem0	7 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem1	7 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem11	72 right, 8 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem12	0 right, 0 wrong, 0 ignored, 1 exceptions
TestItem2	1 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem3	3 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem4	1 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem5	2 right, 2 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem6	1 right, 2 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem7	1 right, 2 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem8	26 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions
TestItem9	4 right, 0 wrong, 0 ignored, 0 exceptions

1-2 short theses, startup:
H07

Contact: Gunnar Bergersen
(gunnab@simula.no)

Letizia Jaccheri, professor

- Department of Informatics,
University of Oslo (Adjunct)
- Department of Computer and
Information Science, Norwegian
University of Science and
Technology (NTNU), +47 91897028,
letizia@idi.ntnu.no,
<http://www.idi.ntnu.no/~letizia/>

My Research

- Open source software
- Artistic software, digital art
- Software engineering: empirical and education

Oppgave 8

OSS: critical review of scientific literature and other sources

- OSS
 - Actors: practitioner, research, and education communities
 - Different actors have different goals and even different understanding of what the “open source phenomenon” means
- provide a critical roadmap of the literature, printed and online

(Th1) Concrete steps

- Preliminary study of open source software literature <http://www.idi.ntnu.no/emner/tdt10/>
- Choose one method for literature review and adapt it
- Propose a plan (at least a couple of iterations). Plan the dissemination media, in addition to the written report, (wikipedia, open source forums, etc.)
- write the review
- reflect over own research process and document it

(Th1) Learning goals

- Principles and example open source software engineering and business and cultural issues related to this phenomenon
- Basic principles of research design and planning
- Improve your writing capabilities

Oppgave 9: Studying Open Source Software with Action Research

- Planning - participation - reflection
- The research method used is action research

(Th2) Concrete steps

- study and review open source software literature
<http://www.idi.ntnu.no/emner/tdt10>
- propose a selection of open source software projects and choose one
- propose a plan of how to contribute one of this project. This plan must include at least a couple of iterations
- participate to the project as a programmer and/or debugger
- reflect over own participation process

(Th2) Learning goals

- principles of open source software development
- basic principles of research design and planning
- improve programming capabilities

Amela Karahasanović

**Industriell systemutvikling/
Simula Research Laboratory,
Software Engineering Group**

**www.simula.no
amela@simula.no**

Oppgave 10: Capability Maturity Model Integration and Maintenance (2-3 short or long theses)

- Hva skjer når et bedrift innfører CMMI?
- Blir det lettere å vedlikeholde systemer de lager?
- En case studie hvor utviklerne ble bedt til å beskrive problemene med vedlikeholdt av store datasystemer

Oppgave 11: Comprehension processes during software maintenance (1-2 short or long theses)

Programforståelse: strategier og problemer

- Eksperimentet med profesjonelle utviklere i Norge hvor vi logget alt utviklerne gjorde
- En case studie hvor utviklerne ble bedt til å beskrive problemene med forståelse av store datasystemer
- **Hva slags strategier av mest effektiv?**
- **Hva slags problemer de har?**



- Fremgangsmøte
 - Kartlegge og oppsummere empiribasert kunnskap
 - Analyse av data fra et eksperiment og en case studie
- Forutsetninger
 - har interesse for empiribasert systemutvikling
 - en eller begge av følgende:
 - kunnskap om Java
 - kunnskap om systemutvikling

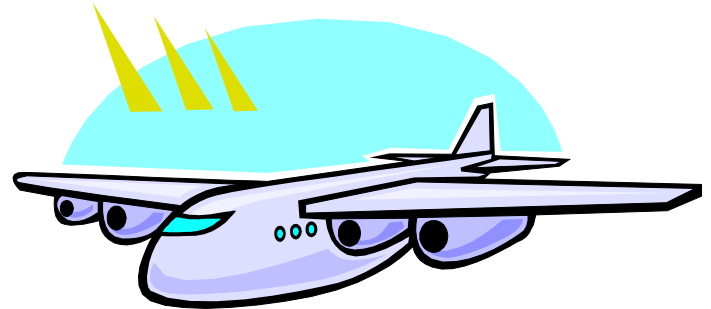
Kontakt

Amela Karahasanović

amela@simula.no

www.simula.no

Kontor 453



Åpen dag på Simula onsdag 10/1

- Taxi fra IFI kl 12.45, med retur fra Simula kl 15.00.
- Påmelding sendes til ilmarw@simula.no innen 9/1 kl. 16 (skriv hvilken fagretning du er interessert i)
- Program:
 - 13.00–13.30: Velkommen til Simula School of Research and Innovation, Presentasjon av Masterforeningen "stud@simula".
 - 13.30-14.00: Lunch og omvisning i lokalene.
 - 14.00-15.00: Mulighet for møte med aktuelle veiledere (send gjerne mail på forhånd).