

Rapport for periodisk
programevaluering av
BA Informatikk – design og
utvikling av IT-systemer
Mai 2018



• Studieprogram:

Evalueringspanelet er, i epost fra avdelingen den 06.04.2018, oppnevnt til å evaluere **Bachelorstudium i informatikk – design og utvikling av IT-systemer**. Studieplanen har vært uendret hva angår obligatoriske emner gjennom 2016, 2017 og 2018, det er denne studieplanen vi har tatt utgangspunkt i. Synspunkter fra studenter er til dels basert på eldre planer, siden 2016-planen ikke er fullt gjennomført pr mai 2018.

• Deltagere:

Evalueringspanelet har bestått av:

- Tor Lønnestad, høgskoledosent ved Høgskolen i Sørøst-Norge. Gruppas eksterne programsensor med ansvar for å lede arbeidet
- Lars Vidar Magnusson, høgskolelektor, avdeling for informasjonsteknologi
- Lars Emil Skrimstad Knudsen, høgskolelektor, avdeling for informasjonsteknologi
- Ildrid Nerbu Løfald, student 1. året på Master in Applied Computer Science
- Hedvig Maria Bergem, rådgiver ved studie- og forskningsenheten
- Annette Øyen, førstekonsulent, studieadministrasjonen, og gruppas sekretær
- Geir Faremo, Head of Development, eSmart Systems, næringslivsrepresentant

Panelet har hatt fysisk møte over to dager, 12. april og 19. april 2018, og ellers holdt kontakt elektronisk.

• Tema for evalueringen:

Panelet har gjennom de tilsendte dokumenter fått to oppdrag å forholde seg til, og vi har etter beste evne forsøkt å besvare begge. Det generelle oppdraget er gitt av dokumentet «Mandat for periodisk programevaluering – Høgskolen i Østfold». Her finner vi bl.a.

Tema for evalueringen skal være program- og undervisningskvalitet, herunder:

- *Faglig innhold og organisering*
- *Gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning*
- *Vurderingsordning og –former*
- *Fagmiljø (antall og kompetanse)*
- *Arbeidslivsrelevans*

Disse fem mandatpunktene benevnes heretter mandatpunkt A, B, C, D og E.

Det mer spesifikke oppdraget formulert for dette panelet, framgår av «Periodisk programevaluering, Bachelorstudium i informatikk - design og utvikling av IT-systemer, vår 2018 – Avdeling for informasjonsteknologi» Her står det at:

Tema for evalueringen skal være:

1 En sammenligning av studieprogrammet mot utvalgte tilsvarende programmer på andre institusjoner. Forslag til institusjoner:

- UiO
<http://www.uio.no/studier/program/informatikk-programmering/index.html>
<http://www.uio.no/studier/program/informatikk-robotikk/index.html>
- UiB
<http://www.uib.no/studieprogram/BAMN-DTEK/plan>
- NTNU
<https://www.ntnu.no/studier/bit>
<https://www.ntnu.no/studier/bprog/studiets-opbygging>
- Universitetet i Gøteborg
https://utbildning.gu.se/program/program_detalj?programid=N1COS

Vi ønsker å forstå hvordan vårt program skiller seg ut positivt og negativt i forhold til informatikkprogrammer ved disse institusjonene.

2 En gjennomgang av faglig progresjon i studiet. Hvordan ser studieløpet ut fra studentens perspektiv? Er det en naturlig rekkefølge på emnene som inngår? Er det endringer som bør gjøres for å sikre en tydelig og forutsigbar gjennomføring av studiet?

3 Avdelingen vurderer å spisse dette programmet mot fagområdet maskinlæring for å være rettet mot et av våre sentrale forskningsområder. Dersom vi skal lykkes med dette, hvilke emner bør endres/tas ut/legges til?

Disse tre mandatpunktene vil i det følgende bli omtalt som mandatpunkt 1, 2 og 3. Ettersom vi vurderer disse tre spesifikke punktene som de viktigste, vil vi starte drøftingen med disse.

• Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale:

Avdelingen har sørget for møtefasiliteter og administrativ støtte til panelet. Panelets viktigste kilder til informasjon er åpne studie- og emneplaner, publisert på nett. Videre har vi fått tilgang på en tabell over fagmiljøet som er tilknyttet studiet, og tabell over antall studieplasser, søkere, tilbud, takket JA, fullført m.m. i perioden 2011-2017. Meget viktig informasjon er også fremlagt muntlig i panelet av student og ansatte ved avdelingen.

• Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet:

Mandatpunkt 1: En sammenligning av studieprogrammet mot utvalgte tilsvarende programmer på andre institusjoner

I mandatet står det altså bl.a. «Vi ønsker å forstå hvordan vårt program skiller seg ut positivt og negativt i forhold til informatikkprogrammer ved disse institusjonene.» Panelet ser at det har begrensede muligheter for å vurdere *kvaliteten* ved disse studietilbudene. Det vi kan gjøre, er å se

på den faglige profil og innretning, hvor mye de overlapper, i hvilken grad de er generelle, og i hvilken grad de spesialiserer.

For å lette forståelsen av studietabellene, har vi innført følgende fargekoding.

• Programmering – grønt
• Databaser – rødt
• Webteknologi – lilla
• Systemutvikling – gult
• Operativsystem/nettverk/hardware – blått
• Sikkerhet – lys brun
• Metodefag: Matematikk, statistikk og (under noe tvil) ex.phil. – rødbrunt
• Bacheloroppgave - akvamarin
• Annet – oransje
• Valgemner - hvitt

Høgskolen i Østfold:

Bachelorstudium i informatikk – design og utvikling av IT-systemer

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Grunnleggende IT	Innføring i datasikkerhet	Operativ-system med Linux	Software Engineering og testing	Store data-mengder: prosessering og analyse	Bachelor-oppgave
Webutvikling	Objektorientert programmering	Matematikk for IT	Algoritmer og datastrukturer	Datagrafikk og virtuelle miljøer	
Innføring i programmering	Databaser	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Slik har altså planen sett ut ved opptaket 2016, 2017 og 2018. Dette er utgangspunkt for sammenligning med andre studium.

Universitetet i Oslo:
Informatikk – Programmering og systemarkitektur

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Introduksjon i objektorientert programmering	Objektorientert programmering	Algoritmer og datastrukturer	Software Engineering og prosjektarbeid	Valgemne (utviklings-semester)	Valgemne
Introduksjon til datateknologi	Systemer, krav og konsekvenser	Informasjons-sikkerhet		Valgemne	Valgemne
Ex.phil.	Logiske metoder	Databaser og data-modellering	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Vi ser at omfanget av programmering er det samme som i Østfold, men det er vesentlig mere systemutvikling. Webteknologi, operativsystem og bachelorprosjekt er utelatt, og det er svært mye valgemner.

Universitetet i Oslo:
Informatikk – Robotikk og intelligente systemer

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Introduksjon i objektorientert programmering	Objektorientert programmering	Algoritmer og datastrukturer	Introduksjon til robotikk	Valgemne (utviklings-semester)	Intro.til kunstig intelligens og maskinlæring
Introduksjon til datateknologi	Mekatronikk	Digitalteknikk og datamaskin-arkitektur	Systemer, krav og konsekvenser	Valgemne	Digital system-konstruksjon
Kalkulus	Kalkulus og lineær algebra	Matematikk eller statistikk	Valgemne	Valgemne	Ex. phil.

Dette studiet har en helt annen innretning enn dagens bachelorstudium i Østfold. Det har noe mer relevans dersom HiØ beveger seg i retning av maskinlæring, men vi ser at UiO vektlegger fysiske roboter i en helt annen grad.

Universitetet i Bergen:
Informatikk – datateknologi

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Grunnkurs i programmering	Databasar og modellering	Funksjonell programmering	Programmeringsspråk	Programvaresikkerhet	Valgemne
Matematikk	Objektorientert programmering	Algoritmar, datastrukturar og programmering	Systemkonstruksjon	Multi-programmering	Valgemne
Valgemne?	Diskrete strukturar	Datamaskiner og operativsystemer	Dataorientert visuell berekning	Valgemne	Valgemne

UiB har fått plass til hele seks programmeringsemner, og samtidig metode, databaser, operativsystem og systemutvikling. I forhold til HiØ mangler de primært webteknologi og bachelorprosjekt.

NTNU:
Informatikk (Trondheim)

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Ex. Phil.	Programmeringslab for informatikk	Informatikk prosjektarbeid I	Programvareutvikling	Valgemne	Informatikk prosjektarbeid II
Webteknologi	Elementær diskret matematikk	Algoritmer og datastrukturer	Datamodellering og database-systemer	Valgemne	
Brukerkurs i matematikk A	Objektorientert programmering	Datamaskiner og digitalteknikk	Menneske-maskin interaksjon	Valgemne	Valgemne
Informasjonsteknologi, grunnkurs	Kommunikasjon, tjenester og nett	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Merk først at modulstørrelsen her er 7,5 stp istedenfor 10 stp. Dermed har de med sine tre programmeringsemner ikke stort mere enn tilsvarende to emner a 10 stp. Profilen er ganske lik HiØ sin, men vi merker oss at de har et obligatorisk emne i nettverk, et tema som ellers synes å være lite populært for tiden.

NTNU:**Programmering (Gjøvik), studieretning Applikasjoner**

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Grunnleggende programmering	Objektorientert programmering	Algoritmiske metoder	Operativ-systemer	Programvare-sikkerhet	Bachelor-oppgave
Matematikk for informatikkfag	System-utvikling	Datamodellerin-g og database-systemer	WWW-teknologi	Applikasjons-utvikling	
Opplevelses-design	Matematikk for programmering	Cloud Technologies	Mobile/Wearable Programming	Programvare-design	Rask proto-typing (5) og prof. progr.(5)

På Gjøvik er vi tilbake i 10 stp moduler. Etter 3. semester velger studentene mellom to studieretninger, «Spill» og «Applikasjoner». Applikasjonsretningen er mest relevant her, og er vist over. De har hele seks programmeringsemner og to systemutviklingsemner, samt operativsystem, database, matematikk og webteknologi. Prisen å betale er at det ikke er noen valgemner.

Göteborgs Universitet:**Datavetenskapligt program**

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Diskret matematik för datavetare	Matematisk analys	Principles of concurrent programming	Communicating computer science	Matematisk modell. och problemlösning	Kandidat-arbete
Introduction to functional programming	Objektorient. programmering och design	Testing, debugging and verification	Valgemne	Valgemne	
Linjär algebra	Finite automata theory and formal lang.	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne
Imerativ progr. med grundlåg. objektorient.	Data structures	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Dette er en svært forskjellig profil, med mye programmering og matematikk, og svært lite annet. Den kan være egnet for videre studier på Master- og PhD-nivå, men etter panelets syn mindre egnet for de som vil direkte ut i jobb med en bachelorgrad. Semesteret er egentlig delt i to bolker med to emner i hver, og hvert emne er 7,5 stp.

Vi har også funnet det hensiktsmessig å se på tilbudet ved UiT.

Universitetet i Tromsø:
Informatikk

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Innføring i program. og mask. væremåte	Datastrukturer og algoritmer	Datamaskin-arkitektur og -organisering	Operating system fundamentals	Concurrent and data intensive fundamentals	Software engineering
Matematikk	Objektorientert programmering	Ex. Phil.		Database systems	Computer security
Diskret matematikk	Statistikk	Valgemne	Valgemne	Computer communication	Valgemne

Den største forskjellen fra HiØ er vesentlig mere operativsystem/nettverk/hardware, og vesentlig mere metodefag, mens bachelorprosjektet er fjernet.

ACM/IEEE curriculum

Vi har også skelet til ACM/IEEE. De kommer med en rekke anbefalinger, men ikke en konkret studieplan som kan sammenlignes direkte. Vår vurdering er at HiØ sitt tilbud i det store og hele følger disse anbefalingene.

Sammendrag

Cellene viser her antall emner de ulike studiene har innen forskjellige emne-temaer, og i parentes hvor mange studiepoeng emnene utgjør.

Institusjon	HiØ	UiO	UiO	UiB	NTNU	NTNU	UiG	UiT
Studium:	Informatikk – design og utvikling av IT-systemer	Informatikk – programmering og systemarkitektur	Informatikk – robotikk og intell. systemer	Informatikk - datateknologi	Informatikk	Programmering - Applikasjoner	Datavetenskaplig program	Informatikk
Temaer:								
Programm.								
Databaser								
Webtekn.								
Systemutv.								
OS/nettv..								
Sikkerhet								
Metode								
BA oppg.								
Annet								
Valgemner	4 (40)	7 (70)	4 (40)	5 (50)	8 (60)	-	10 (75)	3 (30)

Når vi sammenligner studieplanen ved HiØ med de tilbudene som ligner mest, og som dermed temamessig i størst grad konkurrerer om de samme studentene, ser vi en tendens til at konkurrentene har noe mere programmering og/eller systemutvikling. Eksempelvis har UiO 20 stp mere systemutvikling, UiB har 30 stp mere programmering, og UiT har 10 stp mere programmering. Til gjengjeld har ingen av disse tre BA-oppgave, noe panelet vil anbefale HiØ å holde fast ved, selv om det begrenser handlefriheten.

Mandatpunkt 2: En gjennomgang av faglig progresjon i studiet

Dersom man mer eller mindre fra blanke ark skal designe et bachelorstudium, vil det høyst sannsynlig være hensiktsmessig å gjøre det «top-down», starte med hva studiet totalt skal inneholde, og så fordele dette på emner. Vårt utgangspunkt er at vi skal analysere/evaluere et eksisterende studium, og har valgt å gjøre det «bottom up». Vi starter med å se på de enkelte emnene, og vurderer etterpå i hvilken grad dette gir et totalstudium som henger godt sammen og som samsvarer med det totale læringsutbyttet for studiet.

1. semester

- Grunnleggende IT
- Webutvikling
- Innføring i programmering

Dette er hensiktsmessige emner på første semester. Grunnleggende IT er litt «hummer og kanari»-preget, men gir likevel et godt fundament for studiet. Emnet inneholder noe Web/CSS og er derfor tett knyttet til emnet Webutvikling, men dette ordnes ved at Grunnleggende IT går intensivt i starten av semesteret. Man kan likevel diskutere om Web-biten bør ut av grunnleggende IT. Vi merker oss at også bachelorstudiet i digitale medier og design har Webutvikling. De har ikke Grunnleggende IT, men i stedet «Innføring i IT» som derfor også må inneholde en bit HTML/CSS. Er dette rasjonelt?

Det er en vedvarende og viktig debatt om valg av programmeringsspråk. Det er i grove trekk tre hovedmuligheter: 1) Rett på et «ordentlig» språk, eksempelvis Java. 2) Starte med et scriptspråk, f.eks. Python eller Javascript. 3) C eller lignende som oppleves mer grunnleggende og «rett på jernet». Vi tar ikke stilling til dette.

Andre temaer knyttet til programmeringsemnene er (dersom det velges et objektorientert språk) objekter først, eller etter variabler, kontrollstrukturer m.m. Og når innføres grafisk brukergrensesnitt?

2. Semester

- Innføring i datasikkerhet
- Objektorientert programmering
- Databaser

Emneplanen for Innføring i datasikkerhet sier at den bygger faglig på alle de tre emnene i første semester. Vi er noe usikre på i hvilken grad emnet faktisk bygger på programmering, men betviler ikke at programmeringsbakgrunn gir en bedre forståelse – også her. Datasikkerhet er et tema som har fått økende oppmerksomhet, eksempelvis anbefaler IKT-Norge at «IT-sikkerhet og beredskap

skal inngå som en komponent i alle IKT- og profesjonsutdanninger.» (<https://www.ikt-norge.no/politiske-saker/sikkerhet-og-beredskap/>)

Objektorientert programmering bygger på Innføring i programmering. Emnet gir en grundig innføring i programmering med vekt på objektorientering, som i flere tiår har vært det sentrale programmeringsparadigmet.

Databaser bygger, ifølge emneplanen, på Grunnleggende IT og Innføring i programmering. Her har vi inntrykk av at koblingen mot programmering er liten, og etterlyser plass et sted i studiet, eventuelt i eget emne, der disse to temaene kobles tettere sammen, hvor man koder en større applikasjon med databasekobling. Databasefeltet er i endring, der det en periode bare var snakk om relasjonsdatabaser og SQL, er spennvidden i dag større. Det kan være aktuelt å justere databaseemnet for å ta høyde for denne utviklingen.

Vi konstaterer at alle de tre emnene passer godt inn i andre semester. Objektorientert programmering og Databaser bør klart inn her i 2. semester. Innføring i datasikkerhet er ikke grunnlag for andre emner og er derfor mer fleksibelt hva plassering angår.

3. semester

- Operativsystemer med Linux
- Matematikk for IT
- Valgemne

I emneplanen for Operativsystemer med Linux står det at man bør ha forkunnskaper tilsvarende Objektorientert programmering. Vi har så langt ikke identifisert koblingen til det objektorienterte, og spør om ikke skriptprogrammeringen i Innføring i Programmering er tilstrekkelig bakgrunn.

Matematikk for IT gir et godt metodisk fundament for det videre bachelorløp, og videre på en eventuell master. Det bygger, naturlig nok, på matematikk-kunnskapene fra videregående skole. Men vi spør oss hvordan de matematikkferdighetene man tilegner seg i dette emnet, anvendes videre i studiet. Mer om dette straks.

Valgemnene plukkes fra en omfattende meny. Vi går ikke i detalj på hvert av disse, men kommer inn på temaet valgemner noe senere i rapporten.

4. semester

- Software engineering og testing
- Algoritmer og datastrukturer
- Valgemne

Software engineering og testing er et sentralt emne i studiet, der man setter programmeringen inn i en kontekst, ved at det tar opp både den forutgående systemutviklingen, og den samtidige og påfølgende testingen. Det er noe uklart for oss om emnet har plass for at man kjører et utviklingsprosjekt fra A til Å, inklusive koding. Programmering skal man ha lært tidligere, men vi mener det har stor betydning at studenten kjører gjennom en komplett prosess, om enn på et mindre prosjekt. Dersom det er vanskelig å få plass til dette innen rammen på 10 stp., tar vi fram igjen tanken om et emne der man kobler database med programmering og legger nå på systemutviklingsbiten. Det bør komme umiddelbart etter Software Engineering.

Algoritmer og datastrukturer blir av mange betraktet som kjernen av informatikkfaget. Det bygger ifølge emneplanen på Objektorientert programmering, det finner vi naturlig. Men vi savner en kobling fra Matematikk for IT. Algoritmekurset må være en god anledning til å vise hvilken styrke det ligger i matematikken, og hvordan den kan komme til nytte i konkrete problemstillinger der effektive løsninger står sentralt.

5. semester

- Store datamengder; prosessering og analyse
- Datagrafikk og virtuelle miljøer
- Valgemne

Store datamengder – dette emnet spenner svært vidt, fra store, tradisjonelle databaser, datavarehus, over mot «big data», mønstergjenkjenning, en smakebit av maskinlæring. Emnet bygger på Databaser og Innføring i programmering. Panelet får informasjon om at dette emnet vil bli revidert, og går derfor ikke i detalj på dagens innhold. Hvilken retning denne revisjonen bør ta, vil være avhengig av om avdelingen satser på maskinlæring. En kraftig revidert utgave av dette emnet kan i så fall fungere som en introduksjon til dette feltet, og gjerne komme tidligere i studiet.

Datagrafikk og virtuelle miljøer. Dette er et spennende tema, men det er noe uklart hvorfor og hvordan det inngår i studiet. Emneomtalen sier ikke noe om anbefalte forkunnskaper, og påfølgende obligatoriske emner bygger ikke på dette. Emnet bør bygge på Matematikk for IT, kanskje også på Algoritmer og datastrukturer. Derom det skal satses på, og ryddes plass for, maskinlæring, er dette et emne man må vurdere å ta ut, eventuelt la det gå over til å bli et valgemne.

6. semester

- Bacheloroppgave (20stp)

Bacheloroppgaven bygger naturlig nok på den totale kompetansen man har opparbeidet gjennom studiet. Studentene får fortrinnsvis en ekstern oppgave, dette gir en smak av yrkeslivet og motiverer til ytterligere innsats.

Valgemner

Det tilbys en omfattende liste av valgemner: Vi teller 15 emner som kan velges inn, ett emne i hvert av semestrene 3, 4, 5 og 6. Alle emnene er høyst relevante for et bachelorstudium i informatikk, men det er vanskelig å se strukturen, vanskelig å øyne modellen som ligger til grunn for at akkurat disse emnene tilbys. (Utover at dette er emner der fagmiljøet har spesiell kompetanse og interesse – som er en høyst legitim grunn!) Vi kommer tilbake til dette temaet under hovedpunkt 3 – konsekvenser av å spisse studiet mot maskinlæring.

Studiet samlet

Emneneplanene beskriver arbeidsomfanget til å være 240 t for et 10 stp emne. Dette er imidlertid for lite. Med seks slike emner får vi et studieår på $240 \times 6 = 1440$ timer, mens NOKUT (Studietilsynsforskriften, §2-2) forutsetter et studieår på 1500-1800 t. Antall timer må altså økes til *minimum* $1500/6 = 250$.

De aller fleste emnene inneholder obligatoriske oppgaver, oppgaver som ikke karaktersettes men som må være godkjent før man kan gå opp til eksamen. Dette er ressurskrevende for institusjonen, det krever betydelig innsats med veiledning, evaluering og ikke minst tilbakemelding, men er et helt nødvendig element i et informatikkstudium. Studenten må bli operativ, det er på mange måter et håndverk man skal tilegne seg.

I all hovedsak finner vi at emnene samlet sørger for at studiets læringsutbytte vil være oppnådd når alle emner er bestått. Det er likevel enkelte punkter som kan diskuteres.

- «vet hvordan data er lagret og hvordan datamaskiner kommuniserer» Studiet inneholder nærmest ingen ting om nettverk, så vi finner ikke at det er dekning for siste del.
- «kjenner til datateknologiens muligheter og begrensninger» Dette punktet, sammen med flere andre, kan beskrives slik: Ja, etter tre års informatikk-studier vil kandidaten vite en god del om datateknologiens muligheter og begrensninger, men vi finner ikke temaet eksplisitt behandlet i noen av emnene, hverken i pensum, innhold eller læringsutbytte. Det er derfor heller ikke noe som tyder på at dette blir testet.
- «kjenner noe forsknings- eller utviklingsarbeid innen fagområdet» Hvor dekkes dette?
- «kjenner til datasystemers innvirkning på arbeidsplasser, informasjonsflyt i samfunnet samt ulike aspekter ved datainnsamling og personvern» Studiet legger svært liten vekt på de samfunnsmessige aspektene, så dette dekkes vel i liten grad.
- «kan jobbe både selvstendig og i samarbeid med andre, i prosjekter og i grupper» Dette får studentene åpenbart trening i, men får de undervisning? Vurderes de på dette punktet?
- «kan formulere seg på en vitenskapelig måte, både skriftlig og muntlig» Dette får de muligens noe trening i, men får de undervisning/veiledning/evaluering? Det kan kanskje tas inn som et eksplisitt moment i læringsutbyttet for bacheloroppgaven.
- «kan velge ut relevant informasjon for en bestemt oppgave eller problemstilling» Hvor og hvordan undervises og vurderes dette?
- «kan strukturere arbeid sammen med medstudenter» Hvor og hvordan undervises og evalueres dette?
- «kan forholde seg til tidsfrister» ??
- «kan reflektere over sentrale etiske og vitenskapelige problemstillinger relatert til eget og andres arbeid» Hvor og hvordan undervises og evalueres dette?
- «har utviklet sin nysgjerrighet» Hvor og hvordan undervises og evalueres dette?
- «har forståelse og respekt for vitenskapelige verdier som åpenhet, presisjon, etterrettelighet og betydningen av å skille mellom kunnskap og meninger» Hvor og hvordan undervises og evalueres dette?

Vi ser at det er mange punkter som vi innledningsvis beskrev slik: Ja, etter tre års informatikk-studier vil kandidaten vite en god del om datateknologiens muligheter og begrensninger, men vi finner ikke temaet eksplisitt behandlet i noen av emnene, hverken i pensum, innhold eller læringsutbytte. Det er derfor heller ikke noe som tyder på at dette blir testet. Det bør være bedre samsvar mellom læringsutbyttet for studiet, og for summen av emnene. Læringsutbyttepunkter bør undervises/veiledes og testes.

Som diskutert underveis, finner vi at emnene ligger fornuftig plassert i studieløpet, men det er enkelte eksempler på at faglige forutsetninger som nevnes i emneplanen er vanskelige å finne igjen i det faglige innholdet. Vi finner også emner der det kan være hensiktsmessig å legge inn og omtale flere faglige koblinger, eksempelvis at både «Algoritmer og datastrukturer» og «Datagrafikk og virtuelle miljøer» bør bygge på «Matematikk for IT». Vi anbefaler å vurdere om:

- Datagrafikk og virtuelle miljøer gjøres om til valgfag
- Det innføres et nytt emne der man får praktisert systemutvikling, programmering mot database, versjonskontroll, testing, m.m.
- Gruppere valgfag i valgfagspakker for å synliggjøre struktur og fordypning i valgfagsemnene. *Maskinlæring* og *Visuelle emner* (Datagrafikk, bildebehandling, 3D-modellering) kan være to eksempler på slike pakker.

Mandatpunkt 3: Spisse programmet mot fagområdet maskinlæring

Hvilke emner bør endres/tas ut/legges til? Dette temaet er berørt flere steder tidligere, vi tar derfor bare en ganske kort gjennomgang her. Maskinlæring er et svært aktuelt tema, og et sterkt fagmiljø på dette området bør prege studiet. Panelet er likevel skeptisk til å satse «alt på ett kort», ved å legge inn en betydelig obligatorisk blokk med slike emner. Derimot vil vi anbefale å utvikle en valgfagspakke innen dette temaet. For at studentene skal ha grunnlag for å velge en slik pakke, bør de få et obligatorisk innføringsemne først. Dersom dette kombineres med de endringsforslagene vi har drøftet tidligere, kan planen se ut som følger:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Grunnleggende IT	Innføring i datasikkerhet	Software Engineering og testing	Systemutv./ database/ programmering	Operativ-system med Linux	Bachelor-oppgave
Webutvikling	Objektorientert programmering	Matematikk for IT	Algoritmer og datastrukturer	Valgemne	
Innføring i programmering	Databaser	Store data-mengder/ maskinlæring	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Vi har plassert maskinlæringsemnet i 3. semester slik at det gir grunnlag for 4 valgemner de tre siste semestre. Software engineering er flyttet ned til 3. semester for å sikre kontinuitet fra Objektorientert programmering, og slik at nytt emne kan følge på i 4. semester. Operativsystem med Linux er dermed forvist til 5. semester.

Det er også mulig å legge inn et ekstra obligatorisk emne i 5. semester for å lage en strammere plan. Det er flere gode kandidater blant valgemnene, eksempelvis mobilprogrammering. Det kunne også være aktuelt å tilby et emne med fokus på andre programmeringsparadigmer som funksjonell programmering, parallellprogrammering, osv.

Vi har ikke gått videre på hvilke emner som bør tilbys innenfor maskinlæring, men ser at ACM/IEEE curriculum har relevante forslag til dette.

Mandatpunkt A: Faglig innhold og organisering

Så over på de generelle mandatpunktene. Mandatpunkt A mener vi er dekket av mandatpunktene 1, 2 og 3, så vi iler videre til

Mandatpunkt B: Gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning

Undervisningsformen ved bachelor i informatikk: design og utvikling av it-systemet bærer hovedsakelig preg av tradisjonell undervisningsform. Unntaket er grunnleggende IT som i stor grad er gjennomført i en seminarform. Det er også noen fag som tar for seg oppsummeringer og suppleringer i form av videogjennomganger. Gjesteforelesninger er brukt som en større del i fagene software engineering og store datamengder. Dette kan hjelpe til med å gi studentene et lite innblikk i deler av næringslivet.

Studentassistenter er en ressurs som er mye brukt, spesielt tidlig i utdanningsløpet. De blir hovedsakelig benyttet til å hjelpe til i øvingstimer og rette obligatoriske oppgaver. I fag hvor det er gruppeoppgaver eller lab-oppgaver bidrar de også med veiledning.

Veiledning blir i noen tilfeller gjennomført ved hjelp av studentassistenter, både i formelle møter og i labtimer. Generelt sett er det veiledning i fag som har gruppeoppgaver, men studentene står i de fleste fag fritt til å oppsøke emneansvarlig og kunne få veiledning. Panelet ser svært positivt på den omfattende bruken av studentassistenter.

Mandatpunkt C: Vurderingsordning og –former

Vurderingsformer, omfang og karakterregel reguleres i kapittel fem i forskrift om eksamen, studierett og grader ved Høgskolen i Østfold. Vi har i det følgende sett nærmere på vurderingsordningene i de obligatoriske emnene, med utgangspunkt i det som foreligger av emnebeskrivelser for kull 2017.

Semester	Emne	Eksamensform
1.semester	Grunnleggende IT	Individuell mappevurdering Vurdering skjer med utgangspunkt i en digital mappe med fire individuelle mappebidrag. Studenten må bestå alle mappebidragene for å bestå emnet.
	Webutvikling	4 timer skriftlig eksamen. Ingen hjelpemidler tillatt.
	Innføring i programmering	4 timer skriftlig eksamen. Tillatt hjelpemiddel: fire egenproduserte A4-sider.
2.semester	Innføring i datasikkerhet	4 timer skriftlig eksamen. Ingen hjelpemidler tillatt.
	Objektorientert programmering	4 timer skriftlig eksamen. Hjelpemiddel: To A4-ark (fire sider) med egne notater.
	Databaser	4 timer skriftlig eksamen. Ingen hjelpemidler til eksamen.
3.semester	Operativsystemer med Linux	4 timer skriftlig eksamen. Alle skriftlige hjelpemidler er tillatt.
	Matematikk for IT	4 timer skriftlig eksamen. Hjelpemiddel: to A4-ark (fire sider) med egne notater.

4.semester	Software engeneering og testing	Prosjektoppgave og skriftlig eksamen Sluttkarakteren settes på bakgrunn av to deksamener. Hver deksamnen må være bestått for å få hele emnet bestått. Deksamnen 1 er et gruppeprosjekt som teller 45%. Det gis individuell karakter. Deksamnen 2 er en 3 timers individuell skriftlig eksamen som teller 55%. Ingen hjelpemidler tillatt.
	Algoritmer og datastrukturer	4 timer skriftlig eksamen. Hjelpemiddel: Alle trykte og skrevne hjelpemidler er tillatt. Det benyttes bokstavkarakter A-F.
5.semester	Store datamengder: prosessering og analyse	4 timer skriftlig eksamen. Ingen tillatte hjelpemidler. Det benyttes karakterskala A-F.
	Datagrafikk og virtuelle miljøer	Individuell mappeinnlevering Mappen inneholder følgende elementer: • et selvutviklet program som ivaretar pensum • en rapport/artikkel (ca. 6-12 sider) som beskriver programmet/prosjektet Mappen vurderes som en helhet og det gis en samlet karakter for mappen. Det benyttes karakterskala A - F.
6.semester	Bachelor-oppgave	Gruppeprosjekt Karakteren settes etter en totalvurdering av prosjektets rapport og resultat, øvrig prosjektdokumentasjon og presentasjon. Det gis individuell karakter.

Tabellen over viser at skriftlig skoleeksamen holder stand som den mest brukte vurderingsformen, og det avholdes fire timers skriftlig skoleeksamen i ni av 13 sentrale emner i studieprogrammet. Videre benytter en mindre andel av emnene oppgaver og mappevurdering, og de karaktergivende vurderingene i alle emner er i hovedsak summative.

Dessverre blir den påvirkningen vurderingsformen har på læring ofte oversett, og vurdering behandles gjerne som et tillegg til undervisningen. Fra studentens ståsted er imidlertid vurderingen, og særlig avsluttende vurderinger som eksamen, det som definerer selve innholdet i et emne. I møte med studieprogrammets vurderingspraksiser vil studentene tilegne seg en forståelse av hva som regnes som viktig kunnskap innen et fagfelt og avgjøre hva de velger å bruke tid på.

Panelet har ikke gått inn på en konkret vurdering av i hvilken grad de vurderings- og eksamensformer som er valgt reflekterer læringsutbyttene som er definert, men vi vil utfordre fagmiljøet til å se på hvorvidt det er samsvar mellom læringsutbyttebeskrivelsene og det man faktisk vurderer og tester studentene i. Hva kan eventuelt være vurderings- og eksamensformer som bedre kan gjenspeile de kunnskaper og ferdigheter vi vil at studentene skal tilegne seg? Vurdering må forstås som en integrert del av emne- og programdesign, og formativ (læringsstøttende) vurdering kan med fordel anvendes i større grad underveis i studentenes læringsprosess.

Mandatpunkt D: Fagmiljø – antall og kompetanse

Har fagmiljøet det volum og den kompetanse som kreves for å tilby et bachelorstudium i informatikk? Panelet er forelagt en liste over fagmiljøet som er tilknyttet studiet gjennom at de er emneansvarlige for, eller deltar i undervisningen av, obligatoriske eller valgbare emner. Listen inneholder totalt 18 navn. Av disse 18 er det tre innleide, vi sitter da igjen med 15 ansatte som har hovedstilling ved høgsolen. Av disse 15 er det 7 uten førstekompetanse og 8 med. Dette gir i utgangspunktet en førstekompetanseandel på 53%.

NOKUT stiller i studietilsynsforskriften (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-02-07-137/>, §2-3) en rekke krav til fagmiljø som skal tilby studieprogrammer innen høyere utdanning. Vi tar her opp noen av punktene.

(1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

Vi vurderer dette punktet til å være tilfredsstillt. Det er panelets vurdering at fagmiljøet er tilstrekkelig til å drifte et bachelorstudium, og skal samtidig ha tid til forskning og faglige utviklingsprosjekter. Vi har riktig nok ikke full innsikt i hvor mye undervisningsbelastning de ansatte har inn mot andre studieprogrammer, der må vi ta et forbehold.

(2) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

Panelet har ikke grunnlagsdata for å vurdere dette. Vi anbefaler avdelingen selv å kartlegge situasjonen og vurdere om det er tilstrekkelig.

(3) Studietilbudet skal ha en tydelig faglig ledelse med et definert ansvar for kvalitetssikring og -utvikling av studiet.

Dette har panelet ikke grunnlag for å vurdere, og vi finner også at det ligger utenfor panelets mandat.

(4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

Av 18 ansatte er det 15 med hovedstilling ved høgsolen, 83%. Forskriften omtaler «årsverk tilknyttet studietilbudet», dette kan vi ikke beregne presist, men slår fast at det med god margin tilfredsstiller kravet om 50%. Når det gjelder totalkravet om førstestillingskompetanse, så vi at målt i stillinger ligger dette fagmiljøet på 53%. Dette bildet nyanseres noe ved at de ansatte med førstekompetanse jevnt over har mindre undervisningsoppgaver på studiet enn ansatte uten førstekompetanse, det er eksempelvis en professor som bare har ansvar for deler av et valgemne. Uten komplett oppstilling over de enkelte ansattes timeinnsats på de enkelte emner, slik NOKUT forventer i forbindelse med søknader om akkreditering av studieprogram, skal vi ikke forsøke å estimere reell andel førstekompetanse. Men vi mener å kunne slå fast at NOKUTs krav om 20% førstekompetanse er tilfredsstillt med god margin.

Det vanskeligste momentet er at det skal være førstestillingkompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. Studieplanen inneholder 13 obligatoriske emner, i tillegg til at det skal velges fire valgemner. Blant de 13 obligatoriske emnene har vi identifisert én homogen gruppe, programmering. Her finner vi Innføring i programmering, Objektorientert programmering og Algoritmer og datastrukturer. Av disse tre bli to gitt av ansatte med førstekompetanse. Hvordan de andre emnene – eventuelt – skal deles inn i «sentrale deler» finner vi det vanskelig å ta stilling til, men slår fast at det også blant disse 10 emnene er en vesentlig andel som blir gitt av ansatte med førstekompetanse. Basert på en skjønnsmessig vurdering finner vi også dette kravet tilfredsstillt, men anbefaler fagmiljøet å ta stilling til hvordan «sentrale deler» skal tolkes.

Øvrige punkter i §2-3 i studietilsynsforskriften er ikke vurdert.

Mandatpunkt E: Arbeidslivsrelevans

Programmet slik det er evaluert er nyttig for næringslivet og det gir også en trygghet å se at mange av de andre sammenlignbare studiene ligner i struktur og innhold.

Noen kommentarer knyttet til eksisterende kurs

- Gå igjennom fagene for å rydde litt i begreper. Begrepene som benyttes i programmet bør gjenspeile næringslivets forståelse. Her er noen fag det bør sees grundigere på. Det kan se ut som om navnet på kurset ikke helt matcher innholdet næringslivet legger i dette.
 - Informasjonsarkitektur. Mer enn bare websider. Inkludere modellering og hvilke standard modeller / mønster som finnes.
 - Utvikling av interaktive nettsider. Snakke til nettsiden og få lyd tilbake, chatboter o.l.
 - Datakommunikasjon. Hvordan gjøre dette sikkert.
- Bygge inn mer sikkerhetsideer i eksisterende kurs
- Det er også ønskelig at studenter får erfaring i hvordan flere kan jobbe inn mot samme kode.
 - Versjonskontroll
 - Automatisk testing
 - Enhetstesttesting
 - Integrasjonstesting
 - Funksjonell testing
 - Automatisk bygg og deploy

Retning fremover som HiØ bør legge vekt på

- Maskinlæring og Kunstig Intelligens
 - Det er snakk om å dedikere et eget kurs til dette fagområdet og det tror vi er lurt
 - Smarte Hjem, Smarte Byer, Smarte Bygg osv.
- Skytjenester bør inn
 - Særlig viktig i forbindelse med Maskinlæring og Kunstig Intelligens
- Sikkerhet / Personvern / GDPR
 - Dette er det mangel på og ønskelig med
 - Sikkerhet og maskinlæring hører også sammen, maskinlæring kan overvåke effektivt
 - Også legge fokus på studentenes egen sikkerhet eller sikkerhet rundt personlige data
- Ny teknologi
 - Følge med på hva som skjer innen forskning og trender

- Det er nyttig for næringslivet å bli utfordret på ny teknologi og kanskje få til studentoppgaver for å få enda bedre innsikt
- Databaser – bør oppdateres
 - SQL DB er riktig å velge noen ganger
 - Andre ganger er det NoSQL som er riktig og det er mye å velge mellom

• Kvalitetsområder:

- I det alt vesentlige er studieplanen god. Den har temamessig spredning gjennom emner som Webutvikling, Innføring i datasikkerhet, Operativsystem med Linux, og Store datamengder, samtidig som det er spissing mot temaet programutvikling gjennom programmeringsemner, Database, og Software Engineering og testing. Vi anbefaler likevel å vurdere om denne spissingen kan økes med ett emne.
- Vi vurderer fagmiljøet ved studiet til å være bra. Vi vil likevel anbefale å øke førstekompetansen ved nyansettelser og gjennom kvalifiseringsordninger, og å kartlegge behovet for ytterligere pedagogisk kompetanse.
- Vi vil berømme bruken av studentveiledere/-assistenter gjennom studiet. Dette er et lavterskeltilbud som gjør det «ufarlig» å søke veiledning og assistanse.

• Forbedringspunkter:

- Læringsutbyttet for studiet samlet bør gjennomgås. For hvert punkt – i hvilket eller hvilke emner blir dette behandlet og evaluert?
- De enkelte emnenes «Forkunnskapskrav» bør gjennomgås. Vi har sett eksempler på at omtalt avhengighet ikke gjenspeiles i innholdet, og at faglig avhengighet bør økes og dokumenteres.
- Emnenavnet skal være beskrivende for et emne. I noen av emnene stemmer ikke innhold i emnet helt med emnenavnet.
- Evalueringsordningene bør gjennomgås for å se om det kan være andre ordninger som i større grad bygger opp under læringsutbyttet.
- Arbeidsomfanget av et 10 stp emne må økes til minst 250 t