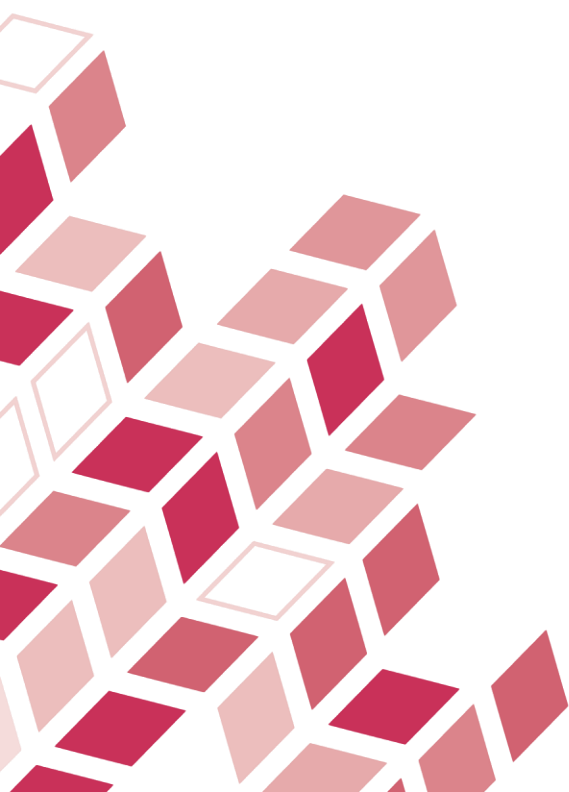


**NOKUTS tilsynsrapporter**

# **Anvendt matematikk og beregningvitenskap**

Ph.d.-studium ved Høgskolen i Narvik

Desember 2011



Institusjon:	Høgskolen i Narvik
Studietilbud:	Anvendt matematikk og beregningsvitenskap
Grad/Studiepoeng:	Ph.d-studium, 180 studiepoeng
Dato for vedtak:	15. desember 2011
Sakkyndige:	Professor Hans Z. Munthe-Kaas, Universitetet i Bergen Professor emeritus Bjørn Gjevik, Universitetet i Oslo Professor Bjørn Engquist, University of Texas at Austin, USA Associate Professor Anna-Karin Tornberg, Kunglige Tekniska högskolan, Sverige Ph.d-student Rikke Ingebriksen, Norges teknisk- naturvitenskaplige universitet
Sekretær:	Ph.d-student Pål Næverlid Sævik, Universitetet i Bergen
Saksbehandler:	Seniorrådgiver Berit Kristin Haugdal
Saksnummer:	11/189

## Forord

NOKUTs tilsyn med norsk høyere utdanning omfatter evaluering av institusjonenes interne system for kvalitetssikring av studier, akkreditering av nye studietilbud og tilsyn med etablerte studier.

Universiteter og høyskoler har ulike fullmakter til å opprette studietilbud. Dersom en institusjon ønsker å opprette et studietilbud utenfor sitt fullmaktsområde, må den søke NOKUT om dette.

Herved fremlegges rapport vedrørende søknad om akkreditering av ph.d. i anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik. Vurderingen som er nedfelt i tilsynsrapporten er igangsatt på bakgrunn av søknad fra Høgskolen i Narvik. Denne rapporten viser den omfattende vurderingen som er gjort for å sikre utdanningskvaliteten i det planlagte studiet.

NOKUTs konklusjon er at det omsøkte ph.d.-studiet Anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik ikke tilfredsstillende kravene i Forskrift om tilsyn med utdanningskvaliteten i høyere utdanning (tilsynsforskriften). Studiet blir dermed ikke akkreditert.

Oslo, 15. desember 2011



Terje Mørland  
direktør

*Alle NOKUTs vurderinger er offentlige og denne samt tilsvarende tilsynsrapporter vil være elektronisk tilgjengelige på våre nettsider [www.nokut.no](http://www.nokut.no).*



## **Innhold**

<b>1</b>	<b>Informasjon om søkerinstitusjonen og søknaden .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av saksgang.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Innledende vurdering .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Sakkyndig vurdering .....</b>	<b>9</b>
4.1	Grunnleggende forutsetninger for akkreditering .....	11
4.2	Plan for studiet.....	15
4.3	Fagmiljø tilknyttet studiet.....	23
4.4	Støttefunksjoner og infrastruktur.....	27
	Samlet konklusjon .....	28
<b>5</b>	<b>Institusjonens kommentar.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Vedtak .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Dokumentasjon .....</b>	<b>31</b>



## 1 Informasjon om søkerinstitusjonen og søknaden

Høgskolen i Narvik ble opprettet 1. august 1994 gjennom sammenslåing av Narvik ingeniørhøgskole, Sivilingeniørutdanningen i Narvik og Nordland sykepleierhøgskoles avdeling i Narvik. Høgskolen utdanner sivilingeniører, ingeniører, sykepleiere og økonomer, og har ca. 1700 studenter og 170 tilsatte.

Høgskolen i Narvik er faglig organisert i to avdelinger. Avdeling for Teknologi (AT) og Avdeling for Helse og Samfunn (AHS). I tillegg har høgskolen en filial i Alta som tilbyr forkurs og første års ingeniør, samt filialer i Bodø og Mo i Rana som tilbyr forkurs.

Med bakgrunn i tidligere godkjenninger fra Kunnskapsdepartementet tilbyr Høgskolen i Narvik følgende mastergradsutdanninger i henhold til oversikten på [www.hin.no](http://www.hin.no)

- Master i teknologi – Data/IT
- Master i teknologi – Elektroteknikk
- Master i teknologi – Industriell teknologi
- Master i teknologi – Ingeniørdesign
- Master i teknologi – Integreert bygningsteknologi
- Master i teknologi - Satellitteknologi

Høgskolens bachelorgradsstudium i sykepleie ble revidert og godkjent av NOKUT i 2008. Høgskolens interne system for kvalitetssikring ble godkjent i 2007. Som akkreditert høyskole har ikke Høgskolen i Narvik selvakkrediteringsfullmakt verken for studier i andre (master) eller tredje syklus (ph.d.).

Høgskolen i Narvik søkte til søknadsfristen 15. mars 2011 om akkreditering av ph.d-studiet Anvendt matematikk og beregningsvitenskap. Dette er første gang høgskolen søker akkreditering av et studium i tredje syklus.

### **Høgskolens omtale av studiet og søkerinstitusjonens begrunnelse for søknaden**

Allerede i 2008 bestemte daværende rektor Mikael Johnson at HiN skulle sette i verk arbeidet med å søke NOKUT om akkreditering av et doktorgradsstudium. Frem til nå har HiN utdannet doktorer i samarbeid med andre vertsinstitusjoner, hovedsakelig med NTNU, Universitetet i Tromsø (UiT), og Luleå Tekniske Universitet (LUTH). Alle disse stipendiatene har blitt veiledet av den vitenskapelige staben ved HiN. Deler av denne staben har også hatt ansvaret for veiledning av et betydelig antall stipendiater ved andre institusjoner.

I prosessen frem mot søknadsskrivingen har høgskolen vurdert hvilket område man skulle søke om PhD-utdanning innen. I juni 2009 vedtok nåværende rektor på basis av en rekke vurderinger, at

området HiN skal søke om er Anvendt Matematikk og Beregningsvitenskap. De faglige begrunnelsene som lå til grunn for valget av dette området var erkjennelsen av at dette var det området hvor HiN har størst faglig tyngde.

Den vitenskapelige plattformen for søknaden om doktorgradsrett består av 21 professorer og førsteamanuenser ansatt ved HiN, som alle har doktorgrad innen fagfeltet. Denne staben har til sammen produsert mer enn 20 bøker og 500 publikasjoner i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter. Årlig utgjør denne produksjonen ca. 80-90 % av alle slike publikasjoner ved HiN. Over 80 studenter har tatt doktorgraden under veiledning av denne staben. Hele 14 internasjonale vitenskapelige tidsskrifter har medlemmer fra denne staben i sine redaksjoner.

Avdeling for Teknologi ved HiN inkluderer de faglige vitenskapelig ansatte hvor PhD-studiet blir tilknyttet. Avdelingen har ca. 130 faglig tilsatte som drifter 8 bachelor-utdanninger innen ingeniørfag, 6 masterutdanninger (MSc) samt all doktorgradsveiledning innen realfag og teknologi. Den faglige staben som blir knyttet til PhD-studiet drifter i hovedsak følgende tre (av seks) studieretninger ved masterutdanningen: *Data/IT med innretning mot spill*, *Satellitteknologi* og *Ingeniørdesign*. Disse har allerede god erfaring med drifting av både master- og PhD-utdanning.

Området Anvendt Matematikk og Beregningsvitenskap som HiN søker akkreditering for er basert på den faglige kompetanse som HiN har opparbeidet gjennom lang tid, og som HiN mener å ha fått anerkjennelse for også i relevante internasjonale faglige miljøer. Dette fagområdet er også komplementært til fagområdene som finnes ved Universitetet i Tromsø, Universitetet i Nordland og NTNU, og HiN mener at det derfor heller ikke vil medføre en utvanning av fagmiljøene.

Følgende forskningsområder er aktuelle tema for forskningsoppgaver tilknyttet det omsøkte doktorgradsstudiet: geometri, snø- og vindsimulering, jordovervåking, materialer og strukturer – homogeniseringsteori.

Høgskolen har per tiden tilskudd på ca. 13 stipendiater direkte finansiert gjennom Kunnskapsdepartementet (KD). Majoriteten av disse, ca. 70 %, vil bli fra nå av bli allokert til området Anvendt Matematikk og Beregningsvitenskap. Høgskolen vil altså allokere ca. 9 egenfinansierte PhD-stipendiater fra KD til dette feltet. For tiden har HiN ca 5 eksternt finansierte PhD-studenter, for det meste er dette prosjekter via Norges Forskningsråd (NFR) og EU prosjekter. Dette tallet ønsker HiN å øke betraktelig i fremtiden, og anser mulighetene som enda større ved egen rett til tildeling av doktorgrad.



## 2 Beskrivelse av saksgang

NOKUTs akkrediteringsprosesser dokumenteres i en tilsynsrapport utarbeidet for hver enkelt søknad. Denne tilsynsrapporten inneholder hele akkrediteringsprosessen, - det vil si både NOKUTs innledende vurdering av søknaden, de sakkyndiges vurdering av studietilbudet, søkerinstitusjonens kommentar til sakkyndig vurdering, eventuell sakkyndig tilleggsvurdering og NOKUTs vedtak. På denne måten er hele prosessen tilgjengelig i ett og samme dokument, og det vil også være tydeligere når en vurderingsprosess er ferdigstilt.

NOKUT gjør en innledende vurdering for å avklare om grunnleggende forutsetninger for akkreditering er tilfredsstillende imøtekommet slik disse gjengis i NOKUTs tilsynsforskrift [1], samt de formelle kravene til søknaden slik dette fremkommer i våre søkerhåndbøker. For søknader som går videre, oppnevner NOKUT en sakkyndig komite til å foreta faglig vurdering av søknaden.

Komiteemedlemmene må erklære seg habile og utfører oppdraget i samsvar med mandat for sakkyndig vurdering vedtatt av NOKUTs styre, og opp imot krav til utdanningskvalitet slik disse er fastsatt i tilsynsforskriften.

Den sakkyndige vurderingen inkluderer et institusjonsbesøk hvor følgende grupper intervjues; høgskolens ledelse, mastergradsstudenter, ph.d-studenter/stipendiater, faglig ledelse, fagmiljøet, administrativ ledelse og eventuelt avtakere/arbeidsgivere. Det gjøres også en besiktigelse av infrastruktur. På bakgrunn av både den skriftlige dokumentasjonen og informasjon fremkommet under intervjuene, skal de sakkyndige utforme sin skriftlige sakkyndige vurdering der de konkluderer med et tydelig ja eller nei på om utdanningskvaliteten samsvarer med kravene i tilsynsforskriften. Den sakkyndige vurderingen utgjør kapittel 4 i NOKUTs tilsynsrapport. De sakkyndige blir også bedt om å gi råd om videre utvikling av studiet. Alle kriteriene må være tilfredsstillende imøtekommet for at NOKUT skal vedta akkreditering.

Dersom et eller flere av kriteriene underkjennes av de sakkyndige, sendes den faglige vurderingen til søkerinstitusjonen som får tre uker til å kommentere denne. Kommentaren blir lagt inn i tilsynsrapporten og utgjør kapittel fem. NOKUT avgjør deretter om institusjonens kommentarer skal sendes de sakkyndige for tilleggsvurdering. De sakkyndige får i så fall to uker på å avgi tilleggsvurdering, som blir utgjør rapportens kapittel seks. Tilleggsvurderingen kan endre den opprinnelige konklusjonen, og dermed grunnlaget for vedtak. Dette fremkommer eventuelt i et kapittel syv – komiteens endelige konklusjon. NOKUTs styre fatter vedtak i saken, kapittel åtte, og tilsynsrapporten offentliggjøres. Dokumentasjon for søknaden vil også fremkomme, som kapittel ni i tilsynsrapporten.

For ph.d.-søknader foreligger tilsynsrapporten når søknaden med tilhørende vurdering er behandlet i NOKUTs styre og vedtak er fattet.

Alle tilsynsrapporter legges ut på vår hjemmeside [www.nokut.no](http://www.nokut.no)



### 3 Innledende vurdering

#### Tilsynsforskriften § 4-1 Grunnleggende forutsetninger for akkreditering

1. Følgende krav i lov om universiteter og høyskoler skal vurderes for akkreditering:
  - a. Reglement og styringsordning
  - b. Klagenemnd
  - c. Læringsmiljøutvalg
  - d. Utdanningsplan
  - e. Vitnemål og Diploma Supplement
  - f. Kvalitetssikringssystem

#### NOKUTs vurdering:

Høgskolen i Narvik (HiN) tilbyr akkrediterte studier. Det forutsettes derfor at krav i lov om universiteter og høyskoler er tilfredsstillende ivaretatt. NOKUT har vurdert at søknaden er fremstilt slik at den er tilfredsstillende for sakkyndig vurdering. Det omsøkte studiets ph.d.-forskrift samt regelverk og avtaler vurderes av de sakkyndige (se kapittel 4 Faglig vurdering).

### 4 Sakkyndig vurdering

*Den følgende teksten i dette kapitlet er de sakkyndiges vurdering. Der det forekommer "Vi", er det et uttrykk for de sakkyndige. Nummereringen på hver overskrift henviser til tilsvarende bestemmelse i NOKUTs tilsynsforskrift.*

#### **Komiteens oppsummering**

HiN har en sterk faggruppe innen Anvendt matematikk med sterke koplinger mot tekniske anvendelser innen kompositt-materialer, styring av satellitter/droner, miljøovervåkning og modellering av problemer knyttet til polarområder og kaldt klima. Faggruppen har en størrelse og kvalitet som tilfredsstillende kravene i forskriftene for akkreditering. Med sin teknisk anvendte profil og sine måletekniske fasiliteter har også miljøet en tydelig relevans for næringslivet i regionen. Alt dette peker mot at HiN har et klart potensial for opprettelse et eget ph.d.-studium innen områdene som dekkes av faggruppen som står bak denne søknaden. Med en tydelig profilering vil et slikt ph.d.-studium kunne gi en utdanning som skiller seg klart fra sammenliknbare programmer ved UiB, UiO og NTNU. HiN vil kunne utgjøre et attraktivt alternativ til disse, ikke bare blant studenter med spesiell tilknytning til Nord-Norge, men også i bredere sammenheng nasjonalt og internasjonalt.

Komiteen ser imidlertid at HiN ikke er helt i mål i forhold til de øvrige kravene til akkreditering av et ph.d.-studium. Dette knytter seg i hovedsak til programmets navn "Anvendt matematikk og beregningsvitenskap", og til det foreslåtte kurstilbudet i forslaget. Vi finner at faggruppen per i dag ikke driver forskning innen feltet beregningsvitenskap, og dette er dessuten helt utelatt i kurstilbudet. Navnet "Anvendt matematikk" vil derfor passe bedre på det foreslåtte studiet. Dersom institusjonen i

større grad ønsker at det teknologiske aspektet skal gjenspeiles i studiets navn, kan formen ”Anvendt matematikk og ... ” brukes, men da med et annet fagområde enn beregningsvitenskap i andre ledd. Når det gjelder kurstilbudet virker søknaden ikke tilstrekkelig balansert. Det må opparbeides en kursportefølje som i større grad avveier faggruppens ulike aktivitetsområder. Fagfeltet beregningsvitenskap er i helhet utelatt fra det foreslåtte kurstilbudet, og kurs med innretning mot beregningsvitenskap må gis selv om navnet endres til ”Anvendt matematikk”. Komiteen anbefaler videre at miljøet gjennom nyrekruttering styrker forskningsaktiviteten mot beregningsvitenskap, men dette er ikke en forutsetning for å kunne akkreditere et ph.d.-studium innen Anvendt matematikk.

Videre mener komiteen at den innsendte søknaden ikke framstår som tilstrekkelig gjennomtenkt. Foruten betydelige svakheter i den utvalgte kursporteføljen, så er beskrivelsen av læringsutbytte svært mangelfull, både på overordnet nivå for hele programmet på detaljnivå for de ulike kurs. Det har stor betydning for markedsføring, profilering og identitetsbygging at man tenker gjennom hva man ønsker å skape gjennom dette ph.d.-studiet, og formidler en slik visjon i søknaden og i det videre arbeidet. Dette vil være avgjørende for en vellykket etablering av et ph.d.-studium ved HiN.

Komiteen anbefaler ikke akkreditering av ph.d.-studiet Anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik.

I det følgende fremkommer hvilke vurderingen som er gjort i forhold til NOKUTs tilsynsforordning.

## 4.1 Grunnleggende forutsetninger for akkreditering

### 4.1.1 Krav i lov om universiteter og høyskoler.

*Disse krav er vurdert av NOKUT i den innledende vurderingen.*

*For søknader i tredje syklus/ph.d. må det her også redegjøres for søkerinstitusjonens forskrift for ph.d.-studier, samt reglement og avtaleverk tilknyttet det omsøkte studiet. Denne vurderingen gjøres både av NOKUTs sekretariat, som påser at forholdene er dokumentert, og den sakkyndige komiteen som innholdsmessig vurderer høyskolens forskrift og reglement.*

#### Vurdering

Den sakkyndige komiteen har gått gjennom høyskolens forskrift for graden ph.d. og reglementet for doktorgradsstudiet i Anvendt matematikk og beregningsvitenskap. Vi har merket oss at HiN har lagt seg på en annen linje enn de tre største universitetene i landet når det gjelder krav til avhandlingen. I HiNs forskrift heter det at *”doktorgradsstudenten anbefales å få akseptert minst 3 artikler i fagfellevurdert vitenskapelig tidsskrift innen fagområdet”*. I reglementet blir kravene mer spesifikke da det *”vil kreves at majoriteten av innholdet i avhandlingen er publisert eller i hvert fall befinner seg på et nivå som vil kunne bli publisert i vitenskapelige tidsskrifter referert til i MathSciNet databasen”*. Komiteen mener disse formuleringene er uheldige. I tilsvarende forskrifter ved andre institusjoner heter det at avhandlingen skal ligge på et *”faglig nivå som tilsier at den vil kunne publiseres som en del av fagets vitenskapelige litteratur”*, men det er ingen krav til at arbeidet skal være publisert. Hvorvidt det faglige nivået er tilstrekkelig høyt mener vi er et spørsmål som avgjøres av bedømmelseskomiteen. Videre mener vi, gitt HiNs faglige profil, at det vil være naturlig for en ph.d.-student ved HiN å publisere i tidsskrifter som ikke omfattes av databasen MathSciNet. Referansen til denne databasen må derfor sløyfes fra reglementet.

I høyskolens forskrift heter det at *”sammenstillinger av flere, mindre arbeider godtas som avhandling”*. I søknaden framkommer det at HiN er innforstått med at slike mindre arbeider må utgjøre en helhet, og bindes sammen med en utfyllende innledning. Komiteen mener at dette momentet også må nedfelles eksplisitt i forskriften.

Komiteen har merket seg at det i forskriften ikke kreves noen plan for opplæringsdelen i søknaden, mens det i søknadsskjemaet er et felt for dette. Her bør det være samsvar, og vi mener det skal kreves at plan for opplæringsdelen legges ved søknaden. Komiteen mener at en plan for doktorgradsstudiet bør legges så tidlig som mulig, og er derfor kritisk til formuleringen *”ved søknad kan kandidaten levere skisse til prosjektbeskrivelse, men det skal da normalt utarbeides en fullstendig prosjektbeskrivelse innen seks måneder”*. Komiteen mener det skal legges ved en skisse til prosjektbeskrivelse ved søknaden og at denne må leveres i mer detaljert form etter seks måneder. Dette er i samsvar med vanlig praksis ved andre universiteter i Norge.

I § 6 i Forskrift for graden philosophiae doctor (Ph.d.) ved Høgskolen i Narvik bør det spesifiseres hva avtalen mellom doktorgradsstudenten, veileder(e) og tilhørende avdeling ved HiN regulerer.

Komiteen er av den oppfatning av at HiN må utarbeide et tydelig regelverk for opphavsrettigheter og spørsmål knyttet til patenterbare oppfinnelser. Slik det framkommer av søknaden i nåværende form savner vi et slikt tydelig regelverk. Klare avtaler om opphavsrettigheter og patenterbare oppfinnelser er særlig viktig da det legges opp til samarbeid med næringsliv og ekstern finansiering av doktorgradsstudenter. HiN vil være tjent med tydelighet rundt disse spørsmålene og regelverket bør være på plass før HiN tar opp studenter til doktorgradsstudiet.

### **Konklusjon**

Nei, kravet er ikke tilfredsstillende imøtekommet.

- Høgskolen må fjerne kravet om at avhandlingen skal omfatte 3 artikler som er publisert i tidsskrifter i databasen MathSciNet
- Høgskolen må presisere at det skal legges ved en skisse til prosjektbeskrivelse ved søknaden og at denne må leveres i mer detaljert form etter f.eks. seks måneder
- Høgskolen må utarbeide et tydelig regelverk for opphavsrettigheter og spørsmål knyttet til patenterbare oppfinnelser

### **4.1.2 Krav i rammeplaner og aktuelle forskrifter fra Kunnskapsdepartementet skal være fylt**

#### **Aktuelle forskrifter**

- Forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning

*Aktuelle rammeplaner: - (Ikke aktuelt)*

*Aktuelle EU-direktiver: - (Ikke aktuelt)*

#### **Beskrivelse og vurdering**

I Forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning § 3-1 heter det:

”Ved akkreditering av et nytt doktorgradsstudium skal studiet ha et fagmiljø tilsvarende minst 8 årsverk med førstestillingskompetanse, hvorav minst seks er i heltids kombinerte forsknings- og undervisningsstillinger og minst 4 har professorkompetanse. Institusjonen må videre kunne dokumentere at den har kapasitet og rekrutteringspotensial til å knytte minst 15 doktorgradsstudenter til studiet i løpet av fem år etter oppstart. Institusjonen må kunne sannsynliggjøre at den over tid kan opprettholde et doktorgradsmiljø med minst 15 doktorgradsstudenter.”

I søknaden er det beskrevet at 9,1 årsverk med førstestillingskompetanse er planlagt tilknyttet studiet. Nærmere omtale av fagmiljøet finnes under § 4.3. Fagmiljø tilknyttet studiet.

Høgskolen beskriver at de planlegger et årlig opptak på seks stipendiater til det omsøkte doktorgradsstudiet, slik at det etter 4 år er 24 studenter i programmet. Det henvises til at høgskolen selv har aktuelle mastergradsstudier som rekrutteringsgrunnlag. I tillegg kommer søkere fra relevante mastergradsstudier både ved andre utdanningsinstitusjoner. Nærmere omtale av studentrekruttering er omhandlet under § 4.1.3. Komiteen finner at HiN har sannsynliggjort at kravet i forskriften er imøtekommet.

### **Konklusjon**

Ja, kravet er tilfredsstillende imøtekommet.

### **4.1.3 Det skal redegjøres for forventet studentrekruttering i forhold til å etablere og opprettholde et tilfredsstillende læringsmiljø og i forhold til stabilitet i studiet.**

#### **Vurdering**

HiN forventer å kunne ta opp 6 studenter per år i gjennomsnitt, altså det dobbelte av NOKUTs minstekrav. Av disse anslås ½ å være internt rekrutterte ansatte ved HiN, 3 internt rekrutterte mastergradsstudenter, og de resterende eksternt rekrutterte. I forhold til finansiering, vil 2 ¼ av de årlige stipendiatstillingene være egenfinansierte, 1 ¼ finansiert av NORUT, og 2 ½ eksternt finansiert. Det siste anslaget vil kreve en dobling av antall eksterntfinansierte stillinger, i forhold til dagens nivå.

HiN har gjennom sin mangeårige virksomhet vist at de er i stand til å tiltrekke seg studenter, og at de kan skaffe til veie nødvendig finansiering. Komiteen ser det som sannsynlig at høgskolen også vil klare dette i framtiden, ved å opprettholde sin distinkte faglige profil og internasjonale kontaktnettverk. Komiteen støtter planene om å doble antall eksterntfinansierte stipendiatstillinger, da vi tror det vil være en styrke for det planlagte studiet. Vi understreker samtidig at dagens nivå er tilstrekkelig for å møte NOKUTs minimumskrav.

### **Konklusjon**

Ja, høgskolens redegjørelse er tilfredsstillende

- Høgskolen bør arbeide med å øke antallet eksterntfinansierte stipendiatstillinger
- Høgskolen bør opprettholde sin distinkte faglige profil og internasjonale kontaktnettverk, for å sikre rekruttering og finansiering

### **4.1.4 Det skal redegjøres for forventet arbeidsomfang for studentene**

(Ikke aktuelt for tredje syklus)

#### **4.1.5 Der deler av studiet foregår utenfor den institusjonen som utsteder vitnemål, skal det foreligge tilfredsstillende avtaler som regulerer vesentlige forhold av betydning for studentene**

##### **Vurdering**

Hele opplæringsdelen i ph.d.-studiet vil foregå ved HiN, men unntak av enkeltkurs som studentene selv velger å gjennomføre ved andre institusjoner.

##### **Konklusjon**

Ja, høgskolens redegjørelse er tilfredsstillende.



## 4.2 Plan for studiet

*I dette avsnittet vil følgende punkter refereres:*

### § 4-2 Plan for studiet

1. Studiet skal ha et dekkende navn
2. Studiet skal beskrives med utgangspunkt i læringsutbyttebeskrivelser:
  - a. Læringsutbyttet skal være beskrevet som det en kandidat skal ha oppnådd ved fullført utdanning i form av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i samsvar med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.
  - b. Studiets relevans for arbeidsliv og/eller videre studier skal være tydelig.
  - c. Studiets innhold og oppbygging skal tilfredsstillende relateres til læringsutbyttet slik det er beskrevet i planen.
  - d. Studiets arbeids- og undervisningsformer skal være egnet til å oppnå læringsutbytte slik det er beskrevet i planen.
  - e. Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal være egnet til å vurdere i hvilken grad studentene har oppnådd læringsutbyttet.
3. Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.
4. Studiet skal ha ordninger for studentutveksling og internasjonalisering relevant for studiets nivå, omfang og egenart.

#### 4.2.1 Studiet skal ha et dekkende navn

##### Vurdering

Det foreslåtte navnet er "Anvendt matematikk og beregningsvitenskap", på engelsk "Applied Mathematics and Computational Science".

Komiteen oppfatter ikke at aspektet "beregningvitenskap" er dekket av høgskolens virksomhet i tilstrekkelig grad. Dette begrepet er sterkt knyttet til utvikling, analyse og implementering av numeriske metoder, ikke bare bruk av eksisterende beregningsteknologi. Verken i institusjonens publikasjoner, eller i dens kursportefølje, gjenkjennes beregningvitenskap som et sentralt område.

Komiteen anbefaler at HiN fokuserer på det vi oppfatter som institusjonens kjernevirksomhet, klassifisert under tre punkter:

- Homogenisering
- Regulerings-teknikk
- Geometri

Innen disse områdene gjør HiN mye godt forskningsarbeid rettet mot anvendelser innen materialvitenskap, robotikk, satellitteknologi, kaldt klima-teknologi og strømningsmodellering. De nevnte tre kjerneområdene vil alle kunne falle inn under paraplyen ”Anvendt matematikk”, slik det defineres ved internasjonale institusjoner. Navnet ”Anvendt matematikk” vil derfor passe bedre på det foreslåtte studiet. Dersom HiN i større grad ønsker at det teknologiske aspektet skal gjenspeiles i studiets navn, kan formen ”Anvendt matematikk og ... ” brukes, men da med et annet fagområde enn beregningsvitenskap i andre ledd.

Komiteen vil samtidig anbefale at studiet får et tydelig innslag av beregningsvitenskap i den obligatoriske opplæringsdelen, selv om ”beregningvitenskap” strykes fra tittelen på studieprogrammet. Dette vil gi studentene en større forståelse for koblingen mellom matematikk og teknologi.

**NB:** I vurderingen av punkt 4.2.2 og utover, vil komiteen forutsette at studiet har et navn som er dekkende for høgskolens virksomhet.

### **Konklusjon**

Nei, studiets navn er ikke dekkende

- Høgskolen må foreslå et navn som harmonerer bedre med institusjonens kjernevirksomhet, eller bruke tid på å utvikle et nytt fagmiljø innen beregningsvitenskap

### **4.2.2 Studiet skal beskrives med utgangspunkt i læringsutbyttebeskrivelsen**

#### **a. Læringsutbyttet skal være beskrevet som det en kandidat skal ha oppnådd ved fullført utdanning i form av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i samsvar med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.**

Forslaget til læringsutbyttebeskrivelse er som følger (*tekst er hentet fra søknaden*):

*Kandidaten skal etter fullført Ph.d.-studie innen Anvendt Matematikk og Beregningsvitenskap kunne beskrive, diskutere og ta i bruk grunnleggende og nye metoder innenfor fagfeltet. Gjennomføring av det obligatoriske doktorgradskurset ”Forskningsetikk og Vitenskapsteori” skal gjøre kandidaten i stand til å diskutere området i et vitenskapsteoretisk lys og gi en forståelse for de metoder og vurderinger som gjør at forskning og resultater innenfor fagfeltet er i tråd med etiske retningslinjer og vitenskapelig tradisjon.*

*Prøveforelesning, disputasen og doktorgradsavhandlingen skal gjenspeile at kandidaten er i forskningsfronten ved å ha skrevet publiserbare vitenskapelige artikler som er inkludert i avhandlingen. I tillegg skal kandidaten i løpet av Ph.d.-studiet presentere sine resultater på konferanser, seminarer og work-shops.*

*Kandidaten skal gjennom egen forskning, og ved hjelp av veiledere som kjenner forskningsområdet godt, få erfaring i å bruke forskjellige matematiske og numeriske metoder på forskjellige problemer. Dermed skal kandidaten gjøres i stand til å vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av disse forskjellige metodene innenfor de ulike relevante områder.*

*Kandidaten skal skrive vitenskapelige artikler som inkluderes i avhandlingen, noe som viser at kandidaten gjennom sitt Ph.d.-studie bidrar med ny kunnskap, nye teorier og metoder innenfor sitt fagfelt. Dokumentasjonen i form av artikler som skal inkluderes i avhandlingen følger de vanlig standard oppsett for vitenskapelige dokumenter med tanke på bevis, argumentasjon og forskningsetiske regler.*

*Kandidaten blir gjennom opplæringsdelen og forskningsarbeidet trent i å forstå konkrete problemer, deretter omformulere disse i matematiske termer slik at beskrivelsen blir mest mulig konsist og entydig. Man skal øves i matematisk håndtering og bevisførsel og settes i stand til å analysere og løse problemer ved hjelp av numeriske beregningsverktøy. Kandidaten skal også kunne vurdere forenklinger, randvilkår, grensebetingelser og feilestimer i disse problemene og vurdere i hvilken grad dette har betydning for løsningsprosessen.*

*Rapporteringen gjennom Ph.d.-studiet øver også kandidaten opp i både planlegging- og gjennomføring av forskningen. I tillegg skal kandidaten være med å arrangere seminarer og workshops innen fagfeltet hvor kandidatens metoder, teorier, fortolkninger og resultater presenteres og diskuteres med andre Ph.d.-studenter, veileder(e) og øvrige eksperter innen feltet. I denne forbindelse legger vi til at Høgskolen i Narvik årlige bevilger betydelige midler til å leie inn gjesteforskere som forsker sammen med den faste staben og som holder avanserte seminarer og kurs der Ph.d.-studentene deltar. Gjennom opplæringsdelen, på konferanser, workshops og seminarer, men ikke minst i planleggingen og gjennomføringen av disputasen, blir kandidaten øvet i å håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordret til å vurdere den etablerte kunnskap og metoder innenfor fagfeltet.*

*Opplæringsdelen som inkluderer emnet "Forskningsetikk og Vitenskapsteori" skal lære å motivere kandidaten til å forske og publisere sine resultater på en forskningsetisk forsvarlig måte og med faglig integritet.*

*I den vitenskapelige staben ved HiN og i deres internasjonale nettverk diskuteres forskningsetiske problemstillinger jevnlig. Ph.d.-studentene innlemmes tidlig i diskusjonene. Blant annet lærer man at kandidatens forskning og ønske om ære og berømmelse og en rask karriere ikke skal gå verken på bekostning av andre eller bidra til å fremstille resultatene på en uriktig måte. Høgskolen mener at fokus på å bevare faglige integritet i Ph.d.-studiet bidrar til at kandidatene vil representere sitt fagfelt på en god måte, gi det godt ry og samtidig bidra til god markedsføring av både Ph.d.-utdanningen og forskerne ved HiN - og fagfeltet forøvrig.*

*Kandidaten får i løpet av sitt Ph.d.-studie trening i det å være med å arrangere konferanser, seminarer og workshops, noe som også gjør kandidaten egnet til å styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter. Ph.d.-studenten blir opplært til å ta tak i problemstillinger som man oppdager underveis i opplæringsdelen eller i forskningsarbeidet slik at kandidaten også kan drive innovasjon på basis av nye problemstillinger og oppdagelser innen feltet.*

## **Vurdering**

Kravet om læringsutbyttebeskrivelser er nytt, og komiteen har forståelse for at arbeidet med å utforme dette har vært vanskelig. Forslaget inneholder gode elementer, men må omformuleres og presiseres for å oppfylle hensikten med en læringsutbyttebeskrivelse, som er å uttrykke hva en kandidat skal inneha av kunnskap, ferdigheter og kompetanse etter endt utdanning.

For å oppnå dette, foreslår komiteen at beskrivelsen utarbeides ved å beskrive målene med utdanningen, og unnlate å beskrive metodene for å oppnå dette. Eksempel: "Gjennomføring av det obligatoriske doktorgradskurset "Forskningsetikk og Vitenskapsteori" skal gjøre kandidaten i stand til ..." kan enkelt omskrives til "Kandidaten skal være i stand til ...". Videre kan aktuelle

læringsutbytter for en doktorgradskandidat være for eksempel ”Kandidaten skal være i stand til å skrive vitenskapelige artikler som er publiserbare i tidsskrifter som er listet i norske autoriserte publiseringskanaler”, ”Kandidaten skal være i stand til å formidle forskning gjennom muntlige presentasjoner på vitenskapelige konferanser, seminarer og workshops”, osv. Beskrivelsen må handle om hva studenten skal være i stand til etter utdanningen, ikke hva studenten har gjort under utdanning.

Metodene som skal brukes til å oppnå målene, må beskrives andre steder i studieplanen, for eksempel i beskrivelsen av de planlagte kursene høgskolen skal tilby. Obligatoriske deler av utdanningen som ikke er kurs, for eksempel deltakelse på konferanser, kan utdypes og knyttes til læringsmålene på samme sted, dvs. i søknadens vedlegg ”Beskrivelse av opplæringsdelen med obligatoriske og valgfrie emner/deler”.

Komiteen synes dessuten at læringsutbyttebeskrivelsen er for vag (”forskjellige matematiske og numeriske metoder”, ”ulike relevante områder”). Beskrivelsen må være mer fagspesifikk, gjerne 3-delt i forhold til institusjonens kjerneområder (reguleringsteknikk, geometri og homogenisering).

Vi anbefaler at institusjonen bruker tid på å utforme en god læringsutbyttebeskrivelse for studiet. En slik prosess vil kunne føre til en sterkere bevissthet omkring hensikten og målet med det omsøkte studiet, som også vil være styrende for den videre utviklingen av ph.d.-studiet.

### **Konklusjon**

Nei, læringsutbyttet blir ikke beskrevet som det en kandidat skal ha oppnådd av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

- Høgskolen må omformulere den overordnede læringsutbyttebeskrivelsen slik at den beskriver hva studentene skal være i stand til etter utdanning, ikke hva de har gjort under utdanningen
- Beskrivelsen av metodene for å nå læringsmålene, må flyttes til andre deler av studieplanen, for eksempel til beskrivelsen av kursene
- Læringsutbyttebeskrivelsen må være mer fagspesifikk, gjerne 3-delt i forhold til de tre kjerneområdene til institusjonen

### **b. Studiets relevans for arbeidsliv og/eller videre studier skal være tydelig.**

#### **Vurdering**

Komiteen har intervjuet ledere fra forskningsinstitutter og bedrifter i Narvik-området (NORUT Narvik, Forskningsparken Narvik, Nordkraft, Bravida og Narvik Composites). De uttrykte seg meget positivt til det planlagte ph.d.-studiet og mente det vil ha betydelig positiv effekt på rekruttering av høyt kvalifiserte medarbeidere i regionen. De mente også at studiet var viktig for å opprettholde og skape teknologisk virksomhet i Nord-Norge, særlig i forbindelse med utfordringer knyttet til utnyttelsen av olje/gass ressurser.

Videre var næringslivet positiv til at studiet hadde et generisk navn, fremfor at studiet ble for tett knyttet til en svært avgrenset anvendelse av matematikk. Dette syn deles av komiteen.

Det er vår oppfatning at det foreslåtte ph.d.-studiet vil bli nyttig for den lokale næringsvirksomheten, og styrke HiN som senter for teknologisk forskning og utdanning i Nord-Norge.

### **Konklusjon**

Ja, studiets relevans for arbeidsliv og/eller videre studier er tydelig.

### **c. Studiets innhold og oppbygging skal tilfredsstillende relateres til læringsutbyttet slik det er beskrevet i planen**

#### **Vurdering**

Læringsutbyttebeskrivelsene for de individuelle kursene må omformuleres, på samme måte som beskrevet i 4.2.2a. Ofte inneholder beskrivelsene henvisninger til de metodene som skal brukes for å oppnå læringsmålene, for eksempel *"By solving compulsory problems the students shall be able to ..."*. Slike henvisninger må strykes, og heller erstattes med *"The students shall be able to ..."*, eller lignende. De konkrete aktivitetene som studentene skal utføre i kurset, hvilke læreverker som skal brukes, hvilke vurderingsformer som skal benyttes osv., er ikke en del av læringsutbyttebeskrivelsene.

Det må videre være en klar sammenheng mellom læringsmålene for kursene (især de obligatoriske), og de overordnede læringsmålene for ph.d.-studiet. Siden beskrivelsen av overordnede læringsmål er for lite spesifikk (jamfør vurderingen av 4.2.2a), har komiteen ikke vurdert dette punktet.

Komiteen er bekymret for at kurset *"A basic course in Applied Mathematics and Computational Science"* inneholder for mange ulike emner til at det kan dekkes innenfor 10 studiepoeng. I tillegg er tittelen på kurset misvisende, ved at *"Computational Science"* ikke dekkes. Komiteen anbefaler at dette kurset splittes i to, og at samlet antall studiepoeng for disse kursene økes. Det anbefales også at de obligatoriske kursene inneholder et sterkere innslag av numerisk analyse og metodeutvikling, også hvis *"Computational Science"* strykes fra tittelen på studieprogrammet. Dette vil styrke studentenes forståelse for koblingen mellom teknologi og matematikk.

Komiteen er dessuten bekymret for det store antallet kurs som er planlagt, 22 nye kurs. Det virker usannsynlig at institusjonen har studentgrunnlag og ressurser til å kunne tilby alle disse til enhver tid. Forslaget til kursportefølje har en stor overvekt av kurs knyttet til homogenisering (6 kurs). Komiteen hadde gjerne ønsket en større balanse mellom de ulike faggruppene. Det anbefales at det opprettes / velges ut ett hovedkurs for hvert av de 3 fagområdene en ph.d.-student ved institusjonen kan tenkes å jobbe innenfor (reguleringsteknikk, geometri og homogenisering). I forbindelse med virksomheten

innenfor anvendelsesområdene vindsimuleringer, ising, snødrift, varmeovergang, frost i jord etc. vil det også sannsynligvis bli behov for videregående kurstilbud innenfor fluidmekanikk, termodynamikk og signalbehandling utover det som i dag eksisterer på bachelor- og masternivå. Det er viktig å utvikle en balansert kursportefølje som på best mulig måte ivaretar alle disse ulike behovene innenfor de begrensningene forskningsgruppens størrelse gir.

Institusjonen må sørge for at de obligatoriske kursene (muligens med unntak av kurset om forskningsetikk) holdes hvert år, enten som et forelest kurs eller som ledet selvstudium. Dette bør også gjelde de foreslåtte 3 hovedkursene. Komiteen mener det er viktig for en fersk ph.d.-student å kunne ta de grunnleggende kursene i det første året av sitt studium. Slik kan det bygges et godt faglig grunnlag for forskningen kandidaten skal utføre.

I tillegg påpekes det at høgskolen må sørge for at hovedkursene kan undervises av mer enn en person, for å sikre stabilitet av studiet dersom nøkkelpersoner forsvinner fra institusjonen. I beskrivelsen av hovedkurset "A Basic Course in Applied Mathematics and Computational Science" virker det som om kurset knyttes sterkt til én enkeltperson ved instituttet.

### **Konklusjon**

Nei, studiets innhold og oppbygging er ikke tilfredsstillende relatert til læringsutbyttet slik det er beskrevet i planen.

- Høgskolen må omformulere læringsutbyttebeskrivelsene for kursene, slik at de bare inneholder læringsmål, uten konkrete referanser til hvilke aktiviteter studentene skal utføre i kursene
- Kursporteføljen må utformes slik at det er tydelig samsvar mellom studiets læringsmål og de kurs som tilbys
- Høgskolen må legge til rette for at de obligatoriske kursene i studiet (med unntak av etikk-kurset) undervises hvert år, enten som foreleste kurs, eller som ledet selvstudium.
- Høgskolen må sørge for at hovedkursene i ph.d.-studiet ikke knyttes for tett opp mot enkeltpersoner ved institusjonen

**d. Studiets arbeids- og undervisningsformer skal være egnet til å oppnå læringsutbytte slik det er beskrevet i planen**

### **Vurdering**

HiN praktiserer flere ulike undervisningsformer, som forelesninger, kollokviegrupper, ledet selvstudium og praktiske prosjekter. Komiteen fattet spesiell interesse for ordningen med intensivundervisning som blir praktisert på mastergradsnivå. Det er komiteens oppfatning at studentene selv har gode erfaringer med denne ordningen, og vi er positive til at en slik

undervisningsform også kan praktiseres på doktorgradsnivå, om HiN finner dette formålstjenlig. Komiteen har heller ingen innvendinger mot at mange kurs vil bli undervist som ledet selvstudium, da dette virker å være en tjenlig undervisningsform for kurs med 1-2 deltakere.

Det er imidlertid vanskelig for komiteen å vurdere om arbeids- og undervisningsformene er egnet til å oppnå det læringsutbyttet som er beskrevet i planen. Som tidligere nevnt, er beskrivelsen av læringsutbytte for vag, og ikke utformet i fullt samsvar med dens hensikt. Konklusjonen blir derfor negativ, på tross av at komiteen mener at arbeids- og undervisningsformene ved HiN er gode.

### **Konklusjon**

Nei, studiets arbeids- og undervisningsformer kan ikke vurderes på grunn av at læringsutbyttet er utilfredsstillende beskrevet i planen.

### **e. Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal være egnet til å vurdere i hvilken grad studentene har oppnådd læringsutbyttet**

#### **Vurdering**

HiN praktiserer flere ulike vurderingsformer, som muntlig og skriftlig eksamen, obligatoriske innleveringsoppgaver, og kombinasjoner av disse. Komiteen har ingen innvendinger mot vurderingsformene som er planlagt, med ett viktig unntak. I beskrivelsen av kurset "Philosophy of science and ethics" er det planlagt at studenten skal gjennomføre en lang rekke tidkrevende obligatoriske oppgaver: Skrivning av 2 essay, 1 vitenskapelig artikkel, 5-8 fagfelle vurderinger ("referee reports"), 1 skriftlig konferansepresentasjon, 1 muntlig konferansepresentasjon, deltagelse i vitenskapelig programkomité, og arrangering av et vitenskapelig arbeidsmøte ("workshop"). Komiteen mener at studentene må få muligheten til å gjennomføre etikk-kurset tidlig i studiet, noe som er umulig dersom man legger den foreslåtte vurderingsformen til grunn. Høgskolen må derfor kraftig redusere omfanget av vurderingsformen for kurset (for eksempel til 2 essay). Dersom HiN ønsker det, kan institusjonen kreve at ph.d.-studentene skal gjennomføre noen av de andre oppgavene (deltakelse på konferanse etc.) en gang i løpet av studietiden, men dette trenger ikke være knyttet til et bestemt kurs. Komiteen bemerker dessuten at systemet med fagfelle vurderinger av artikler i tidsskrifter, forutsetter at vurderingen gjøres av en *likeverdig ekspert* ("peer"). Studenter kan med fordel involveres i arbeidet med å vurdere artikler, men må ikke gis ansvaret for fagfelle vurderinger.

### **Konklusjon**

Nei, eksamensordninger og andre vurderingsformer er ikke egnet til å vurdere i hvilken grad studentene har oppnådd læringsutbyttet.

- Høgskolen må redusere omfanget av de obligatoriske delene av "Philosophy of science and ethics", slik at det blir praktisk mulig å gjennomføre kurset så tidlig som første semester av studiet.

### **4.2.3 Studiet skal ha tilfredsstillende kobling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, tilpasset studiets nivå, omfang og egenart**

#### **Vurdering**

Komiteen bemerker at det allerede på masternivå finnes god kobling mellom forskning og undervisning. Doktorgradsarbeidene som er utført ved høgskolen gjenspeiler også forskningsmiljøene ved HiN på en god måte.

Imidlertid kan ikke komiteen konkludere med at det foreslåtte ph.d.-studiet, slik det blir presentert i søknaden, har en tilstrekkelig kobling til forskningen som drives ved HiN, på grunn av de innvendingene som allerede er presentert under vurderingen av punkt 4.2.2.

#### **Konklusjon**

Nei, studiet har ikke tilfredsstillende kobling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid tilpasset studiets egenart.

- Høgskolen må sørge for at studieplanen og studiets navn harmonerer bedre med institusjonens forskningsvirksomhet

### **4.2.4 Studiet skal ha ordninger for studentutveksling og internasjonalisering relevant for studiets nivå, omfang og egenart.**

#### **Vurdering**

Komiteen er klar over at de fleste tilfeller av studentutveksling på doktorgradsnivå, skjer på en uformell basis. Fagmiljøet ved HiN har vist at de har ordninger for studentutveksling og internasjonalisering, ved at de har gitt sine stipendiater gode muligheter for å dra på konferanser og lengre utvekslingsopphold ved internasjonalt anerkjente institusjoner.

Imidlertid er komiteen misfornøyd med den skriftlige dokumentasjonen vi har fått, der informasjon om utveksling og internasjonalisering finnes gjemt og fragmentert i ansattes CV'er/beskrivelse av nettverk. Informasjonen vi hadde behov for, kom imidlertid frem under muntlige intervjuer og komiteen anser det derfor som tilfredsstillende. Vi vil likevel oppfordre til at det i større grad nedfelles i skriftlig og sporbar dokumentasjon.

#### **Konklusjon**

Ja, studiet har ordninger for studentutveksling og internasjonalisering relevant for studiets nivå, omfang og egenart.

- Høgskolen bør nedfelle sine ordninger for studentutveksling og internasjonalisering i skriftlige dokumenter som kan forelegges studentene og dokumentere hvordan høgskolen understøtter dette kravet.



### **4.3 Fagmiljø tilknyttet studiet**

**4.3.1 Fagmiljøets sammensetning, størrelse og samlede kompetanse skal være tilpasset studiet slik det er beskrevet i plan for studiet og samtidig tilstrekkelig for å ivareta den forskning og det faglige og eller kunstneriske utviklingsarbeidet som utføres.**

#### **Vurdering**

Fagmiljøet består av 21 forskere, hvorav 17 fast ansatte i hovedstilling (6 førsteamanuenser, 11 professorer), 2 midlertidig ansatte førsteamanuenser samt 2 bistillinger (1 professor, 1 forsker). Av disse tjenestegjør for tiden to som henholdsvis rektor og dekan. Totalt vil fagmiljøet bidra med 9,1 årsverk mot det foreslåtte ph.d.-studiet.

Fagmiljøet kan inndeles i tre forskningsgrupper (innen); homogeniseringsteori, reguleringsteknikk og geometrisk modellering. Disse gruppene har dessuten sterke koplinger mot tekniske anvendelser innen komposittmaterialer, styring av satellitter/droner, miljøovervåkning, modellering av problemer knyttet til kaldt klima, anvendte strømningsberegninger og multifysikk. Alle forskningsgruppene deltar aktivt i forskning på solid internasjonalt nivå, gjennom publiseringer, konferansedeltakelse og konferanseorganisering samt deltakelse i forskningsnettverk.

Fagmiljøet har en størrelse og kvalitet som i høy grad kan dekke et ph.d.-studium innen anvendt matematikk, matematisk modellering, teknologiske anvendelser av matematikk og beregningsteknologi. Gruppen har en indre sammensetning som samsvarer godt med undervisnings- og forskningsaktiviteten i det foreslåtte ph.d.-studiet.

Innen feltet er beregningsvitenskap det per i dag ikke en betydelig forskningsaktivitet, og vurderingen vår forutsetter konklusjonen om navnevalg i punkt 4.2.1.

#### **Konklusjon**

Ja, fagmiljøets sammensetning, størrelse og samlede kompetanse er tilpasset studiet slik det er beskrevet i planen og det faglige eller kunstneriske arbeidet som utføres.

- Høgskolen bør gjennom rekruttering ved nyansettelser styrke forskningsaktiviteten innen beregningsvitenskap og beregningsorientert matematikk (uavhengig av navnebytte).
- Det bør stimuleres til samarbeide mellom forskningsgruppene. Ph.d-studentene vil kunne sorteres i to grupperinger med hovedkompetanse innen anvendt matematisk analyse og innen beregningsorienterte ingeniøranvendelser. Det er viktig å bygge opp under et godt gjensidig samarbeide mellom disse hovedgruppene, både når det gjelder forskning og undervisning.

**4.3.2 Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studiet skal utgjøres av tilsatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være personer med minst førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studiet. For de ulike sykler gjelder i tillegg:**

*De syklusene som ikke er aktuelle for denne rapporten, markeres i svakt grått*

- a. For første syklus skal minst 20 prosent av det samlede fagmiljøet være ansatte med førstestillingskompetanse
- b. For andre syklus skal minst 10 prosent av det samlede fagmiljøet være professorer eller dosenter og ytterligere 40 prosent være ansatte med førstestillingskompetanse.
- c. For tredje syklus, ph.d., skal minst 50 prosent av det samlede fagmiljøet være professorer, de øvrige skal ha førsteamanuensiskompetanse.
- d. For tredje syklus, kunstnerisk stipendprogram, skal minst 50 prosent av det samlede fagmiljøet være professorer/dosenter, de øvrige skal ha førstestillingskompetanse.

**Vurdering**

Alle de tilsatte i faggruppen har minst førstestillingskompetanse, over halvparten har professorkompetanse. Av de 9,1 årsverkene knyttet til studiet utgjøres 7,7 årsverk av tilsatte i fast hovedstilling ved institusjonen.

**Konklusjon**

Ja, alle kravene i dette punktet er oppfylt.

**4.3.3 Fagmiljøet skal drive aktiv forskning, faglig- og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid.**

For de ulike sykler gjelder i tillegg:

- a. For første syklus skal fagmiljøet ha dokumenterte resultater på et nivå som er tilfredsstillende for studiets innhold og nivå.
- b. For andre syklus skal fagmiljøet ha dokumenterte resultater på høyt nivå.
- c. For tredje syklus skal fagmiljøet ha dokumenterte resultater på høyt internasjonalt nivå og med tilstrekkelig faglig bredde.

**Vurdering**

Bakgrunnsmateriale:

Gruppens publiseringer er vurdert ut fra søknadens publikasjonsliste, databasen *MathSciNet* og *Database for statistikk om høyere utdanning* (DBH), samt ut fra samtaler med alle forskerne i

søkermiljøet. MathSciNet er nevnt flere steder i HiN-søknaden som den mest sentrale database for faget. Komiteen er oppmerksom på at MathSciNet har en fokus mot alle grener av matematikk (anvendt og ren) og beregningsvitenskap, men denne dekker i liten grad ingeniøranvendelser av matematikk. Det er derfor naturlig at forskerne som arbeider mest med anvendelser har få eller ingen oppføringer i MathSciNet.

Søknadens Vedlegg 11 lister totalt 451 publikasjoner for de siste 5 år. Vi har gjort en statistisk analyse av denne listen. I et tilfeldig utvalg av 46 av disse fant vi 31 tidsskriftartikler (DBH: 4 nivå 2, 20 nivå 1, 7 ikke listet), 11 konferansebidrag (DBH: 5 nivå 1, 6 ikke listet) samt 4 andre arbeider (bok kapitler etc). Av de 31 tidsskriftartiklene er 16 listet i MatSciNet, og blant disse igjen er 1 artikkel blitt sitert 2 ganger, 4 artikler sitert 1 gang og 11 artikler ikke sitert.

For perioden 2006-2010 lister DBH totalt 243 artikler fra HiN, hvorav 215 i nivå 1 og 28 i nivå 2. En overveiende del av disse artiklene er produsert av miljøet som står bak det søkte ph.d.-studiet.

Vi har også gått gjennom MatSciNet for samtlige 21 forskere knyttet til programmet, hvorav 17 står oppført med arbeider. For disse 17 gjelder følgende:

- Samlet antall artikler (over *hele* karrieren): 543
- Antall artikler per forsker per år per (siden første publiserte artikkel): 2.11
- Samlet antall siteringer: 1498
- Antall siteringer per artikkel: 2.75

#### Vurdering:

Gruppen har en høy publiseringsrate. Det publiseres artikler i høyt anerkjente tidsskrifter, med en bredde som omfatter alle hovedforskningsområdene som gjenfinnes i den omsøkte ph.d.-studiet. Videre deltar forskerne aktivt i andre sider av internasjonalt forskningssamarbeid som konferansedeltakelse, organisering av konferanser og workshops, deltakelse i internasjonale forskernettverk, deltakelse i internasjonalt redaksjonelt arbeid og sampublikasjon med forskere fra mange utenlandske institusjoner.

En gjennomgang av publikasjonslisten viser imidlertid også at en betydelig andel av publikasjonene finnes i mer perifere tidsskrifter, til dels også i kanaler utenfor DBH databasen. Vi mener at man bør fokusere publiseringsarbeidet mot gode tidsskrifter. Siteringsraten er akseptabel, men med et økt fokus mot de mer sentrale publiseringskanalene vil man med fordel kunne styrke gruppens synlighet internasjonalt.

#### **Konklusjon**

Ja, fagmiljøet ved HiN publiserer på høyt internasjonalt nivå med tilstrekkelig faglig bredde.

- Gruppen har en meget høy publikasjonsrate, hvorav om lag halvparten er listet i DBH databasen. HiN bør likevel fokusere på å konsentrere publikasjonsarbeidet mot gode internasjonale tidsskrifter, selv om dette resulterer i totalt færre publiserte artikler.

#### **4.3.4 Fagmiljøet skal delta aktivt i nasjonalt og internasjonalt samarbeid og nettverk relevant for studiet.**

##### **Vurdering**

Forskernes CV'er, publikasjonslister og intervjuer viser omfattende internasjonalt samarbeid og deltakelse i internasjonale nettverk. Dette samarbeidet har også kommet stipendiater knyttet til HiN til gode i form av kortere og lengre besøk ved andre universitet innen og utenfor Norge. Et stort antall utenlandske forskere besøker HiN hvert år for forskningssamarbeid og for å gi seminarer og intensivkurs. De internasjonale kontaktene og nettverkene har dessuten resultert i flere forskningstilslag fra for eksempel EU. Forskerne ved HiN har organisert et antall internasjonale konferanser.

Den opprinnelige søknaden, med oppfølgende komplettering, viser dessverre ikke til formen og omfanget av det internasjonale samarbeidet, og dokumentasjonen i Vedlegg 12 er svært mangelfull. Vår vurdering er basert på det skriftlige materialet og informasjonen fremkommet i de påfølgende intervjuer av forskere og ph.d. studenter/stipendiater.

##### **Konklusjon**

Ja, fagmiljøet deltar aktivt i nasjonalt og internasjonalt samarbeid og nettverk relevant for studiet.

- Høgskolen bør fortsette det internasjonale samarbeidet på høyt nivå. Man bør også tenke på at det samarbeidet som er kommet ut av at ansvaret for ph.d.-utdanningen hittil har ligget ved andre høyskoler bør fortsette å utvikles også når HiN tar hele ansvaret.

#### **4.3.5 For studier med praksis skal fagmiljøet og eksterne praksisveiledere ha hensiktsmessig erfaring fra praksisfeltet**

**Vurdering:** Ikke relevant

## **4.4 Støttefunksjoner og infrastruktur**

**4.4.1 Institusjonen skal ha lokaler, bibliotek tjenester, administrative og tekniske tjenester, IKT-ressurser og arbeidsforhold for studentene som er tilpasset antall studenter og studiet slik det er beskrevet i plan for studiet.**

### **Vurdering**

Komiteen ble vist rundt i kontorområdet, undervisningsrom, bibliotek, laboratorier, visualiseringsutstyr, verksteder etc. og har intervjuet administrativt personale (studiesjef, bibliotek-, IT- og økonomiansvarlige). Det ble også gjort rede for planer for tilbygg/nybygg av lokaler for kontorer og laboratorier, og økning av den administrative staben.

Komiteen finner det godtgjort at HiN har de nødvendige lokaler, ressurser og tjenester som skal til for å betjene det antall ph.d.-studenter som omfattes av studiet. Vi mener også at den planlagte utvidelsen av administrativ stab vil være nødvendig.

### **Konklusjon**

Ja, institusjonen har den infrastruktur og støttefunksjoner som er nødvendig for det planlagte studiet.

## **Samlet konklusjon**

På bakgrunn av den skriftlige søknaden med tilhørende dokumentasjon, samt informasjon fremkommet under intervjuene i forbindelse med institusjonsbesøket, konkluderer den sakkyndig komiteen med følgende:

**Komiteen anbefaler ikke akkreditering av ph.d.-studiet Anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik.**

Komiteen underkjenner ph.d.-forskriften, studiets navn, kursporteføljen og læringsutbyttebeskrivelsene. Dette har også innvirkning på hvordan komiteen vurderer forskningens kobling til det faglige utviklingsarbeidet. I den sakkyndige rapporten fremkommer det hvilke krav som MÅ innfris for at studiet skal kunne akkrediteres, og i tillegg har komiteen nedfelt gode råd (BØR) til videre utvikling av dette studiet.

Følgende krav er vurdert som ikke godkjent:

### **4.1.1 – Ph.d.-forskriften**

#### **4.2.1 – Studiet skal ha et dekkende navn**

#### **4.2.2 – Studiet skal beskrives med utgangspunkt i læringsutbyttebeskrivelser:**

**4.2.2.a. Læringsutbyttet skal være beskrevet som det en kandidat skal ha oppnådd ved fullført utdanning i form av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i samsvar med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.**

**4.2.2.c. Studiets innhold og oppbygging skal tilfredsstillende relateres til læringsutbyttet slik det er beskrevet i planen**

**4.2.2.d. Studiets arbeids- og undervisningsformer skal være egnet til å oppnå læringsutbytte slik det er beskrevet i planen**

**4.2.2.e. Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal være egnet til å vurdere i hvilken grad studentene har oppnådd læringsutbyttet**

**4.2.3 Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, tilpasset studiets nivå, omfang og egenart**

## **Følgende krav må innfris for å oppnå akkreditering:**

### Om ph.d.-forskrift og reglement:

- Høgskolen må fjerne kravet om at avhandlingen skal omfatte 3 artikler som er publisert i tidsskrifter i databasen MathSciNet
- Høgskolen må presisere at det skal legges ved en skisse til prosjektbeskrivelse ved søknaden og at denne må leveres i mer detaljert form etter f.eks. seks måneder
- Høgskolen må utarbeide et tydelig regelverk for opphavsrettigheter og spørsmål knyttet til patenterbare oppfinnelser

### Om studiets navn:

- Høgskolen må foreslå et navn som harmonerer bedre med institusjonens kjernevirksomhet, eller bruke tid på å utvikle et nytt fagmiljø innen beregningsvitenskap

### Om læringsutbyttebeskrivelsene og opplæringsdelen:

- Høgskolen må omformulere den overordnede læringsutbyttebeskrivelsen slik at den beskriver hva studentene skal være i stand til etter utdanning, ikke hva de har gjort under utdanningen
- Beskrivelsen av metodene for å nå læringsmålene, må flyttes til andre deler av studieplanen, for eksempel til beskrivelsen av kursene
- Læringsutbyttebeskrivelsen må være mer fagspesifikk, gjerne 3-delt i forhold til de tre kjerneområdene til institusjonen
- Høgskolen må omformulere læringsutbyttebeskrivelsene for kursene, slik at de bare inneholder læringsmål, uten konkrete referanser til hvilke aktiviteter studentene skal utføre i kursene
- Kursporteføljen må utformes slik at det er tydelig samsvar mellom studiets læringsmål og de kurs som tilbys
- Høgskolen må legge til rette for at de obligatoriske kursene i studiet (med unntak av etikk-kurset) undervises hvert år, enten som foreleste kurs, eller som ledet selvstudium.
- Høgskolen må sørge for at hovedkursene i ph.d.-studiet ikke knyttes for tett opp mot enkeltpersoner ved institusjonen
- Studiets arbeids- og undervisningsformer kan ikke vurderes på grunn av at læringsutbyttet er utilfredsstillende beskrevet i planen.
- Høgskolen må kraftig redusere omfanget av de obligatoriske delene av ”Philosophy of science and ethics”, slik at det blir praktisk mulig å gjennomføre kurset så tidlig som første semester av studiet

### Studiets kobling til forskning:

- Høgskolen må sørge for at studieplanen og studiets navn harmonerer bedre med institusjonens forskningsvirksomhet

### **Videre har komiteen gitt følgende råd for videre utvikling:**

- Høgskolen bør arbeide med å øke antallet eksternfinansierte stipendiatstillinger
- Høgskolen bør opprettholde sin distinkte faglige profil og internasjonale kontaktnettverk, for å sikre rekruttering og finansiering
- Høgskolen bør få et tydelig innslag av beregningsvitenskap i studiets opplæringsdel. Dette kan gjennomføres med HiN sin nåværende stab.
- Kursporteføljen bør gjenspeile en større balanse mellom de 3 faggruppene som eksisterer ved institusjonen
- Høgskolen bør nedfelle sine ordninger for studentutveksling og internasjonalisering i skriftlige dokumenter som kan forelegges studentene samt dokumentere hvordan høgskolen understøtter dette kravet.

Et viktig arbeid for videreutvikling av forskningsgruppen skjer gjennom nyansettelser. En klar visjon om forskningsgruppens egenart og profil, både hvordan den framstår i dag, og hva man ønsker framover er en nødvendig forutsetning for å kunne gjøre riktige valg.

- Balansen mellom intern og ekstern rekruttering, og mellom smale og åpne utlysninger må fortløpende vurderes. Dersom en overveiende del av nyrekrutteringene skjer gjennom ansettelse av egne ph.d.-kandidater, og dersom utlysningene i hovedsak har kun en kvalifisert søker, er dette klare signaler om at man bør være bredere i utlysningene. Vi har imidlertid ikke tilstrekkelig informasjon til å vurdere om dette er tilfelle. (Det fremgår for eksempel ikke fra mange av de vedlagte CV'er hvor og når de ansatte er utdannet).
- Vi mener at gruppen bør styrkes i fagfeltet beregningsvitenskap, også dersom navnet på ph.d.-studiet blir kun "Anvendt matematikk".
- HiN har gode ordninger for å stimulere de ansatte til forskning, både gjennom gunstige avtaler om forskningsterminer (sabbat-år), og gjennom en fornuftig organisering av undervisningsarbeidet. Det er svært viktig å fortsette disse ordningene slik at forskerne får sammenhengende tid til å drive forskning.



## 5 Institusjonens kommentar

Deres ref.: BKH 11/189-10

Vår ref.: 2008/186/AEH

Narvik 3.11.2011

### **Kommentar til den sakkyndige vurderingen – Høgskolen i Narvik – ph.d. i Anvendt matematikk og beregningsvitenskap**

Vi viser til brevet fra NOKUT med oversendelse av rapporten fra den sakkyndige komité vedrørende ph.d. i Anvendt matematikk og beregningsvitenskap, og vil med dette kommentere den sakkyndige vurderingen.

Høgskolen i Narvik vil først og fremst takke den sakkyndige komiteen for den grundige og tidkrevende jobben de har utført. I tillegg vil vi uttrykke vår takknemlighet for den respons, konstruktiv tilbakemelding og inspirasjon komiteen ga oss under institusjonsbesøket.

Det gleder oss å høre at komiteen oppfatter at HiN har en sterk faggruppe innen Anvendt matematikk med sterke koplinger mot tekniske anvendelser og at faggruppen har en størrelse og kvalitet som tilfredsstillende oppfyller kravene i forskriftene for akkreditering. I tillegg har komiteen bemerket at med HiNs teknisk anvendte profil har det anvendte matematikk-miljøet en tydelig relevans for næringslivet i regionen og at dette peker mot at HiN har et klart potensial for opprettelse et eget ph.d.-studium innen områdene som dekkes av faggruppen som står bak denne søknaden. Likeledes er det gledelig at komiteen mener at med en tydelig profilering vil et slikt ph.d.-studium kunne gi en utdanning som skiller seg klart fra sammenliknbare programmer ved UiB, UiO og NTNU og at HiN vil kunne utgjøre et attraktivt alternativ til disse, ikke bare blant studenter med spesiell tilknytning til Nord-Norge, men også i bredere sammenheng nasjonalt og internasjonalt.

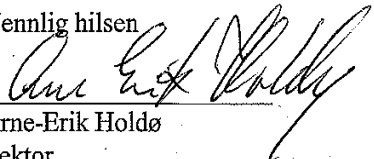
Når vi leser komiteens øvrige vurderinger ser vi at de mulighetene vi er gitt til å gi kommentarer vil bli lengre enn 5 A4 sider, og ingen av våre kommentarer vedr. evt. feil eller misforståelser vil være av den størrelse at vi vil kunne endre komiteens konklusjon. Vi har forståelse for (nesten) alle punktene komiteen ikke finner tilfredsstillende, og tar derfor til etterretning den konklusjon komiteen har kommet frem til.

Basert på den konstruktive dialogen under institusjonsbesøket og den utførlige rapporten komiteen har skrevet, har HiN allerede startet prosessen med å definere klarere en del av det komiteen gir tilbakemelding på. HiN vil jobbe videre med utgangspunkt i de innspill og vurderinger komiteen har gitt og vil justere søknaden i henhold til dette.

Vi tar innover oss de konstruktive innspill som vi har fått, og ser nå enda tydeligere hvordan vi ønsker å kunne tilby et ph.d.-studium som skiller seg klart fra sammenliknbare programmer ved for eksempel UiB, UiO og NTNU, slik komiteen kommenterer.

Arbeidet videre ved HiN vil nå i hovedsak konsentreres om å tydeliggjøre og på best mulig måte tilfredsstillende de "må-krav" – og "bør-krav" som komiteen har påpekt.

Vennlig hilsen

  
Arne-Erik Holdø  
Rektor

## 6 Vedtak

Doktorgradsstudiet ph.d. i Anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik, tilfredsstillende ikke kravene til akkreditering slik de er utformet i NOKUTs forskrift om tilsyn med utdanningskvaliteten i høyere utdanning (tilsynsforskriften), kapittel 4 Akkreditering av studier, §§ 4.1 – 4.4, vedtatt av NOKUTs styre 27. januar 2011.

Følgende krav i NOKUTs forskrift er ikke oppfylt:

§ 4.1.1 – Grunnleggende forutsetninger for akkreditering (ph.d.-forskriften)

§ 4.2.1 – Studiet skal ha et dekkende navn

§ 4.2.2 – Studiet skal beskrives med utgangspunkt i læringsutbyttebeskrivelsene, herunder:

4.2.2.a – Læringsutbyttet skal være beskrevet som det en kandidat skal ha oppnådd ved fullført utdanning i form av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse i samsvar med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.

4.2.2.c – Studiets innhold og oppbygging skal tilfredsstillende relateres til læringsutbytte slik det er beskrevet i planen.

4.2.2.d – Studiets arbeids- og undervisningsformer skal være egnet til å vurdere læringsutbyttet slik det er beskrevet i planen.

4.2.2.e – Eksamensordninger og andre vurderingsformer skal være egnet til å vurdere i hvilken grad studentene har oppnådd læringsutbyttet.

§ 4.2.3 – Studiet skal ha tilfredsstillende kopling til forskning, faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, tilpasset studiets nivå, omfang og egenart.

Ph.d.-studium i anvendt matematikk og beregningsvitenskap ved Høgskolen i Narvik akkrediteres ikke.

## 7 Dokumentasjon

Inneholder en fullstendig oversikt over hva som har blitt vurdert av de sakkyndige med tittel, dato, journalsak/arkivsak.

Det skriftlige grunnlaget for de sakkyndiges vurdering er som følger:

- *Søknad om akkreditering av doktorgradsstudium ved Høgskolen i Narvik innen Anvendt Matematikk og Beregningsvitenskap*, datert 11.3.2011, saksnr: 11/189, med tilhørende vedlegg:
  - Vedlegg 1: *Bestemmelse klagenemda*
  - Vedlegg 2: *Vitnemål og Diploma Supplement*
  - Vedlegg 3: *Beskrivelse av kvalitetssikring av det omsøkte studiet*
  - Vedlegg 4: *Høgskolens vedtatte forskrift for graden philosophiae doctor (Ph.d.)*
  - Vedlegg 5: *Reglement og avtaler*
  - Vedlegg 6: *Samarbeidsavtaler – kontrakt mellom utdanningsinstitusjon og arbeidsgiver eller samarbeidspart*
  - Vedlegg 7: *Praksisavtaler*
  - Vedlegg 8: *Beskrivelse av opplæringsdelen med obligatoriske og valgfrie emner/deler*
  - Vedlegg 9: *Avtaler om internasjonalisering*
  - Vedlegg 10: *CV for alle som inngår i studiets fagmiljø*
  - Vedlegg 11: *Publikasjonslister siste 3-5 år*
  - Vedlegg 12: *Dokumentasjon på FoU samarbeid og nettverk*
  - Vedlegg 13: *Eventuelle nyansettelser*
  - Vedlegg 14: *Leieavtaler dersom institusjonen ikke selv har alle fasiliteter*
  - Vedlegg 15: *Leie av utstyr dersom det er aktuelt*
- *Supplerende informasjon vedr. Søknad: Ph.D. i Anvendt matematikk og beregningsvitenskap*, i brev av 8. september 2011, j.nr: 11/189 – 9
- *Forskrift om tilsyn med utdanningskvaliteten i høyere utdanning*, datert 27.1.2011, med tilhørende merknader
- *Database for Høyere Utdanning*, <http://dbh.nsd.uib.no/>
- *MathSciNet*, <http://www.ams.org/mathscinet>