

## Studieplan 2006/2007

### Videreutdanning i digital bildebehandling og datateknikk for radiografer.

#### Studieprogramkode

VRAD

#### Innledning

Analoge bilder i helsevesenet er nærmest en saga blott. Det kommer stadig nye modaliteter for strålemedisin basert på digitale signaler (CT, MR, ultralyd, osv.), samt utstyr for lagring, overføring og fremvisning av disse bildene. En forutsetning for at denne utviklingen skal være til det gode for pasientene og samfunnet er imidlertid at menneskene som skal operere dette utstyret har tilstrekkelig fagkunnskap til å betjene dette optimalt, og til å kunne kontrollere kvaliteten av det. Videreutdanningen i Digital bildebehandling og datateknikk for radiografer ved HiG startet opp i 1998 etter uttalte ønsker fra flere radiografer, som et studium med fokus først og fremst på de tekniske aspektene ved innhenting, bearbeiding, lagring og transport av digitale bilder for medisinske anvendelser. Til nå har 7 kull á ca. 20 studenter deltatt.

Studiet faller naturlig inn som en del av HiGs uttalte ambisjon om å være i skjæringsfeltet mellom helsefag og teknologiske fag, samt innenfor satsningsområdet digitale medier. Studiet er dessuten et viktig supplement og støtte til høgskolens grunnutdanning i radiografi (bachelor).

Det reviderte studieplanen er utviklet med tanke på hva den digitale utvikling innen strålemedisin krever av kompetanse for radiografene slik det ser ut i 2006. Siden studiets oppstart i 1998 har bildehandteringen ved så å si alle sykehus i Norge blitt heldigital. Samtidig har også grunnutdanningen (bachelor) i radiografi nå fokusert på digitale teknikker, og dermed innehar dagens nyutdannede radiografer vesentlige deler av den kompetansen som videreutdanningen i starten tok mål av seg å gi. Dette har studieplanen ved denne revisjonen tatt innover seg ved bl.a. å redusere PACS/RIS-delen noe, men samtidig øke fokuseringen på digital bildekvalitet og bildeoptimalisering, samt å legge noe større vekt på prosjektoppgaven.

Studiet retter seg fortsatt hovedsakelig mot de tekniske sidene ved radiografyrket, men grenser også inn mot de medisinske aspektene av radiografenes ansvarsområder.

#### Studiets varighet, omfang og nivå

Studiets går over ett studieår med et omfang tilsvarende 30 studiepoeng. Det betyr at studentene vanligvis er i fast jobb parallelt med studiet.

Fullført og bestått studium gir uttelling på 30 studiepoeng (ECTS) i høgskole og universitetssystemet.

Det forutsettes at studentene ved oppstart av studiet i uke 39 har noe erfaring i bruk av datamaskin. For studenter som ønsker det tilbyr høgskolen et forkurs i grunnleggende PC-bruk, inkl. enkel oppbygging og virkemåte, innføring i operativsystemer, tekstbehandling, og regneark. Studentene kan selv vurdere egne forkunnskaper opp mot forventet nivå tilsvarende modulene 1,2,3 og 4 i Datakortet .

#### Forventet læringsutbytte

Målet for studiet er å oppdatere radiografer og andre interesserte med relevant fagbakgrunn innen

digital bildeteknologi og bildekvalitet, samt å stimulere til fagkritiske og problemløsende holdninger. Det vil bli lagt vekt på å gi studentene brede teknologiske basiskunnskaper som kan danne grunnlag for senere utvidelser av kunnskaper og ferdigheter.

Studentene skal ved endt utdanning bl.a.

- ha utviklet sitt syn på muligheter og begrensninger innen digital bildeteknologi
- kunne vurdere nyttheten og fornuftigheten av bildebehandlingsverktøy
- kunne finne og gjøre seg nytte av "best evidence" innen fagområdet via elektronisk søk og kildekritisk vurdering av materialet
- kunne vurdere kvaliteten i den digitale bildekjeden, både i helheten og enkeltelementene som inngår; fra dataopptak, via transporter, arkivering, og gjenfinning, til mennesket som ser og bedømmer
- bedre kunne velge optimale eksponeringsparametre, dvs. maksimal utnyttelse av bildenes informasjonsmengde i kombinasjon med minimal stråledose
- ha grunnlag for å delta i faglig forsøks- og utviklingsarbeid innen strålemedisinske problemstillinger, selvstendig og i samarbeid med andre, med begrunnelse for valg av metode, drøfting av resultater og presentasjon
- inneha nødvendig kompetanse for videre oppdatering, tilegnelse og vurdering av ny kunnskap innen medisinske digitale bildeteknikker

### Målgruppe

Studiet er tilrettelagt for radiografer som har behov for å oppdatere sin kompetanse både innen moderne datateknologi med vekt på databaser, bildebehandling og kompresjon, digital bildebehandling og medisinsk digitalt bildebehandlingsutstyr. Studiet kan også passe for annet helsepersonell som skal bruke eller tolke resultatet fra moderne digitalt medisinsk utstyr (f.eks. radiologer)

### Opptakskrav og rangering

Krav til opptak er fullført 3-årig radiografutdanning eller tilsvarende relevant utdanning på høyskolenivå. Opptakskapasiteten er 20 studenter pr kull. Søkerne blir rangert etter følgende regler:

Kategori A: 10 – 20 % av studieplassene fordeles etter helseforetakenes behov

- Søkeren må legge fram dokumentasjon på behov fra arbeidsgiver eller lignende.
- Søknadene her rangeres av en opptakskomité

Kategori B: 80 – 90 % av studieplassene fordeles etter opptakspoeng som beregnes etter følgende regler:

- karakterpoeng, beregnet slik:  $p = (7\text{-vektet gjennomsnitt av karakterene i grunnutdanningen}) \cdot 10$
- tilleggspoeng. Det gis:
- 2 tilleggspoeng pr. år for relevant arbeidserfaring, maks 10 tilleggspoeng
- 1 tilleggspoeng pr 30 studiepoeng (SP) tilleggstudium i høyskolesektoren, maks 4 tilleggspoeng.

Generelle opplysninger for begge kategorier:

- Søkere med utenlandsk bakgrunn vil bli vurdert på spesielt grunnlag.
- Søkere som ikke får plass etter kategori A konkurrerer videre i kategori B.

### Studiets innhold, oppbygging og sammensetning

Studiet er organisert med fire undervisningsblokker i løpet av ett år, der hver blokk er av to ukers varighet. I tillegg arrangeres et "forkurs" i helt grunnleggende datateknikk. Eksamen i emne 1 og 2 avholdes på mandagen i hhv uke 3 og 11. Studiet avsluttes med en 2-dagers samling i juni for eksamen i emne 3 og for presentasjon av prosjektoppgave.

Samlingene er for studieåret 2006 / 2007 planlagt slik:

Periode	Uke/ År	Dato	Framdrift *)			
			GTMB	DRB	BO	P
Forkurs	36/ 2006	04.09– 08.09	X			
1	39/ 2006	25.09 – 29.09	X			
	40/ 2006	02.10 – 06.10	X	X		
2	46/ 2006	13.11 – 17.11	X	X		
	47/ 2006	20.11 – 24.11	X	X		X
3	03/ 2006	15.01	Eksamen RAD8001			
	03/ 2007	16.01 – 19.01		X		
	04/ 2007	22.01 – 26.01		X		X
4	10/ 2007	12.03	Eksamen RAD8011			
	10/ 2007	13.03 – 16.03			X	
	11/ 2007	19.03 – 23.03			X	X
	23/ 2007	06.06	Eksamen RAD8021			
Avslutning	23/ 2007	07.06	Presentasjon av prosjektene RAD8031			

\*) GTMB = RAD8001 Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk i, DRB = RAD8011 Digital radiografi og bildebehandling, BO = RAD8021 Bildekvalitet og bildeoptimering, P = RAD8031 Prosjekt

Undervisningen i de fire 14-dagersperiodene er intensiv, med veksling mellom teori (forelesninger) og praktisk oppgaveløsning (på PC). Det engasjeres eksterne forelesere med spesialkompetanse fra ulike institusjoner. Mellom blokkene vil studentene dessuten ha to obligatoriske (gruppe-) prosjektoppgaver.

Emnenes innhold er beskrevet nedenfor. Detaljer finnes i de enkelte emnebeskrivelsene.

#### RAD8001 Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk

Innføring i datateknikk, datakommunikasjon, nettverk, telekommunikasjon, lagringsmedier, filformater, generell programvare, datastrukturering, standarder for medisinsk informasjon (bl.a. Dicom), medisinske databaser for bildebehandling (PACS), og kobling av slike til RIS og HIS. Emnet fokuserer også på viktigheten av både å kunne tilegne seg, rapportere og presentere fagstoff, bl.a. via effektive og kritiske søk i elektroniske biblioteksressurser, vitenskapelig rapportering, publisering til Internett og presentasjon i plenum.

I dette emnet inngår også en obligatorisk gruppeoppgave hvor et radiograffaglig saks-kompleks skal undersøkes og presenteres. Fokuset vil være på metode, rapportskrivning og presentasjon.

Temaer fra forkurset vil kunne inngå i eksamen i dette emnet.

#### RAD8011 Digital radiografi og bildebehandling

Emnet gir en grunnleggende innføring i digitale bilders anatomi, bildedannelse (sampling og kvantisering), Fourierrepresentasjon av bilder, bildefangst (direkte detektorer og bildeplater), pre-prosessering, artefakter, bildeformater, grunnleggende statistikk med relevans for bilder (statistiske fordelinger og mål, fotonstatistikk, signal/støy -forhold, geometrisk oppløsning, kontrast), bildevising, histogramteknikker (LUT), skjermes, bildeforbedring, tekniske kvalitetsparametre (SNR, kontrast/støy,

kontrast/ detalj, MTF, NPS, DQE), kompresjon, bildeforbedring (filtrering og konvolusjoner, kantfinning), bildeanalyse (ROI målinger, tekstur, egenskapsuttrekking), gjenkjenning, klassifikasjon og tolking, datamaskinassistert radiologi, bildesyntese (bildearitmetikk, transformasjoner, 3D framstilling, bildesekevner).

Det legges vekt på konkrete eksempler og øvinger vha spesiell programvare på både øvingsbilder og reelle bilder.

#### RAD8021 Bildekvalitet og bildeoptimalisering

Total kvalitetsvurdering av digitale bilder i forhold til kliniske, tekniske og operatørvhengige forhold. Betraktningssituasjonen, persepsjon, det menneskelige øyet, Metoder for operatørevaluering (bl.a. ROC-analyse), bildeoptimering, kvalitetskontroll av bildesystemer, og IHE.

#### RAD8031 Prosjekt

Gruppearbeid hvor tema velges fra ett eller flere av studiets hovedtemaer og helst med utgangspunkt i studentenes egen arbeidssituasjon og utfordringer. Hver gruppe får oppnevnt en veileder fra høgskolen. En foreløpig prosjektplan med problemstilling og forslag til gjennomføring skal leveres og presenteres i uke 11, hver gruppe også får i oppdrag å være opponent for en av de andre gruppene, mens endelig rapport leveres og presenteres i samlingen i uke 23.

#### Internasjonalisering

Det inngår ikke internasjonal studentutveksling i studiet.

#### Klar for publisering

Ja

#### Utdanningsnivå

#### Emner

Emnekode	Emnets navn	O/V *)	Studiepoeng pr. semester	
			S1(H)	S2(V)
RAD8001	<u>Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk</u>	O	10	
RAD8011	<u>Digital radiografi og bildebehandling</u>	O	5	5
RAD8021	<u>Bildekvalitet og bildeoptimering</u>	O		5
RAD8031	<u>Prosjekt</u>	O		5
		Sum:	15	15

\*) O - Obligatorisk emne, V - Valgbare emne

## Emneoversikt

### **RAD8001 Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk - 2006-2007**

**Emnekode:**

RAD8001

**Emnenavn:**

Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst

**Språk:**

Norsk

**Forventet læringsutbytte:**

Studenten skal skaffe seg generelle teoretiske og praktiske kunnskaper innen datateknologi for bildemedisinske anvendelser.

**Emnets temaer:**

- Datamaskinens oppbygning og virkemåte, operativsystemer, generell programvare
- Generelt om data- og telekommunikasjon, nettverk, LAN/WAN, Internett/Intranett.
- Lagringsmedier, filformater, kompresjon, kort om databaser.
- Medisinske informasjonssystemer, PACS, RIS, HIS
- Protokoller og standarder for datatransmisjon (Dicom, HL7 og XML)
- Vitenskapelig rapportering
- Publisering til Internett, presentasjonsverktøy
- Elektronisk litteratursøk

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Gruppearbeid

Prosjektarbeid

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 6 timer

Digital eksamen (leveringsform se tekstfelt)

**Vurderingsformer:**

På spesielt pålogget nettkoblet PC.

Eksamen på spesielt pålogget nettkoblet PC. Tilgang Internett, men ikke til ClassFronter.

E-post-kommunikasjon logges.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Ekstern sensor retter alle besvarelser

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ingen egen kontinuasjonseksamen

**Tillatte hjelpemidler:****Obligatoriske arbeidskrav:**

Gruppevis prosjektoppgave hvor et radiograffaglig sakskompleks skal undersøkes, rapporteres og presenteres.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for helse,omsorg,sykepleie

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Dag Waaler

**Læremidler:**

H. K. Huang PACS and Imaging Informatics : Basic Principles and Applications" (Wiley-Liss)  
Kompendier

**Erstatter:**

IMT8011 - Grunnleggende datateknikk

**Klar for publisering:**

Ja

## **RAD8011 Digital radiografi og bildebehandling - 2006-2007**

**Emnekode:**

RAD8011

**Emnenavn:**

Digital radiografi og bildebehandling

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

10

**Varighet:**

Høst og vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

- RAD8001 - Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk

**Forventet læringsutbytte:**

Studenten skal tilegne seg generell teoretisk og praktisk kunnskap om og behandling av digitale bilder, med spesiell relevans til medisinske anvendelser.

**Emnets temaer:**

- Digitale bilders anatomi: bildeformater, Fourierrepresentasjon
- Bildefangst (sampling og kvantisering), detektorer, bildeplater, pre-prosessering, artefakter
- Digitale bilders anatomi: bildeformater, Fourierrepresentasjon
- Bildefangst: detektorer, bildeplater, sampling og kvantisering, pre-prosessering, artefakter
- Grunnleggende statistikk med relevans for bilder, statistiske fordelinger, mål, fotonstatistikk, signal/støy -forhold, geometrisk oppløsning, kontrast
- Tekniske kvalitetsmål: SNR, kontrast/støy, kontrast/ detalj, MTF, NPS, DQE
- Bildekompresjon
- Bildevisning: histogramteknikker (LUT), skjermer
- Bildeforbedring: filtrering og konvolusjoner, kantfinning
- Analyse: ROI målinger, egenskapsuttrekking
- Gjenkjenning, klassifikasjon og tolking, datamaskinassistert radiologi
- Bildesyntese: bildearitmetikk, transformasjoner, 3D framstilling, bildesekvenser

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger

Lab.øvelser

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

i grupper, egenøvelser.

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 5 timer

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 5 timer (evalueres av faglærer og egen sensor)

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Ekstern sensor retter alle besvarelser

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ingen egen kontinuasjonseksamen

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Godkjent kalkulator

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Laboratorieøvelser

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for helse,omsorg,sykepleie

**Emneansvarlig:**

Dosent II Bjørn Lillekjendlie

**Læremidler:**

H. K. Huang PACS and Imaging Informatics : Basic Principles and Applications" (Wiley-Liss)

Kompendier

**Supplerende opplysninger:**

Emnet bruker dataverktøyet ImageJ

**Klar for publisering:**

Ja



## **RAD8021 Bildekvalitet og bildeoptimering - 2006-2007**

**Emnekode:**

RAD8021

**Emnenavn:**

Bildekvalitet og bildeoptimering

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

5

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

- RAD8001 - Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk
- RAD8011 - Digital radiografi og bildebehandling

**Forventet læringsutbytte:**

Studenten skal tilegne seg teoretiske og praktiske kunnskaper om kvalitetsvurderinger av medisinske bilder

**Emnets temaer:**

- Betraktningssituasjonen, persepsjon, det menneskelige øyet, skjermkalibrering
- Metoder for kvalitetsbedømmelse: ROC-analyse, vurdering ved sammenligning av grupper av bilder
- Bildeoptimalisering
- Kvalitetskontroll av bildesystemer
- IHE, Integrating the Healthcare Enterprise

**Pedagogiske metoder:**

Forelesninger  
Lab.øvelser

**Pedagogiske metoder (fritekst):**

i grupper.

**Vurderingsformer:**

Skriftlig eksamen, 4 timer

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Ekstern sensor retter alle besvarelser

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Ingen kontinuasjon

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Godkjent kalkulator

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Ingen

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for helse,omsorg,sykepleie

**Emneansvarlig:**

Førstemanuensis Dag Waaler

**Læremidler:**

H. K. Huang PACS and Imaging Informatics : Basic Principles and Applications" (Wiley-Liss)

Kompendier

**Klar for publisering:**

Ja

## **RAD8031 Prosjekt - 2006-2007**

**Emnekode:**

RAD8031

**Emnenavn:**

Prosjekt

**Faglig nivå:**

Bachelor (syklus 1)

**Studiepoeng:**

5

**Varighet:**

Vår

**Språk:**

Norsk

**Anbefalt forkunnskap:**

- RAD8001 - Grunnleggende datateknikk og medisinsk bildeinformatikk
- RAD8011 - Digital radiografi og bildebehandling
- RAD8021 - Bildekvalitet og bildeoptimering

**Forventet læringsutbytte:**

Gi kompetanse og erfaring i å:

- utføre en selvstendig oppgave av vitenskapelig art
- planlegge, finne løsninger og dokumentere disse
- forstå fordeler og ulemper med arbeid i grupper
- forstå viktigheten av god planlegging og oppfølging
- vurdere alternative arbeidsformer, deriblant en metode- og problemorientert måte

**Emnets temaer:**

Prosjekttemaet velges av studentene selv fra ett eller flere av studiets hovedtemaer, helst med utgangspunkt i studentenes egen arbeidssituasjon og utfordringer.

**Pedagogiske metoder:****Pedagogiske metoder (fritekst):**

Hver gruppe får oppnevnt en veileder fra høgskolen. En foreløpig prosjektplan med problemstilling og forslag til gjennomføring skal leveres og presenteres i uke 11. Prosjektoppgaven skal leveres og presenteres i sin endelige form i samlingen i uke 23. Hver gruppe skal også være kritisk opponert for en av de andre gruppene med oppgave å evaluere og gi innspill på denne gruppens prosjektplan ved presentasjonen i uke 11.

**Vurderingsformer:**

Digital eksamen (leveringsform se tekstfelt)

**Vurderingsformer:**

Rapport og presentasjon av eget prosjekt teller henholdsvis 60 og 30 % i endelig karakter. Gruppens evalueringsarbeid av opponentgruppen teller 10 %. Hver del må bestås separat (karakter A-E). Både foreløpig og endelig rapport skal leveres i digital form via ClassFronter.

**Karakterskala:**

Bokstavkarakterer, A (best) - F (ikke bestått)

**Sensorordning:**

Ekstern sensor retter alle besvarelser

**Utsatt eksamen (tidl. kontinuasjon):**

Avtales individuelt

**Tillatte hjelpemidler:****Tillatte hjelpemidler (gjelder kun skriftlig eksamen):**

Alle trykte og skrevne

**Obligatoriske arbeidskrav:**

Skriftlig og muntlig fremlegg av prosjektplan i uke 11 Underveisevaluering av en av de andre gruppene i uke 11 Endelig rapport og muntlig framføring i uke 23. Det kreves at alle gruppens medlemmer er aktive både i eget prosjektarbeid og i rollen som opponentgruppe.

**Ansvarlig avdeling:**

Avdeling for helse,omsorg,sykepleie

**Emneansvarlig:**

Førsteamanuensis Dag Waaler

**Læremidler:**

.

**Klar for publisering:**

Ja