

# Notat om felles NTNU-UiO-mastergrad i "Music, Cognition and Technology"

Av: Alexander Refsum Jensenius (UiO) & Sigurd Saue (NTNU)

Dato: 2016-08-22

## 1. Innledning

### Visjon

Målet er at NTNU og UiO i fellesskap skal opprette en internasjonal, forskningsnær, pedagogisk nyskapende, og innovasjonsrettet mastergrad i grenselandet mellom musikkteknologi og musikkognisjon. Masterprogrammet er ment å svare på flere politiske utfordringer og føringer fra forskjellige nivåer:

KD	NTNU/UiO	HF
elitepreget masterutdanning	bilateral mastergrad	humanistisk innovasjon
delte masterprogram	internasjonalisering	digital humaniora
fokus på utdanningskvalitet	tverrfaglighet	flerfaglig kompetanse
muliggjørende teknologier	innovasjon	forskningsbasert/nær

Tanken er å skape en faglig smeltedigel med musikk som hovedfokus, men med forskjellige faglige disipliner som utgangspunkt. Alle studentene forutsettes å være glødende opptatt av musikk, men de vil også ha en eller flere andre interesser: informatikk, elektronikk, psykologi, akustikk, nevrovitenskap, filosofi, medievitenskap, m.m. Ettersom gruppebasert problemløsning vil være en kjernekomponent i programmet, vil det være viktig å rekruttere en bredt sammensatt og komplementær studentgruppe.

Målet er å utdanne kandidater til næringslivet og segmenter av offentlig sektor som vi ikke utdanner til gjennom våre eksisterende grader. Vi vil også ha et høyt fokus på innovasjon og entreprenørskap, slik at studentene også forberedes på hvordan de kan skape sine egne arbeidsplasser.

Masterprogrammet vil i sin helhet være basert på en "omvendt klasserom"-modell, hvor studentene forventes å tilegne seg grunnleggende kunnskap gjennom nettbaserte ressurser (MOOCs, m.m.), både våre egne og andres. Campus-undervisningen vil derfor kunne brukes utelukkende på intensive workshops og problembasert gruppearbeid med veiledning. Dette vil være med på å utvikle studentenes evne til (1) kompleks problemløsning, (2) kritisk tenkning, (3) kreativitet—tre egenskaper som World Economic Forum anser som viktige for fremtidens arbeidstakere, slik det fremgår av rapporten [The Future of Jobs](#).

### Bakgrunn

Musikkteknologi som fag er per definisjon tverrfaglig, og er en møteplass mellom humanistiske og teknologiske problemstillinger på den ene siden, og mellom kunstneriske og vitenskapelige forskningstradisjoner på den andre. I de senere årene har også betydningen av psykologi og nevrovitenskap blitt viktigere for å gi en bedre forståelse og videreutvikling av

musikkteknologien. Til sammen er fagområdene som dekkes av denne mastergraden i sterk utvikling internasjonalt, både når det gjelder forskningsaktivitet og undervisningstilbud.

I Norge er det særlig fagmiljøene ved Institutt for musikkvitenskap, UiO (IMV) og Institutt for musikk, NTNU (IM) som utpreger seg internasjonalt. Ved UiO er det et sterkt miljø knyttet til fourMs-lab'en som fokuserer på relasjonen mellom kroppsbevegelser, musikk og teknologi, og som delvis overlapper med det sterke miljøet innenfor populærmusikkstudier ved instituttet. Dette er også et miljø som nå for andre gang er finalist for å bli et Senter for fremragende forskning (SFF). Ved NTNU er det særlig utøvende musikkteknologi, verktøyutvikling og akustikk som høster internasjonal anerkjennelse.

UiO- og NTNU-miljøene utfyller hverandre godt faglig, og har hver for seg utviklet studieløp som komplementerer hverandre. De eksisterende studieløpene er imidlertid preget av rekruttering av studenter med ren musikkbakgrunn, og fokuset ligger i stor grad på de analytiske (UiO) eller kunstneriske (NTNU) aspektene ved musikkteknologien. Derfor er miljøene ved UiO og NTNU nå interessert i å utarbeide en felles og delt mastergrad. Denne skal utdanne særlig høyt kvalifiserte kandidater til "humanistiske teknologer" eller "teknologiske humanister". Dette vil være teknologikyndige kandidater, men med mer estetisk og kulturell innsikt enn det rene teknologer generelt har.

Det er både faglige, nasjonale og internasjonale grunner til å slå kreftene sammen og opprette en delt mastergrad:

- De to fagmiljøene utfyller hverandre godt, og vil dermed kunne tilby en utdanning på høyt internasjonalt nivå. Et tettere undervisningssamarbeid vil også kunne lede til enda tettere forskningssamarbeid mellom NTNU og UiO i fremtiden.
- Gitt fagets egenart, med høy teknologikompetanse og eksperimenteringsvilje, faller det naturlig å prøve ut ulike former for nettbasert (sam)undervisning. I programmets faglige målsetninger inngår dermed utvikling av den pedagogiske formen og relevante digitale verktøy. Vi tror dette arbeidet også vil være verdifullt for andre fagmiljøer som ønsker å prøve ut tilsvarende løsninger, og for institusjonene som helhet.

Begge de involverte miljøene har allerede erfaring med nettbasert undervisning. NTNU-miljøet har utviklet den digitale læringsressursen "Gehørbasert digital signalprosessering" med midler fra Norgesuniversitetet, og har eksperimentert med videobasert undervisning og nettbaserte konserter. UiO-miljøet har i flere år benyttet podcasting og videoer i sin undervisning og har generelt kommet langt i bruken av nettbaserte ressurser—eksempelvis har de nylig utviklet den internasjonale MOOC'en "Music Moves" på FutureLearn-plattformen.

## **Pilot**

Høsten 2015 ble det gjennomført en pilot med samundervisning i emnene [MUS4831/Lydanalyse](#) ved UiO og [MUST3053 Gehørbasert digital signalprosessering](#) ved NTNU. Emnene gikk som vanlig, men ble lagt samtidig slik at det var mulig å teste ut videobasert fjernundervisning og interaksjon. Her ble blant annet videosystemet [Lola](#) testet ut for å sikre optimal lyd- og videokvalitet. Det var noen tekniske utfordringer, men innholdsmessig fungerte det bra. Hovedkonklusjonen fra piloten er at nettbasert undervisning er en realistisk undervisningsform, men det vil kreve mer systematisk utprøving, og i større skala, for å få på plass en velfungerende teknisk infrastruktur. Det vil også være viktig å utvikle løsninger som sikrer gode virtuelle møteplasser som kan kompensere for manglende fysisk nærvær. Det er nettopp dette som vil stå sentralt i utviklingen av en ny mastergrad.

## 2. Konsept

### Involverte:

Det er to store, interdisiplinære fagområder som står bak det foreslåtte programmet:

- UiO
  - Musikkvitenskap: Jensenius, Brøvig-Hanssen, Dahl, Danielsen, Godøy, Halmrast, Henriksen, Zeiner-Henriksen, + 2 nye delte stillinger med henholdsvis Informatikk og Psykologi
  - Informatikk: Tørresen, Glette, + ny delt stilling
  - Psykologi: Laeng, Endestad, + ny delt stilling
  - USIT: Havrevold
- NTNU
  - Musikkteknologi: Saue, Bergsland, Waadeland, Brandsegg, Engum
  - Akustikk: Tro, Svensson
  - Datateknikk: Tufte, Jaccheri
  - Læringsteknologi: Støckert

Miljøene er alle internasjonalt orienterte, har bred undervisnings- og veiledningserfaring og har verdensledende fasiliteter som vil kunne brukes inn i undervisningen.

### Fysisk-virtuell kommunikasjon

Masterprogrammet vil ha *fysisk-virtuell kommunikasjon* som et sentralt mål og metode. Fremtidens samfunn vil i enda større grad enn i dag være basert på at mennesker samhandler med og gjennom teknologi. Nettbaserte kommunikasjonsteknologier (Skype, osv.) er i dag utbredt, men er fremdeles i en tidlig fase. De færreste opplever nok at opplevelsen av et videomøte i dag kan erstatte et fysisk møte, selv om teknologien fungerer og man får snakket sammen. Til det er den tekniske lyd- og bilde kvaliteten, samt de konseptuelle løsningene ikke kommet langt nok. Det vil kreve både teknologiutvikling og erfaringsbygging for å komme videre med fysisk-virtuell samhandling i både privat og profesjonell sammenheng.

Musikkteknologi som fag er basert på å utvikle, utforske, bruke og analysere ny teknologi i musikalske sammenhenger. Musikk egner seg godt for grensesprengende teknologiutforskning, ettersom musikk er noe av det raskeste, mest detaljerte og mest komplekse av menneskeskapt fenomen. Vi ser derfor at musikkutøving og -opplevelse kan brukes som utgangspunkt for å oppnå bedre forståelse for hvordan mennesker og teknologi fungerer sammen, ikke bare maskinelt, men også som kognitivt objekt og estetisk erfaring.

### "UiO-NTNU-Portalen"

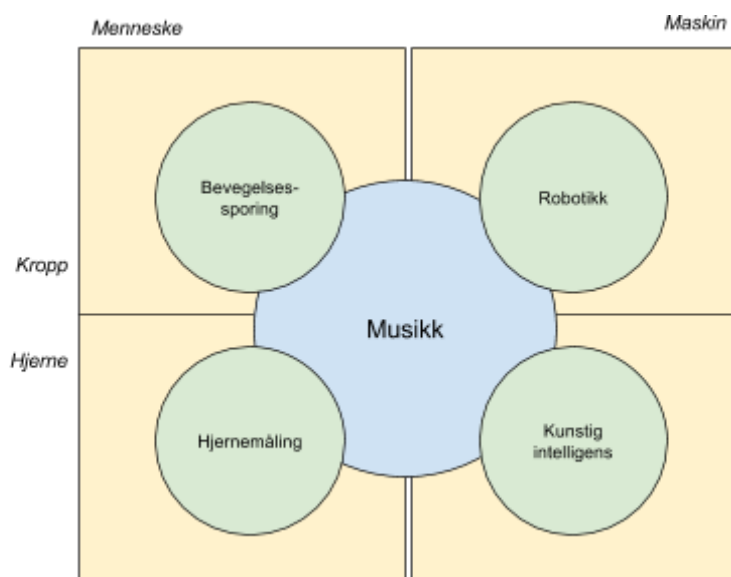
For å kunne jobbe aktivt med fysisk-virtuell kommunikasjon ser vi for oss å lage en "UiO-NTNU-Portal", to fysiske rom på henholdsvis UiO og NTNU som er virtuelt koblet sammen med kontinuerlig overføring av lyd, video og andre datastrømmer. Tanken er at Portalen skal være et sted for samhandling med personer på begge sider av den virtuelle "veggen". Den vil være på døgnet rundt, og vil kunne oppleves både som et fysisk og et konseptuelt sted. Portalen vil dermed skille seg fra andre former for fysisk-virtuell kommunikasjon vi omgir oss med, slik som via mobiltelefoner. Den vil også være et sted man kan oppleve og utvikle høykvalitets samhandlingsteknologi som ikke er tilgjengelig andre steder. Dette vil være viktig for å bevisstgjøre studentene i de mulighetene (og begrensningene) som ligger i denne typen teknologi, og åpne for interessante refleksjoner knyttet til fysisk-virtuell presens, stedsbestemt kommunikasjon, m.m.

Portalen vil være en sentral kommunikasjonsplattform i masterprogrammet, ettersom møter, undervisning, konserter og sosial omgang vil foregå gjennom den. Den vil også være et

laboratorium for å teste ut ulike nye teknologier og metoder, og vil være i kontinuerlig endring ettersom masterprogrammet og forskningen utvikler seg. Tanken er at studentene skal være med på å drifte Portalen, slik at de får praktisk erfaring med å sette opp og vedlikeholde et høyteknologisk multimediesystem. Den vil også være et teknologifyrtårn som andre UiO/NTNU-miljøer kan teste ut i valg av egne kommunikasjonsløsninger.

### Menneske-maskin

Musikk er kjernen i det planlagte programmet, men med et sterkt innslag av de andre representerte disiplinene. Her er relasjonen “menneske-maskin” sentral, men også relasjonen “kropp-hjerne”. Disse to relasjonene kan også ses i forhold til hverandre, og noen relevante metoder/teknologier, slik skissert i figuren under.



Figur 1: Skisse av den konseptuelle sammenkoblingen mellom menneske, maskin, kropp og hjerne, relevante metoder/teknologier, og med musikk som fellespunkt.

Målet er at studentene skal eksponeres for en rekke ulike teorier, metoder og teknologier fra de ulike fagretningene, slik som bevegelsessporing, robotikk, hjernemåling og kunstig intelligens, men hele tiden med musikk som hovedfokus. I dette ligger det også kultivering av utøvende og kritisk lyttende ferdigheter.

### 3. Skisse til studieplan

I det følgende presenteres en skisse til en mulig studieplan for en delt mastergrad. Den er laget med utgangspunkt i en idé om en gruppe på 20 studenter, hvorav 10 vil være fysisk lokalisert ved UiO og 10 ved NTNU, men dette antallet kan diskuteres.

#### Hvorfor velge dette programmet?

Det internasjonale masterprogrammet i “Music, Cognition and Technology” er et tverrfaglig studium som gir en bred innføring i de nyeste teoriene, metodene og teknologiene innen musikkteknologi, musikkvitenskap, musikkutøving og musikkognisjon. Programmet rekrutterer studenter fra hele verden og undervisningen foregår på engelsk.

Du vil lære om hvordan lyd og musikk påvirker oss, og få erfaring med bruk av lydstudio, lydspatialisering, bevegelsessporing, hjernemåling, musikalsk elektronikk, prototyping av interaktive musikkssystemer, m.m.

Masterstudiet vil bygge på en “omvendt klasserom”-modell, hvor du vil benytte nettressurser for å tilegne deg teoretisk grunnkompetanse i tilleggende fagområder. Undervisningen vil være organisert som intensive workshops hvor du lærer ulike metoder og teknikker i avanserte studioer og lab’er. Kunnskapen og erfaringen du tilegner deg vil benyttes i problembasert gruppearbeid, i tett samarbeid med aktive forskere. Til slutt vil du gjennomføre et selvstendig masterprosjekt.

## Hva lærer du?

Du lærer å:

- gjøre rede for sentrale forskningsområder i musikkognisjon, akustikk, musikalsk signalbehandling og musikkinformatikk
- bruke de nyeste verktøyene innen interaktiv musikk, musikkproduksjon, bevegelsessporing, maskinlæring, 3D-printing og robotikk
- benytte avanserte metoder for nettbasert kommunikasjon og drifting av slike systemer
- planlegge og gjennomføre musikkteknologiske forsknings- og utviklingsprosjekter
- presentere, reflektere og argumentere vitenskapelig, både muntlig og skriftlig

## Søknadsfrist og opptak

Det er opptak en gang i året. Søknadsfristen er

- 15. april

(Her må det kanskje tas høyde for en annen søknadsfrist for internasjonale søkere).

## Studieplasser

20 (10 ved UiO og 10 ved NTNU)

## Opptakskrav

Opptak til masterstudier krever følgende:

- [generell studiekompetanse](#)
- fullført bachelorgrad eller tilsvarende utdanning
- en faglig fordypning fastsatt av programmet
- et vektet karaktersnitt i fordypningen på minst C for bokstavkarakterer, eller 2.7 for tallkarakterer

## Krav til faglig fordypning

Fordypning på minst 80 studiepoeng i et fag som er relevant for studiet, slik som musikkvitenskap, musikkteknologi, musikkutøving, psykologi, kognitiv nevrovitenskap, informatikk, m.m. Søkere uten formell musikkutdanning må dokumentere relevant musikalsk kunnskap og erfaring gjennom en portfolio.

## Portfolio og motivasjonsbrev

Alle søkere må sende inn en nettbasert portfolio med informasjon om tidligere prosjekter man har gjennomført. Søkerne må også sende inn et kort motivasjonsbrev (1 A4-side) der de redegjør for sin bakgrunn og hvorfor de ønsker å følge dette masterprogrammet.

## Rangering av søkere

Søkere rangeres etter karaktergjennomsnittet i den faglige fordypningen, samt vurdering av portfolio og motivasjonsbrev.

## Oppbygging og gjennomføring

Masterprogrammet er et toårig studium (120 studiepoeng) og består av følgende komponenter:

- Generelle aktiviteter (30 studiepoeng)
- Intensive workshops (30 studiepoeng)
- Problembasert prosjektarbeid (30 studiepoeng)
- Masterprosjekt (30 studiepoeng)

Vi må finne en praktisk og administrativ løsning på utfordringen med at UiO og NTNU benytter forskjellig studiepoengsenheter. En mulighet er å benytte en grunnenhet på 2,5 studiepoeng. Da UiO-studentene kunne bytte ut fire workshops med et 10-poengs-emne, og NTNU-studentene tre workshops med et 7,5-poengs-emne. Det vil også gjøre det mulig for andre studenter å ta workshops, og muliggjøre utveksling til andre programmer med andre studiepoengsenheter.

4	Masterprosjekt		
3	Presentasjon	Workshop	Gruppebasert prosjektarbeid
	Dokumentasjon	Workshop	
	Konsert	Workshop	
	Portalen	Workshop	
2	Dokumentasjon	Workshop	Gruppebasert prosjektarbeid
	Portalen	Workshop	
	Konsert	Workshop	
	Samling	Workshop	
1	Dokumentasjon	Workshop	Gruppebasert prosjektarbeid
	Portalen	Workshop	
	Konsert	Workshop	
	Samling	Workshop	

### Generelle aktiviteter

Vi ser for oss noen aktiviteter som vil løpe gjennom hele studiet, og hvor det forventes at studentene er aktive/ansvarlige i en av hver av aktivitetene hvert semester:

- Samlinger: For å sikre sosial og faglig samkjøring planlegger vi en samling på hvert av studiestedene i begynnelsen av det første og andre semestret.
- Drift av Portalen: studentene vil ha ansvar for å holde Portalen i gang, det vil si å sørge for at nettverk, lyd, video, osv. fungerer. Dette vil gi dem erfaring med å sette opp og drifte et komplekst system, og vil alternere hver uke.
- Lunsjkonsserter: vi planlegger en serie med lunsjkonsserter som benytter mulighetene som ligger i Portalen til nettbasert musisering (med musikere på begge steder, og evt. også fra andre steder). Studentene skal selv være ansvarlige for planlegging, spilling og gjennomføring av konsertserien. Konsertene vil være åpne for alle interesserte.
- Dokumentasjon: konsserter og annen aktivitet i Portalen tas opp, redigeres/mikses og publiseres/arkiveres. Dette vil gi studentene praktisk erfaring med relevante teknologier og metoder, og vil også sikre et rikt datagrunnlag for prosjektarbeid og forskningsaktiviteter.

## Workshops

Mye av undervisningen vil være organisert rundt intensive workshops rettet mot å lære studentene spesialteknologier og metoder i lab'er og studioer:

- Lydopptak og -redigering
- Videoopptak og -redigering
- Miks og etterarbeid av lyd og bilde
- Bevegelsessporing
- Lyd i rom (spatialisering)
- Prototyping (3D-printing)
- Interaktive musikkssystemer
- Hjernemåling (EEG)
- Sonifikasjon og lyddesign
- m.m.

Workshopene vil gå over en uke, med en intensiv introduksjon til metodene de første dagene, etterfulgt av utprøving og testing. Målet er at studentene i løpet av en workshop skal ha lært det som trengs for å kunne benytte metodene i konkret prosjektarbeid. Fordelen med å kjøre intensive workshops er at studenter relativt enkelt kan velge å delta på en workshop på det andre stedet. Det sikrer dermed nasjonal mobilitet i programmet. Det sikrer også optimal utnyttelse av spesialrom og ansatte med spesialkompetanse.

## Problembasert prosjektarbeid

Problembasert prosjektarbeid er en viktig del av masterprogrammet. Vi ser for oss at disse er tematisk styrt, med fokus på viktige samfunnsutfordringer, slik som utfordringene definert i [Langtidsplanen for forskning](#) og EUs [Horisont 2020](#). Noen eksempler på slike prosjekter kan være:

- Medisin: Utvikle et interaktivt, vibroakustisk system for å hjelpe personer med nedsatt funksjonsevne til å bevege seg bedre gjennom hørbar og følbare lyd.
- Helse: Utvikle en trenings-app for å lage spesialtilpassede spillelister som optimaliserer pulsen under en joggetur.
- Velvære: Utvikle programvare for å hjelpe DJer med å spille dansemusikk basert på preferansene til de tilstedeværende på en klubb.
- Matsikkerhet: Utvikle et særpreget lyddesign for emballasjen til økologisk og kortreist mat, slik at forbruker gjenkjenner og får gode assosiasjoner til disse produktene gjennom lyden av forpakningen.
- Havforskning: Utvikle et lydbasert varslingsystem til signalanlegg for storm og tsunami, som på en mest mulig effektiv måte kommuniserer faren til relaterte steder og personer.
- Miljø: Gjennom erfaring med musikalsk, nettbasert samkommunikasjon i Portalen, utvikle samhandlingsstrategier for multimediemøter som dramatisk kan redusere reisebehovet.
- Transport: Utvikle et interaktivt system for lastebiler, som hjelper sjåfører til å navigere i vanskelig trafikk gjennom tilpasning av lyd og musikk i bilen.
- Migrasjon: Lage stedsbestemt virtuell presens i Portalen hvor man kan oppleve bestemte steder med høyoppløselig lyd og video. Dette kan brukes til egenrefleksjon og til å kommunisere med venner og familie spredd på forskjellige steder rundt omkring i verden.
- Urbanisering: Skape scenarier for hvordan lyd og musikk kan brukes (eller ikke brukes) i fremtidens byer.
- Historie: Utvikle nye, interaktive måter å navigere i de store musikkarkivene til NRK og Nasjonalbiblioteket.

- Oppvekst: Utvikle nye instrumenter for musikkutøving og -produksjon, hvor grensene mellom musikere og utøvere viskes ut.

Tanken er at studentene må velge et prosjekt innrettet mot en samfunnsutfordring, og benytte seg av de metoder og teknologier de har tilegnet seg gjennom workshopene for å utvikle en løsning. Arbeidet vil foregå i nært samarbeid med de involverte forskningsgruppene og evt. i partnerskap med andre forskningsmiljøer. Det kan også være aktuelt å spisse de tematiske oppgavene mot konkrete bedrifter eller offentlige institusjoner som vi inngår partnerskap med.

### **Masteroppgaven**

Det endelige masterprosjektet skal vise at studentene kan jobbe selvstendig med en musikkteknologisk forsknings- og utviklingsoppgave. Det forventes oppgaver som er kreative og eksperimentelle, både i form og innhold.

### **Jobb og videre studier**

De viktigste jobbmulighetene for kandidatene er:

- Den utvidete musikk- og kulturbransjen
- Kreative næringer og innovasjon
- IKT og programvareutvikling
- System- og interaksjonsdesign
- m.m.

## **4. Ressursvurdering**

Vi ser for oss følgende ressursbehov for å sette opp og kjøre programmet:

- Lokaler: Slik vi har tenkt programmet nå kreves det noen grunninvesteringer i lokaler og utrustning for å sette opp Portalen. Disse kostnadene må ses i sammenheng med andre investeringer ved de aktuelle enhetene, men kan anslås å være i størrelsesorden ca 1 million kroner per sted. Her vil det være aktuelt å søke midler fra eksisterende støtteordninger.
- Undervisning: Med de pågående nyansettelsene estimerer vi at det i utgangspunktet vil være nok undervisningsressurser til å drive programmet ved UiO. Ved NTNU vil det være behov for en styrking av staben for å kunne ivareta undervisningsbehovet: Minst én ny stilling ved Musikkteknologi (eventuelt delt med andre institutt, som f.eks. Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap). I tillegg forutsettes det at en stilling ved Institutt for elektronikk og telekommunikasjon rettes inn mot programmet. Dette kan gjøres som en videreføring av stillingen som førsteamanuensis Jan Tro innehar i dag.
- IT/AV-støtte: Det vil måtte påregnes noe ekstrakostnader til drift og teknisk assistanse, men relativt lite tatt i betraktning at studentene selv blir tett involvert i driften av Portalen.
- Drift: Det må påregnes noen løpende kostnader til samlinger og oppgradering av utstyr.

Programmet vil antagelig være noe dyrere i drift enn rene forelesningsbaserte programmer, men vil også fungere som et faglig og pedagogisk fyrtårn som kan ha positive ringvirkninger langt utover de aktuelle fagene. Det vil også være aktuelt å søke relevante eksterne midler for å dekke inn ekstrakostnader, som fra Norgesuniversitetet. Vi har også ambisjoner om å søke om å bli et Senter for fremragende utdanning (SFU) i neste runde.



## 5. Aktuelle samarbeidspartnere

### Akademiske partnere

Det er aktuelt å legge inn et obligatorisk utvekslingsopphold som del av masterprogrammet, og da særlig til:

- [Music Mind Technology](#), Jyväskylä
- [Sound and Music Computing](#), Aalborg Universitet, avdeling København
- [Sound and Music Computing](#), KTH, Stockholm

Disse tre utdanningene inneholder en del av de samme komponentene som vi legger opp til, og vi har allerede tett faglig kontakt med miljøene. Det vil dermed være enkelt å få til utvekslingsavtaler med dem.

Det er også flere andre aktuelle samarbeidspartnere rundt omkring i Europa, Nord-Amerika og Australasia, som det kan være aktuelt å sette opp bilaterale avtaler med.

### Næringslivspartnere

Det vil være aktuelt å ha tett kontakt med relevant næringsliv, f.eks.:

- Telenor: samhandlingsløsninger slik som appear.in
- Cisco: videokonferanse og telepresens
- Qualisys: bevegelsessporing
- SoundCloud: lydlagring og -søk
- Grieg Music: lydtabaser og musikkpedagogikk
- Spotify/Tidal: musikkstrømming
- NRK, Popsenteret, Rockheim: musikkarkiver
- m.m.

Målet er at flere av disse kan bli formelle partnere som foreslår prosjektoppgaver til studentene. Vi vil også benytte ressursene hos de lokale kommersialiseringskontorene:

- NTNU TTO
- UiO Inven2

Gjennom introduksjonsforelesninger til innovasjon og entreprenørskap satser vi på å sikre flere oppstartsbedrifter per studentkull.

## 6. Forskjell fra lignende programmer

Det foreslåtte programmet minner om [MMT-programmet](#) i Jyväskylä og [SMC-programmet](#) i Aalborg, men med noen tydelige forskjeller:

- Vi planlegger en større blanding av kognisjon og teknologi. Aalborg-programmet er mer teknologiorientert, mens Jyväskylä-programmet er mer kognisjonsorientert. Vi tenker å legge oss på en blanding av de to.
- Et tydelig fokus på nettverk og interaktivitet. Dette gjør ingen av de andre programmene.
- Nyskapende pedagogisk opplegg. Ingen av de nevnte programmene benytter “omvendt klasserom”.