

## **Protonterapi og strålebehandling – prediktive modeller og pasientseleksjon**

Dato: 18. September.

Sted: Radiumhospitalet, Strålebygget (bygning J), "Lille auditorium" (J3053)

Innen få år vil de nye protonsentrene i Oslo og Bergen være klar til å behandle pasienter. I den sammenheng er det viktig å velge ut de diagnosegrupper som forventes få et bedret behandlingsutfall med protoner fremfor fotonbehandling. Videre er det generelt nyttig å kunne identifisere pasienter med resistent sykdom, slik at disse kan tilbys alternativ behandling. Dette kan sees sammen med utviklingen av metoder for automatisk deteksjon og karakterisering kreftsykdom basert på medisinsk avbildning slik som MRI og PET. Dette symposiet vil belyse noen av disse problemstillingene og gi innblikk i løsninger under utvikling.

**Dr. Frank Hoebers**, Maastrø-klinikken i Maastricht, er spesialist på hode-halskreft og involvert i protonterapi for denne pasientgruppen. Dr. Hoebers vil innlede symposiumet med kliniske erfaringer med hode-hals pasienter, og fortelle hvordan de har tatt i bruk prediktive modeller. I Nederland kreves nasjonalt akkrediterte prediksjonsmodeller for å velge hvilken behandlingsmetode som benyttes, og vi vil få et innblikk i hvordan dette gjøres.

**Dr. Leonard Wee**, senior data scientist ved MAASTRO og Universitetet I Maastricht, vil gi et innblikk i trening og validering av maskinlæringsalgoritmer gjennom distribuert maskinlæring, som ivaretar personvern, også kjent som "Personal Health Train (PHT)" (PHT, <https://vimeo.com/143245835>).

Algoritmer kan benyttes for å lære å utføre rutinemessige oppgaver innen stråleterapi, slik som konvertering av data, eller automatisk inntegning av strukturer. Videre kan de benyttes til å gjennomføre hurtige sykluser for klinisk læring, slik som trening og validering av prediktive modeller, både for behandlingsutfall og toksisitet. Den unike verdien som tilføres av PHT er uthenting av klinisk innsikt som bidrar til å ta gode beslutninger basert på store kliniske datasett fra flere sentre, uten at sensitive persondata forlater den enkelte klinikk.

Gjennom eksempler fra kliniske applikasjoner og hvordan PHT er i bruk på verdensbasis, vil Dr. Wee demonstrere viktigheten av å ha et sterkt klinisk fokus, og av å etablere kvalitetsrutiner for stråleterapi-data. Dette er viktig for å gjøre det mulig å dra nytte av fordelene ved kollektiv distribuert læring.

**Dr. Per-Ivar Lønne**, OUS, vil gi en kort innføring i hvordan distribuert læring kan tas i lokalt. Samarbeidsprosjektet atomCAT er igangsatt sammen med Maastrø klinikken og Universitetet i Leeds, der målet er å sette opp et rammeverk for distribuert læring ved de tre senterne. I første omgang vil dette benyttes til studier av analcancer, der det begrensede pasientgrunnlaget gjør det spesielt nyttig med slike samarbeid.

**Professor Cecilia Futsæther**, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, avslutter symposiet med et foredrag om maskinlæring og dyp læring innen medisinsk avbildning og stråleterapi. I dette foredraget vil vi få et dypere innblikk i disse teknikkene og hvordan de kan benyttes til å lage prediktive modeller og metoder for automatisk gjenkjenning av svulstvev i medisinske bilder.

**Program:**

13:00: **Velkommen.** Professor Eirik Malinen, University of Oslo, Oslo.

13:05: **Proton Therapy for head and neck – Patient selection through the model-based approach, and clinical experience.** Dr. Frank Hoebbers, Maastrro Clinic, Maastricht.

13:50: **Distributed learning – the case for radiotherapy.** Dr. Leonard Wee, Maastrro Clinic, Maastricht.

14:35: Pause

15:00: **Participation of OUS in distributed learning networks.** Per-Ivar Lønne, PhD, Oslo University Hospital, Oslo.

15:15: **Shallow and deep learning applications for medical imaging and radiotherapy.**

Professor Cecilia Futsæther, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

15:45: **Oppsummering og diskusjon.**

16:00: **Avslutning.**

## **Proton therapy and radiotherapy – prediction models and patient selection**

Date: 18<sup>th</sup> of September.

Venue: The Radium Hospital, The radiation therapy building (building J), “Lille auditorium” (J3053).

Within few years, the new protoncenters in Oslo and Bergen will be ready for patient treatment. In this regard it is important to identify which diagnoses are expected to have improved treatment outcomes using proton therapy rather than photons. Furthermore, it is useful to be able to identify patients with resistant disease in order to offer alternative treatment options. This can be seen in relation with recent developments in methods for automated detection and characterization of cancer based on medical imaging, such as MRI and PET. This symposium will shed light on some of these topics, and provide insight to solutions currently in development.

**Dr. Frank Hoebbers**, Maastric Clinic in Maastricht, is a specialist on head and neck cancer, and is involved in proton therapy for this patient group at Maastric. Dr. Hoebbers will initiate the symposium with clinical experiences from head and neck patients, and discuss how they are using predictive models. In The Netherlands, the use of nationally-accredited prediction models for the selection of treatment modality is required, and a view of how this is done will be given.

**Dr. Leonard Wee**, senior data scientist at MAASTRO and Maastricht University, will provide insight into training and validation of machine algorithms through the use of privacy-preserving distributed machine learning, i.e., the Personal Health Train (PHT, <https://vimeo.com/143245835>).

Algorithms might be used to learn how to expedite routine tasks in radiotherapy (such as data conversion or object auto-segmentation) or perform rapid cycles clinical learning (such as training and validating predictive models, for treatment outcome as well as radiotherapy-related toxicities). The unique value proposition of PHT is to derive actionable clinical insights from multicenter clinical big data, but without identifiable individual patient-level data leaving the confines of the originating clinic.

With clinical applications and (ongoing) use cases of PHT around the world, we also discuss the importance of having a strong clinical focus and establishing radiotherapy data quality protocols, in order to be able to exploit the advantages of collaborative distributed learning.

**Dr. Per-Ivar Lønne, OUS**, will give a short introduction in how distributed learning can be applied locally. The collaborative project atomCAT is initiated together with the Maastric Clinic and the University of Leeds, where the aim is to set up a framework for distributed learning at these three centers. Initially this will be used for anal cancer studies, where the limited amount of patient data makes collaborative efforts particularly useful.

**Professor Cecilia Futsæther**, Norwegian University of Life Sciences, closes the symposium with a talk regarding shallow and deep learning within medical imaging and radiotherapy. In this talk we will gain a deeper insight into these techniques, and how they are used to create predictive models and methods for automatic recognition of tumor tissue in medical images.

**Program:**

13:00: **Welcome.** Professor Eirik Malinen, University of Oslo, Oslo.

13:05: **Proton Therapy for head and neck – Patient selection through the model-based approach, and clinical experience.** Dr. Frank Hoebbers, Maastrro Clinic, Maastricht.

13:50: **Distributed learning – the case for radiotherapy.** Dr. Leonard Wee, Maastrro Clinic, Maastricht.

14:35: Break

15:00: **Participation of OUS in distributed learning networks.** Per-Ivar Lønne, PhD, Oslo University Hospital, Oslo.

15:15: **Shallow and deep learning applications for medical imaging and radiotherapy.**

Professor Cecilia Futsaether, Norwegian University of Life Sciences.

15:45: **Summary and discussion.**

16:00: **End of symposium.**