

# ELMED219 - 2022

Tirsdag 4. januar 2022

Om kurset

Arvid Lundervold (UiB) og Alexander S. Lundervold (HVL)



Høgskulen  
på Vestlandet



# Om ELMED219



Kunstig intelligens og beregningsorientert medisin

# Innhold

En **hands-on, eksempelbasert**  
introduksjon til beregningsorienterte  
metoder i medisin, med fokus på  
**medisinsk AI, maskinlæring og**  
**medisinsk bildebehandling**

# Innhold

En **hands-on, eksempelbasert**  
introduksjon til beregningsorienterte  
metoder i medisin, med fokus på  
**medisinsk AI, maskinlæring** og  
**medisinsk bildebehandling**

## Mål:

- **Forståelse** av beregningsorienterte metoder, maskinlæring og AI
- **Praktisk erfaring**
- **Innsikt** i muligheter og utfordringer for AI i fremtidens medisin

# Innhold

En hands-on, eksempelbasert  
introduksjon til beregningsorienterte  
metoder i medisin, med fokus på  
**medisinsk AI, maskinlæring og**  
**medisinsk bildebehandling**

## Mål:

- **Forståelse** av beregningsorienterte metoder, maskinlæring og AI
- **Praktisk erfaring**
- **Innsikt** i muligheter og utfordringer for AI i fremtidens medisin



# Innhold

En **hands-on, eksempelbasert** introduksjon til beregningsorienterte metoder i medisin, med fokus på **medisinsk AI, maskinlæring og medisinsk bildebehandling**

## Mål:

- **Forståelse** av beregningsorienterte metoder, maskinlæring og AI
- **Praktisk erfaring**
- **Innsikt** i muligheter og utfordringer for AI i fremtidens medisin

02

Case studies /  
Hands-on labs

01

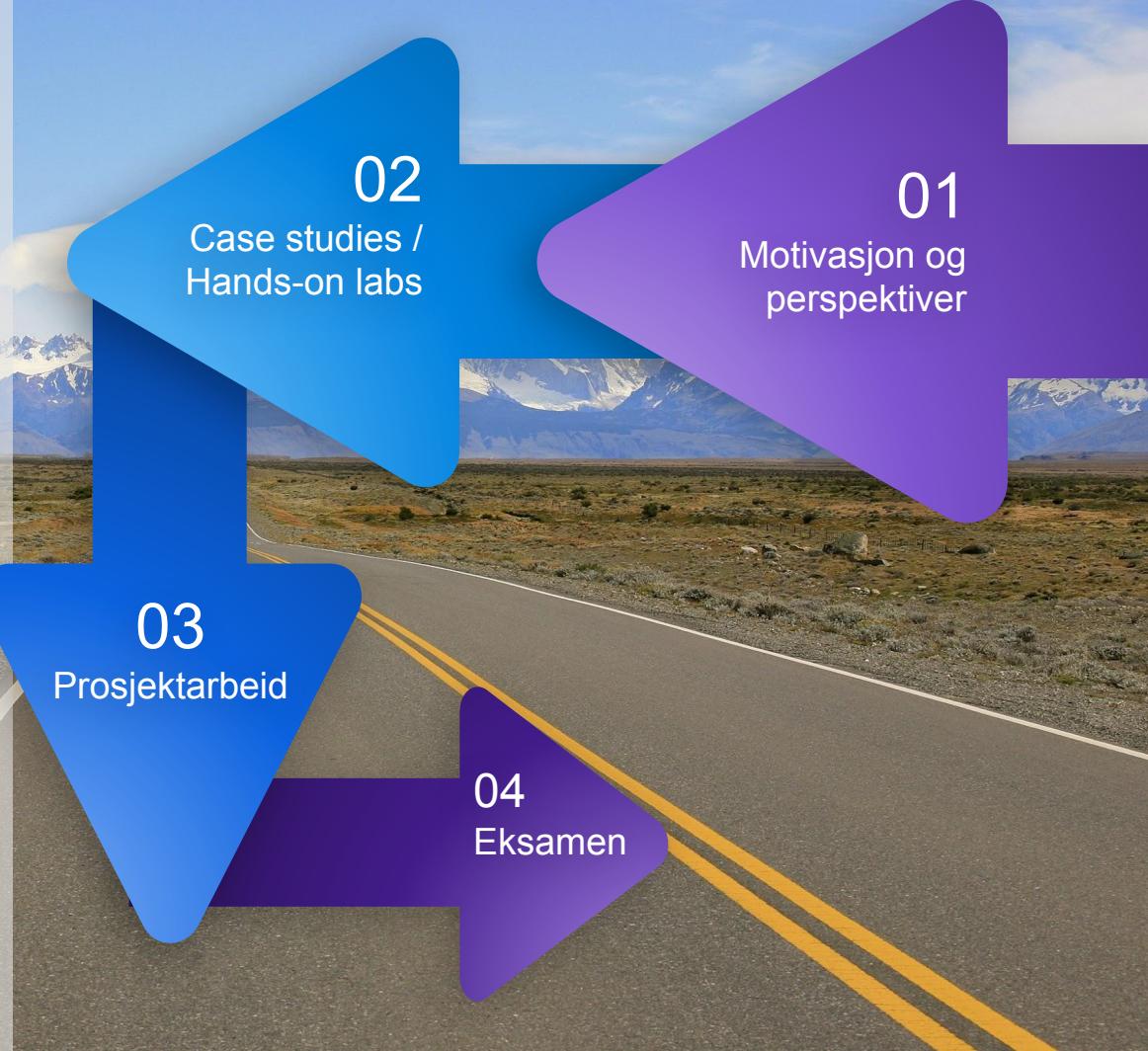
Motivasjon og  
perspektiver

03

Prosjektarbeid

04

Eksamens



# Innhold

# Avmystifisering! En titt bak kulissene.

- `min_samples_leaf`: The minimum number of samples a leaf must contain. Increase to regularize.
  - `max_features`: The maximum number of features that are evaluated when deciding whether to split each node. Decrease to regularize.
  - `max_leaf_nodes`: The maximum number of leaf nodes. Decrease to regularize.
  - `min_impurity_decrease`: Split nodes if the split results in a decrease of the impurity greater than or equal to this value. Increase to regularize.
  - `min_impurity_split`: Split a node if its impurity is above this threshold. Otherwise it's a leaf. Decrease to regularize.

We can play around with some of these parameters on a data set:

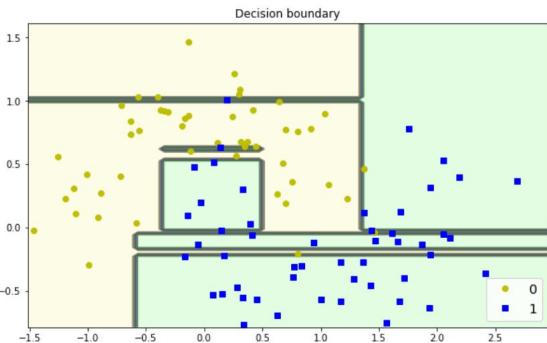
```
In [36]: from sklearn.datasets import make_moons # A simple toy data set
Xm, ym = make_moons(n_samples=100, noise=0.25, random_state=42)
```

```
In [37]: tree_clf_noreg = DecisionTreeClassifier()
tree_clf_noreg.fit(Xm, ym)

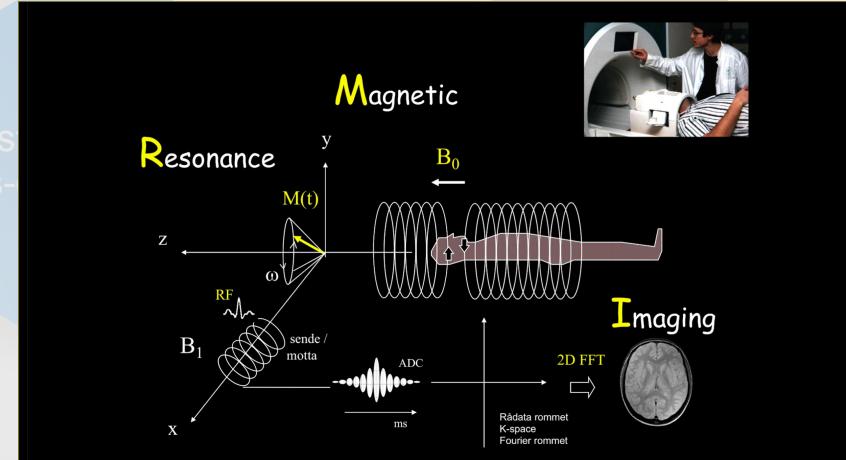
tree_clf_reg = DecisionTreeClassifier(max_depth=2) # Try out different settings here
tree_clf_reg.fit(Xm, ym)
```

```
Out[37]: DecisionTreeClassifier(max_depth=2)
```

```
In [38]: = plot decision boundary(tree_clf_noreg, X_m, y_m)
```



```
In [39]: = plot decision boundary(tree_clf, Xm, ym)
```



# ELMED219



Skal lære om medisinsk AI og beregningsorientert medisin gjennom laber og tilhørende forelesninger

- Teori og verktøy innen **maskinlæring** og **dyplæring**
- Naturlig språkprosessering og analyse av **helsejournaldata**
- Bildebaseret diagnostikk og MRI. **Hjernetumor** fra MRI
- **Perspektiver** for medisinsk AI og beregningsorientert medisin

introduksjon, “hands-on”, state-of-the-art

**Hvem er vi?**



Arvid Lundervold

Professor, MD, PhD, medisinsk  
informasjonsteknologi, UiB

Prof. II ved Fakultet for helse- og sosialvitenskap,  
HVL

[Arvid.Lundervold@uib.no](mailto:Arvid.Lundervold@uib.no) / <https://arvidl.github.io>



Alexander Selvikvåg Lundervold

1.amanuensis i matematikk og datafag, HVL  
Data scientist ved radiologisk avdeling, HUS

[allu@hvl.no](mailto:allu@hvl.no) / [lundervold.net](mailto:lundervold.net)



Høgskulen  
på Vestlandet



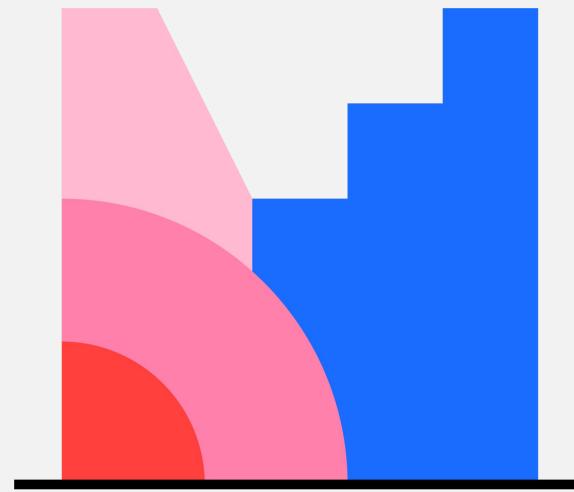
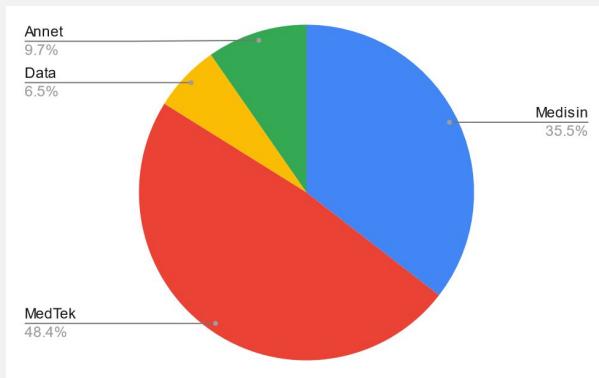
Høgskulen  
på Vestlandet



HELSE BERGEN

# **Hvem er dere?**

# Hvem er dere?



**Mentimeter**

# Vårt tilbud



1

**Presentasjoner fra forelesere**

2

**Online-materiale**

3

**Prosjektarbeid**

# Vårt tilbud



1

## Presentasjoner fra forelesere

Gir korte oversikter over ulike tema. Vær aktive, still spørsmål.

**Det er ikke her det største læringsutbyttet kommer!**

2

## Online-materiale

3

## Prosjektarbeid

# Vårt tilbud



1

## Presentasjoner fra forelesere

Gir korte oversikter over ulike tema. Vær aktive, still spørsmål.

**Det er ikke her det største læringsutbyttet kommer!**

2

## Online-materiale

En del av innholdet blir levert gjennom interaktive kurs på DataCamp.



3

## Prosjektarbeid

# Vårt tilbud



1

## Presentasjoner fra forelesere

Gir korte oversikter over ulike tema. Vær aktive, still spørsmål.

**Det er ikke her det største læringsutbyttet kommer!**

2

## Online-materiale

En del av innholdet blir levert gjennom interaktive kurs på DataCamp.

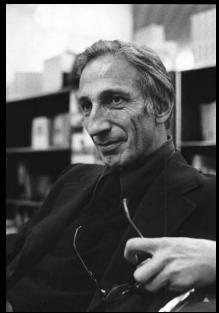


3

## Prosjektarbeid

I løpet av kurset skal du arbeide med et større prosjektarbeid. Utføres i grupper. Prosjektet legger dere frem mot slutten av kurset

# Learning by doing!



“A major illusion on which the school system rests is that most learning is the result of teaching”

*Ivan Illich, Deschooling Society*



I hear and I forget. I see and I remember. I do and I understand.

~ Confucius

# Hvordan bør du arbeide?



## Én måned med 100% dedikasjon

Sett av så mye tid du kan til å arbeide med ELMED219.

**Med stor innsats kan mye skje på en måned!**

### Hands-on

Ikke undervurder viktigheten av hands-on-arbeidet, og heller ikke tiden det vil ta å bli komfortabel med programmeringsverktøyene.

### Prosjektarbeid

Start på prosjektet så tidlig som mulig.

# Se GitHub for fremdriftsplan. Oppdateres underveis.

## Tentative time schedule, January 3-28, 2022

| TIME                      | ACTIVITY (NOTE: access to links will be provided in due time)   |
|---------------------------|---|
| Mon/Tue<br>January 3-4    |   |
| On your own               | <p>Get an overview of the course; installation of software and/or test out Google Colab</p> <p>Follow the instructions at <a href="#">MittUiB</a></p>   |
| Tue, Jan 4                |   |
| 10:15-12:00               | <p>About the course / Motivation lectures</p> <p><a href="#">1-slides-about</a>, <a href="#">1-video-about</a></p> <p><a href="#">2-slides-CompMed</a>, <a href="#">2-video-CompMed</a></p> <p><a href="#">3-video-medAI</a></p>  |
|                           | <i>Arvid Lundervold / Alexander Selvikvåg Lundervold</i>  |
| Wed, Jan 5                |   |
| 10:15-12:00               | <p>Tools, teams and project work</p> <p><i>Arvid Lundervold / Alexander Selvikvåg Lundervold</i></p>  |
| Thu, Jan 6                |   |
| 10:15-11:00               | <p><b>LAB 0: Introduction to theory and tools for machine learning</b></p> <p><i>Alexander Selvikvåg Lundervold</i></p>   |
| 11:15-12:00               | <p>Brain imaging (MRI) in glioblastoma</p> <p><i>Arvid Lundervold</i></p>   |
| January 6 -<br>January 11 |   |
| On your own               | <p>You'll spend approximately four hours completing a DataCamp course (remember to use the link on MittUiB for free access to DataCamp). The rest of day you'll work on your course projects. Which DataCamp course you're encouraged to do depends on your previous programming experience:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- No Python programming experience? Complete the course <a href="#">Introduction to Python</a></li><li>- Know some Python, but no machine learning? Can pass the <a href="#">Python Programming Assessment</a> in our DataCamp group? Complete the course <a href="#">Supervised Learning with scikit-learn</a></li><li>- Know the fundamentals of machine learning in Python? Can pass the <a href="#">Machine Learning</a> course in our DataCamp group?</li></ul> |

# Gruppearbeid

1. Gruppeinndeling kommer på MittUiB
2. 6 personer per gruppe.  
Minst én medisiner og én realist/ingeniør per gruppe.
3. Gruppene skal samarbeide gjennom hele kurset.  
Diskusjonsspørsmål og **prosjektarbeid**

The screenshot shows a digital platform for managing group assignments. At the top, there are tabs for 'Alle' (All) and 'Prosjektgrupper' (Project groups). A blue button on the right says '+ Gruppesett'. Below the tabs, there's a search bar labeled 'Søk blant brukere' (Search users) and a button for 'CSV-fil for Zoom breakout rooms'. On the far right, there are buttons for '+ Gruppe' and three vertical dots.

The main area displays six student groups:

- Team 1:** Labeled 'Grupper (6)' and '6 studenter'. It has a green icon with a grid and the text 'Det er for tiden ingen studenter i denne gruppen. Legg til en student for å starte.'
- Team 2:** Labeled 'Team 1' and '6 studenter'.
- Team 3:** Labeled 'Team 5' and '5 studenter'.
- Team 4:** Labeled 'Team 6' and '6 studenter'.

To the right of the groups, the text 'Google Sheets' is displayed next to its logo.

# Prosjektarbeid

## Precision medicine and quantitative imaging in glioblastoma

### Description

Imagine that you are a group of established successful scientists that will team up to tackle an important biomedical and medical challenge. There is an open call for research proposals under a new umbrella program entitled "Artificial intelligence and computational (bio)medicine", where your multidisciplinary group are aiming for a project on "Precision medicine and quantitative imaging in glioblastoma - a multiscale approach".

The focus of the assignment is (i) description of relevant imaging technologies and modalities - possibly at different scales, (ii) proposal of imaging-derived biomarkers for glioblastoma, (iii) machine learning techniques for segmentation, classification, treatment stratification and prediction, (iv) the novelty and expected impact of your approach, and (v) the evaluation of the ethics of your project together with a data management plan (and not so much the basic science of brain tumors per se).

### Organization of your report

#### Research plan

(3-5 pages incl. figures and bibliography)

- A brief background to the field
- Objectives and expected impact
- Material and methods
- Evaluation

#### Data management plan and ethical considerations

(1 1/2-2 1/2 pages incl. graphics / links)

- Description of generated data and code
- Sharing of data and code
- Ethical considerations

The screenshot shows a digital interface for managing student groups. At the top, there are tabs for 'Alle' (All) and 'Prosjektgrupper' (Project Groups). On the right, there are buttons for '+ Gruppesett' (New Group Set), 'CSV-fil for Zoom breakout rooms' (CSV file for Zoom breakout rooms), '+ Gruppe' (New Group), and a three-dot menu. Below these are sections for 'Ikke tildele studenter (0)' (Not assigned students) and 'Grupper (6)' (Groups). Each group entry includes a dropdown arrow, the group name ('Team 1' through 'Team 6'), the number of students (6 for each), and a three-dot menu. The interface uses a light blue and white color scheme.

# Prosjektarbeid

## Precision medicine and quantitative imaging in glioblastoma

### Description

Imagine that you are a group of established successful scientists that will team up to tackle an important biomedical and medical challenge. There is an open call for research proposals under a new umbrella program entitled "Artificial intelligence and computational (bio)medicine", where your multidisciplinary group are aiming for a project on "Precision medicine and quantitative imaging in glioblastoma - a multiscale approach".

The focus of the assignment is (i) description of relevant imaging technologies and modalities - possibly at different scales, (ii) proposal of imaging-derived biomarkers for glioblastoma, (iii) machine learning techniques for segmentation, classification, treatment strategy prediction, (iv) the novelty and expected impact of your approach, and (v) the evaluation of the ethics of your project together with a data management plan (and not so much the basic science of brain tumors per se).

### Organization of your report

#### Research plan

(3-5 pages incl. figures and bibliography)

- A brief background to the field
- Objectives and expected impact
- Material and methods
- Evaluation

#### Data management plan and ethical considerations

(1 1/2-2 1/2 pages incl. graphics / links)

- Description of generated data and code
- Sharing of data and code
- Ethical considerations

The screenshot shows a digital interface for managing student groups. At the top, there are tabs for 'Alle' and 'Prosjektgrupper'. On the right, there are buttons for '+ Gruppsett', 'CSV-fil for Zoom breakout rooms', '+ Gruppe', and three dots. Below these are sections for 'Ikke tildele studenter (0)' and 'Grupper (6)'. Under 'Grupper (6)', there are six entries, each labeled 'Team 1' through 'Team 6'. Each entry shows '6 studenter' and three dots. A large, semi-transparent watermark reading 'Mer om dette i morgen' is angled across the center of the page.

| Team   | Studenter   |
|--------|-------------|
| Team 1 | 6 studenter |
| Team 2 | 6 studenter |
| Team 3 | 5 studenter |
| Team 4 | 6 studenter |
| Team 5 | 5 studenter |
| Team 6 | 6 studenter |

# Eksamensdato

Digital hjemme-eksamen på Inspera.

Fredag 28. januar klokken 9 til 11.

# Dagens todos

1. Motivasjonsforelesninger: beregningsorientert medisin og kunstig intelligens
2. Egenarbeid
  - a. Logg på kursets **Discord**-server (se MittUiB for lenke)
  - b. Gå gjennom **Gjør deg klar** på MittUiB
  - c. Sørg for at du har tilgang til **DataCamp**-materiale. (Se MittUiB **Gjør deg klar**)