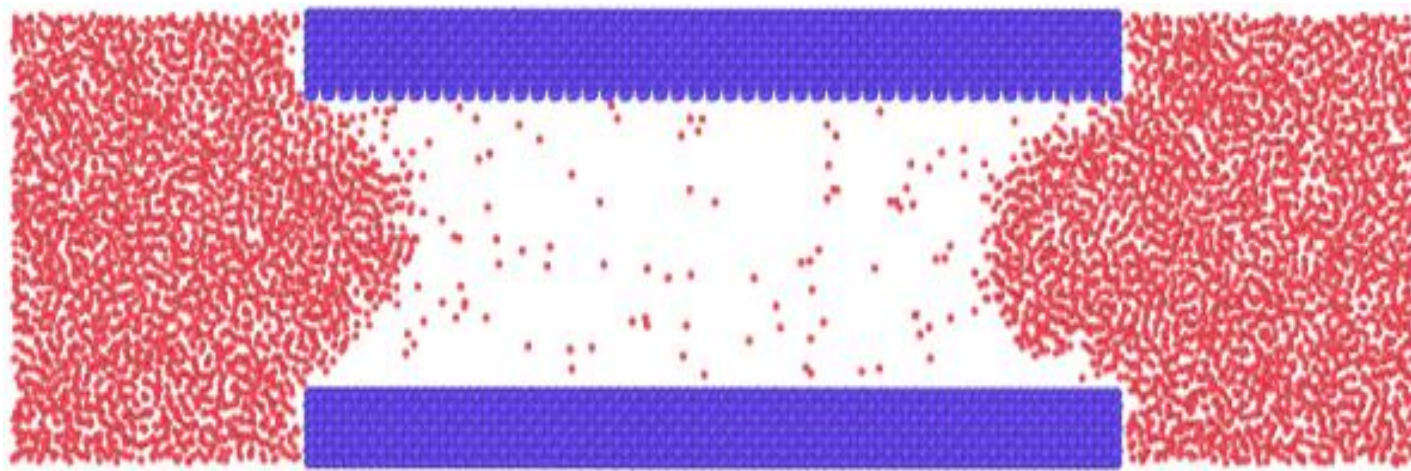




Tofase porøst medium

Termodynamikk

FORSTÅ VERDEN FRA MIKRO- TIL MAKROSKALA



Spillvarme fra industri

Hva gjør vi?



Må

Utvikler mer **bærekraftige prosesser**, spesielt prosesser med høyere virkningsgrad (lavere entropiproduksjon)



Verktøy

Klassisk, irreversibel og statistisk termodynamikk



Metode

Teori, eksperimenter, simuleringer



Anvendelser

- Bruk av **spillvarme** fra industri for å produsere strøm
- Studier av **saltkraftverk** (potensialet mellom ferskvann og sjøvann)
- Produksjon av **drikkevann fra sjøvann**
- Forbedring av **Li-ion batterier**
- Grunnleggende forståelse av **hvor entropi produseres** i en prosess
- ...

Vi jobber i et ***Senter for fremragende forskning***



www.porelab.no

Emner

Termodynamikk-gruppa er under studieretningen '**Anvendt teoretisk kjemi**'

REALFAGSTUDIET

I realfagstudiet er det stor valgfrihet.

Anbefalte emner er:

- ☒ Irreversibel termodynamikk
- ☒ Transport i porøse medier
- ☒ Molekylmodellering
- ☒ Statistisk termodynamikk
- ☒ Kvantekjemi
- ☒ Programmering (f.eks. TDT4102)

SIVILINGENIØRSTUDIET

Sivilingeniørstudiet er mer strukturert.

Obligatorisk emner er:

- ☒ Irreversibel termodynamikk
- ☒ Molekylmodellering
- ☒ Kvantekjemi
- ☒

Anbefalte emner er:

- ☒ Statistisk termodynamikk
- ☒ Transport i porøse medier
- ☒ Programmering

Porous media for renewable energy technology

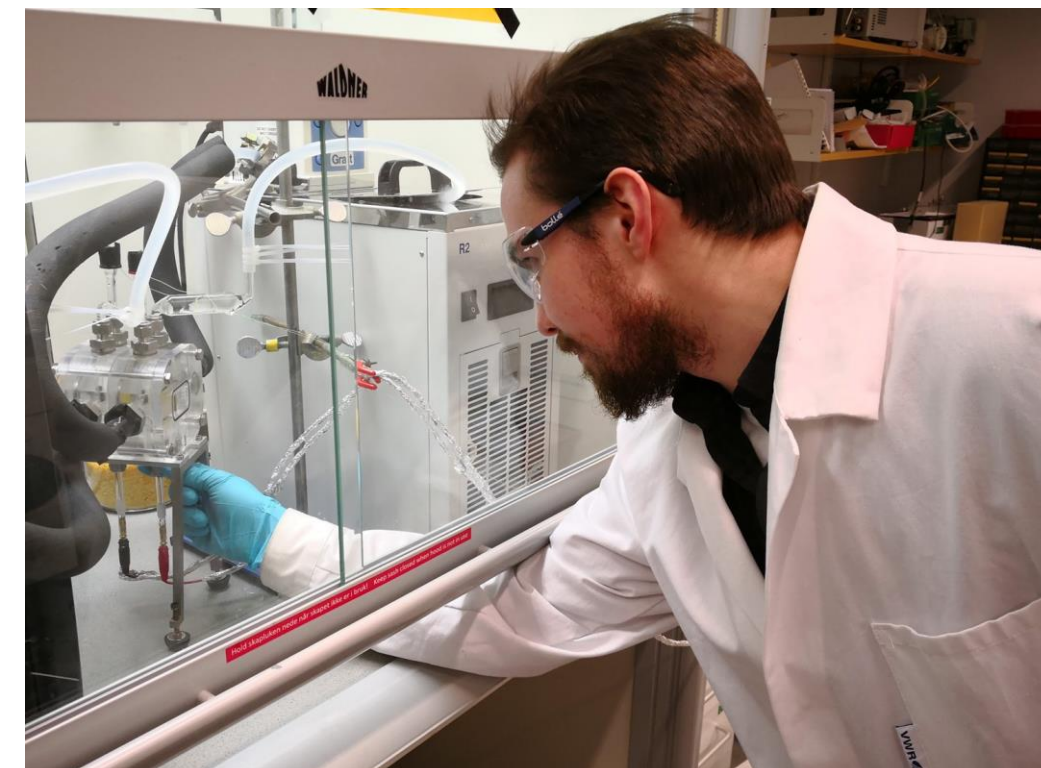
Thermoelectric energy conversion: Li-batteries

We measure symmetric Li-cells in a temperature gradient to investigate local heat sources and sinks.



Thermoelectric energy conversion: Saline Power Plants

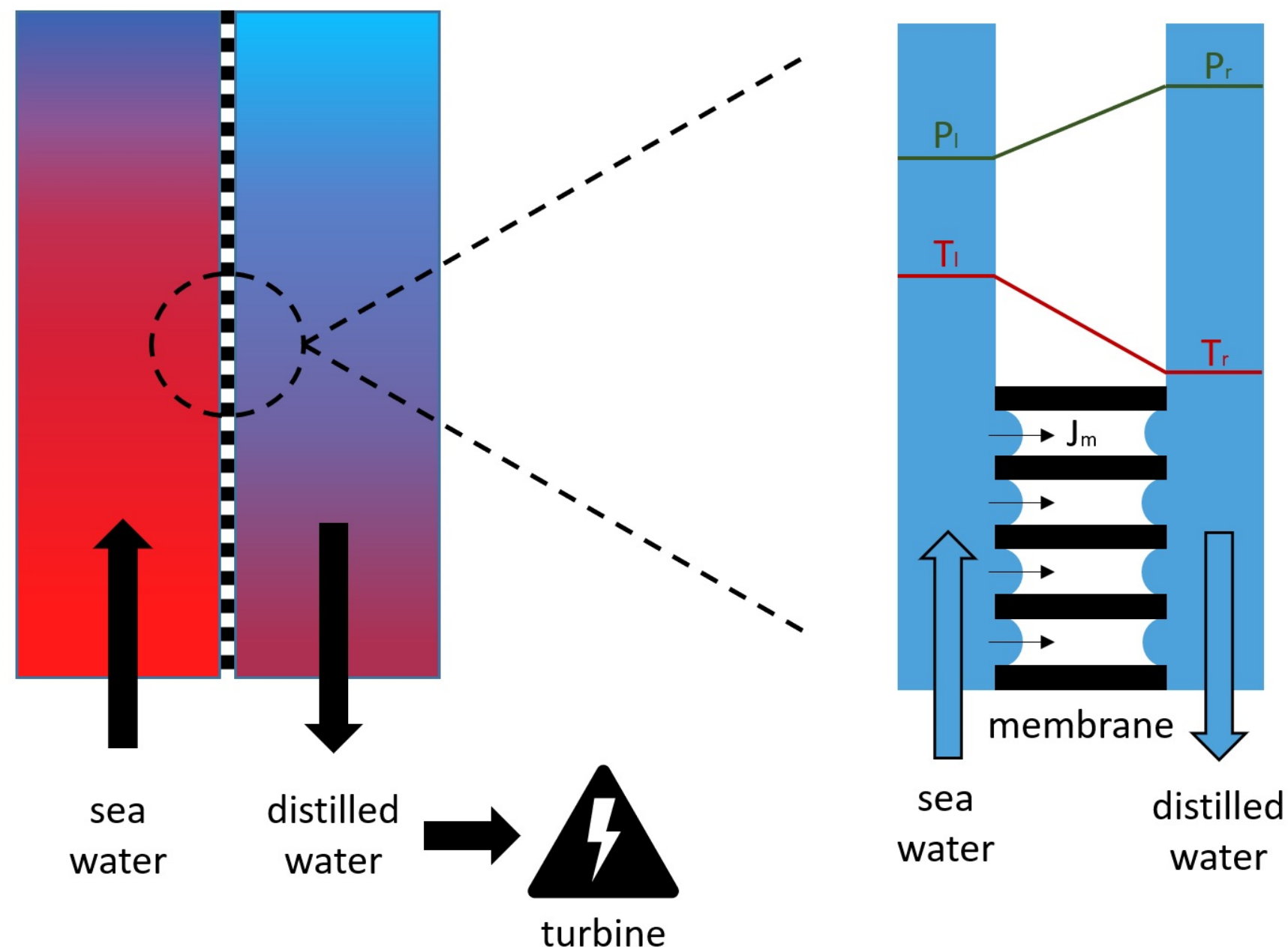
We study how waste heat can be used for power generation using ion exchange membranes.



Porous media for nano-technology

Simulation of transport in vapor – gap membranes

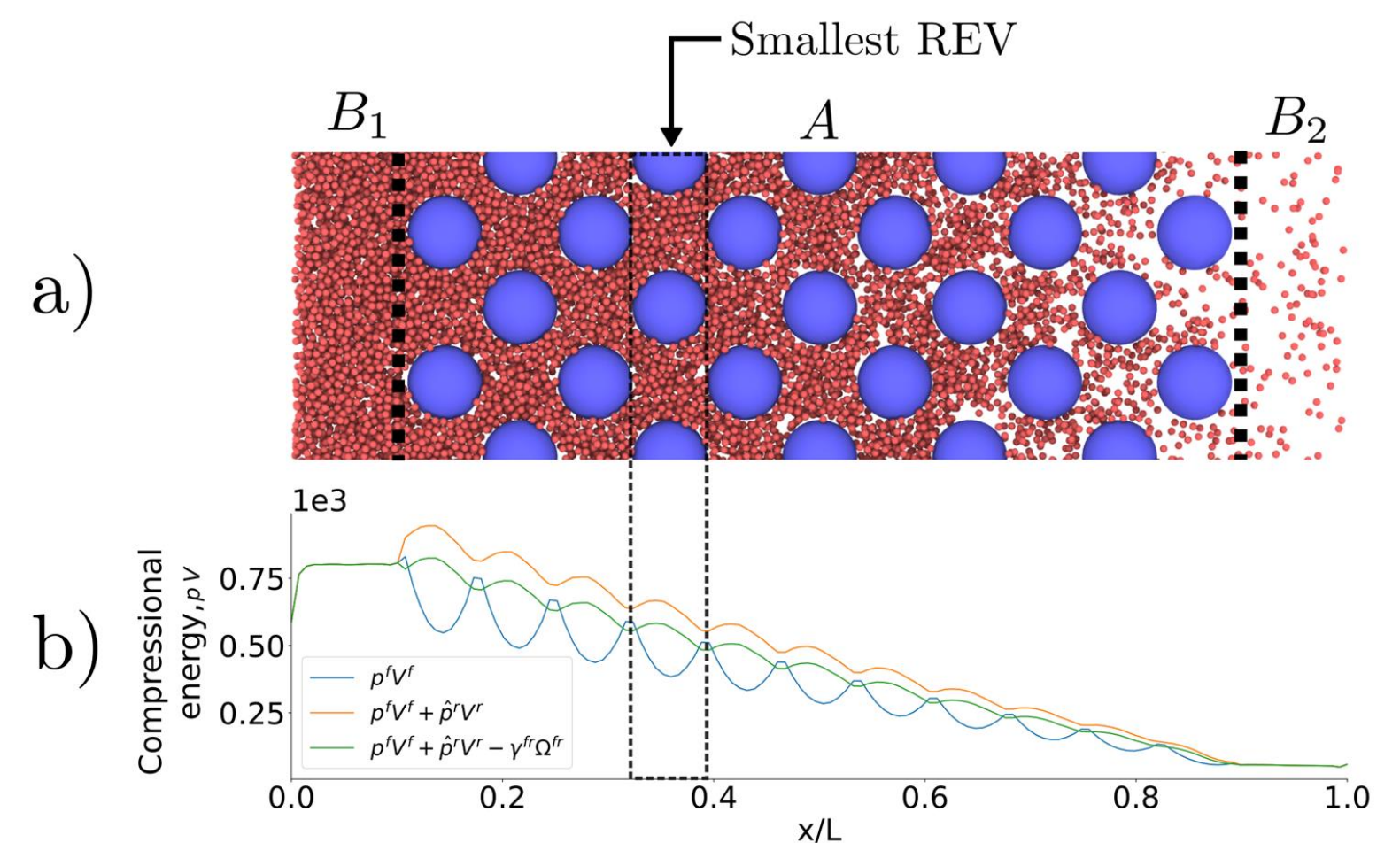
We study conditions for clean water production



Effect of wettability and fluid viscosity on flow in a porous medium

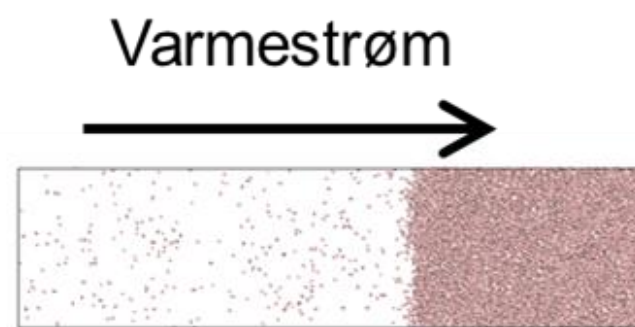
We use molecular dynamics simulations to study how fluid transport in porous media study depends on viscosity and wettability.

This has led to new theories of transport

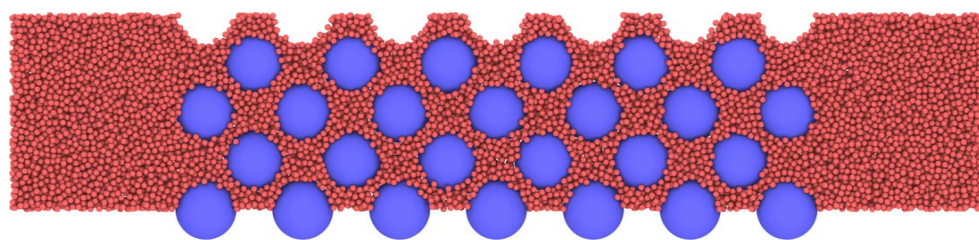


Noen av våre spørsmål

Hva bærer varmen over en
gass-væske overflate?



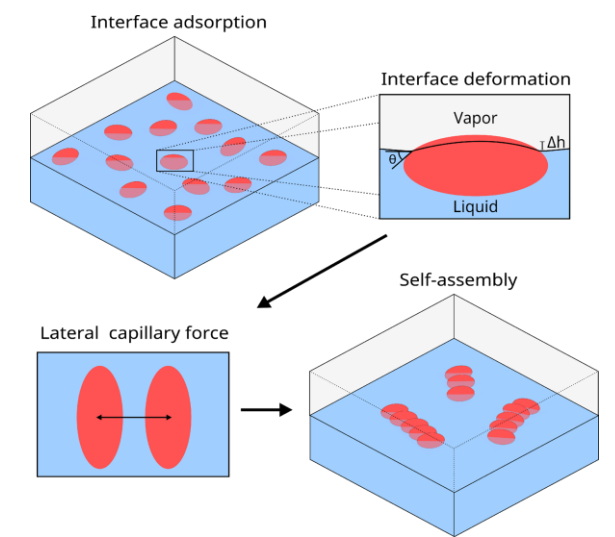
Hvordan strømmer væske
gjennom et **porøst medium?**



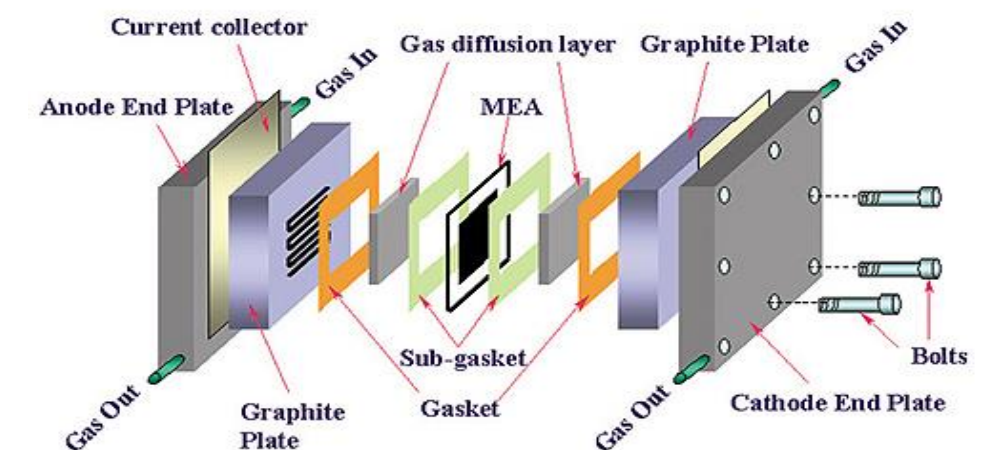
Spillvarme fra
industrien: kan
den brukes til å
lage strøm?



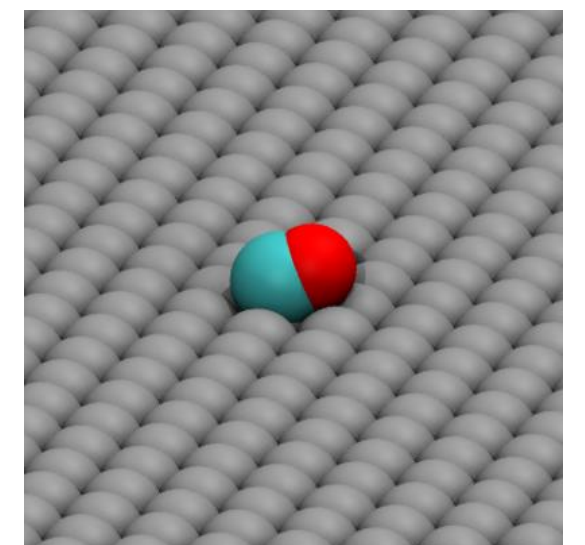
Hvorfor
klumper
nanopartikler
seg sammen på
en overflate?



Brenselcelle: kan vi øke
virkningsgraden?



Hvordan kan vi
forstå og
påvirke
reaksjoner på
nanoskala?



Hva gjør du etter mastergrad?

Nora: « Som graduate jobber jeg med hele organisasjonen, men da spesielt mot støperiene. Aluminiumsproduksjon er en energikrevende prosess hvor varme har stor innvirkning på kvaliteten. Min bakgrunn termodynamikk hjelper meg i å forstå alle trinnene i prosessen, fra elektrolysen til ferdig støpegods».



Øivind Wilhelmsen

FORSKER I SINTEF

Forskningsinstitutter:
Sintef, NGU, FFI...



Nora Meling

INGENIØR I NORSK HYDRO

Industribedrifter:
Statoil, Hydro, Siemens...



Olav Galteland

STIPENDIAT PÅ NTNU

Videre utdanning:
Doktorgrad

Masteroppgave, eksempel:

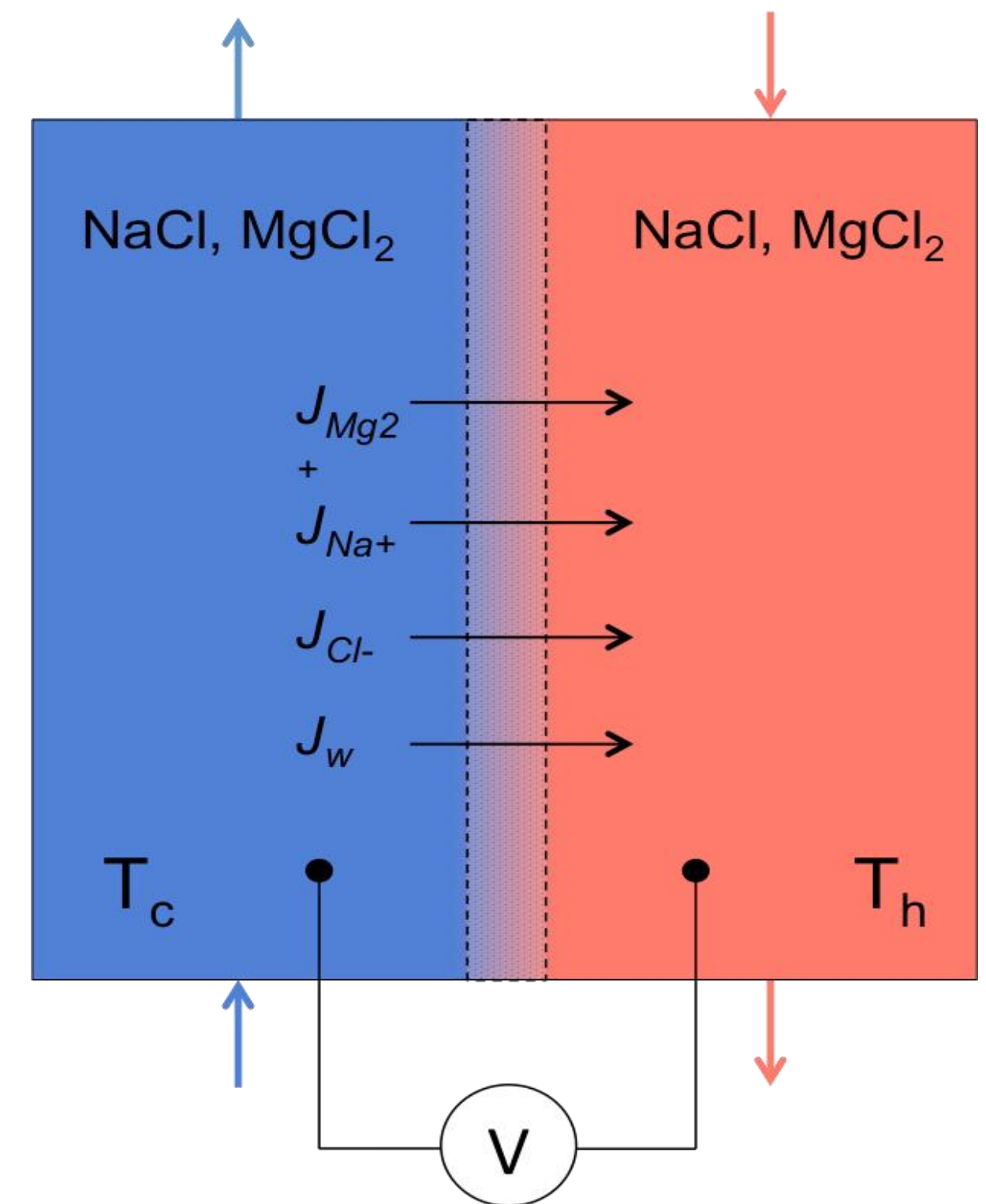
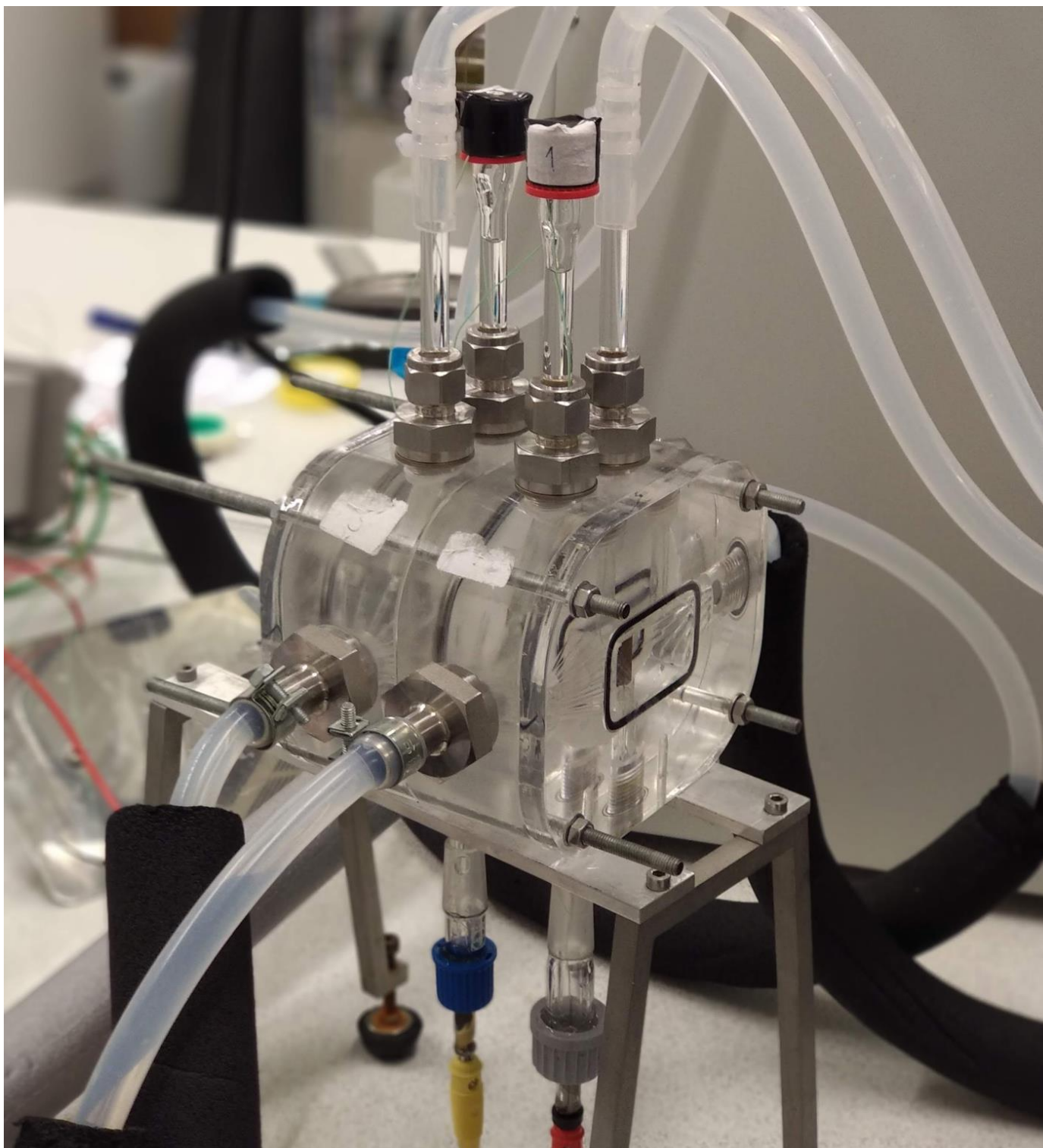
Peder Langsholt Holmqvist
Mastergradsstudent 5. år

- Praktisk oppgave: Målinger i lab
- Motivasjon: Hvordan kan spillvarme øke strømproduksjon i saltkraft?

Temperaturforskjeller kan gi en elektrisk spenning.

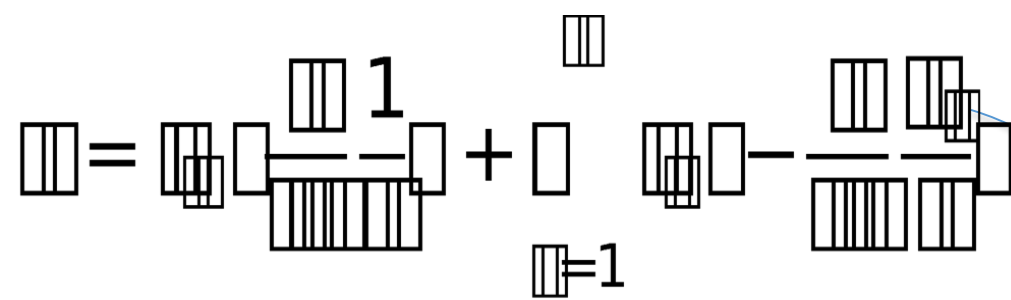
→ Termoelektrisk potensial!

Hva påvirker det termoelektriske potensialet i ionebyttermembraner?

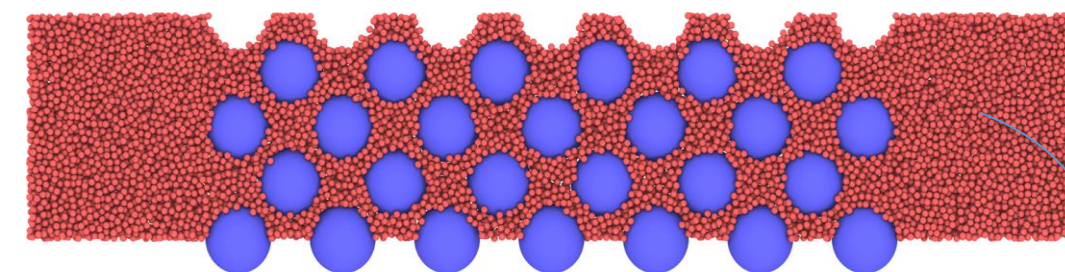


- Ser på effekten av forskjellige ioner.
- Ser på nye membraner.
- Bruker irreversibel termodynamikk for å tolke resultatene.

Teori?



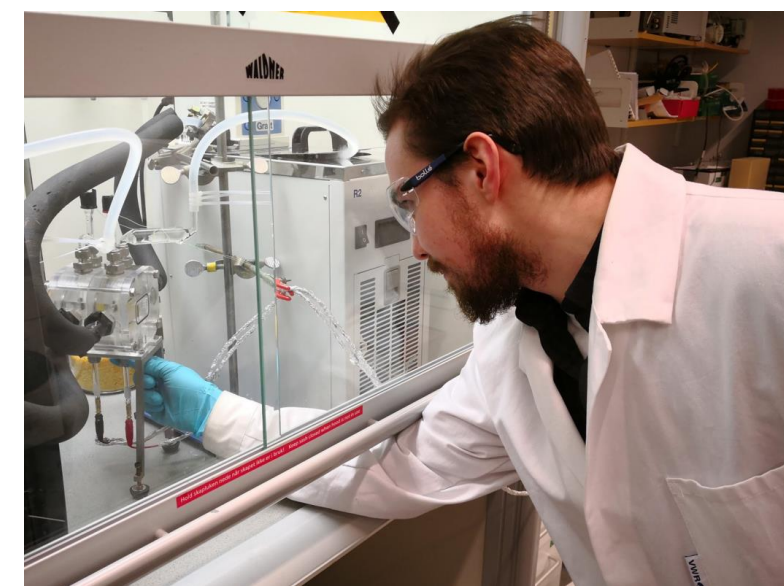
Simulering?



Kontakt **Signe Kjelstrup,**
Bjørn Hafskjold, Anders
Lervik, Eirik Flekkøy, eller
Fernando Bresme for å
finne en termodynamikk-
oppgave i PoreLab



Eksperimenter?



Velkommen til Termodynamikk-gruppa

Ved Institutt for
Kjemi



Signe
Kjelstrup

PROFESSOR

Irreversibel
termodynamikk



Bjørn
Hafskjold

PROFESSOR
EMERITUS

Monte Carlo og
MD
simuleringer



Eirik G.
Flekkøy

PROFESSOR II

Porøse medier



Dick
Bedeaux

PROFESSOR EMERITUS

Teori for
overflater



Anders
Lervik

FØRSTEAMANUENSIS

Termodynamikk
og MD
simuleringer