

Ny naturvidenskabelig viden til grundskolen – hvordan?

- et samarbejde mellem AAU og UCN
I regi af NAFA

Oplæg og diskussion



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Oplæggets hovedpunkter:

- dilemma og udfordring
- international inspiration
- et nordjysk skib søsættes
- organisation – deltagere og roller
- resultater
- forslag til andre organisationsformer?



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



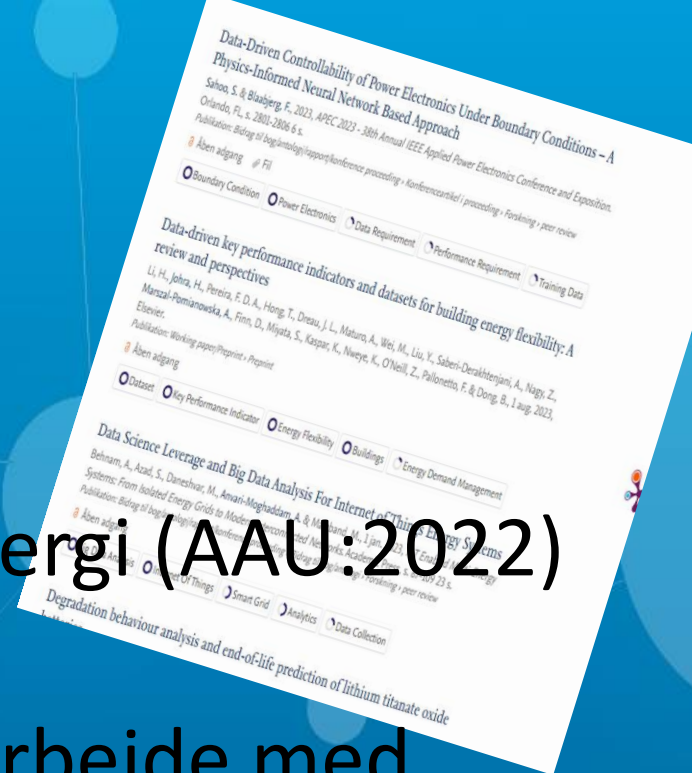
AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Udfordringen: Mødet mellem Forskning

100 artikler om bæredygtig energi (AAU:2022)
og skoleelever

Elevers interesse øges ved at arbejde med
problemer i virkeligheden – LEAPS (AAU, 2022)



(ill. Folkeskolen)



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Dilemmaet:

På den ene side:

- Stor produktion af STEM-faglig forskning på højt niveau

På den anden:

- Skoleelever undervises af lærere, hvis viden og færdigheder ofte ikke er opdaterede og med materialer, som kan være forældede i forhold til ny forskning (Rambøll & Københavns Professionshøjskole, 2019).
- Naturfagslærerne efterlyser selv muligheder for opkvalificering af viden på specifikke områder (*ibid.*)



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Gode forslag til problemløsning?



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

International inspiration

Database over artikler om modeller for naturfaglæreres efter- og videreuddannelse:

- 1081 artikler

Supplerende søgeord: **partnership, university, network, science content, STEM:**

- 69 artikler

Abstracts gennemgået for bl.a.:

Hvilke kompetencer er der fokus på at kvalificere – faglige, pædagogiske?

Hvordan er formidlingen/samarbejdet organiseret?

- 24 artikler udvalgt til indholdslæsning



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Partnerships

STEM-faglig forskning og læreruddannelse:
- et internationalt anerkendt og etableret
naturfagsdidaktisk forskningsområde

Akronymer:

STSP: Scientist-Teacher-Student-Partnership

RET: Research Experiences for Teachers

SCP: Scientist in the Classroom Partnership



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Eksempel:

Scientist in the Classroom Partnership

Lærere i 8. klasse har op mod 200 timers CPD-forløb

- starter med en sommerskole på 14 dage sammen med en nat.vid.forsker
- Teams planlægger undervisning sammen med forsker
- Forsker følger med lærer ud i klassen og underviser sammen med lærer i mindst 30 timer pr. år
- Projektet er opstået på baggrund af **et erkendt behov** i USA for at opkvalificere naturfagslærere i elementary og middle school (til og med 8.) til at kunne leve op til STEM-reform (Ufnar & Shepherd, 2019)



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

**Eksempel:
Scientist in the Classroom Partnership**

<https://www.vanderbilt.edu/cseo/programs/middle-school-programs/scientist-in-the-classroom-partnership/>



SCIENTIST IN THE CLASSROOM

NOW HIRING { **SCIENCE, MATH, OR ENGINEERING GRAD STUDENTS AND POSTDOCS** }
Earn \$7000

Teach in the local public schools with a professional teacher one day per week during the 2023-2024 school year to bring real-world science to the classroom!



On-line application www.vanderbilt.edu/cseo/scp/
For more information desmond.l.campbell@vanderbilt.edu



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Hvad gør vi så i Nordjylland?

Behov for udbygget samarbejde

Udnytte hinandens kompetenceområder:

- Faglig og fagdidaktisk forskning og udvikling på AAU
- Fagdidaktisk forskning og udvikling på UCN

Formål med samarbejdet er bl.a. at understøtte naturfagslæreres grund- og efter/videreuddannelse med henblik på at øge elevernes interesse og kompetencer i STEM-fagene



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Formål

At undersøge mulighederne for en **systematisk** integrering af nyudviklet naturvidenskabeligt indhold i naturfagslæreres grunduddannelse og fortsatte professionelle udvikling.

Problemformulering:

Hvordan kan STEM-faglig forskningsformidling til lærerstuderende og grundskolelærere organiseres med henblik på en kvalificering af naturfagslæreres kompetencer som middel til at fastholde og øge eleverns interesse for STEM-fagene?



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Model for kompetenceudvikling

Naturfagslærere og **lærerstuderende** kompetenceudvikles gennem NAFA – med særlig nordjysk PBL-tilgang

Kompetenceudvikling:



Intro



Fagligt oplæg



Redidaktisering



Undervisn.



Rapport



Nyt proj.

Problembasering:

et SSI-problem, der har personlig og samfundsmæssig relevans:

Fremtidens bæredygtige energiforsyning



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

NAFA – Læreruddannelsesindsatsen

Kompetenceudvikling af **lærerstuderende** med STEM-fagligt indhold.

- **Holdet** ønsker viden om konkret fagligt indhold – ”Fremtidens bæredygtige energiforsyning”
- Evalueringskonference v. **LU-undervisere**
- Introduktion af **MER-modellen** v. **LU-undervisere**
- **Faglige eksperter** holder oplæg om energiteknik og energisystemer
- **Lærerstuderende** planlægger, gennemfører og evaluerer egen undervisning ud fra **MER-modellen** med hjælp fra **LU-undervisere**.

(ill: Norlys)



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

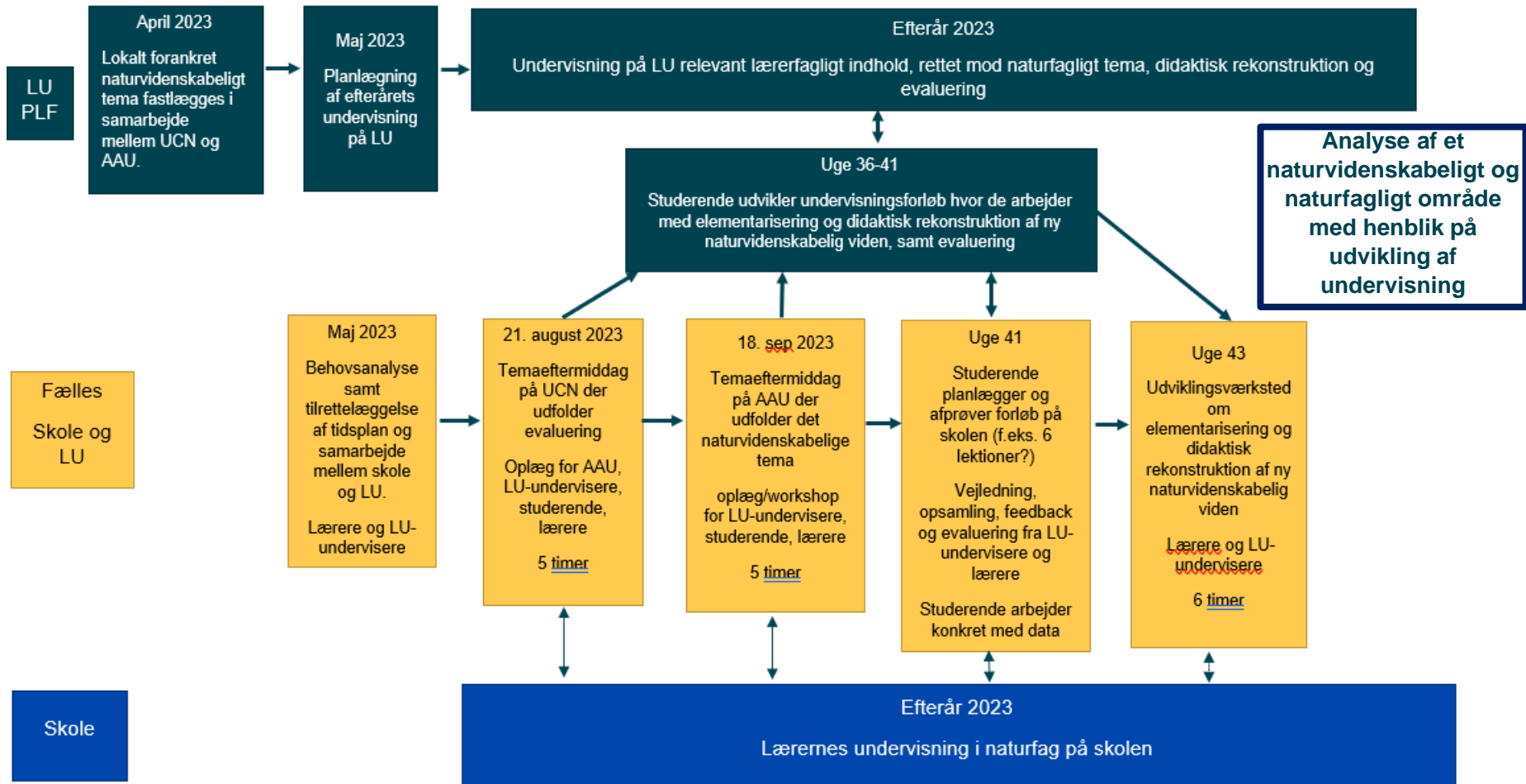


AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

NAFA-projekt, 2023

Ny naturvidenskabelig viden i undervisningen samt evaluering



Forudsætninger

- **Skoler/naturfagsteams og LU-hold inviteres.**
Aktør: LU-medarbejdere, NAFA-skoleindsats.
- **Faglige eksperter** rekrutteres og organiseres.
Aktør: UCPBL-medarbejder, ENG-medarbejder
- **LU-undervisere** introduceres for muligheden - starter planlægning i PLF-teamet
- Der opbygges en **organisation**, som varetager kommunikation, rekruttering og institutionalisering



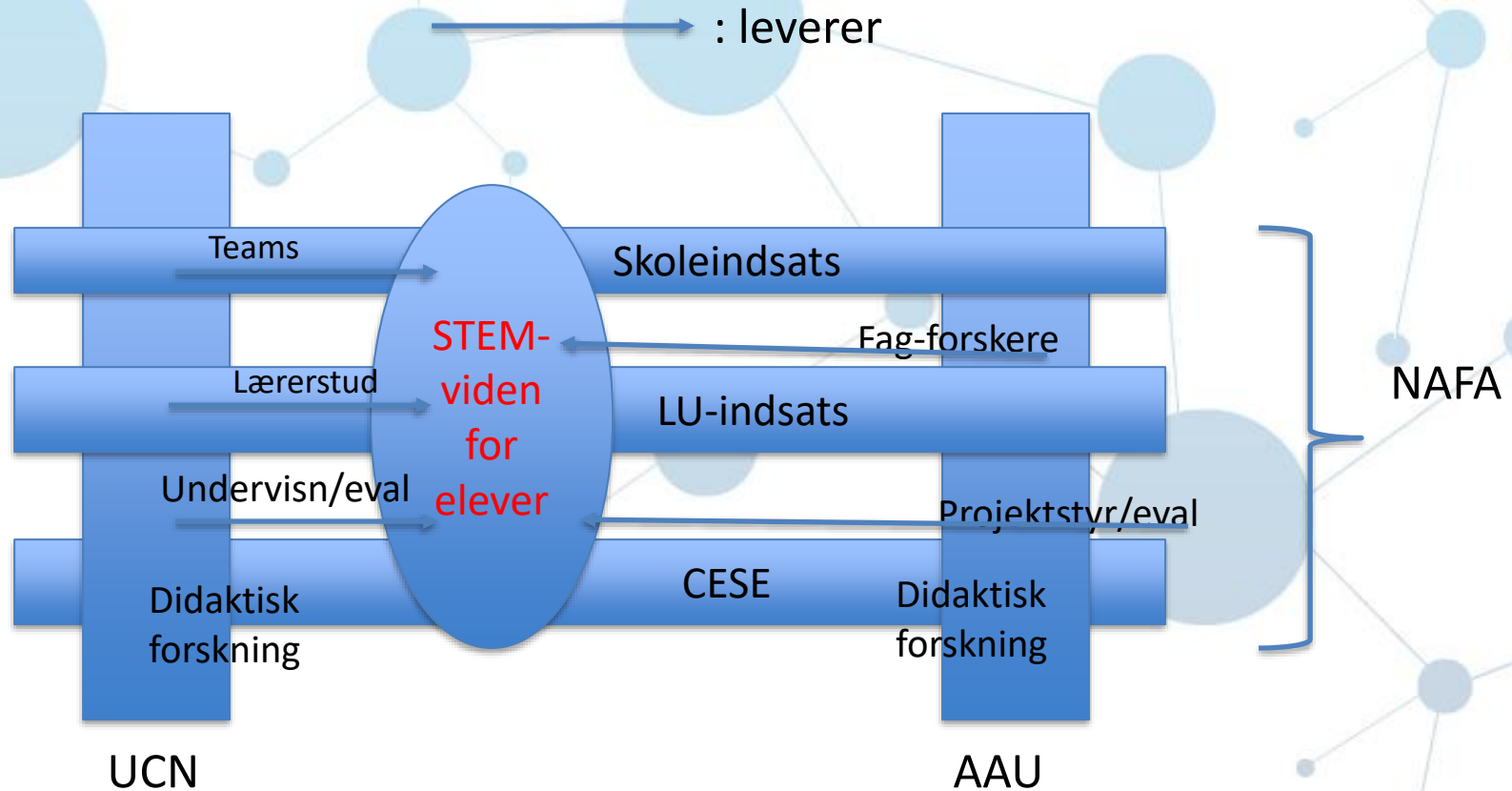
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Deltagere og roller



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Hvordan er det så gået?

18. September på AAU



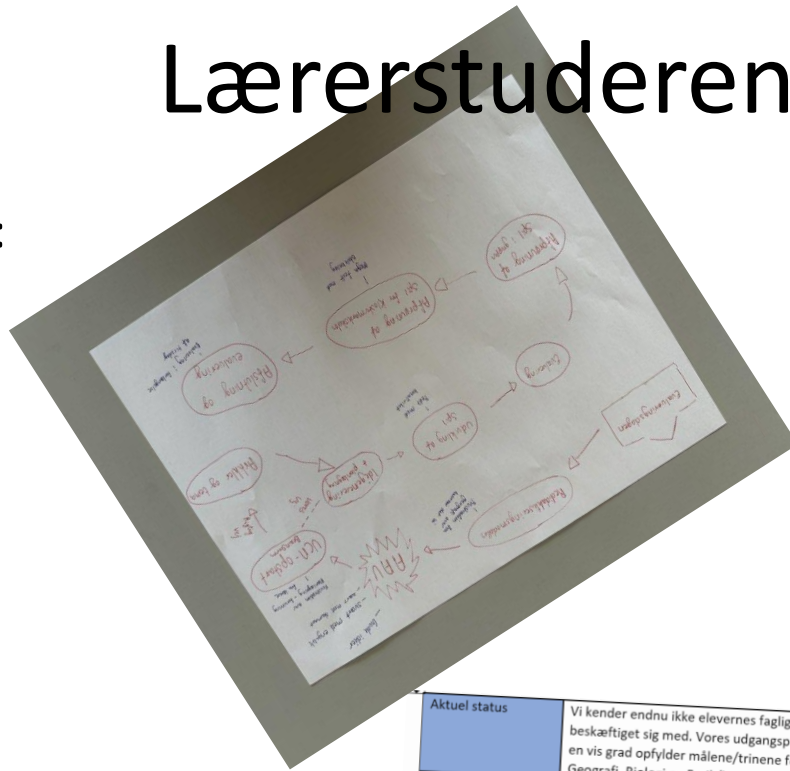
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

AALBORG UNIVERSITY

Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
under the auspices of UNESCO

Lærerstuderendes udbytte

Stier:



Materiale
MER-elementarisering

Afsnit

Enzymatic Fuel Cell Technology for Energy Production from Bio-Sol
<https://pubs.aip.org/aip/acp/article/2191/1/020014/1007399/Enzymatic-fuel-cell-technology-for-energy>
 (pdf findes på siden)

INDHOLDSSTRUKTUR

Fagbegreber i materialet:
 Noteres i den rækkefølge de optræder
 Medtag også modeller, grafer mm.

Centrale begreber/viden
 Hvilken viden, begreber
 og/eller fænomener fremstår
 som værende central?

Undervisningsforløb:

Aktuel status	Vi kender endnu ikke elevernes faglige formåen, eller hvad de tidligere har beskæftiget sig med. Vores udgangspunkt indtil videre er, at eleverne til en vis grad opfylder målene/trinene for fælles mål i faghæfterne for Geografi, Biologi og Fysik/kemi.
Formål	Hensigten med lektionen er at give eleverne kendskab til præmisserne for udvinding af energi fra bakteriecellers anvendelse af enzymer. Eleverne skal i lektionen tilegne sig viden om enzymeres funktion, principperne for elektrolyse, samt fordele og udfordringer ved denne form for energiproduktion.
Mål	Geografi færdigheds- og vidensmål <ul style="list-style-type: none"> - Færdigheds mål: Eleven kan analysere menneskets påvirkning af vands og kulstofets kredsløb. - Vidensmål: Eleven har viden om problematikker knyttet til vands og kulstofets kredsløb. Biologi færdigheds- og vidensmål <ul style="list-style-type: none"> - Færdigheds mål: Eleven kan undersøge mikroorganismers funktion

Evaluerings:

I hvor høj grad snakker eleverne og hvor meget af snakken er faglig?

- Under introduktionen og mellem "gåtoren" fra start-pitchen og over til forsøget, der er eleverne, engagerede i både joken og let snak, men når der er fagligt arbejde, samtale eller refleksion, da vedligeholder eleverne den faglige samtale.
- Da der bliver spurgt ind til forforståelse, er eleverne gode til at byde ind med hvad de husker

Elevers udbytte

Undersøgelse

Problem (fang)

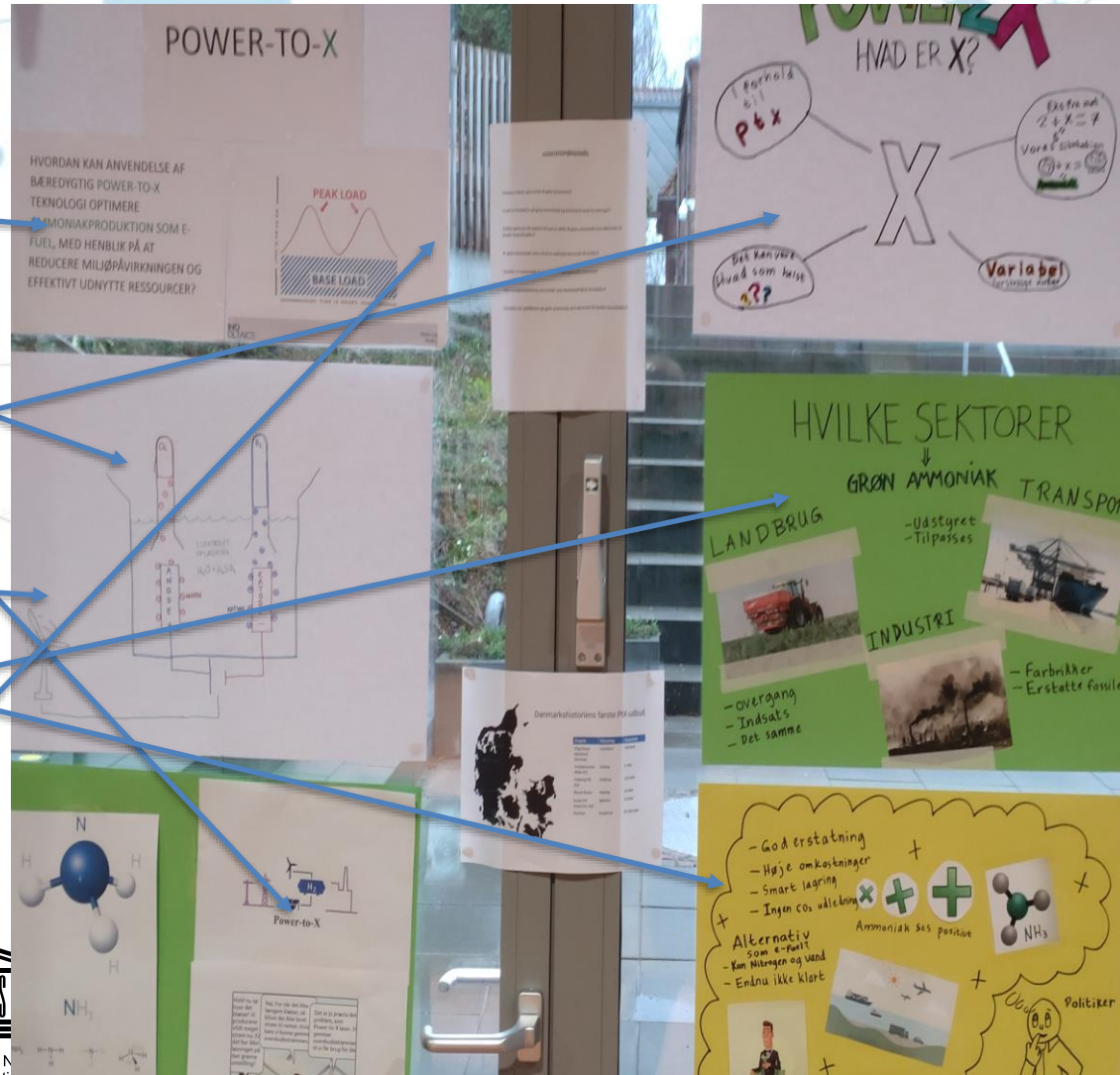
Elektrolyse (forsk)

Teori (forklar)

Modellering

Perspektivering

Kommunikation



Læreres udbytte

- ”det som vi selv (lærerteamet fra skolen) fik med fra præsentationerne på AAU var nok primært det overordnede med input/output i vores energisystemer med power2X f.eks. hvad kan vi bruge som input og hvad kommer der som output...”
- ”de lærerstuderende var nødt til at have hands-on aktiviteter med for at gøre det (teorier, red.) konkret, når de skulle holde eleverne fast i 60 minutter”
- ”stoffet var blevet tilgængeligt for eleverne”
- ”de modeller, vi fik præsenteret i AAU-oplæggene, har jeg brugt i min undervisning”

Nåede vi vores mål?

At undersøge mulighederne for en systematisk integrering af nyudviklet naturvidenskabeligt indhold i naturfagslæreres grunduddannelse og fortsatte professionelle udvikling

- At undersøge den systematiske integrering: **ja**

Hvordan kan STEM-faglig forskningsformidling til lærerstuderende og grundskolelærere organiseres med henblik på en kvalificering af naturfagslæreres kompetencer som middel til at fastholde og øge eleveres interesse for STEM-fagene?

- Vi fik udviklet og afprøvet en organisationsmodel
- Med præsentation af frontline forskning
- Kvalificering af lærerstuderendes kompetencer med MER-modellen
- Tegn på eleveres interesse og engagement

Nu er det jeres tur

- Hvordan kunne I tænke jer, at AAU's STEM-forskning kunne komme skoleelever til gavn
- Diskutér med sidepersonen i 2 minutter
- Log ind på:

https://padlet.com/steffenelmose2_/min-radiant-padlet-j6hp1mt67oo38nyw

Og skriv et forslag 😊

