



# Industriell innovasjon i kunstig intelligens – klar til bruk?

*Med fokus på NorwAIs forskning*

Jon Atle Gulla & Terje  
Brasethvik  
NorwAI

**NorwAI**

Norwegian Research Center  
for AI Innovation



 **NTNU**



Norwegian Centre  
for Research-based  
Innovation

# The myth

« We are only 20 years away from a world in which machines will do any work a man can do »



*(Herbert Simon,  
Carnegie-Mellon, 1965)*  
*(Elon Musk, 2018)*



# Norsk forskningssenter for AI-innovasjon

## Universities & institutes



## Industry 4.0



## Media & finance



Accelerate the innovation of sustainable and trustworthy AI solutions across Norwegian industries

261 MNOK

8 years

20-40 PhD candidates

500+ MSc students

Hosted by NTNU

Multi-disciplinary

AI industry leaders

Open source innovation

LAP SOC  
DATA

TRUST STREAM HYB  
DATA





# AI in Industry

NorwAI

Norwegian Research Center  
for AI Innovation



 NTNU



Norwegian Centre  
for Research-based  
Innovation

# Industrielle trender

- Store ukjente modeller?
- Store krav til data og datakraft?

- Mindre modeller
- Egne data av høy kvalitet
- Smartere representasjon og smartere trening

## Kortversjonen

Oppsummeringen er laget av AI-verktøyet ChatGPT og kvalitetssikret av VGs journalister.

- Fotballsupportere i Norge gjør felles front mot videodømming (VAR).
- Supporterne mener VAR ødelegger fotballgleden og vil snu toppklubbenes syn på teknologien.
- Norsk Toppfotball står fortsatt bak bruken av VAR, men utbredt misnøye kan legge press på Norges Fotballforbund.
- Fotballpresident Lise Klaveness sier de vil vurdere saken om et flertall av klubbene går imot VAR.

^ Vis mindre

# Schibsted: Tekst

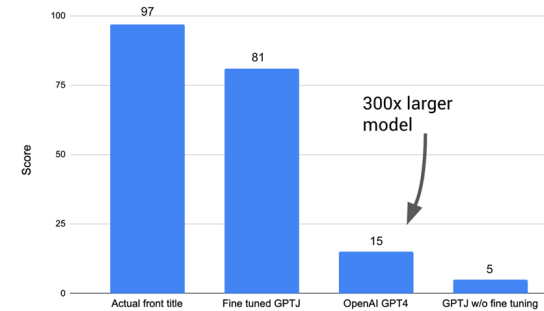
- Tar utgangspunkt i en mindre, åpen modell
  - *Håndterbar*
  - *Kan inspiseres*
  - *Kontroll på modellens utvikling*
- Trener på egne data:
  - *Konkurransetrinn*
  - *Deler ikke data ut*
  - *Kjennskap til egne data*
- Trent for egne anvendelser
  - *Overskrifter, Optimalisering, Tekstgenerering for finn.no annonser*

## Blind test VG front titles: Fine tuned vs GPT

- Three models (**fine tuned schibLM model**, the **base GPTJ model** and **OpenAI GPT4**) were instructed to write front titles for 70 new articles.
- An experienced front editor was given the task to **score the quality** of each title

link	score	prediction
<a href="https://vg.no/0GQW2g">https://vg.no/0GQW2g</a>	0/2	Takingsylken: Tre savnet etter blåfiske i Hordanger
<a href="https://vg.no/0GWCXg">https://vg.no/0GWCXg</a>	Kan fu	- De beste foreldrene
<a href="https://vg.no/0GWD3g">https://vg.no/0GWD3g</a>	Kan fu	Foreldrene og hunden savnet. — Jeg kommer til å savne dere
<a href="https://vg.no/0GWD3g">https://vg.no/0GWD3g</a>	0/2	Utast for Strømmens Vrede — Sæket fortsetter etter savnede blått
<a href="https://vg.no/0K6Q1A">https://vg.no/0K6Q1A</a>	0/2 p	- Spikert
<a href="https://vg.no/0K6Q1A">https://vg.no/0K6Q1A</a>	0/2	Jakob Ingebrigtsen (20) klinket til med en meget sterk tid da han ku
<a href="https://vg.no/0K6Q1A">https://vg.no/0K6Q1A</a>	0/2 p	— Fantastisk
<a href="https://vg.no/0K6Q1A">https://vg.no/0K6Q1A</a>	0/2 p	Ingebrigtsen knuser rekorder. — En fantastisk feleitet
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2 p	Fant hemmelig korridor
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Ny 9 meter lang skjult korridor oppdaget i egyptisk pyramid, eg
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	Kan fu	Fant skjult korridor i pyramid
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	Kan fu	Gjemt Korridor i Kheopspyramiden. — Nye mysterier Ventet!
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	Kan fu	SVs Fartsjakk. — Millionbæler for Ferrari-Elfer!
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	- Filen i Ferrari eller laksekassen i luksuryachten kan bryte fartsg
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2 p	- På tida å bærelegge kaksene hardere
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	SVP-politiker Andreas Sjåag Urnealand vil bærelegge ringer hardere
<a href="https://vg.no/1BEK0X">https://vg.no/1BEK0X</a>	0/2 p	India. — Denne sykdommen har spredd seg for mye
<a href="https://vg.no/1BEK0X">https://vg.no/1BEK0X</a>	0/2 p	Sirekklatt. — Hølyparten av verdens nye smittetilfeller
<a href="https://vg.no/1BEK0X">https://vg.no/1BEK0X</a>	0/2	Koronakamp i India. — Fra Byrådsrådet til Byråds
<a href="https://vg.no/1BEK0X">https://vg.no/1BEK0X</a>	0/2	India er verdens tredje største økonomi, men landets offentlige hel

Qualitative evaluation blind test by VG front editor

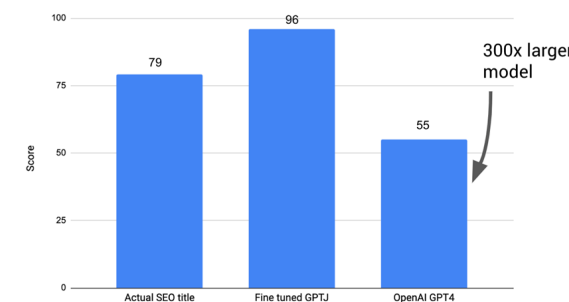


## It works even better for generating SEO titles

We also fine tuned the model (*GPTJ*) to generate **SEO titles**. Our (human) SEO expert scored the quality of each title with 0-2 points in a similar **blind test**. The fine tuned model **scored almost twice as good as GPT4**, and even better than the original titles.

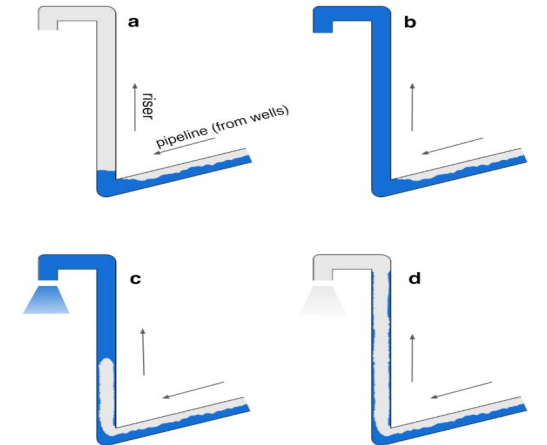
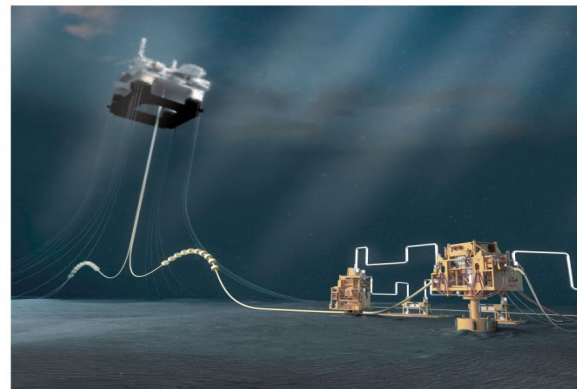
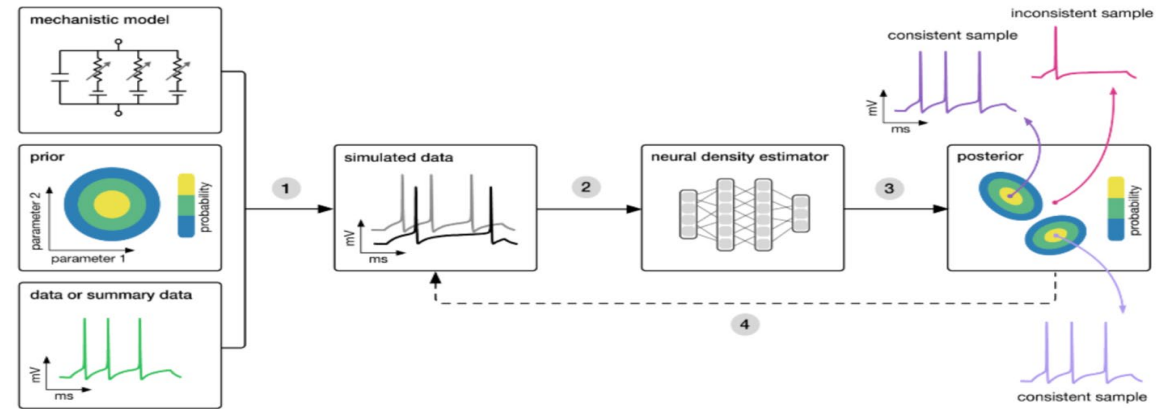
link	score	prediction
<a href="https://vg.no/0E18U6">https://vg.no/0E18U6</a>	0/2	Insiden av Manchester drapetterforskning. Dokumentarene avslører morst
<a href="https://vg.no/0E18U6">https://vg.no/0E18U6</a>	Kan fu	The Detectives: Murder on the Streets #2 - dokumentar
<a href="https://vg.no/0E18U6">https://vg.no/0E18U6</a>	0/2	The Detectives: Murder on the Streets - dokumentar
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Victor Hovland klappet på resultatene i The Open
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	The Open: Victor Hovland klappet på sprangtrønnen
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Victor Hovland spalte søndag: The Open Fra 72, plass 10 topp 20
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Phinikakassen ble tatt av ferne skole i for
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	Kan fu	Nettjans i ansluttet utvalgte: 20% ferne foran på karaktarforbedring
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Ferme for utvalgte
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	Kan fu	Bryen Johnson (45) ut til 18 år igjen
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Sik er midlertidig Bryen Johnson (45) blitt yngre
<a href="https://vg.no/0Q2W8E">https://vg.no/0Q2W8E</a>	0/2	Bryen Johnsons kamp mot aldring: Fra begravninger til prøvetærn i eget ekvip
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	Kan fu	Betrygningsselskaper fra politiet står ikke frem til sammenheng. Løst med Politet
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Politet: Betrygningsselskaper fra politiet står ikke frem til sammenheng. Løst med Politet
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Betrygningsselskaper fra politiet står ikke frem til sammenheng. Løst med Politet
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Sik blir studien bedst
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	8 jentene tips til nye studier: Sik får du mest ut av studien
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Måne Års: Tips til nye studier
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	Kan fu	Barnes klimareport. - Pullerke snakker for mye og gir for lite
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Te av tre barn blir klimareport. - Gjensidig alvorlig
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	Kan fu	Norvege barn blir på vei til klimareport. Ny rapport avslører høyeste
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Kampen om utdanning: Skal utdanning over 15 eller koroner
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Skolepenger for internasjonale studenter vedtatt
<a href="https://vg.no/156V6J">https://vg.no/156V6J</a>	0/2	Skolepenger for internasjonale studenter: SV bytter løfte og mener kritik

Qualitative evaluation blind test by SEO Expert



# Prediksjon og analyse

- Prediktivt vedlikehold med digitale tvillinger
- Trenger å forstå fysiske systemer
  - *Håndtere mangelfulle data, anomalier, usikre målinger, støy*
  - *AI for simulasjonsbasert inferens*
- Krav til forklarbarhet og pålitelighet



Cognite/Kongsberg for Aker BP  
DNV for Aneo

# Statnett

- Statnett tidlig ute med å etablere relevante fagmiljøer
  - Mye data og samfunnsnyttig anvendelse
  - Solide fagmiljøer (domene, digital) og kultur for samarbeid og kompetansedeling både internt og i bransjen
- Utvikler og drifter flere datadrevne modeller
  - Hittil ganske enkle modeller, men anvendt innen sentrale fagområder som bl.a. systemdrift og leveringskvalitet
- Samler inn mye data (SCADA, PMU, droner, værdata, ...)
- Sensitive data og komplekse datamodeller stiller spesielle krav og fordrer aktsomhet ved anvendelse av KI i Statnett

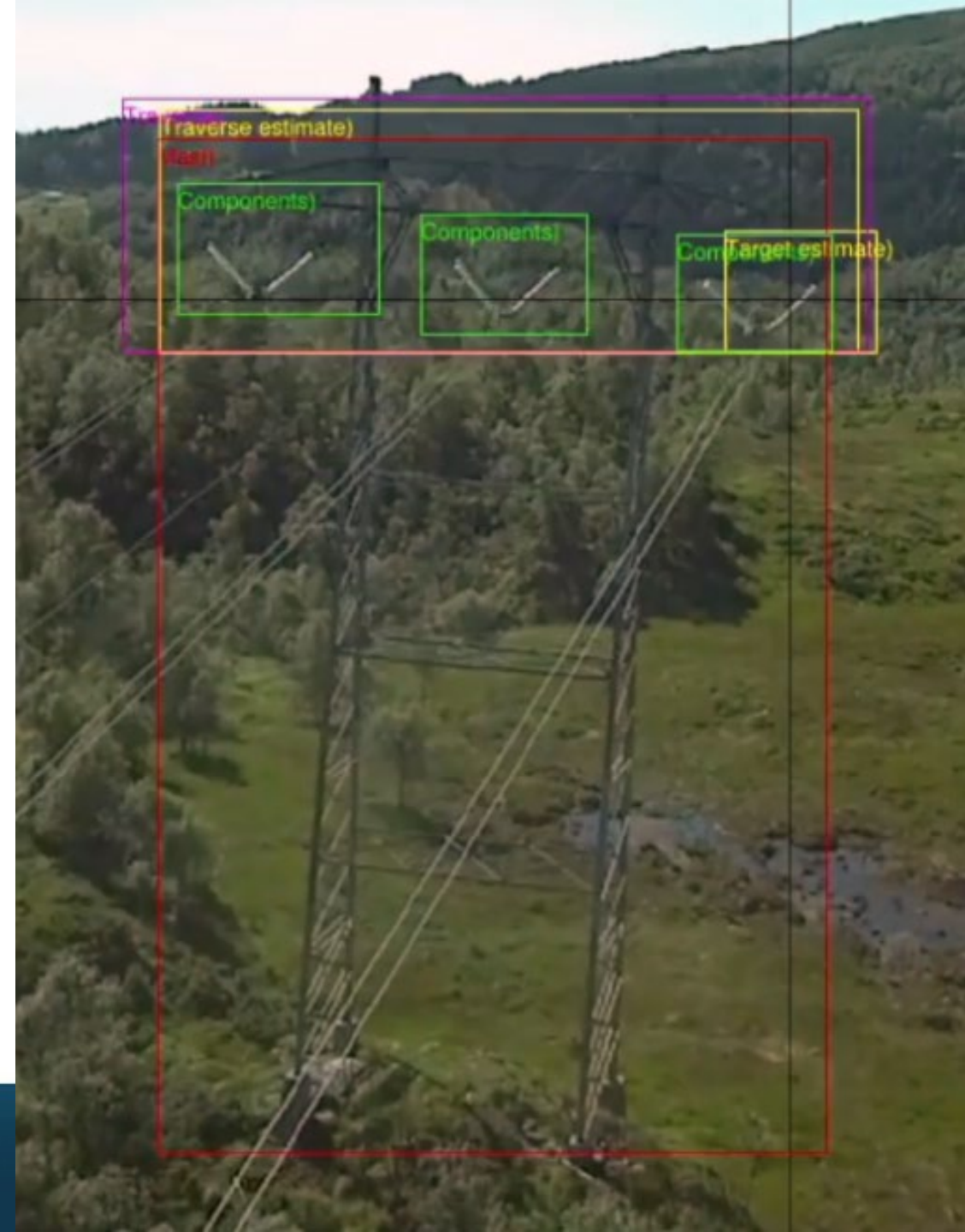
## Noen eksempler

- ✓ Prognoser i systemdrift (ubalanse, vind, forbruk)
  - ✓ Simulering av leveringspålitelighet
  - ✓ Sannsynlighet for utfall
  - ✓ Klassifisering av feil
- FoU:
- ✓ NorwAI
  - ✓ Systemvern (ASAP)
  - ✓ Resilient drift (RAPID)
  - ✓ Droner/bildegjenkjenning



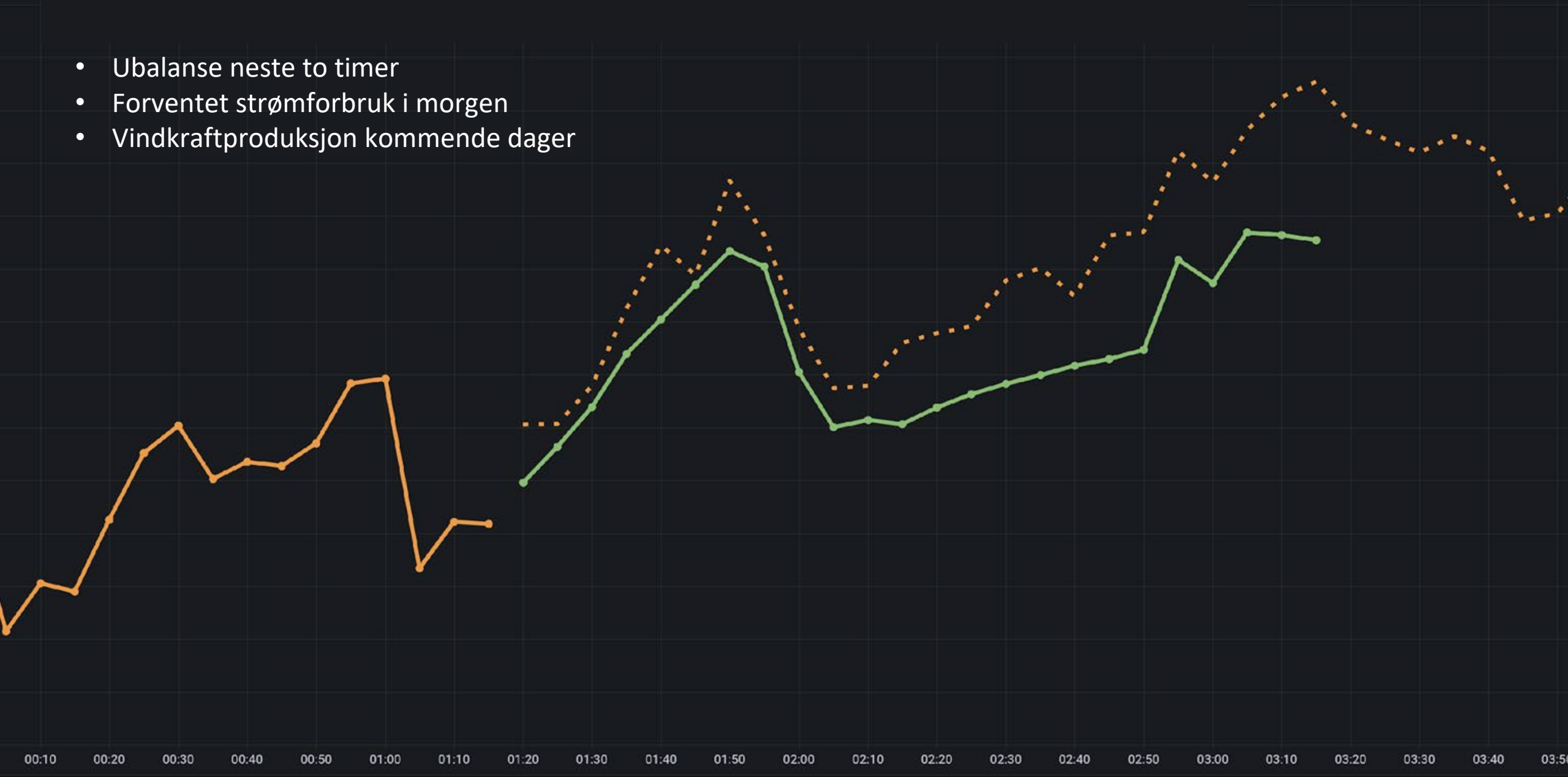
# Droner og AI

- Automatisk linjeinspeksjon fra drone m.m.
- Intelligent kameragimbal opplært til å finne master og komponenter
- Vet hvilke komponenter som skal fotograferes for hver enkelt mast
- Lavere kostnader
- Bedre inspeksjoner
- Bedre HMS
- Bedre for miljøet (mindre helikopter = mindre utslipp)



# Tidsserieprognoser blir stadig viktigere i driften av kraftsystemet

- Ubalanse neste to timer
- Forventet strømforbruk i morgen
- Vindkraftproduksjon kommende dager





# Getting started with AI

Norw**AI**

Norwegian Research Center  
for AI Innovation

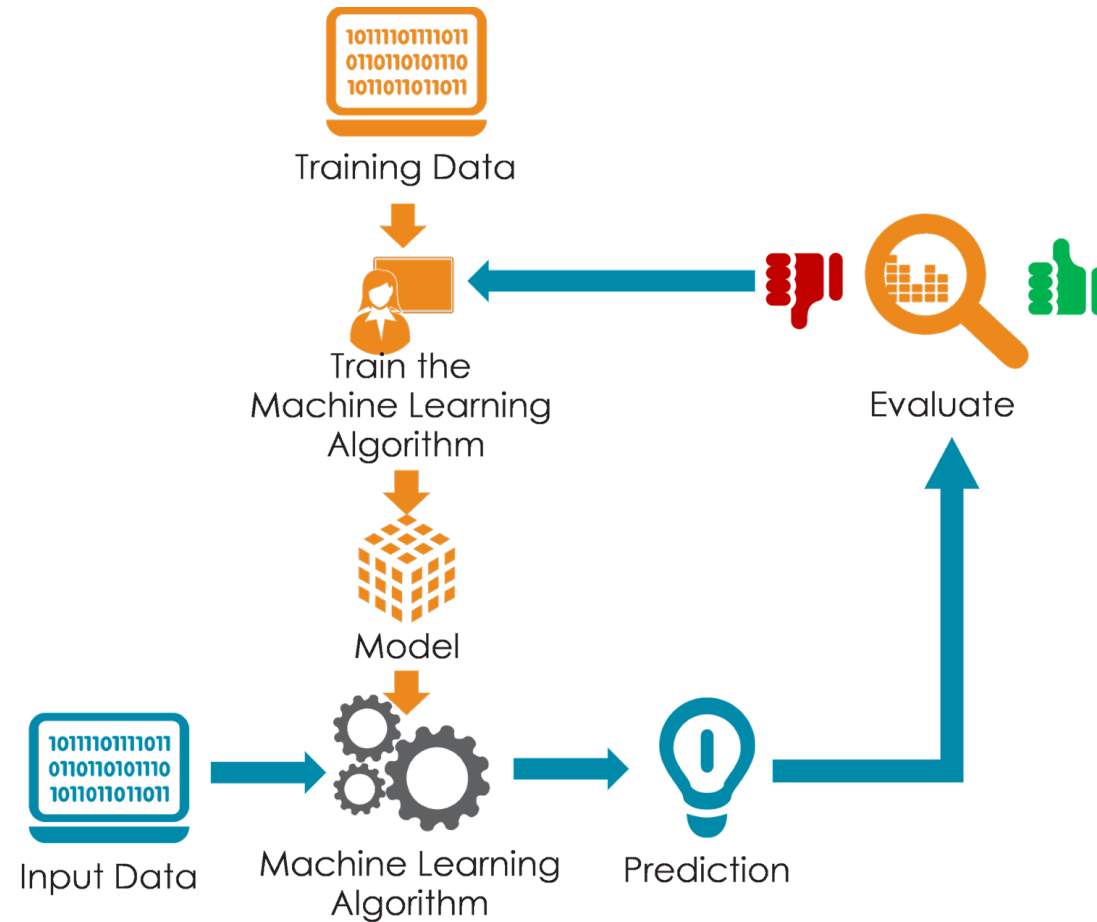


 NTNU



Norwegian Centre  
for Research-based  
Innovation

# Machine learning Approach

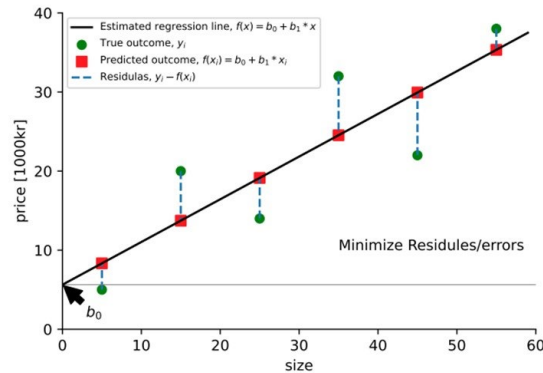




# From Small to Very Large Scale

Simple linear regression:

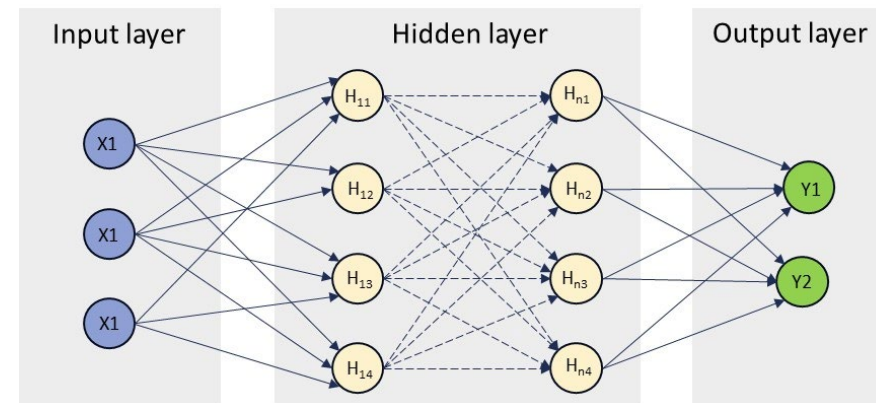
2 parameters ( $y = f(x) = b_0 + b_1x$ )



*Learn apartment prices as function of size  
(2 parameters)*

Neural network:

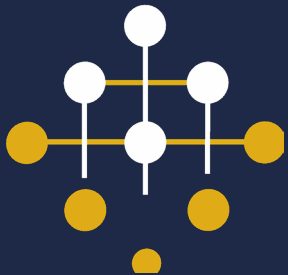
Potentially billions of parameters



*Learn languages with GPT-4 transformer network  
(1 trillion parameters)*

# The Uniqueness of AI

- ❑ CHANGING THE WORLD
- ❑ ONE FOR MANY
- ❑ BIG IS BETTER
- ❑ LEARNING TO GET SMARTER



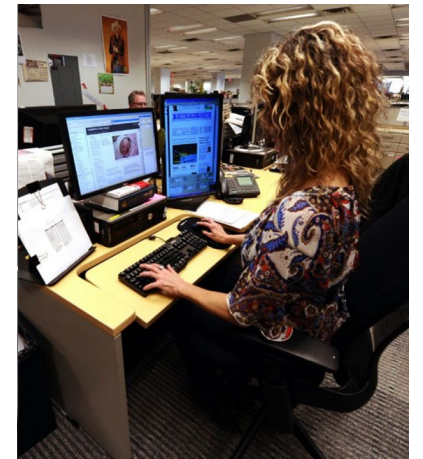
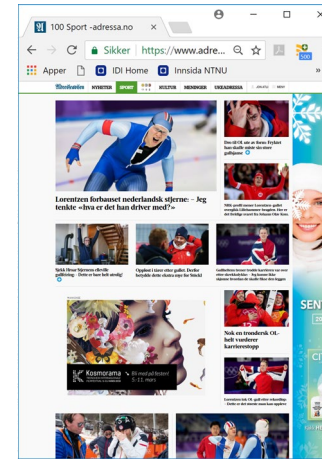
# The Uniqueness of AI

❑ CHANGING THE WORLD

❑ ONE FOR MANY

❑ BIG IS BETTER

❑ GETTING SMARTER



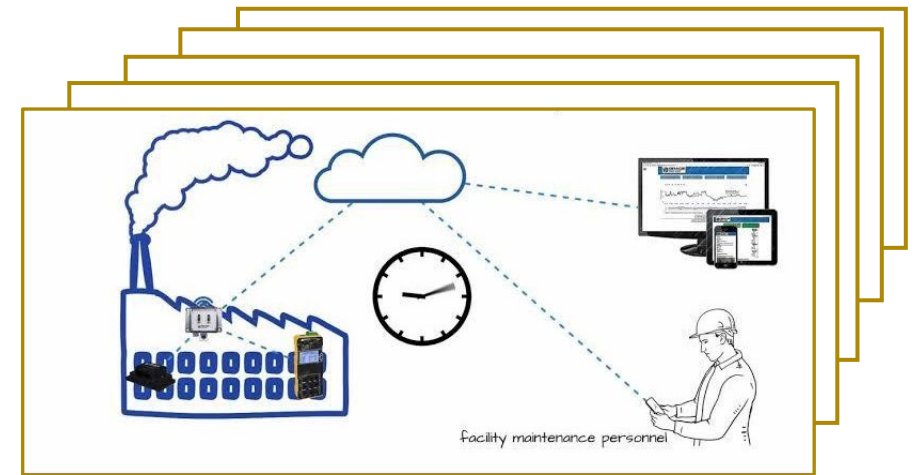
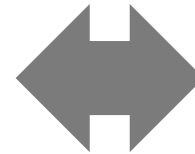
# The Uniqueness of AI

- ❑ CHANGING THE WORLD
- ❑ **ONE FOR MANY**
- ❑ BIG IS BETTER
- ❑ LEARNING TO GET SMARTER



*Sentiment analysis*

*Transformers*



*Predictive maintenance*



# The Uniqueness of AI

- ❑ CHANGING THE WORLD
- ❑ ONE FOR MANY
- ❑ **BIG IS BETTER**
- ❑ LEARNING TO GET SMARTER

Google's multi-lingual  
BERT:  
1 GB dataset



National Library's  
Norwegian BERT:  
100 GB dataset

*Norwegian BERT language models*

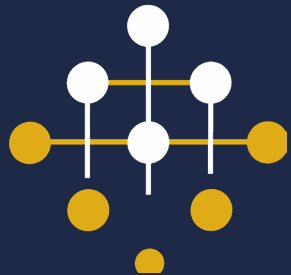


# The Uniqueness of AI

- ❑ CHANGING THE WORLD
- ❑ ONE FOR MANY
- ❑ BIG IS BETTER
- ❑ **LEARNING TO GET SMARTER**



*News recommendation with cold-start problems*



# The Uniqueness of AI, but...

- ❑ CHANGING THE WORLD
- ❑ ONE FOR MANY
- ❑ BIG IS BETTER
- ❑ LEARNING TO GET SMARTER

*Misuse of technology  
Black box dependency  
Energy consumption  
Trust/certification*

*Data collection and  
curation  
Data quality  
Evaluations  
Real-time architectures*

*Privacy issues  
Copyrighted/sensitive  
data  
Data sharing  
Compute costs*

*AI competence critical  
Domain competence  
Transparency  
Explainability*



# Big Issues in AI

- Explainable AI
  - Artificial General Intelligence
  - Job loss
  
  - Cognitive underload:  
*Reduced human intelligence and fulfillment  
as AI does hard jobs*
- AI + Big Data = Weapons of Math Destruction*

