

Håndtering av klimatruser og AI

Executive summary: Kunstig intelligens (KI) kan styrke klimatiltak ved blant annet bedre overvåkning (f.eks. satellittovervåking av avskoging), mer presis klimamodellering, prediksjon av ekstreme hendelser, optimalisering av energisystemer og beslutningsstøtte for tilpasning ¹ ². Industrielle pilotprosjekter viser lovende resultater: AI-styrt energiforvaltning reduserer energispill med ca. 15 % og kutter utslipp med ~20 % ³. På den annen side forbruker treningen av KI-modeller mye strøm: Bruk av ChatGPT én gang kan kreve ~0,19 kWh (40 mobilladninger) ⁴, og IEA anslår at det globale AI-energiebehovet kan nå nivået til Sverige innen 2027 ⁵. Det er derfor avgjørende å balansere gevinstene mot energikostnadene, gjennom energieffektive algoritmer (f.eks. SURE-AI-prosjektet ⁶), grønn drift og grundig livsløpsvurdering. Norske beslutningstakere bør legge til rette for datainfrastruktur og finansiere pilotprosjekter som kvantifiserer både utslippsgevinster og KI-avtrykk, slik at AI brukes bærekraftig i klimaarbeidet.

AI-tiltak i klimatiltak

AI brukes i mange deler av klimasektoren, bl.a.: **Fjernmåling/observasjon:** Maskinlæring på satellittdata for å kartlegge skogdekket, havis eller klimagassutslipp. F.eks. kan AI forutsi områder med høy avskogingsrisiko, slik at myndigheter kan iverksette tiltak før skaden er gjort ⁷ ⁸. **Klimamodellering og -prediksjon:** ML-emulatorer av klimamodeller gjør simuleringskjøringer millioner ganger raskere ⁹, noe som muliggjør større ensemblesimuleringer og detaljert nedskalering. **Prediktiv risikostyring:** AI-modeller overvåker vær- og flomdata i sanntid og varsler om flom, tørke eller storm bedre enn tradisjonelle metoder. F.eks. kan AI-modeller forutsi forbruksmønstre og styre fleksible laster som elbillading og varmepumper, noe som ifølge IEA kan øke forbrukerfleksibilitet med 20–30 % ². **Energisystem-optimalisering:** AI brukes til å balansere variable fornybare energikilder (vind/sol), samt prediktivt vedlikehold av kraftnett. Bransjepiloter har vist ~15 % mindre energispill og 20 % lavere CO₂-utslipp med AI-drevne smart grids ³. **Karbonfangststyring:** KI kan overvåke renseprosesser i sanntid (industriell karbonfangst), optimalisere CO₂-lagring og estimere utslipp. **Beslutningsstøtte:** Analyse av store datasett (økonomi, sosiale forhold) gir strategisk beslutningsstøtte for klimafordele ved ulike tiltak.

Usikkerhetsparametre: Effekten avhenger sterkt av modelltype (dyp læring vs statistikk), treningsdata (globale modeller vs lokale) og driftsmodus (on-premises vs sky). Geografisk skala (lokal, nasjonal, global) og tidshorisont (kort- eller langtidsanalyser) må spesifiseres per brukstilfelle.

Argumenter for og mot

Dimensjon	FOR AI-bruk	MOT AI-bruk
Teknisk	Kan håndtere store datamengder (satellitt, sensorer) for nøyaktig overvåkning og modellering ¹ ⁹ . Emulering gjør komplekse modeller raskere og tilgjengelig for flere scenarier.	Økt kompleksitet: Viktige beslutninger basert på «black box»-modeller kan svekke transparens og pålitelighet. Krever ekspertise og robuste datasett.

Dimensjon	FOR AI-bruk	MOT AI-bruk
Økonomisk	Reduserer kostnader ved effektiv drift: Færre uforutsette brudd og optimal bruk av fornybart gir besparelser. Pilotstudier rapporterer betydelige utslippskutt og energibesparelser ³ .	Høye investerings- og driftskostnader: Utstyr (GPU, sensorer), datasentre, lisensavgifter. Krever også vedlikehold og oppdatering. Usikker avkastning på kort sikt.
Politisk	Styrker datadrevet beslutningstaking og internasjonalt samarbeid (f.eks. felles klimadatatplattformer). KI kan påskynde måloppnåelse (PARIS-mål).	Avhengighet av teknologi kan skape sårbarhet (cybersikkerhet) og digitale skiller. Regulering (f.eks. GDPR, AI Act) kan forsinke implementering.
Etisk	Nyttig verktøy for global velferd – kan bidra til klimatilpasning i sårbare samfunn.	Risiko for skjevheter: AI kan forsterke sosioøkonomiske ulikheter om data er skjev. Manglende ansvarlighet ved feilvarsel kan gi uheldige konsekvenser for lokalsamfunn.
Miljø	Effektivitetsgevinster kan redusere utslipp og miljøpåvirkning (kutt via smart styring ³ , mer treffsikre klimatiltak).	Energiforbruk: Opplæring av AI-modeller krever store mengder strøm; ChatGPT-estimat viser 0,19 kWh per spørring ⁴ . Globale anslag: AI kan nå Sveriges strømnivå innen 2027 ⁵ . <i>Livssyklus kostnadene</i> kan bli betydelige hvis ikke grønn energi brukes.

Empiriske funn

Studie/Prosjekt	Metode/kontext	Kvantitativt resultat	Begrensninger
Industry AI Energi-slice 【20】	Pilot i smart grid (USA/Europa)	15 % mindre energispill; 20 % lavere CO ₂ -utslipp (data fra drift med prediktiv styring) ³	Industrielt pilotprosjekt – skalert kontekst er usikkert
Reuters-deforestering 【24】	AI-prediksjon av illegal avskoging	Satt risiko-modeller slik at man kan forebygge hogst. Inntil 95 % av avskoging skjer nær vei (data i Amazonas) ⁸	Intuitivt (ikke RCT). Effekt i utregning, men ikke eksperimentelt demonstrert.
Forskningsrådet (IEA) 【15】	Konseptstudie (rapport)	20–30 % økt forbrukerfleksibilitet via AI-kontroll (elbiler/vpumper) ²	Bygger på IEA-estimat; antagelse om optimal implementering.
Klimamodell-emulatorer 【22】	AI-emulatorer for klimamodeller	Mill.+ ganger raskere enn konvensjonell simulering ⁹ , muliggjør store ensembles	Prinsippstudie; krever trening på fullskala-modeller; implementering igang.

Studie/Prosjekt	Metode/kontext	Kvantitativt resultat	Begrensninger
Dansk studie [17]	Beregning av strømbruk (ChatGPT)	0,19 kWh/spørring (±) – tilsvarende 40 mobil-ladninger ⁴ ; globalt AI-forbruk ~årskonsum til Sverige (2027) ⁵	Estimat basert på mindre modell; OpenAI-data mangler transparens; reelle tall kan variere.

flowchart LR

A[AI-tiltak (observasjon, modellering, styring)] --> B[Forbedret utslippsreduksjon]

A --> C[Økt overvåkning / compliance]

A --> D[Raskere respons og tilpasning]

B --> E[Klimautslipp \u00e5r avtar]

C --> E

D --> E

A --> F[Risiko: \u00f8kt energibruk (datasentre)]

F --> G[CO\u2082-avtrykk \u00e5r \u00f8ker]

Implementering og anbefalinger

Viktig vedtak for Norge: sikre robust **datainfrastruktur** med grønn kraft (datacentre på kjølig plass med fornybar energi). Velge energieffektive algoritmer: SURE-AI-prosjektet utvikler KI med lavt energiforbruk ⁶. Innføre grønne skytjenester, hybrid-trening (bruk av kraft når overskudd) og just-in-time-modeller. Bruk livsløpsvurderinger for KI-prosjekter og krev **transparens** i beregninger av KI-energiavtrykk. Krav til *pilotdesign*: kvantitative nøkkeltall som energibruk (kWh/CO₂), kost/nytte (utslippskutt vs datakostnad). Sikre tilstrekkelig **kompetanse** hos beslutningstakere på både klima og KI – for å forstå resultater og usikkerhet.

Implementeringsvalg	Kostnads-/energidrivere	Eksempel
Grønn datadrift	Investering i fornybarkraft, kjøleteknologi	Sky-datacentre på vannkraftregioner; energi-sertifisering
Energieffektive modeller	Forskning/algoritme-innovasjon	Bruke SURE-AI-algoritmer; pruned networks
Sanntidsovervåking	Sensornettverk, ML-tjenester	Satellitt- og IoT-data med AI-analyse
Tilpasning/pilotprosjekter	Utstyr, utviklingsteam	Klimasimulatorer, adaptive modeller med lokal data
Livssyklusvurdering	Analyseverktøy, rapportering	Vurdere CO ₂ -kost ved hele AI-livssyklus

timeline

title Utvalgte milep\u00e6ler og initiativer

2024 : IPCC-rapport om digitalisering og klima (fokus p\u00e5 data-behov)

2024 : Klima-AI piloter i Brasil (PrevisIA deforestering) ⁷

2024 : Danske KI-energi-studier (KU) sl\u00e5r alarm om energibruk ⁵

2025 : CICERO med i KI-sentre for klimaforskningsnvinger ¹
2025 : Norske AI-klimaprojekter (SURE-AI, Prediktivt vedlikehold)

pie title Eksempel: Fordeling av energi/kostnader for KI i klimasammenheng
"Datainnsamling/ sensorer" : 30
"AI-modeller / trening (GPU)" : 30
"Drift / skytjenester" : 20
"Kompetanseutvikling" : 10
"Evaluerings / livssyklus" : 10

Merk: Effekt og fotavtrykk varierer sterkt med antakelser om datasett (aktualitet, kvalitet), modelltype (f.eks. store språkmodeller vs små hjelpeverktøy), og bruksområde. Mange funn er pilotdata eller prognoser; langsiktige effekter krever overvåkede eksperimenter.

Konklusjoner: AI kan gi **signifikante klimatilpasningseffekter** (både mitigering og tilpasning) når den anvendes målrettet. Norske beslutningstakere bør imidlertid ikke overse AI's eget energiforbruk. Tiltak som energieffektive algoritmer, grønn datadrift, og *nøye livsløpsanalyser* må integreres i alle AI-initiativer. Vi anbefaler støttede piloter med klare miljø- og kost-mål, slik at gevinstene kan måles mot KI's avtrykk. Med riktig regulering og infrastruktur kan AI bli et kraftig verktøy for å møte klimautfordringer, men bare dersom bruken er helhetlig planlagt og bærekraftig.

¹ ⁶ CICERO deltar i to nye KI-sentre

<https://cicero.oslo.no/no/artikler/cicero-deltar-i-to-nye-ki-sentre>

² forskningsradet.no

<https://www.forskningsradet.no/globalassets/satellitt/energi2050/omverdensanalyse-e2050-til-publisering.pdf>

³ Artificial Intelligence and Environmental Sustainability Playbook for Energy Sector Leaders

<https://www.mdpi.com/2071-1050/17/14/6529>

⁴ ⁵ KI kan bruke like mye energi som hele Sverige. Nå har danske forskere en løsning

<https://www.forskning.no/energi-informasjonteknologi-klima/ki-kan-bruke-like-mye-energi-som-hele-sverige-na-har-danske-forskere-en-losning/2362832>

⁷ ⁸ From forest-listening to advanced remote sensing, can AI turn the tide on deforestation? |

Reuters

<https://www.reuters.com/sustainability/land-use-biodiversity/forest-listening-advanced-remote-sensing-can-ai-turn-tide-deforestation-2024-01-16/>

⁹ Rewiring climate modeling with machine learning emulators | Communications Earth & Environment

https://www.nature.com/articles/s43247-026-03238-z?error=cookies_not_supported&code=8ab5311e-f44f-4b23-bcab-d41a270a5935