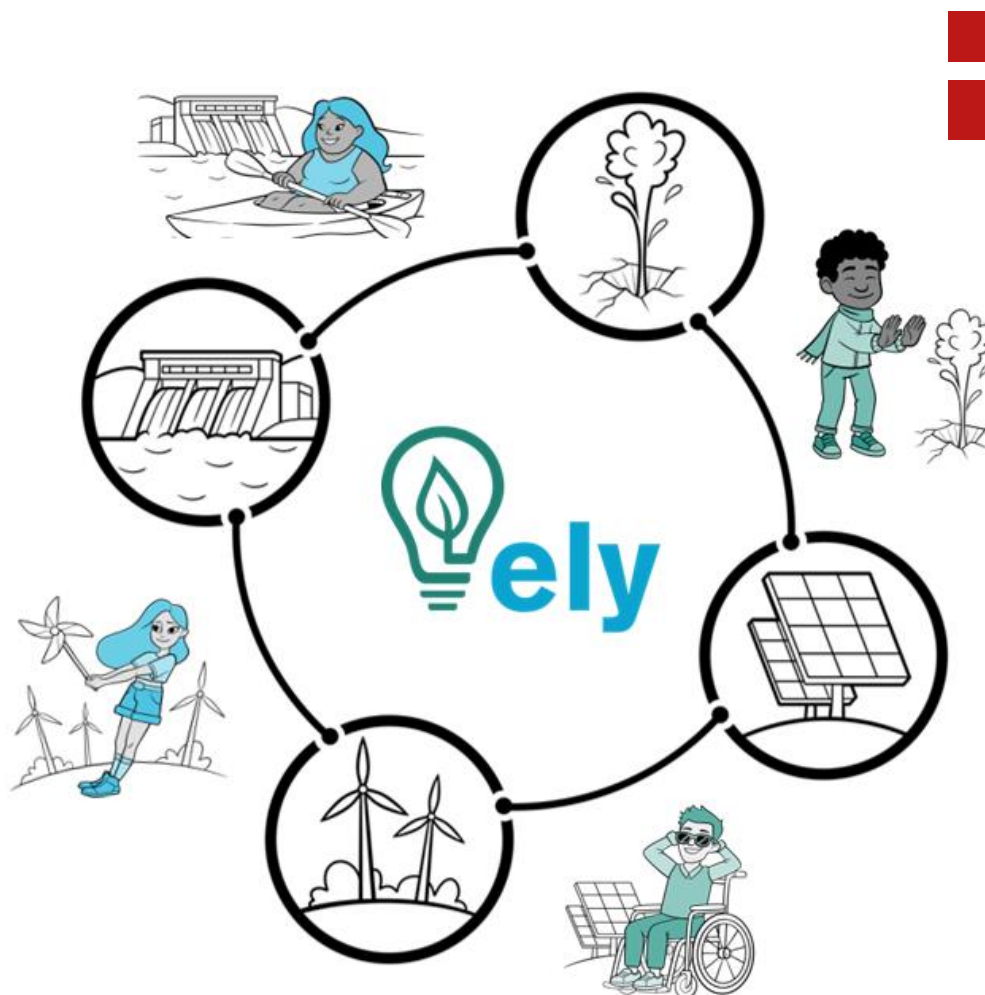




ENERGY LITERACY FOR YOUTH FACT SHEETS DANISH VERSION

Energy Literacy for Youth – ELY - Energikundskab for Unge

FAKTAARK (48 s.), 2026

Indholdsfortegnelse

FAKTAARK – Solenergi	1
FAKTAARK – Vindenergi	11
FAKTAARK – Vandkraft	17
FAKTAARK - Biomasseenergi	19
FAKTAARK – Varmepumpe	22
FAKTAARK – Energibesparelser, energieffektivitet og bæredygtigt energiforbrug	24
FAKTAARK - 100% Vedvarende Energi	27
FAKTAARK - Energifællesskaber	31
FAKTAARK - Hvad Er Klimaforandringer?	33
FAKTAARK – Sociale Aspekter af Klimaforandringer	39
FAKTAARK – Energifattigdom	42
FAKTAARK – Energikrige	46

ELY – ‘Energy Literacy for Youth’ -faktaarkene er til underviserne. De indgår i ELY-undervisningsmaterialet der støtter underviserne i deres arbejde.

ELY-undervisningsmaterialet består af 14 metoder fordelt på 4 moduler.

ELY-undervisningsmaterialet omfatter en indholdsfortegnelse, en håndbog (37 sider), materiale til facilitatorer (116 sider) og 12 faktaark (48 sider).

Alt materiale tilgængelig på engelsk, dansk, tjekkisk, tysk, polsk, spansk, tyrkisk og arabisk.

ELY projektet er støttet af EU Erasmus+ I 2024-2027.

Projektpartnere: Open Plan Foundation (projektleder), MigLAB, YEE – Youth and Environment Europe og International Network for Sustainable Energy - INFORSE-Europe.

ELY-projektets hjemmeside er: <https://energyliteracyforyouth.eu/>

ELY materialet undervisningsmaterialet er også på INFORSE-Europe’s hjemmeside

<https://inforse.org/europe/ELY/>

Se på dansk: https://inforse.org/europe/ELY/ELY_Danish.htm



Funded by the EU. The views and opinions expressed are solely those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor the Foundation for the Development of the Education System are responsible for them.

FAKTAARK – Solenergi



Om dette faktaark: Dette faktaark forklarer, hvad solenergi er, og hvordan vi bruger det. Den viser, hvorfor solenergi er vigtig for klimabeskyttelse og for adgang til energi for alle. Solenergi er ren, sikker og kan bruges overalt. Ren og sikker energi bør være tilgængelig for alle, ikke kun for nogle få.

Hvad er solenergi?

Solen giver Jorden meget mere solenergi, end vi kan bruge. Solenergi er vedvarende, hvilket betyder, at den ikke løber tør før om milliarder af år. Folk har udviklet mange måder at opsamle sollys på og bruge det til varme og elektricitet.

Hvordan fungerer solenergi?

Teknologi

Sådan fungerer det

Solcellepaneler
(PV-paneler)

Disse paneler er lavet af specielle materialer kaldet halvledere, som omdanner sollys til elektricitet (de fleste halvledere er lavet af silicium fra sand). Når lys rammer cellerne, flytter det elektroner og skaber elektrisk energi. Elektriciteten kan bruges med det samme, lagres i batterier eller sendes til elnettet. Moderne PV-paneler omdanner 25% af sollyset eller mere til elektricitet.

Solvarme
kollektorer

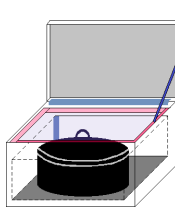
Disse systemer bruger sollys til at opvarme vand eller luft. Det varme vand kan bruges til brusere, vask eller opvarmning af hjemmet. Normalt opbevares det varme vand i vandtanke til brug om natten eller på overskyede dage. En solvarmeanlæg omdanner omkring 40 % af sollyset til varme.

Passiv solvarme

Bygninger kan designs til at bruge sollys gennem vinduer til naturligt at opvarme rum. Store sydvendte vinduer kombineret med skyggende udhæng ovenover vinduerne forhindrer overophedning om sommeren, samtidig med at de hjælper med at holde varmen om vinteren. Sådanne design kan spare 20–50 % af en bygnings varmebehov (de er mere effektive i Centraleuropa end i Nordeuropa).

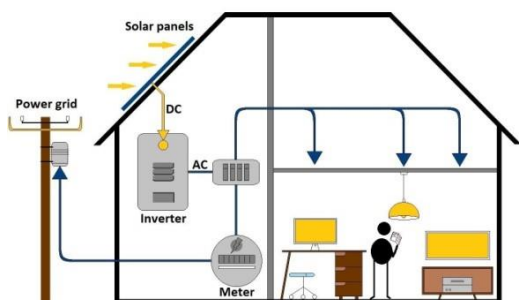
Andre anvendelser af solenergi

- Sol-spejle kan koncentrere sollys til at producere damp til industrielle processer eller til at generere elektricitet.
- Drivhuse fanger sollys for at dyrke planter, der har brug for varme.
- Solkomfurer og solovne bruger sollys til at tilberede maden.
- Soltørrere bruges til at tørre afgrøder som frugt, urter og korn.



Hvordan bruges solenergi? – Eksempler

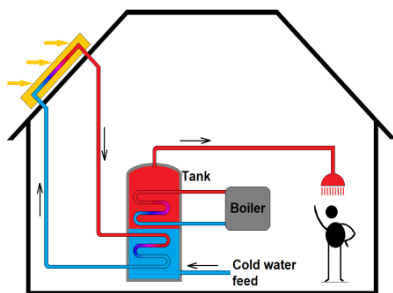
Solcelle – Fotovoltaisk (PV) elproduktion



- Familiehuse: 12 m² solpaneler kan producere omkring 3.000 kWh om året i Nordeuropa, nok til et typisk hjem.
- Lejligheder: 4 m² altan-PV-paneler kan generere omkring 1.000 kWh/år.
- Skoler eller lejlighedsblokke: har ofte 100–1.000 m² solcelleanlæg på tagene.
- Solcelleparker: kan dække mange hektar og levere elektricitet til tusindvis af hjem og virksomheder.
- Off-grid boliger: 0,1 - 10 m² PV-paneler med batterier leverer strøm til en bolig, hvor der ikke findes et net.
- Mindre solcellepaneler leverer strøm til lommeregner, laptops, gadelygter, vandpumper og satellitter.

Solcellepaneler fungerer bedst når de vender mod syd, men at placere dem på et øst-vest vendt tag har også fordele, da det giver en mere jævn elproduktion i løbet af dagen.

Solvarmeanlæg



Der findes to hovedtyper af solvarmeanlæg:

Type

Flade plade solfangere / kollektor

vakuum-rør solfangere / kollektor

Beskrivelse

En mørk kasse med en sort plade med rør og et glasdække. Sollyset opvarmer rørene og vandet i rørene.

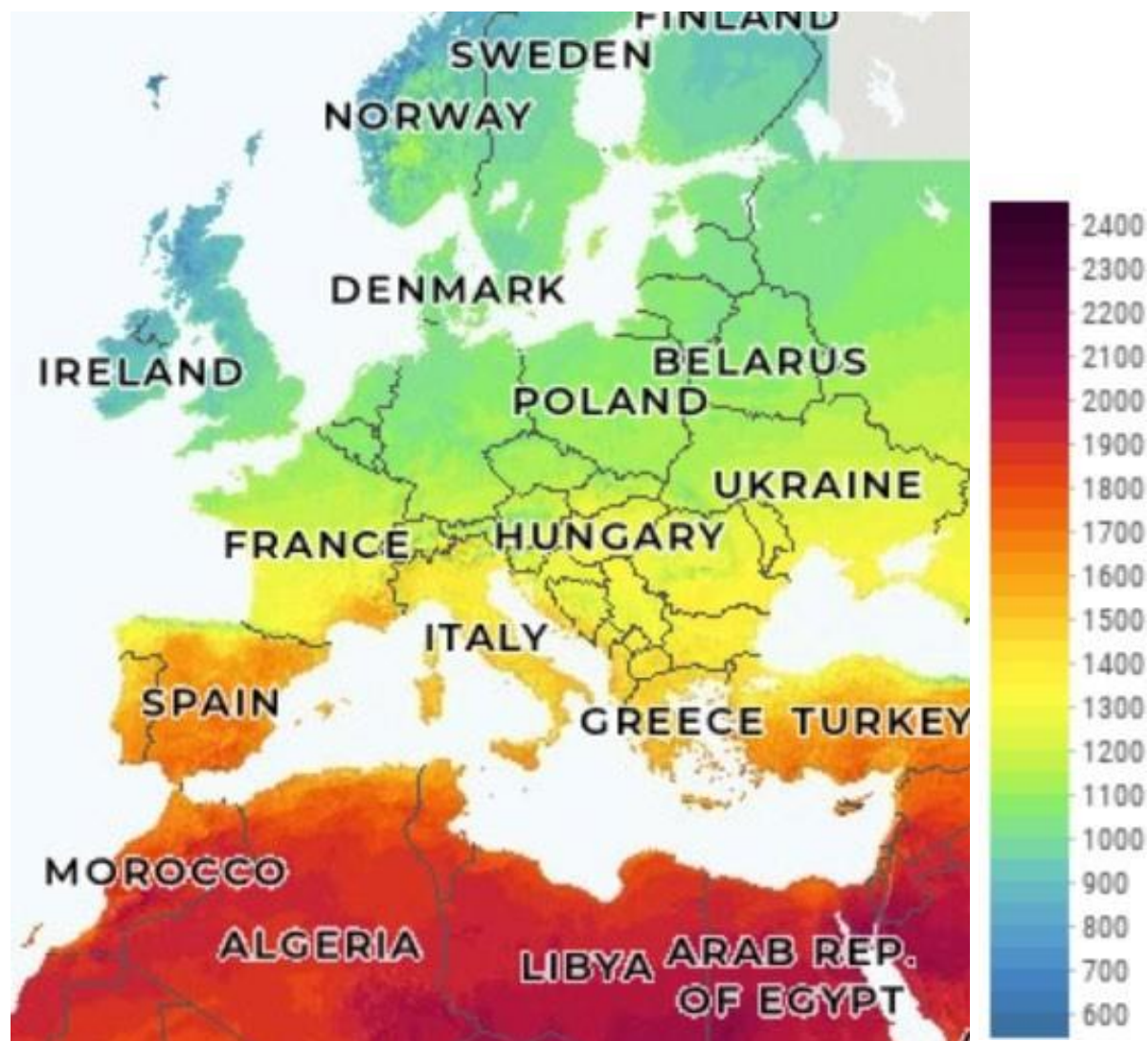
Rør placeres i glasrør uden luft (vakuum). Disse er mere effektive i kolde klimaer med mindre sol.

Solvarmeanlæg anvendes på boliger (3–5 m²), større bygninger som boligblokke og skoler (20–60 m²) samt til fjernvarme (1.000–45.000 m²). De fungerer bedst, når de hælder mod solen (35–45° i Europa).

Hvor meget solenergi er der?

Hvert år modtager Jorden nok solenergi til at forsyne verden mange gange. Sollyset er stærkest nær ækvator og mere jævnt fordelt over året. Med batterier og lagertanke til varmt vand kan man bruge solenergi hele døgnet.

Se hvor meget solenergi dit område modtager i kWh pr. m² om året.



Udvikling af solenergi

Solpaneler (PV) er nu den billigste måde at producere el på i det meste af verden. I 2024 nåede den globale installerede kapacitet 2.500 gigawatt (GW, millioner kW), en stigning på 33 % fra 2023 (IRENA, 2025). EU har nu 338 GW solpaneler, hvilket leverer 11 % af EU-landenes el. Kina fører globalt med 887 GW.

EU sigter mod selv at producere 30 GW solcellepaneler om året inden 2030 for at dække omkring en tredjedel af EU's eget behov for nye solcellepaneler, mens resten fortsat importeres fra Kina.

Fordele og ulemper ved solenergi

Fordele

Uendelig, vedvarende energikilde

Tilgængelig over hele jorden

Kan installeres på tage, ubrugt jord, mellemafgrøder (agri-PV) og på andre overflader.

Ulemper

Solenergi er ikke konstant – der er ingen sol om natten og mindre om vinteren.

I mørke perioder har energisystemer brug for andre kilder, energilagring og efterspørgsel, der kan reduceres.

Lidt historie

- **1500 f.Kr:** Egypterne brugte poleret kobber til at fokusere sollys og lave ild.
- **300 f.Kr:** Grækere, romere og kinesere brugte spejle til at tænde fakler.
- **100 – 600 e.Kr:** Romerne indrettede bygninger medsydvendte vinduer.
- **1800-tallet:** De første drivhuse bygget af glas i botaniske haver (palmehuse, orangerier).
- **1839:** Edmond Becquerel, fransk videnskabsmand, opdagede den fotovoltaiskeeffekt i Frankrig.
- **1870'erne:** Den franske fremmedlegion begynder at bruge sol-ovne i Afrika til madlavning.
- **1905:** Albert Einstein forklarede den fotoelektriske effekt (og fik Nobelpris i 1921).
- **1940'erne:** Maria Telkes, amerikansk-ungarsk videnskabskvinde, blev kaldt "Soldronningen" på grund af sine flere solenergi opfindelser. Hun opfandt et solopvarmet apparat til fordampning af havvand til at fremstille drikkevand til søfolk og piloter under Anden Verdenskrig. Hun byggede også det første solopvarmede hus.
- **1940'erne:** Katherine Burr Blodgett, amerikansk videnskabskvinde, opfandt det ikke-reflekterende "usynlige" glas, der øger solcellepanelers effektivitet og som også bruges i, briller og mikroskoper.
- **1958:** *Første satellit* drevet af solceller.
- **1960'erne:** Gennemsigtige plastik plader blev tilgængelige og blev brugt til drivhuse på mindre gårde.
- **1970'erne:** Barbara Kerr og Sherry Cole, Arizona, USA, udviklede en simpel sol-ovn, der kan laves af billige materialer, bl.a. af pap og plastik. Den spredte sig verden over til erstatning af brænde. Bruges også i flygtningelejre.
- **1970'erne:** Oliekriser førte til mere forskning og udvikling inden for solenergi. Udbredt brug af solvarme til varmt vand (især i Grækenland, Spanien, Israel).
- **1978:** *Første lommeregner* drevet af solceller.
- **1979:** Solvarmeanlæg installeres på Det Hvide Hus i Washington DC, USA.
- **1980'erne:** *De første store solkraftværker* og solvarmesystemer til fjernvarme.
- **2000'erne:** Vækst i solcelleanlæg drevet af politisk pres, incitament som fast pris for elektricitet, skattefritagelser og obligatoriske reguleringer for nye bygninger. Også vækst af solvarmeanlæg i mange EU-lande f.eks. Østrig, Danmark, Spanien)
- **2004:** EU lancerede Solar Europe-programmet.
- **2010'erne:** Europa (især Tyskland, Spanien) førte an i solcelleinstallationer, masseproduktion i Kina, betydelige prisfald og hurtig vækst i installationer verden over. (Se graf med pris versus kapacitet i bilaget).
- **2024-2026:** Solenergi leverer nu en betydelig del af den globale elproduktion med hurtigst vækst i Kina.

Rekorder

- Verdens største solkraftværker: Xinjiang, Kina (2024) – 5 GW; Golmud, Kina (2019) - 2,8 GW; Bhadla, Indien – 2,2 GW, 57 km² (57 millioner m² – størrelsen af London).
- Europas største solcelleanlæg: Núñez de Balboa, Spanien (2020) – 500 MW, 10 millioner m².
- Verdens største solvarmeanlæg forsyner et fjernvarmeanlæg i Silkeborg, Danmark (2016) - 156.000 m².
- I 2024 blev over 500.000 altan solcelleanlæg installeret i Tyskland.

Kilder & Mere information

Global Solatlas. <https://globalsolaratlas.info/>

Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/solar-electricity-per-capita?time=latest>

Sol-GIS. <https://solargis.com/resources/free-maps-and-gis-data>

International Solar Energy Society (ISES). <https://www.ises.org/>

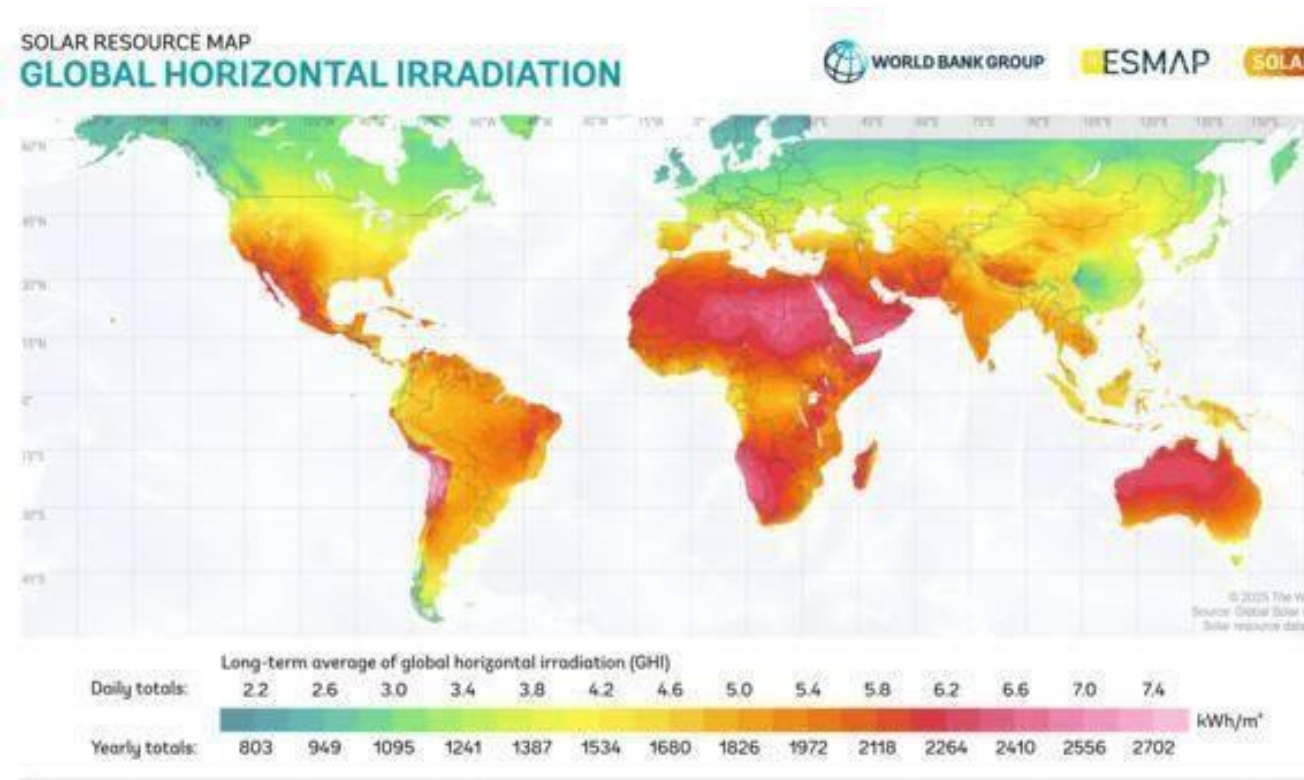
Det Internationale Vedvarende Energi Agentur (IRENA). <https://www.irena.org/>

Solar Cookers International. <https://www.solarcookers.org/>

INFORSE Europe, DIERET om solenergi. <https://www.inforse.org/europe/dieret/Solar/solar.html>

BILAG 1. Sammenligning af verdens solpotentialer med produktion

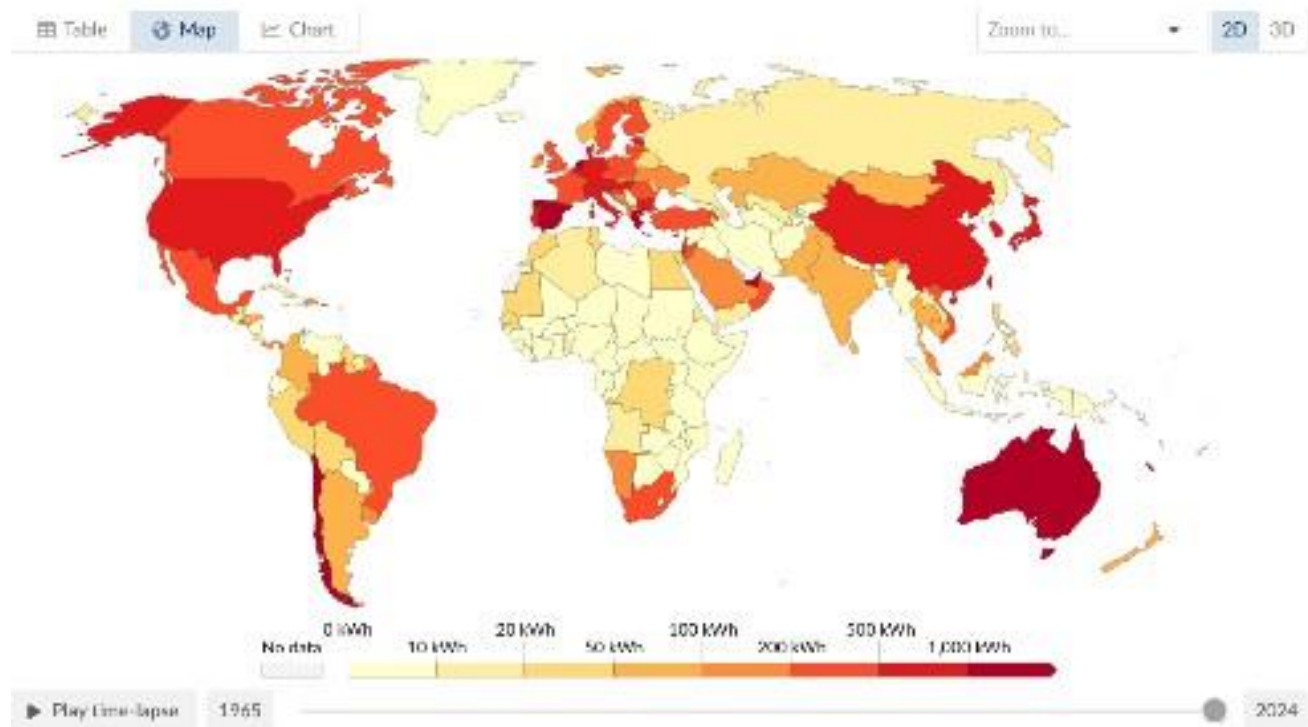
Kilde: Sol-GIS og Our World in Data.



Per capita electricity generation from solar, 2024

Measured in kilowatt-hours per person.

Our World
in Data



BILAG 2. Sammenligning af solenergi i kWh/person i 2024 vs. 2015

Kilde: Our World in Data.

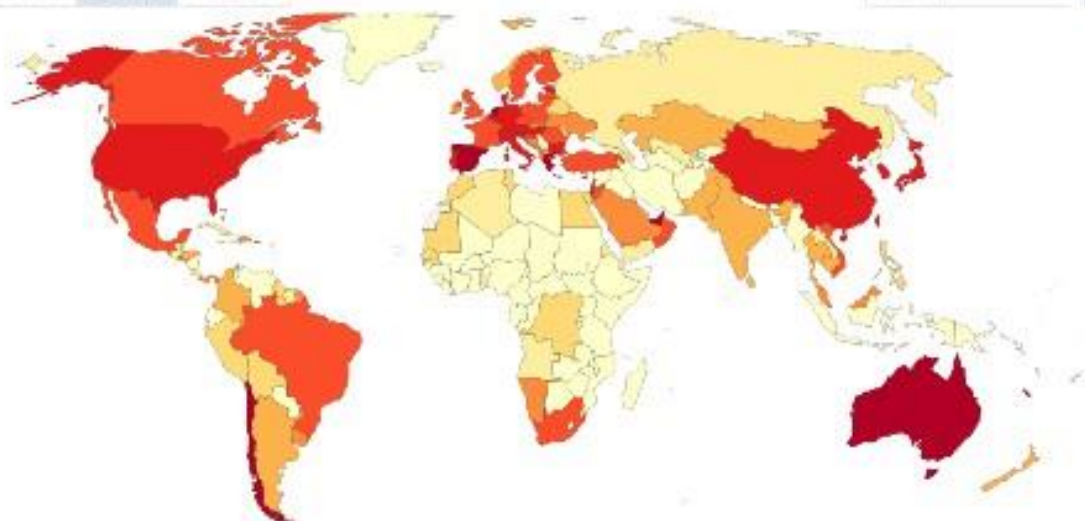
Per capita electricity generation from solar, 2024

Measured in kilowatt-hours per person.

Our World
in Data

Table Map Chart

Zoom to... 2D 3D



Play time-lapse

1965

2024

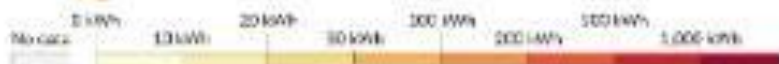
Per capita electricity generation from solar, 2015

Measured in kilowatt-hours per person.

Our World
in Data

Table Map Chart

Zoom to... 2D 3D



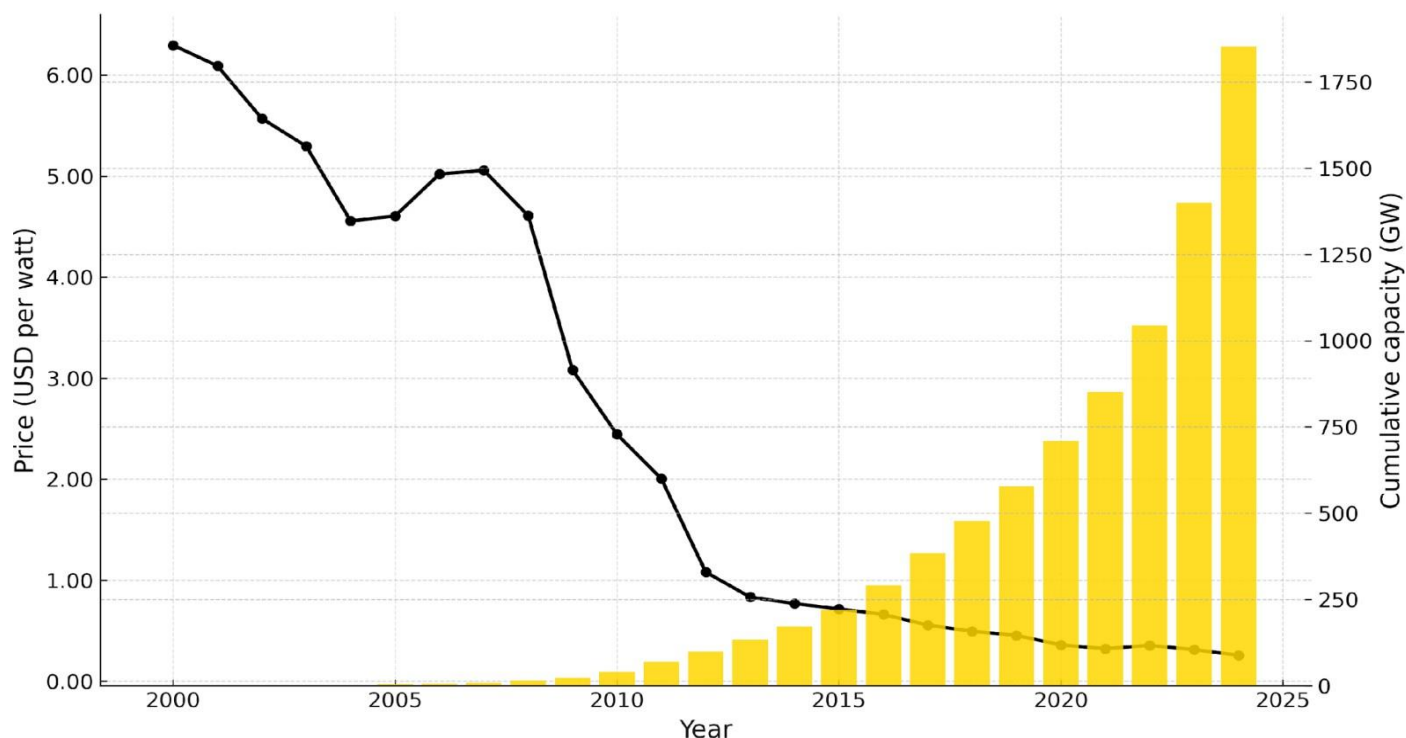
Play time-lapse

1965

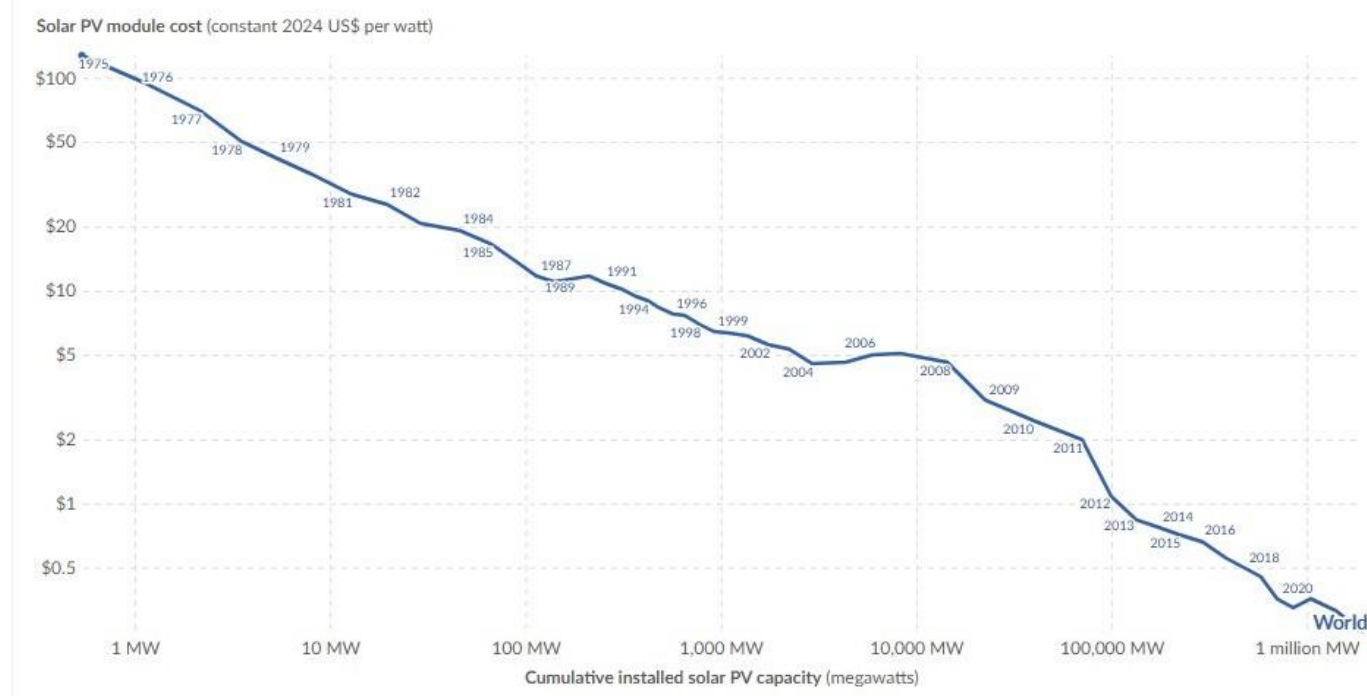
2024

BILAG 3 Sammenligning af solcellepriser vs. kapacitet. (Kilde: Our World in Data)

Solar PV: Module Price (USD/W) vs Global Cumulative Capacity (GW), 2000-2024



Priser på solcellepaneler (USD /Watt) vs. kumulativ kapacitet justeret efter inflation, (1975-2024)



Kilder: <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-prices-vs-cumulative-capacity>

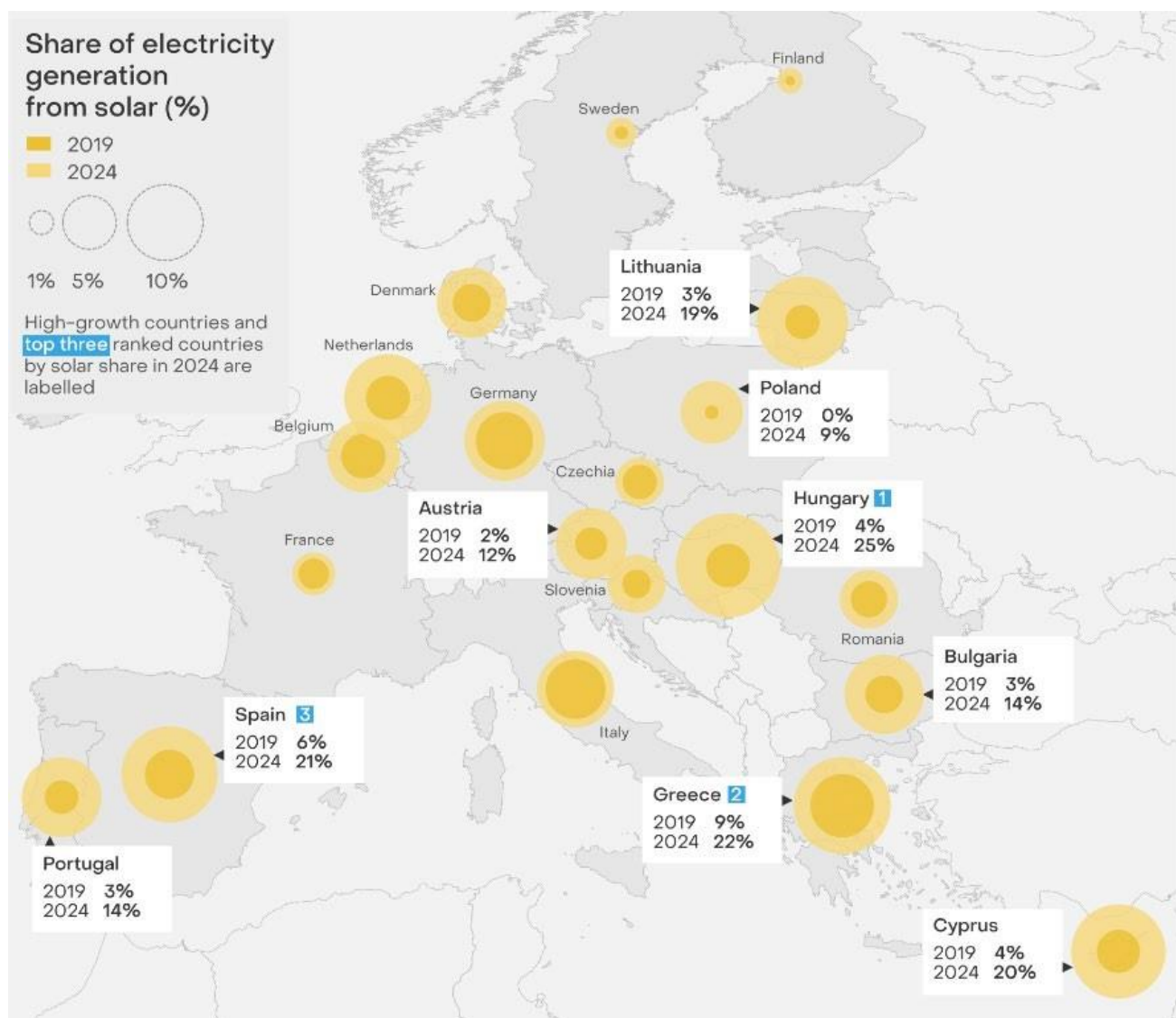
<https://ourworldindata.org/data-insights/solar-panel-prices-have-fallen-by-around-20-every-time-global-capacity-doubled>

BILAG 4: Kort over udviklingen af el-og varmeproduktion med solenergi i Europa

EU-kort: Andelen af elproduktion fra solenergi (%) 2019, 2024.

I 2024 havde alle EU-lande **vækst** i både elproduktion fra solen og PV-installeret kapacitet sammenlignet med året før. 16 EU-lande producerede mere end 10 % af deres elektricitet fra solenergi i 2024, tre flere end i 2023. Bemærk: Ungarn (25 %).

Innovative løsninger dukker også op for solenergi ud over tage og marker: **PV på altaner** blomstrede i Tyskland, og beslutningstagere bliver opmærksomme på det enorme potentiale for **solceller mellem afgrøder på marker - kaldet agri-PV**.



https://ember-energy.org/app/uploads/2025/01/EER_2025_22012025.pdf

EU-kort: Udvikling af solvarmeanlæg i EU

EU-kortet viser de installerede kapaciteter i 2023 og den øgede årlige kapacitet i 2023. (MWh). Til orientering er 1000 MWh cirka 1,5 millioner m² (som Portugal).



<https://www.eurobserv-er.org/pdf/solar-thermal-and-concentrated-solar-power-barometer-2024/?tmstv=1719582758>

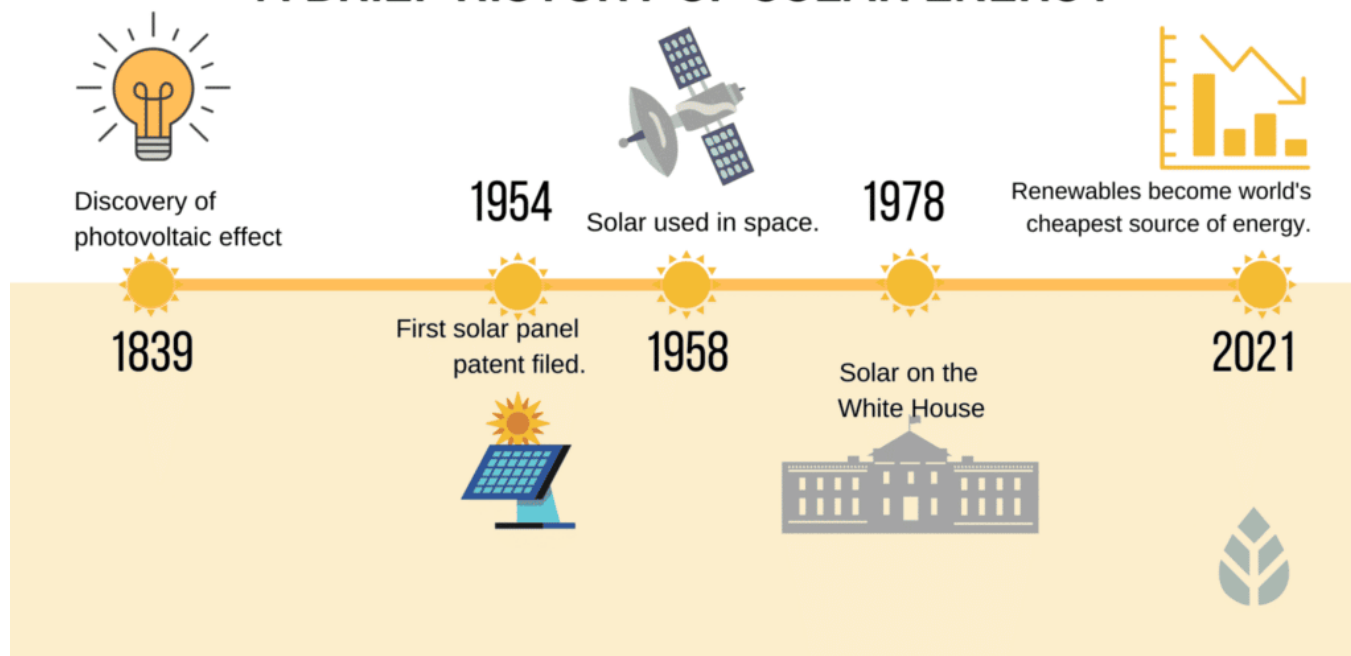
Solvarmeanlæg leverer varmt vand til huse i badeværelset til brusere, radiatorer og swimmingpools. De er placeret på taget af huse eller marker, hvor de leverer varme gennem fjernvarme. Det varme vand opbevares i vandtanke ved fjernvarmeanlægget og i husene. Ny innovation er meget store vand varmelagre. Udviklingen er drevet af bygningsregler (især i lande og byer med varmere klima), økonomiske støtteprogrammer og gør-det-selv-bevægelsen i 80'erne og 90'erne, samt store solvarmeanlæg, der bruges til fjernvarme.

Bilag 5: En kort historie om solenergi - Illustration

Illustrationen er en forenklet version frem til 2021 af Ecowatch.

Se flere detaljer i faktaarket for tilpasning.

A BRIEF HISTORY OF SOLAR ENERGY



Kilde: <https://www.ecowatch.com/solar/solar-history>

FAKTAARK – Vindenergi



Hvad er vindenergi?

Vinden kan bruges til sejlads og til at producere el, male korn, pumpe vand og andre ting. Vindenergi er ren og vedvarende – den vil ikke løbe tør.

Hvordan producerer en vindmølle energi?

1. Vinden skubber turbinens vinger (blade). Bladene er formet som flyvinger, så de fanger vinden godt. Dette gør det muligt at omdanne op til 30-40% af vindens energi til nyttig energi.
2. De roterende blade (også kaldet turbinen) drejer en aksel inde i vindmøllen.
3. Akslen driver en generator, der omdanner bevægelse til el.
4. El sendes til elnettet og bruges i hjem, skoler, virksomheder osv.

Typer af vindmøller

De fleste vindmøller står på land, men der findes også havmøller på havet. De fleste er store konstruktioner, men der er også små til lokal brug, for eksempel til et hus.

<u>Type</u>	<u>Størrelse og styrke</u>	<u>Anvendelse</u>
På land (Onshore)	Op til 150 m høj, omkring 3 MW generator, 5 GWh elektricitet om året.	Nok til 2.000 hjem.
Til havs (Offshore)	Op til 250 m høj, op til 15 MW generator, 50 GWh elektricitet om året.	Nok til 20.000 hjem.
Små vindmøller	Op til 25 m høj, 0,1-25 kW generator.	For gårde, familiehuse, både, fjerntliggende installationer.

Vindmøllers succes

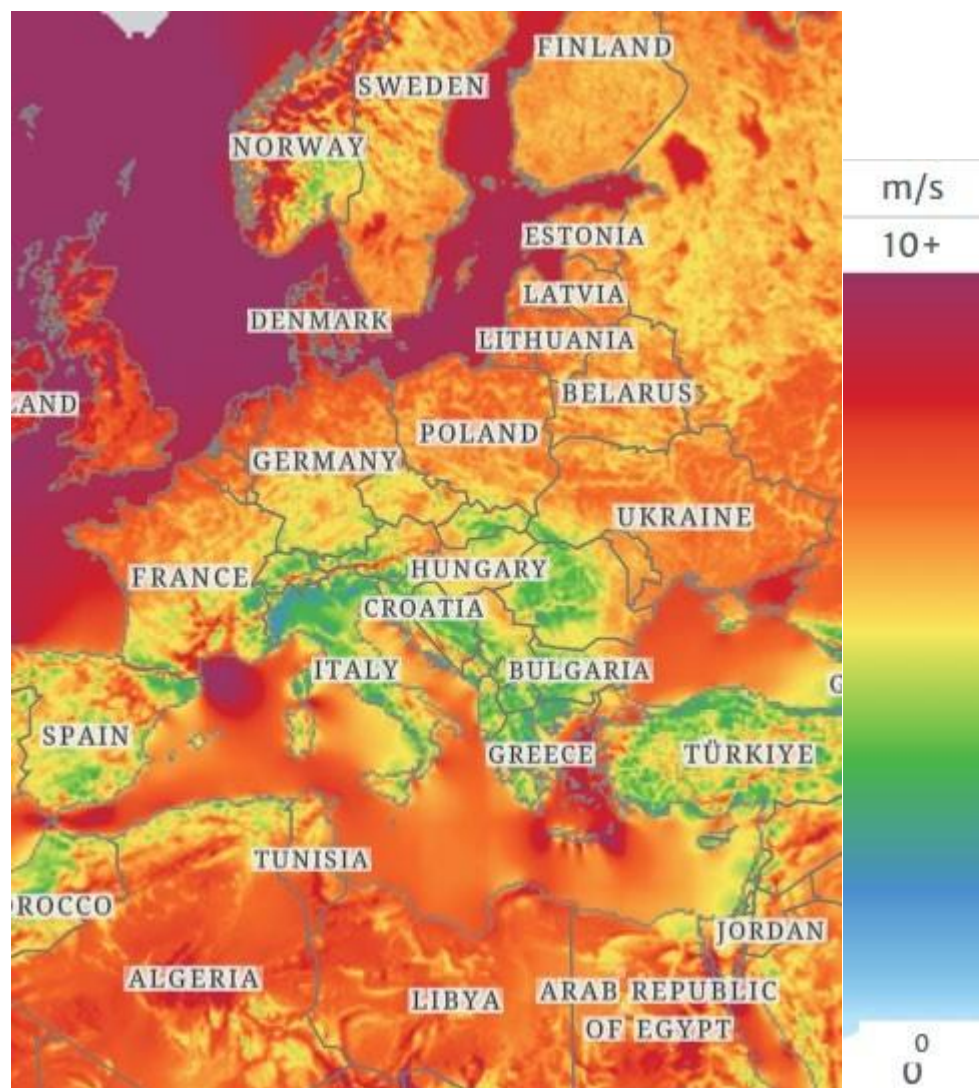
I blæsende områder er vindkraft den billigste form for el. Den er især nyttig i nordlige lande, hvor der er lidt solskin om vinteren. I 2024 havde EU 231 GW vindenergi, heraf 10 % offshore, hvilket dækkede 18 % af EUs elbehov. Globalt fører Kina med 521 GW. De fleste store vindmøller er fremstillet af europæiske og kinesiske virksomheder.

Vind i Europa – Partnerlandes oversigter

<u>Land</u>	<u>Elektricitetsandel</u>	<u>Installeret kapacitet og noter</u>
Danmark	58%	7,5 GW kapacitet; Førende inden for offshore-udviklinger
Tyskland	28%	73 GW kapacitet; stærke onshore- og offshore-udviklinger.
Polen	15%	10 GW kapacitet; store offshore-planer i Østersøen.
Tjekkiet	1%	Lille, men voksende kapacitet, mest i Bøhmens højland.

Vindpotentiale

Vindhastigheden er højest ved kysterne, på bakketoppe og på åbne sletter. Se hvor kraftig vinden er i dit område:



Gennemsnitlig vindhastighed i 100 meters højde i Europa og Nordafrika i m/s.

Data fra Global Wind Atlas (DTU, Verdensbanken, 2024). Røde og orange områder er bedst til vindmøller. Flere kort: <https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Fordele og ulemper ved vindkraft

Fordele

Vedvarende energi.

Tilgængelig hele året i mange områder.

Det tager kun lidt plads i landbrug – landbruget fortsætter under vindmøller.

Billig el i blæsende områder.

Kort energitilbagebetalingstid: Energien til at producere en vindmølle genvindes på 3 måneder gennem elproduktionen

Genanvendelige materialer: stål og glasfiber, der genanvendes i nye produkter.

Lokale fordele: kan give job og delt indkomst for lokalsamfund.

Ulemper

Larmer lidt; Afstand til boliger bør være fire gange vindmøllens højde eller mere .

Kan skade fugle og flagermus, hvis det ikke planlægges godt.

Meget synlig i landskabet.

Varierer med vinden. Behov for integration med anden elproduktion, energilagere og elforbrug, der kan reduceres i perioder med lav vind.

En kort historie

- **2000 f.Kr:** Vind brugt til sejlskibe.
- **500–900 e.Kr:** De første vindmøller i Persien pumpede vand og malede korn. Den havde en lodret aksel, var bygget af ler og træ. Vingerne var lavet af stof og palmeblade.
- **13.–18. århundrede:** 4-bladede horisontale vindmøller er almindelige i Europa til mølle og pumpning af vand. Der var 200.000 vindmøller, da der var flest. Af 10.000 vindmøller i Holland står omkring 1.000 stadig og er for det meste i drift eller bruges som backup.
- **1850'erne:** Opfindelse: vindmøller der automatisk kan vende sig mod vinden (Halladay).
- **1890-1900-tallet:** Opfindelsen af stålblade, som muliggjorde buede vinge design, der bedre udnytter vinden. Det galvaniserede stål med zinkbelægning beskyttede stålet mod korrosion. De flerbladede vindmøller på gårdene pumpede vand til vanding og savede træ på savværker m.m.. Der var 6 millioner vindmøller i det amerikanske Midtvesten.
- **1890'erne:** De første vindmøller producerede el i USA, Storbritannien og Danmark. (modeller med 144, 8, 4 blade)
- **1930'erne-1940'erne:** Vindmøller blev meget populære til elproduktion og vandpumpning på landet.
- **1950'erne:** De fleste vindmøller blev erstattet af strøm fra olie- og kulkraftværker via elnet og billig olie.
- **1970'erne:** Oliekrisens høje olie- og gaspriser udløste omfattende forskning i vindkraft med flere typer design. I Danmark, hvor oliekrise blev kombineret med en stærk anti-atomkraft bevægelse, kom en kraftig udvikling af vindmøllerne. Resultater: aerodynamiske vinger af glasfiber. Serieproduktionen af moderne 3-bladede turbiner startede af danske producenter, som blev verdensledende.
- **1980'erne:** De første vindmøllelaug (fællesejede) vindmøller i Danmark og fast pris på elektricitet fra vindmøller. Dette blev en banebrydende model og drivkraft for udviklingen. Modellen blev almindelig i Danmark og spredte sig til Tyskland og hele Europa.
- **1990'erne:** Vindenergi inkluderet i nationale energistrategier.
- **2000–2024:** Den globale vindkapacitet voksede fra 17 GW til 1.130 GW. Vindmøller bliver højere, større og billigere pr. kW. Fra 2010 har udviklingen været hurtig i Kina.
- **2025:** Vindmøller forsyner millioner af hjem verden over.

Optegnelser og interessante fakta

- Typisk onshore turbine: 2–4 MW, 100–150 m høj.
- Offshore turbine: 6–12 MW, 150–250 m høj.
- Testede kæmper: 12–15 MW, 250+ m høje.
- Bladspidserne kan nå 300+ km/t.
- En 3 MW turbine forsyner omkring 1.500 hjem.
- Største vindmøllepark: Gansu, Kina – 10.000+ MW.
- Største producenter i Europa: Vestas (Danmark), Siemens Gamesa (Tyskland/Spanien/Danmark).
- Verdens største og også mindre vindmøller testes på testcentre i Danmark.

Kilder og mere information

Global Wind Atlas (DTU, Verdensbanken, 2024). <https://globalwindatlas.info>

Flere kort: <https://globalwindatlas.info/en/download/high-resolution-maps/World>

Vores Verden i Data, Our World in Data (2024). Andel af elektricitet fra vind.

<https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind>

Verdens Vindenergiforening (2025). Global Vindenergirapport. <https://wwindea.org>

Markedsrapportanalyse (2024). Genanvendelse af vindmølleblade.

<https://www.marketreportanalytics.com/reports/recycling-of-wind-turbine-blade-86059>

Stena Genbrug, Stena Recycling (2023). Genbrug af vindmølleblade. <https://www.stenarecycling.com/news-insights/newsroom/2023/wind-turbine-blade-recycling-boosts-circularity-in-fossil-free-wind-energy/>

INFORSE Europe, DIERET (2024). Læringsmaterialer om vindenergi.

<https://www.inforse.org/europe/dieret/Wind/wind.html>

WindEurope (2024). <https://windeurope.org>

SmallWind.dk (2024). <https://smallwind.dk>

Vindmøllehistorie i Danmark. <https://www.folkecenter.net/wind-turbine-history-in-denmark/>

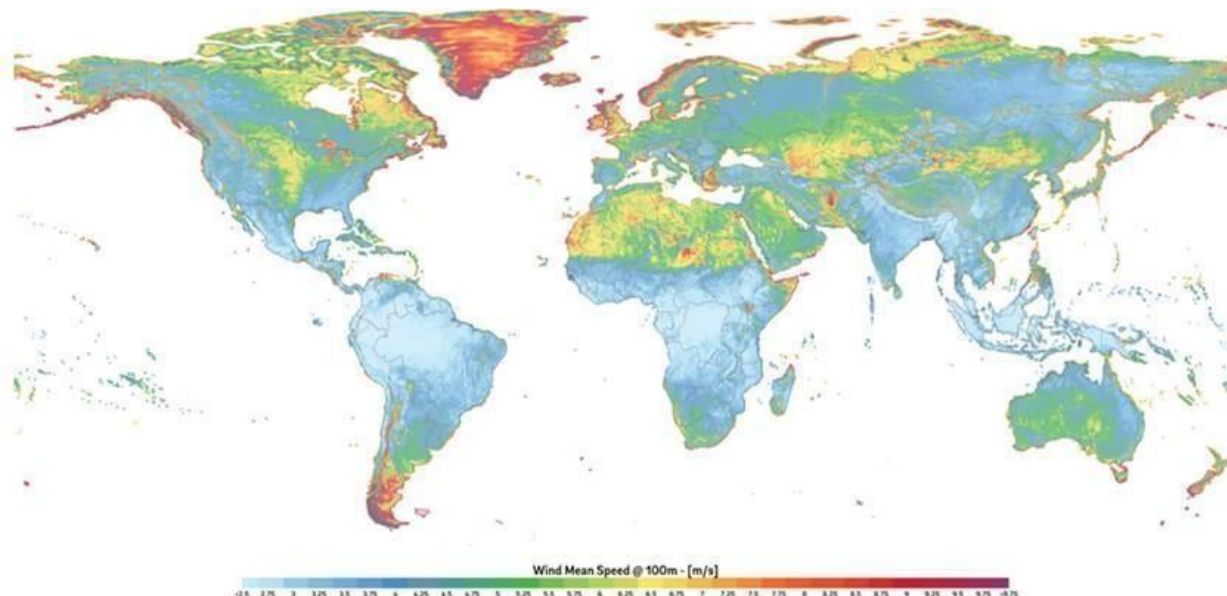
Europæisk vindhistorie <https://windeurope.org/about-wind/history/>

Big Windmill Test Center (2024) i Danmark. <https://www.testcenter.dk/>

Small Wind Test Center (2024) i Danmark. <https://smallwind.dk>

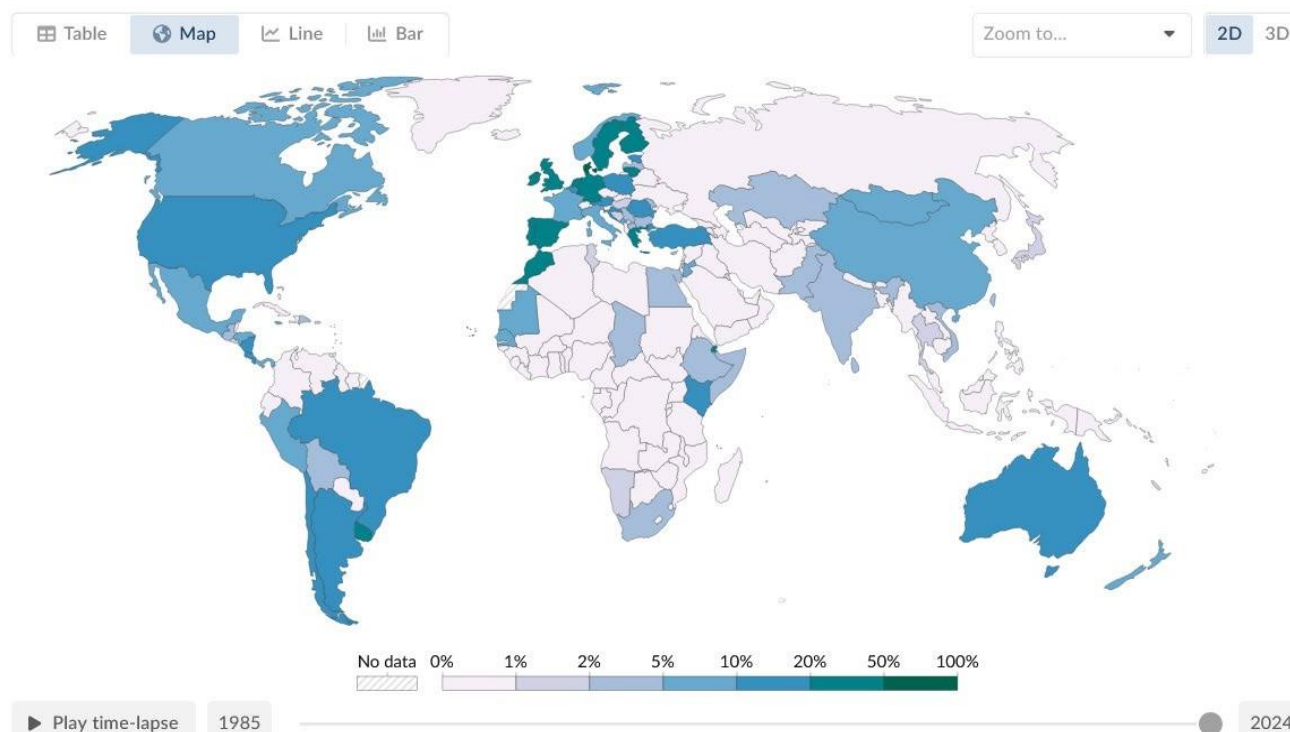
Bilag 1: Vindpotentiale vs installeret kapacitet:

Vindhastighedskort fra Global Wind Atlas:



Kilde/Download: https://gwa.cdn.nazkamapps.com/HR_posters/ws_World.pdf

Andel af elektricitet produceret af vindkraft, 2024



Kilde/download: <https://ourworldindata.org/grapher/share-electricity-wind> (Fra tidslinje: 1985-2024)

Bilag 2: Vindmøllehistorie

Vindmølleudvikling ifølge tidslinje. Illustrationen viser løsningen på opgaven med at placere vindmøllerne efter tidslinjen. Se flere detaljer i materialsamling for tilpasning.

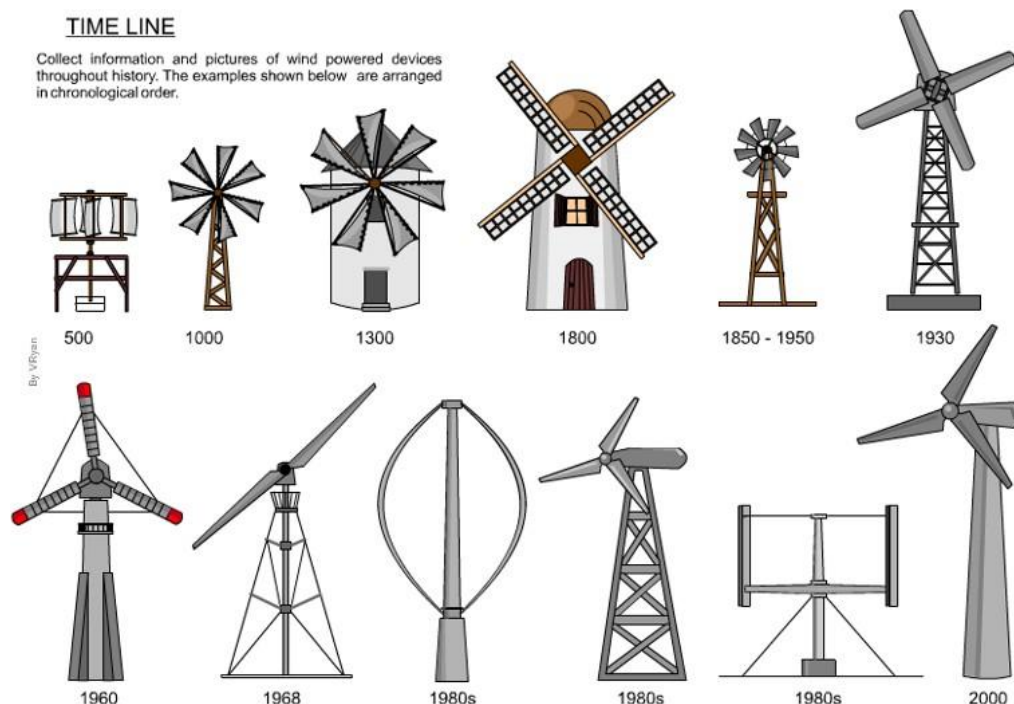
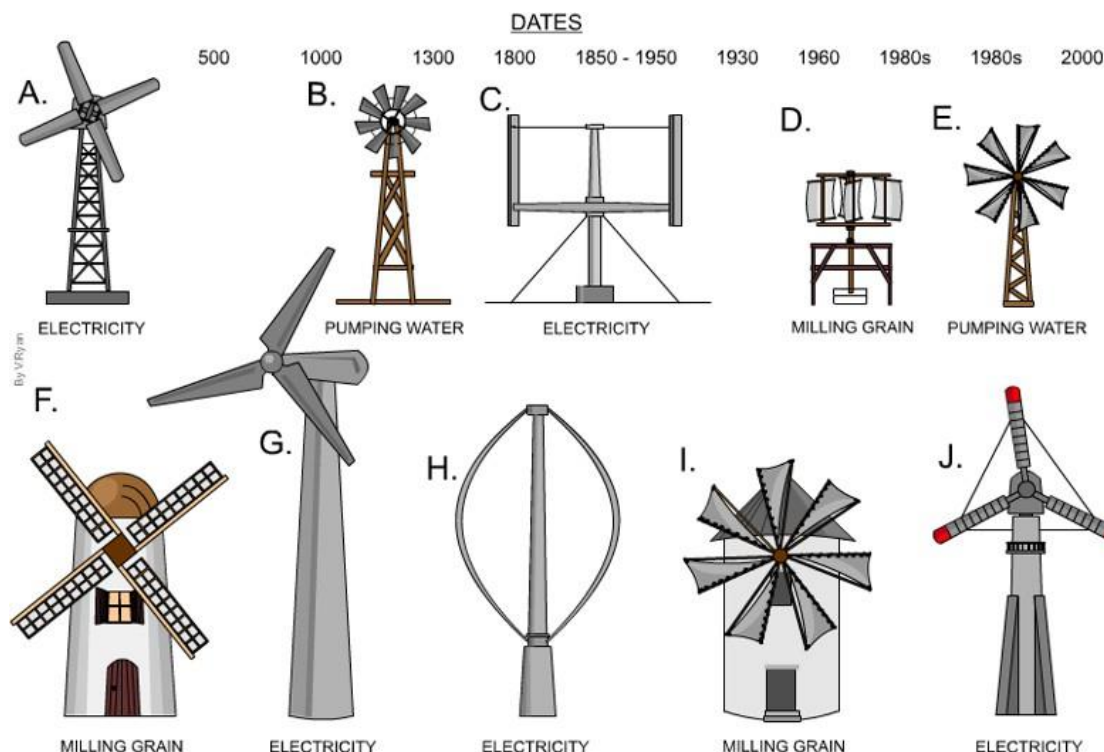
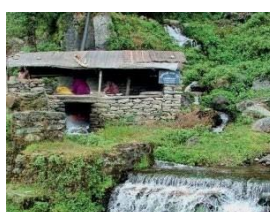
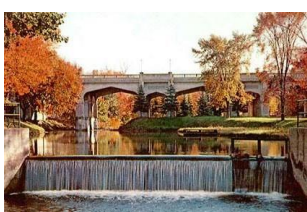


Illustration til opgaven med forklaring af brugen af vindmøllerne, hvilket hjælper med at placere dem på tidslinjen.



Kilde: World Association of Technology Teachers (WATT).

FAKTAARK – Vandkraft



Hvad er vandkraft?

Vandkraft betyder at bruge vand i bevægelse til at producere elektricitet. Når vand strømmer fra et højere til et lavere sted, kan det dreje turbiner eller vandhjul. Disse turbiner driver en generator, der producerer elektricitet. Vandkraft er en af de ældste og mest udbredte former for elproduktion i verden.

Typer af vandkraft

Type	Beskrivelse
Run-of-river	Bruger flodens naturlige strøm til kontinuerligt at generere el uden at lagre vand.
Vandkraft med dæmninger	Søer eller reservoirer samler vand til at producere el, når det er nødvendigt.
Pumpe-lagring	Pumper vand til en højere sø eller reservoir, når der er ekstra el, og sender det gennem et vandkraftværk, når der er behov for mere el.

Sådan fungerer det

1. Vand strømmer fra et højt punkt til et lavere punkt og frigiver potentiel energi.
2. Denne strømning driver en turbine eller et vandhjul og producerer mekanisk energi i form af en aksels rotation.
3. Den roterende aksel driver en generator, der omdanner mekanisk energi til el.

Hvorfor er det vigtigt?

Vandkraft producerede 45 % af al vedvarende el i verden (2024). Den leverer 14 % af al el i EU og omkring 90 % i Norge. Vandkraftværker holder længe - nogle mere end 100 år. De er billige at drive, når de først er bygget, og leverer stabil el til byer og industrier.

Pumpekraftværker er den primære metode til at lagre el i EU. Den lagrer 1,5 % af EU's samlede elforbrug, hvilket er meget mere end alle batterier tilsammen.

Små vandkraftværker leverer også strøm til fjerntliggende landsbyer og bjergområder.

Fordele og ulemper ved vandkraft

Fordele	Ulemper
Vedvarende energikilde.	Kan blokere floder og skade fisk og dyreliv.
Producerer el efter behov, dækker efterspørgsels-spidser.	Reservoirer kan oversvømme jorden, hvilket tvinger mennesker eller dyr til at flytte, når vandkraftværker med dæmninger bygges.
Ingen luftforurening eller drivhusgasser under drift.	Vandstrømmen afhænger af nedbør og smeltende sne, som varierer med klimaforandringer.
Kan kombineres med vandforbrug til kunstvanding, regulering af floderne for at gøre dem mere egnede til skibsfart eller undgå oversvømmelser	Sand eller andet materiale, der flyder i floden, kan fylde reservoirer, hvilket gør vandkraftværkerne mindre nyttige efter nogle år
Billig at drive og langtidsholdbare.	Ikke egnet overalt - kræver stærk og stabil vandstrøm og højdeforskelle.

Er det bæredygtigt?

Vandkraft er vedvarende, men den kan forårsage miljømæssige og sociale problemer. Omhyggelig planlægning kan reducere skader på naturen og lokalbefolkningen. Før opførelsen skal undersøgelser tjekke vandstande, fiskeruter og arealanvendelse. Hvis påvirkningen er for stor, bør projekter ændres før byggeriet eller helt stoppes.

Lidt historie

Oldtiden: Romerne brugte vandhjul til at male korn.

År 1000-1800: Vandmøller spredte sig over Europa til mel- og tekstilproduktion og meget andet.

1882: Det første vandkraftværk blev bygget i USA.

I dag: Vandkraft forsyner hele lande som Norge og Nepal med energi.

Over halvdelen af Europas vandkraftpotentiale bruges; resten er beskyttet til naturbeskyttelse.

Vandkraft rundt om i verden

Vandkraft er stærkest i bjergområder med store floder. I flade lande er potentialet meget lavere, så de er mere afhængige af vind- og solenergi.

<u>Region / Land</u>	<u>Højdepunkter</u>
Norge, Schweiz	Bjergrige områder med stort potentiale og meget vandkraft
Danmark, Nederlandene	Flade lande; Lille vandpotentiale, mere afhængig af vind og sol.
Afrika	Store dæmninger som GERD (Etiopien, 6.450 MW), Aswan-dæmningen (Egypten, 2.100 MW) og Ugandas Karuma&Bujagali (500 MW). Total kapacitet ~42 GW; Meget potentiale stadig uudnyttet. Mikrovandkraft driver landsbyer i Rwanda, Tanzania og flere steder. Lesotho, Uganda og Etiopien udvikler regionale anlæg.
Nepal	Over 11.300 vandmøller og små vandkraftværker forsyner 35.000 hjem.
Tyskland	11.000 MW vandkraft; omfatter 7.300 små anlæg og Goldisthal (1.060 MW) pumpekraft.
Tjekkiet	2.100 MW i alt; omfatter DlouhéStráně (650 MW) pumpekraft.
Polen	2.400 MW kapacitet, hovedsageligt små kraftværker med løb af floder; begrænset potentiale for ekspansion.

Interessante fakta

Tusindvis af gamle vandmøller i Europa eksisterer stadig – nogle er nu kulturarvssteder eller moderniseret til små vandkraftværker.

Nepals mikro-vandkraftværker producerer omkring 35 MW, de fleste drevet af lokalsamfund.

I Afrika forsyner mikro-vandkraftværkerskoler, klinikker og små industrier i landområder.

Europas største pumpe vandkraftværk: Goldisthal, Tyskland (1.060 MW).

Traditionelle møller bliver restaureret som turistattraktioner og steder for energiundervisning.

Kilder og mere information

Europæisk Lille Vandkraftforening (ESHA): <https://www.esha.be/>

INFORSE, DIERET om vandkraft: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Hydro/hydro.html>

National Geographic om vandkraft: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/hydropower>

Global Hydro Power Capacity Map (IEA, 2024): <https://www.iea.org/reports/hydropower>

Ember(2025):<https://ember-energy.org/data/yearly-electricity-data/>

FAKTAARK - Biomasseenergi



Hvad er biomasseenergi?

Biomasseenergi kommer fra organiske materialer – træer, planter, dyreaffald og endda kloakslam. Disse materialer er fornybare, fordi nye planter vokser igen og erstatter dem, der bruges. Biomasse kan brændes til varme og elektricitet eller omdannes til gas i biogasanlæg. Det er en af de ældste energikilder, mennesker har brugt, for eksempel træ til madlavning og opvarmning.

Hvordan fungerer det?

<u>Metode</u>	<u>Beskrivelse</u>
Forbrænding	Forbrænding af træflis, halm eller piller for at producere varm luft, vand eller damp. Damp kan bruges til at producere elektricitet.
Biogasproduktion	Bakterier nedbryder gødning, spildevandsslam og andre bløde materialer i tanke uden luft. Dette producerer biogas, hovedsageligt metan.
Gasificering og pyrolyse	Højtemperaturmetoder, der omdanner fast biomasse til gas eller olie som brændstof.

Typer af biomasse brændstoffer

Træstammer, grene og kviste fra skove og afskær fra træindustri, som laves til brænde, træflis og træpiller.

Halm og afgrøderester fra landbruget.

Flydende biomasse, såsom planteolier (kan laves til biodiesel) og alkoholbrændstoffer (methanol, ethanol).

Dyregødning til biogasproduktion

Slam fra spildevandsanlæg til biogasproduktion.

Organisk affald fra fødevarerindustrien, restauranter og husholdninger til biogasproduktion

Energiafgrøder som pil, miscanthus, majs eller raps dyrkes til hhv. forbrænding og biogasproduktion.

Hvorfor er biomasse vigtigt?

Biomasse er en vigtig vedvarende energikilde, især til opvarmning. Den kan bruges til el og gas og kan balancere andre vedvarende kilder som vind og sol, når der ikke er sol eller vind.

I EU kommer 59 % af den vedvarende energi, der bruges til opvarmning og køling, fra biomasse, hvilket svarer til 15 % af det samlede energiforbrug til opvarmning og køling. 8 % af vedvarende elektricitet kommer fra biomasse, hvilket svarer til 4 % af alt elforbrug. Omkring 7% af den gas, der bruges i EU, er biogas. Og en stigende andel af biogassen renses og sendes ind i gasnettet for at erstatte fossil gas.

Fordi biomasse let kan lagres, er det en nyttig backup til vedvarende elsystemer. Biogas kan lagres under jorden i gaslagre og bruges, når energien fra vind eller sol er lav (Europa har store underjordiske gaslagre, som i dag hovedsageligt bruges til fossil gas).

Biomassebrug i hele verden

I mange dele af Afrika og Sydasien er folk stadig afhængige af traditionel biomasse som træ og trækul til madlavning og opvarmning. Dette fører til brændemangel, skovrydning og indendørs forurening, som giver helbredsproblemer. Kvinder laver typisk mad og er mest udsatte for indendørs forurening.

I Afrika og Sydasien omfatter forbedrede løsninger effektive, små brændekomfurer, skorstene, biogasanlæg, briketter lavet af træaffald, effektiv elektrisk madlavning og solkomfurer. Det kombineres med træplantning og skovbeskyttelse. I tempererede klimaer omfatter løsningerne primært bedre bygningsisolering, bedre vinduer, effektive brændeovne og kedler med mindre forurening samt skovbeskyttelse. Det nuværende overforbrug af biomasse, hovedsageligt træ, skal reduceres til bæredygtige niveauer.

En kort historie

- **Oldtiden:** Folk brugte træ til madlavning og opvarmning samt til metalproduktion.
- **1700–1900:** Træ brugt sammen med kul, brugt i tidlige dampmaskiner og jernbaner.
- **1970'erne–1980'erne:** Oliekriser førte til ny interesse for biomasse og omstilling fra kul og olie til biomasse i el- og varmeanlæg.
- **1980'erne–Nu:** Fokus på brændemangel og skovrydning i mange udviklingslande samt kvinders eksponering for røg og rolle i indsamling af brænde; fremme af forbedrede komfurer, skorsten, solenergi, effektiv elektrisk madlavning, energi skove og plantager og også fossil gas til madlavning.
- **2000'erne–Nu:** Vækst i biogas-, biobrændstof- og biomassedrevne kraftvarmesystemer (CHP), der bruger halm, træflis og piller fra skove og fra træindustriens rester (f.eks. savsmuld fra møbelindustrien). Strengere regler for luftforurening, filtre på skorstene, mere effektive kedler. Der er nu også overforbrug af træ i europæiske lande.

Nuværende biomassebrug efter region

<u>Region</u>	<u>Brug og noter</u>
Europa	Førende inden for moderne biomasse- og biogasteknologier (især Skandinavien, Tyskland, Østrig). I nogle lande overforbrug af biomasse med færre store træer tilbage i skovene.
Asien	Kina og Indien bruger biomasse til madlavning, opvarmning og biogasproduktion, og forbedrede små brændekomfurer er populære.
Afrika	Traditionel, forurenende brug af brænde og trækul er stadig almindeligt; men forbedrede komfurer spredt sig gradvist.
Afrika & Asien	Nogle områder oplever brændselsmangel og skovrydning, hvilket gør ørkendannelsen mere alvorlig.

Hvorfor bruger folk brænde, når de har elektricitet?

I mange lande, hovedsageligt udviklingslande og landområder, er husstandens elforbindelser små og ikke stærke nok til madlavning eller opvarmning. Madlavning og opvarmning kræver ofte 2.000–3.000 Watt, men mange huse kan kun bruge 800–1.000 Watt eller mindre. Elkomfurer og varmeapparater ville få sikringerne til at springe. Nogle steder kan effektive isolerede trykkogere og små induktionskogeplader bruges, men de kan ofte ikke opfylde behovet. Desuden er elektricitet ofte dyrt, så folk bruger træ eller trækul (især i Afrika).

Fordele og ulemper ved biomasseenergi

Fordele

Vedvarende ressource, efterhånden som nye planter vokser op for at erstatte dem, der bruges til energi.

Bruger organisk affald til biogas og reducerer lossepladser.

Afgasset slam fra biogasanlæg kan bruges som gødning.

Let at opbevare og bruge som backup-energi.

Skaber lokale arbejdspladser og uafhængighed på landet.

Ulemper

Begrænset af, hvor hurtigt planterne vokser op igen; Overforbrug fører til skovrydning.

Hvis træer i naturområder fældes, skader det naturen og biodiversiteten.

Forbrænding af biomasse frigiver CO₂, planter optager CO₂, når de nye planter vokser, men det sker først senere.

Luftforurening fra små ovne og kedler er skadelig for helbredet (partikler, tjæregas og andre gasser).

Jord, der bruges til energiafgrøder, kan konkurrere med fødevareproduktionen.

Det nuværende overforbrug af træ reducerer mængden af træer i skovene (i nogle lande, også i EU).

Interessante fakta

- Tyskland har over 9.500 biogasanlæg.
- Danmark dækker 38 % af sit gasforbrug med biogas og planlægger 100 % omkring 2030. Mange byer bruger halm-, flis eller træpiller til varme eller kraft-varmeproduktion.
- En ko kan producere nok gødning til omkring 3 kWh elektricitet om dagen.
- Et husholdningsbiogasanlæg i Indien producerer 1–2 m³ gas fra 2–4 køer, nok til en families behov for madlavning. Kogøgødning bruges i biogasanlæggene.
- Finland får over 40 % af sin samlede energi fra biomasse.

Kilder og mere information

Den Europæiske Biomasseforening (EUBIA): <https://www.eubia.org/>

Den Europæiske Biogasforening (EBA): <https://www.europeanbiogas.eu/>

INFORSE, DIERET om biomasse: <https://www.inforse.org/europe/dieret/Biomass/biomass.html>

Biogas Danmark Outlook 2024:

<https://www.biogas.dk/wp-content/uploads/2024/05/Biogas-Outlook-2024-05-30-WEB-engelsk.pdf>

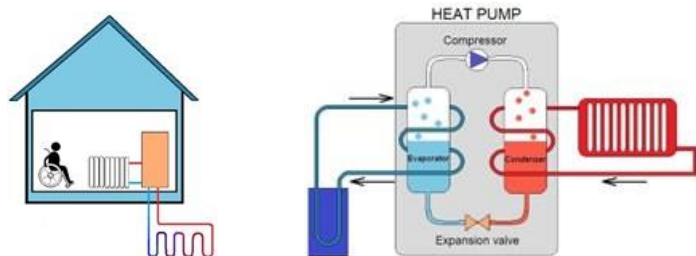
INFORSE Asia Manual: Manual for Training of Trainers in Eco-Village Development (2018):

https://www.inforse.org/asia/pdf/Manual_ToT_EcoVillageDev_2018_English.pdf

INFORSE Østafrika-katalog: Lokale bæredygtige løsninger i Østafrika (2023), INFORSE East Africa Catalogue: Local Sustainable Solutions in East Africa (2023)

http://www.inforse.org/africa/pdfs/Catalogue_LocalSustainableSolutions_EastAfrica_March2023_F.pdf

FAKTAARK – Varmepumpe



Hvad er en varmepumpe?

En varmepumpe er en maskine, der kan opvarme bygninger, luft eller vand. Den brænder ikke brændstoffer som olie eller gas, men flytter varme fra et koldere sted til et varmere sted ved hjælp af elektricitet. Det fungerer som et køleskab: Indersiden af køleskabet er kold, men bagsiden er varm. En varmepumpe gør det samme – den tager varme fra kold luft, vand eller jord og flytter den ind i en bygning.

Hvordan fungerer en varmepumpe?

En varmepumpe fungerer med en særlig væske kaldet kølemiddel. Det kan nemt skifte mellem gas og væske. I den kolde del omdannes kølemidlet til gas og absorberer varme fra den udendørs luft, vand eller jord. Gassen komprimeres derefter af en pumpe og sendes til den varme del. Gassen kondenseres derefter, hvilket producerer varme med højere temperatur for at opvarme luft eller vand. Så er kølemidlet blevet flydende igen, og processen gentages. Jo større forskellen er mellem udendørs og indendørs temperatur, desto mere elektricitet skal varmepumpen bruge for at fungere.

Hovedtyper af varmepumper

Type

Beskrivelse og brug

Luft-luft varmepumpe

Tager varme fra udendørs luft og varmer luften inde i et rum. Det fungerer bedst, når udendørs temperaturerne er milde. Det fleste kan vende deres funktion, så de også kan køle rum ned om sommeren. Det sparer omkring to tredjedele af energien sammenlignet med elektriske varmeapparater.

Luft-vand varmepumpe

Den tager varme fra udendørs luft og varmer vand til radiatorer eller gulvvarme. Det fungerer bedst med store radiatorer eller gulvsystemer, der kun kræver lave temperaturer. De kan erstatte gas- eller oliekedler og spare omkring to tredjedele af opvarmningsenergien.

Grund-/vandkildewarmepumpe

Tager varme fra rør eller slanger, der er begravet i jorden eller fra grundvand. Fungerer effektivt hele året rundt, fordi jordtemperaturen er stabil. Det sparer omkring tre fjerdedele af energien, der bruges ved traditionel opvarmning.

Store varmepumper

Store varmepumper kan levere varme til hele byer via fjernvarmesystemer. Disse systemer bruger store vandtanke, der opvarmes, når elektriciteten er billig på grund af stor produktion af sol- eller vindkraft. En stor varmepumpe er meget billigere end mange små, men de har brug for et fjernvarmenetværk for at kunne sende deres varme til huse i en by.

Kølemidler

Væsken i varmepumperne skal kunne fordampe fra væske til gas og kondensere igen ved temperaturer, der er nyttige til opvarmning af huse, og køle udendørs luft, vand eller jord ned. Mange typer bruger HFC'er (hydrofluorcarboner), som er stærke drivhusgasser. Hvis de lækker, skader de klimaet. Nye typer varmepumper bruger kølemidler som CO₂ eller propan med langt mindre klimapåvirkning.

Historie og udvikling

Ideen om en varmepumpe blev først beskrevet i 1852 af Lord Kelvin. Princippet blev først brugt til køling. I 1940'erne blev de første kommercielle varmepumper solgt i USA. Efter oliekrisen i 1970'erne spredte varmepumper sig i Europa som et alternativ til olie- og gasopvarmning. I dag er de en vigtig del af energiomstillingen til vedvarende energi.

I 2015 var der 8 millioner varmepumper i Europa. I 2024 var der 26 millioner varmepumper, og mere end 2 millioner nye enheder blev installeret det år. Antallet vokser hurtigt. Varmepumper er mest populære i lande med billig elektricitet og små gasnetværk, som Norge, Sverige og Finland. De er mindre almindelige i lande, hvor elektricitet er dyrt og gas billigt, som i Storbritannien eller Tjekkiet.

Fordele og ulemper

Fordele

Bruger vedvarende varme fra luft, vand eller jord.

Kan bruges næsten overalt – på steder, hvor luft, vand eller jord er tilgængelig til at køle ned.

Erstatter varmesystemer med fossile brændstoffer.

Kan kombineres med en vandtank og bruge elektricitet, når der er meget elektricitet fra vedvarende energi som sol og vind.

Lave driftsomkostninger (undtagen i lande med dyr elektricitet)

Ulemper

Har brug for elektricitet for at fungere (men kun 20-35% af hvad der kræves til el opvarmning).

Udendørs enheder, der køler luften, larmer lidt. (på grund af indsugning af luft)

Den fylder mere end en gaskedel.

Jordvarmepumper kræver jord og udgravning (men jorden, hvor varmen opsamles under jorden, kan bruges til haver og landbrug).

Højere startomkostninger sammenlignet med gas- eller oliekedler. (undtagen luft-luft varmepumper)

Optegnelser og eksempler

Norge: 2 ud af 3 husstande har en varmepumpe, selvom Norge er et af de koldeste lande i Europa

Sverige: Store varmepumper leverer varme til byerne gennem fjernvarme.

Stockholm: Store varmepumper producerer nok varme til 100.000 hjem (Stockholm Exergi, 2024).

Kilder og mere information

Den Europæiske Varmepumpeforening (EHPA): <https://www.ehpa.org/about-heat-pumps/>

EHPA Markedsdata: <https://www.ehpa.org/market-data/>

Stockholm Exergi: <https://www.stockholmexergi.se/om-stockholm-exergi/vara-anlaggningar/hammarbyverket/>

Coolprodukter: <https://www.coolproducts.eu/>

FAKTAARK – Energibesparelser, energieffektivitet og bæredygtigt energiforbrug



Energibesparelser med energieffektivitet og mere bæredygtig brug af energi er måder at reducere energiforbrug og CO₂-udledninger på. De hjælper med at spare penge, beskytte klimaet og gøre energi mere tilgængelig for alle.

Koncept	Betydning
Energibesparelser	Brug mindre energi ved at reducere spild eller unødvendigt forbrug, bruge energi mere effektivt eller reducere energiforbruget ved for eksempel mindre brug af lys eller mindre opvarmning.
Energieffektivitet	Gør det samme med mindre energi, som at bruge LED-lamper, energieffektive køleskabe, elbiler og maskiner, der er mere effektive end benzindrevne.
Bæredygtig energiforbrug	Undgå at bruge energi ved at lave mindre af de aktiviteter, der bruger energi, for eksempel ved at køre mindre i bil og måske cykle i stedet, bo i mindre hjem eller købe færre nye produkter.

Energibesparelsers rolle

Europa og andre lande som USA bruger meget energi. Dette skader klimaet og gør europæiske lande afhængige af energiimport. Det giver os problemer, som vi så under energikrisen i 2022, da Rusland invaderede Ukraine, og vi måtte stoppe den store energi import fra Rusland. Af både klima- og energisikkerhedsmæssige årsager er det en god strategi til at spare energi. Under krisen i 2022 reducerede EU gasforbruget med 18 % ved at sænke rumtemperaturerne og anvende flere vedvarende energiteknologier som varmepumper

Energieffektivitetens rolle

Energieffektiviteten er forbedret meget de sidste 50 år. Moderne teknologier gør det muligt for os at bruge meget mindre energi på det samme lys, opvarmning, transport osv.

Eksempel	Ændring i energiforbruget
Lamper	LED 'er bruger 12% af den elektricitet, som gamle glødepærer brugte.
Køleskabe	Nye køleskabe bruger kun en tredjedel af den elektricitet, der blev brugt for 30 år siden.
TV	Moderne tv bruger en fjerdedel af energien fra ældre modeller fra før 2010.
Standby-forbrug	Apparater bruger nu mindre end 0,5-0,8 W i standby, 10 gange mindre end før EU-grænserne var gældende (internetforbundet udstyr kan stadig bruge 2-8 W i standby).
Huse	Nye bygninger kan bruge 10% af den energi, der bruges i gamle, ikke efterisolerede huse fra før 1970.
Biler	Elbiler bruger en fjerdedel af benzinbilernes energi og er mindre klimabelastende, især, hvis de lader el fra vedvarende energi.

Sådan fungerer energieffektivitet

Der er mange måder at bruge energi mere effektivt på, afhængigt af teknologien. Regeringer og EU fremmer effektivitet ved at fastsætte love, der kræver, at produkter bruger mindre energi, og ved at støtte forskning i nye teknologier. EU støtter effektivitet gennem krav om energimærkning og ecodesign-reglerne. EU Energimærknings Regulerings hjælper forbrugerne med at vælge bedre og mere energieffektive produkter, mens EU Ecodesign Regulerings kræver, at producenterne laver bedre og mere energieffektive produkter.

Hvad er et energimærke?

For at hjælpe dig med at vælge energieffektive apparater leveres de fleste elektriske produkter, kedler og komfurer i EU og mange andre lande med et energimærke. Energimærket viser, hvor meget energi et produkt bruger.

<u>Etiketinformation</u>	<u>Beskrivelse</u>
Energimærke Skala	A (mest effektiv) til G (mindst effektiv).
Årligt energiforbrug	Angivet i kilowatt-timer (kWh) om året for typisk brug.
Andre detaljer	Støjniveau, vandforbrug og andre oplysninger afhængigt af produktet.
Skalaopdateringer	A-G-skalaen opdateres, efterhånden som produkterne bliver mere effektive, og erstatter den gamle A+++-skala (et produkt med et gammelt A+-mærke kan være mindre effektivt end et nyt produkt med et C-mærke).

Spar energi med energieffektivitet

En typisk husstand kan spare omkring 30 % af elektriciteten ved at skifte til effektive produkter. De største besparelser kommer fra *udskiftning af gamle køleskabe, vaskemaskiner, tørretumblere, computere og routere*. Udskiftning af olie- eller gaskedler med moderne systemer, herunder varmepumper, kan også spare meget energi og penge.

Spar med mere bæredygtigt energiforbrug – et personligt valg?

I de seneste årtier har europæere brugt mere energi på grund af *større hjem, mere rejse og højere forbrug*. Mange af os ville leve lige så godt med *færre og kortere rejser, mindre forbrug og mindre huse*.

At leve med mindre rejse, mindre hjem og færre nye produkter – ville reducere energiforbruget og klimapåvirkningen. Vores forbrug er delvist et spørgsmål om personligt valg, delvist et spørgsmål om, hvordan samfundet er.

- *Hvis vi finder en uddannelse eller arbejder langt hjemmefra, og det er svært eller dyrt at finde et godt sted at bo tæt på uddannelse eller arbejdsplads, vil mange pendle langt for at komme i skole eller arbejde, ofte i bil.*
- *Hvis staten subsidierer lang pendling, vil folk endda pendle lange afstande af økonomiske årsager, på trods af den lange tid, det tager.*
- *Hvis flotte huse bygges store, vil folk vælge store huse, når de har råd til det.*
- *Hvis produkter let går i stykker og er svære at reparere, er folk ofte nødt til at købe nye produkter.*
- *Hvis ferier med høj klimapåvirkning med flyvning eller krydstogtskibe reklameres aggressivt, vil flere vælge ferier med høj klimapåvirkning.*

Bæredygtigt energiforbrug betyder også, *at alle har nok energi til basale behov* som opvarmning, madlavning, belysning og nødvendige rejser. Mange mennesker bor stadig i kolde, dårligt isolerede hjem og har ikke råd til nok energi til en rimelig komfort. Forbedring af energieffektivitet og fair adgang hjælper alle med at opnå et tilstrækkeligt komfortniveau.

Kilder og mere information

ECOs – Miljøkoalitionen om standarder (2024). Energimærkningsinformation.

<https://ecostandard.org/tag/energy-labelling/>

Coolproducts (2024). Bedre produkter for mennesker og planet. <https://www.coolproducts.eu/products/>

Det Europæiske Miljøbureau (EEB) (2024). Et modstandsdygtigt og ressourcemæssigt Europa: Tilstrækkelighed i hjertet af EU's fremtid. <https://eeb.org/library/a-resilient-and-resource-wise-europe-sufficiency-at-the-heart-of-the-eus-future/>

FULFILL Horizon Forskningsprojekt (2024). Grundlæggende afkarbonisering gennem tilstrækkelighed, livsstilsændringer. <https://fulfill-sufficiency.eu/>

INFORSE-Europa (2024). EU-politic: Energy Efficiency and Sufficiency. <https://inforse.org/europe/eupolicy.htm>

Europa-Kommissionen (2024). Energy Efficiency. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency_en

Europa-Kommissionen (2024). Ecodesign and Energy Labelling. https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/ecodesign-and-energy-label_en

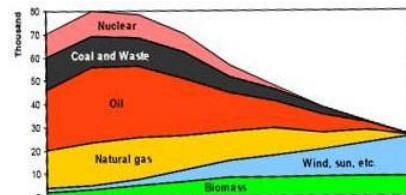
CIRCABC (2024). EU's Bibliotek for Energieffektivitet. <https://circabc.europa.eu/ui/group/418195ae-4919-45fa-a959-3b695c9aab28/library/e2a752ef-c365-41df-8e50-98376e6ca756/details>

Eurostat (2024). Energieffektivitetsstatistik. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_efficiency_statistics

FAKTAARK - 100% Vedvarende Energi

Kontekst

I dag kommer omkring 76 % af den globale energi stadig fra fossile brændstoffer (OurWorldinData, 2025). Fossile brændstoffer er hovedårsagen til klimaforandringer. Det er et presserende spørgsmål at reducere brugen af fossile brændstoffer. Det mest oplagte er at skifte til vedvarende energi kombineret med energibesparelser. Mange teknologier spilder stadig store mængder energi, så at spare energi er lige så vigtigt som at producere vedvarende energi.



Potentialet

Folk overalt bruger mere energi end nogensinde før. Flere forskere har analyseret, hvordan vi kan gå fra fossile brændstoffer til vedvarende energi og stadig have nok energi til et godt liv for alle. En af de første forskere var professor Bent Sørensen (Sørensen, 2000), som sammen med andre forskere udviklede et globalt scenarie med 100% vedvarende energi. Scenariet omfattede brugen af de teknisk tilgængelige vedvarende energikilder samt energieffektivitet, og udviklingen af verdens befolkning til 9 milliarder mennesker, som alle kan forsynes med vedvarende energi i 2050.

Andre scenarier har senere med flere detaljer bekræftet disse fund (Global Energy Report). **I disse scenarier omfatter vedvarende energi vind, sol, vandkraft, geotermisk energi og bioenergi/biogas.** Nu er forskere fra førende energiforskningsinstitutter enige om, at et skift til 100% vedvarende energi er muligt på verdensplan før 2050. (Forskere er enige, 2023).

Et 100% vedvarende energisystem

I de fleste lande vil sol- og vindkraft levere det meste af energien. Fordi de afhænger af vejr og tid, har forskere designet '*smarte energisystemer*', der **kombinerer forskellige løsninger, så energi altid er tilgængelig**. De har vist, hvordan et vedvarende energisystem, hvor det meste kommer fra vind og sol, kan levere al nødvendig energi i løbet af dagen og året. Økonomiske beregninger viser, at det ikke er dyrere end et energisystem med fossile brændstoffer og billigere end et system, der er afhængigt af atomkraft.

Systemelement

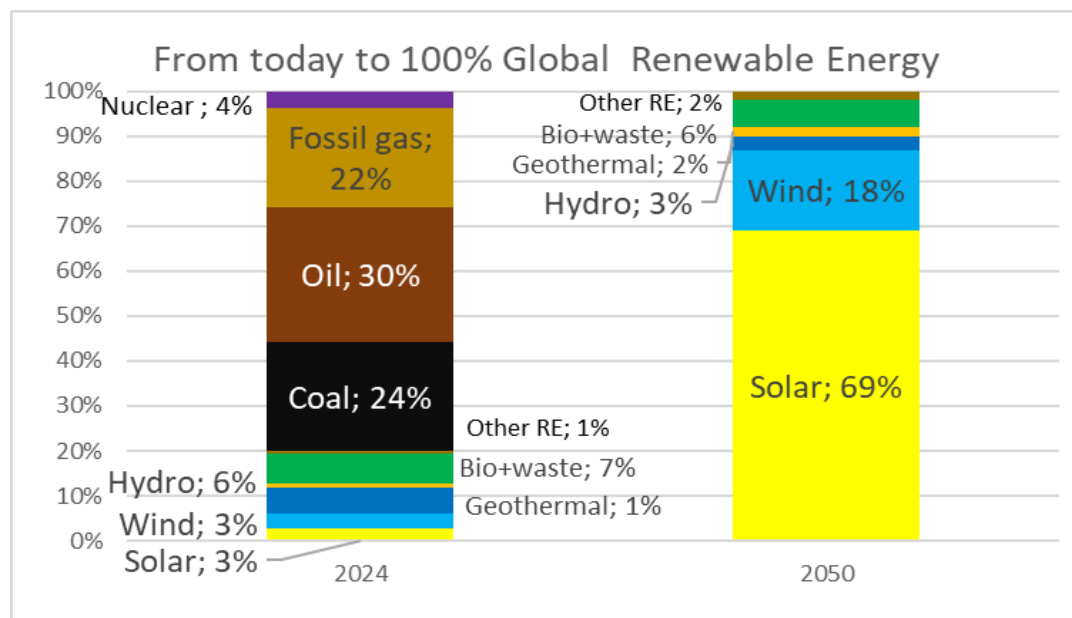
Rolle i energisystemet

Energibesparelser	Brug teknologi, der sparer energi, for at reducere efterspørgslen.
Vedvarende energi	Kombiner de forskellige vedvarende energiteknologier (vind, sol, biogas, vandkraft osv.) og fleksibel energianvendelse for at balancere udbud og efterspørgsel.
Varmesystemer	Producer og lagre varme, når vedvarende energi er tilgængelig, ved brug af varmepumper og varmtvandslagre. Til fjernvarme kan varmen gemmes flere dage.
Fleksibelt elforbrug	Forbrug af elektricitet hovedsageligt, når der er nok vedvarende energi, f.eks. opladning af elbiler eller kølesystemer.
Brintproduktion	Producerer og lagre brint, når vedvarende elektricitet er tilgængelig til senere brug.
Biogasanlæg	Producerer biogas, der kan lagres og senere bruges, når der er lidt vind og sol.
Vandkraft og netudveksling	Producerer el. Søer over vandkraftværkerne kan lagre vand, så elproduktion kan tilpasses til behov. Vandkraft kan derfor levere el, når der er lidt vind og sol.

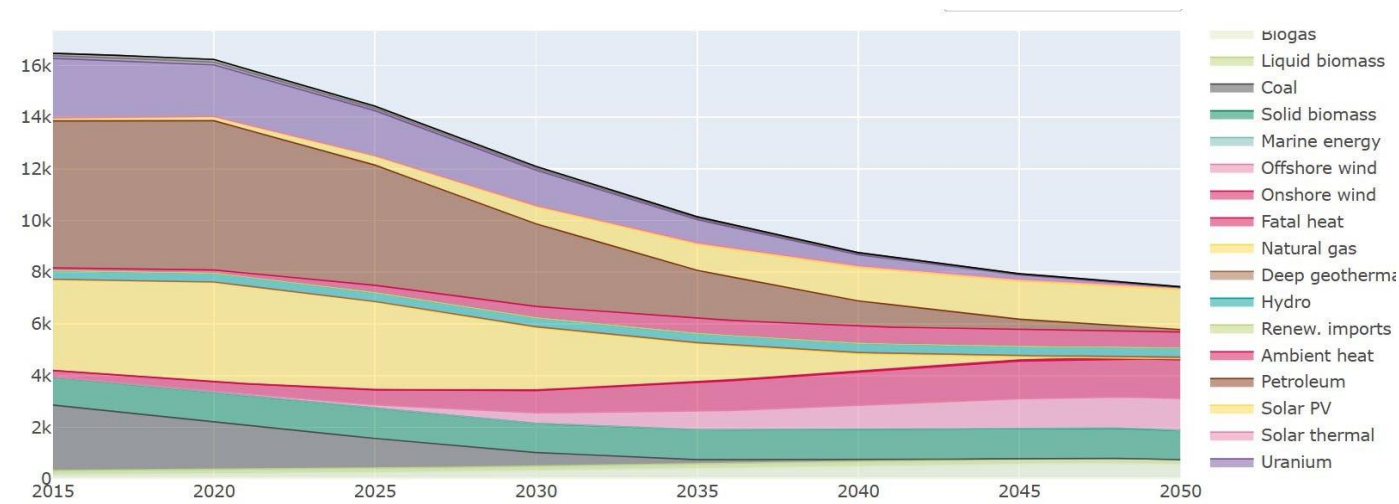
I nogle scenarier foreslås der også batterier til at lagre elektricitet, men da batterier er ret dyre, vil det være ret dyrt at sikre en stor del af fleksibiliteten med batterier. Og med ovenstående løsninger kombineret er **batterier faktisk ikke nødvendige**, hvis kombinationen af løsninger planlægges godt. Dog har der i de senere år været stærk forskning og udvikling af batterier, og priserne falder.

Disse elementer tilsammen kan levere energi året rundt. Vind- og solenergi er nu de billigste former for elektricitet, hvilket gør det muligt at skifte til vedvarende energi og samtidig reducere omkostningerne.

Globale forslag: Globale planer for vedvarende energi viser, at vedvarende ressourcer kan dække alle energibehov og hjælpe lande med fortsat at udvikle sig. Planerne for vedvarende energi omfatter også planer om at levere ren energi til de en milliard mennesker, der stadig mangler den i dag (Global Energy Report, 2023). I 2050 forventes solenergi at være den primære globale energikilde, understøttet af *vind*, *vandkraft* og *bioenergi*. Det skyldes, at de fleste bor i solrige områder, og solenergi har det største potentiale. I koldere områder vil vind og vandkraft spille en større rolle for at dække vinterens behov, herunder opvarmning. Se kilderne til primær energiforsyning i 2024 og i 2050 i scenariet fra Global Energy Report.



Europæiske forslag: I Europa har grupper som International Network for Sustainable Energy (INFORSE) og Climate Action Network udviklet scenarier for 100% vedvarende energi inden 2050. CLEVER-energiscenariet (negaWatt, INFORSE et al., 2023) kombinerer vedvarende energi, effektiv energianvendelse og bæredygtige livsstile. Den viser, hvordan de vedvarende energier kan øges, og hvordan ikke-vedvarende energier kan udfases. Vedvarende energi i Europa omfatter vind, sol, vandkraft, biogas, biomasse, geotermisk energi og i fremtiden også bølgeenergi. Overskydende (spild)varme fra industrien bidrager også. Fossile brændstoffer og uran til atomkraft udfases gradvist. Se energikilderne i 2015-2050 ifølge CLEVER-scenariet:



industri og samfund (i grafen kaldet Fatal Heat).

Rekord i overgangen til 100% vedvarende energi

Verden slår rekorder i vækst i vedvarende energi. Den globale kapacitet inden for vedvarende energi har nået nye højder og demonstrerer en bemærkelsesværdig fremgang i verden. 2024 var et rekordår for udvikling af vedvarende energi. Denne fremgang viser, at fuld overgang er mulig inden for de næste årtier (IRENA, Ember, 2024). Der er endnu ikke tal for 2025, hvor væksten fortsatte.

Vedvarende Energi Rekorder i 2024:

- I 2024 blev der installeret 582 GW vedvarende elektricitet – 20 % mere end i 2023 (IRENA, 2025).
- (En GW solenergi kan producere omkring 1,5 milliarder kWh afhængigt af stedet og levere elektricitet til 1,5 millioner mennesker, hvis de hver bruger 1000 kWh om året).
- I 2024 brugte 91 % af alle nye kraftværker vedvarende energi. 6% højere end i 2023.
- I 2024 nåede Europa 49 % vedvarende energi. Lande som Island og Norge er allerede tæt på 100% vedvarende elektricitet. Andre lande som Danmark, Portugal, Østrig og Litauen har også nået over 80% vedvarende energi.

EU-/europæiske lande med ambitiøse mål for vedvarende elektricitet inden 2030 (Ember):

- 100% Danmark, Estland, Island, Albanien, Norge
- 95-83%: Letland, Østrig, Portugal, Luxembourg / Schweiz
- 80%-78%: Grækenland, Spanien, Irland, Litauen, Kroatien.
- 75%-56%: Nederlandene, Sverige, Italien, Belgien, Finland, Polen, Tyskland, Rumænien.

Se også BILAG 1: Andel af vedvarende elektricitet Global Map (2024) og produktion i 1965-2024.

Kilder og mere information

CLEVER-scenarie (2023). 100% vedvarende energi med energieffektivitet og mere bæredygtig livsstil for EU27, negaWatt og andre. <https://clever-energy-scenario.eu/>

Samling af scenarier. Projekt for lavemissionssamfund. <https://www.lowcarbon-societies.eu/index.php?id=24>

Global Energy Report (2023). Globalt energisystem baseret på 100% vedvarende energi – energi, varme, transport og afsaltningssektorer. LappeenrantaTekniska Universitet, Finland.

https://www.researchgate.net/publication/332865382_Global_Energy_System_based_on_100_Renewable_Energy_-_Power_Heat_Transport_and_Desalination_Sectors

INFORSE (2023). Vision 2050-scenarier. <https://inforse.org/europe/Vision2050.htm>

IRENA (2025). Vedvarende energi i 2024: 5 nøglefakta bag et rekordår. Det Internationale Agentur for Vedvarende Energi. <https://www.irena.org/News/articles/2025/Apr/Renewables-in-2024-5-Key-Facts-Behind-a-Record-Breaking-Year>

Our World in Data (2025). Global energimix. <https://ourworldindata.org/energy-mix>

Forskere er enige (2023). Verden kan nå et 100% vedvarende energisystem inden 2050. Christian Breyer m.fl., Lappeenranta Universitet, Finland. <https://www.lut.fi/en/news/researchers-agree-world-can-reach-100-renewable-energy-system-2050>

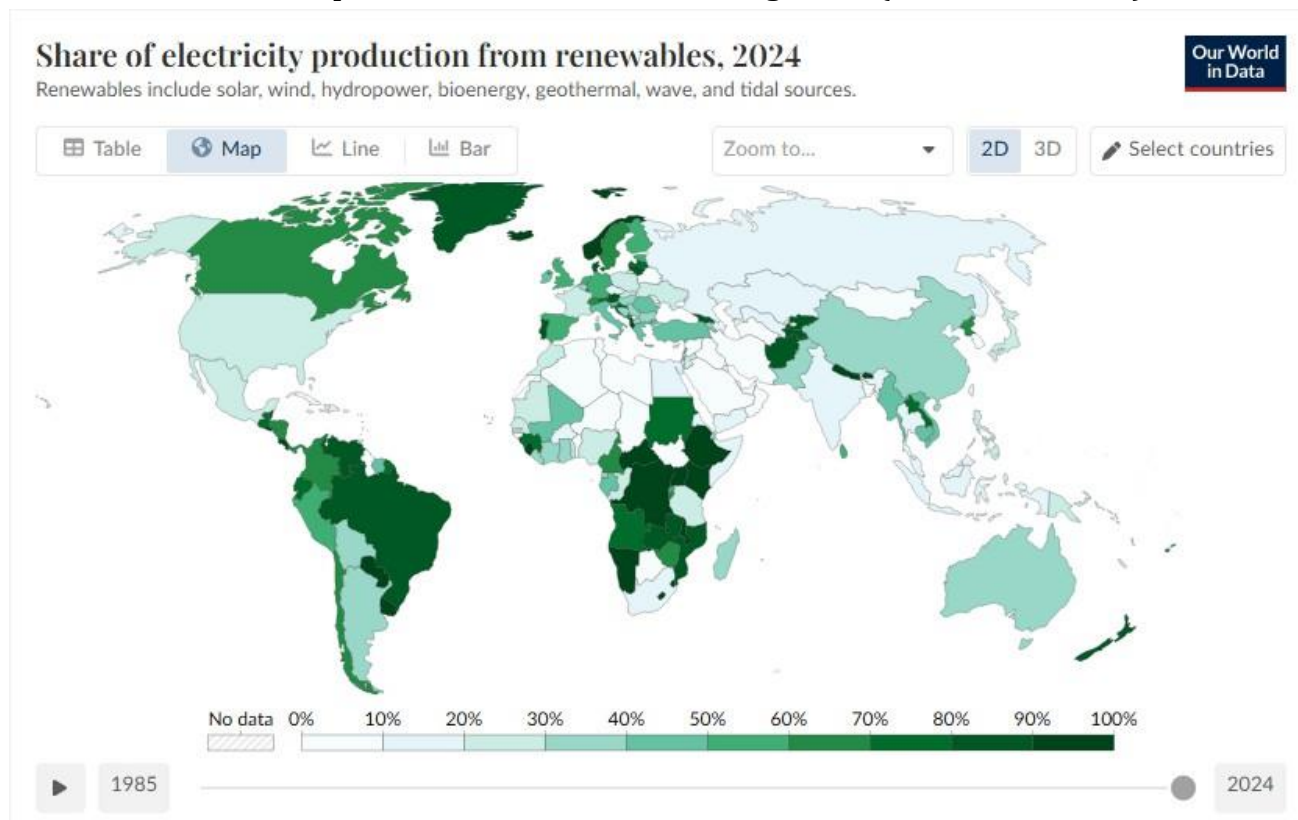
Sørensen, B. (2000). Energiscenarier. Roskilde Universitetscenter, Danmark. <https://forskning.ruc.dk/da/publications/energy-scenarios>

EU's Klimaindsats. (2024). <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

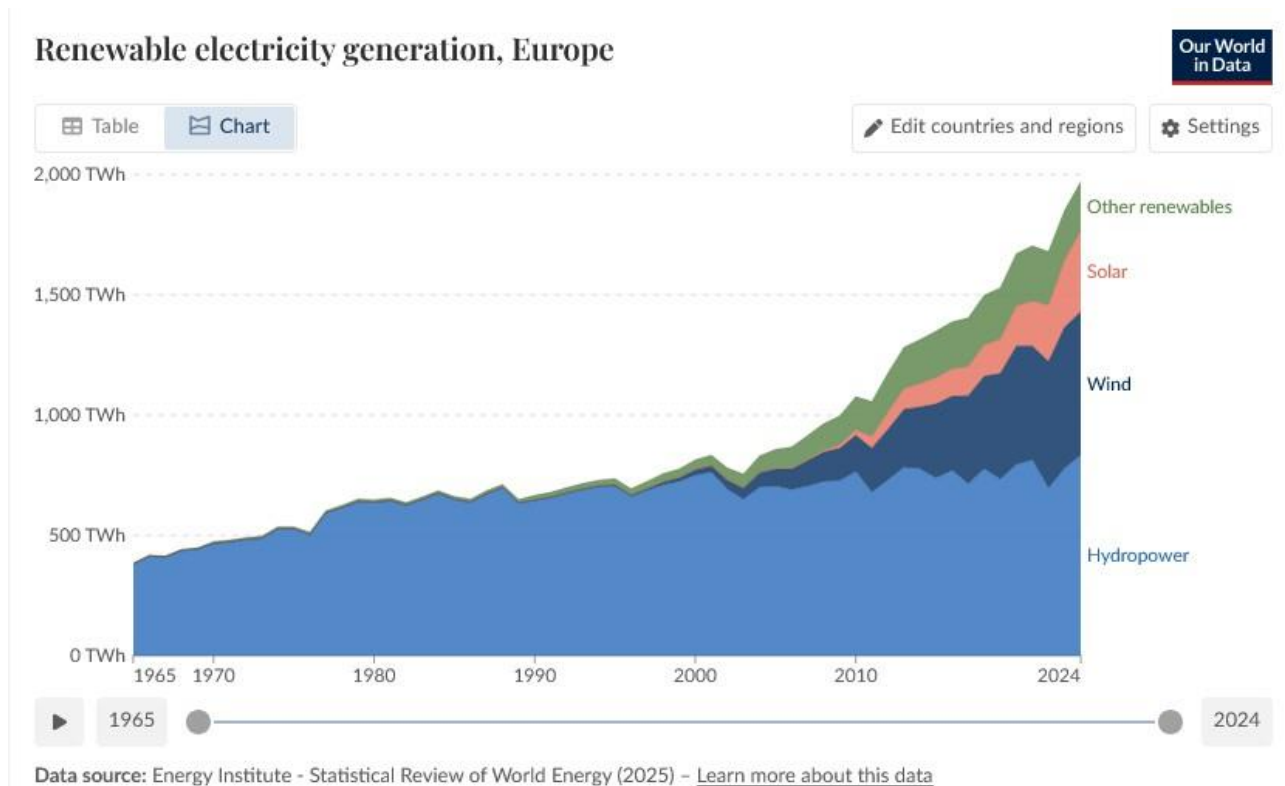
Vores verden i data. Data om vedvarende energi. <https://ourworldindata.org/renewable-energy>

Ember (2024). 2030 Global Renewable Target Tracker. <https://ember-energy.org/data/2030-global-renewable-target-tracker/>

Verdenskort: Andel af elproduktion fra vedvarende energi, 2024 (Our World in Data)



Vedvarende elproduktion i Europa, 1965-2024 [TWh]. (Our World in Data)



FAKTAARK - Energifællesskaber

Hvad er et energifællesskab?

Et energifællesskab er en gruppe borgere, der arbejder sammen om at producere, bruge og dele lokal vedvarende energi. Lokale myndigheder, skoler og små virksomheder kan også deltage. Målet er, at folk skal have kontrol over, hvordan energi produceres og bruges i deres område. Det sikrer, at fordelene forbliver lokale, og at energien er ren, økonomisk retfærdig og demokratisk styret.

Medlemmer af et energifællesskab kan producere elektricitet eller varme fra vedvarende energikilder med solpaneler, vindmøller, varmepumper eller biogasanlæg. Borgerne bliver "prosumers", både producerende og forbrugende energi. Energifællesskaber kan oprettes som kooperativer eller foreninger, afhængigt af nationale love. Alle EU-lande tillader nu energifællesskaber i overensstemmelse med EU's regler. Halvdelen af EU-borgerne kunne producere deres egen energi inden 2050, hvilket vil dække omkring 45 % af EU's samlede energibehov.

Desværre gør nogle lande det vanskeligt at starte energifællesskaber på grund af komplekse regler, finansieringsproblemer eller konkurrence med store energiselskaber. Andre yder finansiering og støtte for at hjælpe nye fællesskaber med at vokse.

Hvorfor er energifællesskaber vigtige?

<u>Ydelsestype</u>	<u>Beskrivelse</u>
Miljø	Mere vedvarende energi, mindre forurening og mindre afhængighed af fossile brændstoffer.
Økonomisk	Lavere energiregninger, lokale investeringer, grønne job og bedre varme og elektricitet i landområderne.
Socialt	Stærkere lokalsamfund, lokal stolthed, større lokal forståelse for vedvarende energi og mere demokratiske og decentraliserede energisystemer ejet af borgerne.

Eksempler i EU

Der findes tusindvis af energifællesskaber i Europa. Her er nogle af dem:

- Brupower (Belgien): Borgernes vedvarende energifællesskab i Bruxelles (siden 2021). Installerer solpaneler på fælles og offentlige bygninger. Medlemmer kan købe flere aktier og er både brugere og aktionærer. <https://coop.brupower.be/>
- Ærø Citizens Energy Community (Danmark): Startet i 2022 med lokale borgere, kommune og virksomheder for at dele vind- og solenergi. <https://aeroebef.dk/>
- ÉnergiesCitoyennes en Pays de Vilaine (Frankrig): Producerer elektricitet til medlemmer med sol- og vindkraft. <https://www.enr-citoyennes.fr/>
- Dorset Community Energy (UK): Installerer solpaneler på skoler og fællesskabsbygninger. <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>
- PermatopiaØko-by (Danmark): Øko-landsby med 90 boliger, en vindmølle og et varmepumpesystem. <https://permatopia.dk/english/>

Eksempel fra det globale syd

SOLshare (Bangladesh) er et solenergi-delingsprojekt, der i en landsby forbinder hjem med små solcelleanlæg. Folk med solpaneler kan sælge deres ekstra el til naboer, der ikke har solpaneler. Hvert hus har en smart måler tilknyttet en mobiltelefon med mobile pay. Projektet startede i 2014-15 og har vundet internationale priser. Se innovationsolshare.com og www.gshakti.org.

Typisk planlægningsproces: Sådan bygger du et energifællesskab

Trin	Aktion
1. Samle folk	Inviter naboer, skoler eller kommunen.
2. Definer mål	Beslut om målet er lavere omkostninger, mere klimaindsats, skabe opvarmning / nye lokale arbejdspladser.
3. Tjek kort m.m.	Tjek tilgængeligt sollys, tage eller åbne områder til sol- eller vindprojekter osv.
4. Vælg en model	Beslut dig for en organisationsform, som et kooperativ eller en forening.
5. Planlæg systemet	Vælg teknologier (sol, vind, varmepumper osv.) og hvor de skal installeres.
6. Find finansiering	Samle penge ind fra medlemmer, tilskud, lån eller crowdfunding.

10 grunde til at starte eller deltage i et lokalt energiprojekt

1. Hjælp til at bekæmpe klimakrisen.
2. Hold penge i dit lokalområde.
3. Reducere energifattigdom i dit område.
4. Styrk dit fællesskab og nabolag, mød nye mennesker.
5. Producere din egen rene, vedvarende energi.
6. Uddanne andre om energi, klima og demokrati.
7. Investere penge lokalt i dit lokalsamfund.
8. Inspirere også andre lokalsamfund til at handle.
9. Opbygge en cirkulær lokal økonomi.
10. Skab den slags bæredygtige verden, du ønsker at leve i.

Ekstra inspiration

REScoop.eu – Føderation af 2.000+ borgerenergikooperativer. <https://rescoop.eu>

Energy Cities – Netværk af 1.000+ kommuner, der leder energitransitioner. <https://energy-cities.eu>

European Community Power Coalition – 40 organisationer, lokale myndigheder, vedvarende energiindustri, juridiske eksperter, miljø-NGO'er. <https://communitypowercoalition.eu>

Global Ecovillage Network-Europe Platform for bæredygtige samfund. <https://ecovillage.org>

Netværk for interessevaretagelse: INFORSE-Europe, inforse.org/europe/ FoE Europe. friendsoftheearth.eu

Publikationer

Fællesskabsenergi: En praktisk guide til genvinding af magt, udgivet af FoE Europe, REScoop, Energy Cities, 2014, 2011. Tilgængelig på engelsk og 12 europæiske sprog. 156 sider, Download fra:

<https://www.rescoop.eu/toolbox/community-energy-a-practical-guide-to-reclaiming-power>

Renewable Energy Cooperatives: Cases from Denmark, Germany, Poland & Turkey, udgivet af INFORSE-Europe, WECF, SEI, Troya, 2022. 60 sider. ISBN 978-87-970130-2-1. PDF Download:

http://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Renewable_Energy_Cooperatives_Cases_from_Denmark_Germany_Poland_Turkey_2022.pdf

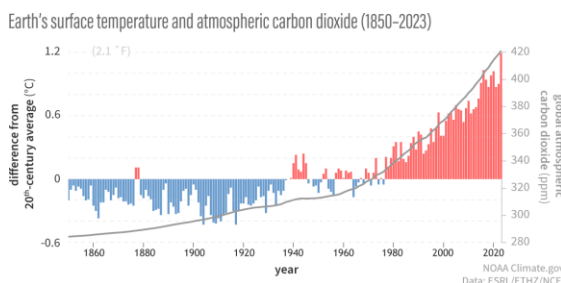
Power of Community Energy: Analysis of Energy Cooperatives in Partner Countries. Udgivet af WECF, SEI, Troya, INFORSE-Europe, 2021. PDF-download: https://inforse.org/europe/pdfs/Pub_Power_of_Community_Energy_Analysis_ENG_10_2021_s.pdf

Månedlige succeshistorier, REScoop: <https://rescoop.eu/news-and-events/stories>

Ti grunde til at starte et energifællesskab, REScoop: <https://www.rescoop.eu/news-and-events/news/ten-reasons-to-start-or-join-a-community-energy-project>

Dorset Energy Community Story (Vedlag: til underviseren) <https://www.dorsetcommunityenergy.org.uk/>

FAKTAARK - Hvad Er Klimaforandringer?



Om dette faktaark:

Dette faktaark forklarer, hvad klimaforandringer er, hvorfor de sker, og hvordan de påvirker mennesker og natur. Den giver enkle forklaringer på nøglebegreber, globale processer og historiske milepæle. Den viser også, hvad der kan gøres for at reducere klimaforandringer, og hvordan verden arbejder sammen for at løse dette problem.

Kontekst:

Klimaforandringer er et af de største og mest komplekse problemer i dag.

Forskere er enige om, at **de nuværende klimaforandringer hovedsageligt skyldes menneskelige aktiviteter**, såsom:

- Afbrænding af fossile brændstoffer,
- Fældning af skove,
- Landbrug,
- Industriel forurening.

Disse aktiviteter frigiver drivhusgasser, der fanger varme i atmosfæren (Oreskes, 2004; Znak, 2019).

IPCC advarer om, at vi kun har kort tid — indtil omkring **2030** — til at begrænse den globale opvarmning til **1,5 °C**, hvilket forskere finder er et rimeligt sikkert niveau af maksimale klimaændringer.

For at opnå dette mål:

- Skal de globale CO₂-udledninger reduceres med **45% fra 2010 til 2030**,
- og andre drivhusgasser (som metan) skal også reduceres.

Dette kræver store ændringer i **energi, transport og arealanvendelse**.

Internationalt arbejde for at løse klimakrisen

De Forenede Nationer (FN) **koordinerer global indsats mod klimaforandringer**.

Vigtige skridt:

<u>År</u>	<u>Begivenhed</u>	<u>Hvorfor det betyder noget</u>
1992	Earth Summit (UNCED) i Rio de Janeiro skabte FN's klimakonvention (UNFCCC)	Landene blev enige om at arbejde sammen om at reducere klimaforandringer.
COPs	Årlige globale UNFCCC klimakonferencer for parter / regeringer (COP)	Regeringer forhandler regler og forpligtelser for at reducere klimaforandringer.
2015	Parisaftalen (COP21)	Landene blev enige om at holde den globale opvarmning langt under 2 °C og sigte mod 1,5 °C.
2020, 2025	Lande indsender nationalt bestemte bidrag (NDC'er)	Nationale planer for at reducere emissioner og tilpasse sig klimaforandringer.
EU	Fælles EU-klimaplan	EU sigter mod en reduktion på 55 % af udledningen inden 2030 sammenlignet med 1990.

Problem: Når alle landenes planer lægges sammen, vil emissionerne **ikke** falde hurtigt nok til at holde sig under 1,5-2 °C (UNFCCC).

Klimaforandringer – Definition

Klimaforandringer betyder **langsigtede ændringer i temperatur og vejrmønstre**.

Klimaændringer omfatter:

- Global opvarmning (højere temperaturer),
- ændringer i nedbør, storme, årstider og ekstremt vejr.

Årsager til klimaforandringer

Dagens klimaforandringer skyldes hovedsageligt **øgede drivhusgasser** fra menneskelig aktivitet. Den vigtigste drivhusgas er **CO₂**, og den kommer hovedsageligt fra **afbrænding af fossile brændstoffer**.

Hovedårsager til menneskers klimapåvirkning

- Afbrænding af kul, olie og naturgas
- Fældning af skove
- Landbrug (metan fra husdyr, gødningsbrug)
- Industri og affald
- Fly (både CO₂ fra forbrænding af jetbrændstof og opvarmningseffekter fra damp og partikler, dampen og partiklerne forårsager 2/3 af opvarmningen fra fly)

Drivhusgasser – Disse gasser fanger varme og forstyrrer Jordens energibalance:

Gas

CO₂ - Kuldioxid

CH₄ - Metan

N₂O - Lattergas

F-gasser

Andre

Hovedkilder

Fossile brændstoffer, skovrydning

Husdyr, affald, udvinding af fossile brændstoffer

Gødning, industri

Kølemidler, fremstilling

Partikler fra forbrænding inkl. jetmotorer i fly, damp
i store højder fra jetmotorer i fly

Hovedvirkninger af klimaforandringer

Klimaforandringer fører til mange alvorlige konsekvenser:

- Stigende temperaturer og flere hedebølger
- Smeltende is i Arktis, Antarktis og gletsjere i bjerge
- Stigende havniveauer
- Stærkere storme, tørke og oversvømmelser
- Ændrede nedbørsmønstre
- Ændringer i plante- og dyreliv
- Misvækst og dårligt udbytte fra afgrøder, fødevarer usikkerhed
- Sundhedsrisici (varmestress, sygdomsspredning)
- Tab af biodiversitet
- Tvungen migration p.g.a. manglende mad og vand, klimaflygtninge
- Øget ulighed — sårbare grupper lider mest

Feedbackmekanismer

Klimaforandringer sker ikke i ensimpel lige linje. Nogle ændringer **øger** andre forandringer:

- Smeltende is eksponerer mørk jord, som absorberer mere varme → mere opvarmning.
- Smeltevand ændrer havets saltholdighed → sænker havstrømmene.
- Mindre temperaturforskelle mellem ækvator og poler → langsommere jetstrøm → ustabile vejrmønstre.

Disse tilbagekoblinger gør klimaforandringer hurtigere og sværere at forudsige.

Hvad kan der gøres?

Afbødning: Reducer årsagerne til klimaforandringer:

- Reducer forbruget af fossile brændstoffer
 - Skift til vedvarende energi (sol, vind)
 - Forbedre energieffektiviteten og spare energi
 - Lev mere bæredygtigt (mindre forbrug)
 - Brug tog, busser, cykler i stedet for biler og fly
- Beskyt skove og oceaner
- Skift til bæredygtigt landbrug og mere plantebaserede kostvaner

Tilpasning: Forbered dig på konsekvenser:

- Klimaresistente bygninger og infrastruktur, som kan klare storme m.m.
- Tidlige varslingsystemer for storme, oversvømmelser, skovbrande
- Beskyt vand- og fødevarerforsyninger
- Planlæg for sundhedsrisici og evakuering

Retfærdig omstilling

Klimaindsats skal være **retfærdig**:

- Arbejdere, der mister job i den fossile energi industri, skal have støtte og nye muligheder.
- Lokale borgere skal inddrages i beslutningstagningen (om større anlæg af vedvarende energi og andre udviklinger til at reducere klimaforandringer).
- Folk i energifattigdom bør have adgang til vedvarende energi, som de kan betale.
- Samfund uden adgang til energi bør modtage rene, pålidelige løsninger (Giorgos, 2024).

En kort historie om klimaforandringsvidenskab og handlinger

<u>År</u>	<u>Milepæl</u>
1827	Joseph Fourier: atmosfæren fanger varme ("drivhuseffekten").
1856	Eunice Foote: CO ₂ øger temperaturen (første eksperiment).
1859	John Tyndall: forklarede drivhusmekanismen.
1895	Svante Arrhenius: fandt højere CO ₂ → global opvarmning.
1958	Keeling kurven starter: Charles D. Keeling starter de første kontinuerlige CO ₂ -målinger.
1970'erne	Stærk stigning i forståelsen af klima videnskaben. Miljø-og klimabevægelserne begynder. (Jordens Dag, Friends of Earth)
1972	FN's globale konference i Stockholm om miljø
1987	Brundtland-rapporten: "Bæredygtig udvikling".
1988	IPCC grundlagt (regelmæssige klimarapporter hvert ~5. år).
1992 – i dag	UNFCCC blev grundlagt og startede årlige COP-klimakonferencer. Civilsamfundsorganisationer får konsultativ status. (Climate Action Network and others)
1997	UNFCCC godkendte Kyoto-protokollen med start af emissionsreduktioner fra 2008.
2009	Internationalt vedvarende energi agentur - IRENA grundlægges..
2015	På UNFCCC COP21 blev Parisaftalen aftalt med planer om reduktioner fra 2020.
2015	FN's mål for bæredygtig udvikling blev vedtaget for 2015-2030.
2018-19	Ungdomsaktivisme igangsat af bl.a. Greta Thunberg "Skolestrejke for klimaet".
– i dag	Fridays for the Future-bevægelsen vokser verden over. 6 millioner mennesker på Earth Strike.
2020, 2025	Nationale 10-års klimaplaner (NDC'er) til Paris-aftalerne fremlægges af alle lande.

Den naturlige drivhuseffekt

Den naturlige drivhuseffekt varmer Jorden op til omkring **15 °C** (den globale gennemsnitstemperatur). Uden den ville Jorden være – **18 °C** – for kold til det meste liv. Sollys opvarmer Jordens overflade, og en del af denne varme fanges af naturlige drivhusgasser i atmosfæren. Denne naturlige proces gør vort liv muligt (Houghton, 1991).

Hot Facts og Rekorder

De varmeste år

- **2024:** Det varmeste år nogensinde registreret — **1,55 °C over førindustrielt niveau** (WMO).
- **2015–2024:** Ti varmeste år nogensinde.

Eksempler på ekstremvejr

- Europæiske hedeølger 2024–2025 (rekordtemperaturer):
 - 37,2 °C Polen
 - 34 °C Danmark
 - 39,3 °C Tyskland
 - 45,8 °C Spanien
 - 46,6 °C Portugal

Smeltende is

- Antarktis: tab af **136 milliarder tons is om året**
- Grønland: tab på **267 milliarder tons/år**
- Fuld smeltning af Grønland = **+7,4 meter** havniveaustigning
- Fuld smeltning af Antarktis = **+60 meter** havniveaustigning

Oversvømmelser

- Centraleuropa 2014: **2 millioner mennesker berørt**

Skovbrande og tørke

- EU 2025: **1 million hektar brændt** (værste år nogensinde)
- 2022: Canadisk hvede – **34% fald**
- Tørken i Brasilien og Vietnam i 2023 → **kaffepriserne stiger 40 %**

Migration

- Over **20 millioner mennesker om året bliver** fordrevet inden for deres lande på grund af klimapåvirkninger i kortere eller længere tid.
- Ofte citeret estimat: **200 millioner klima migranter inden 2050.**

UNFCCC-konferencer (COP'er) i ELY-projekt partnerlandene:

Tyskland: 1995: COP1 i Berlin; 1999: COP6 i Bonn, 2017: COP23 i Bonn/Fiji,

Polen: 2008: COP14 i Poznań, 2013: COP19 i Warszawa, 2018: COP24 i Katowice.

Danmark: 2009: COP15 i København.

Kilder og mere information

IPCC - Vurderingsrapporter om klimaændringer, 6. vurderingsrapport 2022. [https://www.ipcc.ch/reports/Kapitel_9_Bygninger:_Renewables_Efficiency_Sufficiency_\(RES\)_Framework](https://www.ipcc.ch/reports/Kapitel_9_Bygninger:_Renewables_Efficiency_Sufficiency_(RES)_Framework).
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-9/>

UNFCCC - FN's rammekonvention om klimaændringer. <https://unfccc.int/>

UNFCCC - Parisaftalen: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/2024-ndc-synthesis-report#Projected-GHG-Emission-levels>

NDC'er - Nationalt bestemte bidrag til UNFCCC Paris Aftalen og nationale klimahandlingsplaner. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>

Joseph Fourie, 1827 artikel: Bemærkninger om temperaturerne i den jordiske globus og planetariske rum;

Eunice Foote, 1856 Kvinden, der demonstrerede drivhuseffekten, pioner inden for klimaforskning.

<https://www.scientificamerican.com/article/the-woman-who-demonstrated-the-greenhouse-effect/>

<https://www.climate.gov/news-features/features/happy-200th-birthday-eunice-foote-hidden-climate-science-pioneer>

Svante Arrhenius, 1895 Papir om indflydelsen af kulsyre i luften på jordens temperatur.

Giorgos, 2024, Definition af retfærdig transition af Gilanis Giorgos, Queen Mary University of London, UK og andre. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800924002672>

J. T. Houghton, 1991, Videnskabelig vurdering af klimaforandringer: resumé af IPCC Working Group I-rapporten, W: "Climate Change: Science, Impacts and Policy" (red. J. Jaeger, H. L. Ferguson). Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge Univ. Press; 23-45.

J.T. Kiehl, Kevin E. Trenberth, Jordens årlige globale gennemsnitlige energibudget, "Bulletin of the American Meteorological Society", 78, 2018, s. 197-208.

NASA: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming/>

Oreskes N. 2004, Den videnskabelige konsensus om klimaændringer, Science, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1103618>

Znak 2019 "Climate Change. Educational training for teachers" (2019) Znak Foundation.

<https://wydawnictwoznak.pl/ksiazka/Wsciekla-pogoda-Jak-mszcza-sie-zmiany-klimatu-kiedy-sa-ignorowane/8766> (en bog for lærere, - ikke direkte et træningsmateriale)

ENGO: Miljø-NGO'er ved UNFCCC koordineret af Climate Action Network & Just Transition Now. <https://climatenetwork.org/>

YOUNGO: Ungdomsrepræsentation hos UNFCCC. <https://youngoclimate.org/>

Jordens Dag, Earth Day: <https://www.earthday.org/>

Fredage for Fremtidens Bevægelse, Fridays for Future Movement: <https://fridaysforfuture.org/>

IRENA: <https://www.irena.org/>

EU's Klimaindsats: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/climate-change/>

WMO: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>

Copernicus: <https://climate.copernicus.eu/new-record-daily-global-average-temperature-reached-july-2024>

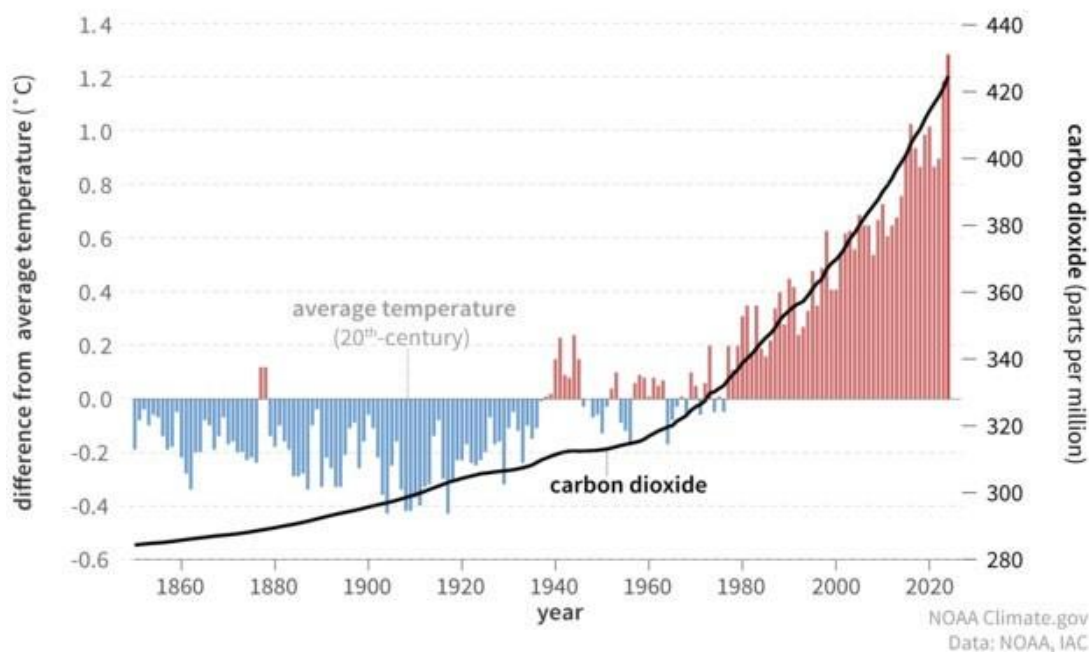
INFORSE, DIERET: Hvorfor har vi brug for vedvarende energi?

<https://www.inforse.org/europe/dieret/WHY/why.html>

Our World in Data: Kort og grafer over CO2-udledninger pr. indbygger <https://ourworldindata.org/>.

BILAG 1: Tidslinje for øget CO₂ og globale temperaturer (1850-2024)

Increases in atmospheric carbon dioxide and global temperature (1850-2024)

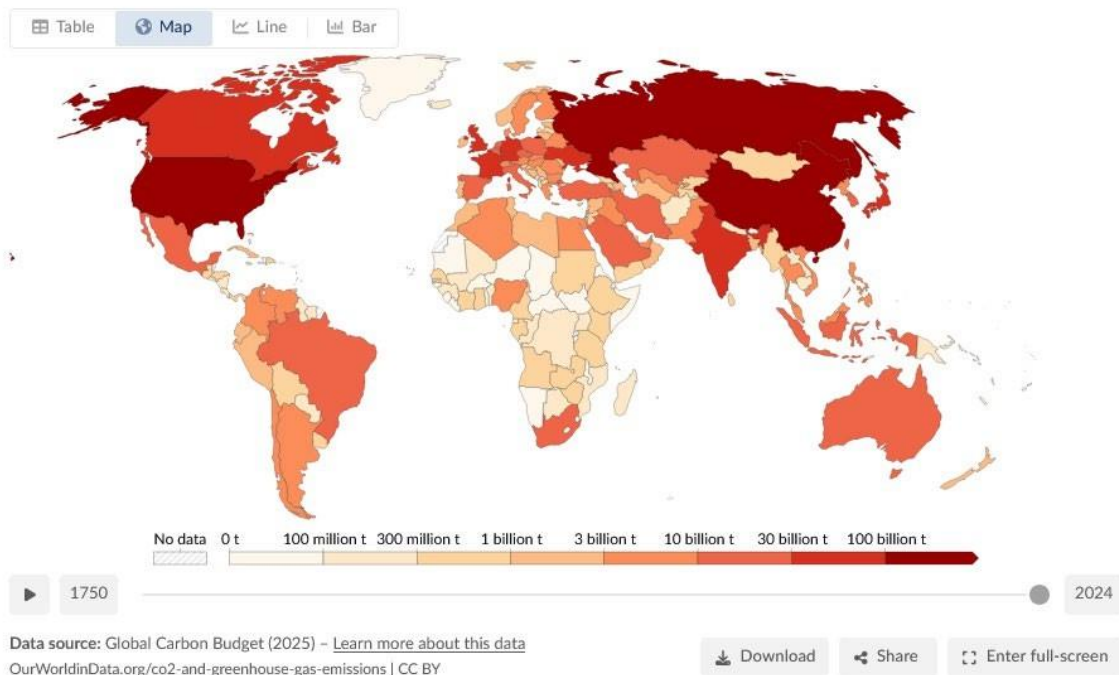


Søjlediagrammet viser: Årlig temperatur sammenlignet med gennemsnittet for det tyvende århundrede fra 1850–2024. Røde bjælker betyder varmere end gennemsnitlige år; blå streger betyder koldere end gennemsnitlige år. Linjen viser CO₂-mængder i atmosfæren. Kilde: NOAA Climate Gov baseret på data fra NOAA Global Monitoring Lab og IAC. Kilde: <https://www.climate.gov/news-features/climate-qa/if-carbon-dioxide-hits-new-high-every-year-why-isn%E2%80%99t-every-year-hotter-last>

BILAG 2: Kort over verdens kumulative CO₂-udledning pr. indbygger. 2024

Cumulative CO₂ emissions, 2024

Running sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and industry since the first year of recording, measured in tonnes. Land-use change emissions are not included.



FAKTAARK – Sociale Aspekter af Klimaforandringer

Klimaforandringer handler ikke kun om miljøet - det er også et socialt, økonomisk og etisk problem. IPCC advarer om, at uden stærke handlinger for at reducere emissioner og tilpasse sig, vil klimaforandringer i stigende grad true liv, økonomier og økosystemer. Nogle mennesker vil være, og er allerede, mere påvirket af klimaforandringer end andre. Dem, der har færre penge eller bor i områder, der er mere udsatte for oversvømmelser, tørke eller hedebløge, lider ofte mest. Rigere lande kan beskytte sig bedre. Klimaforandringer forværrer derfor eksisterende uligheder.

FN-råd

FN råder til, at sociale spørgsmål altid bør være en del af klimahandling og grønne omstillinger. En retfærdig overgang til et klimaneutralt samfund skal inkludere social beskyttelse, lige deltagelse og ligestilling mellem kønnene. Disse principper er inkluderet i *FN's verdensmål for bæredygtig udvikling (SDG'erne, 2015)*. (Se Liste over SDG'er i bilaget).

Ulighed og sårbarhed

Fattigere lande og lokalsamfund mangler ofte penge og infrastruktur til at håndtere oversvømmelser, tørke og hedebløge. *Kvinder, oprindelige folk og minoriteter* står over for barrierer for at deltage i beslutningstagning. På grund af social ulighed er kvinder og piger mere påvirket af klimaforandringer. Sårbare grupper bor ofte i mere udsatte områder med stor risiko for oversvømmelser og i slum bosættelser (IPCC, 2022; UNDP, 2023).

Levebrød og økonomiske konsekvenser

Landmænd og fiskersamfund er blandt de første, der mærker virkningerne af klimaforandringer. Varme, oversvømmelser og tørke reducerer afgrødeudbyttet og ødelægger levebrød. Opvarmning og forsuring af havet skader fiskebestandene. Uformelle og lavtlønnede arbejdere er mest sårbare over for jobtab og usikre arbejdsforhold (FAO, 2021).

Sundhed og trivsel

Klimaforandringer øger risikoen for hedeslag, luftvejs- og infektionssygdomme samt underernæring. Dårlig luftkvalitet og begrænset sundhedspleje forværrer disse problemer. Klimaangst og traumer fra katastrofer skader også mental sundhed (WHO, 2021).

Migration og fordrivelse

Stigende havniveauer, tørke og ekstreme vejrhændelser tvinger millioner af mennesker til at flytte hvert år i kortere eller længere tid, nogle permanent. Klimamigration sker ofte sammen med fattigdom og politisk ustabilitet. I øjeblikket har folk, der er fordrevet af klimaforandringer, ikke beskyttelse under international flygtningeret (IDMC, 2023).

Deltagelse og ledelse

Retfærdige klimapolitikker kræver, at alle kan deltage i beslutninger — også unge, kvinder og oprindelige grupper. Bevægelser som Fridays for Future og feministiske og oprindelige aktivistbevægelser arbejder for retfærdighed og inklusion (UNFCCC, 2022).

Civilsamfundets stemmer i FN

Siden 1992 har UNFCCC (se Faktaark om Klimaforandringer) inkluderet civilsamfundets stemmer som observatører i klimaforhandlingerne gennem forskellige grupper (kaldet valgkredse). De nuværende grupper er **miljøorganisationer** (NGOs), *oprindelige organisationer (IPO)*, *unge (YOUNGO)* og *kvinder og køn (WGC)*. Andre NGO-grupper repræsenterer fagforeninger, forskere, virksomheder og landmænd. Den største gruppe er

ENGO'erne med kontaktpunkter fra *Climate Action Network (CAN)* (siden 1992) og Demand Climate Justice (DCJ) (siden 2007).

Siden 2009 har WGC arbejdet for at sikre, at kvinders rettigheder og prioriteter er en del af alle klimapolitikker. Deres arbejde førte til *Gender Action Plan (GAP)*, vedtaget på COP23 (2017), med fortsatte aktiviteter for 2025-2035, der blev godkendt på COP30 i 2025.

Retfærdig omstilling

En **retfærdig omstilling** betyder at bevæge sig mod et bæredygtigt klimaneutralt samfund **uden at skade sårbare mennesker og områder**. Den omfatter *velplanlagte ændringer med omskoling af arbejdere, støtte til fattigere befolkninger, ændringer, der fremmer kvinders lige deltagelse, respekt for og brug af lokal viden, samt inddragelse af unge, oprindelige folk, kvinder og lokalsamfund i planlægning og beslutningstagning*. Dette indebærer også støtte til retfærdige omstilling i udviklingslande. (UNDP, 2022, 2023)

Klimaretfærdighed

Klimaretfærdighed betyder, at **de lande og virksomheder**, der har **forurennet mest, bør tage ansvar og** betale for at løse de problemer, de har forårsaget. De fleste CO₂-udledninger stammer fra historiske og nuværende udledninger fra industrilande i det globale nord, men de fattigste regioner i det globale syd lider under de værste konsekvenser.

I tabellen nedenfor findes et overblik over hovedprincipperne. (PPP, CJP, CJA, CJRT, UNDP, DCJ.)

Principper

Betydning

Retfærdighed	Støt dem, der er mest berørte og mindst ansvarlige for klimaforandringer. herunder fattige lande og folk, kvinder, oprindelige folk, unge, lokale samfund.
Anerkendelse	Respekter forskellige videnssystemer, kulturer og erfaringer.
Deltagelse	Inddrag lokale og berørte samfund, unge og kvinder i beslutninger.
Genoprettende retfærdighed, solidaritet	Løs historiske og systemiske uligheder gennem retfærdige erstatnings politikker, herunder støtte til klimaindsats i fattigere lande.
Polluters Pays	Accelerer finansieringen af klimaindsats i fattige lande, finansieret af rige industrialiserede lande, som har haft gavn af afbrænding af fossile brændstoffer i mere end to århundreder. (Et eksempel er Green Climate Fund (GCF)).
Undgå falske løsninger	Undgå dyre teknologiske løsninger som geoengineering, kulstoflagring, atomkraft, som ikke væsentligt reducerer brugen af fossile brændstoffer og fortsat skader menneskers og planetens sundhed. De fjerner også finansiering fra den retfærdige omstilling med bæredygtig vedvarende energi og energibesparelser.
Ingen underminerende taktikker,	Stop lande og virksomheder med at bruge greenwashing og klimabenægtelse.
Undgå ikke bæredygtige løsninger	Undgå ikke-bæredygtig brug af biomasse, undgå overforbrug af ressourcer.

Program for Retfærdig Omstilling

Som resultat af FN's klimaforhandlinger blev et globalt Just Transition Work Program (JTWP) startet i 2024. Det omfatter vidensdeling gennem interessentdialoger. I 2025 blev det besluttet at udvikle støtte til retfærdig omstilling over hele verden med en Retfærdig Omstillings Mekanisme, som skal udvikles i årene 2026-2027.

Kilder og mere information:

SDG'erne (2015): Verdensmål for bæredygtig udvikling <https://sdgs.un.org/goals>

IPCC AR6 WGII (2022), Kapitlerne 8 & 18. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

UNDP (2023) Klimaforandringer er et spørgsmål om retfærdighed – her er hvorfor, UNDP (2023) <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/climate-change-matter-justice-heres-why>

FAO (2021) – Fødevarer- og landbrugssituationen. <https://www.fao.org/climate-change/en>

Internt overvågningscenter for intern fordrivelse (IDMC, 2023). <https://www.internal-displacement.org/>

WHO (2021) – Faktablade om klimaforandringer og sundhed. <https://www.who.int/publications/m/item/fast-facts-on-climate-change-and-health>

GGCA, UNDP (2016): Køn og klimaforandringer, Oversigt over sammenhænge mellem køn og klimaforandringer. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP%20Linkages%20Gender%20and%20OCC%20Policy%20Brief%201-WEB.pdf>

GAP (2017) Kønshandlingsplan COP23 (2017), COP 30-beslutninger (2025). <https://unfccc.int/topics/gender/workstreams/the-gender-action-plan>

UNFCCC: FN's Klimakonvention – Civilsamfundsgrupper omfatter: WGC - Køns- og kvindevalgkreds <https://womensgenderclimate.org/> YOUNGO – Ungdoms <https://youngoclimate.org/>, ENGOs - Miljøorganisationer koordineret af Climate Action Network <https://climatenetwork.org/> og Demand Climate Justice (DCJ) <https://demandclimatejustice.org/>

UNDP, 2022 Klimaløftet. Hvad er retfærdig transition? Og hvorfor er det vigtigt? Hvordan kan det hjælpe? <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-just-transition-and-why-it-important> <https://climatepromise.undp.org/research-and-reports/how-just-transition-can-help-deliver-paris-agreement>

PPP (1992) – Princippet om betaling for forurenere, UNCED, Rio-erklæringen.

CJP, 2015 Klimaretfærdighedsprincipper, Mary Robinson Foundation. <https://www.mrfcj.org/principles-of-climate-justice/>

CJRT, 2025 - Klimaretfærdighed og modstandsdygtighedsværktøj. Hvad er klimaretfærdighed, forståelse af falske løsninger <https://climatejusticetoolkit.org.au/resource-library/understanding-false-climate-solutions>

CJA, 2018 - Principper for retfærdig overgang. Klimaretfærdighedsalliance: https://climatejusticealliance.org/wp-content/uploads/2018/06/CJA_JustTransition_Principles_final_hi-rez.pdf

GCF - Green Climate Fund <https://www.greenclimate.fund/>

JTWP, 2024 Retfærdig Overgangsarbejdsprogram, fra UNFCCC.

BILAG: Liste over FN's verdensmål for bæredygtig udvikling



- 1) Ingen fattigdom; 2) Nul Sult; 3) Godt helbred og velvære; 4) Kvalitetsuddannelse; 5) Ligestilling mellem kønnene; 6) Rent vand og sanitet;
- 7) Overkommelig og ren energi;
- 8) Anstændigt arbejde og økonomisk vækst;
- 9) Industri, innovation og infrastruktur;
- 10) Reducerede uligheder;
- 11) Bæredygtige byer og lokalsamfund;
- 12) ansvarligt forbrug og produktion;
- 13) Klimaindsats; 14) Livet under vandet;

15) Livet på land; 16) Fred, retfærdighed og stærke institutioner; 17) Partnerskaber for målene

Kilde: FN's SDG'er: <https://sdgs.un.org/goals>

FAKTAARK – Energifattigdom

Kontekst

Energifattigdom betyder ikke at have tilstrækkelig adgang til sikker, pålidelig og økonomisk overkommelig energi. Det kan skyldes, at der ikke er energi tilgængelig, eller fordi folk ikke kan betale for det. Energi er nødvendig til basale behov som madlavning, opvarmning og belysning.

Omkring 770 millioner mennesker i verden lever stadig uden elektricitet, hovedsageligt i Afrika syd for Sahara og Sydasiens. Det gør det sværere at få adgang til uddannelse, sundhedspleje og job. Uden flere investeringer i ren energi bliver millioner efterladt i den globale udvikling.

Omkring 2,3 milliarder mennesker er fortsat afhængige af fast biomasse (træ, trækul, gødning), kul og petroleum til madlavning og opvarmning, især i landdistrikterne i det globale syd. Nogle af dem har forbedrede små brændekomfurer med mindre røg og i nogle tilfælde skorstene, men de fleste bruger stadig traditionelle ildsteder. Disse brændstoffer forårsager røg og luftforurening indendørs, hvilket hvert år dræber omkring 3,2 millioner mennesker globalt (WHO, 2021). Kvinder og børn er mest berørte, fordi de er tæt på ildsteder under daglig madlavning.

I Europa lever omkring 30–50 millioner mennesker i energifattigdom, især i Centraleuropa, Østeuropa og Sydeuropa. Høje energipriser, dårligt isolerede bygninger og lave lønninger har skabt et udbredt "varm eller spis"-dilemma, hvilket betyder, at nogle familier må vælge mellem opvarmning og mad. Energipriskrisen i 2022 (og igen i 2026) gør det endnu værre, især for ældre, enlige mødre og lejere. (Se bilag, figurer. Prisen på elektricitet)

Hvorfor energifattigdom?

Energifattigdom er et flerdimensionelt problem, der formes af følgende faktorer:

Indkomst	Energieffektivitet af bygninger og apparater
Energipriser	Adgang til energiinfrastruktur

Energifattigdom rammer både i fattigere lande (på grund af manglende adgang og høje omkostninger) og i rigere lande (for fattigerefamilier på grund af dårlige boliger og høje energipriser).

Årsager og strukturelle drivkræfter for energifattigdom

<u>Årsag</u>	<u>Forklaring</u>
Lav indkomst og arbejdsløshed	Folk med lave eller ustabile indkomster bruger en stor del af deres penge på energi, nogle gange over 20 % sammenlignet med et gennemsnit på 5-10 %. Arbejdsløshed og pensioner øger dette. (EPOV 2020; Bouzarovski et al., 2015).
Høje og skiftende energipriser	Energiprischok, som i 2022 i Europa med krigen i Ukraine, gør energiomkostningerne uoverkommelige for millioner (IEA, 2023; UNDP, 2022).
Ineffektive bygninger og varmesystemer	Mange hjem i Østeuropa og Sydeuropa har dårlig isolering, enkeltglasvinduer og gamle varmesystemer, hvilket spilder energi (EC, 2020).
Manglende investering i marginaliserede samfund	Landdistrikter og postindustrielle områder har ofte forældet infrastruktur og dårlige varmesystemer. (Bouzarovski et al., 2014; Walker & Day, 2012).
Svag regulering og mangel på forbrugerbeskyttelse	Svage regler og begrænset adgang til information gør det muligt for udlejere og energiselskaber at udleje boliger med stort energispild og kræve overbetaling for energi (FN's særlige rapportør, 2021).
Mangel på støtteprogrammer	Der mangler støtteprogrammer til bygningsrenovering og kampagner. (CHC, 2025)

Indvirkning på sundhed og samfund

Indflydelse	Beskrivelse
Kolde hjem	Øger vejrtræknings- og hjertesygdomme.
Overophedede hjem	Forårsager varmemstress, dehydrering og dårlig søvn.
Energistress	Det fører for eksempel til angst og depression.
Folkeskoleuddannelse	Dårlige levevilkår – giver mere pjæk fra skole og mindre fokus.
Mindre digital adgang	Uden elektricitet eller internet går folk glip af job- og læringsmuligheder.

Løsninger og politiske værktøjer

For at reducere energifattigdom har vi brug for både kortsigtede og langsigtede handlinger.

Typen af handling	Eksempler
Kortsigtet	Social støtte til sårbare grupper og sociale tariffer, hvor et lavt energiforbrug opkræves en lav pris pr. energienhed (kWh), og de større forbrugere opkræves en højere pris. Stop energiabrydelser om vinteren eller hedeølger. Giv akut hjælp til opvarmning eller køling.
Langsigtet	Renover gamle bygninger med isolering og effektive varmesystemer. Udbyg decentraliseret vedvarende energi og lokale energifællesskaber for at muliggøre lokal brug af billig vedvarende energi. Øg forbrugerbevidstheden og energikompetencen. Lav planer for reduktion af energifattigdom. (EC 2020, CHC 2025)

Kilder og mere information

Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). Et globalt perspektiv på energimangel i hjemlandet: Overvinder energifattigdoms-brændstoffattigdoms-binære system. *Energiforskning og samfundsvidenskab*, 10, 31–40.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>

Bouzarovski, S., Sarlamanov, R., & Petrova, S. (2014). Energifattigdomspolitikker i EU: Et kritisk perspektiv. *Energipolitisk gruppe*. <https://energy-poverty.eu>

Building Performance Institute Europe (BPIE). (2021). Decarbonising the Building Stock: Retrofit Rates and Renovation Depths. <https://www.bpie.eu>

EC (2020). Europa-Kommissionen: En renoveringsbølge for Europa – Greening Our Buildings, Creating Jobs Improving Lives (COM/2020/662). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0662>

EU's Observatorium for Energifattigdom (EPOV). (2020). Energifattigdom i EU: Indikatorer og data. <https://www.energy-poverty.eu>

Det Internationale Energiagentur (IEA). (2023). World Energy Outlook 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

UNDP. (2022). Håndtering af energifattigdom og energikrisen i Europa. <https://www.undp.org/publications/addressing-energy-poverty-and-energy-crisis-europe>

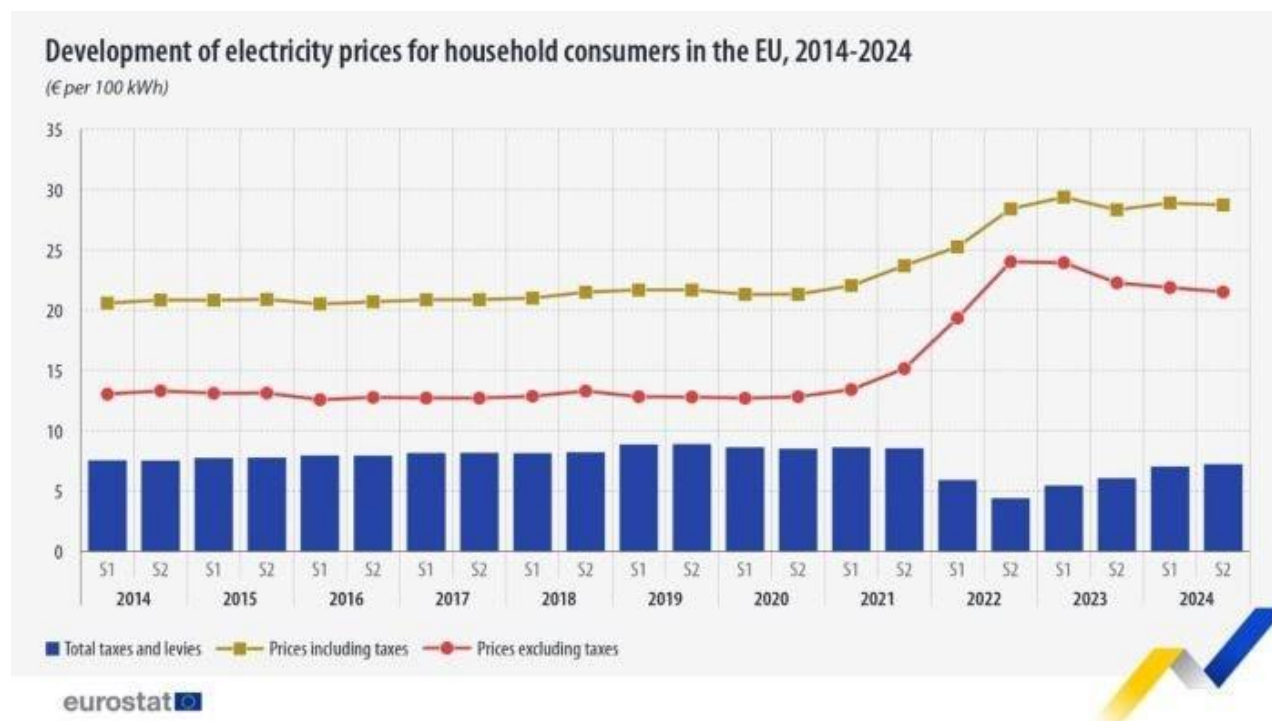
Walker, G., & Day, R. (2012). Fuel Poverty as Injustice ,,, Energy Policy, 49, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.044>

FN's særlige rapportør om retten til passende bolig. (2021). Rapport til FN's Menneskerettighedsråd om klimaændringer og boligrettigheder. <https://www.ohchr.org/en/documents>

CHC (2025) Dekarbonisering af opvarmning og køling i EU: en analyse af nationale energi- og klimaplaner. Udgivet af Cool Heating Coalition. <https://coolheatingcoalition.eu/>

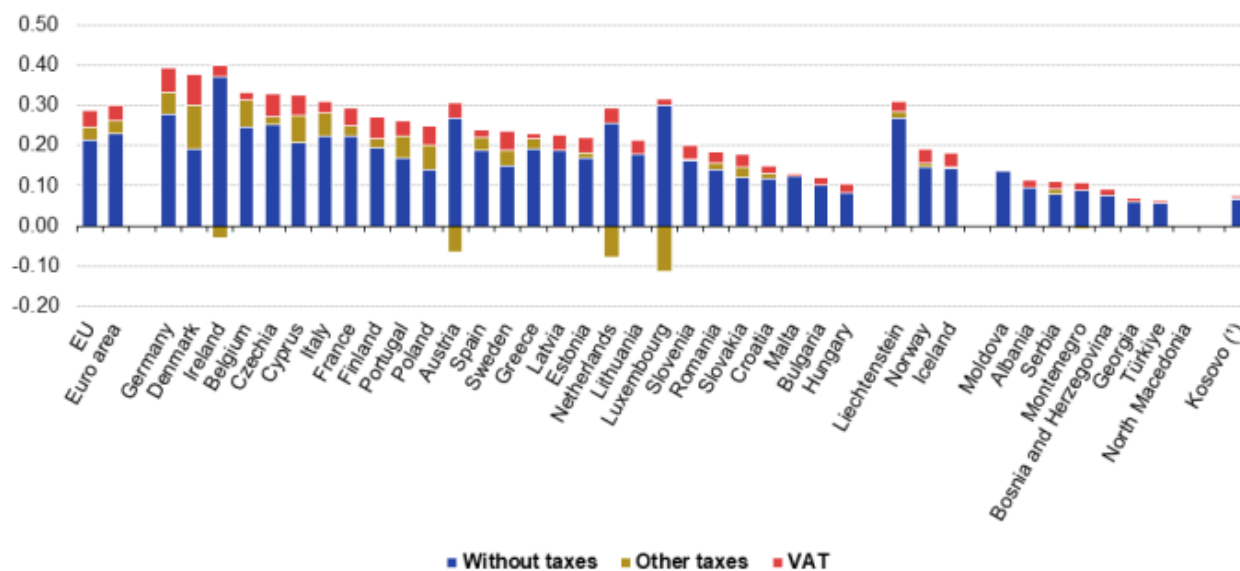
EU's Agentur for Grundlæggende Rettigheder. (2021). Uligheder og multiple diskriminationer i adgangen til energi. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

Figur 1: Udvikling af elpriser for husholdninger i EU. Kilde: Eurostat ([nrg_pc_204](#))



Figur 2: Elpriser for husholdningsforbrugere, anden halvdel af 2024, Kilde: Eurostat ([nrg_pc_204](#))

Electricity prices for household consumers, second half 2024 (€ per kWh)



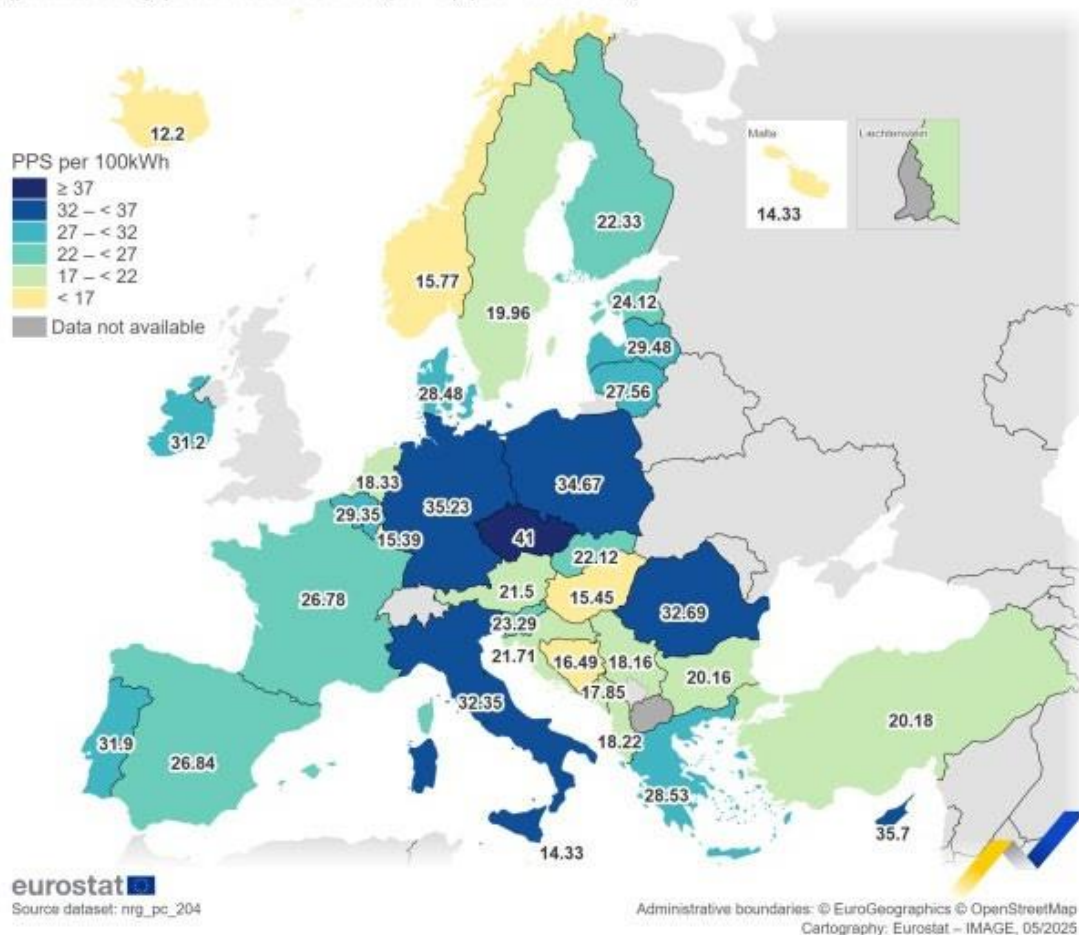
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: nrg_pc_204)

eurostat

Figur 3: Elpriser for husholdningsforbrugere, andet halvår af 2024, kort
(PPS pr. 100 kWh), Kilde: Eurostat ([nrg_pc_204](#))

Electricity prices for household consumers, second semester of 2024
(purchasing power standards (PPS) per 100 kWh)



FAKTAARK – Energikrige

Om dette faktaark

Dette faktaark hjælper læserne med at forstå, hvordan energiresourcer kan forårsage konflikter mellem lande. Det forklarer historien, årsagerne og risikoen ved energirelaterede konflikter.

Hvad er energikrige?

Energikrige er konflikter forårsaget af kampe om energiresourcer som olie, gas, kul eller mineraler. De kan omfatte direkte krige, sanktioner, cyberangreb, sabotage af infrastruktur og politisk pres. Disse konflikter påvirker almindelige mennesker gennem højere priser, fordrivelse og usikkerhed (UNDP, 2022; FRA, 2021).

Kontekst

Energi er ikke kun et produkt, men også en kilde til magt og kontrol. Adgang til fossile brændstoffer, vedvarende ressourcer og kritiske mineraler til produktion af batterier mv. bestemmer global indflydelse og økonomisk styrke (Klare, 2012; IRENA, 2022). Tidligere eksempler som oliekrisen i 1973 og 1979 og den russiske invasion af Ukraine viser, hvordan energi kan bruges som våben. Efterhånden som fossile brændstoffer mister betydning, og verden skifter til vedvarende energi, opstår der nye spændinger omkring vigtige mineraler, for eksempel lithium til batterier. Disse ressourcer findes for det meste i det globale syd. Dette skaber bekymring om grøn kolonialisme blandt rigere lande og industrier i det globale nord og Kina. ' (UNDP, 2022; IRENA, 2022).

Nøglemekanismer for energikonflikter

<u>Mekanisme</u>	<u>Beskrivelse</u>
Ressource Nationalisme	Lande kontrollerer olie- eller gasreserver for at bevare overskuddet eller opnå magt (f.eks. Venezuela, Iran, Norge) (Klare, 2012).
Transitkonflikter	Stridigheder om ruter for olie-, naturgas- og LNG-rørledninger eller skibe (f.eks. Østersøen, Hormuzstrædet i Den Persiske Golf. (IEA, 2023, 2025).
Energiembargoer	Når lande stopper eksporten til andre som politisk pres, som ved den arabiske olieembargo i 1973 (IEA, 2023). Dette øgede diversificeringen og interessen for vedvarende energi.
Forsyning som våben	Brugte energiekspert som våben, som Rusland gjorde med gas i 2022. (EC, 2022).
Infrastrukturangreb	Sabotage af rørledninger, kraftværker eller dæmninger (f.eks. eksplosioner af Nord Stream naturgasrørledninger mellem Europa og Rusland, ødelæggelse af dæmninger på vandkraftværker samt angreb og besættelse af atomkraftværker i Ukraine. (BBC, 2023; UNDP, 2022; UWC, 2025).

Historiske eksempler

- Oliekrisen 1973 – Arabisk olieembargo mod USA og andre, der støttede Israel under YomKippur-krigen, hvilket førte til en stigning på oliepriserne med 400 %, hvilket forårsagede recession og øget diversificering, vedvarende energi og energieffektivitet. (IEA, 2023).
- Golfkrigen (1990-2003) – Iraks invasion af Kuwait i 1990 og den USA-ledede invasion af Irak blev påvirket af stridigheder om oliefelter, sikring af olietransit og reserver. (Klare, 2012).
- Spændinger i Det Sydkinesiske Hav – Konflikter om olie- og gasreserver. (US EIA, 2013).
- Niger Delta-konflikten – Lokalsamfund protesterede mod forurening og manglende udbytte fra olie. (UNDP, 2022).

Nutidige sager

Ruslands krig mod Ukraine (2022-) viser, hvordan energi kan blive en del af moderne krigsførelse. Rusland skar ned på gaseksporten til EU og brugte energi som pres. EU svarede med energibesparelser, REPowerEU-programmet for at fremskynde vedvarende energi og omdirigere import af kul, olie og gas fra andre lande. (EF 2022).

Rusland bomber strategisk energiinfrastrukturen og forårsager strømafbrydelser i Ukraine. Som svar installeres der flere solenergi- og dieselgeneratorer i Ukraine. Ruslands angreb på ukrainske vandkraftværker, dæmninger og atomkraftværker forårsagede store skader og sikkerhedsrisici. (UWC 2025; BBC 2023).

I 2025 bombede USA 3 atomanlæg i Iran for at undgå risikoen for, at et atomkraftprogram misbruges til produktion af atomvåben. Omkring 450 mennesker døde, og den globale frygt for eskalering steg (UN NEWS, 2025). Disse viser faren, når atomanlæg anvendes i konfliktsituationer.

I januar 2026 angreb USA Venezuela, hvor en af grundene var at kontrollere oliereserverne.

Strategiske energiregioner

<u>Region</u>	<u>Betydning</u>
Mellemøsten	Har næsten halvdelen af de globale dokumenterede oliereserver (OPEC, 2022).
Arktis	Smeltende is åbner uudnyttede olie- og gasområder i Rusland, Canada og USA (IEA, 2023).
Centralasien	Vigtig olie- og gasproduktion i Aserbajdsjan, Kasakhstan og andre lande med rørledninger til EU, Rusland og Kina.
Afrika	Stigende produktion af olie, gas og mineraler (UNDP, 2022).
Sydamerika	Har store mængder lithium til batterier (IRENA, 2022).
Kina	Kontrollerer en stor del af den globale produktion af solceller og batterier (IEA, 2022; D.EARTH, 2023).

Konflikter om nye materialer – En ny grænse

Nye konflikter opstår omkring materialer, som er sjældne eller ved at blive udtømt. Lithium og kobolt bruges til batterier, og sjældne jordarter bruges til magneter i vindmøllens generatorer og effektive elmotorer. Kina dominerer størstedelen af forekomsterne og produktionen af disse materialer, hvilket skaber nye globale afhængigheder (IRENA, 2022).

I jagten på udvindingsrettigheder skynder regeringer og virksomheder sig at gøre krav i fattigere lande, i oprindelige folks områder og i områder, der tidligere blev betragtet som for farlige og fjerne til olie- og mineraludvinding. Dette sker ofte imod lokale ønsker og bringer mere skade end gavn for lokalbefolkningen. Skaderne omfatter forurening, ødelagt jord, forværret sundhed, fødevaresikkerhed, dårlige arbejdsvilkår og kulturelt tab. (Klare, 2012; UNDP, 2022,)

Behovet for nye alternativer fremskynder forskningen. Nye batterier er udviklet og bredt brugt, som bruger Lithium-Jern-Fosfat (LFP) og fra 2025 Natrium-Jern-Fosfat i stedet for Lithium-Mangan-Kobolt (NMC). De nye batterier har lavere omkostninger, længere levetid (flere cyklusser), men er langsommere at oplade og har lavere kapacitet (Highstar, 2025).

Uranminedrift har i årtier udsat lokale og oprindelige befolkninger for radioaktivitet, hvilket har forårsaget alvorlige helbredsproblemer uden tilstrækkelig anerkendelse eller kompensation i flere lande, f.eks. i Australien, USA og Afrika. I det sidste årti lykkedes det protester at standse uranminedrift i flere oprindelige territorier i Canada og Australien. I 2021 forbød Grønland uranminedrift. (IPPNW, NIRS.). Siden den russiske invasion af Ukraine i 2022, ønsker EU at være uafhængig af den russiske energiforsyning, herunder uran, hvilket øger jagten på nye uranminer. (EF 2022).

Konsekvenser af energikrige

Fordrivelse, forurening og ødelæggelse af bygninger og energiinfrastruktur fra krige.

Energiprischok, der fører til inflation og kriser.

Langsomme klimaindsats på grund af subsidier til fossile brændstoffer og militærudgifter.

Forværring af energi uretfærdighed i fattigere og importafhængige lande (UNDP, 2022).

Kilder og mere information

Klare, M. (2012). Kapløbet om det, der er tilbage: Den globale kamp om verdens sidste ressourcer. Metropolitan Books.

Det Internationale Agentur for Vedvarende Energi (IRENA). (2022). Geopolitik omkring energitransformationen: Brintfaktoren. <https://www.irena.org>

Det Internationale Energiagentur (IEA). (2023, 2025). World Energy Outlook 2023, Faktaark, 2023, 2025. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

EC (2022). Europa-Kommissionen, REPowerEU-planen. https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en

FN's Udviklingsprogram (UNDP). (2022). Energiretfærdighed og den globale energikrise. <https://www.undp.org/publications>

Den Europæiske Unions Agentur for Grundlæggende Rettigheder (FRA). (2021). Uligheder og multiple diskriminationer i adgang til energi. <https://fra.europa.eu/en/publication/2021/energy-access>

BBC (2023). Hvilke angreb har der været på dæmninger i Ukraine? <https://www.bbc.com/news/world-65753136>

UWC (2025). Ukraine opfordrer verden til at stoppe Ruslands atom afpresning. <https://www.ukrainianworldcongress.org/ukraine-again-urges-world-to-end-russias-nuclear-blackmail-at-occupied-zaporizhzhia-nuclear-plant/>

FN NYHEDER (2025). FN-chefen er 'alvorligt alarmeret' over USA's bombing af iranske atomanlæg. <https://news.un.org/en/story/2025/06/1164741>

D.EARTH (2023), Dialog Earth <https://dialogue.earth/en/business/new-three-china-solar-cell-lithium-battery-ev/>

Highstar (2025). <https://en.highstar.com/blog/2025-sodium-vs-lithium-battery-showdown-which-wins>

IPPNW. Uranminedrift. <https://www.nuclear-risks.org/en/uranium-mining.html>

NIRS <https://www.nirs.org/>