



EUROPA-
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 26.2.2025
COM(2025) 74 final

RAPPORT FRA KOMMISSIONEN TIL EUROPA-PARLAMENTET OG RÅDET

Fremskridt med hensyn til konkurrenceevnen for rene energiteknologier

STATUSRAPPORT OM KONKURRENCEEVNEN FOR RENE ENERGITEKNOLOGIER 2025

Indholdsfortegnelse

Resumé.....	2
1. Indledning	6
2. Vurdering af konkurrenceevnen for EU's sektor for ren energi.....	7
2.1. Den globale økonomiske kontekst og konkurrenceevnen for EU's nettonulteknologisektor.....	7
2.1.1. Tendenser for energipriser og -omkostninger	7
2.1.2. Støtte til nettonulteknologier på de globale markeder	10
2.2. Værdikæder for nettonulteknologi i EU: muligheder og udfordringer for en ren industri.....	12
2.2.1. Produktionsforsyningskæder.....	12
2.2.2. Dekarbonisering af energiintensive industrier	14
2.2.3. Menneskelige ressourcer og færdigheder	16
2.3. Innovationslandskabet inden for sektoren for ren energi.....	17
2.3.1. FoI-tendenser	17
2.3.2. Tendenser for venturekapitalinvesteringer	20
3. Vurdering af EU's konkurrenceevne inden for nettonulteknologier	23
3.1. Solcelleenergi	23
3.2. Solvarme.....	24
3.3. Land- og havbaseret vindkraft.....	25
3.4. Havenergi	27
3.5. Batteri- og energilagring	28
3.6. Varmepumpeteknologier.....	29
3.7. Geotermisk energi.....	30
3.8. Brintteknologier: elektrolyseanlæg og brændselsceller	31
3.9. Teknologier til bæredygtig biogas og biomethan.....	33
3.10. Teknologier til CO ₂ -opsamling og -lagring	34
3.11. Elnetsteknologier: elledninger og transformatorer	35
3.12. Teknologier til nuklear fissionsenergi.....	37
3.13. Vandkraft	38
3.14. Bæredygtige alternative brændstoffer.....	39
3.15. Industrielle teknologier til genvinding af overskudsvarme.....	40
4. KONKLUSIONER.....	41

RESUMÉ

Statusrapporten om konkurrenceevnen for rene energiteknologier 2025 giver et øjebliksbillede af tendenserne og udfordringerne for nettonul teknologier og produktionen heraf i EU. Den omfatter først en **horisontal del om konkurrenceevnen for EU's sektor for ren energi** efterfulgt af en **sektoranalyse af 15 teknologier**. Rapporten er baseret på Draghi-rapporten og konkurrenceevnekompasset og støtter som overvågningsrapport knyttet til retsaktens gennemførelsen af forordningen om nettonul industri. Rapporten, der blev vedtaget sammen med aftalen om ren industri og handlingsplanen for energi til overkommelige priser, understøtter begge initiativer ved at give indsigt i de teknologier, der er nødvendige for at dekarbonisere EU's industri og samtidig styrke dens konkurrenceevne og nedbringe energiomkostningerne.

Konkurrenceevne for EU's sektor for ren energi

Rene energiteknologier er fortsat yderst omkostningseffektive i EU. Dette skyldes de lave driftsomkostninger. I 2024 genererede vedvarende energikilder et nyt rekordhøjt niveau på 48 % af elektriciteten i EU, hvilket er en stigning fra henholdsvis 45 % i 2023 og 41 % i 2022.

Udbredelsen af rene energiteknologier stiger dynamisk, men EU's nettonul industri oplever et udfordrende erhvervsklima og hård konkurrence. Som understreget i Draghi-rapporten er EU som førende på innovationsområdet inden for rene teknologier nødt til at gribe de økonomiske muligheder, som den globale udbredelse af disse teknologier udgør. Samtidig har industripolitikker og nye importrestriktioner, f.eks. i USA og Kina, en stigende indvirkning på erhvervsklimaet, handelsforbindelserne og investeringsbeslutningerne.

EU er hjemsted for en diversificeret industri til produktion af nettonul teknologi, men kæmper for at bevare markedsandele på globalt plan, hvor Kina er kommet til at dominere produktionen i nøglesektorer. På tværs af nettonul teknologierne er EU fortsat afhængig af specifikke teknologikomponenter eller vigtige råstoffer i forsyningskæden, hvilket udgør en udfordring for EU's overordnede økonomiske modstandsdygtighed og strategiske autonomi. Dette hænger sammen med de udfordringer, som EU står over for inden for rammerne af de energiintensive industrier, der leverer metaller og kemiske produkter til producenter af nettonul teknologi.

Rene energiteknologier skaber job af høj kvalitet, men der er stadig udfordringer såsom tilgængeligheden af kvalificeret arbejdskraft og en aldrende arbejdsstyrke. Beskæftigelsen steg fortsat i 2023, og antallet af job inden for vedvarende energi i EU nåede op på 1,8 millioner. I den bredere sektor for ren energi er ca. en tredjedel af arbejdspladserne placeret inden for produktion af nettonul teknologier, hvilket bekræfter disse værdikæders sociale og økonomiske betydning.

EU har fortsat en god position inden for forskning i rene energiteknologier, men EU's konkurrenceevne inden for innovation er blevet udhulet de seneste år som følge af den omfattende globale konkurrence. De seneste data viser, at halvdelen af de rapporterende medlemsstater øgede deres udgifter til forskning og innovation (FoI) inden for energiteknologier i 2023. Hvis denne delvise rapportering viser sig at være repræsentativ, vil det resultere i en stigning på 9 % i støtten til energiunionens FoI-prioriteter. Overordnet er EU førende på globalt plan inden for offentlige FoI-udgifter på området rene energiteknologier. Det skal dog bemærkes, at private FoI-investeringer, som fortsat tegner sig for over tre fjerdedele af FoI-finansieringen inden for rene energiteknologier på tværs af de store økonomier, fortsat ligger betydeligt højere i de store asiatiske økonomier. Som understreget i Draghi-rapporten og anerkendt i konkurrenceevnekompasset er der behov for en yderligere

indsats for at sikre, at EU forbliver blandt de førende inden for FoI på området for rene teknologier og forbedrer sine mangelfulde resultater med hensyn til at bringe denne innovation på markedet.

Adgang til risikovillig kapital er fortsat en central udfordring for etablering og opskalering af EU-virksomheder i sektoren for rene energiteknologier. For 2024 viser de første data, at et vanskeligt makroøkonomisk miljø bidrog til et betydeligt fald i venturekapitalinvesteringerne i rene energiteknologier i EU, nemlig et fald på -34 % i forhold til 2023. Dette fald hænger sammen med et fald i venturekapitalaktiviteterne og et lavere antal store investeringer sammenlignet med 2023, hvor der blev indgået storstilede aftaler om batteri- og brintbaserede stålproduktionsanlæg. Disse aftaler spillede en afgørende rolle med hensyn til stigningen i EU's venturekapitalinvesteringer i sektoren til 9,2 mia. EUR i 2023 (+ 20 % i forhold til 2022). Samtidig tyder foreløbige data på, at EU's andel af de globale venturekapitalinvesteringer i rene energiteknologier forblev forholdsvis stabil i 2024. EU lå på andenpladsen på verdensplan i 2023 med en andel på 28 %, under USA (30 %) og over Kina (24 %).

EU's konkurrenceevne inden for nettonulteknologier

I 2024 lå EU på andenpladsen efter Kina inden for nyinstalleret solcellekapacitet. EU's producenter opererer i et meget udfordrende miljø og kæmper for at konkurrere på globalt plan. EU er stærkt afhængig af solcelleimport fra Kina, hvor mere end 90 % af de globale produktionsanlæg er beliggende. Samtidig spiller EU stadig en afgørende rolle inden for FoI på området for specifikke solcelleanvendelser.

EU bevarer en stærk produktionskapacitet for solvarmeteknologier. Solvarme er en moden teknologi, der ikke desto mindre fortsat stod over for udfordringer i 2023/2024 med hensyn til at holde trit med andre vedvarende løsninger. Mens markedet for solvarme skrumpede ind i 2023, viste segmentet for industriel procesvarme en lovende udvikling, idet det var genstand for en tredobling på verdensplan fra år til år.

EU er fortsat yderst konkurrencedygtig inden for vindkraftteknologi. EU-aktørerne er imidlertid under stigende pres, navnlig fordi kinesiske virksomheder tilbyder stadig mere konkurrencedygtige produkter til lavere priser. I 2024 tegnede EU sig for næsten 13 % af den globale produktionskapacitet inden for blad- og nacellesamling og ca. 22 % af tårnproduktionen. EU-virksomheder havde i 2023 en markedsandel på næsten 90 % af det europæiske marked og 23 % af det globale marked, hvilket er et fald på ca. 7 % på det globale marked i forhold til 2022.

I 2024 var der en hidtil finansiering af og interesse for havenergiteknologier. Der blev i 2024 installeret omkring 1 230 kW ny havenergikapacitet i Europa. Kina er imidlertid førende inden for opfindelser af høj værdi i denne sektor og ligger foran EU. Der er behov for yderligere foranstaltninger for at øge havenergiens økonomiske levedygtighed og bringe innovativ havenergiteknologi på markedet.

EU's batteriproducenter oplever kraftig modvind i deres jagt på at øge produktionskapaciteten og markedsandelene. Kina er førende inden for batteriteknologi og tegner sig for mere end 85 % af den globale bestilte produktionskapacitet i 2024, efterfulgt af EU på ca. 7 % og USA på ca. 5 %. EU's producenter er stærkt afhængige af Kina for så vidt angår katoder og anoder. Hvis de bebudede projekter gennemføres, ser EU ud til at være på vej til at opfylde sine produktionsmål for 2030 med en andel på 10 % (1 510 GWh) af den forventede globale operationelle batteriproduktionskapacitet for 2030. Observatører forudser

et overudbud af battericeller i de kommende år, hvilket sandsynligvis vil resultere i hård global konkurrence.

EU's varmepumpeproducenter er globalt førende inden for avancerede innovative løsninger til husholdningsbrug samt industrielle varmepumper. Den endelige samlingskapacitet i EU er godt på vej til at opfylde EU's udbredelsesbehov for 2030. EU's industri er dog fortsat stærkt afhængig af import af visse komponenter, herunder kompressorer. Mens EU's handelsbalanceunderskud i forsyningskæden blev reduceret med en tredjedel i 2023, faldt salget af varmepumper i EU med 7,2 % i 2023 efter et årti med vækst. Denne tendens forværredes i 2024, hvor salget i Europa faldt med 31 %. Dette understreger behovet for en indsats for at få gang i sektoren igen.

EU-virksomheder spiller en afgørende rolle med hensyn til installation og endelig samling af geotermiske energiteknologier, der anvendes i EU. Det globale marked for nøglekomponenter domineres imidlertid af virksomheder uden for EU. Håndtering af sektorspecifikke udfordringer såsom tilgængeligheden af undergrundsdata kan hjælpe EU's industri.

Europæiske virksomheder spiller fortsat en relevant rolle med hensyn til produktionen af elektrolyseanlæg og skønnes at have tegnet sig for ca. en tredjedel til en fjerdedel af den globale produktionskapacitet i 2024. Selv om brintelektrolysekapaciteten fortsat vokser dynamisk i EU, er der stadig udfordringer med udviklingen af en storstilet brintsektor med henblik på en sikker adgang til store mængder omkostningseffektiv brint. Desuden er EU saktet bagud inden for produktion af brændselsceller.

EU er hjemsted for verdens førende virksomheder inden for produktion af biogas og biomethan og fremstilling af komponenter hertil. Europa har en moden biogas- og biomethanindustri, hovedsagelig til elproduktion, med voksende markeder for varme og transport. Næsten 50 % af produktionen foregår i Europa, og Tyskland alene dækker 20 % af den globale efterspørgsel.

EU er godt positioneret med hensyn til CO₂-opsamlings-teknologier, men halter bagefter USA og Canada med hensyn til CO₂-transport og -lagring. Antallet af projekter inden for CO₂-opsamling og -lagring er vokset hurtigt både på globalt plan og i Europa. EU's foranstaltninger for at skabe forudsigelighed for investorer og øge synligheden af efterspørgsel efter og udbud af lagring er afgørende i denne henseende.

EU er hjemsted for en række aktører, der længe har været markeds- og teknologiledere inden for både elledninger og transformatorer. Europæiske virksomheder forventes at stå over for et stigende pres fra internationale konkurrenter på kort til mellemlang sigt. Produktionen af netudstyr afhænger i høj grad af adgangen til råmaterialer såsom kobber, aluminium og kornorienteret elektrisk stål. Her er EU's producenter afhængige af import.

Inden for kernekraft har EU én aktiv reaktorleverandør med en global markedsandel på 5,3 % af de reaktorer, der var under opførelse i begyndelsen af 2024. Da EU's kernekraftværker og de ansatte på disse bliver ældre, er der behov for en indsats for at forynge sektoren. Den europæiske industrielle alliance om små modulære reaktorer blev lanceret i 2024 for at lette udbredelsen af små modulære reaktorer og støtte et konkurrencedygtigt EU-økosystem inden for denne nye teknologi.

Mens EU's vandkraftindustri fortsat spiller en førende rolle på globalt plan, har den mistet markedsandele inden for fremstillede turbiner og andre dele i de seneste år. Fra et højdepunkt på 466 mio. EUR i 2015 faldt EU's handelsoverskud betydeligt til 213 mio. EUR i

2023. For at opretholde en stærk produktionsindustri for komponenter i EU vil det være nødvendigt at støtte hjemmemarkedet med nye investeringer. Der er også et uudnyttet potentiale i at udvide pumpekraftværkerne for at bidrage til netfleksibilitet.

EU er blandt de førende inden for innovation på det nye marked for bæredygtige alternative brændstoffer til luftfart og søtransport. Produktionskapaciteten er fortsat begrænset og skal opskaleres, samtidig med at priserne på sådanne brændstoffer skal sænkes.

Overskydende energi fra industriprocesser i EU kan omdannes til 150 TWh elektricitet årligt ved hjælp af kraftværker med Rankine-kredsproces med organisk medium. EU's producenter er blandt de førende aktører på det globale marked. Udbredelsen i EU hindres dog f.eks. af lange tilbagebetalingsperioder.

1. INDLEDNING

Rene energiteknologier er vigtige katalysatorer for, at EU kan blive klimaneutral senest i 2050, styrke sin energiforsyningsikkerhed og øge sin konkurrenceevne. **I de seneste årtier har EU spillet en central rolle i udbredelsen af rene teknologier** såsom solenergi og vindkraft. I 2024 udgjorde vedvarende energikilder 48 % af EU's elektricitetsmiks. Dette understreger den stigende konkurrenceevne og økonomiske relevans af rene energiteknologier sammenlignet med fossile energikilder. For at nå sine mål for reduktion af drivhusgasemissioner for 2030 og derefter skal Europa fortsætte i den retning og intensivere sin indsats.

Samtidig står EU's industri over for et stigende pres på sin konkurrenceevne inden for nettonulteknologier. Lederskabet inden for og produktionen af teknologier, der er udviklet i EU, rykker i stigende grad til andre større økonomier såsom Kina og USA, som udvider deres produktionskapacitet.

Konkurrenceevnen er blevet et fokusområde for EU-politikken, også med hensyn til nettonulteknologier. I konklusionerne fra Det Europæiske Råds møde i april 2024 blev EU opfordret til at blive mere konkurrencedygtig¹. Det nye konkurrenceevnekompass indeholder en række foranstaltninger, der skal styrke EU's konkurrenceevne i de kommende år, med udgangspunkt i konklusionerne i årsrapporten om det indre marked og konkurrenceevnen og den dybdegående analyse i Draghirapporten². Draghi-rapporten fremhæver de økonomiske muligheder, som rene teknologier udgør for EU som førende inden for innovation på området for rene teknologier³. Den indeholder en liste over de vigtigste hindringer, der hæmmer EU's konkurrenceevne, samt en opfordring til en tilpasset og målrettet strategi, der tager hensyn til forskelle mellem industrier. I både Draghi- og Letta-rapporten henvises der også til betydningen af samtidig at styrke det indre marked for energi og tilknyttede infrastrukturer for at realisere EU's potentiale inden for vedvarende energi med det formål at sikre sikker energi til overkommelige priser til EU's industrier⁴.

For at støtte EU's strategiske autonomi, sikre EU's industrigrundlag og bevare innovationspotentialer **er produktion af nutidens og fremtidens nettonulteknologier i Europa afgørende. Aftalen om ren industri er en ny plan for EU's velstand og konkurrenceevne**⁵. Med aftaler om ren industri vil Kommissionen forbedre EU-industriens adgang til finansiering, materialestrømme og kvalificeret arbejdskraft, samtidig med at der skabes nye førende markeder, og værdikædernes modstandsdygtighed styrkes. Samtidig vil Kommissionen træffe hidtil usete forenklingsforanstaltninger, der mindsker byrden for virksomhederne. Dette vil bane vejen for mere konkurrencedygtige industrier og kvalitetsjob med særlig fokus på rene og strategiske teknologier.

Adgangen til energi til overkommelige priser er en nøgelfaktor for EU's konkurrenceevne og det centrale mål i den nye handlingsplan for energi til overkommelige priser⁶. Handlingsplanen supplerer aftalen om ren industri og indeholder forslag om foranstaltninger til at sænke energiomkostningerne for industrien, virksomhederne og husholdningerne, samtidig med at de nødvendige strukturreformer fremskyndes. Den er centreret omkring målet om at fremskynde omstillingen til ren, indenlandsk produceret energi til overkommelige priser

¹ Det Europæiske Råd (2024), konklusioner fra det ekstraordinære møde i Det Europæiske Råd (17. og 18. april 2024), Det Europæiske Råd (2024), Budapesterkæringen om den nye europæiske konkurrenceevneaftale (7.-8. november 2024).

² COM(2025) 30 final og COM(2025) 26 final.

³ Mario Draghi, [The future of European competitiveness](#), 2024.

⁴ Enrico Letta, [Much more than a market](#), 2024.

⁵ [PLACEHOLDER FOR REFERENCE TO CLEAN INDUSTRIAL DEAL].

⁶ [PLACEHOLDER FOR REFERENCE TO ACTION PLAN FOR AFFORDABLE ENERGY].

på grundlag af de teknologier, der er omfattet af denne rapport. Handlingsplanen har til formål at fuldføre energiunionen og sikre et fuldt integreret indre energimarked med de nødvendige fysiske samkøringer.

Denne rapport omhandler evidensbaseret overvågning og rådgivning vedrørende konkurrenceevnen for rene energiteknologier og producenter heraf i Europa. Med forordningen om nettonulindustri, der trådte i kraft i 2024, styrkes rapportens rolle yderligere, idet den udpeges som det vigtigste overvågningsredskab for EU's fremskridt med hensyn til de produktionsmål, der er fastsat i forordningen. I henhold til forordningen om nettonulindustri sigter EU mod at styrke sin indenlandske produktionskapacitet for centrale rene teknologier og øge industriens konkurrenceevne og modstandsdygtighed. Målet er at mindske afhængigheden af eksterne aktører ved at nå en produktionskapacitet på mindst 40 % af EU's årlige udbredelsesbehov for de teknologier, der er nødvendige for at nå klima- og energimålene for 2030, samt nå op på en andel på 15 % af verdensproduktionen senest i 2040⁷.

Rapportens del I giver generel indsigt i centrale spørgsmål vedrørende konkurrenceevnen for EU's nettonulteknologisektor som helhed og dækker aspekter såsom energiomkostninger, produktion, industriel dekarbonisering, færdigheder, investeringstendenser, forskning og innovation samt den globale kontekst. Del II i rapporten kortlægger status for EU-industriens konkurrenceevne inden for 15 nettonulteknologier og fremhæver styrker og svagheder i de respektive værdikæder.

Dette er den femte udgave af denne statusrapport om konkurrenceevnen, der er blevet offentliggjort siden 2020 i overensstemmelse med artikel 35, stk. 1, litra m), i forordningen om forvaltning af energiunionen og klimaindsatsen. Denne rapport understøttes af data fra Observatoriet for Ren Energiteknologi (CETO)⁸.

2. VURDERING AF KONKURRENCEEVNE FOR EU'S SEKTOR FOR REN ENERGI

2.1. Den globale økonomiske kontekst og konkurrenceevnen for EU's nettonulteknologisektor

2.1.1. Tendenser for energipriser og -omkostninger

Situationen på energimarkedet i EU blev forbedret i 2023 og 2024. Energipriserne var betydeligt lavere end i 2022, men de lå fortsat over niveauet før krisen og betydeligt højere end i konkurrerende regioner. Øget diversificering af importen af gas og større kapacitet til produktion af vedvarende energi kombineret med lavere forbrug bidrog til at nedbringe engrospriserne på gas og elektricitet.

I 2024 var engrospriserne på gas lavere end i 2023 og meget lavere end priserne i de første måneder efter den russiske invasion af Ukraine i 2022. De var dog fortsat højere end niveauet før krisen. For 2024 stabiliserede de gennemsnitlige engrospriser på gas sig på 34 EUR/MWh. Mens priserne faldt til et niveau tættere på 30 EUR/MWh i årets første halvdel, steg de støt til et interval på 35-45 EUR/MWh ved udgangen af 2024, og de steg igen i begyndelsen af 2025.

På elektricitetsområdet var 2024 også præget af en fortsættelse af de positive grundlæggende markedsforhold, der resulterede i lavere engrospriser på elektricitet. Lavere gaspriser, afdæmpet efterspørgsel og højere produktion af vedvarende energi og kernekraft bidrog samlet

⁷ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, artikel 5.

⁸ For mere information og CETO-rapporter: [Observatoriet for Ren Energiteknologi](#).

til at sænke engrospriserne på elektricitet på alle EU-markeder. Det europæiske benchmark for el lå i gennemsnit på 95 EUR/MWh i 2023, hvilket er 57 % lavere end i 2022. I de første tre kvartaler af 2024 faldt gennemsnittet til 70 EUR/MWh. Priserne steg dog i sidste kvartal. Samlet set var gennemsnittet for 2024 76 EUR/MWh. Elforbruget i EU steg en smule i 2024 (+2 %), i takt med at industriens efterspørgsel også steg en smule.

På grund af energikrisen blev betydelige stigninger i engrospriserne på elektricitet overført til slutbrugerne, i nogle tilfælde med en tidsmæssig forsinkelse. Som følge heraf steg husholdningernes detailpriser på elektricitet i 2022 og delvist i 2023⁹. I overensstemmelse med EU's indsats har medlemsstaterne indført midlertidige foranstaltninger for at afbøde virkningerne af høje priser for forbrugerne. De høje priser var dog fortsat et problem, navnlig for sårbare forbrugere. Udviklingen i detailpriserne for husholdningerne i 2024 tyder på, at priserne i hele EU er faldet en smule eller fortsat er sammenlignelige med 2023-priserne.

Elpriserne for industrielle brugere faldt betydeligt i første halvdel af 2024 sammenlignet med samme periode i 2023. Faldet varierede fra 13 % til 27 % (ekskl. skatter) og fra 6 % til 27 % (inkl. ikkerefunderbare skatter)¹⁰ på tværs af forskellige forbrugsintervaller, hvilket intensiverede den nedadgående tendens, der begyndte i 2023. EU's industri står imidlertid i øjeblikket over for elpriser, der er ca. dobbelt så høje som i USA eller Kina, med et gennemsnit på 0,16 EUR pr. kWh i 2024¹¹.

Andelen af vedvarende energi i EU's elektricitetsmiks steg til et nyt rekordhøjt niveau på 48 % i 2024 (sammenlignet med 45 % i 2023 og 41 % i 2022¹²), mens andelen af fossile brændstoffer faldt betydeligt til 24 % (fra 28 % i 2023). Der blev registreret en betydelig stigning i produktionen af solenergi og havbaseret vindkraft i 2024: Produktionen af havbaseret vindkraft steg med 17 % (+9 TWh), mens solenergiproduktionen steg med 19 % (+37 TWh). Vandkraftproduktionen steg med 7 % (+22 TWh), produktionen af landbaseret vindkraft forblev stort set stabil (-1 TWh), og kernekraftproduktionen steg med 5 % (+29 TWh) i samme periode¹³. Elektrificeringen er ikke steget, idet elektricitetsens andel af energimikset har ligget stabilt på ca. 20 % siden 2000¹⁴.

Figur 1 giver et overblik over de **samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi i EU**¹⁵, anslået på grundlag af de særlige karakteristika ved elektricitetssystemerne i hver medlemsstat for 2023. Investeringsomkostningerne samt drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne steg i 2023 på grund af inflation, højere materialeomkostninger og øgede omkostninger til arbejdskraft. Den høje inflation og de høje renter spillede en afgørende rolle med hensyn til at påvirke eller forsinke investeringsbeslutningerne i 2023, både for projektudviklere og producenter.

⁹ Eurostat ([nrg_pc_204](#)), tilgået den 12.2.2025.

¹⁰ Eurostat ([nrg_pc_205](#)), tilgået den 12.2.2025.

¹¹ Eurostat, [Electricity price statistics](#). Bemærk: Priserne henviser til ID-forbrugsintervallet med fradrag af refunderbare afgifter.

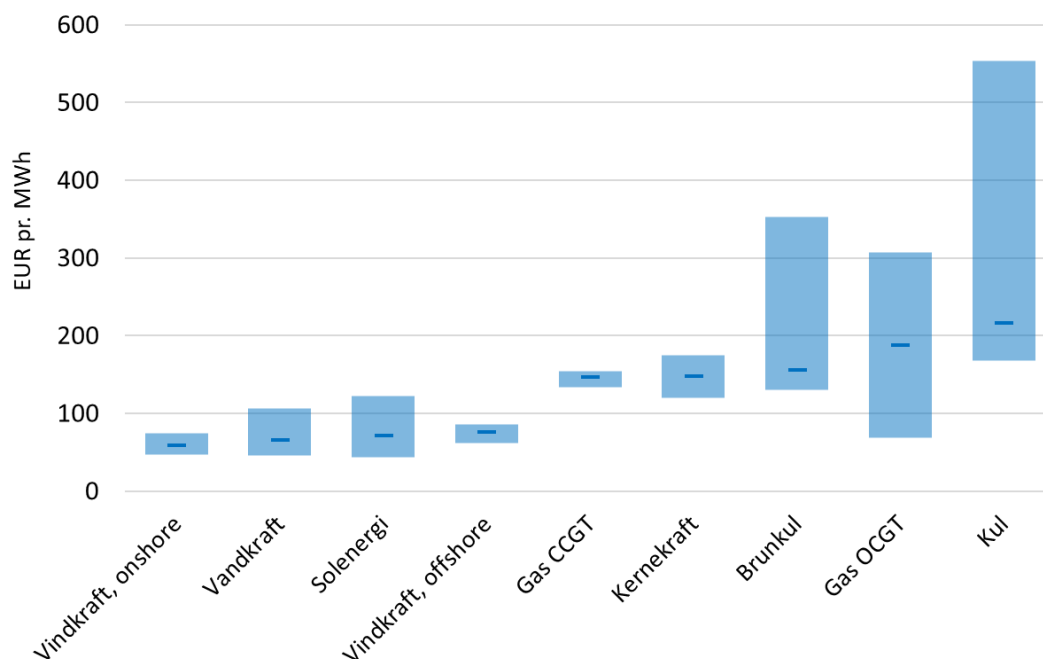
¹² 2022-data baseret på [Eurostat](#).

¹³ Dataene for 2023 og 2024 i dette afsnit er baseret på [ENTSO-G's gennemsigthedsplatform](#).

¹⁴ COM(2025) 26 final.

¹⁵ De samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi er en metode til sammenligning af de gennemsnitlige omkostninger ved produktion af en elektricitetsenhed (almindeligvis målt i megawatt-timer, MWh) i hele et produktionsanlægs eller -projekts levetid under hensyntagen til alle omkostninger i forbindelse med opførelse og drift af kraftværket (kapitaludgifter, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, brændstofomkostninger (hvis relevant), finansieringsomkostninger og nedlukningsomkostninger (hvis relevant)).

Figur1: Øjebliksbillede af teknologiflådens specifikke samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi for 2023. De mørkeblå streger angiver medianen, og de lyseblå bjælker viser et interval på $\pm 25\%$ i hele EU, hvilket fremhæver forskellene mellem medlemsstaterne.



Kilde: JRC METIS-modelsimulering¹⁶

På trods af disse stigende omkostninger er teknologiflåder med lave variable omkostninger (herunder driftsomkostninger, f.eks. vedligeholdelses- og brændstofomkostninger) såsom vedvarende energikilder som landbaseret vindkraft og solenergi fortsat mere konkurrencedygtige i forhold til produktionsteknologier med høje variable omkostninger såsom fossile energikilder som gas og kul, der påvirkes af brændstofomkostninger. I EU er vedvarende energikilder generelt fortsat yderst omkostningseffektive.

Værdien af de samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi forbundet med en given teknologi påvirkes bl.a. af forholdet mellem teknologiens årlige produktionsmængde og dens installerede kapacitet. Jo mindre anvendelsesgraden af en teknologi er, des større vil dens værdi af de samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi være. Af denne grund oplever konventionelle teknologier såsom brunkul, gasturbiner med åben cyklus (OCGT) og kul, som har været genstand for en lavere produktion i nogle medlemsstater, større opadgående spredninger i deres værdier af de samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi. I modsætning hertil er spredningen af de samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi for en teknologi som naturgasturbiner med kombineret cyklus (CCGT) fortsat meget lille, da anvendelsesgraden af CCGT-kraftværker er høj i de fleste medlemsstater.

¹⁶ Ifølge: Gasparella, A., Koolen, D. og Zucker, A., The Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets, Den Europæiske Unions Publikationskontor, 2023. Beregning baseret på årlige omkostninger for 2023. CapEx og OpEx baseret på PRIMES-referencescenariet for klimamålet for 2040, annualiseret efter tekniske levetider og vægtede gennemsnitlige kapitalomkostninger. De årlige omkostninger er normaliseret ved hjælp af kapacitetsfaktorer uddelt af METIS-modellen. De variable omkostninger er baseret på 2023-råvarepriser, variabel OpEx og lastfordelingen i METIS-simuleringen.

Vedvarende energikilder er fortsat de mest omkostningseffektive teknologier, mens CCGT er blevet den mest omkostningseffektive termiske teknologi. Denne tendens kan delvist forklares ved det store fald i naturgaspriserne i forhold til det foregående år. Mens der i 2022 blev foretaget en betydelig brændselsomlægning mellem gas og kul på grund af svingende priser, var fokus i 2023 derudover i højere grad rettet mod virkningerne af højere faste omkostninger på tværs af alle teknologier.

Flere nøgelfaktorer har været medvirkende til, at de samlede normaliserede omkostninger ved produktion af energi i løbet af det seneste årti har været genstand for en betydelig udvikling med hensyn til forskellige produktionsteknologier i Europa. Teknologiske fremskridt har ført til øget effektivitet og kapacitet, især inden for solceller og vindkraft. Herved er omkostningerne blevet sænket betydeligt. Stordriftsfordele, navnlig som følge af større projekter og masseproduktion, har yderligere nedbragt omkostningerne til vedvarende energi. Politisk støtte, herunder subsidier, skatteincitamenter og CO₂-prissætning, har tilskyndet til indførelse af renere energikilder og samtidig øget de omkostninger, der er forbundet med fossile brændstoffer som kul og naturgas. Forbedrede forsyningskæder og produktionsprocesser har øget de vedvarende teknologiers samlede konkurrenceevne. Disse kombinerede påvirkninger har ændret energilandskabet, gjort vedvarende energi mere omkostningseffektiv og mindsket afhængigheden af traditionelle energikilder.

I Draghi-rapporten fremhæves energi som en vigtig drivkraft for EU's konkurrenceevne. Rapporten indeholder forslag om en blanding af foranstaltninger til at tackle årsagerne til høje energipriser i EU, således at fordelene ved dekarbonisering af energisektoren kan nå ud til slutbrugerne¹⁷. Energi spiller en central rolle i den nye aftale om ren industri, og med handlingsplanen for energi til overkommelige priser fremlægger Kommissionen konkrete foranstaltninger til at reducere energiomkostningerne for husholdninger og industri.

2.1.2. Støtte til nettonul teknologier på de globale markeder

Ny geopolitisk dynamik og en fase præget af både høje renter og inflation har ændret erhvervsklimaet for nettonul teknologier i løbet af de seneste år. Det globale marked for vigtige masseproducerede nettonul teknologier forventes at blive næsten tredoblet frem til 2035 og nå op på en årlig værdi på ca. 1,9 bio. EUR¹⁸. I kapløbet om at opbygge produktionen for at imødekomme den forventede efterspørgsel er det fortsat afgørende at sikre, at EU's industri er konkurrencedygtig og i stand til at spille sin rolle med hensyn til at levere teknologier til energiomstillingen i Europa og på globalt plan. Samtidig er usikkerhed en udfordring for langsigtede investeringer, herunder i fremstillings- eller produktionsanlæg. For at sætte EU og dets industrier i stand til at konkurrere om markedsandele i 2030 og derefter vil de beslutninger, der træffes og gennemføres på nuværende tidspunkt, have afgørende betydning. Forsinkelser i opbygningen af kapacitet til produktion af nettonul teknologi risikerer at påvirke EU's konkurrenceevne i de kommende årtier. Selv om en fremskyndet elektrificering vil mindske afhængigheden af import af fossile brændstoffer, vil der være behov for modstandsdygtige værdikæder for nettonul teknologier såsom vindkraft eller batterier for at undgå ny afhængighed¹⁹.

¹⁷ Mario Draghi, [The future of European competitiveness](#), 2024.

¹⁸ IEA, [Energy Technology Perspectives](#), 2024. Globale markedsskøn for solcelleanlæg, vindkraft, elektriske køretøjer, batterier, elektrolyseanlæg og varmepumper. Rapporten henviser til 2 bio. USD, omregnet til EUR ved udgangen af 2024.

¹⁹ Europa-Kommissionen, [Årlig rapport om det indre marked og konkurrenceevnen 2025](#), se KPI 18 om elektrificering.

Som reaktion på de seneste kriser og som strategier til støtte for virksomheder i energiomstillingen er der blevet indført industripolitikker for at øge produktionen af rene energiteknologier i hele verden, herunder i lande som Canada, Kina, Indien, Japan, Sydkorea og USA. Med vedtagelsen af Inflation Reduction Act (loven om inflationsreduktion) gav USA tilskud til støtte for installation af avancerede teknologier og det tilbød skattefradrag for investeringer i anlæg til produktion af udstyr til ren energi (med et anslået samlet beløb på 461 mia. EUR²⁰, hvoraf 60 % er afsat til energisektoren). Samtidig er Kina blevet en dominerende producent af mange nettonulteknologier, og landet er førende inden for støtte til rene teknologier gennem en investeringsorienteret økonomi²¹. Ser man specifikt på solenergiesektoren, er mere end 90 % af produktionsanlæggene beliggende i Kina²².

Desuden øger importrestriktionerne i USA og andre lande presset på producenter fra EU på deres hjemmemarkeder. Endvidere medfører en stigning i produktionskapaciteten på verdensplan, som for visse teknologier i øjeblikket forventes potentielt at overstige udbredelseskapa- citeten, en risiko for overkapacitet. En sådan udvikling kan forårsage alvorlig skade på dele af EU's produktionsindustri, herunder nettonulteknologierne. Prognoser for 2025 viser, at der fortsat vil være global overkapacitet inden for store rene energiteknologier, navnlig for hele værdikæden for batterier og solenergi, og naceller til vindmøller²³.

Skøn tyder på, at Kinas samlede subsidier ligger mellem tre og ni gange højere end i andre OECD-lande som USA eller Tyskland²⁴. EU har afsluttet en antisubsidieundersøgelse af importen af batteridrevne elektriske køretøjer fra Kina, hvilket har ført til indførelse af udligningstold på denne import²⁵. For at vurdere omfanget og rækkevidden af subsidier og overensstemmelsen med internationale handelsregler skal der overvejes yderligere kanaler for offentlig støtte. EU vil også samarbejde med internationale handelspartnere og søge bistand fra internationale institutioner såsom Organisationen for Økonomisk Samarbejde og Udvikling (OECD) og Det Internationale Energiagentur (IEA) med henblik på at overvåge situationen.

Hvis den globale energiomstilling skal lykkes, skal de økonomiske muligheder og gevinster deles langs hele værdikæden. I den forbindelse vil globale partnerskaber og lige vilkår være afgørende for at give EU modstandsdygtighed og strategisk autonomi. EU's nuværende Global Gateway-initiativ fremmer investeringer i lande uden for EU på områder, der er vigtige for EU og dets grønne og digitale omstilling. Global Gateway har til formål at mobilisere investeringer op til 300 mia. EUR²⁶. Forhandling, indgåelse og gennemførelse af ambitiøse handelsaftaler vil bidrage til at udvide markedsadgangen og fremme økonomisk modstandsdygtighed²⁷. Desuden kan partnerskaber for ren handel og investeringer supplere handelsaftaler og støtte dekarboniseringsindsatsen i og uden for EU, idet de er skræddersyet til EU's og dets handelspartneres forretningsinteresser i sektoren for ren energi.

I EU har fremskyndelsen af dekarboniseringen og omstillingen til ren energi været i centrum for den europæiske grønne pagt og efterfølgende politiske foranstaltninger, herunder Fit for 55-pakken og industriplanen for den grønne pagt. EU har etableret en solid ramme til fremme af nettonulteknologier, der kombinerer støtte til FoU, økonomiske incitamenters såsom CO₂-prissætning i EU's emissionshandelssystem (ETS) og reguleringsinstrumenter såsom direktivet

²⁰ Med anvendelse af den gennemsnitlige vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i løbet af 2024, baseret på [ECB](#).

²¹ Strategic perspectives, [Competing in the new zero-carbon industrial era](#), 2023.

²² For yderligere oplysninger henvises til det efterfølgende afsnit om solceller.

²³ BloombergNEF, *Trade & Supply Chains: 10 Things to Watch in 2025*, 2025.

²⁴ Kiel Institute for the World Economy, *Foul Play? On the Scale and Scope of Industrial Subsidies in China*, 2024.

²⁵ EUT L 2024/2754 af 29.10.2024.

²⁶ For yderligere oplysninger: https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/global-gateway_da.

²⁷ COM (2025) 30 final.

om vedvarende energi og forordningen om nettonulindustri. Genopretnings- og resiliensfaciliteten bidrog med et budget på 650 mia. EUR til støtte for reformer og investeringer, der gennemføres af medlemsstaterne, idet de grønne foranstaltninger udgør mindst 37 % i de nationale genopretnings- og resiliensplaner. Derudover yder EU's fonde under samhørighedspolitikken fra Den Europæiske Fond for Regionaludvikling, Samhørighedsfonden, Fonden for Retfærdig Omstilling og Interreg næsten 120 mia. EUR i investeringer i grønne foranstaltninger (idet de samlede investeringsomkostninger ligger på mere end 166 mia. EUR). Dette udgør et gennemsnitligt bidrag på 40 % til klimaindsatsen for disse fonde, hvilket går langt ud over de lovgivningsmæssige minimumsforpligtelser²⁸. Desuden spillede REPowerEU en central rolle med hensyn til hurtigt at mindske afhængigheden af russiske fossile brændstoffer og fremskynde den grønne omstilling.

EU oprettede Platformen for strategiske teknologier for Europa (STEP) for at støtte den europæiske industri og fremme investeringer i kritiske teknologier i Europa, herunder rene energiteknologier. Gennem en blanding af finansielle incitamenter og foranstaltninger til at lette finansieringen af projekter mobiliserer STEP finansiering til støtte for kritiske teknologier under eksisterende EU-programmer og -fonde, herunder fondene under samhørighedspolitikken, InvestEU, Horisont Europa, Den Europæiske Forsvarsfond, EU ETS-innovationsfonden og genopretnings- og resiliensfaciliteten. Desuden ydede Horisont Europa-programmets klynge 5 "Klima, energi og mobilitet" indtil 2024 mere end 3 mia. EUR til støtte for forskning og innovation inden for rene energiteknologier.

2.2. Værdikæder for nettonulteknologi i EU: muligheder og udfordringer for en ren industri

2.2.1. Produktionsforsyningskæder

I de seneste år har EU taget skridt til at øge sin produktionskapacitet for nettonulteknologier med henblik på at mindske den strategiske afhængighed og øge EU's modstandsdygtighed og samtidig bidrage til EU's klima- og energimål.

Selv om EU øger sin indsats, står den over for kraftig modvind fra globale konkurrenter. I de senere år er EU's position inden for produktion af nettonulteknologi blevet forværret på verdensplan på trods af EU's styrkeområder inden for f.eks. forskning og innovation, kvalificeret arbejdskraft og reguleringsmæssige standarder. EU opretholder et stærkt produktionsgrundlag inden for visse nettonulteknologier såsom vindkraft og elektrolyseanlæg, mens andre dele af verden i stigende grad dominerer visse værdikæder som solceller og batterier. Udfordringerne består ikke kun i afhængigheden af visse nettonulteknologier i sig selv, men også af specifikke teknologikomponenter i forsyningskæden. EU har f.eks. en god position på produktionsområdet og er fortsat den største producent af hydroniske varmepumper, mens Kina leverer de fleste firevejsventiler og kompressorer²⁹. Desuden er EU fortsat stærkt afhængig af visse kritiske råstoffer, der er afgørende for produktionen af en række nettonulteknologier.

De globale investeringer i produktion af ren teknologi steg hurtigt frem til 2023. I 2024 lå investeringerne på et lignende niveau med 129 mia. EUR (133 mia. EUR i 2023)³⁰. Ifølge Det

²⁸ For yderligere oplysninger: [Exploring investments 2021-2027 – Cohesion policy support to climate action](#).

²⁹ Se afsnittet om varmepumpeteknologier i kapitel 3 i denne rapport.

³⁰ BloombergNEF, *Energy Transition Investment Trends 2025*, 2025. Dataene dækker produktion af vigtige dele af batterierne (herunder miner og raffinaderier), solceller, vindkraft og brintforsyningskæden. Omregning med anvendelse af den gennemsnitlige vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i 2024, baseret på [ECB](#).

Internationale Energiagentur (IEA) var EU og USA i stand til at øge deres samlede andel af de globale investeringer i produktion af ren teknologi til 16 % i 2023 (fra 11 % i 2022)³¹. Samtidig indtager Kina fortsat en betydelig førerposition inden for investeringer i produktionssektoren. Kina anslås at tegne sig for 81 % af de globale investeringer i forsyningskæden for ren teknologi i 2024³².

Produktionsomkostningerne i EU og USA er fortsat strukturelt højere end i Kina. Produktionsomkostningerne til solcellemoduler er 35-65 % lavere i Kina end i EU og USA³³. Komponenter til landbaserede vindmøller koster ca. 355 EUR/kW i Kina, mens omkostningerne i EU og USA varierer fra 448-485 EUR/kW³⁴. Den endelige samling af varmepumper i EU og USA koster ca. dobbelt så meget som i Kina³⁵.

Flere faktorer bidrager til disse omkostningsforskelle, herunder høje energipriser, forstyrrelser i forsyningskæden, valutainflation, øgede rentesatser, intens markeds konkurrence, forskellige støtteprogrammer og usikker fremtidig efterspørgsel. Nylige analyser foretaget af IEA viser, at Kina fortsat er det mest omkostningseffektive sted med hensyn til kapitalinvesteringer i produktionsanlæg, idet omkostningerne i EU og USA er 70-195 % højere pr. enhed produktionskapacitet³⁶. Selv om der er væsentlige udfordringer med at styrke EU's produktionsindustri, har EU som et af de vigtigste markeder for udvikling og udbredelse af nettonulteknologier fortsat et stort potentiale til at udnytte de økonomiske muligheder i den globale energiomstilling.

Produktion af nettonulteknologi er spredt over mange regioner i EU, som hver især dækker forskellige specialiseringer. Mens EU's andel af den globale produktion af solceller har været faldende i de seneste år, råder Tyskland, Italien, Spanien, Frankrig og Østrig fortsat over produktionsanlæg. Med hensyn til vindkraft er produktionen af komponenter spredt over hele EU, men de vigtigste mølleanlægsproducenter er koncentreret i Danmark og Tyskland, suppleret med relevant tårnproduktionskapacitet i Spanien. EU's batteriproduktion er under udvikling, og produktionen er placeret i Polen, Tyskland, Ungarn, Frankrig, Sverige og flere andre medlemsstater. Inden for brint er mere end halvdelen af EU's produktion af elektrolyseanlæg koncentreret i Tyskland med yderligere kapacitet i Danmark, Spanien, Portugal, Italien og Frankrig. Med hensyn til varmepumper ligger den relevante produktion i Tyskland, Sverige, Finland og Danmark. Inden for geotermisk energi er Italien førende på produktionsområdet, samtidig med at der er placeret relevant produktion i Tyskland og Frankrig. Italien spiller ligeledes en førende rolle inden for kabelproduktion i EU, efterfulgt af Sverige, Tyskland, Frankrig, Polen og Danmark. EU er også en førende producent af biogas og biomethan, idet der er placeret relevant produktion navnlig i Tyskland og Italien samt i Tjekkiet, Spanien og Polen³⁷.

EU vedtog forordningen om nettonulindustri for at mindske sin afhængighed af importerede nettonulteknologier, styrke værdikædens modstandsdygtighed og opbygge et stærkt indenlandsk produktionsgrundlag. Målet er at fastlægge lovgivningsmæssige rammer for at

³¹ Det Internationale Energiagentur (IEA), *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

³² BloombergNEF, *Energy Transition Investment Trends 2025*, 2025. Dataene dækker produktion af vigtige dele af batterierne (herunder miner og raffinaderier), solceller, vindkraft og brintforsyningskæden.

³³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

³⁴ Med anvendelse af en gennemsnitlig vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i 2024, baseret på [ECB](#).

³⁵ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

³⁶ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

³⁷ Ecorys, *The Net-Zero manufacturing industry landscape across Member States – Final Report*, 2025. Ikke-udtømmende liste over eksempler.

sikre EU's adgang til en sikker og bæredygtig forsyning af nettonulteknologier, herunder ved at øge produktionskapaciteten for nettonulteknologier og deres forsyningskæder.

Desuden vedtager medlemsstaterne i stigende grad særlige politikker til fremme af produktionen af nettonulteknologier. Disse nationale politiske og retlige rammer for nettonulteknologier omfatter en blanding af ansporende ordninger, beskatning, finanspolitikker og færdigheds- og uddannelsespolitikker. Mange af disse nationale strategier fokuserer på specifikke teknologier frem for nettonulteknologier generelt. En nylig undersøgelse konkluderer, at fokus i størstedelen af de identificerede politikker i medlemsstaterne er rettet mod elektrolyseanlæg og brændselsceller efterfulgt af batterier og lagringsteknologier, vindkraft og solceller. Tyskland og Spanien har f.eks. indført særlige strategier for brintteknologier, mens Irland og Polen har indført sektorspecifikke strategier for vindkraftteknologi³⁸.

En af udfordringerne ved udbredt produktion af nettonulteknologier er godkendelserne til produktionsanlæg, som behandles indgående i forordningen om nettonulindustri. Reglerne varierer fra land til land, hvilket potentielt kan påvirke tidsplanen for gennemførelsen af disse teknologier. Medlemsstaterne bevæger sig imidlertid i retning af løsninger som digitalisering, oprettelse af kvikskranks og prioritering af grønne projekter. Eksempler herpå er Italiens udvikling af kvikskranks for erhvervsaktiviteter, Finlands midlertidige prioritering af grønne omstillingsprojekter og Ungarns klassificering af visse projekter som prioriterede investeringer. Frankrigs lov om grøn industri har endvidere til formål at nedbringe godkendelsestiderne ved hjælp af parallel behandling og hurtige procedurer for strategiske projekter³⁹.

I Draghi-rapporten fremhæves behovet for at opretholde og styrke produktionen af ren teknologi i EU for at kunne udnytte vækstmuligheder på et voksende marked i og uden for EU baseret på EU's stærke fundament inden for innovation og produktion. Desuden peges der i rapporten på en række udfordringer, som EU's producenter står over for i forbindelse med disse teknologier med hensyn til opskalering og konkurrenceevne, og rapporten indeholder forslag om en række foranstaltninger til støtte for EU's konkurrenceevne på dette område. Blandt forslagene i rapporten understreges den afgørende rolle, som en fuldstændig og hurtig gennemførelse af forordningen om nettonulindustri spiller med hensyn til at støtte produktionsindustrien⁴⁰.

Aftalen om ren industri fastlægger en konkurrenceevnedrevet tilgang til dekarbonisering, der har til formål at sikre EU som et attraktivt produktionssted, herunder for energiintensive industrier og rene teknologier. Desuden vil den fremtidige Europæiske Fond for Konkurrenceevne bidrage til at sikre, at strategiske teknologier, herunder rene teknologier, både udvikles og produceres i EU⁴¹.

2.2.2. Dekarbonisering af energiintensive industrier

De materialer, der produceres af energiintensive industrier – fra metaller som stål og aluminium til kemiske produkter – er strategiske for EU's økonomi, bl.a. fordi de udgør grundlaget for både udformningen og produktionen af nettonulteknologier. Opførelsen af et vindmølletårn

³⁸ Ibid.

³⁹ Ibid.

⁴⁰ Mario Draghi, *The future of European competitiveness*, 2024.

⁴¹ [Politiske retningslinjer for den næste Europa-Kommission 2024-2029](#).

kræver stål til tårnet og dets fundament, aluminium til nacellen og bladene samt specialiserede kemiske belægninger. Samtidig gør nettonulsteknologier fra vedvarende energikilder til brintproduktion, energieffektivitet og teknologier til CO₂-opsamling og -lagring det muligt at dekarbonisere energiintensive industrier. Dette illustrerer, hvor vigtige de energiintensive industriprodukter er for værdikæder inden for nettonulsteknologi og omvendt.

En forøgelse af EU's strategiske autonomi kræver derfor en værdikædetilgang, hvor der tages hensyn til alle væsentlige komponenter og materialer i nettonulsteknologierne. I forordningen om nettonulindustri anerkendes betydningen af transformative industrielle teknologier til dekarbonisering af produktionen af basismaterialer såsom stål, aluminium, ikkejernholdige metaller, kemikalier og cement. Den omfatter støtte til energiintensive dekarboniseringsprojekter i industrien, som er en del af forsyningskæden for en nettonulsteknologi⁴². Disse projekter nyder især godt af fremskyndede godkendelsesprocesser. Desuden støtter EU omstillingen fra fossile brændstoffer til vedvarende og kulstoffattige energikilder, navnlig via energieffektiv elektrificering, f.eks. ved hjælp af varmepumper til at genvinde varme fra udstødning og genbrug heraf.

Energiintensive industrier tegner sig for mere end halvdelen af energiforbruget i EU's industri⁴³. I EU er de genstand for den største påvirkning fra strukturelt højere energipriser sammenlignet med andre større økonomier. Uanset indsatsen under REPowerEU er produktionen i EU's energiintensive industrier faldet med 10-15 % siden 2021⁴⁴. Samtidig tegner de energiintensive industrier sig for en betydelig andel af EU's drivhusgasemissioner. Deres dekarbonisering er afgørende for at opnå klimaneutralitet, men der kræves store investeringer, hvilket lægger yderligere pres på EU's virksomheder. Samlet set lægger dette et stort pres på konkurrenceevnen for energiintensive industrier i EU sammenlignet med lande med lavere energipriser og en mindre ambitiøs dekarboniseringsdagsorden. Produktionsnedgange inden for vigtige industriprodukter som følge af dette pres vil svække EU's forsyningskæder inden for nettonulsteknologier, øge afhængigheden af import og mindske velstanden.

Draghi-rapporten fremhæver de energiintensive industriers betydning for EU's økonomi og den enorme udfordring, de står over for, når de skal investere i dekarbonisering, samtidig med at de står over for stigende priser på CO₂-emissioner og konkurrence på de globale markeder. I denne forbindelse peges der i rapporten på manglende lige vilkår, navnlig med hensyn til virksomheder, der nyder godt af høje subsidier i lande som Kina, som hurtigt udvider sin produktion. På grundlag af denne analyse foreslås det i Draghi-rapporten, at der skal ydes koordineret støtte til EU's energiintensive industrier i deres omstilling – fra godkendelsesprocessen til finansiel støtte, herunder ved at skabe efterspørgsel efter grønne produkter for at skabe et klart forretningsgrundlag for investeringer i ren produktion. Samtidig anbefales det i rapporten at skabe lige vilkår i forhold til den internationale konkurrence, f.eks. på grundlag af EU's kulstofgrænsetilpasningsmekanisme (CBAM)⁴⁵.

I aftalen om ren industri lægges der stor vægt på at støtte EU's industri og dets konkurrenceevne på vejen mod dekarbonisering. Kommissionen vil navnlig foreslå en retsakt om en fremskyndelse af den industrielle dekarbonisering for at støtte industrier i omstillingsprocessen ved at skabe førende markeder for rene produkter og fremskynde planlægnings-, udbuds- og godkendelsesprocesserne for opførelse eller omstilling af produktionsanlæg med særligt fokus

⁴² EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, artikel 2, stk. 3.

⁴³ Se: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/energy-intensive-industries_en.

⁴⁴ Mario Draghi, *The future of European competitiveness*, 2024.

⁴⁵ Ibid.

på energiintensive industrier. Det nye konkurrenceevnekompass indeholder planer om skræddersyede handlingsplaner for energiintensive sektorer såsom stål, metaller og kemikalier, som er rygraden i det europæiske produktionssystem. Desuden foreslås der i konkurrenceevnekompasset foranstaltninger vedrørende horisontale katalysatorer for konkurrenceevne, herunder forenkling af de lovgivningsmæssige rammer og reduktion af den lovgivningsmæssige byrde for EU's industri.

2.2.3. Menneskelige ressourcer og færdigheder

En kvalificeret arbejdsstyrke er grundlaget for EU's kapacitet til at udforme, producere, konstruere, forbinde og vedligeholde rene energiteknologier og -infrastruktur. Ifølge den seneste IRENA-rapport nåede beskæftigelsen i sektoren for vedvarende energi i 2023 op på ca. 1,8 mio. i EU⁴⁶. Data fra industrisammenslutninger viser, at ca. 826 000 personer ved udgangen af 2023 var beskæftiget i EU's solenergisektor (med 362 000 direkte job), hvilket markerer en vækst på 27 % i antallet af job inden for solenergi siden 2022, idet 5 % af jobbene er knyttet til produktionssektoren⁴⁷. I varmepumpesektoren lå antallet af direkte job tæt på 170 000 samme år, med 39 % i produktionssektoren⁴⁸. Negative tendenser i 2024 og derefter kan imidlertid påvirke arbejdsmarkedet i sektoren. I den forbindelse er det værd at bemærke den rolle, som rene energiteknologier spiller i produktionssegmentet, som tegner sig for ca. en tredjedel af arbejdspladserne i den bredere sektor for ren energi. Dette understreger den vigtige rolle, som nettonulteknologier og produktionen heraf spiller, også med hensyn til beskæftigelse.

Selv om situationen blev en smule forbedret i 2024, giver manglen på arbejdskraft fortsat anledning til bekymring. I tredje kvartal af 2024 var andelen af ledige stillinger i energiforsyningssektoren 1,6 %, mens den samlede andel i EU's økonomi var 2,3 %⁴⁹. Andelen af virksomheder, der rapporterer om mangel på arbejdskraft i sektoren for produktion af elektrisk udstyr, faldt fra 20 % i sidste kvartal af 2023 til 15 % i sidste kvartal af 2024⁵⁰. I den forbindelse er en vigtig faktor, der kan forværre den strukturelle mangel på arbejdskraft i de kommende år, den aldrende arbejdsstyrke i mange medlemsstater⁵¹.

Flere politikker og initiativer på forskellige niveauer medvirker allerede til at afhjælpe manglen på arbejdskraft og færdigheder, men indsatsen skal fortsætte. Medlemsstaterne lægger stor vægt på omskoling og omfordeling af arbejdstagere på tværs af erhverv, sektorer og regioner. Mål og foranstaltninger vedrørende færdigheder indgår så vidt muligt i forsknings-, innovations- og konkurrenceevnepolitikken i de nationale energi- og klimaplaner⁵². På EU-plan er dagsordenen for færdigheder fortsat et prioriteret område efter det europæiske år for færdigheder i 2023. Handlingsplanen for 2024 om mangel på arbejdskraft og færdigheder i EU indeholder nye foranstaltninger for EU, medlemsstaterne og arbejdsmarkedets parter for at støtte opkvalificering og omskoling, navnlig i sektorer, der påvirkes af den grønne og den digitale omstilling⁵³. Der er oprettet tre store partnerskaber under pagten for færdigheder (inden for vedvarende havbaseret energi, vedvarende landbaseret energi og digitalisering af energi) og

⁴⁶ IRENA og ILO, *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*, 2024.

⁴⁷ Solar Power Europe: *EU Solar Jobs Report 2024 – a solar workforce ready for stronger growth*, 2024.

⁴⁸ European Heat Pump Association, *European Heat Pump Market and Statistics Report 2024*, 2024.

⁴⁹ Eurostat ([jvs_q_nace2](#)), tilgået den 13.2.2025.

⁵⁰ Europa-Kommissionen, GD ECFIN, *Business and consumer survey database, subsector data*. "NACE 27: Produktion af elektrisk udstyr anvendes som indikator for produktionsindustrien for vedvarende energi, da mange rene energiteknologier falder ind under denne kategori.

⁵¹ IEA, *World Energy Employment, 2024*; Cedefop, *Electroengineering workers: skills opportunities and challenges*, 2023.

⁵² Medlemsstaternes nationale energi- og klimaplanrapporter, der indeholder oplysninger.

⁵³ COM(2024) 131 final.

tre akademier for færdigheder inden for nettonulteknologi (et batteriakademi i 2022, et solenergiakademi i juni 2024 og et råstofakademi i december 2024) for at afhjælpe specifikke mangler på færdigheder i centrale sektorer for ren energiteknologi. Derudover er der planlagt yderligere akademier inden for vind- og brintteknologi.

En konkurrencedygtig industri for ren energi og energiomstillingen kræver derfor en betydelig, styrket og målrettet offentlig og privat koordineringsindsats for at tiltrække, omskole og opkvalificere arbejdstagere med henblik på at sikre en tilstrækkelig arbejdsstyrke. Der vil være behov for en fortsat indsats for at øge andelen af kvinder, der arbejder med udvikling, produktion og udbredelse af rene energiteknologier, tiltrække unge til energierhverv og udvikle puljer af talenter inden for ren energi. Inden for rammerne af konkurrenceevnekompasset understreger Kommissionen behovet for og skitserer yderligere foranstaltninger til at afhjælpe manglen på færdigheder og arbejdskraft for at støtte de industrier, der er omfattet af kompasset. Dette vil omfatte oprettelse af en Union med færdigheder samt et fornyet fokus på finansiering af færdigheder i EU-budgettet med fokus på sektorer, der er involveret i den grønne og den digitale omstilling. Disse foranstaltninger vil være af særlig relevans for rene energiteknologier og en vellykket energiomstilling.

2.3. Innovationslandskabet inden for sektoren for ren energi

2.3.1. FoI-tendenser

Historisk set har EU tilstræbt og opnået videnskabelig og teknisk ekspertise inden for rene energiteknologier, hvilket også har udmøntet sig i markedssucces gennem en pionerfordel. Denne konkurrencefordel er dog blevet mindre i de senere år. Hvad enten der er tale om fremskridt inden for FoI, anvendelse af bundne markeder til teknologioverførsel eller "learning by doing", er andre økonomier ved at indhente eller overhale EU med hensyn til innovationskapaciteten med deraf følgende virkninger for konkurrenceevnen. Derfor er mindskelse af innovationskløften et af de tre indsatsområder i konkurrenceevnekompasset, som indeholder foranstaltninger til at styrke EU's innovationsresultater.

EU's grundlag inden for rene energiteknologier er samtidig stadig stærkt, idet EU fortsat har en god position i mange sektorer. På det digitale område sakker EU imidlertid bagud i forhold til USA og Kina, både generelt og når det drejer sig om rene teknologier⁵⁴. I betragtning af digitaliseringens horisontale relevans på tværs af teknologier har dette også konsekvenser for EU's konkurrenceevne.

Hvis man ser på FoI-udgifterne inden for rene energiteknologier som en andel af BNP i de større økonomier, viser EU et højt niveau af offentlig FoI. Dette står dog i kontrast til forholdsvis lavere udgifter til privat FoI. De seneste tilgængelige data viser, at halvdelen af de medlemsstater, der allerede har indberettet tal for 2023⁵⁵, har øget deres offentlige FoI-udgifter.

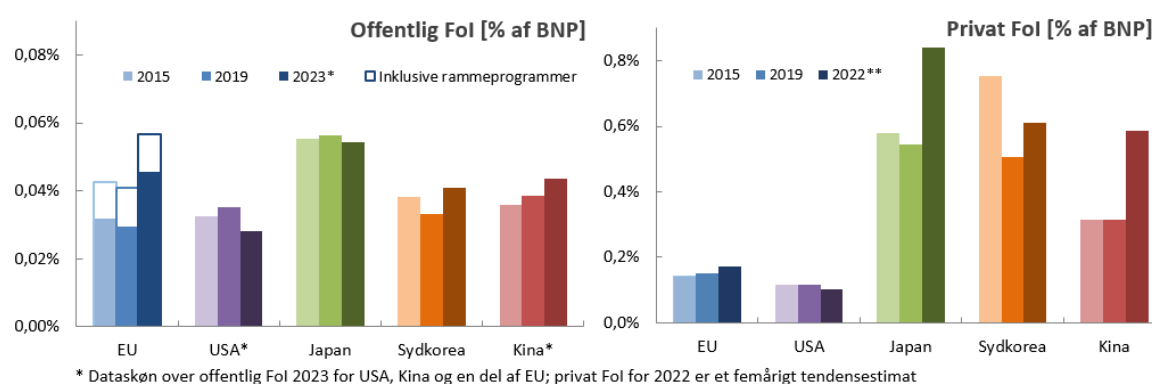
⁵⁴ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Science, research and innovation performance of the EU 2024](#), 2024.

⁵⁵ Der er ikke umiddelbart adgang til rettidige, robuste og sammenlignelige oplysninger om FoU-tendenser inden for rene energiteknologier. Dette skyldes til dels den iboende tidsforsinkelse i visse statistikker, men også at der ikke altid er en klar definition af de pågældende teknologiområder, og disse er ofte spredt over bredere emneområder såsom energi, transport eller bebyggede omgivelser. Fragmenteringen i rapporteringen gør det vanskeligt at få et sammenhængende billede, og det er et af de områder, der kræver opmærksomhed for at forbedre overvågningen og koordineringen inden for FoI. Jf. også SWD/2023/646 final.

Hvis denne delvise rapportering var repræsentativ, ville den alt andet lige resultere i yderligere 0,7 mia. EUR (9 % stigning) i støtte til energiunionens FoI-prioriteter⁵⁶.

De offentlige investeringer i forskning og innovation inden for energiunionens FoI-prioriteter har været støt stigende, og de tal, som medlemsstaterne indberettede i 2022, var 23 % højere end i 2021⁵⁷. Omkring halvdelen af de medlemsstater, der har indsendt data⁵⁸, øgede deres offentlige FoI-investeringer i energiunionens prioriteter i 2022 i forhold til 2021. Suppleret med EU-midler oversteg de offentlige investeringer, der blev anmeldt i 2022, 9 mia. EUR. Ifølge disse tal og skøn for Kina og USA er EU førende inden for offentlige FoI-investeringer i rene energiteknologier blandt de store økonomier, både i absolutte tal og som andel af BNP (0,057 %, efterfulgt af Japan med 0,055 %).

Figur2: Offentlige og private FoI-investeringer inden for energiunionens FoI-prioriteter i de største økonomier som andel af BNP



Kilde: JRC baseret på IEA⁵⁹, Mission Innovation⁶⁰, egen analyse⁶¹.

De seneste stigninger betyder, at medlemsstaternes investeringer fra 2021 og frem har oversteget det højeste niveau, der blev nået for ti år siden – før virkningerne af den økonomiske afmatning – både nominelt og når der tages højde for inflationen. I samme periode har der været et markant skift i andelen af offentlige FoI-investeringer i energiunionens FoI-prioriteter. Nuklear sikkerhed plejede at være det mest fremtrædende område, som tiltrak næsten en tredjedel af de offentlige FoI-investeringer. I de senere år har bæredygtig transport tiltrukket en lignende andel med fokus på batteri- og brintteknologier.

⁵⁶ COM(2015) 80 final.

⁵⁷ En betydelig del af stigningen i 2021 og 2022 skyldtes en ændring i Spaniens rapportering og revisioner foretaget af Frankrig. Disse to medlemsstater tegnede sig for yderligere 1 mia. EUR i FoU-investeringer i 2022, og Frankrig tegner sig også for en stor del af stigningen i 2023. Kilde: Det Internationale Energiagentur (IEA), [Energy Technology RD&D Budgets – Database documentation](#), 2024.

⁵⁸ 22 medlemsstater er medlemmer af IEA: AT, BE, CZ, DE, DK, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, LU, NL, PL, PT, SE, SK (EL og LU rapporterer ikke, IT mangler stadig). For 2022 indberettede BE, DE, EE, ES, FR, LT, IE, PL, PT og FI en stigning til IEA for 2022. Indtil videre har AT, BE, FR, LT, IE og SK indberettet en stigning for 2023.

⁵⁹ Tilpasset på baggrund af: Det Internationale Energiagentur (IEA), [IEA energy technology RD&D budgets database](#), 2024. Offentlige FoI-dataestimater for USA, baseret på IEA og Myslikova, Z., Gallagher, K. S., Zhang, F., Narassimhan, E., Oh S og Chi, K., [Global Public Energy RD&D Expenditures Database](#), 2024.

⁶⁰ Mission Innovation, [Country Highlights](#), 2020. Offentlig FoI anslået for Kina på grundlag af indsendelser fra tidligere år og yderligere kilder.

⁶¹ Europa-Kommissionen, Det Fælles Forskningscenter, [SET Plan information system Research and Innovation Data](#), privat FoI er et femårigt tendensestimat.

Offentlige investeringer fra medlemsstaterne suppleres af EU-midler. EU's rammeprogram for FoI, Horisont Europa, støtter fortsat rene energiteknologier og deres konkurrenceevne. F.eks. investerede Horisont Europas klynge 5 "Klima, energi og mobilitet" fra 2021 til 2024 ca. 320 mio. EUR i FoI inden for solcelleenergi, 70 mio. EUR i geotermisk energi og mere end 230 mio. EUR i avancerede teknologier inden for bæredygtige alternative brændstoffer til luftfart og søtransport. Horisont Europa omfatter også bestræbelser på at mobilisere private investeringer gennem europæiske partnerskaber såsom partnerskabet om ren brint, BATT4EU og partnerskabet om solcelleenergi.

De private investeringer tegner sig fortsat for størstedelen (over tre fjerdedele) af FoI-finansieringen inden for rene energiteknologier både i EU og i alle større økonomier, idet investeringerne som andel af BNP fortsat er betydeligt højere i de store asiatiske økonomier end i EU og USA. Størstedelen af de private FoI-investeringer inden for rene energiteknologier i EU går til bæredygtige transportteknologier. Bilindustrien tegner sig for den største andel af industrielle FoU-investeringer i EU. På globalt plan er bilindustrien førende inden for industrielle FoU-investeringer, idet den investerer otte gange mere end energiindustrien (rene og andre teknologier)⁶². Næsten en fjerdedel af sektorens innovative aktiviteter er rettet mod mere bæredygtige teknologier, hvoraf f.eks. over en tredjedel vedrører elektromobilitet (herunder batterier)⁶³.

Draghi-rapporten understregede innovationens store betydning for produktivitetstigninger, samtidig med at den fremhævede behovet for en kollektiv indsats for at fjerne hindringer for innovation og mindske kløften til Kina og USA inden for centrale teknologier. I denne forbindelse fremhæves det i rapporten, at EU's fordel inden for grønne teknologier i stigende grad er under pres⁶⁴. Samtidig viser en analyse af førende FoU-investorer i EU et faldende afkast på FoU-investeringer. Dette tyder på, at det kan være en utilstrækkelig foranstaltning at presse på for flere investeringer alene uden at tage fat på andre faktorer såsom fastholdelse af talenter⁶⁵. I 2024 identificerede den uafhængige ekspertgruppe under ledelse af Manuel Heitor en række foranstaltninger, som EU kan træffe for at sikre FoI-lederskab og støtte til konkurrenceevnen i et teknologisk landskab i hastig forandring. Disse spænder fra øget finansiering og omdefinering af samarbejde til omstrukturering af FoI-politikker og -instrumenter⁶⁶. Kontinuerlig overvågning af vores FoI-ydeevne og konkurrencedygtige positionering vil bidrage til at føre ændringerne ud i livet og vurdere effekten efter behov.

Selv om EU fortsat klarer sig godt, er Kina i stigende grad førende inden for forskningsresultater vedrørende rene teknologier. Med hensyn til videnskabelige publikationer er EU mere specialiseret end USA, men det stagnerer bag Kina inden for intelligent, grøn og integreret transport samt sikker, ren og effektiv energi. Ikke desto mindre er EU stadig førende på specialiseringsområdet, når videnskabelige resultater grupperes under overskriften "Mål for bæredygtig udvikling inden for ren energi til overkommelige priser"⁶⁷.

Andelen af patentansøgninger til beskyttelse af teknologier til modvirkning af klimaændringer inden for alle opfindelser toppede i 2011. Sideløbende med opbremsningen i den "grønne"

⁶² Europa-Kommissionen, Det Fælles Forskningscenter, [2024 EU industrial R&D investment scoreboard](#), 2024.

⁶³ Europa-Kommissionen, Det Fælles Forskningscenter, [2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.

⁶⁴ Mario Draghi, [The future of European competitiveness](#), 2024.

⁶⁵ Europa-Kommissionen, Det Fælles Forskningscenter, [2024 EU industrial R&D investment scoreboard](#), 2024.

⁶⁶ Europa-Kommissionen: Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Align, act, accelerate – Research, technology and innovation to boost European competitiveness](#), 2024.

⁶⁷ Ibid.

patentaktivitet siden da er antallet af ansøgninger om relaterede varemærker vokset, hvilket tyder på, at der i højere grad fokuseres på gennemførelse og udbredelse frem for forskning og innovation⁶⁸. EU fører fortsat an i den globale produktion af patentansøgninger af høj værdi⁶⁹ inden for energiunionens FoI-prioriteter for vedvarende energi (29 %) og energieffektivitet (23 %). EU ligger på andenpladsen efter Japan inden for bæredygtig transport og efter USA inden for CO₂-opsamling, -anvendelse og -lagring og nuklear sikkerhed, men det har ikke genvundet det tabte inden for intelligente systemer. Efter at Kina i en årrække skræddersyede patentansøgninger til sit hjemmemarked, har landet i stigende grad fokuseret på international beskyttelse af innovationer inden for ren energi. Landet er allerede førende inden for patentansøgninger af høj værdi inden for intelligente systemer (33 %) og opnår stadig bedre resultater på alle andre områder. Ikke desto mindre har EU konsekvent fastholdt en specialisering over det globale gennemsnit inden for vedvarende energi, bæredygtig transport og CO₂-opsamling, -anvendelse og -lagring. EU bevarer også en specialiseringsfordel inden for flere teknologier såsom vindkraft, brint til transport og bioenergi.

Med den strategiske energiteknologiplan (SET-planen), som er det vigtigste instrument til gennemførelse af indsatsområdet forskning, innovation og konkurrenceevne i energiunionen, arbejder medlemsstaterne og Kommissionen sammen og i tæt partnerskab med industrien og forskningsinstitutioner om at fastlægge fælles forsknings- og innovationsdagsordener inden for nettonul teknologier. Efter revisionen af SET-planen i 2023⁷⁰ har forordningen om nettonul industri yderligere styrket SET-planens og dens styringsgruppes rolle for at bidrage til at støtte udviklingen af rene og effektive energiteknologier til overkommelige priser gennem koordinering og samarbejde⁷¹.

I 2023 og 2024 var der stabile fremskridt i arbejdet under SET-planen. Som følge af de stærke emnebaserede forbindelser mellem SET-planens arbejdsgrupper er samarbejdet under SET-planen blevet intensiveret, og 2024 bød på det største antal samarbejder mellem arbejdsgrupperne siden SET-planens oprettelse. Der er f.eks. blevet etableret et stærkt samarbejde mellem gruppen om energisystemer og gruppen om bæredygtig og effektiv energianvendelse i industrien. Arbejdsgrupperne under SET-planen fortsætter med at ajourføre og revidere deres teknologispecifikke gennemførelsesplaner. Inden for jævnstrømsteknologier blev der f.eks. offentliggjort en ny gennemførelsesplan for jævnstrømsteknologier med lav spænding i 2024 med det formål at udvikle og demonstrere mikronet for jævnstrømsteknologier med lav spænding i bygninger og industrianlæg. Statusrapporten om SET-planen 2024⁷² indeholder en mere detaljeret gennemgang af den seneste udvikling, herunder f.eks. den vision, der er udviklet i henhold til planen for den geotermiske sektor frem mod 2050.

I sit nye konkurrenceevnekompas har Kommissionen understreget behovet for at placere forskning og innovation i centrum af EU's økonomi, idet det udgør en central drivkraft for konkurrenceevnen. Blandt foranstaltningerne til at mindske innovationskløften vil Kommissionen fremlægge en retsakt om det europæiske forskningsrum for at styrke FoU-

⁶⁸ Cervantes, M. o.a., [Driving low-carbon innovations for climate neutrality, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers](#), nr. 143, 2023.

⁶⁹ JRC baseret på alle ansøgninger, der indgår i EPO Patstat 2024-forårsudgaven. Resultater indberettet for de tre seneste år med fuldstændige statistikker (2018-2020) for at undgå forvriddning af tendenser som følge af dataforsinkelse. For yderligere oplysninger: [Patent-Based Indicators: Main Concepts and Data Availability](#).

⁷⁰ COM(2023) 634 final.

⁷¹ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024.

⁷² Europa-Kommissionen, Det Fælles Forskningscenter, Kuzov, T., Letout, S., Georgakaki, A., Volt, S., Tumara, D., Martinez Castilla, G., Lauritzen, A., Sobczak, A., Paunescu, G., Fromentin, M., Degiorgis, E., Volkanovski, A., Tzimas, E., [SET Plan Progress Report](#), 2024.

investeringerne og nå op på målet om 3 % af BNP. Desuden vil Det Europæiske Forskningsråd og Det Europæiske Innovationsråd blive udvidet⁷³.

2.3.2. Tendenser for venturekapitalinvesteringer

Finansieringen af rene energivirksomheder er afgørende for at fremme EU's modstandsdygtighed på energiområdet og dets teknologiske suverænitet. Venturekkapital, som er kernen i det økosystem, der finansierer innovative nystartede virksomheder og vækstvirksomheder, spiller en afgørende rolle med hensyn til at sikre, at EU udnytter de industrielle muligheder, som fremspirende rene energiteknologier giver.

Udviklingen af venturekapitalinvesteringer i EU's sektor for ren energi vidner om EU's arbejde med at udvikle sin venturekapitalindustri, mobilisere offentlige investorer for at lukke store finansieringshuller og tiltrække andre investorer, f.eks. erhvervsinvestorer og institutionelle investorer. EU har den højeste relative andel af statsligt tilvejebragt venturekapital (sammenlignet med den samlede venturekapital)⁷⁴, hvilket illustrerer den afgørende rolle, som offentlige investeringer spiller i forhold til private investeringer.

Der tegner sig et blandet billede for 2023 og 2024, der viser både muligheder og udfordringer for EU. I 2023 viste EU på baggrund af en global nedgang i venturekapitalfinansieringen sin evne til at tiltrække strategiske vækstaftaler for store batteri- og brintbaserede stålproduktionsanlæg. Disse ekstraordinære aftaler drev væksten med hensyn til venturekapitalinvesteringer i rene energiteknologier i EU, som nåede op på 9,2 mia. EUR i 2023 (+20 % i forhold til 2022)⁷⁵.

I 2024 førte et vedvarende ugunstigt makroøkonomisk miljø til mere begrænset aftaleaktivitet og til et betydeligt fald i EU's samlede venturekapitalinvesteringer. Dette kraftige fald (-34 % i forhold til 2023) afslørede en betydelig afhængighed af meget få store aftaler (over 1 mia. EUR i venturefinansiering). I 2023 rejste tre virksomheder sådanne beløb, som tilsammen tegnede sig for 43 % af de samlede venturekapitalinvesteringer i rene energiteknologier i EU. Blandt dem viser sagen om den svenske batteriproducent Northvolt, der indgav sin konkursbegæring i november 2024, den udfordring, der er forbundet med en hurtig opskalering af produktionen. Denne afhængighed af store aftaler var endnu mere akut i 2024, da der kun fandtes en enkelt aftale af denne art, som beløb sig til 2,4 mia. EUR og i sig selv tegnede sig for 39 % af venturekapitalinvesteringerne i rene energiteknologier i EU⁷⁶.

Takket være disse store aftaler blev 2023 præget af det mindste investeringsunderskud mellem EU, hvor andelen af rene energiteknologier i EU's samlede venturekapitalinvesteringer steg, og USA og Kina, hvor venturekapitalinvesteringerne faldt. EU tegnede sig således for 28 % – en stigende andel – af de globale venturekapitalinvesteringer i rene energiteknologier i 2023, hvilket placerede det mellem USA (30 %) og Kina (24 %). Denne andel forblev forholdsvis stabil i 2024.

⁷³ [Politiske retningslinjer for den næste Europa-Kommission 2024-2029](#), COM(2025) 30 final.

⁷⁴ Europa-Kommissionen, [Science, research and innovation performance of the EU – A competitive Europe for a sustainable future](#), 2024.

⁷⁵ JRC's udvælgelse baseret på PitchBooks vertikaler og dybdegående analyser udført for CETO og resultattavlen for den europæiske klimaneutrale industris konkurrenceevne. For en nærmere gennemgang henvises til Europa-Kommissionen: JRC, Georgakaki, A., Taylor, N., Ince, E., Koukoulis, G., Kuokkanen, A., Kuzov, T., Letout, S., Mountraki, A., Murauskaite-Bull, I., Mancini, L., Miletic, M., Pennington, D., Ozdemir, E. og Terça, G., CETO, *Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union*, 2024.

⁷⁶ Baseret på PitchBook, delvise 2024-data udtrukket i 01/2025, baseret på JRC's udvælgelse for CETO.

Generelt er adgang til finansiering fortsat en central hindring for de fleste EU-virksomheder, der udvikler og producerer rene energiteknologier. Der er behov for at gentage succeshistorierne, herunder på tværs af nye teknologier, hvor EU i øjeblikket ikke holder trit med de førende.

Samtidig steg venturekapitalinvesteringerne i solcelleteknologier i EU, og de tegnede sig for 20 % af de samlede investeringer på verdensplan mellem 2021 og 2023. Denne investering var dog hovedsagelig til gavn for integratorer inden for solenergiløsninger, og den bidrog ikke til at opbygge en indenlandsk produktion af solcellemoduler. Kinesiske virksomheder rejste 2,7 gange flere venturekapitalinvesteringer end deres modparter i EU, hvoraf de fleste var til gavn for vækstvirksomheder, der udvikler og producerer nye typer solceller og moduler.

EU tegnede sig mellem 2021 og 2023 også for 15 % af de globale venturekapitalinvesteringer i brintteknologier. Dens position er imidlertid blevet svækket af faldende venturekapitalinvesteringer i 2023 og af en række større aftaler, der involverer kinesiske brændselscelleproducenter i 2021 og 2022 og amerikanske producenter af elektrolyseanlæg i 2023. I 2023 tog nystartede amerikanske virksomheder, der udvikler teknologier til elektrolyseanlæg, teten og rejste otte gange mere venturekapitalfinansiering end deres EU-konkurrenter med henblik på at opskalere deres produktionskapacitet, reducere produktionsomkostningerne og få adgang til oversøiske markeder.

Nordamerikanske nystartede virksomheder dominerer traditionelt inden for alle andre nettonulteknologier og har tiltrukket de fleste tilknyttede venturekapitalinvesteringer. Dette gør sig gældende inden for CO₂-opsamling, -anvendelse og -lagring, koncentreret solenergi, geotermisk energi, vandkraft, kernekraft, vedvarende brændstoffer af ikkebiologisk oprindelse og bæredygtige alternative brændstofteknologier, hvor EU konsekvent tegner sig for lave andele af de samlede venturekapitalinvesteringer på verdensplan på disse områder.

EU har imidlertid udviklet en relevant projektbase inden for bioenergi, opladning af elektriske køretøjer, varmepumper, ny energilagring samt hav-, solvarme- og vindteknologier. Tilsammen tegnede disse sig for 18,5 % (og opladning af elektriske køretøjer tegner sig for halvdelen heraf) af venturekapitalinvesteringerne i nettonulteknologier i EU mellem 2021 og 2023. I 2023 tegnede EU sig sammen med USA for den største andel af de samlede investeringer på verdensplan i hver af disse teknologier. På trods af øgede investeringer siden 2021 mangler EU-virksomheder, der udvikler sådanne teknologier og komponenter, stadig de større aftaler, der sætter dem i stand til at opnå en konkurrencemæssig fordel og støtte udbredelsen af disse teknologier i stor skala.

Der findes flere EU-finansieringsinstrumenter, der fremmer innovative investeringer i ren teknologi, herunder Innovationsfonden, InvestEU og ventureinvesteringsdelen af Det Europæiske Innovationsråd (EIC), EIC-fonden. Platformen for strategiske teknologier for Europa (STEP), der trådte i kraft i 2024, støtter investeringer i nystartede virksomheder i EU, SMV'er og små midcapselskaber, der udvikler og producerer kritiske rene energiteknologier⁷⁷.

En frigørelse af det fulde potentiale i EU's iværksætterøkosystem for ren energi kræver, at investeringshindringer fjernes, og at der opnås målrettet offentlig intervention⁷⁸. Draghi-rapporten peger på et underudviklet venturekapitalmarked som en af hindringerne for rene teknologier i EU og opfordrer til stimulering af private investeringer⁷⁹. Som det foreslås i rapporten, indebærer en opskalering af investeringer i rene energiteknologier en styrkelse og

⁷⁷ EUT L 2024/795 af 29.2.2024. For yderligere oplysninger: <https://strategic-technologies.europa.eu>.

⁷⁸ Den Europæiske Investeringsbank, *The scale-up gap*, 2024.

⁷⁹ Mario Draghi, *The future of European competitiveness*, 2024.

strømning af budgettet på EU-plan og indførelse af finansieringsordninger til støtte for private investeringer og højrisikoinvesteringer i innovative virksomheder, således at EU's strategiske virksomheder eller langsigtede omstillingsprojekter kan opskaleres.

I Kommissionens politiske retningslinjer erkendes det, at der er behov for yderligere foranstaltninger med hensyn til offentlige investeringer og nedbringelse af risikoen ved privat kapital. Det er særligt vigtigt at lette bankernes, investorernes og venturekapitalens finansiering af hurtigt voksende virksomheder. Baseret på Letta-rapporten⁸⁰ vil Kommissionen foreslå en europæisk opsparings- og investeringsunion, som dækker bank- og kapitalmarkederne⁸¹. En udvidelse af EU's bank- og kapitalmarkeder er en afgørende forudsætning for at frigøre yderligere finansieringskilder, fremme grænseoverskridende investeringer og gøre vækstvirksomheder mere attraktive for investorer ved at forbedre deres exitmuligheder.

For at sikre finansieringsstrømme i det nødvendige omfang med henblik på at afhjælpe EU's investeringsunderskud skal rene energiteknologier betragtes som en strategisk prioritet. I den forbindelse har Kommissionen annonceret en Europæisk Fond for Konkurrenceevne inden for den næste flerårige finansielle ramme. Denne har til formål at frigøre investeringer i rene og strategiske teknologier. Ved hjælp af en særlig opstarts- og opskaleringsstrategi for EU vil der kunne tages hånd om hindringer for oprettelsen af nye virksomheder og deres vækst⁸².

3. VURDERING AF EU'S KONKURRENCEEVNE INDEN FOR NETTONULTEKNOLOGIER

3.1. Solcelleenergi

Solcelleenergi er den hurtigst voksende elproduktionsteknologi blandt de vedvarende energikilder. I 2024 var EU godt på vej til at nå målet i EU's strategi for solenergi om 600 GWac (~720 GWp) installeret solcellekapacitet inden 2030⁸³. Ifølge foreløbige data for 2024 er den årlige vækst aftaget, men installationerne er stadig vokset betydeligt fra mere end 56 GWp i 2023 til 63 GWp i 2024. I begge år lå EU på andenpladsen efter Kina (374 GWp i 2024) med hensyn til udbredelse, efterfulgt af USA (45 GWp i 2024)⁸⁴. I de fleste lande er omkostningerne til elproduktion baseret på solceller nu lavere end alternativerne baseret på fossile brændstoffer⁸⁵.

Forordningen om nettonulindustri henviser til den europæiske alliance for solcelleindustriens mål om at nå op på 30 GWp årlig solcelleproduktionskapacitet i hele værdikæden inden 2025⁸⁶. Dette mål er allerede blevet overgået for invertere (82 GWp i 2023⁸⁷) og er tæt på at blive opfyldt for polysilicium (29 GWp i 2024). Det forholder sig anderledes for andre dele af værdikæden. Den nuværende solcelleproduktionskapacitet i EU for halvlederstænger og halvlederskiver er under 1 GWp, mens tallet for celler og moduler er under 3 GWp⁸⁸ og med indikationer på, at den faktiske produktion i 2023 var på ca. 2 GWp for sidstnævnte⁸⁹. Samlet set er EU stærkt afhængig af solcelleimport fra Kina, hvor 91 % af de idriftsatte

⁸⁰ Enrico Letta, *Much more than a market*, 2024.

⁸¹ For yderligere oplysninger: [Opfordring til indsendelse af dokumentation om den europæiske opsparings- og investeringsunion](#).

⁸² COM(2025) 30 final.

⁸³ COM(2022) 221 final.

⁸⁴ Jaeger-Waldau, A., *Snapshot of Photovoltaics*, 2025 (kommende).

⁸⁵ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

⁸⁶ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, betragtning 16.

⁸⁷ Solar Power Europe, *Inverter Explained 2.0*, juni 2024.

⁸⁸ Europa-Kommissionen, JRC, Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Letout, S., Mountraki, A., Gea Bermudez, J., Georgakaki, A., Ince, E. og Schmitz, A., CETO, *Photovoltaics in the European Union*, 2024.

⁸⁹ ESMC, [Letter to the European Commission](#), januar 2024.

produktionsanlæg er beliggende. I modsætning hertil tegner EU, USA og Indien sig hver især for en andel på 1 %⁹⁰.

Omkostningerne ved at producere et solcellemodul anslås at være ca. 60 % højere i EU end i Kina⁹¹. Disse forskelle skyldes højere investerings-, arbejdskraft- og energiomkostninger samt lavere produktionsniveauer og manglende vertikal integration. Yderligere udfordringer for de europæiske producenter er høje lagerbeholdninger og overforsyning fra Kina, hvilket medfører et kraftigt fald i priserne på spotmarkedsmoduler, som faldt med over 25 % fra år til år til 0,105 EUR/Wp i januar 2025⁹². Udbredelsen styrkes som følge heraf, samtidig med at der lægges et stort pres på producenterne. Der er en lav gennemsnitlig udnyttelsesgrad forbundet med de celle- og modulproducerende anlæg, nemlig ca. 50 % på verdensplan⁹³.

Samlet set kæmper EU's solcelleproducenter for at konkurrere på globalt plan, især på prisen. Koncentrationen af solcelleproduktionskapacitet i et enkelt land, nemlig Kina, skaber risici for værdikædens modstandsdygtighed og prisstabiliteten⁹⁴. EU spiller stadig en afgørende rolle med hensyn til forskning og innovation inden for solenergi, især med hensyn til specifikke anvendelser som f.eks. solceller, der er integreret i bygninger, landbrug, infrastruktur eller køretøjer⁹⁵.

Hvis EU skal styrke sin konkurrenceevne inden for solcelleproduktion, vil det være nødvendigt at opskalere innovative teknologier på de store gigawattfabrikker, der er integreret i hele værdikæden. Med det europæiske solcharter⁹⁶, der blev undertegnet i april 2024, forpligtede Kommissionen, 23 medlemsstater og repræsentanter for industrien sig til en række frivillige tiltag til støtte for EU's solcelleproduktionssektor.

3.2. Solvarme

EU's strategi for solenergi⁹⁷ indeholder et mål om at tredoble efterspørgslen efter solvarme fra 2022 til 2030. Sektoren har dog hidtil gjort begrænsede fremskridt og stod over for flere udfordringer i 2023 og 2024. Investeringsniveauet faldt på grund af konkurrence fra solceller og varmepumper som en alternativ vedvarende løsning og virkningen af billigere gas og ændringer i incitamenterne til udbredelse⁹⁸. EU tilførte i 2023 1,3 GWth (gigawatt termisk effekt) solvarmekapacitet, hvilket er et fald på 24 % i forhold til 2022. Den deraf følgende nettokapacitetsforøgelse på 1,3 % (inklusive nedlukning af ældre systemer) ligger langt under det omfang, der kræves for at tredoble kapaciteten inden 2030⁹⁹.

Det globale marked oplevede også en nedgang med 21 GWth i nye anlæg i 2023 sammenlignet med 23 GWth i 2022¹⁰⁰. Mere positivt så det ud med hensyn til segmentet for industriel procesvarme, som globalt oplevede en tredobling fra år til år og nåede en samlet kapacitet på 0,95 GWth i 2023. Dette omfattede EU's nye største koncentrerende solvarmeanlæg (30 MWth med 68 MWh lager) i Spanien. Hvad angår koncentreret solenergi (CSP), har der ikke været

⁹⁰ CETO, [Photovoltaics in the European Union](#), 2024.

⁹¹ IEA, *Renewables 2023 – Analysis and forecast to 2028*, 2024.

⁹² PV Exchange, [Solar Market Analysis January 2025 – PV module prices at crossroads](#), 2025.

⁹³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

⁹⁴ [European Solar Charter](#), 2024.

⁹⁵ CETO, [Photovoltaics in the European Union](#), 2024.

⁹⁶ [European Solar Charter](#), 2024.

⁹⁷ COM(2022) 221.

⁹⁸ EurObserv'ER, *Solar thermal and concentrated solar power barometer*, 2024.

⁹⁹ Ibid.

¹⁰⁰ Weiss, W., Spörk-Dür, M., [Solar Heat Worldwide](#), 2024.

nogen stigning i EU's produktionskapacitet, som har været næsten uændret siden 2013 (2,30 GW, næsten udelukkende i Spanien)¹⁰¹. I mellemtiden har Kina vist sig som den førende CSP-udvikler på verdensplan med 1 GW ny kapacitet i drift og yderligere 2 GW under udvikling¹⁰².

EU råder over en stærk produktionssektor for solvarmebaserede vandvarmere, som tidligere blev anslået til at dække op til 90 % af den indenlandske efterspørgsel, hvilket er et godt stykke over produktionsbenchmarket i forordningen om nettonulindustri. På trods af at sektoren har oplevet en konsolidering i løbet af det sidste årti, især i Tyskland og Spanien, består den stadig af en bred vifte af aktører, der tilbyder forskellige produkter. Græske producenter af selvcirkulationsystemer har været i stand til at drage fordel af stærk markedsvækst, herunder med en betydelig eksport¹⁰³. Flere EU-virksomheder er på vej ind på markedet for store anlæg til fjernvarme og industriel solvarme, som forventes at vokse betydeligt i det kommende årti. Handelsdata for solvarmeanlæg og ikke-elektriske vandvarmere viser en betydelig vækst i importen, selv om EU fremviste en samlet positiv handelsbalance på 27 mio. EUR i 2023¹⁰⁴.

Solvarmeteknologi er et modent dekarboniseringsmiddel, men det er endnu uvist, om den kan få en betydelig markedsandel. I øjeblikket dækker solvarme kun 0,9 % af det globale varmeenergiforbrug¹⁰⁵. De normaliserede omkostninger ved solvarme kan være konkurrencedygtige med konventionelle kilder, især i områder med gode solressourcer. Solvarmeteknologi installeres dog ofte i et system med en anden varmekilde, mens varmepumper kan fungere som enkeltstående løsninger til mange anvendelser. En koordineret indsats og klare køreplaner ville være til gavn for solvarmen for at bringe væksten på rette spor med henblik på at nå 2030-målet.

EU's virksomheder er i en god position som teknologileverandører, men der er behov for en fortsat indsats med hensyn til standardisering og udvikling af et netværk af installatører med ekspertise i omkostningseffektive løsninger, herunder hybridisering med andre vedvarende teknologier. For koncentreret solenergi vil enhver renæssance af EU-markedet i høj grad afhænge af Spaniens forslag om at udbygge med 2,5 GW senest i 2030¹⁰⁶. Også her vil standardisering inden for udformning og produktion være afgørende for at opnå konkurrencedygtige omkostningsniveauer.

3.3. Land- og havbaseret vindkraft

EU er førende inden for den globale vindindustri og har hidtil indtaget en stærk position. EU's konkurrenceevne er dog i stigende grad under pres fra Kina. Vind spiller en central rolle i EU's energiomstilling med 219 GW samlet vindkraftkapacitet installeret i 2023, 91 % på land og 9 % til havs¹⁰⁷. I 2023 blev der installeret 16,8 GW ny kapacitet, heraf 83 % i landbaserede vindmølle-anlæg og 17 % i havbaserede anlæg¹⁰⁸. Denne udvikling markerer et hurtigere tempo i installationen (den kombinerede installation i 2022 var på 15,5 GW), og den gør 2023 til et

¹⁰¹ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](#)), tilgået den 12.2.2025, og Europa-Kommissionen, JRC, Carlsson, J., Taylor, N., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E., Schmitz, A. og Gea Bermudez, J., CETO, *Solar Thermal Energy in the European Union*, 2024.

¹⁰² REN21, *Renewables 2024 Global Status Report Collection: Energy Supply*, 2024.

¹⁰³ EurObserv'RE Concentrated Solar Power and Solar Thermal Barometer 2023.

¹⁰⁴ CETO, *Solar Thermal Energy in the European Union*, 2024.

¹⁰⁵ IEA, *Renewables 2023*, 2024.

¹⁰⁶ Spaniens regering, integreret national energi- og klimaplan, ajourføring 2023-2030, 2024.

¹⁰⁷ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](#)), tilgået den 12.2.2025.

¹⁰⁸ Eurostat ([nrg_inf_epc](#)), tilgået den 12.2.2025.

rekordår med hensyn til årlig installation. Foreløbige tal for 2024 viser, at EU har installeret yderligere 13,6 GW vindkraftkapacitet, herunder 10,7 GW på land og 2,9 GW til havs¹⁰⁹.

Med forordningen om nettonulindustri sigter EU mod en produktionskapacitet for vind på mindst 36 GW senest i 2030¹¹⁰. I 2024 tegnede EU sig for 12,6 % af den globale bladproduktion (~25 GW), 12,5 % af den globale nacellesamling (~35 GW) og 21,8 % af tårnproduktionen (~38 GW)¹¹¹. I 2023 leverede EU-virksomheder globalt mere end 27 GW vindmøller¹¹². EU-producenternes globale markedsandel faldt imidlertid i 2023 til 23 % fra 30 % i det foregående år, mens de kinesiske producenter øgede deres andel fra 46 % til 55 %. På det europæiske marked dominerer EU-virksomheder fortsat med en markedsandel på 89 % i 2023. EU's produktionskapacitet skal øges for at matche den fremtidige efterspørgsel baseret på den forventede stigning i antallet af anlæg. Dette er afgørende for at mindske kapitaludgifterne til nye anlæg, for at sikre, at udbuddet imødekommer efterspørgslen til konkurrencedygtige priser, og for at undgå forsyningsflaskehalse eller omkostningsstigninger.

De største udfordringer for EU's virksomheder vedrører navnlig den intense konkurrence fra Kina. De kinesiske producenter kan tilbyde meget lavere priser end deres europæiske konkurrenter, idet de eksporterede mølleanlæg fra Kina er omkring 32 % billigere end deres konkurrenters¹¹³. Dette gør sig gældende i en situation, hvor prisen på vindmølleanlæg og deres komponenter steg med ca. 26 % på verdensplan i forhold til niveauet før pandemien¹¹⁴. Dette kan skabe ulige konkurrencevilkår for EU's virksomheder og hindre deres fremtidige konkurrenceevne på det globale marked.

I takt med at de makroøkonomiske forhold er blevet bedre, er investeringerne i vindkraft begyndt at stige igen¹¹⁵ – med en rekordstor investering på 48 mia. EUR i 2023 i EU (sammenlignet med en investering på mindre end 20 mia. EUR i 2022). I 2023 tegnede den landbaserede vindkraft sig fortsat for et investeringsniveau svarende til niveauet i 2022 på ca. 18 mia. EUR, mens den havbaserede energi tegnede sig for en investeringsstigning fra 0,4 mia. EUR i 2022 til 30 mia. EUR i 2023.

Den globale vindindustri er stærkt afhængig af komplekse forsyningskæder, som kan være sårbare over for forstyrrelser, handelsspændinger og mangel på kritiske råstoffer. Der er et enormt behov for materialer som kobber og stål, da disse bruges i forskellige mølleanlægskomponenter som generatorer, tårne, blade og gearkasser. Særligt bekymrende er den stærke afhængighed af kinesiske sjældne jordarter,¹¹⁶ som er afgørende for produktionen af permanente magneter til vindmølleanlæg. Der forekommer også sårbarheder med hensyn til komponenter og delkomponenter såsom generatorer, hvilket øger risikoen for forstyrrelser i forsyningskæden. Indkøb af både materialer og komponenter kan koncentreres i nogle få lande, hvilket kan skabe risici i forsyningskæden som følge af geopolitisk afhængighed, hvilket understreger behovet for diversificerede og modstandsdygtige forsyningskæder til støtte for vindindustriens vækst.

¹⁰⁹ JRC baseret på GWEC og Rystad, 2025.

¹¹⁰ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, betragtning 16.

¹¹¹ JRC baseret på BloombergNEF og Rystad.

¹¹² Europa-Kommissionen, JRC, Mc Govern, L., Tapoglou, E., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Ince, E., Gea Bermudez, J., Schmitz, A. og Grabowska, M., CETO, [Wind Energy in the European Union](#), 2024.

¹¹³ BloombergNEF, *Wind Turbine Price Index 2H 2024*, 27. december 2024.

¹¹⁴ BloombergNEF, *Rising costs dampen the outlook for offshore wind*, 3. juli 2024.

¹¹⁵ Rystad and WindEurope, Report: [Rebound in wind energy financing in 2023 shows that the right policies attract investors](#), 21. marts 2024.

¹¹⁶ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for det Indre Marked, Erhvervs politik, Iværksætter og SMV'er, [Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023: Final Report](#), 2023.

Med den europæiske handlingsplan for vindkraft har Kommissionen foreslået foranstaltninger til støtte for konkurrenceevnen i EU's vindmølleindustri¹¹⁷. Et af de tilknyttede initiativer, det europæiske vindcharter¹¹⁸, blev undertegnet i december 2023. Chartret samler 26 medlemsstater, som har forpligtet sig til at støtte EU's vindsektor ved bl.a. at øge produktionskapaciteten i EU og forbedre og forenkle auktions- og godkendelsesprocessen. De eksisterende bestræbelser på at støtte udbredelsen, herunder hurtigere udstedelse af godkendelser, synlighed af projektpipelines og netinvesteringer, skal fortsættes for at sikre, at investeringer i fremtidige vindmølleparker forbliver attraktive, og at EU's vindindustri kan drage fordel af de muligheder, der følger af vindenergiens globale ekspansion.

3.4. Havenergi

Havenergi omfatter flere teknologier, hvoraf de mest avancerede er tidevandsstrøm og bølgeenergi. Selv om nogle af disse teknologier har nået et højt teknologisk modenhedsniveau, er havenergiteknologier endnu ikke blevet udbredt på industriniveau.

EU er førende inden for udvikling af havenergiteknologier, navnlig inden for tidevands- og bølgeenergi. Men EU står over for stigende konkurrence fra andre store økonomier såsom USA og Kina. USA har i løbet af de sidste fem år investeret 546 mio. EUR¹¹⁹ i havenergi. I 2023 og 2024 var markedet genstand for hidtil uset finansiering og interesse. Foreløbige data for 2024 viser, at der blev installeret mindst 1 230 kW ny havenergikapacitet i Europa i 2024¹²⁰. I EU blev der installeret 878 kW i 2022 og 250 kW i 2023¹²¹. National indtægtsstøtte (f.eks. differencekontrakter eller afregningstariffer) samt EU-finansiering og national finansiering var i 2023/2024 de vigtigste drivkræfter for at tiltrække private investeringer og fremme udviklingen af disse projekter i Europa. Repræsentanter for industrien forventer en pipeline, der tegner sig for 165 MW på tværs af 15 pilot- og prækommercielle bedrifter¹²². Blandt medlemsstaterne tegner Frankrig, Danmark og Nederlandene sig for størstedelen af den kumulative installerede kapacitet med hensyn til tidevandsenergi, mens Portugal og Spanien fører an i udbredelsen af bølgeenergiudstyr.

EU's industri spiller en ledende rolle i udviklingen af sektoren, idet 41 % af udviklerne inden for tidevandsstrømme og 52 % af udviklerne inden for bølgeenergi er baseret i EU¹²³. Produktionen af gearkasser, generatorer og styresystemer foregår overvejende på europæisk jord med projekter, der skønnes at medføre mindst 415 fuldtidsstillinger i EU. Globalt set ejer EU 20 % af opfindelserne af høj værdi, kun overgået af Kina (32 %)¹²⁴.

Den største udfordring er fortsat de høje kapitalomkostninger, som forsinker investeringer og udbredelse og har en afsmittende virkning på industrialiseringen. Den strategiske energiteknologiplan (SET-planen) indeholder mål i denne henseende, idet der sigtes mod en nedbringelse af produktionsomkostningerne til 0,10 EUR/kWh senest i 2030 for tidevandsstrømme og til 0,15 EUR/kWh senest i 2030 for bølgeenergi¹²⁵. Dette skal navnlig

¹¹⁷ COM(2023) 669 final.

¹¹⁸ [European Wind Charter](#), 2023.

¹¹⁹ Med anvendelse af den gennemsnitlige vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i løbet af 2024, baseret på [ECB](#).

¹²⁰ Foreløbige data fra Ocean Energy Europe.

¹²¹ Eurostat ([nrg_inf_epc](#)), tilgået den 12.2.2025.

¹²² ETIP Ocean, [Strategic Research and Innovation Agenda for Ocean Energy](#), 2024.

¹²³ Europa-Kommissionen, JRC, Tapoglou, E., Mc Govern, L., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Ince, E., Gea Bermudez, J., Schmitz, A. og Grabowska, M., CETO, [Ocean Energy in the European Union](#), 2024.

¹²⁴ CETO, [Ocean Energy in the European Union](#), 2024.

¹²⁵ SET-planen, [Ocean energy implementation plan](#), 2021, CETO, [Ocean Energy in the European Union](#), 2024.

opnås via teknologispecifikke auktioner for pilotbedrifter og prækommercielle bedrifter, som stadig mangler i nogle medlemsstater. Hvis projektpipelinen skal realiseres, og dette mål skal nås, kræver det instrumenter til at mindske investeringsrisikoen. Sådanne risikobegrænsende instrumenter kan omfatte lånegarantier til de første prækommercielle bedrifter for at sænke kapitalomkostningerne, tiltrække investorer og fremskynde udbredelsen. Det vil frigøre stordriftsfordele og reducere omkostningerne yderligere. Dette er allerede sket med etablerede vedvarende energikilder.

3.5. Batteri- og energilagring

Europas ambition om at være førende i den globale omstilling til ren energi afhænger af dets evne til at udvikle, producere og integrere avancerede batteriteknologier hurtigt og i stor skala. I forordningen om nettonulindustri henvises til målet om at nå en batteriproduktionskapacitet i EU på mindst 550 GWh senest i 2030¹²⁶.

I begyndelsen af 2024 syntes EU at være på vej til at nå sine mål for 2030. I mellemtiden indgav den svenske virksomhed Northvolt imidlertid sin konkursbegæring i november 2024. Skøn tyder på, at ca. 616 GWh af den planlagte produktionskapacitet i Europa rapporteres som annulleret, forsinket eller reduceret, hvilket kan bringe 2030-målene i fare¹²⁷. Som følge heraf er EU's andel af den globale operationelle batteriproduktion på 7 % i 2024 lavere end tidligere anslået. Samtidig forventes den samlede globale produktion at blive næsten femdoblet i de kommende fem år, og den forventede andel på 10 % af den globale produktion i EU vil fuldt ud dække EU's forventede behov i 2030, hvis den realiseres¹²⁸.

Celleproduktionen i EU står over for kritiske risici i forsyningskæden, navnlig på grund af den store afhængighed af katoder og anoder fra Kina samt højere produktionsomkostninger – typisk 70 % til 130 % højere pr. produktionsenhed end i Kina¹²⁹. Stigende global overproduktion af celler og faldende efterspørgsel efter elektriske køretøjer førte til, at europæiske produktionsanlæg opererer under kapaciteten eller standsede/udsatte produktionslinjer såsom Volkswagen Salzgitter-anlægget (kun 20 GWh i stedet for 40 GWh)¹³⁰. I henhold til prognoser vil der være en global overforsyning af battericeller i 2030. Dertil kommer, at der indføres stadig flere beskyttelsesforanstaltninger på handelsområdet, herunder f.eks. USA's told på kinesiske elektriske køretøjer. En yderligere optrapning af handelsspændingerne kan potentielt øge omkostningerne og påvirke indkøbsbeslutningerne i batteriforsyningskæden¹³¹. I EU afsluttede Kommissionen en antisubsidieundersøgelse af importen af batteridrevne elektriske køretøjer fra Kina i 2024, hvilket resulterede i udligningstold på importerede køretøjer¹³².

Den globale kapacitet til batterienergilagringssystemer (BESS) i netskala nåede i 2024 op på 168 GWh, hvilket er en betydelig stigning fra 96,1 GWh i 2023¹³³. Kina tegnede sig for 67 % af BESS-udrulningerne på verdensplan, efterfulgt af USA og Canada. Europa halter i øjeblikket bagefter med hensyn til udrulningen af BESS. "Bag måleren"-energilagringen nåede på globalt plan op på 40 GWh i 2024. I 2035 forventes de stationære anvendelser at tegne sig for 16 % af

¹²⁶ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, betragtning 16.

¹²⁷ BloombergNEF, *Northvolt Collapse Underscores Importance of Supply Chains*, 2024.

¹²⁸ 237 GWh produktionskapacitet i EU sammenlignet med en global produktionskapacitet på 3 347 GWh i 2024 og en anslået produktionskapacitet på 1 510 GWh i EU sammenlignet med en global produktionskapacitet på 14 903 GWh i 2030 baseret på BloombergNEF, tilgået den 20.2.2025.

¹²⁹ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing Report*, 2024.

¹³⁰ Reuters, *Volkswagen's German battery plant to stay at half capacity amid cost pressures*, 2024.

¹³¹ BloombergNEF, *Energy Storage: 10 Things to Watch in 2025*, 2025.

¹³² EUT L 2024/2754 af 29.10.2024.

¹³³ Energy Storage News, [Global BESS deployments soared 53 % in 2024](#), 2025.

de batterier, der anvendes på verdensplan, hvilket er en stigning fra 6 % i 2020¹³⁴. De fleste førende BESS-batterileverandører har hovedsæde i Asien.

For at holde trit med sine konkurrenter skal EU udnytte produktionskapaciteten hurtigere og opbygge pålidelige værdikæder, investere mere i FoU inden for nye batteriteknologier og afhjælpe kritiske mangler i værdikæden gennem alternative løsninger.

3.6. Varmepumpeteknologier

Producenter inden for endelig samling af varmepumper i EU er blandt de globale ledere inden for avancerede hydroniske løsninger til privat brug, mens kinesiske virksomheder dominerer markedet for reversible luft til luft-klimaanlæg¹³⁵. EU's producenter har annonceret en udvidelse på over 30 GWth af den endelige samlingskapacitet i løbet af dette årti sammenlignet med en eksisterende kapacitet på ca. 24 GWth i 2023. Med denne planlagte udvidelse er EU's industri tæt på at opfylde EU's 2030-udrulningsbehov på ca. 60 GWth som fastlagt af Det Internationale Energiagentur¹³⁶. Selv om EU er på vej til at opfylde målet i forordningen om nettonulindustri om en produktionskapacitet på mindst 31 GWth for endelig samling af varmepumper, står EU's virksomheder i øjeblikket ikke så godt inden for produktionen af visse komponenter.

EU's handelsbalanceunderskud inden for hydroniske varmepumper blev reduceret med en tredjedel i 2023 på grund af et fald på 13 % i importen og en stigning på 14 % i eksporten¹³⁷. Samtidig faldt salget af varmepumper i EU med 7,2 % i 2023 i forhold til 2022 efter et årti med stabil vækst¹³⁸. Denne tendens fortsatte i 2024, hvor salget i Europa faldt med 31 % i forhold til 2023¹³⁹. Dette resulterede i delvis arbejdsløshed og nedskæringer i sektoren og usikkerhed i forbindelse med beslutninger om produktionsrelaterede investeringer. Væksten i EU's produktionskapacitet aftog også i 2023¹⁴⁰. For at vende denne tendens efterlyser industrien ambitiøse EU-mål for dekarbonisering af rumopvarmningen, stabile langsigtede nationale politikrammer og et gunstigt forhold mellem el- og gaspriser¹⁴¹.

Den endelige samling af varmepumper skønnes at koste ca. 184-230 EUR/kW¹⁴² i Europa og USA i dag, hvilket er omkring det dobbelte af de anslåede omkostninger for Kina. Da komponenterne tegner sig for 75 % af de endelige omkostninger, er vertikalt integrerede producenter mere konkurrencedygtige¹⁴³. EU's industri er fortsat i høj grad afhængig af import af komponenter såsom kompressorer, varmevekslere, ventiler og kølemiddel. For at styrke

¹³⁴ Baseret på BloombergNEF, januar 2025.

¹³⁵ COMEXT/COMTRADE-data for HS-kode 841861 – varmepumper, undtagen luftkonditioneringsmaskiner: EU's eksport til verden: 3 837 mio. EUR, heraf 603 mio. EUR uden for EU, Kinas globale eksport er på 971 mio. EUR. Og COMEXT/COMTRADE-data for HS-kode 841581 – luftkonditioneringsmaskiner: EU's eksport til verden: 782 mio. EUR, heraf 177 mio. EUR uden for EU, Kinas globale eksport er på 549 mio. EUR.

¹³⁶ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024. Scenariet for nettonulemissioner senest i 2050, anvendelsesområde: varmepumper til rum- og vandopvarmning i beboelses- og erhvervsjendomme, herunder reversible klimaanlæg, når de anvendes som primært opvarmningsudstyr.

¹³⁷ HS 841861 – Varmepumper (undtagen klimaanlæg). For yderligere oplysninger henvises der til: Europa-Kommissionen, JRC, Toleikyte, A., Lecomte, E., Volt, J., Lyons, L., Roca Reina, J.C., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Wegener, M., Schmitz, A., CETO, *Heat Pumps in the European Union*, 2024.

¹³⁸ European Heat Pump Association (EHPA), *Market Report 2024*, begrænset til AT, BE, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, NL, PL, PT, SE og SK. Herunder varmepumper, der hovedsagelig anvendes til rum- og brugsvandopvarmning.

¹³⁹ BloombergNEF, *Europe's Heat Pump Market Collapse Triggers Spending Dip*, 2025.

¹⁴⁰ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

¹⁴¹ EHPA, *EU Heat Pump Accelerator*, 2023.

¹⁴² Med anvendelse af den gennemsnitlige vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i løbet af 2024, baseret på [ECB](#).

¹⁴³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, 2024.

konkurrenceevnen og modstandsdygtigheden inden for produktion af varmepumper til boliger vil der være behov for mere diversificering af forsyningen og stærkere EU-værdikæder for at mindske denne afhængighed.

Hvad angår **industrielle varmepumper** har EU's producenter indtaget en globalt førende rolle, og de dækker hele forsyningskæden¹⁴⁴. Ifølge Det Internationale Energiagentur bør ca. 30 % af den industrielle varmeefterspørgsel op til 400 °C dækkes af industrielle varmepumper frem til 2050, heraf halvdelen allerede inden 2030¹⁴⁵. Industrielle varmepumper har også potentiale til at dække varmebehov under 200 °C, hvilket udgør 37 % af det industrielle varmebehov¹⁴⁶, med eksisterende anvendelser i fødevarer- og drikkevarer- samt papirmasse- og papirsektoren.

For at videreudvikle industrielle varmepumper er der behov for FoU-projekter med henblik på at udvide paletten af anvendelser og sikre en så hurtig ibrugtagning og standardisering af teknologier som muligt¹⁴⁷. Desuden er der behov for investeringer i EU's forsyningskæde for at udvide produktionskapaciteten og nedbringe produktomkostningerne. Industrien mener, at industrielle varmepumper har potentiale til at blive en europæisk succeshistorie.

3.7. Geotermisk energi

Der var offentlig opmærksomhed på og politisk momentum for geotermisk energi i 2024. Dette politiske momentum omfattede Europa-Parlamentets beslutning om geotermisk energi¹⁴⁸ og Rådets konklusioner om geotermisk energi¹⁴⁹. I 2023 lå den installerede geotermiske nettokapacitet i EU på ca. 0,9 GWe¹⁵⁰ (globalt 14,8 GWe¹⁵¹). Anvendelsen af geotermisk direkte varme steg støt med 298 fjernvarme- og fjernkølingssystemer i 2023¹⁵².

EU-virksomheder spiller en afgørende rolle i det indre marked – fra undersøgelse af anlægsområdet til nedlukningsarbejdet – da værdikæderne for udbredelse normalt udelukkende er indenlandske¹⁵³. Med hensyn til produktionen af slutprodukter anslås sektoren at opfylde målet i forordningen om nettonulindustri om, at 40 % af udbredelsen skal dækkes af indenlandsk produktion¹⁵⁴. Derimod domineres det globale marked for komponenter såsom turbiner, turboekspandere, pumper, ventiler og styresystemer af virksomheder uden for EU. Japan producerer 82 % af lyndampturbinerne, og Israel producerer 74 % af de binære ekspansionsturbiner. Europæiske producenter af disse teknologier er hovedsagelig baseret i Italien og i mindre grad i Tyskland og Frankrig¹⁵⁵. Inden for forskning og innovation var EU tidligere førende på verdensplan inden for opfindelser af høj værdi. Senere – i 2019 – blev EU overhalet af Kina¹⁵⁶.

¹⁴⁴ IEA HPT TCP, [Annex 58 High-Temperature Heat Pumps](#), 2023. 20 i EU og syv i Norge, 24 i Japan, heraf ni teknologier til mekanisk dampkomprimering, samt anlæg til mekanisk dampkomprimering i Kina.

¹⁴⁵ IEA, *Net Zero by 2050*, 2021.

¹⁴⁶ TNO, [Strengthening Industrial Heat Pump Innovation](#), 2020.

¹⁴⁷ IEA Technology Collaboration Programme on Heat Pumping Technologies (HPT TCP), [Annex 58 High-Temperature Heat Pumps](#), 2023.

¹⁴⁸ Europa-Parlamentets beslutning af 18. januar 2024 om geotermisk energi (2023/2111(INI)).

¹⁴⁹ Rådet for Den Europæiske Union, Konklusioner om fremme af geotermisk energi, 16. december 2024.

¹⁵⁰ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](#)), tilgået den 12.2.2025.

¹⁵¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables Global Status Report*, 2024.

¹⁵² European Geothermal Energy Council (EGEC), *Geothermal Market Report 2023*, 2024.

¹⁵³ EGEC, *Geothermal Market Report 2023*, 2024.

¹⁵⁴ Europa-Kommissionen, JRC, Taylor, N., Georgakaki, A., Ince, E., Letout, S., Mountraki, Gea Bermudez, J. og Schmitz, A., CETO, [Geothermal Energy in the European Union](#), 2024.

¹⁵⁵ EGEC, *Geothermal Market Report 2023*, 2024.

¹⁵⁶ CETO, [Geothermal Energy in the European Union](#), 2024.

Samproduktion af lithium og andre råmaterialer kan styrke geotermiske anlægs økonomiske bæredygtighed. Med hensyn til materialeafhængighed er selve teknologien stærkt afhængig af stål. Meget af dette stål importeres fra Asien. I mindre omfang kræver den geotermiske sektor også kritiske råstoffer såsom aluminium¹⁵⁷, kobber og titan¹⁵⁸. Den nylige initiativbetænkning fra Europa-Parlamentet¹⁵⁹ og Rådets konklusioner¹⁶⁰ indeholder bl.a. følgende anbefalinger: i) styrkelse af den politiske synlighed og den generelle bevidsthed om potentialet og udfordringerne ved geotermisk energi, ii) håndtering af spørgsmålet om datatilgængelighed, iii) nedbringelse af investeringsrisiciene ved at gennemføre garantiordninger, iv) strømledning og fremskyndelse af godkendelsesprocedurerne, v) fremme af bedste praksis, vi) afhjælpning af manglen på kvalificeret arbejdskraft samt vi) forbedring af offentlighedens accept.

3.8. Brintteknologier: elektrolyseanlæg og brændselsceller

Vandelektrolyse er en proces, hvor der ved hjælp af elektricitet produceres brint af vand. Hvis elektriciteten kommer fra vedvarende og kulstoffattige kilder, har denne teknologi potentiale til at spille en central rolle i dekarboniseringen af industrisektorer, hvor det er vanskeligt at nedbringe emissionerne, navnlig produktionen af energiintensive materialer (f.eks. stål og cement), gødningstoffer og søtransport- og luftfartssektoren. Produktionskapaciteten for elektrolyseanlæg er stigende i Europa, understøttet af lovgivnings- og finansieringsrammer¹⁶¹. Den Europæiske Brintbanks første auktion i 2024 sikrede 720 mio. EUR til syv projekter. Selv om dette gør det muligt for flere projekter at træffe endelige investeringsbeslutninger, står europæiske virksomheder fortsat over for finansierings- og driftsmæssige hindringer.

Den installerede elektrolyseanlægskapacitet i Europa steg fra 228 MWe i 2023 til 663 MWe i 2024 (projekter i drift eller med en investeringsbeslutning på plads), idet 517 MWe var placeret i EU-landene¹⁶². Den installerede kapacitet på verdensplan steg fra 1,4-1,7 GWe i 2023 til op til 5 GWe i 2024¹⁶³. Heraf er 2,7 GWe placeret i Kina og omkring 300 MWe i USA.

Produktionskapaciteten for europæiske elektrolysestakke anslås til 10-15,7 GWe årligt i 2024¹⁶⁴, mens den globale kapacitet forventes at ligge på 40-54 GWe om året¹⁶⁵. Kina har den højeste produktionskapacitet, der forventes at ligge på omkring 20 GWe i 2024¹⁶⁶.

På trods af øget produktionskapacitet og stigninger i systemstørrelsen er de forventede omkostningsreduktioner endnu ikke opnået. Dette skyldes inflation og andre omkostninger såsom hjælpekomponenter, strømtilslutning og indirekte omkostninger. De seneste

¹⁵⁷ EGEC, [Geothermal Market Report 2023](#), 2024.

¹⁵⁸ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, Schleker, T., Hicks, M., Cressida Howard, I., Ohrvik-Stott, J. o.a., [Study on clean energy R&I opportunities to ensure European energy security by targeting challenges of distinct energy value chains for 2030 and beyond](#), 2024.

¹⁵⁹ Europa-Parlamentets beslutning af 18. januar 2024 om geotermisk energi (2023/2111(INI)).

¹⁶⁰ Rådet for Den Europæiske Union, Konklusioner om fremme af geotermisk energi, 16. december 2024.

¹⁶¹ Medtagelse af forbrugsmål i direktiv (EU) 2023/2413 om vedvarende energi, målet for partnerskabet vedrørende elektrolyseanlæg om at nå op på 25 GWe om året senest i 2025 og fire vigtige projekter af fælleseuropæisk interesse om brint og brændselsceller, se: https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis_en.

¹⁶² Baseret på datasættet for IEA's brintprojekter, tilgængeligt i januar 2025 for EU, NO, UK og CH.

¹⁶³ Europa-Kommissionen, JRC, Bolard, J., Dolci, F., Gryc, K., Eynard, U., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Rózsai, M. og Wegener, M., CETO, [Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union](#), 2024, IEA, *Global Hydrogen Review*, 2024. IEA rapporterer, at den installerede kapacitet i USA i 2024 var betydeligt lavere end anført i projektdatabasen i 2023, hvor den beløb sig til 717 MWe.

¹⁶⁴ IEA, *Global Hydrogen Review*, 2024; CETO, [Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union](#), 2024. Det øvre interval henviser til Rystadt Energy og omfatter produktionskapacitet under opførelse (oktober 2024).

¹⁶⁵ IEA, *Global Hydrogen Review*, 2024. Højere intervaldata projiceret i BloombergNEF, *Electrolysers, too many fish in the Pond*, 2024.

¹⁶⁶ IEA, *Global Hydrogen Review*, 2024. Det øvre interval henviser til OEM's hovedsæde i Kina.

undersøgelser viser, at anlægsudgifterne i forbindelse med 100 MW-alkalineanlæg beløber sig til 3 050 EUR pr. kW og 2 630 EUR pr. kW for 200 MW-anlæg,¹⁶⁷ hvilket er mindst fire gange så højt som i Asien. Nogle europæiske producenter anfører, at de mangler tilstrækkelige købere til deres produktion, hvilket påvirker deres evne til at reducere kapitalomkostningerne pr. kW og levedygtigheden for store dele af forretningsgrundlaget inden for vedvarende og kulstoffattig brint.

I Europa er væksten i udbuddet aftagende. Dette skyldes mangler i forsyningskæder i tidligere led, mangel på passende efterspørgselsmængder og afhængighed af kritiske råstoffer (f.eks. platinmetaller)¹⁶⁸ og komponenter¹⁶⁹. Disse faktorer resulterer også i højere produktionsomkostninger. De europæiske elektrolyseanlægsvirksomheders konkurrenceevne er derfor moderat. På den ene side findes der kommercielt tilgængelige produkter til hovedgrupperne af elektrolyseanlæg¹⁷⁰, og EU's aktører står godt med hensyn til patenter af høj værdi¹⁷¹. På den anden side er der lange leveringstider for samling af elektrolysestakke, svagheder i tidligere led i værdikæden og dyrere systemer, der påvirker de europæiske producenters konkurrenceevne. Forretningsgrundlaget kan også blive påvirket af andre aspekter såsom garantier efter produktionen og høje driftsomkostninger til produktion af vedvarende brint.

Elomkostninger spiller en afgørende rolle for de normaliserede brintomkostninger. Dette skyldes, at elektricitet udgør en betydelig andel af de samlede omkostninger, idet dens relative andel varierer på tværs af steder og specifikationer for elektrolyseanlæg¹⁷². Som et eksempel kan nævnes, at de normaliserede brintomkostninger i de seneste projekter i Nederlandene¹⁷³ lå på 12-14 EUR/kg brint til havbaseret elektricitet til elektrolyseanlæg på 100-200 MWe. De normaliserede brintomkostninger vil i høj grad afhænge af projekters udformning, drift og placering.

De resterende forsknings- og innovationsudfordringer er udskiftningen af evighedsstoffer, der anvendes i membraner, faldende systemomkostninger, forbedring af deres ydeevne og levetid, reduktion af ferskvandsforbruget og udbredelsen i slutanvendelsessektorerne til konkurrencedygtige priser.

Brændselsceller er systemer til effektiv produktion af elektricitet baseret på ren brint. De er forbundet med en merværdi, når der leveres dekarboniserede løsninger til transport, opvarmning eller elektricitet uden for elnettet. De bruges primært i eldrevne brændselscellekøretøjer, busser og regionaltoget og i mindre grad inden for opvarmning, maskiner og stationær elektricitet uden for elnettet. I EU skaber emissionsstandards og CO₂-priser yderligere incitamenter til investeringer. I 2023 lå den anslåede installerede kapacitet på 7,8 GW på verdensplan, idet Asien indtog en førerposition (72 %) efterfulgt af USA og Canada (18 %) og Europa med 0,6 GW (8 %)¹⁷⁴, idet størstedelen dækkede markedet for mobilitet¹⁷⁵.

¹⁶⁷ Baseret på BloombergNEF, *Electrolyser Price Survey*, 2024, TNO, *Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands*, 2024.

¹⁶⁸ Baseret på JRC, [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU](#), 2023. 1-5 % af de kritiske råstoffer til elektrolyseanlæg indkøbes i Europa.

¹⁶⁹ Baseret på BloombergNEF, *Electrolyser Overcapacity*, 2024.

¹⁷⁰ De fire vigtigste kommercialiserede teknologier er: alkaline, protonudvekslingsmembran, fast oxid, anionudvekslingsmembran. Protonledende keramisk elektrolyse er en yderligere teknologi i udvikling.

¹⁷¹ European Climate-neutral industry competitiveness scoreboard (CIndECS). 31 % af opfindelser af høj værdi i EU.

¹⁷² CETO, [Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union](#), 2024.

¹⁷³ TNO, [Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands](#), 2024.

¹⁷⁴ Baseret på Rystad Energy, *Fuel Cell Installed Capacity Dataset*, 2024.

¹⁷⁵ European Hydrogen Observatory, [Fuel Cell Market Dataset](#), 2021.

Europæiske producenter tilbyder brændselscellebusser. Brændselscellerne købes dog i de fleste tilfælde hos andre leverandører, navnlig fra Canada og Japan. Der udvikles prototyper af brændselsceller i EU til tunge køretøjer, efterhånden som interessen for ren transport vokser, og de samlede ejeromkostninger kan komme til at ligge på niveau med diesellastbiler efter 2035. Det anslås, at tunge brændselscellekøretøjer fortsat vil være dyrere end batteridrevne elektriske køretøjer. Brændselsceller til opvarmning vil sandsynligvis kun spille en nicherolle i EU.

Værdikædernes modstandsdygtighed for både elektrolyseanlæg og brændselsceller skal styrkes – lige fra indkøb af råstoffer til produktion og levering af komponenter – for at forkorte leveringstiden for komplette systemer i Europa til konkurrencedygtige priser. Tilgængeligheden af store mængder omkostningseffektiv vedvarende og kulstoffattig brint er fortsat en politisk prioritet.

3.9. Teknologier til bæredygtig biogas og biomethan

Europa er hjemsted for en moden industri, hovedsagelig inden for elproduktion ved hjælp af biogas, med voksende markeder for varme og transport drevet af udvidelsen af netinjektion med biomethan. Næsten 50 % af produktionen foregår i Europa, og Tyskland alene dækker 20 % af den globale efterspørgsel¹⁷⁶. Anaerob nedbrydning er fortsat den vigtigste kommercielle teknologi, der anvendes til produktion af biogas, som efterfølgende opgraderes til biomethan. EU er en førende producent af biogas og biomethan med en samlet produktion på ca. 22,1 mia. kubikmeter i 2023.¹⁷⁷ EU er også førende inden for produktion af udstyr. EU's produktionskapacitet for biomethan baseret på anaerob nedbrydning lå på 3,8 mia. m³ i 2023 med en faktisk årlig produktion anslået til 3,5 mia. m³. Der forventes dog en stigning i produktionskapaciteten med en faktor på 5 inden 2030¹⁷⁸. Den nuværende vækstrate for biomethan i EU følger nøje 2030-målene i de nationale energi- og klimaplaner og er i overensstemmelse med REPowerEU-målet.

EU er hjemsted for verdens førende virksomheder inden for produktion af biogas og biomethan samt fremstilling af komponenter hertil (f.eks. biogastanke, biogasrensningsudstyr, forgasningsanlæg).¹⁷⁹ Nye veje er under udvikling med EU i spidsen.¹⁸⁰ EU's Horisont-program har investeret mere end 120 mio. EUR i 20 innovative projekter, der fremmer teknologien på området. Innovative teknologier til direkte produktion af biomethan såsom forgasning af biomasserester og -affald har endnu ikke en bred udbredelse i EU (2 000 ton installeret og operationel produktionskapacitet pr. år i 2023, selv om produktionen af biomethan forventes at stige til 0,7 mia. m³ i 2030¹⁸¹). Bio-LNG-produktionsanlæg udgør en værdifuld mulighed i EU med en kapacitet på ca. 7,3 TWh i 2023, som forventes at stige til 15,4 TWh i 2025¹⁸².

EU tegner sig for en betydelig del af investeringerne i biogas og er førende inden for patenter af høj værdi¹⁸³. Inden for biogasteknologier (anaerob nedbrydning og opgradering af gas) er

¹⁷⁶ IEA, Renewables 2023, [Special section: Biogas and biomethane](#), 2024.

¹⁷⁷ Baseret på European Biogas Association (EBA), [Statistical report](#), 2024.

¹⁷⁸ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (bilag 3), 2024.

¹⁷⁹ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Study on energy technology dependence](#), 2020.

¹⁸⁰ Europa-Kommissionen, JRC, Motola, V., Scarlat, N., Buffi, M., Hurtig, O., Rejtharova, J., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Salvucci, R., Rózsai, M. og Schade, B., CETO, [Bioenergy in the European Union](#), 2024.

¹⁸¹ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (bilag 3), 2024.

¹⁸² CETO, [Bioenergy in the European Union](#), 2024.

¹⁸³ CETO, [Bioenergy in the European Union](#), 2024.

der ikke tegn på kritisk afhængighed af materialer, komponenter eller leverandører, og der er ingen afhængighed af udstyr, materialer eller leverandører af teknologier, der er specifikke for gasgeneratorer¹⁸⁴. Importen af biologiske råmaterialer udgør heller ikke et afhængighedsområde for EU¹⁸⁵. For så vidt angår gasmotorer og turbiner til elproduktion forekommer der imidlertid en afhængighed af leverandører uden for EU – som for alle gasformige brændstoffer.

Høje omkostninger udgør i øjeblikket en hindring for yderligere anvendelse af biomethan, da kapitalomkostningerne for et biogasanlæg til anaerob nedbrydning er på ca. 1 500-2 000 EUR/KW¹⁸⁶, og de samlede omkostninger til produktion og opgradering af biogas anslås til ca. 100 EUR/MWh¹⁸⁷. Tilsvarende er kapitalomkostningerne for et forgasningsanlæg for biomethan 2 000-3 600 EUR/KW, og produktionsomkostningerne ligger på ca. 89-112 EUR/MWh¹⁸⁸.

For at bevare EU's konkurrenceevne i denne sektor skal innovationen inden for teknologier til bæredygtig produktion af biomethan baseret på forgasning og opgradering af biogas ved anaerob nedbrydning støttes yderligere med henblik på at øge produktionskapaciteten og nedbringe produktionsomkostningerne. Desuden bør netadgangen for biogas- og biomethananlæg lettes.

3.10. Teknologier til CO₂-opsamling og -lagring

Med sin strategi for industriel CO₂-forvaltning¹⁸⁹, der blev vedtaget i februar 2024, fastlægger EU en vision for en robust lovgivningsmæssig og investeringsramme for teknologier til opsamling, transport, anvendelse og lagring af CO₂ og for teknologier, der fjerner atmosfærisk CO₂. Støttet af forordningen om nettonulindustri, som fastsætter et årligt injektionskapacitetsmål på mindst 50 mio. ton i lagringsanlæg i EU senest i 2030¹⁹⁰, indeholder strategien konkrete foranstaltninger til støtte for teknologier til CO₂-opsamling og -lagring.

EU står godt inden for CO₂-opsamlingsteknologier, idet fem af de 16 største teknologileverandører af CO₂-opsamling er EU-virksomheder¹⁹¹. For så vidt angår CO₂-transport, -lagring og hele værdikæden halter Europa imidlertid bagefter USA og Canada, idet meget få virksomheder leverer disse teknologier¹⁹². EU har i de seneste år halet ind med hensyn til offentlige FoU-udgifter. I 2022 tegnede EU sig for ca. 22 % af de globale udgifter. Dette tal er en smule højere end tallet for Canada og Japan.¹⁹³ Størstedelen af investeringerne er målrettet CO₂-lagring.

¹⁸⁴ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Study on energy technology dependence](#), 2020.

¹⁸⁵ CETO, [Bioenergy in the European Union](#), 2024.

¹⁸⁶ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), 2023.

¹⁸⁷ IEA, *Outlook for Biogas and Biomethane*, 2020, Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (bilag 3), 2024.

¹⁸⁸ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (bilag 3), 2024.

¹⁸⁹ COM/2024/62.

¹⁹⁰ EUT L 2024/1735 af 28.6.2024, betragtning 36.

¹⁹¹ Europa-Kommissionen, JRC, Martinez Castilla, G., Tumara, D., Mountraki, A., Letout, S., Jaxa-Rozen, M., Schmitz, A., Ince, E. og Georgakaki, A., CETO, [Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union](#), 2024.

¹⁹² CETO, [Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union](#), 2024.

¹⁹³ Ibid.

I 2023 blev antallet af projekter vedrørende CO₂-opsamling og -lagring i forskellige udviklingsfaser fordoblet i forhold til det foregående år med i alt 392 anlæg på verdensplan (med 119 projekter i Europa), svarende til 361 mio. ton CO₂¹⁹⁴. I Europa støtter projekter vedrørende CO₂-opsamling og -lagring på forskellige udviklingsstadier industrier som brint-, ammoniak- og gødningsproduktion (20 anlæg), elproduktion og varme (19 anlæg), cement (17 anlæg) og biomasse til el/varme (15 anlæg)¹⁹⁵.

I Europa er flere af de 35 CO₂-transport- og -netprojekter, der er under udvikling, vigtige projekter af fælles interesse, der understøtter et grænseoverskridende CO₂-net i EU¹⁹⁶. Selv om den identificerede lagringskapacitet fortsat er koncentreret i Nordsøen, er der kortlagt nye placeringer for land- og havbaserede projekter vedrørende CO₂-opsamling og -lagring i medlemsstater som Bulgarien, Kroatien, Grækenland og Italien. I 2024 blev der udstedt de første efterforskningstilladelser til landbaseret lagring af CO₂ i Danmark, hvilket fordoblede det samlede antal efterforskningstilladelser til CO₂-lagring¹⁹⁷. I januar 2025 tildelte Kommissionen midler til en værdi af 250 mio. EUR under Connecting Europe-faciliteten for energi til støtte for opførelsen af tre projekter og finansieringen af ni forberedende undersøgelser vedrørende CO₂-infrastrukturprojekter af fælles interesse¹⁹⁸.

EU er godt placeret i centrale sektorer for produktion af komponenter til CO₂-opsamling og -lagring på området for opsamlingsteknologier, herunder aminopløsningsmidler, der anvendes til absorption (den mest modne teknologi). Teknologien er dog ikke blevet udbredt i stor skala og er heller ikke knyttet til specialiserede værdikæder. Efter en periode med stagnation i det seneste årti nåede EU's produktion af aminopløsningsmidler op på 260 mio. EUR i 2023, hvilket er en stigning på 8 % i forhold til det foregående år. EU er godt rustet til at udvikle innovative metoder, herunder inden for membraner (polymere, keramiske) og adsorbenter, mens Kina er førende på verdensplan med hensyn til peer-evaluerede artikler. Projekter under EU's Horisont 2020-program forventes i høj grad at forbedre processerne og føre disse metoder ud i den kommercielle fase¹⁹⁹.

På trods af at der er opbygget momentum for CO₂-opsamling og -lagring i EU i det seneste år, vil tempoet for udbredelsen af CO₂-lagring skulle stige eksponentielt for at nå de betydelige CO₂-opsamlingsmængder, der er nødvendige for at opfylde 2030-, 2040- og 2050-målene. EU er i færd med at træffe foranstaltninger til at øge synligheden af efterspørgsel efter og udbud af lagring og fastlægge de nødvendige rammer for en ikkediskriminerende åben adgang og en multimodal CO₂-infrastruktur. Disse foranstaltninger vil have fokus på de vigtigste udfordringer i forbindelse med udbredelsen af industrielle CO₂-forvaltningsløsninger, øge forudsigeligheden for investorer og nedbringe investeringsrisikoen. Kommissionen vil foreslå yderligere foranstaltninger for at tilskynde til og øge udbredelsen af teknologier til CO₂-opsamling, -anvendelse og -lagring²⁰⁰.

¹⁹⁴ Anlæg tæt på ibrugtagning, under opførelse eller i drift, ikke medregnet kapaciteten for andre CO₂-transport- og/eller -lagringsprojekter (for at undgå dobbelttælling) end de CO₂-transport- og/eller -lagringsanlæg, der ikke har deres egen CO₂-opsamlingskilde.

¹⁹⁵ Global CCS Institute, *Global Status of CCS 2023, Scaling up through 2030*.

¹⁹⁶ Såsom PORTHOS- og ARAMIS-projekterne i Nederlandene og Antwerpen i Belgien. Den [nye liste over EU's energiprojekter af fælles og gensidig interesse \(europa.eu\)](#) omfatter 14 CO₂-netprojekter.

¹⁹⁷ Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, [De første efterforskningstilladelser til lagring af CO₂ på land er givet](#), 20. juni 2024.

¹⁹⁸ Jf. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/da/ip_25_377.

¹⁹⁹ CETO, *Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union*, 2024.

²⁰⁰ Opgavebeskrivelse til Dan Jørgensen, kommissær med ansvar for energi og boliger, 17. september 2024.

3.11. Elnetteknologier: elledninger og transformatorer

EU's handlingsplan for net²⁰¹ identificerer globale tendenser (f.eks. stigende elforbrug, digitalisering og integration af vedvarende energikilder), som bidrager til at øge den globale efterspørgsel efter netkomponenter, herunder elledninger og transformatorer²⁰². Europacables analyse af de tiårige netudviklingsplaner for 2024²⁰³ indeholder forslag om anlæggelse af næsten 100 000 km nye transmissionslinjer og -kabler i Europa mellem 2024 og 2033 (en opjustering på 10 % af tallet for 2022). Med hensyn til distributionssystemet forventer Eurelectric, at der skal installeres et årligt gennemsnit på 262 000 km ledere mellem 2025 og 2050, herunder nye ledninger og udskiftninger²⁰⁴. Desuden kan udviklingen af distributionsnettet alene i EU og Norge kræve op til 172 000 transformere, der tilføjes hvert år mellem 2025 og 2050, hvilket vil fordoble deres antal fra 4,5 mio. til 9 mio. inden midten af århundredet²⁰⁵. Samlet set kan en opgradering af den europæiske eltransmissions- og eldistributionsinfrastruktur kræve investeringer på op til 730 mia. EUR frem til 2040²⁰⁶.

EU er hjemsted for en række aktører, der længe har været markeds- og teknologiledere inden for både elledninger og transformatorer. EU's marked for tråd og kabler dækkes primært af europæiske virksomheder, selv om konkurrencepresset fra internationale aktører kan stige på kort til mellemlang sigt. Hvad angår det europæiske marked for transformatorer, er billedet lidt anderledes: Mens nogle få store multinationale virksomheder dominerer segmentet for store transmissionstransformatorer, omfatter segmentet for mellemstore transformatorer og producenterne af distributionstransformatorer både historiske nationale producenter og familiedrevne virksomheder fra Europa samt internationale konkurrenter.

Kobber- og aluminiumforsyningskæderne er afgørende for produktionen. Selv om disse forventes at holde trit med den støt stigende efterspørgsel på kort sigt, udgør den høje efterspørgsel og koncentrationen af raffineret kobberproduktion en risiko for forstyrrelser på lang sigt²⁰⁷. Den vigtigste komponent af høj værdi til transformatorer – kernen – er fremstillet af kornorienteret elektrisk stål (GOES). Værdien af det globale GOES-marked anslås at blive næsten fordoblet i 2032²⁰⁸, drevet af efterspørgslen fra transformatorproduktionen. Selv om EU er en stor producent, er mange transformatorproducenter i EU afhængige af import af kernestål²⁰⁹.

Stigende efterspørgsel efter netkomponenter såsom elledninger og transformatorer har ført til forsinkede leverancer, lange leveringstider og yderligere prisstigninger. Som reaktion herpå er flere førende europæiske kabelproducenter angiveligt begyndt at gennemføre investeringsbeslutninger til en værdi af 4 mia. EUR, hvilket bidrager til en fordobling af produktionskapaciteten for højspændings- og ekstrahøjspændingskabler i Europa²¹⁰. En undersøgelse blandt transformatorproducenter i og uden for EU tyder på, at der kan forventes en udvidelse af produktionskapaciteten på 10 % på kort sigt (indtil 2026) med op til 30 % frem

²⁰¹ COM(2023) 757 final.

²⁰² Mens der i denne udgave fokuseres på elledninger og transformatorer, var der i den sidste udgave fokus på systemer med højspændingsjævnstrøm og omformerstationer, se COM(2023) 652 final.

²⁰³ Entsoe and Entsoe, *Ten-Year Network Development Plans (TYNDP)*, maj 2024.

²⁰⁴ Dette forventes at føre til en nettoudvidelse af EU's og Norges net fra 10 til 16,8 mio. km fra 2025 til 2050.

²⁰⁵ Eurelectric, *Grids for speed*, 2024.

²⁰⁶ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Energi, Finesso, A., Kralli, A., Bene, C., Goodall, F. o.a., [Investment needs of European energy infrastructure to enable a decarbonised economy](#), 2025.

²⁰⁷ IEA, *Critical Minerals Market Review*, 2023.

²⁰⁸ Fortune Business Insights, [Grain Oriented Electrical Steel Market Size, Share & Industry Analysis](#), 2024.

²⁰⁹ T&D Europe, [Transformer Commodities Indices](#), april 2024.

²¹⁰ [Europacable, Letter to European Commission Executive Vice-President Maroš Šefčovič](#), 5. marts 2024.

til 2030, hvis den opadgående efterspørgselstendens bekræftes²¹¹. Ikke desto mindre forventes efterspørgslen fortsat at stige hurtigere end udbuddet i de kommende år og i 2030'erne.

En af de største udfordringer for branchen er manglen på kvalificeret arbejdskraft. Næsten halvdelen af de adspurgte transformatorproducenter rapporterede om underudnyttet kapacitet på grund af den manglende kvalificerede arbejdskraft²¹². I sin handlingsplan for net har Kommissionen identificeret foranstaltninger, der skal sikre et mere effektivt elnet i EU, som vil blive udrullet hurtigere²¹³. Tættere samarbejde mellem offentlige myndigheder, netoperatører og teknologileverandører vil være afgørende for at udvikle fælles teknologispecifikationer, forbedre synligheden af netprojektpipelines, lette investeringer i produktionskapacitet og sikre forsyningskæder. I indeværende mandatperiode vil Kommissionen tage de retlige rammer for europæiske net op til overvejelse til støtte for elektrificering og fremskyndelse af godkendelsesprocesser²¹⁴. Kommissionen vil fremlægge en handlingsplan for elektrificering for at støtte elektrificering på tværs af alle slutbrugersektorer og foreslå en europæisk netpakke for at modernisere og udvide sit net af energitransmissions- og -distributionsinfrastruktur.

3.12. Teknologier til nuklear fissionsenergi

Kernekraftværker er en af de teknologier, der leverer regulerbar kulstoffattig elektricitet²¹⁵. Enhedsomkostningerne ved elektricitet fra kernekraftværker ligger typisk mellem omkostningerne ved vedvarende energikilder og fossile teknologier. Kernekraftværker stod i 2023 for 22,8 % af elproduktionen, hvilket er en lille stigning fra 21,9 % i 2022²¹⁶. Dette blev opnået med tre løftestænger: forbedret levetid, opførelse af nye store kernekraftværker og udbredelse af små modulære reaktorer.

De fleste nye reaktorer under opførelse er placeret i Asien. I begyndelsen af 2024 var der på verdensplan ca. 61 GW reaktorkapacitet under opførelse, hvoraf mere end halvdelen var beliggende i Kina og Indien. EU er hjemsted for én aktiv reaktorleverandør²¹⁷, som tegner sig for 5,3 % af ovennævnte kapacitet²¹⁸. Dette illustrerer behovet for, at EU's industri forbedrer sin konkurrenceevne i overensstemmelse med målene i forordningen om nettonulindustri.

I 2024 lancerede Kommissionen den europæiske industrielle alliance om små modulære reaktorer for at lette deres udbredelse inden begyndelsen af 2030'erne og støtte et konkurrencedygtigt europæisk økosystem²¹⁹. Små modulære reaktorer har en innovativ udformning og er bygget op omkring modulære komponenter, der potentielt kan produceres i

²¹¹ Transformers Magazine's Industry Navigator, [Investments 2024 – Outlook to 2033](#), 2024.

²¹² Ibid.

²¹³ COM(2023) 757 final.

²¹⁴ Opgavebeskrivelse til Dan Jørgensen, kommissær med ansvar for energi og boliger, 17. september 2024.

²¹⁵ Medlemsstaterne kan frit vælge deres energimiks i overensstemmelse med traktaterne.

²¹⁶ Kommissionens analyse baseret på Eurostat, *Net electricity generation by type of fuel – monthly data*, onlinedatakode: [nrg_cb_pem](#), senest ajourført den 28.1.2025, ENTSO-E, *Statistical Factsheet 2023*, 2024, Europa-Parlamentets Forskningstjeneste, *Strategic autonomy and the future of nuclear energy in the EU*, 2024, SWD(2024) 63 final, del 1/5.

²¹⁷ I 1980'erne var der fire europæiske reaktorproducenter: ABB (Sverige/Schweiz), Framatome (Frankrig), Kraftwerk Union/Siemens (Tyskland) og National Nuclear Corp. (Det Forenede Kongerige). Kun Framatome er aktiv i dag. Kerneenergiagenturet, *Nuclear New build: Insights into Financing and Project Management*, 2015.

²¹⁸ Kommissionens analyse baseret på IAEA's PRIS-data (31. december 2023). Framatome afsluttede opførelsen af Olkiluoto 3 (Finland), som påbegyndte den kommercielle drift i maj 2023.

²¹⁹ [European Industrial Alliance on SMRs](#), 2024.

serier. De er endnu ikke blevet taget i brug i EU, selv om de første små modulære reaktorer allerede er i drift i Kina og Rusland²²⁰.

For at kunne levere den forventede kapacitet i EU skal produktionskapaciteten udvides²²¹. Desuden skal den aldrende arbejdsstyrke i sektoren håndteres ved at inddrage personer, der kommer ind på arbejdsmarkedet, og ved at omskole fagfolk fra andre industrier. Det er nødvendigt at fremme programmer for udvikling af færdigheder på kernekraftområdet. Diversificeringen af forsyningskæden for nukleart brændsel, brændselskredsløbstjenester og reservedele skal fortsat afhjælpe afhængigheden af en enkelt upålidelig partner, navnlig Rusland²²². Der skal fortsat være fokus på at opretholde nuklear sikkerhed, sikre diversificerede forsyninger, sikker affaldshåndtering og fremme af nye teknologier²²³. Enhver fremtidig anvendelse af kernekraft skal være betinget af overholdelsen af de strengeste standarder for nuklear sikkerhed samt sikker deponering af alle typer nukleart affald og brugt brændsel.

3.13. Vandkraft

Den globale vandkraftkapacitet lå på 1 416 GW i 2023²²⁴, og der er forventninger om en yderligere kapacitet på ca. 160 GW (heraf ca. 15-16 GW i Europa) omkring 2030²²⁵. Pumpekraftværker udgør stadig den mest almindelige energilagringsteknologi med mere end 90 % af al lagring i netskala på verdensplan og 46 GW installeret pumpekapacitet i EU²²⁶. Mens EU-virksomheder er aktive inden for rammerne af nye vandkraftprojekter i hele verden, er der i EU et betydeligt fokus på opgradering og renovering af eksisterende anlæg, der tegner sig for ca. 153 GW installeret kapacitet²²⁷.

EU's produktionsindustri for vandkraftkomponenter er fortsat stærk i 2024, hvilket tyder på positive udsigter med hensyn til fremskridt hen imod benchmarkene i forordningen om nettonulindustri. Selv om EU's forsyningskæde er veludviklet, er der risiko for fremtidig afhængighed af permanente magneter som en komponent²²⁸. Værdien af EU-producerede dele og turbiner udgjorde 605 mio. EUR i 2023, men handelsoverskuddet er faldet betydeligt i de seneste år til 213 mio. EUR i 2023 sammenlignet med det højeste niveau på 466 mio. EUR i 2015. Dette afspejles også i EU's andel af den globale eksport, som dog fortsat var høj med 44 % i 2021-2023²²⁹. Faldet i produktionsværdien i de seneste år understreger, at selv om EU's

²²⁰ IAEA's PRIS-data (31. december 2023).

²²¹ Ifølge analyser foretaget af Euratoms Forsyningsagentur (ESA) mangler der desuden en berigningskapacitet i den vestlige del af verden på op til 2 500 tSWU i 2030, og i det stabile efterspørgselsscenario mangler de vestlige reaktorer ca. 6 000 tU omdannelseskapa- citet om året. ESA, *Euratom Supply Agency Annual Report*, 2022.

²²² Fem medlemsstater driver reaktorer af VVER-typen. Historisk set har der kun været en enkelt russisk leverandør af brændstoftjenester til disse reaktorer, hvilket udgør en sårbarhed i forsyningsikkerheden. I 2022 iværksatte Kommissionen høringer af de medlemsstater, der driver VVER-reaktorer, for at fremskynde processen med at diversificere brændstofforsyningen i overensstemmelse med REPowerEU-målene.

²²³ Opgavebeskrivelse til Dan Jørgensen, kommissær med ansvar for energi og boliger, 17. september 2024.

²²⁴ Europa-Kommissionen, JRC, Quaranta, E., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E. og Gea Bermudez, J., CETO, *Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union*, 2024.

²²⁵ IRENA, *The changing role of hydropower: Challenges and opportunities*, 2023, IEA, *Hydropower Special Market Report Analysis and forecast to 2030*, 2021.

²²⁶ CETO, *Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union*, 2024.

²²⁷ Eurostat ([nrg_inf_epc](https://ec.europa.eu/eurostat)), tilgået den 12.2.2025.

²²⁸ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, Schleker, T., Hicks, M., Cressida Howard, I., Ohrvik-Stott, J. o.a., *Study on clean energy R&I opportunities to ensure European energy security by targeting challenges of distinct energy value chains for 2030 and beyond*, 2024.

²²⁹ CETO, *Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union*, 2024.

industri fortsat er konkurrencedygtig, står den over for øget global konkurrence, da navnlig Kina har styrket sin position inden for vandkraftteknologi²³⁰.

Selv om EU's vandkraftindustri fortsat spiller en førende rolle på verdensplan, kan denne rolle forventes at blive yderligere udfordret på mellemlang og lang sigt. I den forbindelse er det lavere potentiale for nye vandkraftprojekter i Europa et særligt problem for EU's industri, idet det fortsat er en stor udfordring at finde nye steder til bæredygtig vandkraft. En anden udfordring for EU's vandkraftproduktion er fastholdelsen af færdigheder i sektoren.

EU er nødt til at bevare en førende position på verdensplan inden for vandkraft ved at investere mere i forskning og innovation end globale konkurrenter og ved at opretholde sit hjemmemarked med nye investeringer. Der er navnlig et uudnyttet potentiale i udvidelsen af pumpekraftværkerne til styrkelse af nettets fleksibilitet, herunder ved at modernisere eksisterende vandkraftanlæg.

3.14. Bæredygtige alternative brændstoffer

Bæredygtige alternative brændstoffer som defineret i forordningen om nettonulindustri er bæredygtige og kulstoffattige brændstoffer, der har til formål at reducere drivhusgasemissionerne i luftfarts- og søtransportsektoren²³¹. EU er godt positioneret inden for disse teknologier, men der vil være behov for en yderligere indsats for at opbygge en konkurrencedygtig masseproduktion i EU. Samlet set har EU i øjeblikket en teknologisk fordel på produktionsområdet: EU er hjemsted for de fleste af verdens kommercielle anlæg og spiller en afgørende rolle i udviklingen af nye og innovative teknologier.

HEFA-brændstof (hydroforarbejdede estere og fedtsyrer) er i øjeblikket den eneste fuldt kommercielle teknologi til flybrændstoffer. Selv om der i øjeblikket ikke foregår nogen væsentlig produktion af bæredygtige flybrændstoffer i EU, kan eksisterende anlæg til hydrogeniseret vegetabilsk olie opgraderes til at producere ca. 1,07 Mtoe avancerede HEFA-brændstoffer om året. Det vil være mere end dobbelt så meget som den samlede produktion af bæredygtige flybrændstoffer i verden i 2023²³² og mindre end halvdelen af den politikdrevne efterspørgsel i EU. EU's produktion af støtteberettigede biomasseråmaterialer forventes at stige til 1,5 Mtoe om året senest i 2030. Til maritim brug producerer EU i øjeblikket 0,1 Mtoe om året af affaldsbaserede råmaterialer. Der forventes en udvidelse til 2,1 Mtoe om året i 2030²³³, hvilket er ca. halvdelen af EU's politikgenererede efterspørgsel. I de offentliggjorte industriplaner anslås det, at produktionen af e-petroleum vil nå op på 1 129 Mtoe om året i 2023, mens produktionen af e-metanol og e-ammoniak vil nå op på 1 464 Mtoe om året²³⁴. Det svarer til henholdsvis 3 % og 4 % af den forventede efterspørgsel i EU.

15 af de 28 kommercielle anlæg (TRL 9), der producerer bæredygtige flybrændstoffer på verdensplan, befinder sig i EU (hvoraf 14 er HEFA-anlæg) og seks i USA. Der findes også seks prækommercielle anlæg (TRL 8) til HEFA og avancerede teknologier i EU, mens der ligger fire i USA. Til maritim brug findes der kun tre operationelle innovative biomethananlæg

²³⁰ IEA, *Hydropower Special Market Report Analysis and forecast to 2030*, 2021.

²³¹ EUT L, 2024/1735, 28.6.2024, artikel 3, i overensstemmelse med definitionerne i ReFuelEU Aviation-forordningen og FuelEU Maritime-forordningen. Dette afsnit omfatter kun biobrændstoffer og syntetiske fornyelige brændstoffer, der ikke er af biologisk oprindelse.

²³² IATA, *Annual Review*, 2024.

²³³ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, *Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels* (bilag 3), 2024.

²³⁴ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, *Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels* (bilag 4), 2024.

(TRL 8) (ét i EU)²³⁵. Dette illustrerer EU's nuværende konkurrenceevne i den nye sektor og behovet for at fremskynde kommercialiseringen af avancerede teknologier for at opretholde den.

Afhængigheden af teknologier er ikke kritisk, da mange af teknologiudviklerne og udstyrsproducenterne befinder sig i EU, og risikoen for afhængighed af kritiske materialer er lav²³⁶. Med hensyn til de avancerede biobrændstofteknologier er der ingen kritisk afhængighed af import af råmaterialer. Hvad angår de vedvarende brændstoffer, der ikke er af biologisk oprindelse, er der derimod en kritisk afhængighed af tredjelande, der producerer katalysatormaterialer (kobolt, chrom, vanadium og wolfram), og af tilgængeligheden af elektricitet fra vedvarende energikilder, vedvarende brint (se afsnit 3.8 om brintteknologier) og CO₂-råmaterialer.

Produktionsomkostningerne varierer fra teknologi til teknologi og udgør fortsat en udfordring, da disse teknologier stadig skal opskaleres til kommercielle niveauer. HEFA-omkostningerne i forbindelse med avancerede råmaterialer varierer mellem 15 og 32 EUR pr. MWh, og omkostningerne forbundet med biomethanol via forgasning ligger på mellem 89 og 112 EUR pr. MWh²³⁷. Omkostningerne ved vedvarende brændstoffer, der ikke er af biologisk oprindelse, afhænger i høj grad af omkostningerne ved vedvarende brint, elektricitet og CO₂, og de ligger på mellem 90 og 180 EUR pr. MWh til maritim brug, men meget højere for e-petroleum fremstillet af e-methanol²³⁸.

Priserne på bæredygtige flybrændstoffer er i øjeblikket tre til ti gange højere end for konventionelt brændstof, selv om de forventes at falde betydeligt, efterhånden som produktionsteknologierne opskaleres. Yderligere forskning og innovation ville kunne nedbringe omkostningerne betydeligt. Kombineret med implementeringen af demonstrationsanlæg og tidlige kommercielle anlæg for at reducere kapital- og driftsomkostningerne kunne der opnås en reduktion på 5-27 % i de samlede produktionsomkostninger²³⁹. Desuden kan der skabes en parallel udvikling af markeder og produktionsanlæg for vedvarende brændstoffer til vejtransport, luftfart og skibsfart for at skabe synergier på tværs af alle transportsektorer. For eksempel skaber produktionen af flybrændstoffer gennem mange avancerede biobrændstofveje et biproduktmarked for grøn diesel (for lastbiler) og naphtha (for skibe). Udnyttelse af den økonomiske værdi af biprodukter kan føre til en reduktion af omkostningerne forbundet med det primære brændstof. Synergier mellem avancerede biobrændstoffer og vedvarende brændstoffer, der ikke er af biologisk oprindelse, er også afgørende for anvendelsen af grøn brint, biogen CO₂ og relaterede teknologier.

3.15. Industrielle teknologier til genvinding af overskudsvarme

Teknologier til genvinding af overskudsvarme fra industrielle processer er afgørende for at øge industriens energieffektivitet²⁴⁰. Der findes flere teknikker. Generelt udvindes varmen først

²³⁵ Se database om [Task 39, Biofuels to decarbonize transport](#).

²³⁶ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Study on energy technology dependence](#), 2020.

²³⁷ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (bilag 3), 2024.

²³⁸ Europa-Kommissionen, Generaldirektoratet for Forskning og Innovation, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#) (bilag 4), 2024.

²³⁹ IEA Bioenergy Technology Cooperation Programme, [Advanced Biofuels – Potential for Cost Reduction](#), 2020.

²⁴⁰ Selv om der i litteraturen traditionelt henvises til genvinding af industriel "spildvarme", foretrækkes udtrykket "overskudsvarme" nu, da varmen ikke længere går til spilde, når den genvindes.

(f.eks. fra udstødningsgasserne) ved hjælp af varmevekslere. Den kan derefter overføres lokalt til en anden proces (f.eks. forvarmning af råmaterialer), enten direkte eller via en væske, eller eksporteres til et fjernvarmenet. Den genvundne varme kan opgraderes (f.eks. ved hjælp af varmepumper, se afsnit 3.6) til anvendelse ved en højere temperatur eller konverteres til køling. Alternativt kan varmen omdannes til mekanisk eller elektrisk energi.

I dette afsnit er der fokus på genvinding af varme og omdannelse til elektrisk strøm via Rankine-kredsprocessen, som bruger varme til at udvide en væske til drift af en turbine og en elektrisk generator. Både Rankine-kredsprocesser med organiske medier (ORC) og dampmedier (SRC) er kommercielt tilgængelige. Forskning og innovation betyder, at der løbende sker en forbedring af ORC. Superkritiske CO₂-kredsprocesser har potentiale til at være mere effektive og kompakte, men de er endnu ikke modne.

I EU er det teoretiske industrielle overskudsvarmepotentiale blevet anslået til 920 TWh årligt, svarende til et Carnot-potentiale på 279 TWh²⁴¹. Det anslås, at overskudsenergien fra industriprocesser i EU kan omdannes af ORC-kraftværker til 150 TWh elektricitet om året²⁴².

Det globale ORC-marked blev anslået til 750 mio. EUR i 2023 og forventes at vokse²⁴³. Teknologien anvendes hovedsageligt inden for geotermisk energi (77 %), industriel genvinding af overskudsvarme (11 %) og biomasse (10 %)²⁴⁴. Hovedkomponenterne i ORC- og SRC-systemerne er varmevekslere, kondensatorer, fødepumper og turbiner med generatorer. De anvendte materialer er stål, aluminium og (organiske) væsker samt kobber og magneter til generatoren foruden andre komponenter til styringselektronik.

Europa er hjemsted for et stort antal producenter af ORC-systemer og innovation på området. En amerikansk virksomhed og to EU-virksomheder er førende på det globale ORC-marked og tegner sig for størstedelen af markedet (78 % i 2016-2020)²⁴⁵. Europa er førende med hensyn til relaterede FoU-aktiviteter inden for ORC²⁴⁶, men interessen er steget globalt, og antallet af videnskabelige dokumenter om ORC er mere end fordoblet i forhold til 2014-2018 og nåede i perioden 2019-2023 op på 3 329. 523 af disse publikationer blev udgivet i EU, som ligger bag Kina (860) og foran Iran (368), Det Forenede Kongerige (176) og USA (165)²⁴⁷.

Der er fortsat visse hindringer for udbredelsen af Rankine-kredsprocessen og andre varmegenvindingsteknologier, hvilket hæmmer den videre udvikling af industrien. Start- og vedligeholdelsesomkostningerne ved varmegenvinding samt prisen på den producerede elektricitet kan være meget forskellige, hvilket resulterer i forskellige tilbagebetalingsperioder²⁴⁸, mens den fremtidige tilgængelighed af varmeforsyning kan være usikker på grund af potentielle ændringer i den respektive industrielle proces (f.eks. elektrificering).

Processpecifikke og anlægsspecifikke forhold øger den indsats, der kræves for at planlægge, udforme og installere varmegenvindingssystemer. Udbredelsen og forsyningskæden for genvinding af overskudsvarme vil kunne fremmes af mere standardiserede komponenter, der

²⁴¹ Bianchi, G., Panayiotou, G.P., Aresti, L. o.a., [Estimating the waste heat recovery in the European Union Industry](#). Energy, Ecology and Environment, 2019.

²⁴² KCORC, [Thermal Energy Harvesting](#), 2025.

²⁴³ Grand View Research, [Organic Rankine Cycle Market Size & Trends](#), 2024. Med anvendelse af den gennemsnitlige vekselkurs på 0,9239 EUR for 1 USD i løbet af 2024, baseret på [ECB](#).

²⁴⁴ Wieland, C., Schifflechner, C., Dawo, F., Astolfi, M., [The organic Rankine cycle power systems market: Recent developments and future perspectives](#), Applied Thermal Engineering, 2023.

²⁴⁵ Ibid.

²⁴⁶ KCORC, [Thermal Energy Harvesting](#), 2025.

²⁴⁷ Elsevier, Scopus-database, med brug af søgeordene "Organic AND Rankine AND Cycle AND Power", den 31.1.2025.

²⁴⁸ CE-Delft, [ORC Plants for Thermal Energy Harvesting](#), 2023.

er udformet til at opfylde behovene hos de fleste anlæg i en given industriel delsektor. På EU-plan kan yderligere udvekslinger mellem teknologileverandører og slutbrugersektorer, eventuelt inden for rammerne af den strategiske energiteknologiplan, bidrage til at fremskynde udbredelsen og styrke EU's konkurrenceevne.

4. KONKLUSIONER

Sektoren for nettonulteknologi udgør en stor økonomisk mulighed for EU og er afgørende for energiomstillingen. Det globale marked for centrale rene energiteknologier kan næsten tredobles og nå op på ca. 1,9 bio. EUR inden 2035²⁴⁹. EU's industri har potentiale til at spille en afgørende rolle med hensyn til at levere disse teknologier på grundlag af et stadigt stærkt industrielt grundlag og FoI-resultater. Der er muligvis tale om det eneste teknologiområde med en så god EU-position, der vokser så hurtigt.

EU er fortsat et af de største globale markeder for nettonulteknologier. Vedvarende energikilder er yderst omkostningseffektive i EU og er blevet genstand for en rekordstor udbredelse, idet de stod for 48 % af elektriciteten i EU i 2024. Samtidig er energipriserne i EU fortsat betydeligt højere end i mange andre store økonomier, navnlig USA og Kina. Dette udgør en strukturel ulempe for EU's industri, navnlig de energiintensive industrier, men også for konkurrenceevnen for mange producenter i EU's nettonulteknologisektor. I takt med at EU fortsætter sin energiomstilling, øger elektrificeringen og bevæger sig væk fra sin afhængighed af fossile brændstoffer, vil nettonulteknologier blive endnu mere relevante. EU-producenternes konkurrenceevne vil være afgørende for, om en væsentlig del af denne omstilling vil foregå i EU eller vil blive importeret. Det drejer sig ikke kun om forsyningssikkerhed, men også om velstand og beskæftigelse.

EU står fortsat godt inden for forskning i rene energiteknologier, men halter fortsat bagefter med hensyn til private FoI-investeringer. Horisont Europa støtter fortsat FoI inden for rene energiteknologier og deres konkurrenceevne, herunder bestræbelser på at mobilisere private investeringer gennem europæiske partnerskaber. Samtidig betyder de mangeårige udfordringer i forbindelse med private FoI-investeringer og opskaleringen af virksomheder, at EU fortsat hæmmes. I 2023 klarede EU sig bedre med hensyn til at tiltrække venturekapital til sektoren for ren energiteknologi, men dette skyldtes et begrænset antal store aftaler. Dette er en nøgelfaktor, der forklarer faldet i venturekapital i sektoren – som foreløbige data viser for 2024. Dette understreger også behovet for at fortsætte EU's bestræbelser på at mobilisere privat finansiering, der giver virksomhederne mulighed for opskaleringer.

I lyset af en stadig større konkurrence på pris risikerer EU at miste yderligere terræn med hensyn til konkurrenceevne og produktion. Kina dominerer allerede den globale produktion af solceller og batterier og forventes at udvide sin produktionskapacitet inden for yderligere rene energiteknologier betydeligt i de kommende år. De aktuelle problemer i den fremspirende batteriindustri i EU med at øge produktionen viser de enorme udfordringer, der er forbundet med at opbygge storstilet produktionskapacitet for teknologier, hvor Europa ikke længere udgør teknologiens tyngdepunkt og er hjemsted for produktionsknowhow, på trods af betydelige offentlige og private investeringer. De kommende år vil være afgørende for at se,

²⁴⁹ IEA, *Energy Technology Perspectives*, 2024. Globale markedsskøn for solcelleanlæg, vindkraft, elektriske køretøjer, batterier, elektrolyseanlæg og varmepumper. Rapporten henviser til 2 bio. USD, omregnet til EUR ved udgangen af 2024.

om EU's eksisterende FoI-ekspertise inden for solenergi og batterier kan bidrage til at genoplive disse sektorer i EU, f.eks. ved at udforske løsninger, der kræver færre kritiske råstoffer.

EU indtager stadig en stærk position inden for produktion af flere nettonulteknologier, herunder vindenergi og varmepumper. Disse to teknologiers globale relevans vil fortsat stige, og skøn tyder på potentiel underkapacitet i produktionssektoren i forhold til den forventede globale efterspørgsel. Selv om EU's vindindustri stadig står godt, er kinesiske konkurrenter begyndt at gøre indhug på de globale markeder, hvor EU-virksomheder allerede har mistet markedsandele i de seneste år. Varmepumpeløsninger vil spille en central rolle med hensyn til at imødekomme både husholdningernes og industriens varmebehov i fremtiden. På trods af EU's fortsat stærke position er der behov for ny fremdrift i denne sektor. Der vil være behov for yderligere støtte til disse strategiske industrier for at styrke EU's værdikæder.

Konkurrencedygtige EU-industrier har også et vækstpotentiale inden for andre etablerede teknologier. EU har en moden biogas- og biomethanindustri. EU-baserede virksomheder indtager også en stærk position inden for levering af elnetkomponenter, som er genstand for en stigende global efterspørgsel, efterhånden som elektrificeringen stiger. Sektoren vil dog sandsynligvis opleve et yderligere konkurrencepres i fremtiden. Som mange andre nettonulteknologier er produktionen af netkomponenter stærkt afhængig af materialer såsom kobber og specialstål. EU's industri har en lang tradition inden for vandkraft, men den har i de seneste år mistet globale markedsandele. Også i EU er der et uudnyttet potentiale inden for vandkraft. Nettets fleksibilitet kan bl.a. styrkes ved at udvide pumpekraftværkerne, herunder ved at modernisere eksisterende anlæg.

Flere teknologier er desuden stadig under udvikling. De har nu brug for yderligere støtte for at demonstrere deres kommercielle potentiale. Dette vedrører teknologier såsom havenergiteknologier, små modulære reaktorer, bæredygtige alternative brændstoffer og CO₂-opsamling og -lagring. Disse teknologier kræver målrettet støtte for at styrke deres kommercielle levedygtighed og få dem udbredt i større målestok.

Innovation spiller en central rolle med hensyn til at styrke EU's konkurrenceevne, både med henblik på at bringe nye teknologier på markedet og forbedre eksisterende løsninger. Der er behov for FoI for at øge effektiviteten og begrænse afhængigheden af kritiske råstoffer såsom lithium i batteriteknologi. Der er også brug for en yderligere indsats for at øge cirkulariteten og bæredygtigheden, f.eks. ved at håndtere anvendelsen af PFAS-kemikalier i elektrolyseanlæg. Efterhånden som de globale investeringer i nettonulteknologi vokser, vil der være behov for en yderligere indsats, for at EU kan fastholde momentum inden for FoI. Dette afspejles i det nylige konkurrenceevnekompass' fokus på at lukke innovationskløften. Den nyligt styrkede strategiske energiteknologiplan spiller en central rolle med hensyn til at koordinere og tilpasse forskningsprioriteterne, samle offentlige og private interessenter og øge effektiviteten af FoI-udgifterne blandt medlemsstaterne, herunder gennem partnerskabet om omstilling til ren energi²⁵⁰.

Det er afgørende, at EU øger sin produktionskapacitet for fuldt ud at udnytte de økonomiske fordele ved den globale energiomstilling. Det er fortsat vigtigt med en værdikædetilgang, hvor der tages hensyn til hele kæden – fra råmaterialer over energiintensive industrier for materialer til produktion og endelig installation. I de kommende år vil manglen på kvalificeret arbejdskraft fortsat være en anden stor udfordring, som skal tackles for at sikre, at sektoren kan vokse.

²⁵⁰ For yderligere oplysninger: [Clean Energy Technology Partnership](#).

Gennemførelsen af forordningen om nettonulindustri kan spille en central rolle med hensyn til at yde koordineret støtte til EU's produktion af nettonulteknologi. Dette vil kræve, at der gøres brug af alle de værktøjer, som omhandles i forordningen, fra godkendelser til anvendelse af ikkeprisrelaterede kriterier i offentlige udbudsprocedurer og auktioner. Platformen for nettonulteknologi i Europa spiller en vigtig rolle med hensyn til at koordinere politikken i EU og samarbejde med industrien. Med ikrafttrædelsen af forordningen om nettonulindustri er denne statusrapport om konkurrenceevnen blevet udpeget som det vigtigste overvågningsredskab. I de kommende år vil man i rapporten fortsat nøje følge udviklingen i forbindelse med EU's konkurrenceevne inden for nettonulteknologier, og der vil blive set på spørgsmål vedrørende gennemførelsen af forordningen om nettonulteknologi.

Med konkurrenceevnekompasset, aftalen om ren industri og handlingsplanen for energi til overkommelige priser har Kommissionen sat styrkelsen af EU's konkurrenceevne i centrum for sine planer for de kommende år. Disse tre dokumenter skitserer i fællesskab centrale foranstaltninger, der både bygger på og styrker sektoren for nettonulteknologi. Dette omfatter den fælles køreplan for dekarbonisering og konkurrenceevne for EU's industri, der er fastsat i aftalen om ren industri, og de foranstaltninger til forbedring af adgangen til energi til overkommelige priser, der er skitseret i handlingsplanen for energi til overkommelige priser.

I den forbindelse vil Kommissionen fortsat støtte nettonulteknologier, både som en vigtig industrisektor og som støtteteknologier til dekarbonisering af økonomien som helhed. Dette vil kræve en fortsat koordineret indsats på EU-plan og nationalt plan.