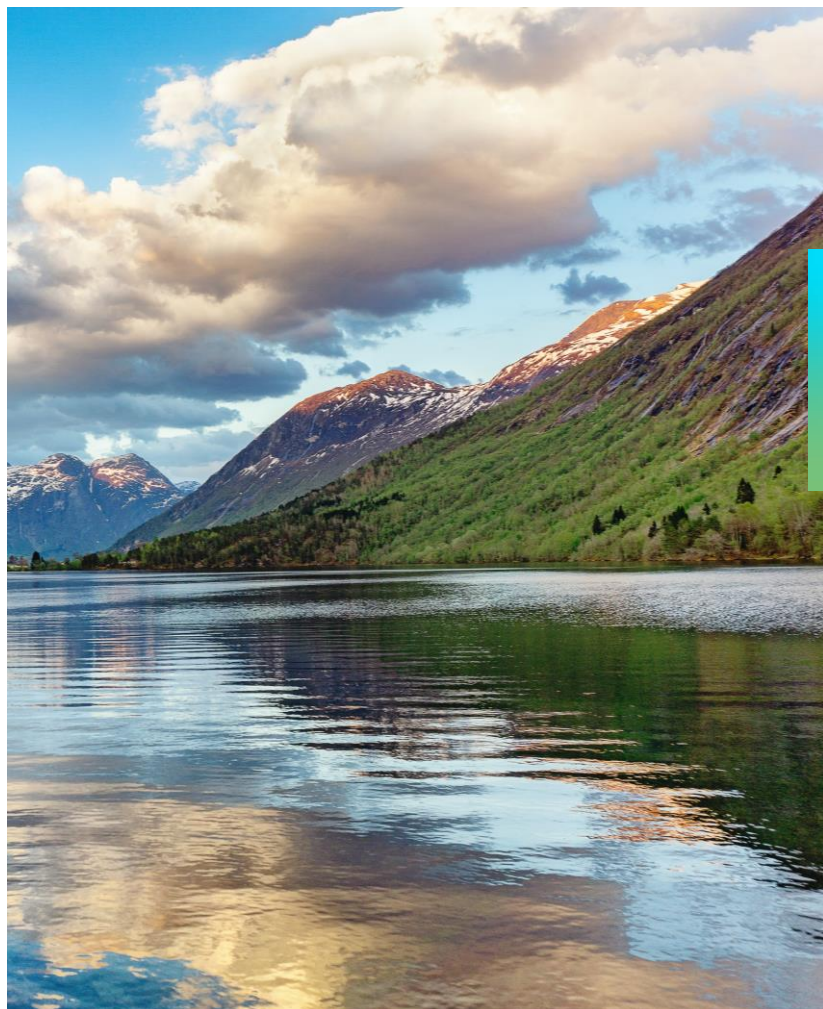




+



Leserveiledning

Norges konkurransekraft
i energiomstillingen

JANUAR 2021

1 Grønn temperaturmåler - Leserveiledning

NHO og BCG har utviklet en temperaturmåler for å måle ulike nasjoners forutsetninger for å skape økonomisk vekst knyttet til den grønne omstillingen. Dette dokumentet har som formål å fungere som en leserveiledning for rapporten knyttet til den grønne temperaturmåleren, herunder belyse bakgrunn, hva temperaturmåleren er og hvilken metodikk som ligger til grunn.

1.1 Hvorfor har NHO og BCG utviklet en grønn temperaturmåler?

NHOs Veikart for framtidens næringsliv peker på grønn omstilling som ett av vekstområdene med størst potensial de kommende tiårene. Potensialet for å utvikle eksportorienterte forretningsområder som grunnlag for industriell vekst er både stort og mangfoldig.

Denne temperaturmåleren er laget for å kartlegge Norges konkurransedyktighet og forutsetninger som vertsnasjon for grønne forretningsmodeller og verdikjeder. I tillegg kaster den lys over hva som framover kreves av Norge for å styrke konkurransekraften, eksporten, sysselsettingen og verdiskapingen i grønne verdikjeder.

Norge har mange komparative fortrinn knyttet til denne omstillingen. Vi har rikelig tilgang på naturressurser, samt sterke kompetanseklynger og forskningsmiljøer innen relevante felt. Dette har bidratt til flere suksesshistorier fra norske selskaper som skaper nye, grønne arbeidsplasser.

Samtidig ser vi økt aktivitetsnivå innen grønne energikilder, og flere land posisjonerer seg aktivt for det grønne skiftet. Det bygges opp nye forretningsmodeller innen grønne verdikjeder som vil danne grunnlaget for framtidens arbeidsplasser i energisektoren og andre sektorer. Det sterke momentet i Europa kommer videre til syne gjennom stor grønn andel av COVID-redningspakker, samt flere nye initiativer i forbindelse med EUs Green Deal.

Med dette som bakteppe er det viktig at Norge øker omstillingstakten for å sikre en sentral deltakelse i den grønne energiomstillingen. Norges komparative fortrinn innen humankapital og naturressurser kan ikke bli en hvilepute – suksess i det grønne skiftet vil kreve ny type kompetanse og helhetstenkning på tvers av myndigheter, utdannelsesinstitusjoner og privat sektor.

1.2 Hva er den grønne temperaturmåleren?

Den grønne temperaturmåleren er et verktøy for å måle ulike nasjoners forutsetninger for å skape økonomisk vekst knyttet til den grønne omstillingen. Den evaluerer i hvilken grad Norge og andre nasjoner innehar de fundamentale forutsetningene for å lykkes i en slik omstilling. Temperaturmåleren bygger på anerkjente rammeverk for å måle nasjonal konkurransekraft fra World Economic Forum (WEF) og EU. Vurderingen tar utgangspunkt i fem dimensjoner som driver konkurranseevne for et land innenfor det grønne skiftet: humankapital, markedsforhold, politiske rammer, naturressurser og teknologi.

De kvantitative funnene fra temperaturmåleren er supplert med kvalitativ innsikt fra intervjuer med ledende selskaper og eksperter i Norge for å forme en anbefaling for Norge. Intervjuene har bidratt til å identifisere muligheter for vekst i det grønne skiftet, i tillegg til å belyse hva som kreves for å lykkes med å skape arbeidsplasser og eksport innen grønne verdikjeder.

1.3 Hvordan er den grønne temperaturmåleren bygget opp?

Temperaturmåleren er bygget opp av fem dimensjoner, som hver inneholder 5-8 ulike indikatorer. Norge er sammenlignet med ti europeiske land og kalibrert mot ytterligere fem ledende globale nasjoner. Denne seksjonen belyser metodikken bak temperaturmåleren; utvelgelse, normalisering og vekting av indikatorer, samt prioritering av europeiske land for sammenlikning.

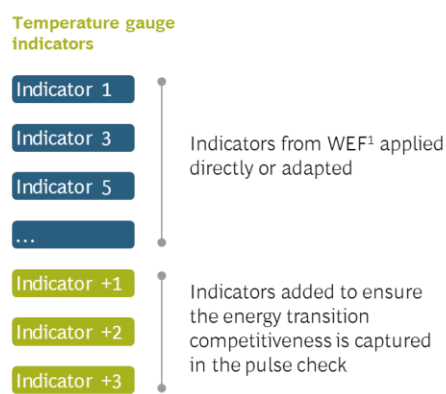
1.3.1 Indikatorer og vekting

Valg av indikatorer tar utgangspunkt i WEF sitt anerkjente rammeverk for nasjonal konkurransekraft. Flere av indikatorene i WEFs rammeverk er enten benyttet direkte eller tilpasset konteksten av det grønne skiftet. I tillegg er ytterligere indikatorer lagt til for å sikre at temperaturmåleren svarer ut totaliteten av kravene for å lykkes i en grønn omstilling. Aggregert teller temperaturmåleren 30 ulike indikatorer. Bruk av indikatorer sikrer en kvantitativ, transparent, og objektiv sammenlikning av land, som er robust over tid og skalerbar over antall land.

With basis in the WEF¹ framework for Global Competitiveness, the relevant indicators have been selected and adjusted

WEF indicators	Relevant for pulse-check?	Adapted to context of energy transition?
Indicator 1	✓	✓
Indicator 2	✗	
Indicator 3	✓	Applied as-is
Indicator 4	✗	
Indicator 5	✓	✓
...		
Indicator n	✗	

Final indicator list adapted and supplemented to serve the green purpose



1. World Economic Forum: Global Competitiveness Index

Figur 1: Seleksjon av indikatorer

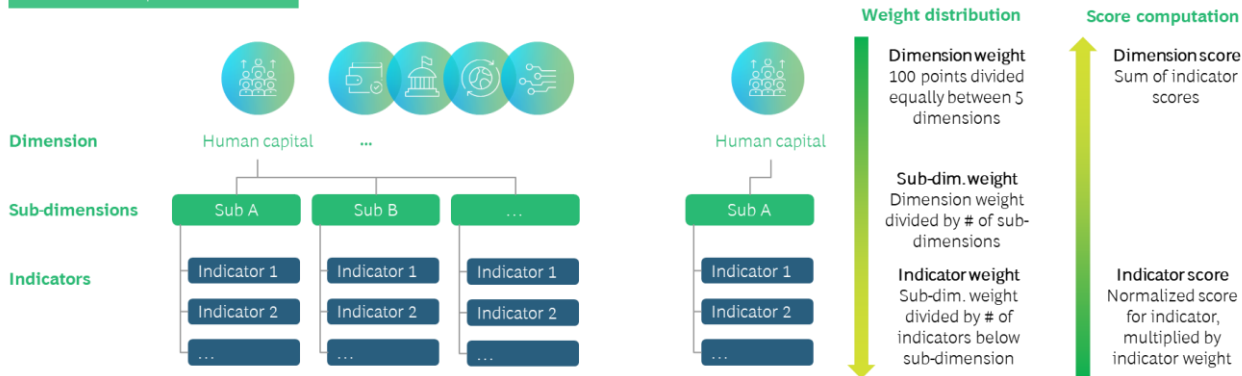
De fem dimensjonene som vurderes – humankapital, markedsforhold, politiske rammer, naturressurser og teknologi – er delt inn i underdimensjoner som sikter på å dekke helheten av hver dimensjon. De 30 indikatorene er organisert innen disse underdimensjonene. Se neste avsnitt for eksempel på hvordan kategorisering i underdimensjoner synliggjør at indikatorene til sammen dekker helheten av hver dimensjon. Vektingen av dimensjoner, underdimensjoner og indikatorer følger samme logikk som den som benyttes av WEF. Som illustrert i Figur 2, vektet de fem dimensjonene likt med 20 poeng hver, av totalt 100 poeng. Dette innebærer at de ulike dimensjonene får lik betydning for utfallet av temperaturmåleren. De 20 poengene for

hver dimensjon distribueres deretter likt på tvers av de ulike underdimensjonene innen den respektive dimensjonen. Videre vektes alle indikatorer i en underdimensjon likt.

Indicators are organized in sub-dimensions covering the totality of the dimension

Weights assigned according to WEF¹ logic, distributed equally among dimensions and sub-dimensions

Sub-dimensions largely aligned with WEF Global Competitiveness Index



1. World Economic Forum: Global Competitiveness Index

Figur 2: Inndeling av indikatorer i dimensjoner og underdimensjoner

Eksempel: Som illustrert i Figur 3, er dimensjonen humankapital delt inn i tre underdimensjoner: 1) «Framtidens talentbase», 2) «Eksisterende kapabiliteter» og 3) «Attraktivitet for internasjonal arbeidsstyrke». Sammen dekker disse tre underdimensjonene bredden i dimensjonen humankapital ved å omfatte framtidens og dagens kapabiliteter, samt evne til å tiltrekke utenlandsk kompetanse. Hver av underdimensjonene vektes likt med 33% hver og tildeles dermed en vekt på 6,67 poeng hver av total vekt på 20 poeng for dimensjonen humankapital. Underdimensjonene er igjen bygget opp av tilhørende indikatorer. Eksempelvis er underdimensjonen «Framtidens talentbase» dekket av indikatorene «PISA-resultater innen matematikk og naturfag» og «Uteksaminerte kandidater realfag/teknologi». Disse indikatorene vektes med 50% hver og tildeles dermed 3,33 poeng hver av underdimensjonens totale vekt på 6,67 poeng.

Human Capital	20 pts (20%)	Market & Capital	20 pts (20%)	Policy Framework & Incentives	20 pts (20%)	Natural resources & infrastructure	20 pts (20%)	Technology & Innovation	20 pts (20%)
Future talent pool 33 %		Market fundamentals 33 %		Environmental ambition 25 %		Unused potential natural resources 33 %		R&D 50 %	
• PISA Math and Science score 50 %		• Ease of doing Business 25 %		• CO2 reduction target 100 %		• Solar 25 %		• Environmentally related business and government R&D 50 %	
• Science/Technology graduates 50 %		• Labour cost 25 %		Environmental regulations 25 %		• Onshore wind 25 %		• Environmental related patents 50 %	
Current capabilities 33 %		• Company tax rate 25 %		• Institutional trust 33 %		• Offshore wind 25 %		Technology 50 %	
• Employees in energy and green tech. companies 50 %		• State of cluster development 25 %		• Regulatory stability 33 %		• Natural gas and hydropower 25 %		• Global digital competitiveness ranking 50 %	
• Research publications 50 %		Capital access 33 %		• Environmentally related taxes 33 %		Electricity power source 33 %		• Labour productivity 50 %	
Attractiveness international workforce 33 %		• VC investments 50 %		Amount of environmental subsidies 25 %		• Share of electricity from renewable energy 33 %			
• Skilled working immigrants 100 %		• Investments in renewable capacity 50 %		• Subsidies (RES ¹ , Bioenergy and Hydrogen) 50 %		• Growth in renewable share of electricity 33 %			
		Market access 33 %		• Green stimulus as part of COVID recovery 50 %		• Electricity capacity surplus from renewable sources 33 %			
		• Size of relevant end markets 100 %		Availability of environmental subsidies 25 %		Infrastructure 33 %			
				• Financial support schemes renewables 50 %		• Transport infrastructure 50 %			
				• Support schemes transportation and heating/cooling 50 %		• Electricity infrastructure 50 %			

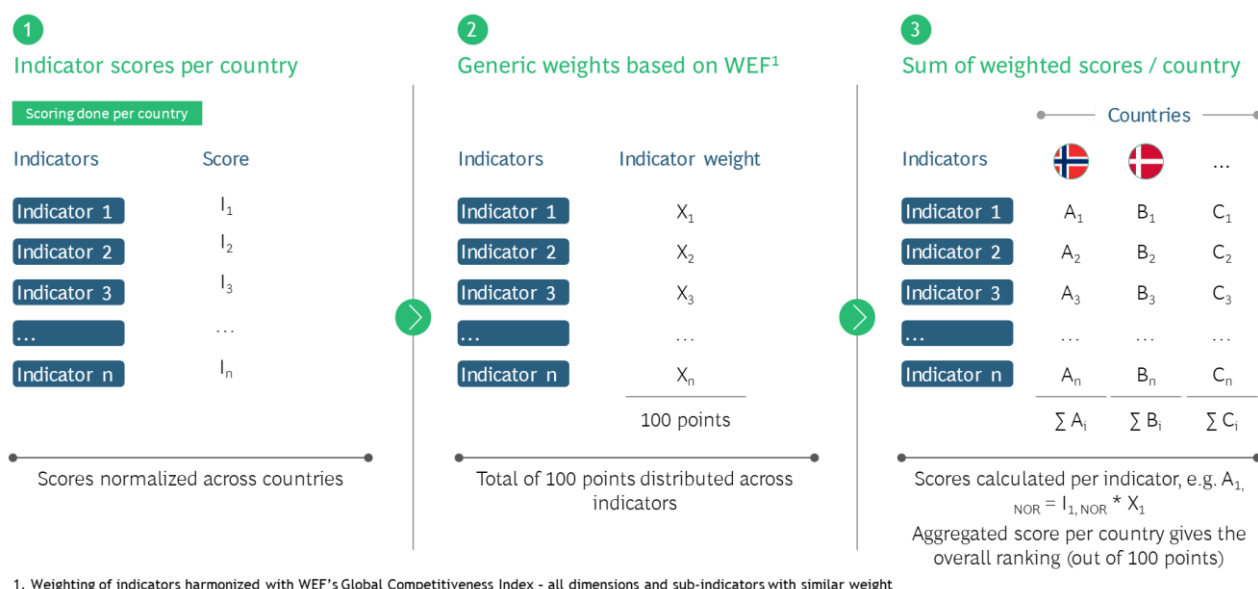
Dimension sub-category % - indicator weight

1. Renewable energy sources

Figur 3: Vekting av dimensjoner, underdimensjoner og indikatorer

For å komme fram til en totalscore er følgende framgangsmåte benyttet, i tråd med metodikk fra WEF.

- 1) **Normalisert indikator-score per land:** Indikator-score for hvert enkelt land normaliseres på en skala fra 0 (dårligst) til 1 (best) basert på intervallet mellom maks- og min-verdier globalt¹.
 - *Eksempel:* Norges PISA-poengsum innen matematikk og naturfag fra 2015 er 500². Når den normaliseres fra 0 til 1 basert på globale resultater gir dette en verdi på 0,74. Denne normaliserte verdien illustrerer at Norge henger noe bak de beste landene i verden – som ville fått score 1.
- 2) **Vekt per indikator:** Alle indikatorene er vektet likt innen hver enkelt underdimensjon, ref. beskrivelse av vekting over. Vektene på indikatorene summerer seg til 100 poeng.
 - *Eksempel:* Indikatoren PISA-score er organisert i underdimensjonen «Framtidens talentbase» som igjen finnes under dimensjonen humankapital. Av de 20 poengene i dimensjonen humankapital fordeles 33% til «Framtidens talentbase», altså 6,67 poeng (20 poeng x 33%). Av disse poengene fordeles igjen 50% til indikatoren PISA-score, noe som gir en indikatorvekt på 3,33 poeng (6,67 poeng x 50%).
- 3) **Totalscore:** Normalisert indikator-score kombinert med tilhørende vekt på indikatoren gir for hvert enkelt land en score per indikator. Summen av poengscore for alle indikatorene gir en aggregert totalscore (mellom 0 og 100), samt en tilhørende rangering blant landene vi har vurdert.
 - *Eksempel:* Norges normaliserte PISA-score er 0,74. Multiplisert med indikator-vekten på 3,33 poeng, gir dette en poengscore til Norge på 2,5 på denne indikatoren.



Figur 4: Metodikk for å kalkulere totalscore per land i temperaturmåleren

¹ Maks- og min-verdier er begrenset til henholdsvis 95% og 5%-persentilen. Dette er konsistent med en "winsorization"-framgangsmåte benyttet av WEF's Global Competitiveness Index. For åtte av indikatorene er normaliseringen basert på intervallet mellom min- og maks-verdier for de elleve europeiske landene vi evaluerer, utvidet med 10% på både opp- og nedside. Valg av normaliseringsmetode er gjort etter en totalvurdering av datatilgjengelighet og hva som best tjener indikatorens formål.

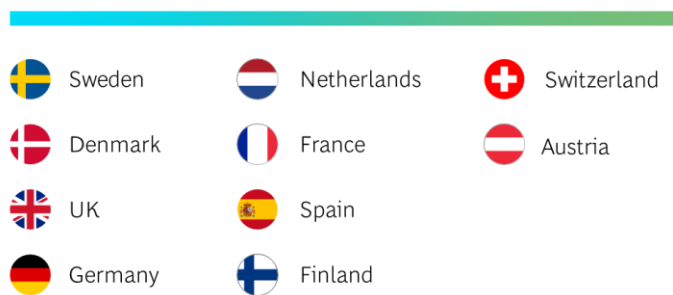
² Norge oppnådde i 2015 en PISA-score i naturfag og matematikk på henholdsvis 498 og 502. Gjennomsnittlig gir dette en verdi på 500.

1.3.2 Europeiske og globale land for sammenlikning

Norges konkurranseposisjon er vurdert relativt til ti andre relevante europeiske land. Landene er valgt ut basert på øverste kvartil på Environmental Performance Index (EPI-indeksen) 2019³ – en indeks som analyserer hvordan 180 land presterer på miljømessig bærekraft. For å vurdere Europa i en global kontekst, har vi gjort en initiell analyse av ytterligere fem land utenfor Europa: USA, Japan, Kina, Australia og Canada. Disse er valgt basert på størrelse på økonomi, folketall, rangering på EPI-indeksen, samt at de til sammen spenner ut tre viktige kontinenter i den grønne omstillingen.

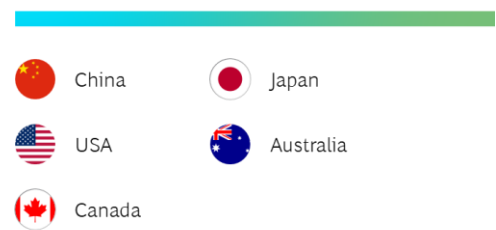
Temperature gauge of Norway's European competitiveness

10 European peers serve as benchmark to assess Norway's competitiveness in the energy transition



Temperature gauge of Europe's competitiveness in the world

Selected global peers relevant to assess performance of Europe in a global context¹



1. Initial quantitative assessment of global peers using same framework as for European temperature gauge

Figur 5: Europeiske og globale land for sammenlikning

³ Utviklet som et fellesprosjekt mellom Yale Center for Environmental Law & Policy og The Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) fra Columbia University's Earth Institute

2 Detaljert oversikt over indikatorer

Listen under viser den komplette oversikten over de 30 indikatorne som er benyttet i temperaturmåleren, med tilhørende rasjonale bak indikatoren, kilde og format på data, samt normaliseringslogikk. Som hovedregel er indikatorene relative for å muliggjøre sammenlikning på tvers av nasjoner. Flere av indikatorene er i sin natur relative, eksempelvis Indikator 6 «Ease of doing business» som måles på en skala fra 1 til 100. Andre indikatorer, eksempelvis Indikator 3: «Antall forskningsartikler publisert» og Indikator 10: «Investeringer i fornybar kapasitet», er gjort relative til enten folketall eller BNP – avhengig av indikatorens natur. Dette sikrer at temperaturmåleren er skalerbar til en global kontekst. Et fåtall indikatorer er beholdt som absolutte størrelser, da dette er nødvendig for å få et relevant mål. Eksempelvis gjelder dette indikator 12, «Størrelse på relevant sluttmarked», hvor forklaringskraft ligger nettopp i den absolutte størrelsen.

	Measurement rationale	Indicator	Data format	Adjustments to relative	Year	Source	Normaliza-tion logic ¹	Description
Human Capital	Medium-term future relevant competence	PISA Math and Science score	PISA Score	NA	2015	OECD		PISA score in math and science for 15-year-old school pupils. Data from 2015 used as a forward-looking metric for relevant competence of new workers in 2025
	Short-term future relevant competence	Science/Technology graduates	No. of graduates	Population ² (k)	2018	Eurostat		Number of graduates from Science, Technology, Engineering and Mathematics programs in tertiary education
	Capabilities and engagement of academia	Research publications	No. of articles	Population (M)	2018	The World Bank		Number of scientific and technical journal articles published
	Pool of workers with relevant capabilities	Employees in energy and green tech. firms	No. of employees	Population (M)	2018	Orbis, Bureau Van Dijk		Number of employees in environmentally related and energy sectors, based on selected NACL codes
	Attractiveness for international workforce	Skilled working immigrants	No. of immigrants	Population (M)	2016-2018	European commission		Number of working immigrants with high education related to the energy and renewable sectors
Market & Capital	Fundamental requirements for a business	Case of doing Business	Index, 1-100	NA	2020	The World Bank		Index assessing the level of regulatory performance of an economy, covering ten indicators
	Key cost factor when scaling business	Labour cost	Hourly cost, €	NA	2019	Eurostat		Average cost of labour within relevant sectors
	Taxation of potentially re-invested profits	Company tax rate	Tax rate, %	NA	2019	OECD		Effective average tax rate for companies across all sectors
	Capital access for green start-ups	Level of VC investments	Total funding, \$	GDP (\$M)	2019-2020	Crunchbase		Total funding to environmentally related start-ups
	Capital access for mature, renewable firms	Investments in renewable capacity	Investments, \$M	GDP (\$M)	2017-2019	UNEP		Investment in renewables capacity across both domestic and foreign investors
Policy framework & Incentives	Collaboration among firms and institutions	State of cluster development	Index, 1-7	NA	2019	IMD		Extent to which clusters (geographic concentrations of firms, specialized institutions, etc.) are well-developed
	Market access for renewable firms	Size of relevant end markets	Gross value added, \$M	NA	2019	Eurostat		Total gross value added from companies in relevant end markets
	Company trust in relevant institutions	Level of institutional trust	Index, 0-100	NA	2020	Legatum Institute		Index measuring the level of institutional trust and government integrity in a country
	Stability of regulatory policies	Regulatory stability	Index, 0-100	NA	2020	Legatum Institute		Index measuring the stability of regulatory policy, regulatory quality and political accountability in a country
	Price incentive for green transition	Environmentally related taxes, incl. carbon pricing	Taxes, % of GDP	NA	2019	The World Bank		Environmentally related taxes used to shape relative prices of goods and services within e.g., energy products and motor vehicles
Natural resources & Infrastructure	Ambition pushing renewable projects	CO ₂ reduction target	Target, %	NA	2030-target	European commission		CO ₂ reduction target by 2030
	Subsidies accelerating renewable investments	Subsidies (RCS, Bioenergy and Hydrogen)	Subsidies, €M	GDP (\$M)	2018	Trinomics, EU, Norway's national budget 2018		Subsidies to renewable projects related to bioenergy, renewable energy and hydrogen
	Degree of economic support from government	Green stimulus	Stimulus, \$M	GDP (\$M)	2020	Energy Policy Tracker		Green stimulus related to recovery packages following COVID
	Environmental incentives targeting firms	Financial support schemes renewables	Constructed index, 0-1	NA	2019	RES LCGAL Europe		Incentives for development of environmentally related projects
	Environmental incentives targeting consumers/firms	Support schemes heating/cooling and transportation	Constructed index, 0-1	NA	2018	RES LCGAL Europe		Incentives for consumers driving transition to environmentally friendly solutions, including electric cars
Technology & Innovation	Unused potential natural resources	Natural resources	Constructed Index, 0-1	NA	2020	IRENA		Constructed index measuring solar potential, natural gas reservoir, hydropower potential and offshore/onshore wind potential
	Current capacity of renewable electricity	Share of electricity from renewable energy	Share renewables, %	NA	2018	OECD		Share of electricity from renewable energy in 2018
	Momentum for green electrification	Growth in renewable share of electricity	Growth, %	NA	2013-2018	OECD		Growth in renewable share of electricity
	Access to export market and surplus of electricity	Electricity export from renewable sources	Export, GWh	GDP (\$M)	2018-2019	IEA		Export of renewable produced electricity
	Connectivity domestically and abroad	Transport Infrastructure	Index, 1-7	NA	2019	World Economic Forum		Index measuring transport infrastructure, assessing both road, air transport, seaport and railroad infrastructure
Technology & Innovation	Reliability and prevalence of electricity supply	Electricity Infrastructure	Index, 1-7	NA	2019	World Economic Forum		Index measuring electricity infrastructure, assessing electricity supply quality, reliability and electricity access
	R&D spend across businesses and government	Environmentally related business and government R&D	% of total R&D	NA	2019	OECD		Environmentally related government and business R&D budget
	Capabilities to invent new technologies	Environmental related patents	No. of patents	Population (M)	2016	OECD		Number of environmental related patents generated
	Readiness to explore digital opportunities	Global digital competitiveness ranking	Index, 0-100	NA	2020	IMD		Index measuring the capacity and readiness of economies to adopt and explore digital technologies to drive economic transformations
	Extent of automation and productivity of work force	Labour productivity	Growth, % and level	NA	2013-2019	OECD		Growth and absolute level of productivity of work force

1. See Section 1.3.1 for detailed description of normalization approach 2. In relevant age-group (20-29 years)

Global European peer group