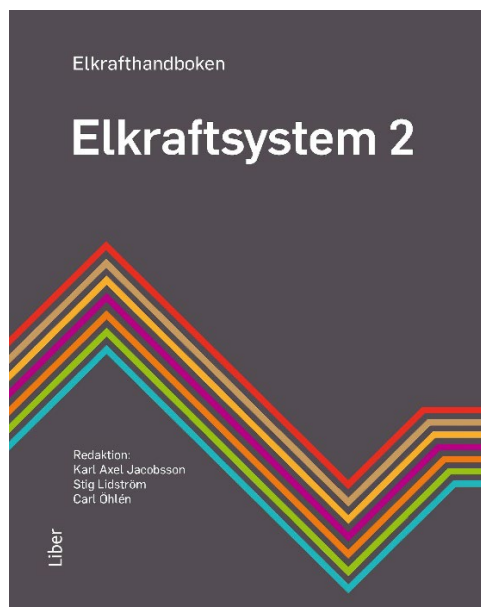




Uppdatering

I materialet nedan finns klickbara länkar till uppdaterade referenser.

UPPDATERING

Grundläggande teknisk information i Elkraftsystem 1 och 2 gäller fortfarande. Men naturligtvis har det hänt saker inom området sedan den omfattande revideringen 2015/2016. Vi vill därför peka på två större förändringar.

Under de senaste åren har klimatkrisen accelererat. Kraven på en radikal omställning av energisystemet har därmed ökat ytterligare. Vårt beroende av fossil energi – som tydliggjorts av kriget i Ukraina – orsakar utsläpp som kontinuerligt ökar koncentrationen av koldioxid i atmosfären och surhetsgraden i haven. Problematiken beskrevs bland annat av FN-konferensen Stockholm+50 i juni 2022. Utvecklingen följs av *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC; www.ipcc.ch) – den första IPCC-rapporten presenterades i Sundsvall 1990 och den sjätte gavs ut 2021/2022. Slutsatsen är att koldioxidutsläppen måste halveras i världen till 2030 och elimineras till 2050. För detta behövs ökad elektrifiering och effektivisering med smarta elnät, vilket beskrivs i Elkraftsystem del 2. För uppdatering av energistatistik hänvisas till senaste upplagan av *BP Statistical Review of World Energy* samt *IEA World Energy Outlook*. *ETIPWind* och *WindEurope* visar hur elektrifieringen av Europa kan utvecklas; se rapporten ”Getting fit for 55 and set for 2050: Electrifying Europe with wind energy” från 2021. För Sverige hänvisas till Energimyndighetens prognoser. Den nordiska elbalansen kan kontinuerligt följas på www.svk.se/Om-kraftsystemet/Kontrollrummet/.

Många exempel i böckerna hänvisar till ASEA/ABB. ABB:s försäljning av elkraftsystemdelen till Hitachi innebär att detta företag nu övertagit presenterade lösningar och även den historiska beskrivningen från ABB. Verksamheten finns dock kvar och kan hittas på www.hitachi.com.

Referenser till kapitel 10

Flera av referenserna uppdateras löpande. Definitionen av smarta elnät och de standarder som användes är däremot mer stabila, vilket framgår av IEC och NIST (som löpande publicerar uppdaterade dokument). Gå till Elkrafthandboken – elkraftsystem 2 på liber.se för klickbara länkar till referenserna.

1. IEA Definition av Smart Grids <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids>
2. IEA/CEM <https://www.iea-iscan.org/> ISGAN International Smart Grid Action Network (ISGAN) där det går att följa arbetet med det internationella arbetet med Smart Grid sedan 2011 t.ex. <https://www.iea-iscan.org/smarter-stronger-power-transmission-review-of-feasible-technologies-for-enhanced-capacity-and-flexibility/> (2013)
3. C. Öhlen: Smart Grid för Norden, Elforsk rapport 09:62, 2009.
4. M. Bollen & F. Hassan: Integration of Distributed Generation in the Power System 2011.
5. M. Bollen: The Smart Grid – Adopting the Power System to New Challenges, 2011.
6. Vinnova Smart Ledning – Drivkrafter och förutsättningar för utveckling av avancerade elnät, 2011.
7. N. Etherden: Increasing the Hosting Capacity of Distributed Energy Resources Using Storage and Communication. (2012)
8. Regeringen; Planera för effekt! – Slutbetänkande från Samordningsrådet för smarta elnät. SOU 2014:84
9. Energiforsk, på uppdrag av Forum för smarta elnät, Kartläggning av projekt inom smarta elnät i Sverige 2018.
10. CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group Smart Grid Reference Architecture, Nov 2012.
11. CEN-CENELEC-ETSI Coordination Group ‘Smart Grids’ (CG SG) – possibility to influence the Smart Grid development (2024)
12. NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0 (2021)
13. Information och Standard för Smart Grid och IEC61850 finns mot en kostnad som IEC document.
14. Swedish Centre for Smart Grids and Energy Storage; <https://www.kth.se/swegrids> (2011-2022)
15. Power Circle: Smart Grid Innovation Platform Sweden.
16. EU Smart Grids initiativ 2006-2023.
 - European SmartGrids Technology Platform (2006)
 - The European Strategic Energy Technology Plan - SET Plan (2007-2023)
17. IEC The Smart energy Grid Architecture Model (SGAM) <https://syc-se.iec.ch/deliveries/sgam-basics/>
18. EU policy supporting the digital and green transformation of the energy system (2024)
19. EC Key actions for digitalising energy system
20. EC Smart grids and meters EC
21. EERA JP Smart Grids; EERA Joint Programme Smart Grids - Home (eera-smartgrids.eu)
22. Smart Grid USA DOE <https://www.energy.gov/oe/grid-modernization-and-smart-grid>
23. Då tidigare referenser till ABB nu gäller Hitachi Energy hittas information om bland annat Digitalization, Grid and Generation Management, SCADA and Control Systems, Substation Automation Protection & Control här: <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions>

Elkraftsystem 2 - Referenser till kapitel 10

Nedan anges referenserna med klickbara länkar för sökningar på www.

1. IEA Definition av Smart Grids <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids>
2. IEA/CEM <https://www.iea-isan.org/> ISGAN International Smart Grid Action Network (ISGAN) där det går att följa arbetet med det internationella arbetet med Smart Grid sedan 2011 t.ex. <https://www.iea-isan.org/smarter-stronger-power-transmission-review-of-feasible-technologies-for-enhanced-capacity-and-flexibility/> (2013) <https://www.iea-isan.org/the-smart-strong-grid-connecting-clean-energy-with-people/> (2014) <https://www.iea-isan.org/spotlight-on-smart-and-strong-power-td-infrastructure/> (2015 – 2017) <https://www.iea-isan.org/isgan-launches-new-policy-brief-at-cem15-in-brazil/> (2024)
3. C Öhlen: Smart Grid för Norden, Elforsk rapport 09:62, 2009.
4. M. Bollen & F. Hassan: Integration of Distributed Generation in the Power System 2011.
5. M. Bollen: The Smart Grid - Adopting the Power System to New Challenges, 2011.
- 6.. Vinnova Smart Ledning - Drivkraft er och förutsättningar för utveckling av avancerade elnät, 2011.
7. N. Etherden: Increasing the Hosting Capacity of Distributed Energy Resources Using Storage and Communication. (2012)
8. Regeringen; Planera för effekt! - Slutbetänkande från Samordningsrådet för smarta elnät. SOU 2014:84. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2014/12/sou-201484/>
9. Energiforsk, på uppdrag av Forum för smarta elnät, Kartläggning av projekt inom smarta elnät i Sverige 2018. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/System/TemplateView.aspx?p=arkitektkopia&id=29e6d844abb94b3e86547f00d71fe620&l=t&view=672&cat=%2FEImarknad>
10. CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group Smart Grid Reference Architecture, Nov 2012.
11. CEN-CENELEC-ETSI Coordination Group 'Smart Grids' (CG SG) - possibility to influence the Smart Grid development (2024); <https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-cenelec-topics/smart-grids-and-meters/cen-cenelec-etsi-coordination-group-on-smart-grids-cg-sg/>
12. NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0 (2021) <https://www.nist.gov/publications/nist-framework-and-roadmap-smart-grid-interoperability-standards-release-40>

13. Information och Standard för Smart Grid och IEC61850 finns mot en kostnad som IEC document här: <https://tc57.iec.ch/#about> <https://webstore.iec.ch/en/products/> t.ex. dessa:
- IEC Technical Specification 61850-1-2 Consolidated version IEC TS 61850-1-2:2020+AMD1:2022 CSV
 - Communication networks and systems for power utility automation - Part 1-2: Guideline on extending IEC 61850
 - IEC Systems Reference Deliverable 62913-1 IEC SRD 62913-1:2022 Generic smart grid requirements - Part 1: Specific application of the use case methodology for defining generic smart grid requirements according to the IEC systems approach
14. Swedish Centre for Smart Grids and Energy Storage; <https://www.kth.se/swegrids> (2011-2022)
15. Power Circle: Smart Grid Innovation Platform Sweden (2017-2018); <https://powercircle.org/smart-grid-innovation-platform-sweden/>
16. EU Smart Grids initiativ 2006 - 2023.
- European SmartGrids Technology Platform (2006) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a2ea8d86-7216-444d-8ef5-2d789fa890fc/language-en>
 - The European Strategic Energy Technology Plan - SET Plan (2007-2023) https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/strategic-energy-technology-plan_en
17. IEC The Smart energy Grid Architecture Model (SGAM) <https://syc-se.iec.ch/deliveries/sgam-basics/>
18. EU policy supporting the digital and green transformation of the energy system (2024) <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eu-policy-digitalisation-energy>
19. Key actions for digitalising energy https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/digitalisation-energy-system/key-actions-digitalising-energy_en
20. Smart grids and meters https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en#smart-grids-task-force
21. EERA JP Smart Grids; [EERA Joint Programme Smart Grids - Home \(eera-smartgrids.eu\)](https://eera-smartgrids.eu)
[ERA-Net Smart Energy Systems: CHALLENGES AND OBJECTIVES \(eranet-smartenergysystems.eu\)](https://eranet-smartenergysystems.eu)
[ERA-Net Smart Energy Systems: INNOVATION FOR SMART ENERGY SYSTEMS IN EUROPE \(eranet-smartenergysystems.eu\)](https://eranet-smartenergysystems.eu)
- 22 Smart Grid USA DOE <https://www.energy.gov/oe/grid-modernization-and-smart-grid>
23. Då tidigare referenser till ABB nu gäller Hitachi Energy så anges här några av dessa.
<https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/grid-and-generation-management-network-manager>
<https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/substation-automation-protection-and-control>
<https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/substation-automation-protection-and-control/substation-automation-systems/digital-substation>
<https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/substation-automation-protection-and-control/products/protection-and-control>
- Hitachi Energy (tidigare ABB) , GE Vernova (tidigare Alstom) och Siemens erbjuder alla produkter och system för Smart Grids, HVDC, FACTS, SCADA och Digital Substation som kan sökas på deras hemsidor.

Övningsuppgifter till kapitel 10

Svaren på dessa uppgifter finns i texten i detta kapitel eller i hänvisningarna.

10.1

Gå till IEA <https://www.iea.org/energy-system/electricity/smart-grids>. Hur beskriver IEA ”smart grids”? Varför är ”smart grids” viktigt för utvecklingen av kraftsystemet?

10.2

Gå till <https://www.iea-isgan.org/>. Under ”Publications” finns ”The Smart & Strong Grid: Connecting Clean Energy with People” och ”Smarter & Stronger Power Transmission: Review of feasible technologies for enhanced capacity and flexibility”. Vilka av de tekniska lösningarna implementeras i större skala i Europa och Sverige?

10.3

Gå till <https://www.iea-isgan.org/>. Under ”Publications” finns Key Messages Annex 6 – Power Transmission & Distribution Systems från 2020. Vilka ”Drivers for change” bedömer du viktiga för Europa och Sverige?

10.4

CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group definierade 2012 i Smart Grid Reference Architecture (SGAM). <https://syc-se.iec.ch/deliveries/sgam-basics/>. Vilka lager definieras för ”interoperabilitet”?

10.5

Hur definierar ”NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0” begreppen och nyttan av ”Interoperability” och ”Cybersecurity”? Varför och hur har NIST ”smart grid conceptual model” uppdaterats i jämförelse med CENELEC (SGAM)?

10.6

Vilka viktiga områden för standardisering av ”smart grids” anger ”EU policy supporting the digital and green transformation of the energy system” <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eu-policy-digitalisation-energy?>

10.7

På vilka sätt kan ”smart grids” förbättra det amerikanska kraftsystemet enligt <https://www.energy.gov/oe/grid-modernization-and-smart-grid?>

10.8

Vad innebär ”SET-plan” som presenteras här? https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/strategic-energy-technology-plan_en.

10.9

Vad är ”EERA JP Smart Grids”? <https://eera-smartgrids.eu/>

10.10

Gå till Energimarknadsinspektionen <https://ei.se/bransch/smarta-elnat>. Vad anger EI för möjlig nytta med smarta elnät?

10.11

Vad innebär V2G och Polestars projekt PAVE i samarbete med bl.a. Göteborgs Energi?

10.12

Vilka är de huvudsakliga lärdomarna från projektet ”Smart Grid Gotland” med bl.a. Vattenfall?

Referenser till kapitel 11

Den globala uppvärmningen accelererar. För att minska utsläppen krävs bland annat en omställning till fossilfri elektrifiering. Därför uppdateras referenserna med aktuell information. Gå till Elkrafthandboken – elkraftsystem 2 på liber.se för klickbara länkar till referenserna.

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Assessment Report
2. FN (UNEP) publicerar årligen EGR-rapporten som visar nödvändig minskning av utsläppen.
3. EU aims to be climate-neutral by 2050 https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
4. International Energy Agency, <http://www.iea.org/> redovisar löpande information, statistik och scenarier om energi inkluderande:
 - World Energy Outlook (sedan 1977 och årligen från 1998)
 - Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach
 - Energy Technology Perspective (sedan 2006)
 - State of Energy Policy (årligen sedan 2024)
 - Monthly Electricity Statistics (per månad från 2011)
 - Technology roadmaps on Wind, PV, CSP, Storage, CCS, Smart Grids
5. Energimyndigheten redovisar löpande information, statistik och scenarier om energibalansen i Sverige.
6. Svenska Kraftnät redovisar löpande information om och krav för det svenska elsystemet på www.svk.se
 - Aktuell produktion och konsumtion samt elstatistik
 - Kortsiktig och långsiktig marknadsanalys
 - Tekniska Riktlinjer (TR) definierar de tekniska krav som ställs på komponenter i transmissionsnätet
7. NORDPOOL visar historisk statistik och spotpris på elmarknaden samt status på anläggningar
8. BP Statistical Review of World Energy per typ och land (årligen sedan 1952)
 - Rapporten finns även som nedladdningsbar EXCEL med data sedan 1965
 - Ersätts sedan 2023 av Energy Institute Statistical Review of World Energy
9. BP Energy Outlook med scenarier över global energimix (årligen sedan 2011)
10. The International Renewable Energy Agency (IRENA) publicerar löpande statistik
11. Information om elektrifiering i Europa finns här <https://electrification-alliance.eu/>
12. Information om vindkraft i Europa finns här <https://windeurope.org/>
13. EU-DEEP Integrating Distributed Energy Resources into today's electrical system
14. European Climate Foundation NET ZERO BY 2050
15. Getting fit for 55 and set for 2050 Electrifying Europe with wind energy (2021)
16. DNV ENERGY TRANSITION OUTLOOK 2024
17. NEPP (North European Energy Perspectives Project) <https://www.nepp.se/>
18. Nordic Grid Development Perspective 2023
19. Solutions for a clean Nordic energy system 2024 – 2030 Strategies to meet the climate and security challenge (Statnett)
20. Då tidigare referenser till ABB nu gäller Hitachi Energy hittas information om bland annat Power Quality, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), HVDC, Substations and Electrification här: <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions>. Dessutom ger Towards a renewable energy future en bred sammanfattning <https://www.hitachienergy.com/markets/renewable-energy>. Den finns även på svenska som Lösningar för förnybar energi <https://www.hitachienergy.com/se/sv/markets/renewable-energy>. HVDC Light beskrivs ingående på skriften "Time to Connect" vilken kan sökas på www.

Elkraftsystem 2 Referenser till kapitel 11

Nedan anges referenserna med klickbara länkar för sökningar på www.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Assessment Report

- First Assessment Report (presenterades i Sundsvall 1990)
- Sixth Assessment Report (presenterades i flera delar 2021 – 2023)
- 2. FN (UNEP) publicerar årligen EGR-rapporten som visar nödvändig minskning av utsläppen.
<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report>
- 3. EU aims to be climate-neutral by 2050 https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
- 4. International Energy Agency, <http://www.iea.org/> redovisar löpande information, statistik och scenarier om energi inkluderande;
 - World Energy Outlook (sedan 1977 och årligen från 1998)
 - Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach
 - Energy Technology Perspective (sedan 2006)
 - State of Energy Policy (årligen sedan 2024)
 - Monthly Electricity Statistics (per månad från 2011)
 - Technology roadmaps on Wind, PV, CSP, Storage, CCS, Smart Grids
- 5. Energimyndigheten redovisar löpande information, statistik och scenarier om energibalansen i Sverige.
 - Långsiktiga scenarier <https://www.energimyndigheten.se/energisystem-och-analys/framtidens-energisystem/langsiktiga-scenarier/>
- 6. Svenska Kraftnät redovisar löpande information om och krav för det svenska elsystemet
 - Aktuell produktion och konsumtion <https://www.svk.se/om-kraftsystemet/kontrollrummet/>
 - Elstatistik <https://www.svk.se/om-kraftsystemet/kraftsystemdata/elstatistik/>
 - Långsiktig marknadsanalys <https://www.svk.se/om-oss/rapporter-och-remissvar/langsiktig-marknadsanalys/>
 - Tekniska Riktlinjer (TR) definierar de tekniska krav som ställs på komponenter i transmissionsnätet <https://www.svk.se/aktorsportalen/entreprenorer-i-elnetet/tekniska-riktlinjer/>
- 7. NORDPOOL visar historisk statistik och spotpris på elmarknaden samt status på anläggningar
 - Day ahead priser i Europa för olika områden <https://data.nordpoolgroup.com/auction/day-ahead/prices?deliveryDate=today¤cy=SEK&aggregation=Hourly&deliveryAreas=SE2>
 - Aktuellt och historiskt driftläge på anslutna anläggningar <https://umm.nordpoolgroup.com/#/messages?publicationDate=all&eventDate=nextweek>
- 8. BP Statistical Review of World Energy per typ och land (årligen sedan 1952)
 - Rapporten finns även som nedladdningsbar EXCEL med data sedan 1965
 - Ersätts sedan 2023 av Energy Institute Statistical Review of World Energy <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- 9. BP Energy Outlook med scenarier över global energimix (årligen sedan 2011)
- 10. The International Renewable Energy Agency (IRENA) publicerar löpande, t.ex:
 - Renewable capacity statistics
 - Renewable energy statistics
 - World Energy Transitions Outlook
- 11. Information om elektrifiering i Europa finns här <https://electrification-alliance.eu/>
- 12 Vindkraft <https://windeurope.org/> Power Europe wind energy and the electricity grid 2010
https://windeurope.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/reports/Grids_Report_2010.pdf
samt [European Technology & Innovation Platform on Wind Energy](https://www.eupw.eu/)

13. EU-DEEP Integrating Distributed Energy Resources into today's electrical system
<https://cordis.europa.eu/article/id/87942-distributed-energy-resources-in-todays-power-system>
14. European Climate Foundation NET ZERO BY 2050 <https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2019/11/09-18-net-zero-by-2050-from-whether-to-how.pdf> (2018)
15. Getting fit for 55 and set for 2050 Electrifying Europe with wind energy (2021)
<https://etipwind.eu/files/reports/Flagship/fit-for-55/ETIPWind-Flagship-report-Fit-for-55-set-for-2050.pdf>
16. DNV ENERGY TRANSITION OUTLOOK 2024 <https://www.dnv.com/energy-transition-outlook/download/>
17. NEPP (North European Energy Perspectives Project) <https://www.nepp.se/>
18. Nordic Grid Development Perspective 2023 https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2023/svk_ngpd2023.pdf
19. Solutions for a clean Nordic energy system 2024 – 2030 Strategies to meet the climate and security challenge <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/utvikling-av-kraftsystemet/nordic-tso-strategy-incl.-implementation-plan---final.pdf>
20. Då tidigare referenser till ABB nu gäller Hitachi Energy så anges här några av dessa.
 - Towards a renewable energy future <https://www.hitachienergy.com/markets/renewable-energy>
 - Lösningar för förnybar energi <https://www.hitachienergy.com/se/sv/markets/renewable-energy>
 - Power Quality <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/power-quality>
 - Substations <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/substations>
 - HVDC <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/hvdc>
 - HVDC Light <https://www.hitachienergy.com/products-and-solutions/hvdc/hvdc-light>
 - Time to connect <https://publisher.hitachienergy.com/preview?DocumentID=POW-0038&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

Hitachi Energy (tidigare ABB) , GE Vernova (tidigare Alstom) och Siemens erbjuder alla produkter och system för Smart Grids, HVDC, FACTS och Digital Substation.

Övningsuppgifter till kapitel 11

Svaren på dessa uppgifter finns i texten i detta kapitel eller i hänvisningarna.

11.1

Vad är ENTSO-E och TYNDP? Gå till hemsidan <https://tyndp.entsoe.eu/>

11.2

Vilka projekt för "Transmission" och "Storage" finns planerade i Europa? Gå till <https://tyndp.entsoe.eu/european-projects>

11.3

Gå till hemsidan för IEA och öppna den senaste World Energy Outlook, WEO. Vilka scenarier finns för 2050 och vilket ger de lägsta utsläppen av CO₂? Vad är fördelningen av genererad elektricitet i TWh mellan "Renewables", "Nuclear" och övrigt?

11.4

IEA har publicerat "Technology Roadmaps"; <https://www.iea.org/reports/technology-roadmaps>. Vilken teknologi bedömer du vara viktigast för utvecklingen av kraftsystemet?

11.5

Gå till hemsidan för IEA och "Monthly Electricity Statistics – Data Tools". Hur fördelas produktionen av elenergi i Sverige, Tyskland, Kina, Brasilien och USA och hur har den ändrats från tidigare år?

11.6

Gå till hemsidan för Energy Institute och ladda hem EXCEL-filen "Statistical Review of World Energy". Hur fördelas elgenereringen mellan olika energislag globalt och inom EU?

11.7

Gå till hemsidan hos Svenska Kraftnät och senaste "Nätutvecklingsplan". Vilka är drivkrafterna för att möta kraftsystemets utmaningar? Gå sedan till "Kon-

trollrummet" för att se momentan elbalans för det nordiska elsystemet under dygnet. Hur balanseras denna?

11.8

Gå till hemsidan hos IRENA och "Renewable Energy Statistics" som visar utvecklingen för installerad effekt och producerad el de senaste tio åren per land och typ av generering. Vilka slutsatser drar du?

11.9

Gå till hemsidan hos IRENA "World Energy Transitions Outlook 2024". I scenariet 1,5 grader anger IRENA fördelningen av global elgenerering 2022, 2030 och 2050. Hur stor andel förnybart anges för dessa år? Hur mycket ska den totala elgenereringen öka?

11.10

Gå till hemsidan hos "Energimyndigheten" under statistik. Leta efter den senaste rapporten om energiläget samt korttidsprognos. Hur ser utvecklingen ut för de olika kraftslagen?

Gå sedan till långtidsprognos för 2030 and 2050. Hur ser utvecklingen ut för olika scenarier?

11.11

Hitta North American Electric Reliability Corporation (NERC) och den senaste "Long-Term Reliability Assessment (LTRA)". Vilka utmaningar finns för elförsörjningen i USA de närmaste tio åren.

11.12

Gå till hemsidan hos EC DG Energy https://energy.ec.europa.eu/strategy_en. Vad innebär "Energy and the Green Deal? I "National energy and climate plans" finns även "NECP 2021-2030" för Sverige. Vad innebär dessa planer för elförsörjningen?

11.13

Sammanfatta vad du tror de viktigaste tekniska utmaningarna blir för kraftsystemets utveckling i Europa när den planerade omställningen till förnybar elkraftförsörjning med sol, vind och vatten genomförs.