

Det **nya kraftnätet** – en hållbar vision

Integrering av

**energi-
lagring**

Global uppvärmning. Temperaturökning. Politiska agendor. Nog sagt. Alla är medvetna om ämnet. Men vad innebär global uppvärmning och förväntad livskvalitet för en elingenjör? Antagligen de mest spännande och utmanande decennierna någonsin. Ingen vill ge upp den levnadsstandard som vi har arbetat så hårt för, och samhället och industrin är nu så beroende av en högpresterande nätförsörjning att varje nät som inte levererar kraft betraktas som en kris.

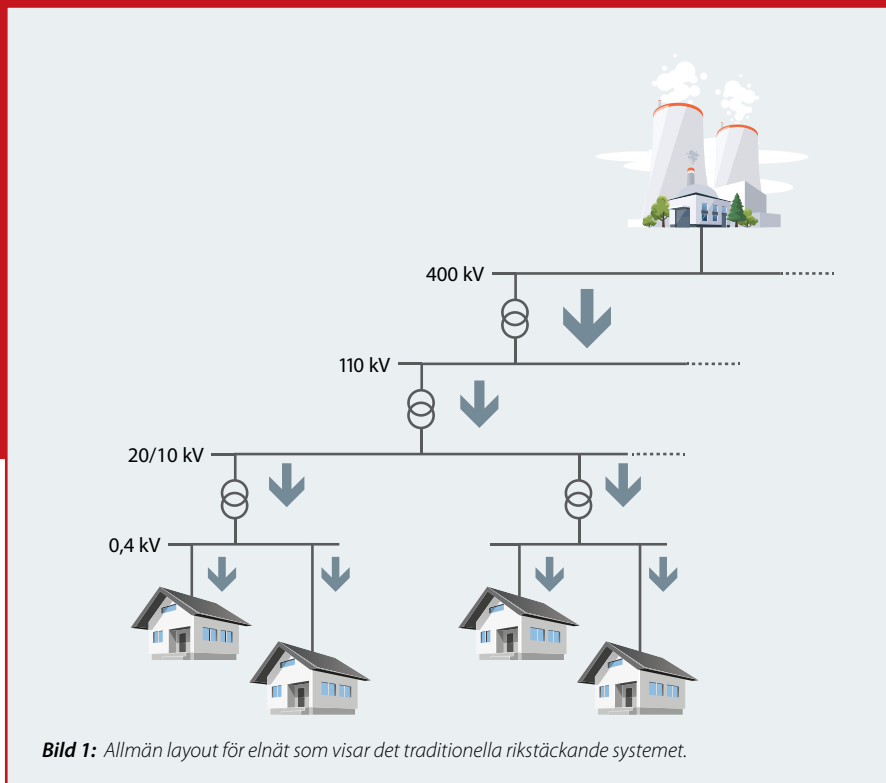
Övergång till nya energikällor

En av de främsta bidragande orsakerna till växthusgaser är utsläpp från kol- och gaskraftverk i det traditionella elnätet som visas i bild 1. Efter incidenten i Fukushima närmar sig samhället kärnkraften med större försiktighet, trots att det är en teknik fri från koldioxidutsläpp. Energisektorn kommer att förändras, och det kommer att påverka arbetsdagen för tusentals ingenjörer. Vi kommer att hitta nya källor, börja lagra energi och ta energin med oss. Genom att fullfölja vår del av avtalet kan vi en dag lämna planeten i gott skick: skapa en hållbar framtid för våra barn och barnbarn.

Energilagring kompletterar förnybara energikällor

Tack och lov sker detta redan nu. Till exempel finns det i en region i Indien för närvarande 12,3 GW förnybar energi installerad, i Danmark är siffran 7,8 GW och i Nederländerna 7,7 GW [1]. I Kalifornien nådde man nyligen en topp med 10,5 GW förnybar produktion [2], medan den globala ökningsfrekvensen är 8–9 % per år [3]. Förnybara energikällor är för närvarande dock en mindre aktör vad gäller nätkapacitet och samhället förlitar sig fortfarande på fossilbränslebaserade kraftverk. För det första är vind och sol inte nödvändigtvis tillgängliga när konsumenten behöver energin. För det andra ger stora roterande massor i stora kraftverk nätet stabilitet. Därför kan produktionen av förnybar energi minskas i perioder för att möjliggöra hantering av nätutmaningar och överbelastningar samt balansering av kostnader.

Effekten av energilagring i nät demonstreras kontinuerligt och nya rekord sätts rörande skalan på installationer [4]. Några bra exempel



är i drift i Kalifornien [5] och Australien [6]. Det verkar finnas en enighet om att energilagring kan göra nätet mer flexibelt, vilket möjliggör mer förnybart innehåll [2]. Diskussionerna rör snarare i vilken utsträckning [7].

Framtidens energilagring

I de flesta fall sker energilagringen i form av batterier, men den kan också realiserats i andra former, exempelvis förhöjt vatten (pumpad lagring). Vi ser att batterier börjar användas i storskaliga nätinstallationer, privata elfordon, laddhybrider, större marina fartyg, lastbilar och mobiltelefoner, för att bara nämna några tillämpningar.

Energilagring ger oss flexibiliteten att använda energi på en tid och plats där den inte produceras, i liten och stor skala. Vi kan anta att vi, genom att kombinera traditionell energiproduktion med förnybar energi och energilagring, kan uppfylla vår dröm om att lämna arvet av en grönare och renare värld till kommande generationer.

Olika tekniska lösningar för energilagring undersöks i Kina på statligt initiativ [8]. Li-ion-teknik är kanske inte den enda lösningen. Om Li-ion-batterier används för att täcka alla kraftfluktuationer från förnybar energi i Kalifornien beräknas kostnaden exempelvis till 2,5 miljarder USD [7]. Samtidigt är Kina en viktig aktör och etablerar majoriteten av de globala batterifabriker [9]. Detta kommer sannolikt att sänka Li-ion-priserna och göra övergången till förnybara källor enklare.

Det finns dock även en rädsla för att detta kommer att göra det svårare för andra tekniker att utvecklas på grund av "lock-in" av teknik [10].

Politik och prissättning

Teknik kommer dock inte att vara den enda faktorn som driver besluten. Politik och prissättning kommer också att spela in [11]. Naturresurser som används i batteritillverkning, eller batterierna själva, kan till och med bli "den nya oljan". Ämnena finns redan på världsgendan och debatter om resurser har redan börjat. Både litium- och koboltresurser är alltmer under kinesisk kontroll [12]. Å andra sidan strävar batteritillverkarna efter att minska användningen av kontroversiella mineraler såsom kobolt [13]. I vilket fall som helst är mängden energilagring som behövs ändå så enorm att vi måste förbättra lagringsteknikerna vad gäller densitet, kostnad och säkerhet för att passa vår dröm om ett omstrukturerat nytt nät.

Att ersätta massiva kraftverk med hundratusentals mindre energikällor kan kräva en fullständig omstrukturering av nationella kraftnät. Elbolag i Tyskland har redan kämpat ett tag med att hantera bytet av energiresurser, problem med överföringskapacitet och den nya utvecklingen av slutkundsförväntningar på flexibilitet och smarta hem [14]. Vi kommer också troligtvis att få se införandet av stordata och mer analys rörande den mest effektiva driften av nätet [15].

En realistisk vision

Det finns så mycket pengar investerade i de rikstäckande växelströmsnäten att vi kommer att fortsätta använda dem i flera decennier. Litiumjonbatterier är lågspänningsutrustning (< 1 500 V) och verkar fungera bra för små och medelstora samhällen där kraften är tillräckligt låg för att använda lågspänningsutrustning.

Flerhushåll, samhällen eller fabriker kan ha ett gemensamt distributionssystem, där både konsumenter och källor är sammankopplade med energilagring i ett växelströmsnät eller ett likströmsnät [16] såsom illustreras i bild 2.

I motsats till det rikstäckande nätet kan elförsörjning och elöverföring i ett lokalt samhälle bestå av ett rent likströmsnät, illustrerat mer detaljerat i bild 3.

Energi som produceras lokalt bör användas lokalt, samtidigt som ö-läge och extra redundans införs, vilket gör koldioxidfria samhällen till ett genomförbart alternativ [17]. Detta kommer att lägga mindre belastning på framtida uppgraderingar av de rikstäckande överföringssystemen, eftersom endast det genomsnittliga kraftbehovet förbrukas från nätet och toppkraftbehovet inte längre är giltigt.

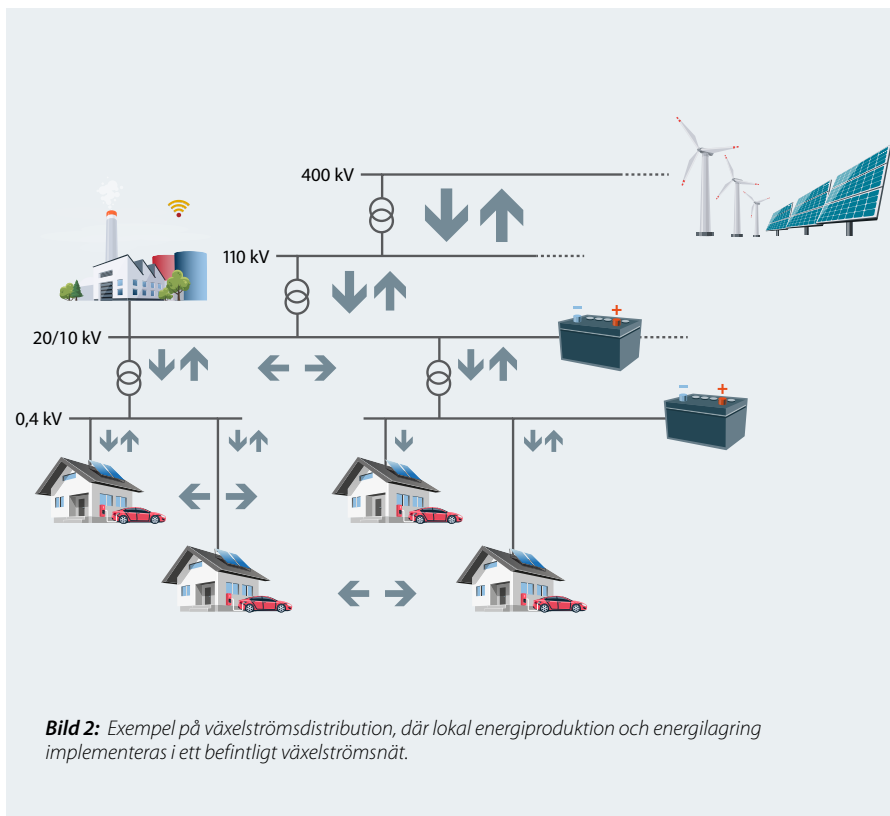


Bild 2: Exempel på växelströmsdistribution, där lokal energiproduktion och energilagring implementeras i ett befintligt växelströmsnät.

Danfoss deltar aktivt i hybridiseringen av marina fartyg, landbaserad energilagring och energilagring i industriella tillämpningar [18]. Vi utvecklar de verktyg som krävs för energiflöde, belastningsutjämning och säker drift för nästa generations nät med fokus på en hållbar framtid.

Läs mer om Danfoss lösningar som stöder **smarta nät** och system med **energilagring** på vår webbplats drives.danfoss.com.

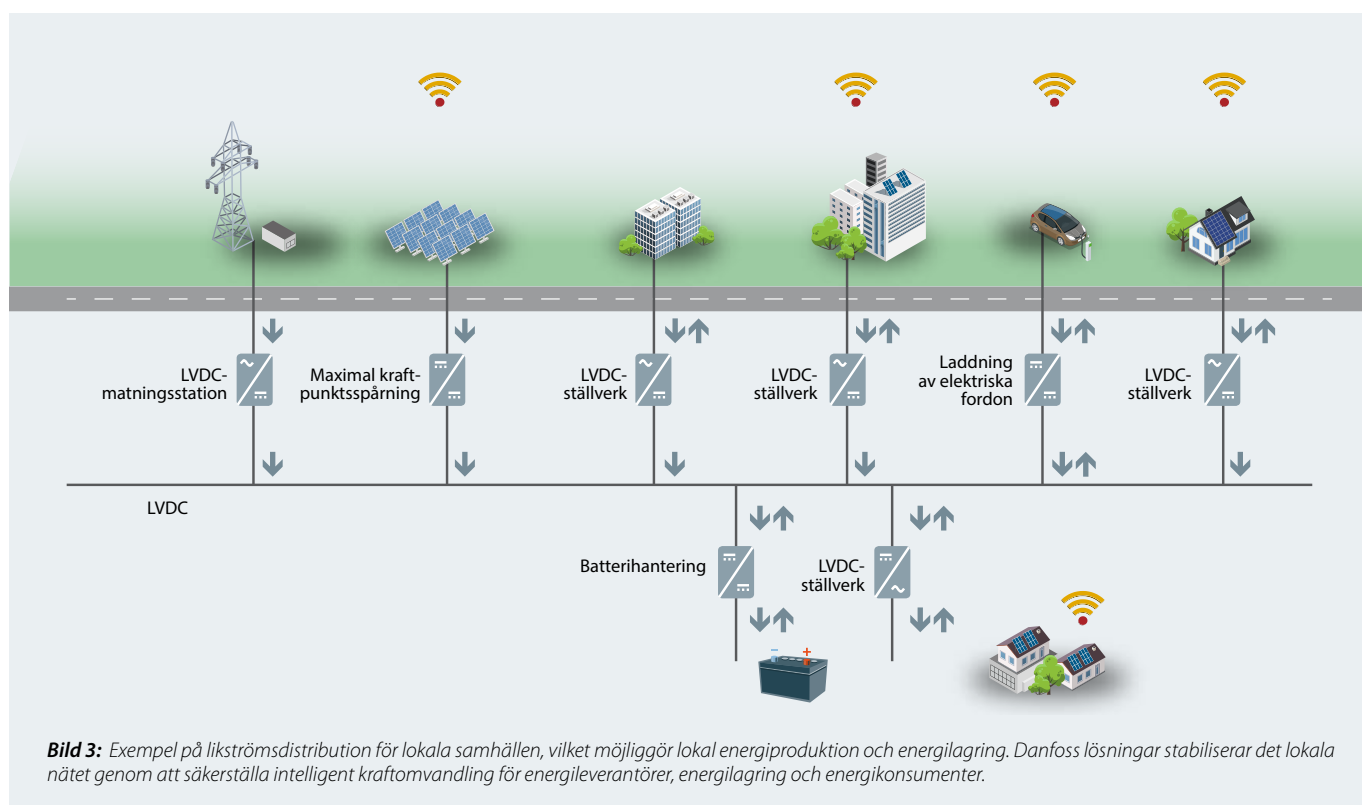


Bild 3: Exempel på likströmsdistribution för lokala samhällen, vilket möjliggör lokal energiproduktion och energilagring. Danfoss lösningar stabiliserar det lokala nätet genom att säkerställa intelligent kraftomvandling för energileverantörer, energilagring och energikonsumenter.

**Referenser:**

1. <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/costly-coal-has-pushed-karnataka-to-become-india-s-renewables-leader>
2. <https://www.pv-magazine.com/2018/05/01/california-blows-through-solar-power-renewable-energy-output-records/>
3. <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/sweden-to-reach-its-2030-renewable-energy-target-this-year/>
4. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_energy_storage_projects
5. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/sep/15/californias-big-battery-experiment-a-turning-point-for-energy-storage>
6. <https://reneweconomy.com.au/the-stunning-numbers-behind-success-of-tesla-big-battery-63917/>
7. <https://www.technologyreview.com.cdn.ampproject.org/c/s/www.technologyreview.com/s/611683/the-25-trillion-reason-we-cant-rely-on-batteries-to-clean-up-the-grid/amp/>
8. <http://en.cnesa.org/featured-stories/2017/10/24/china-releases-first-national-level-policy-document-guiding-storage-industry-development>
9. <http://www.visualcapitalist.com/china-leading-charge-lithium-ion-megafactories/>
10. <http://energy.mit.edu/publication/energy-storage-for-the-grid/>
11. <https://www.theguardian.pe.ca/business/to-survive-trade-battles-china-manufacturers-deploy-every-weapon-they-can-304020/>
12. <https://money.cnn.com/2017/11/20/investing/lithium-china-electric-car-batteries/>
13. <https://www.teslarati.com/tesla-model-3-batteries-cobalt-volkswagen/>
14. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/energy-resources/Power-Market-2025-Study.pdf>
15. <https://advmicrogrid.com/>
16. https://www.researchgate.net/publication/271387381_DC_Distribution_Systems_-_An_Overview
17. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/24/energy-positive-how-denmarks-sams-island-switched-to-zero-carbon>
18. <https://www.danfoss.com/en/about-danfoss/our-businesses/drives/knowledge-center/hybridization/>