

# Den outnyttjade baskraften

Storskalig elproduktion till havs och  
grön vätgas – det första steget mot  
ett mer robust elsystem i Sverige





Sverige står inför en historisk möjlighet att kunna bli världsledande i den gröna omställningen.

Genom att snabba upp den storskaliga elproduktionen till havs samt vätgasproduktionen har Sverige alla förutsättningar att skapa ett robust elsystem som möter industrins behov i närtid, samtidigt som man planerar för framtida kärnkraft.

**Sebastian Hald Buhl**  
VD, Ørsted Sverige

# En stor utmaning och en historisk möjlighet

Sverige står inför en historisk möjlighet att kunna vara världsledande i den gröna omställningen. Sveriges kraftsystem är ett av Europas mest stabila, men samtidigt finns utmaningar när Sverige ska öka sin elproduktion kraftigt redan till 2030 – för att sedan fördubbla den till 2045. För att möta ett fördubblat elbehov med ett robust, stabilt och flexibelt elsystem behövs en snabb utbyggnad av storskalig havsbaserad vindkraft och Power-to-X, parallellt med att Sverige fortsätter planera för ny kärnkraft.

Elsystemet består i dag till stor del av baskraft i form av kärnkraft och reglerkraft i form av kraftvärme och vattenkraft. De senaste decennierna har också den förnybara elproduktionen byggts ut vilket har bidragit till att pressa elpriserna. Sveriges höga andel bas- respektive reglerkraft skapar fördelar för Sverige när vi nu ska öka vår elproduktion.

Fram till 2045 behöver Sverige fördubbla sin elproduktion och öka den med cirka 70 TWh redan till 2030 för att möta basindustrins behov. Det innebär en utbyggnadstakt som vi aldrig sett förut, inte ens under kärnkraftsutbyggnaden för ett antal decennier sedan. Alla fossilfria kraftslag kommer att behövas. Politiken, samhället och näringslivet behöver hjälpas åt för att snabba på processer, reducera riskerna och skapa ett stabilt investeringsklimat för att kunna bygga Sverige konkurrenskraftigt för framtiden.

Ørsted har under de senaste dryga trettio åren byggt den första och nu den största havsbaserade vindkraftsparken i världen och står i dag för ungefär en fjärdedel av all installerad kapacitet från den havsbaserade vindkraft globalt, utanför Kina. Havsbaserad vindkraft är dock ett nytt kraftslag för Sverige som kan bidra med många fördelar och förmågor. Med mycket hög tillgänglighet och stora systemnyttor för elsystemet även när det inte blåser och större möjlighet till reglerbarhet som annan väderberoende kraft inte har, är havsbaserad vindkraft en stor möjlighet för Sverige.

Ørsted bygger just nu också Europas största anläggning för elektrobränslen i Örnköldsvik. Där kommer vätgas omvandlas till metanol för att ersätta fossilt sjöfartsbränsle. Vätgas och elektrobränsle är energibärare

som är producerade av grön el och processen kallas Power-to-X. Detta används för att ställa om industriprocesser och tunga transporter som är svåra eller omöjliga att elektrifiera. Anledningen till att investeringen kommer just här är att norra Sverige har fantastiska förutsättningar för grön vätgas och elektrobränslen, med sin goda tillgång till biogen koldioxid och ett stabilt och grönt elnät.

Utöver att Power-to-X är avgörande för den gröna omställningen så kan det också bidra till att stabilisera elsystemet, genom stödtjänster och även möjlighet till lagring. I slutet av rapporten listar vi sju förslag:

1. Uttalade ambitioner och tidsatta, konkreta mål för den storskaliga elproduktionen.
2. Öka takten i nätutbyggnaden och ta ett helhetsansvar för systemet.
3. Kortare och förutsägbara tillståndsprocesser som stödjer genomförbara projekt.
4. Minskad finansiell och politisk risk för storskalig energiproduktion.
5. Skapa långsiktiga förutsättningar för Power-to-X.
6. Stöd förbrukningsflexibilitet för att bygga elnätet mer flexibelt och robust.
7. Underlätta samverkan med Försvarsmakten för att stärka energisäkerheten.

Syftet med förslagen och denna rapport är att bidra till en snabb elektrifiering och ett robust elsystem, genom information, exempel och konkreta förslag.



**Sebastian Hald Buhl**  
VD, Ørsted Sverige

# En avgörande tid som kräver snabb utbyggnad

Sverige står vid en kritisk punkt i sin energihistoria. Den nuvarande elanvändningen på 140 TWh förväntas som minst fördubblas till år 2045<sup>1</sup>. Framtidsutsikterna för Sveriges konkurrenskraft, välstånd, och klimatambitioner är djupt förankrade i hur vi hanterar denna energiutmaning. Alla fossilfria kraftslag kommer att behövas och de mogna havsvindprojekten på regeringens borde ges tillstånd så snart som möjligt.

Elektrifieringen av Sverige är en stor uppgift som berör hela samhället: från transportsektorns omvandling till industrins energibehov för nyinvesteringar och hushållens elpriser.

De kraftslag som i praktiken kan tillföra stora mängder ny el är kärnkraft, vindkraft till lands och havs, samt solkraft. Alla dessa kraftslag har olika kostnader och tidslinjer för utbyggnad, där solkraft och landbaserad vind kan byggas ut snabbast och billigast. Solkraft och landbaserad vindkraft kan därmed spela en avgörande roll i att stödja elektrifieringen på kort sikt och bidra till att pressa elpriserna. De saknar dock ofta förmågan att erbjuda den leveranssäkerhet och de systemtjänster som kärnkraft och havsbaserad vindkraft tillför.

För den havsbaserade vindkraften i Sverige är det ett fåtal projekt som är så mogna att de kan stå klara de närmsta åren och bidra med stora mängder ny el. Ørsted har utvecklat Skåne Havsvindpark sedan 2017, vilket är det mest mogna projektet på marknaden som länsstyrelsen rekommenderat regeringen att godkänna. Projektet har alla erforderliga tillstånd sedan ett och ett halvt år och inväntar endast regeringens slutliga godkännande. Det är ett projekt på 1,5 GW som skulle kunna tas i drift till 2030, producera 7 TWh (motsvarande halva Skånes elförbrukning i dag) och leverera elektricitet mer än 90% av årets timmar. Ska Sverige lyckas möta industrins behov de kommande åren måste Skåne havsvindpark ges slutgiltigt tillstånd

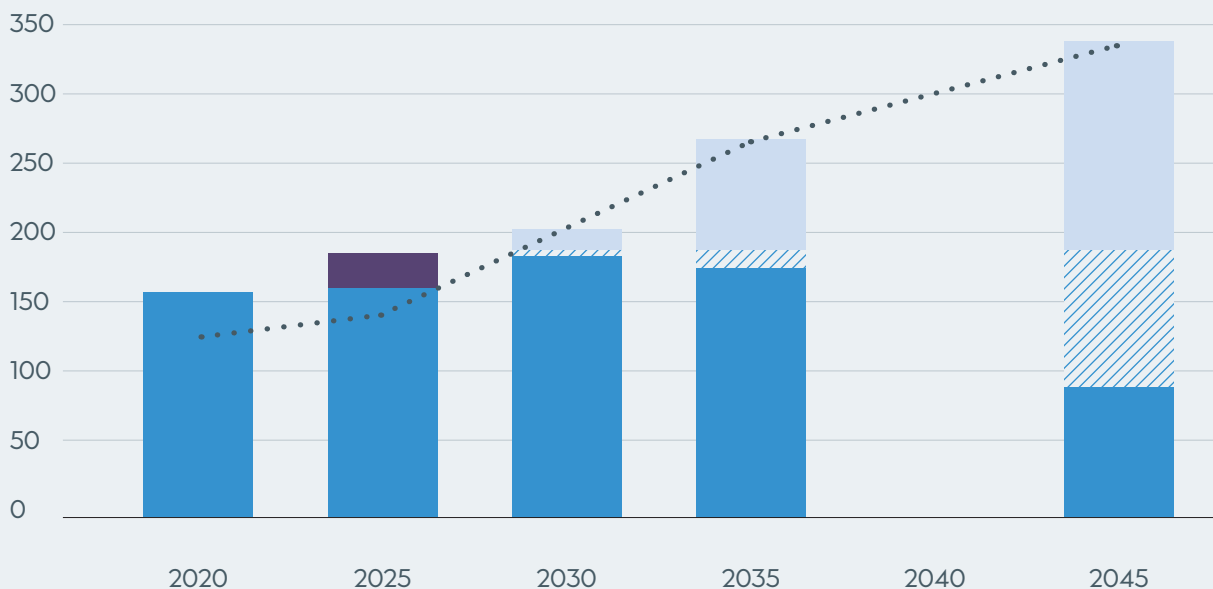
snarast och när andra projekt når samma mognadsgrad bör regeringens process gå snabbare.

Kärnkraften tillför å sin sida stabil och planerbar baskraft, som inte medför variationer i produktion som inte har med teknisk tillgänglighet att göra. Men när en reaktor tas ur drift eller får ett oplanerat stopp uppstår stor belastning på elsystemet, då många megawatt plötsligt faller bort.

Alla kraftslag har alltså sina fördelar och utmaningar och det är teknikernas olikheter som tillsammans bidrar till stabilitet över tid. Kärnkraften har i dag en beräknad byggnationstid på 6–8 år, men på grund av en mycket komplex och noggrann tillståndsprocess till följd av de stora konsekvenserna vid brister är hela projektiden mycket längre<sup>2</sup>. De senaste projekten i vårt närområde är drabbade av kraftiga förseningar och fördröjningar. I Storbritannien beräknas Hinkley point C nu ta över 20 år<sup>3</sup> och i Finland fick Olkiluoto tillstånd av regeringen 2005 och togs i drift 2023, 18 år senare<sup>4</sup>. I Frankrike är förhoppningen att Flamanville 3 tas i produktion efter 17 år av konstruktion, tolv år försenad<sup>5</sup>. Även om dessa erfarenheter kan bidra till att förkorta konstruktionstid och tillståndsprocesser så pekar mycket på att kärnkraften får svårt att vara i drift i tid för att möta det dramatiskt ökande behovet kommande decennium, särskilt eftersom ingen ansökan om de första tillstånden lämnats in ännu.

## Elbehovet väntas öka kraftigt de kommande åren och sedan fördubblas till 2045

(TWh)



Källa: Energimyndigheten och Svenska Kraftnät (2023)

### Ett robust elsystem byggs med alla goda krafter

Tillsammans kan dock alla dessa kraftslag skapa ett mycket stabilt och robust elsystem. Dagens vattenkraft, kraftvärme och befintlig kärnkraft tillsammans med havsbaserad vindkraft, Power-to-X och ny kärnkraft kan bidra till ett robust och framtidssäkert elsystem. Det stöttar landets energiintensiva nyindustrialisering och bidrar också till en fortsatt diversifiering av den inhemska energimixen, som är centralt för energisäkerheten i en allt osäkrare omvärld.

Sverige har unika geografiska förutsättningar för havsbaserad vindkraft; långa kuster, grunt vatten, höga medelvindhastigheter och få stormar. Havsbaserad vindkraft har också en särskilt hög kapacitetsfaktor som bidrar med stora mängder el och kan, till skillnad från typisk vind- och solkraft på land, leverera viktiga systemtjänster, som reaktiv effekt och spänningskontroll, samt frekvensbaserade stödtjänster. Det förbättrar systemets stabilitet och anpassningsförmåga.

Dessa egenskaper, i kombination med Power-to-X för lagring och förädling av grön vätgas till tex. elektrobränslen, möjliggör till att ställa om tunga industrier och stärka elsystemets förmåga att hantera både baslast, underskott, och toppar i efterfrågan. Enligt regeringens klimathandlingsplan har grön vätgas

och elektrobränslen en avgörande roll i Sveriges och Europas omställning. Precis som regeringen skriver så kan vätgasen användas för att producera grönt stål och elektrobränslen till flyg, sjöfart, och tunga vägtransporter samt för ammoniak- och hållbar konstgödselproduktion<sup>6</sup>.

### Utbyggnaden brådskar för att möta industrins behov 2030

Det är alltså tydligt att Sveriges elbehov kommer att öka drastiskt redan till år 2030 innan den, minst, dubblar till år 2045<sup>7</sup>. 2030 är bara sex år bort. Risken för elbrist är betydande, särskilt i södra Sverige, där efterfrågan kraftigt överstiger tillgången, vilket i dag begränsar friheten för kommuner att attrahera företag och arbetstillfällen. SE4 är i dag det elområde i Europa med sämst effektbalans. Framåt 2030 kommer SE1 och SE2 sannolikt inte längre ha överskott till följd av flera viktiga industrisatsningar i norra Sverige. Risken för fränkoppling eller extremt höga elpriser i södra Sverige blir större när norra Sverige inte längre har ett överskott och reglerkraft att bidra med i samma utsträckning som funnits historiskt<sup>8</sup>.

För att möta detta elbehov, stärka vår konkurrenskraft, och samtidigt uppnå våra klimatmål måste vi omfamna en bred mix av fossilfria energikällor.

# En outnyttjad baskraft – beprövad och storskalig elproduktion till havs

Internationellt har havsbaserad vindkraft etablerats som en betydande del av energimixen och utbyggnaden pågår i snabb takt globalt och i EU. För Sverige är detta dock ett relativt nytt och okänt kraftslag. Samtidigt har den havsbaserade vindkraften en hög kapacitetsfaktor och kan leverera viktiga systemtjänster i paritet med kärnkraft, vilket kan bidra till ett robust elsystem och att möta Sveriges växande elbehov i närtid.

## Producerar el 8000 av 8760 timmar per år

Vindkraft till havs skiljer sig på flera centrala punkter från landbaserad vindkraft. Till havs är vindarna mycket starkare och jämnare än på land, vilket resulterar i en betydligt högre kapacitetsfaktor och därmed stabilare energiproduktion. Kapacitetsfaktorn är ett mått som beskriver hur hög genomsnittseffekten är sett över året i förhållande till maxeffekten. Vid Ørstedes parker i Nordsjön uppgår andelen timmar med produktion till 91%. Även om det inte alltid är med full effekt så levererar varje enskild park alltså el cirka 8000 av årets 8760 timmar. Prognostisering av vindförhållandena är också mer tillförlitliga till havs än på land, och vinden är som starkast på vintern. Detta underlättar för drift och planering av elsystemet. Havsmiljön erbjuder också större ytor för vindkraftsparker och därmed möjlighet till storskalighet och effektivitet till havs?

Men skillnaden i skala mellan landbaserad och havsbaserad vindkraft gör att det krävs gedigen erfarenhet av liknande byggnation för att kunna hantera komplexiteten i utbyggnad av havsbaserad vindkraft. Till havs kan man tala om "gigawattparker", då skalan ofta överstiger 1000 MW installerad effekt.

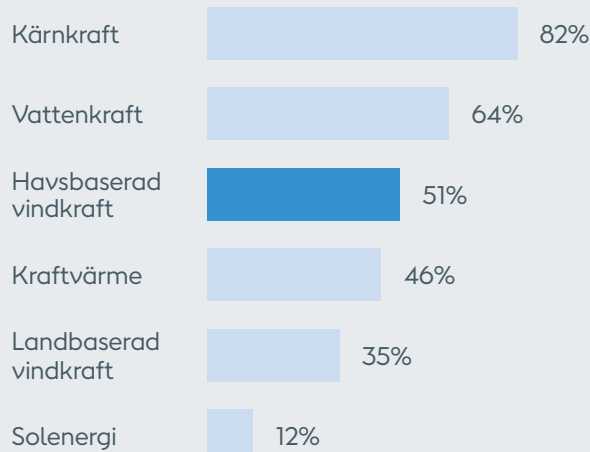
## Bidrar med systemförmågor som SvK efterfrågar

Just nu händer mycket när det gäller vindkraftverkens möjligheter att stötta elsystemets robusthet för att

efterlikna konventionella termiska kraftkällor. I dag kan den havsbaserade vindkraften redan erbjuda system- och stödtjänster till elsystemet, såsom:

- Syntetisk svängmassa: Aktiv effekt vid behov
- Frekvensreglering: Stödtjänster, såsom FCR (frequency containment reserve)
- Spänningsstöd: Reaktiv effekt även när det inte blåser

## Kapacitetsfaktor för olika energikällor



# 91%

## Andelen timmar med elproduktion vid Ørstedes parker i Nordsjön

Elsystemet är beroende av frekvensreglering, dvs kontinuerlig upp- och nedreglering av effekt i realtid, för att bibehålla dess balans. Att bibehålla 50 Hz frekvens, balans mellan produktion och användning, åligger SvK som är systemoperatör. SvK har påpekat att den ökande bristen på reglerbud på frekvensregleringsmarknaden utgör en växande utmaning och uppmanar aktörer som kan bidra att öka antalet bud, särskilt inom nedreglering (FCR)<sup>10</sup>. Den havsbaserade vindkraften kan bidra till att lösa utmaningen med nedregleringen.

Samtidigt kan energilagring i form av storskaliga batterier, som bland annat kan stå i anslutning till havsbaserade vindkraftparker, bidra med uppreglningen vid behov. Ørsted planerar att installera ett storskaligt batteri på upp till 70 MW i anslutning till Skåne Havsvindparks landbaserade transformatorstation för att stötta elsystemet som helhet och effektbalansen i södra Sverige.

Dagens kärnkraft bidrar med storskalig, viktig och stabil baskraft, men deltar inte med den kritiska

frekvensregleringen eftersom den är för långsam att reagera, men det är något den havsbaserade vindkraften alltså kan. Ørsted genomför ett projekt för att inom en snar framtid kunna leverera ö-nätsdrift och när vi tillför batterilager är ambitionen att i framtiden också kunna leverera dödnätsstart.

Det lyfts ibland i debatten att elsystemet kräver en lägre andel väderberoende kraft. Det finns olika perspektiv på hur ett lands energimix bör se ut sett till alla relevanta faktorer, så som snabbhet i utbyggnad, systemstabilitet och elpriser för att nämna några. Det som dock är helt klart är att dagens moderna havsbaserad vindkraft på strategiskt viktiga platser, inte minst i södra Sverige, skulle innebära ökad systemstabilitet, storskalig elproduktion i närtid, minskat behov av överföring från norr till söder och pressade elpriser. Den stora skalan, tillsammans med de systemstödjande förmågorna gör att havsbaserad vindkraft av IEA beskrivs som en variabel baskraft<sup>11</sup>.

### Storskalig havsbaserad vindkraft kan erbjuda systemnyttor till elsystemet i paritet med kärnkraft och fler än dagens landbaserade vindkraft

System- och stödtjänster	Kärnkraft	Storskalig havsvind	Landbaserad vindkraft	Kommentarer
Svängmassa (aktiv effekt)	Ja	Ja <sup>1</sup>	Nej <sup>2</sup>	1. Syntetisk svängmassa 2. Endast nyare verk
Spänningsstabilitet (reaktiv effekt)	Ja	Ja*	Ja	* Även när det inte blåser (Statcom)
Ödrift	Ja	Nej*	Nej	* Under utveckling internt
Stödtjänster på SvKs frekvensmarknad (minst en av FFR, FCR, aFFR, mFRR)	Nej	Ja*	Ja	* Utökade förmågor jämfört med landbaserad vindkraft
<b>Summering antal systemnyttor</b>	<b>3/4</b>	<b>3/4</b>	<b>2/4</b>	

Tabellen bygger på rådande stödtjänster och förutsättningar för kraftslagen

# Power-to-X främjar industrins utveckling, stabiliserar elsystemet och minskar de globala utsläppen

Grön vätgas och Power-to-X-teknologin är avgörande för att ställa om tung transport och industrier som inte kan elektrifieras. Norra Sverige har fantastiska förutsättningar att placera sig som ledande i denna nya gröna industri med sitt gröna, stabila elnät och tillgång till biogen koldioxid. Vätgas och Power-to-X kan kraftigt minska globala utsläpp, men bidrar också till att stabilisera elsystemet.

## Hjälper de sektorer som inte kan elektrifieras

I dag kommer drygt en tredjedel av de globala koldioxidutsläppen från sektorer som är svåra att elektrifiera<sup>12</sup>. Här ingår främst energiintensiva industriella processer samt tunga transporter såsom flyget och sjötransporter som hittills varit beroende av fossila bränslen. Den gröna vätgasen och elektrobränslen kan sänka dessa klimatutsläpp och även ge nya industriinvesteringar som skapar jobb och stärker ekonomin. Grön vätgas kan också ersätta naturgas och stärka den inhemska bränsleförsörjningen – två ytterst viktiga åtgärder ur ett energisäkerhetsperspektiv. Dessutom kan elektrobränslen brännas i termiska kraftverk med låga utsläpp och dessa kraftverk kan snabbt regleras upp och ned efter behov. Den möjligheten kan vara mycket viktig i ett elsystem med ökad andel variabel produktion och förbrukning.

I EU:s Renewable Directive III har mål satts upp för grön vätgas och elektrobränsle. Det innebär att 42% av all vätgas som används i industrin ska vara grön till 2030 och att 5,5% av alla bränslen i transportsektorn ska vara avancerade biodrivmedel, vätgas eller elektrobränslen, varav minst en procentenhet måste vara vätgas eller elektrobränslen.

Även den svenska regeringen och tidigare utredaren John Hassler lyfter detta. I regeringens klimathandlingsplan och energipolitiska inriktningsproposition understryker regeringen betydelsen av fossilfria drivmedel,

vätgasteknik och elektrobränslen. Med rätt förutsättningar som god tillgång till förnybar el kan Sverige placera sig som ledande i denna nya gröna industri, inte minst eftersom vi snart har Europas största anläggning, FlagshipONE, för produktion av elektrobränslen till sjöfarten.

## En möjlighet att balansera och stabilisera elsystemet

I framtiden kommer Power-to-X anläggningar som FlagshipONE att spela en större roll i att stabilisera hela elsystemet. Att kombinera produktion av fossilfri el och vätgas eller elektrobränslen kan ge betydande fördelar för hela elsystemet. Samlokalisering minskar behovet av nätutbyggnad och bidrar därmed med kostnadsbesparingar, något SvK beskrivit<sup>13</sup>. Ur ett systemperspektiv kan också Power-to-X-anläggningar fungera flexibelt och bidra till att balansera efterfrågan i systemet. Detta eftersom elektrolysören i de flesta elektrolysisprocesserna kan köras flexibelt och dess elförbrukning kan minskas under perioder med hög efterfrågan. Genom att öka eller minska elförbrukningen flexibelt beroende på elprissignaler, stärks elsystemets robusthet.

Detta är något som också Energiforsk konstaterar i sin rapport "Vätgas för ett balanserat elsystem"<sup>14</sup> där de beskriver hur vätgasen i ett framtida system kan spela en viktig roll som flexibel resurs och balansera elsystemet på olika tidshorisonter, både avseende energi- och effektbalans och frekvensreglering.





FlagshipONE är en anläggning för produktion av e-metanol till sjöfarten som vi bygger i Örnsköldsvik i norra Sverige. När den beräknas tas i drift 2025 kommer den att producera 55 000 ton e-metanol per år. Detta är det största gröna vätgasprojektet som har nått slutligt investeringsbeslut i Europa.

Ørsteds FlagshipONE stöts av Klimatklivet och byggs i partnerskap med EU Catalyst Partnership, som inkluderar Bill Gates Breakthrough Energy Catalyst, den främsta investeringsplattformen för klimatteknologier som minskar utsläpp, Europeiska investeringsbanken, och Europeiska kommissionen.

### Vad betyder Power-to-X?

Namnet Power-to-X syftar till processen där 'Power' (el) används för att spjälka vatten i en elektrolysisprocess för att producera vätgas. Vätgas kan användas som råvara i industriprocesser eller för att transportera och lagra energi. Vätgasen kan också förädlas vidare till andra slutprodukter, såsom t.ex. elektrobränseln. Där kommer 'X' ifrån, som representerar de slutprodukterna som kan skapas, t.ex. vätgas eller vidareförädling av vätgas.

Elektrobränslen såsom e-metanol eller e-ammoniak, också refererat till som e-bränslen eller gröna bränslen, produceras genom att kombinera denna gröna vätgas med koldioxid från biogena källor eller kväve från luften. Dessa koldioxidneutrala bränslen kan ersätta fossila bränslen och drastiskt reducera utsläppen från industri och tunga transporter.

# Synergier med annan baskraft – en utblick i Europa

Gemensamt för Sverige, Frankrike, Finland och Storbritannien är höga elektrifieringsambitioner och stora planer för kärnkraften. Övriga länder har dock likaledes höga ambitioner för havsbaserad vindkraft och ser behovet av en vätgasekonomi. Här kan Sverige hämta inspiration för att få fram en storskalig baskraft och bygga ett mer robust elsystem under de kommande åren.

Till följd av klimatomställningen och den dramatiska omvärldsutvecklingen de senaste åren, där särskilt Rysslands storskaliga anfallskrig mot Ukraina understrukt behovet av självförsörjning och energisäkerhet, vill många länder nu kraftigt bygga ut sin elproduktion. De olika tillgängliga kraftslagen har som tidigare beskrivits olika förutsättningar att bidra när det gäller stabilitet, systemnytta, kostnad och tid för tillstånds- och byggnationsprocesser. Vid en utblick i vårt närområde kan vi konstatera att olika länder har valt olika strategier för att dra störst nytta av de olika förmågor kraftslagen erbjuder.

## **Den gemensamma nämnaren – höga mål för elektrifieringen och tydliga ambitioner för mer baskraft**

Mycket förenar Sverige, Frankrike, Finland och Storbritannien. Alla länder har i dag har en hög andel bas och reglerkraft. Alla står, likt Sverige, inför en snabb elektrifiering. Frankrike och Storbritannien har utöver detta utmaningen att fasa ut sin fossilbaserade produktion.

Precis som i Sverige är målsättningen hög för kärnkraften, men alla de övriga länderna gör bedömningen att det krävs avsevärt längre tid för att få kärnkraft på plats. Det beror sannolikt på deras senaste projekt som alla blivit kraftigt försenade och fördröjade.

Till skillnad från Sverige har de därför satt ut mycket höga ambitioner för utbyggnaden av alla fossilfria kraftslag. Generellt bygger man ut landbaserad vindkraft och solkraft för att snabbt tränga undan fossila

kraftslag, bidra med låga elpriser och lägga grunden för elektrifieringen och omställningen av industrin. Parallellt med detta lägger man stor kraft på att få in mer havsbaserad vindkraft som kan bidra till en storskalig bas i elförsörjningen, skapa systemnytta och ge förutsättning för fortsatt elektrifiering.

I Storbritannien finns redan mycket havsbaserad vindkraft som levererar baskraft och stärker elsystemet. Frankrike och Finland har nu ambitiösa planer för att bygga ut den havsbaserade vindkraften. Alla dessa länder har också tagit initiativ till att stödja utbyggnaden av Power-to-X, för att ställa om de sektorer som är svåra eller omöjliga att elektrifiera, attrahera investeringar men också för att det skapar stabilitet i elsystemet och minskar riskerna med intermittent kraft genom lagring av el. I Storbritannien och Frankrike gör regeringarna dessutom stora insatser för att minska den finansiella och politiska risken för investeringar i storskalig energiproduktion som havsbaserad vindkraft och kärnkraft. Detta görs primärt genom dubbelriktade CFD:er (så kallade Contract for Differences) som delar risken genom att kompensera producenten om marknadspriserna blir lägre än CFD-priset medan producenten också återbetalar inkomster över CFD-priset.

Genom sina uttalade målsättningar för såväl kärnkraft som havsbaserad vindkraft skapar man tydlighet i samhället och detta tillsammans med en finansiell riskdelningsmodell gör också att investerare känner större trygghet.



### Frankrike

I Frankrike står kärnkraften i dag för en mycket stor del av elproduktionen. Liksom

övriga länder behöver Frankrike öka sin elproduktion mycket. Utöver det konstaterar franska systemoperatören (RTE) i sin "Energy pathways to 2050"<sup>15</sup> att Frankrike också har en stor andel kärnkraftsreaktorer som börjar nå slutet på sin livslängd och att det till 2030 – 2035 inte finns några möjligheter att hinna få nya kärnkraftsreaktorer på plats utöver Flamanville 3 som man hoppas tas i drift i år. Rapporten konstaterar att det är ekonomiskt försvarbart att bygga ny kärnkraft, särskilt om den samlade kapaciteten kan närma sig 40 GW och viss dyr reglerkraft kan undvikas.

Samtidigt ser man förnybart som en mycket konkurrenskraftig lösning, särskilt havs- och landbaserad vindkraft och storskalig solkraft med hänvisning till den snabba teknikutvecklingen. De föreslår också att Frankrike utvecklar ett system för vätgas som krävs för att lyckas med omställningen och lagring av el. De konstaterar att det är ekonomiskt rationellt att satsa på att öka förbrukningsflexibiliteten, batterilager och fler kablar för import och export av el till och från andra länder oavsett hur elmixen kommer att se ut i framtiden.

RTE skriver att fram till 2030 måste all tillgänglig förnybar energi komma till stånd samtidigt som man gör allt som går för att livstidsförlänga kärnkraften.

Dessa två insatser behövs för att öka möjligheterna att nå målen i EU lagstiftningen Fitfor55. Avslutningsvis konstaterar RTE att oavsett vilken mix och vilka scenarion Frankrike siktar på är det bråttom och inga åtgärder kan tillåtas försenas.

Den franska regeringen har baserat på detta påbörjat planerna för att kunna bibehålla kärnkraften på samma nivå som idag, cirka 60 GW, 2050 genom nybyggnation och livstidsförlängningar och samtidigt fördubbla den havsbaserade vindkraften för att nå 18 GW redan till 2035.



### Storbritannien

I Storbritannien beräknar systemoperatören (National Grid) att elproduktionen

måste mer än fördubblas till 2050 och för att lyckas med sina målsättningar om netto-nollutsläpp i tid krävs nära nog en tredubbling. Den brittiska regeringen i sin plan "Powering up Britain"<sup>16</sup> aviserat att elsystemet ska vara fossilfritt till 2035.

Visionen med planen är att Storbritannien ska ha bland de lägsta elpriserna i Europa till år 2035. Man vill också stärka energisäkerheten genom att närma sig att producera all el landet själv förbrukar och behöver i slutet av 2030-talet. Samtidigt

är målet att Storbritannien ska tjäna på det ekonomiskt genom att våga vara tidig i sin omställning jämfört med andra länder.

I planen inkluderas bland annat:

- Bygga ny kärnkraft. Ett kärnkraftsprogram har lanserats med målet om att nå 24 GW installerad kapacitet till 2050, att jämföras med dagens cirka 6 GW.
- Satsa på Power-to-X och skapa en vätgasekonomi, där stora resurser avsätts.
- Accelerera utbyggnaden av förnybar energi med hjälp av en riskdelning genom så kallade "Contracts for difference". Ambitionen är att ha 50 GW havsbaserad

vindkraft redan till 2030, jämfört med dagens ca 15 GW. Vidare är målet att femdubbla solkraften till 2035.

Utöver detta skapas ett ramverk för att stödja koldioxidinfångning både för CCS och CCU\*, driva på för energieffektivitet och att minska utsläppen från transportsektorn. En central del i planen är att snabba på tillståndsprocesser och mobilisera privat kapital.



### Finland

I vårt grannland Finland står kärnkraften för ca 35% av produktionen, vattenkraft och vindkraft för knappt 20% var. Enligt Fingrids fyra scenarion för Finlands framtida elbehov så kommer konsumtionen att öka från nuvarande ca 86 TWh till mellan 128–188 TWh till år 2035. Finlands elbehov kan alltså fördubblas inom ca 10 år. Därtill har landet satt som mål att vara koldioxidneutralt år 2035 och nå negativa utsläpp därefter<sup>17</sup>. För att uppnå dessa klimatmål spelar ökningen av ny elproduktion en central roll.

Den finländska regeringen har beslutat att integrera storskalig havsbaserad

vindkraft som en central del av energimixen. I slutet av förra året lanserades en auktionsprocess via det statliga affärsverket Metsähallitus för fem storskaliga havsbaserade vindkraftsparker med en sammantagen maxkapacitet på 7,5 GW det territoriala vattnet i regionerna Österbotten och Norra Österbotten. Regeringen uppskattar att elen från dessa fem havsbaserade vindkraftsparker kommer öka Finlands inhemska elproduktion med mer än en tredjedel.

Den finländska regeringen motiverar detta beslut genom att påpeka att storskalig havsbaserad vindkraft kan bidra till den gröna omställningen, möta det ökande elbehovet, öka Finlands attraktivitet för

utländska investeringar och skapa en helt ny bransch för Finland. Särskild vikt läggs vid att elen från dessa havsbaserade vindkraftsparker är central i att utveckla och stärka Finlands förädlingsindustrier<sup>18</sup> – såsom Power-to-X.

# Sju förslag för en snabb elektrifiering och ett robust elsystem

Sveriges har som tidigare beskrivits fantastiska förutsättningar att lyckas med sin elektrifiering och nyindustrialisering och därmed säkra investeringar, jobb, välstånd och klara sina klimatmål. Det kräver dock en extremt snabb utbyggnad av all tillgänglig fossilfri elproduktion för att hålla priserna på en rimlig nivå samtidigt som elsystemets stabilitet säkras.

Här kan Sverige ta inspiration från Storbritannien, Frankrike och Finland. Deras fundamentala utmaningar är många gånger större med fossil produktion kvar i mixen. Samtidigt har de kommit längre i att underlätta utbyggnaden politiskt med mer effektiva tillståndsprocesser och lägre politisk och finansiell risk för att bygga ut elproduktion.

Inspirerade av likasinnade länder som Sverige vill vi föra fram sju förslag för att öka möjligheten att lyckas med elektrifieringen och skapa ett stabilt elsystem.

**1 Uttalade ambitioner och tidsatta, konkreta mål**  
Precis som Frankrike, Storbritannien och Finland har Sverige höga ambitioner för kärnkraften. Det är logiskt för ett land med höga elektrifieringsambitioner. Övriga länder har dock en mycket mer pessimistisk, eller möjligen realistisk, bild över hur snabbt det går att bygga kärnkraft. Det medför att de ser stort värde i att bygga ut den havsbaserade vindkraften, tack vare dess snabbare byggtid i kombination med att den levererar storskalig basproduktion av el och bidrar till systemstabilitet.

Sverige behöver en lika ambitiös, tidsatt och konkret plan att bygga ut havsbaserad vindkraft, dels för att möta industrins elbehov fram tills kärnkraften kan vara på plats och dels för att sänka risken för höga elpriser i ett scenario om övriga länders kalkyler på hur lång tid kärnkraften tar att bygga ut visar sig vara mer korrekta än Sveriges.

**2 Öka takten i nätutbyggnaden och ta ett helhetsansvar för systemet**  
Helt centralt för att möjliggöra elektrifieringen är att bygga ut elnäten för att möta efterfrågan och att öka takten så mycket det går. Det finns goda exempel från omvärlden där utvecklaren bygger ut nätet och anslutningen för att mot ersättning föra över detta till systemoperatören för drift. Som systemoperatör bör det vara SvK som ansvarar för stamnätet, även till havs.

Det handlar också om att skapa processer som är rättssäkra och transparenta som gör att det inte skapas luft i kösystemet då det gäller att ansluta till nätet. De mogna projekten, såväl producenter som förbrukare, som i övrigt uppfyller kraven kan tilldelas effekt och bidra till Sveriges industrialisering och omställning.

**3 Kortare och förutsägbara tillståndsprocesser**  
Att korta tillståndsprocesserna för energi-produktion, utan att sänka krav på kvalitet, långsiktighet och genomförbarhet, är centralt för att kunna snabba upp utbyggnaden av storskalig elproduktion i form av kärnkraft och havsbaserad vindkraft – liksom för landbaserad vindkraft och solkraft. Sedan nuvarande regering tillträdde har flera viktiga initiativ tagits i syfte att uppnå detta, men ännu är inget implementerat i svensk lag.

I RED III (Renewable energy directive) som antagits på EU-nivå har kraven på medlemsländerna höjts avsevärt och när det implementeras i svensk lag kommer det innebära

kortade tillståndprocesser för all förnybar elproduktion, till mellan ett och tre år. Sverige behöver öka takten i att investeringarna i energiproduktion och för att skapa förutsättningar för det krävs en smidigare och snabbare tillståndprocess – något som gör att Sverige snarast bör implementera direktivet. Där det är tillämpligt bör Sverige också i högre grad tillämpa parallella tillståndprocesser i stället för sekventiella, till exempel när det gäller nättillgång. Detta kan avsevärt korta tiden för tillståndprocesserna.

Specifikt för havsbaserad vindkraft arbetar nu utredningen om en "ordnad prövning av havsbaserad vindkraft". Under många år har Sverige haft ett system helt drivet av utvecklarna, en så kallad "öppen dörr". Det är viktigt att Sverige tar tillvara allt det arbete som lagts av alla utvecklare under det senaste decenniet med undersökningar av bottenförutsättningar, vindhastigheter och hänsyn till djur och natur bland mycket annat för att hitta de bästa ställena att bygga havsvind på. Det är samtidigt uppenbart att dagens system brister i sin transparens, hastighet för tillstånd och förutsägbarhet.

För att råda bot på detta bör dagens system utvecklas med tydlighet i hur exklusivitet uppnås för ett område, vilka framdriftsvillkor som krävs för att behålla rätten att utveckla och att tydliga minimivillkor sätts på utvecklare, så att de som ansöker om tillstånd också kan genomföra projekten.

**4 Minskad finansiell och politisk risk genom riskdelningsmekanismer**  
För att skapa förutsägbarhet för investerare behöver den finansiella och politiska risken minska. EU:s energimarknadsdirektiv föreslår att det görs genom så kallade dubbelriktade CFD:er, som innebär staten och utvecklarna av olika kraftslag delar på marknadsrisken. Om priset sjunker under en viss nivå ersätter staten elproducenten och om elpriset omvänt blir högre en viss nivå får elproducenten i stället betala till staten.

Att införa teknikneutrala och dubbelriktade CFD:er för all storskalig elproduktion i Sverige skulle markant sänka osäkerheten och därmed öka förutsättningarna att snabbt få fram investeringsbeslut i exempelvis kärnkraft och havsbaserad vindkraft.

Detta innebär inte bara en risksäkring för producenter, utan skapar också trygghet för konsumenter. Dels för att timmar med höga elpriser innebär att producenter får betala tillbaka delar av intäkten men också för att minskad risk innebär lägre kapitalkostnader för all storskalig elproduktion vilket medför sänkta elpriser.

**5 Skapa långsiktiga förutsättningar för Power-to-X**  
De fundamentala förutsättningarna för Power-to-X, särskilt i norra Sverige är fantastiska med sitt elöverskott, prisvärd och grön el. Regeringen lyfter också fram detta i sin klimathandlingsplan och den energipolitiska inriktningsproposition, men till skillnad från andra länder saknas mål, ramverk och finansiellt engagemang från statens sida. För att lyckas bli ett globalt nav för vätgas och elektrobränslen och därmed ta ledartröjan i industrins gröna omställning krävs ett politiskt ramverk som stödjer utbyggnaden, såväl med infrastruktur och nättillgång som förutsägbara ekonomiska ramverk.

**6 Stödja förbrukningsflexibilitet**  
Allt fler förbrukare av el har möjlighet att agera flexibelt, från laddning av elbilar till elektrolysörer och industriprocesser. Utnyttjat på rätt sätt skapar detta flexibilitet och stabilitet i elsystemet, då snabb respons på förbrukningssidan kan hantera oväntat hög eller låg produktion av elektricitet. Detta är skälet till att många andra länder har ambitionen att stödja denna utveckling, något Sverige också bör göra. Att underlätta för förbrukningsflexibilitet kan ske på många olika sätt; det viktiga är att inte bara fokusera på elproduktionens bidrag till reglerbarhet och flexibilitet eftersom vi då missar halva potentialen i att skapa ett robust elsystem.

**7 Underlätta samverkan med Försvarsmakten för att stärka energisäkerheten**  
Havsbaserad vindkraft är ett allt vanligare inslag i havsmiljön, inte minst i Östersjön, och framtida konflikter kan mycket väl utspela sig i och kring sådana områden. Vår erfarenhet från att bygga, utveckla och äga havsbaserade vindkraftsparker i andra Nato-länder i Östersjön är att med anpassningar, tekniska lösningar och en bra dialog kan de negativa effekterna minimeras och havsbaserade vindkraftsparker kan också bidra till att öka Försvarsförmågan.

Baserat på våra erfarenheter från andra Nato-länder i Östersjön och Nordsjön ser vi behov för att Sverige skapar ett ramverk för delning av sekretessklassad information. Det skulle medföra att alla vindkraftsutvecklare måste ha medarbetare med relevant erfarenhet från tex Försvarsmakten som kan säkerhetsklassas. Försvarsmakten bör också få i uppdrag att arbeta för inhemsk energiproduktion och förstärkt försörjningstrygghet. Det är centralt att underlätta för samexistens mellan energiproduktion och Försvarsmaktens mycket legitima intressen, för att göra det möjligt måste också Försvarsmakten ha mandat och uppdrag att involvera sig i de diskussionerna.

# Ørsted kan bygga havsbaserad vindkraft – tryggt och säkert



Radartest vid Ørsteds havsvindpark Hornsea 1, Storbritannien, i samarbete med Royal Danish Air Force.

## Så kan vi underlätta samverkan med Försvarsmakten för att stärka energisäkerheten

Sverige står inför en historisk möjlighet att satsa på havsbaserad vindkraft. Men att bygga till havs är ingen enkel sak. Att installera, driva och underhålla en havsvindpark på ett säkert sätt kräver enorma investeringar, lång erfarenhet och bred expertis.

På Ørsted samarbetar våra Nato-säkerhetsklassade medarbetare med försvar, forskare och globala experter

inom energisäkerhet, radar- och undervattenssystem för att underlätta försvarsförmågan. Med vår hjälp skulle Skåne Havsvindpark kunna stärka det svenska försvaret.

Att skapa förutsättningar för Försvarsmakten att involvera sig i dialog och ramverk för att dela information är några av de saker som skulle underlätta utbyggnaden och energisäkerheten.

## Fotnoter

1. Energiföretagen. (2023). Så möter vi Sveriges elbehov 2045. [Rapport]. <https://www.energiforetagen.se/pressrum/pressmeddelanden/2023/ny-rapport-sa-moter-vi-sveriges-elbehov-2045/>
2. IAEA. (2023). Nuclear Reactors in the World. (2023 edition). Reference Data Series No. 2. [Report]. <https://www.iaea.org/publications/5485/nuclear-power-reactors-in-the-world>
3. The Guardian. (2024). EDF takes €2.9bn hit after Hinkley Point C delays and cost overruns. [Article]. <https://www.theguardian.com/uk-news/2024/feb/6/edf-hinkley-point-c-delays-cost-overruns>
4. Ny Teknik. (2023). Det här hände i Sverige medan den finska jättereaktorn byggdes. [Article]. <https://www.nyteknik.se/energi/det-har-hande-i-sverige-medan-den-finska-jattereaktorn-byggdes/2020487>
5. Reuters. (2023). EDF eyes Flamanville EPR nuclear reactor fuel loading in March. [Article]. <https://www.reuters.com/business/energy/edf-eyes-flamanville-epr-nuclear-reactor-fuel-loading-march-2023-2-2/>
6. Klimat- och Näringslivsdepartementet. (2023). Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll. [Rapport]. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/skrivelse/2023/2/skr-20232459>
7. SKGS. (2023). Industrins elbehov ökar med 70 TWh till 2030. [Rapport]. <https://skgs.org/aktuellt/industrins-elbehov-okar-med-70-twh-till-2030/>
8. Energimyndigheten. (2023). Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering. [Rapport]. <https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/sveriges-elektrifiering/uppdrag-inom-elektrifieringen/myndighetsgemensam-uppfoljning-av-samhallets-elektrifiering/>
9. Svenskt Näringsliv. (2023). Startprogram för mer vindkraft. [Rapport]. [https://www.svensktnaringsliv.se/bilder\\_och\\_dokument/rapporter/jgt33\\_startprogram-for-mer-vindkraftpdf\\_9776.html/Startprogram+f%25C3%25B6r+mer+vindkraft.pdf](https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/rapporter/jgt33_startprogram-for-mer-vindkraftpdf_9776.html/Startprogram+f%25C3%25B6r+mer+vindkraft.pdf)
10. Svenska Kraftnät. (2023). Brist på reglerbud en växande utmaning. [Artikel]. <https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/elmarknad-allmant/2023/brist-pa-reglerbud-en-vaxande-utmaning/>
11. IEA. (2019). Offshore Wind Outlook 2019. World Energy Outlook special report. [Rapport]. <https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>
12. IRENA. (2024). Overview: Industry Sector Decarbonisation. [Artikel]. <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Industry>
13. Svenska Kraftnät. (2024). Långsiktig marknadsanalys: Scenarier för kraftsystemets utveckling fram till 2050. [Rapport]. [https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2024/lma\\_2024.pdf](https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2024/lma_2024.pdf)
14. Energiforsk. (2024). Vätgas för ett balanserat elsystem – syntesrapport. [Rapport]. 2024:997. <https://energiforsk.se/media/33220/2024-997-va-tgas-fo-r-ett-balanserat-elsystem-syntesrapport.pdf>
15. RTE. (2022). Energy pathways to 2050. [Rapport]. [https://assets.rte-france.com/prod/public/2022-0/Energy%20pathways%202050\\_Key%20results.pdf](https://assets.rte-france.com/prod/public/2022-0/Energy%20pathways%202050_Key%20results.pdf)
16. HM Government / GOV.UK. (2023). Power up Britain. [Rapport]. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/642468ff2fa848003ec0f39/powering-up-britain-joint-overview.pdf>
17. Fingrid. (2023). Electricity system vision 2023. [Rapport]. <https://www.fingrid.fi/en/grid/development/electricity-system-vision-2023/>
18. Finnish Government: Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Economic Affairs and Employment, & Ministry of the Environment. (2023, November 23). Metsähallitus launches auctions concerning large-scale offshore wind power projects. [Press release]. <https://valtioneuvosto.fi/en/-/40877/metsahallitus-launches-auctions-concerning-large-scale-offshore-wind-power-projects>

## Om Ørsted

Ørsted utvecklar, bygger och driver havs- och landbaserade vindkraftsparker, solkraftsparker, energilagringsanläggningar, anläggningar för förnybar vätgas och gröna bränslen samt bioenergianläggningar, och har verksamhet i Europa, Nordamerika, och Asien.

Ørsted är erkänd på CDP:s A-lista som en global ledare inom klimatåtgärder och var det första energiföretaget i världen som fick sitt vetenskapligt baserade mål om nettonollutsläpp validerat av Science Based Targets initiative (SBTi). Ørsted rankas som världens mest hållbara energiföretag i Corporate Knights 2024-index över de 100 mest hållbara företagen i världen.

Ørsted är majoritetsägt av den danska staten, har sitt huvudkontor i Danmark, och sysselsätter cirka 8 900 personer. I Sverige har Ørsted kontor i Malmö, Stockholm, och Örnsköldsvik. Ørstedes aktier är noterade på Nasdaq Copenhagen (Ørsted). År 2023 uppgick koncernens omsättning till 79,3 miljarder danska kronor (10,6 miljarder euro).

Besök oss på **orsted.se** eller följ oss på Facebook, LinkedIn, Instagram och Twitter.

Kontakta oss om du har några frågor om detta dokument.

### Magnus Demervall

Head of Public Affairs Sweden  
magde@orsted.com

