

PPA OCH ELMARKNADEN

En rapport till Svenskt Näringsliv

September 2020



SIGNATURE

Copyright © 2020 ELS Analysis

All rights reserved No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior written permission of ELS Analysis.

Disclaimer

While ELS Global Advisors AB ("ELS Analysis") considers the information and opinions given in this report as sound, ELS Analysis is not responsible for any errors or omissions, or for the results obtained from the use of this information. All information in this report is provided "as is" with no guarantee of completeness, accuracy, timeliness or of the results obtained from the use of this information. ELS Analysis will not assume any liability to anyone for any loss or damage arising out of the provision of this report.

1. SAMMANFATTNING

Denna rapport beskriver de långtidskontrakt, Power Purchase Agreement (PPA) som alltmer kommit att driva tillväxten av förnybar elproduktion på den nordiska elmarknaden under de senaste åren. PPA representerar mer än traditionella långtidskontrakt för elleveranser, då de förmedlar gröna värden för investerare, såväl som för köpare och i den form som kommit att bli dominerande uteslutande omfattar förnybar kraftproduktion. Avtalen har till och med kommit att utgöra en förutsättning för att förnybara elproducenter i Sverige skall få tillgång till projektfinansiering. Givet den nordiska elmarknadens geografiska förutsättningar är det framförallt vindindustrin som kommit att dra nytta av PPA-formatet för sina behov och sin tillväxt.

Som rapporten beskriver, finns det ett flertal varianter och rörliga variabler i PPA-strukturerna, men gemensamt för dem är att de hanterar pris- och volymrisker, samt erbjuder långsiktighet. CSR-intressen tillgodoses dessutom dels genom inkluderingen av ursprungscertifikat (som i den övriga elhandeln), men främst genom inkluderingen av ett additionalitetskoncept. Additionalitet innebär på den nordiska marknaden att avtalet i fråga genererar ny inkrementell produktionskapacitet. Detta i sig låser upp ytterligare gröna värden som tillgång till grön finansiering för investerare, långgivare och kunder, samt omfattande PR-värden för involverade parter.

Huvudorsaken till varför en PPA kommer till står dock att finna i att kontraktet ger producent och säljare en möjlighet att binda priset för en viss volym över en lång period och på det viset minska sina pris- och leveranstrygghetsrisker på elmarknaden avsevärt. Kontrakten kan ta olika former. De kan exempelvis vara finansiella och utgöra en prissäkring samtidigt som köparen drar förmån av ursprungscertifikat och gröna värden, kanske t.o.m. på vidare europeiska marknader, men inte tar fysisk leverans av el. Mer vanligt är fysiska kontrakt, där avtalet gäller en avtalad mängd el under en viss period mot ett förutbestämt pris. Kontraktsvolymen kan avse stabila leveranser över tid, eller all produktion från en anläggning, inklusive dess fluktuationer, samt hybridversioner som exempelvis följer en vindanläggnings produktionsprofil över året. Kontrakten förhandlas även utefter riskprofil vis-a-vis projektets troliga produktionsnivåer. Då det i den intermittenta, väderberoende, produktionens natur ligger att stabila produktionsvolymen över tid tekniskt inte kan garanteras, finns det flera riskvariabler som måste säkras. Dessutom behöver många av kontrakten en balanseringsagent, som med tillgång till en diversifierad portfölj kan hjälpa producenter att komplettera sina kontraktsleveranser med annan el när det inte blåser, samt hjälpa dem sälja överskottet på spotmarknaden när produktionen är hög.

Effekten på elmarknaden av den snabbt ökade PPA-användningen har blivit påtaglig. Ett överutbud på Nord Pool spot har fått elpriserna att falla djupt, särskilt sedan årsskiftet, med resultatet att nordiska PPA idag ingås till en premium mot spotpriset, snarare än som tidigare och som fortfarande är regel i Europa, en rabatt. Samtidigt har volatiliteten på marknaden ökat på grund av den intermittenta naturen av de produktionsslag som har vuxit. När det är lite vind spikar priserna, i synnerhet som andra kraftslag sett flera anläggningar läggas i malpåse under de senaste årens gradvis försvagade elpriser. Dessa spikar avhjälpas än mindre med anledning av att allt fler stora förbrukare och konsumenter använder sig av PPA, då dessa avtal skyddar dem från volatiliteten genom att urvattna prissignalen som når dem. I dagens marknad är den ökande volatiliteten för många snarare en ytterligare anledning att säkra än mer av sin förbrukning till fasta priser genom en PPA. Effekten blir att marknadens prissignaler når allt färre aktörer och

att dessa inte får bära alltmer av kostnaderna för systemets balansering. Samtidigt undergrävs investeringsförutsättningarna för den kraftproduktion, eller de systembalanstjänster, som skulle behövas för att balansera det väderberoende utbudet.

Som rapporten visar, har PPA-tillväxten varit instrumentell för den snabba tillväxten av vindkrafter under de senaste åren. Den goda tillgången på billigt kapital med relativt sett låga avkastningskrav har utgjort en god grund, tillsammans med allt starkare formella och informella krav på gröna värden i produktions- såväl som finansiella kedjor. Ytterligare stimulanspaket, med krav på gröna investeringar, kan mycket väl fortsätta att elda på denna utveckling, med föga hänsyn till systembalansfrågor. Samtidigt är det svårt att se i synnerhet svenska klimatmål uppnås utan en fortsatt vindkraftstillväxt, något som fordrar möjligheter för aktörer att kunna säkra pris- och volymrisker över tid.

Företag som ingår PPA idag agerar rationellt och ekonomiskt, sett till de vidare CSR- och PR-värden som säkras, såväl som sett till troliga långsiktsprognoiser för elpriset. Däremot är effekten av PPA-tillväxten problematisk ur ett systembalansperspektiv, vilket i slutändan förstås innefattar även de aktörer som ingått dessa avtal. Det blir i rapporten tydligt att PPA har en stor inverkan på spotmarknaden på Nord Pool, men att spotmarknaden inte påverkar PPA tillbaka, då det inte finns någon möjlighet för prissignalerna från Nord Pool spot att påverka ett ingånget PPA.

Rapporten avslutas med resonemang kring hur PPA och elmarknaden skulle kunna reformeras och systemperspektivet införlivas i all handel. Marknadsaktörer har nu en chans att vara proaktiva innan eventuella regleringar kommer som svar på att framtida obalanser eskalerar. Det vilar dock i slutänden ett stort ansvar på centrala statliga aktörer att utforma marknadsregler som på lång sikt säkerställer systembalansen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|-----------|
| 1. SAMMANFATTNING | 4 |
| 2. PPA MARKNADSFUNKTION & AKTÖRER | 7 |
| 2.1 Bakgrund PPA | 7 |
| 2.2 Vilka är aktörerna bakom PPA | 8 |
| 2.3 Kontraktstrukturer | 10 |
| 2.4 PPA-priser i relation till den nordiska elmarknaden | 17 |
| 3. PPA MARKNADSANDELAR & POLICY | 23 |
| 3.1 PPA & den förnybara tillväxten | 23 |
| 3.2 PPA & klimatmålen | 27 |
| 4. SLUTSATSER | 28 |

2. PPA MARKNADSFUNKTION & AKTÖRER

2.1 Bakgrund PPA

PPA har på relativt kort tid, runt ett decennium, seglat upp som den helt dominerande kontraktsstrukturen för utbyggnaden av förnybar elproduktion i Sverige och Norden. I Sverige byggs endast mindre, marginella, projekt utan PPA, som kommit att bli en förutsättning för att projektfinansiering överhuvudtaget skall kunna fås. Gemensamt för de olika PPA-strukturer som kommer presenteras i detta kapitel är att avtalen hanterar pris och volymrisker och erbjuder långsiktighet.

Häri ligger förmodligen en första nyckelfaktor till varför PPA fått så explosivt genomslag bland nordiska vindprojekt sedan några år och även växt mycket snabbt i Storbritannien och inom spansk solel. Dessa marknader är avreglerade och länderna ifråga har rört sig bort ifrån subventionsmodeller för att stödja byggandet av förnybart. Incitament existerar i olika former, i Norge och Sverige främst i form av elcertifikatmarknaden, men förnybar elproduktion är inte underställd marknadsregler som skyddar den från prisrisker. Tillskillnad från icke-förnybar energiproduktion är dock vind- och solproduktionen intermittent, vilket ger dess producenter och konsumenter ytterligare risker att hantera. Detta blir tydligt i avsnittet om kontraktsstrukturer nedan, som visar att riskhantering av både pris och volym är huvudutmaningen i formuleringen av PPA, men också visar i vilken grad PPA faktiskt utgör förutsättningen för den snabba tillväxten i förnybar produktionskapacitet som pågår i Sverige.

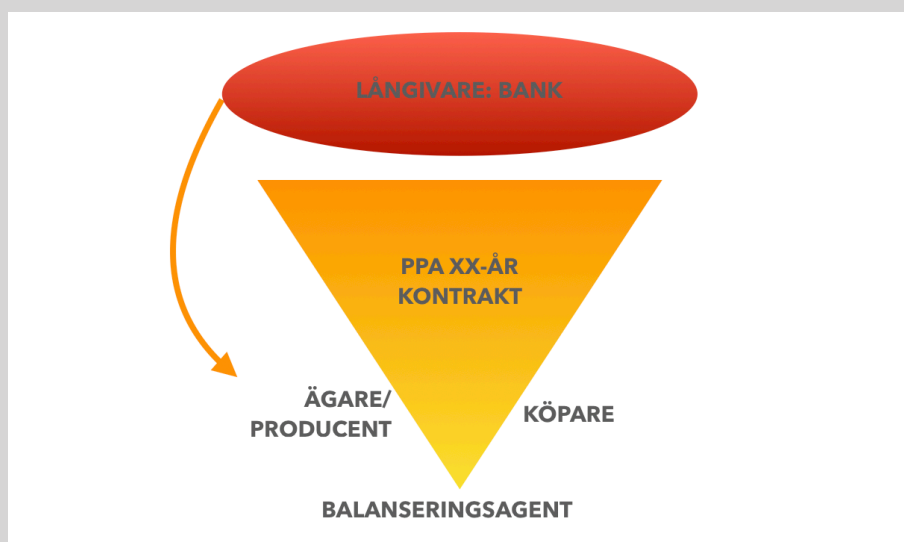
Samtidigt har det blivit tydligt att investeringarna i förnybart i Sverige går fortare och sker med för lite hänsyn till balansen mellan utbud och efterfrågan. Intressen som CSR (corporate social responsibility), hållbara produktionskedjor och tillgängligheten till gröna lån, leder många PPA-köpare att efterfråga additionalitet med sina PPA. Därigenom finansieras ny produktionskapacitet, trots en alltmer ansträngd marknadsbalans. Additionaliteten är, som beskrivs i andra delar av rapporten, en nyhet som i hög grad förklarar det snabba genomslaget för vind-PPA i Sverige, drivet av samhällets starka uppslutning bakom klimatomställningen.

I övrigt är många av drivkrafterna i PPA, som hantering av prisrisker och säkrandet av långsiktig energiförsörjning, logiska inslag i handeln med energi. PPA-kontrakt i sig är ingen nyhet och har funnits historiskt främst inom vattenkraften och kärnkraften, för att ge prisstabilitet till både köpare och säljare. Även andra energimarknader har långtidskontrakt, även om dessa energislags natur ofta speglar hur långa de är. På oljemarknaden är kontrakt över 36 månader ovanliga, men den marknaden är den mest likvida av energimarknaderna och olja lagras lätt. Gasmarknadens långtidskontrakt har kanske flest likheter med PPA, men har i flera EU-reformer tvingats bli alltmer marknadsindexerade och transparenta under det senaste decenniet, på grund av både geopolitiska- såväl som energisystemmässiga anledningar. Historiskt har dock andra långtidskontrakt varit indexerade till ett marknadspris och på så vis inte skyddat producent och konsument från de marknadssignaler som annars upplyser båda sidor om obalanser och potentiella brister. Dagens PPA-kontrakt skyddar i någon mån från dessa marknadssignaler, vilket undergräver utvecklingen av den ökade flexibilitet på både köp- och säljsidan som en helt förnybar elmarknad kommer behöva.

2.2 Vilka är aktörerna bakom PPA

Som beskrivits i ovan avsnitt så är PPA i grunden inte någon ny förekomst på elmarknaden och inte en kontraktsstruktur endast begränsad till vindkraft. I detta avsnitt, likt i hela rapporten, så kommer fokus främst ligga på vindkraftens PPA, givet den vindkraftsutbyggnad som sker till följd av den utbredda viljan att ingå PPA.

Det är främst fyra olika typer av aktörer som gör det möjligt för ett PPA att ingås mellan köpare och säljare. PPA framförhandlas bilateralt mellan en **ägare/producent** och en **köpare** men kan också involvera en långivare i form av en **bank** för att finansiera nybyggandet av vindkraft. Vidare så behövs en **balanseringsagent** så att ägaren/producenten kan uppfylla sina leveransskyldigheter gentemot köparen i de fall som vindkraftverket inte kan nå de leveransnivåer som kontraktet fastställer, se **figur 2.2.1**.



Figur: 2.2.1 Aktörer bakom PPA

Ägare/producent: En ägare/producent är den part som äger eller förvaltar en förnybar tillgång. Dessa aktörer kan delas upp i följande kategorier:

- 🕒 Självständiga elproducenter
- 🕒 Större el- och energiföretag
- 🕒 Investmentbolag som fokuserar på infrastruktur
- 🕒 Fondförvaltare av förnybar energi

Med en hög grad av förenkling så går det att dela upp de fyra ovanstående kategorierna i två grupper, där de två förstas främsta intresse är att producera el och genom att ingå ett PPA med en köpare prissäkra sitt projekt genom att beräkna marginalproduktionskostnad, försäkring och balansering, samt en viss avkastning. Denna grupp är i olika hög grad beroende av att finansiera projektet genom lån och garanterar sin långivare återbetalning genom prissäkringen i PPA. Producenten skyddar också vidare projektet från den volatilitetsrisk som spotmarknaden på Nord Pool utgör.

De två sistnämnda aktörerna kan vara en del av de tidigare finansieringsplan och därmed delvis äga projektet, men ett vindkraftsprojekt kan också helägas av såväl investmentbolag som fondförvaltare. Motivationen till att investera i ett vindkraftsprojekt ser något annorlunda ut för dessa i den bemärkelsen att deras enda intresse inte bara är att producera el, de drivs också av att s.k gröna värden inkluderas i deras totala portfolio. Krav från kunder om att förvalta pengar i gröna investeringar har ökat starkt de senaste åren och fondförvaltarna letar efter projekt som på lång sikt kan ge avkastning, samtidigt som avkastningskraven, givet den rådande makroekonomiska situationen, generellt sett har gått ned.

Köpare: Genom att ingå en PPA från ett vindprojekt så anses köparen helt köpa sin el från förnybara energikällor, trots att den intermittenta elen inte alltid producerar och att andra energikällor då kommer in i den levererade elmixen. Detta bidrar till att företaget når sina gröna målsättningar. Det finns vidare en marknadsmässig logik bakom att ingå ett PPA från köparens sida då företaget minskar sin exponering mot volatiliteten på spotmarknaden och säkrar ett pris på lång sikt med leveranssäkerhet.

Det finns främst tre kategorier köpare:

- 🍷 Stora företag med en relativt hög elkonsumtion, såsom IKEA och Google. De gröna värdena som kommer företagets generella klimatavtryck till del är den drivande faktorn bakom det ökade intresset från dessa aktörer att ingå PPA. Givet att elkostnaden inte heller utgör ett av företagets största utgifter så blir prisnivån för elen mindre viktig i jämförelse med det PR-värde och det finansiella värde som ett PPA medför.
- 🍷 Större el- och energiföretag, kan som ovan beskrivits både sitta på säljar- och köparsidan. Dessa aktörer har sina egna tillgångar men kan ingå PPA för täcka sina kunders efterfrågan. Ett el- och energiföretag som självt inte producerar eller förvaltar tillräckligt hög andel förnybar energi, kan genom PPA med ett vindkraftsprojekt på så sätt uppnå den gröna målsättning som såväl företaget som staten satt upp.
- 🍷 Industrikunder har i stigande grad de senaste åren ingått PPA för delar av sitt totala energibehov. Industrikunder är den del i kundsegmentet som är mest exponerad mot såväl prisutvecklingar som leveranssäkerhet och genom PPA så säkrar de en viss volym för ett fast pris under en längre tidsperiod, vilket gör deras produktionsplanering enklare och tydligare. I avsnitt 2.4 så beskrivs dock hur PPA-prisernas sätts med en premium till nuvarande spotpriser på Nord Pool. Givet industrikunders priskänslighet så torde viljan att teckna PPA minska i ett sådant prisetförhållande. En minskad efterfrågan bland industrikunder för att ingå PPA har dock inte inträffat än, vilket går att förklara genom att stabilitet, på en fortfarande konkurrenskraftig prisnivå, går före volatilitet tillsammans med det adderade gröna värdet som ett PPA ger.

Balanseringsagent: I och med vindkraftens väderberoende (intermittenta) produktion så blir en s.k balanseringsagent avgörande för att producenten ska kunna garantera de leveranser som PPA fastställer. En producent ingår ett avtal med en annan elproducent som garanterar vindkraftsproducentens leveranser vid de tidpunkter då denna inte genom egen produktion kan uppfylla sina leveransskyldigheter i PPA. Balanseringsagenten har tillgång till flera olika energikällor och inte endast vinkraft, vilket gör det möjligt att täcka upp för den brist som uppstår när vinden inte blåser. I många fall så har vindkraftsproducenten och balanseringsagenten kommit överens om förmånliga priser för dessa volymer, men det finns också lösningar där vindkraftsproducenten får handla sin balanseringsel till spotpris.

2.3 Kontraktstrukturer

Dagens PPA är en drivande faktor bakom den snabba vindkraftsutbyggnaden i Sverige och har börjat sprida sig över Europa som en accelerator för omställningen till förnybar elproduktion. Långa eller medellånga avtal har på den nordiska marknaden skrivits mellan stora elanvändare, samt återförsäljare av el och exempelvis vattenkraftsproducenter i flera decennier. Det PPA-avtal som nu ligger till grund för förnybar tillväxt inom sol- och vindkraftsindustrin har dock på några viktiga punkter utvecklats till att uppvisa väsentliga skillnader till sina föregångare. Detta är först och främst orsakat av praktiska förutsättningar och behov.

Medan tidigare generationers PPA sökte säkra stabil produktion från prisvolatilitet över en period, söker de nu vanligt förekommande PPA med producenter av förnybart att säkra förnybar tillväxt, samtidigt som priset säkras från volatilitet.

Därtill har PPA växt fram som den juridiskt accepterade länken mellan en köpare och specifik förnybar produktion, efter att svenska domslut under de senaste åren gjort det svårare för köpare att hävda elköp från specifika anläggningar och energikällor när dessa inte funnits i direkt geografisk anslutning. PPA-avtalen anses juridiskt möjliggöra för en köpare att hävda att elen man inköpt kommer från de anläggningar, som specificerats i en PPA, utan utspädningseffekt från elmixen i det övriga nordiska elnätet. Detta blir möjligt genom att en PPA anses etablera att producenten förser köparen med de avtalade elvolymerna över en viss tidsperiod, exempelvis över en månad eller ett kvartal, trots att intermittent elkraft inte kan upprätthålla stabila leveranser alla timmar under perioden och att underskott på kort sikt måste balanseras ur elsystemets mix.

För en majoritet av dagens PPA-kunder är det av fundamental betydelse att kunna hänföra sina elköp till helt förnybara källor och även bidra till additionalitet, dvs. nybyggnad. Detta som del i företagets hållbarhetsmål och åtaganden gentemot sina egna kunder. PPA bidrar alltså även med mycket höga CSR- och PR-värden i PPA-kundernas egna marknadsföring. Utöver det har avtalen också väldigt reella värden allteftersom att stora elförbrukare själva åläggs med ökande redovisningskrav för sitt hållbarhetsarbete och allt stramare egna miljömål.

Företags intresse att verka proaktivt under omställningen har understrukits genom framväxten av additionalitetskonceptet, där additionalitet i synnerhet på den nordiska marknaden kommit att betyda att PPA är knutet till ny (additionell) produktionskapacitet som överenskommelsen möjliggjort finansieringen av. PPA-kontrakt med additionalitet ses som en möjlighet att maximera PR-värdet för en köpare, med möjligheter att använda den resulterande anläggningen i sin marknadsföring, samt i många fall till och med få sätta upp sitt företagsnamn på turbinerna. Den starka juridiska kopplingen mellan anläggningen och elköparen som PPA möjliggör innebär också att additionaliteten maximerar den positiva effekt som förnybar el för med sig för förbrukarens redovisade klimatavtryck och möjliggör exempelvis tillgången till grön finansiering (gröna lån), vilket innebär sänkt kapitalkostnad för hela företaget.

Säkrandet av ursprungsgarantier och tillträde till grön finansiering tillsammans med de PR-värden som uppnås för en större förbrukare genom att ingå en PPA med vind- eller solenergiproducenter utgör alltså starka komplement till hur PPA minimerar prISRISKEN och säkrandet av förnybar el. Intresset att minska och hantera risker avspeglas också i att faktorer som kontraktsparternas respektive kreditvärdighet väger in i kontraktet och den prissättning man överenskommer. Parterna förbinder sig ofta att skyndsamt informera varandra om

eventuella ändringar i sina respektive kreditbetyg, som ett sätt att hålla varandra informerade om risken för att avtalet inte skall kunna uppfyllas ökar eller faller.

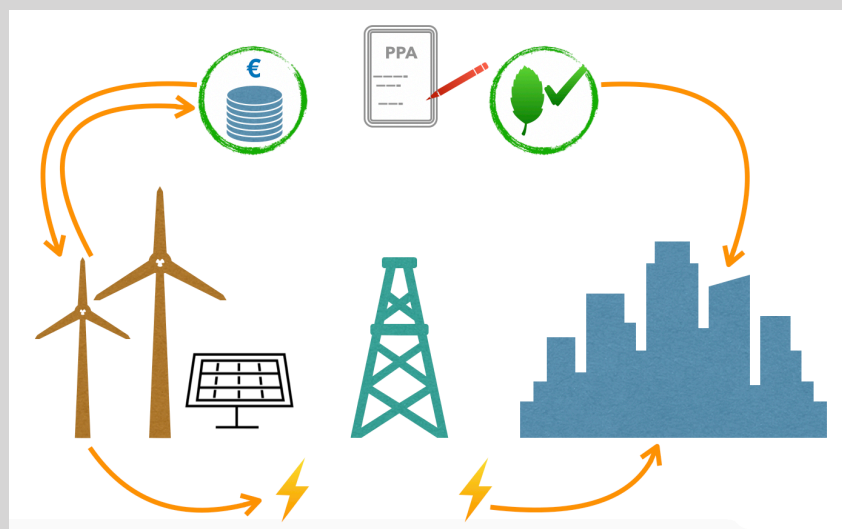
Trots att det enligt aktörer finns en klar trend mot alltmer standardiserade avtal är PPA-kontraktet i grunden en helt bilateral överenskommelse mellan säljare och köpare av el, samt ibland en mellanhand.

Arbetet med att standardisera avtalen sker på flera håll, men den avtalsmall som verkar ha fått störst acceptans och spridning i Europa är den som tagits fram av European Federation of Energy Traders (EFET).

Varje överenskommelses bilaterala art innebär att det finns ett mycket stort antal variationer i hur avtalen utformas. Dock kan några huvudalternativ skönjas:

Finansiell (även syntetisk eller virtuell) PPA

Tecknandet av finansiella PPA är ovanliga i Norden idag. De förekommer bl.a. när multinationella företag ingått PPA på den nordiska marknaden med syfte att säkra ursprungscertifikat och gröna certifikat för användning på den vidare europeiska marknaden. Om köparna egentligen inte har ett behov av så mycket fysisk el för leverans i Norden som PPA för med sig, kan köparen dra hållbarhetsfördelarna av att ha ingått ett virtuellt vinkrafts-PPA utan att behöva ta fysisk leverans av elen, se **figur 2.3.1**.

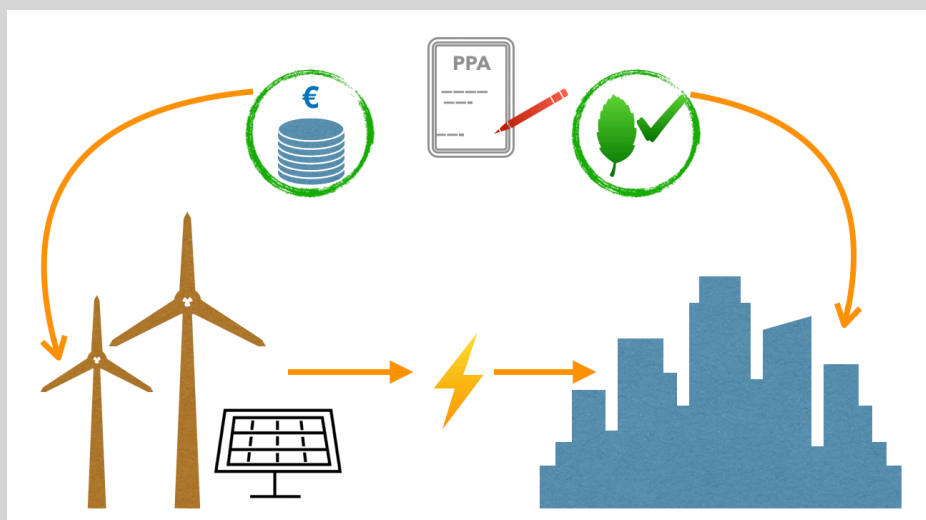


Figur 2.3.1: Schematisk modell finansiell PPA där fysiska producenten säljer el på marknaden, varefter PPA-köpare och producent avräknar eventuellt överskott eller underskott från PPA-pris mellan sig. Köparen tillgodosgör sig samtidigt ursprungs- och miljöcertifikat.

Avtalet innebär en betalningslänk mellan köpare och producent, där mellanskillnaden till det fasta PPA-priset som överenskommits jämkas mellan aktörerna efter att den fysiska elen sålts på marknaden, se **figur 2.3.1**. Jämkningsen sker generellt sätt med hjälp av en balanseringsagent. Om marknadspriset på el exempelvis ligger under PPA-priset, betalar PPA-köparen producenten mellanskillnaden mellan det producenten fick för elen på marknaden och det överenskomna PPA-priset. I de fall marknadspriset låg över PPA-priset får PPA-köparen den överskjutande inkomsten relativt den överenskomna kontraktsvolymen.

Fysisk PPA

PPA för fysisk elleverans är den vanligaste kontraktsformen i hela Europa, då PPA främst ingås av stora elköpare som vill säkra sig mot prisfluktuationer. En mindre vanlig variant av fysisk PPA är den som innefattar en direktledning mellan köpare och producent och som kan beskrivas som att en stor elkonsument låter bygga en vind- eller solanläggning på, eller vid sin anläggning som dock ägs, finansieras och driftas av externa parter. Mer vanligt är att säljare och köpare ingår en PPA och köparen kan avräkna motsvarande elvolym som producenten för in i elsystemet, upp till avtalsgränsen, för sin konsumtion, se **figur 2.3.2**.



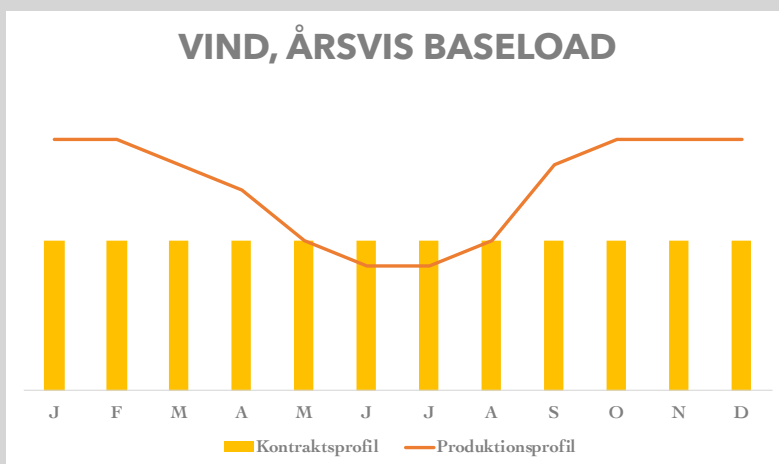
Figur 2.3.2: Schematisk modell fysisk PPA där PPA-köpare via elnätet (eller eventuell direktlänk) tar leverans av de elvolymerna de köpt från producenten, inkl. medföljande certifikat.

Precis som i resterande handel med el på den avreglerade nordiska marknaden är det alltså (utom i fallet med direktlänk) inte frågan om att en PPA-köpare får just de elektroner som köparen säkrat via PPA, utan köparen får rent fysiskt del av hela systemets elmix. Rent juridiskt kan köparen dock räkna hem el från just den säljaren och den i PPA utpekade anläggningen upp till den avtalade volymen, för ett fast pris, se **figur 2.3.2**. I det fysiska kontraktet behövs ingen avräkning mellan marknadspris och avtalspris, som i det finansiella kontraktet, vid normal drift. Parterna behöver dock komma överens om hur de skall hantera perioder med underhåll och oplanerade nedstängningar hos både köpare och säljare, samt vem som skall agera balansagent och införskaffa underskottet åt producenten, eller sälja överskottet på marknaden, när dessa uppstår.

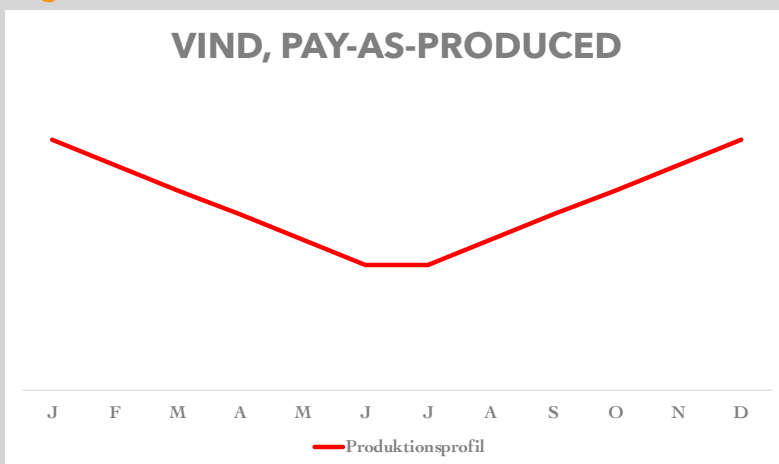
Baseload eller Pay-as-Produced

En elköpare genom PPA kan avtala att köpa baseload, dvs. en fast volym el över tid från den förnybara producenten, till det överenskomna PPA-priset. Ett annat alternativ är att köpa all eller en procentsats av den el som produceras, under ett så kallat pay-as-produced-avtal (p-a-p). Köparen betalar alltså ett fast pris för den volym som produceras, oavsett hur mycket och tar därmed del i volymrisken. Dock är producenten fortfarande ansvarig för eventuell under- eller överproduktion, sett till avtalet.

I en baseload-struktur är däremot producenten ansvarig för underprestation gentemot köparen och bär därmed risken för produktionsfluktuationerna. Genom baseload-strukturen bestäms alltså en fast volym som producenten skall leverera till PPA-pris och som avräknas på månads-, kvartals-, eller årsbasis, se [figur 2.3.3](#). Producenten är ansvarig för prISRISKEN om leveranserna är mindre och kan då behöva kompensera med köp från spotmarknaden, men drar samtidigt nytta av att kunna sälja eventuell överskjutande produktion på elmarknaden när produktionen är hög.



Figur 2.3.3: Vind, årsvis baseload



Figur 2.3.4: Vind, pay-as-produced

P-a-p-kontrakt är normalt sett billigare än baseload-kontrakt, eftersom de innebär en större risk för köparens del, se [figur 2.3.4](#). Stora köpare, bland annat återförsäljare, med egna tradingavdelningar kan dock hantera sådana risker och dra nytta av dem, medan stora förbrukare överlag tenderar att ingå baseload-kontrakt. De förbrukare som ändå ingår p-a-p-kontrakt behöver en balansagent rent fysiskt för att hantera de överskott gentemot den egna efterfrågan som kommer förekomma, liksom givetvis de underskott som förekommer vid all intermittent produktion. Stora multinationella köpare av finansiella PPA som i hög grad drivs av att maximera införskaffandet av ursprungscertifikat och gröna certifikat kan i högre grad också finna p-a-p-strukturer attraktiva eftersom de då kan maximera sina certifikat. Risken ur deras synvinkel blir främst hur stor volatilitet perioder med hög förnybar produktion skapar och om differensen mellan PPA-priset de måste betala och ett pressat marknadspris blir för stor givet värdet och nyttan av certifikaten.

Baseload-kontrakt kan specificeras närmare, utefter en produktionsanläggnings specifika produktionsprofil under en typdag per månad, på månadsbasis, kvartalsbasis, eller årsbasis. Det

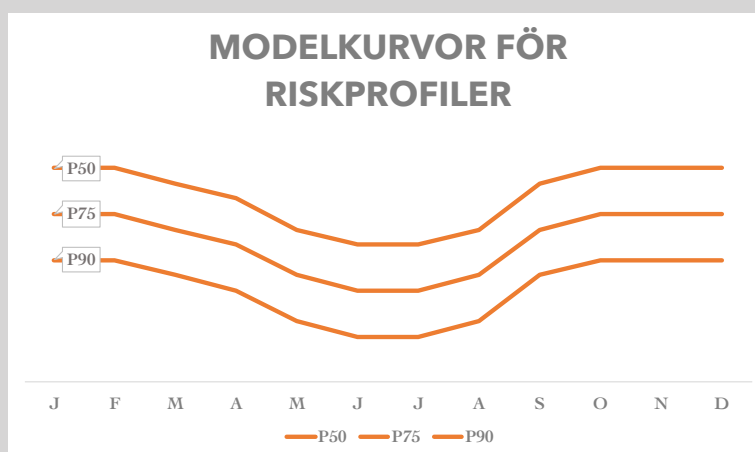
innebär att ett PPA kan struktureras med olika baseload-volymer för olika perioder under loppet av ett år. På så sätt prissäkrar producenten en större del av sin produktion under perioder med exempelvis mer vind eller sol och minskar sin risk för att exponeras mot marknaden genom balanseringsköp under de perioder då det generellt blåser mindre eller soltimmarna är färre.

På samma sätt kan p-a-p-kontrakt struktureras mer flexibelt i tid, men mindre flexibelt i volym, genom att köparen köper all produktion upp till produktionsprofilen för respektive månad, dag eller kvartal. Sådana upplägg lägger största delen av profilrisken på köparen, medan säljaren bär största delen av volymrisken, eftersom volymen upp till produktionsprofilen skall garanteras oavsett aktuell väderavvikelse. Slutprodukten blir en p-a-p som kommer väldigt nära en periodiserad baseload-struktur, beroende på hur väl volymerna har definierats.

Risknivåberäkningar

Den största återkommande riskfaktorn för vindprojekt ligger i deras intermittens. Väderberoendet resulterar i intermittenta inkomster från elförsäljningen, samtidigt som elköpare förväntar sig stabila leveranser. Risken förhöjs finansiellt av den inbyggda s.k. kannibalisering som sker inom vind- och solproduktion, d.v.s. att alla vindproducenter i en region kommer generera överskott och underskott ungefär samtidigt. Därigenom kommer de pressa, respektive höja elpriset på marknaden och minska sina inkomster per såld enhet vid överskott, samt öka sin kostnad för den el de måste köpa in vid underskott vis-a-vis kontrakterade PPA volymer.

För att kvantifiera och hantera dessa risker tas det vid varje vind- och solprojekt fram kurvor över hur mycket kraft anläggningarna skulle kunna generera givet den historiska vind- eller solfrekvensen och styrkan. Denna årliga produktionskurva justeras sedan efter risk för att resultera i riskjusterade produktionsprofiler som visar hur troligt det är att anläggningen i fråga kommer kunna producera mer el än en viss nivå. Kurvan P90 visar exempelvis produktionsprofilen vid en utbudsnivå som med 90 procents trolighet kommer överträffas. P75 är produktionsprofilen justerad för produktionsnivåer som med 75 procents trolighet kommer överträffas och produktionsprofilen vid P50 visar produktionsnivåer som troligtvis kommer överträffas hälften av tiden, se [figur 2.3.5](#).



Figur 2.3.5: Exempel på modellkurvor för riskprofiler

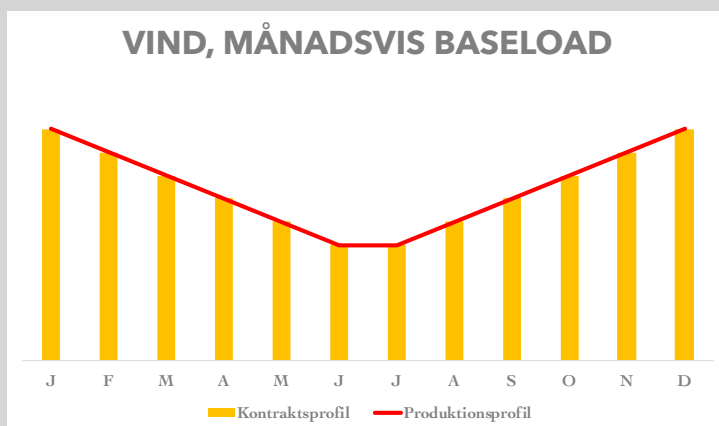
Vid finansiering av nya vind- och solkraftsprojekt tillämpar banker och finansinstitut normalt sett den mest konservativa riskberäkningen P90 och det är som regel från denna produktionsnivå som långivarna vill se runt 70 procent av produktionen såld i förväg genom långsiktiga PPA. Andra finansiärer och investerare, som infrastruktur- och pensionsfonder, samt

riskkapital- och investmentbolag rör sig oftare i spannet mellan P75 och P90. Mycket av finansieringen är beräknad på en konservativ produktionsprofil. Det lämnar en väsentlig uppsida i form av hur mycket el producenten sedan faktiskt hoppas kunna producera som överskjuter projektets PPA-åtaganden och kan finansiera den balansering som behöver göras när väderförhållanden pressar produktionen under de PPA-säkrade försäljningsnivåerna.

Volymavräkningsperiod/balanseringsperiod

Det är av fundamental vikt för elproducenten att välja en fungerande tidsperiod för volymavräkningen. En PPA stipulerar generellt sett en volym som skall levereras hela tiden och endast om det rör sig om en ren p-a-p-struktur görs det ingen avräkning kring under- eller överleverans.

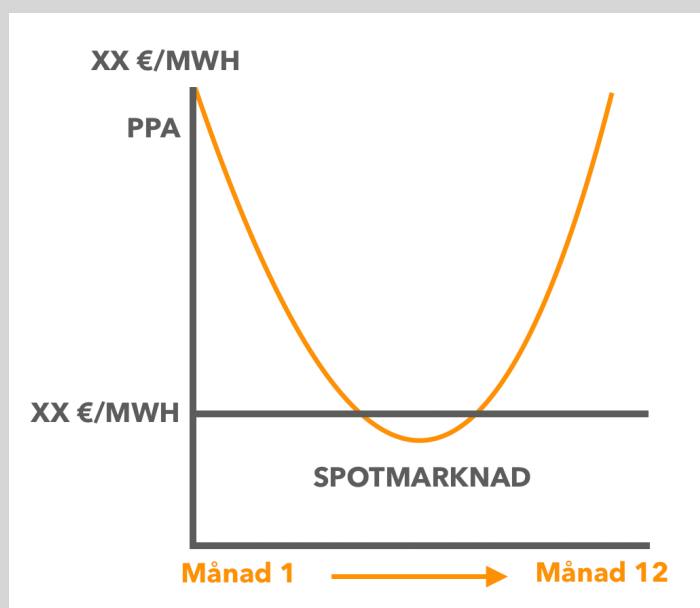
En vind- eller solproducent har ju dock en fluktuerande produktionsprofil. Solkraft producerar mer i direktsol och mindre beroende på molnighet. På natten producerar solkraften ingen el alls. Vindkraften producerar dygnet runt men olika beroende på hur mycket det blåser. Beroende på geografisk lokalisering varierar dessutom produktionsprofilerna ännu mer över ett år än bara utefter grundläggande meteorologiska förutsättningar. Huruvida produktionen skall räknas mot ett genomsnitt på en månad, ett kvartal, eller jämkas årsvis, blir av mycket stor betydelse för en förnybar producents möjlighet att få ut en vinstmarginal och minimera risken att kompensationsinköpen (balanseringen) från spot- och day-aheadmarknaden för att uppfylla kontraktsvolymererna blir för dyra, se [figur 2.3.6](#), samt [2.3.3](#) och [2.3.4](#).



Figur 2.3.6: Vind, månadsvis baseload

Den individuella produktionsprofilen för ett vindprojekt visar exempelvis betydligt lägre snittproduktion under sommarmånaderna, då det blåser mindre, än under vintermånaderna. Den del av projektets produktionsprofil som möter kurvans lägsta del är att betrakta som projektets teoretiska PPA-kapacitet, men det beror på vilken risknivå som aktörerna väljer. Produktionsprofilkurvan skiftar själv, beroende på vilken risknivå den skall spegla, vilket gör detta resonemang teoretiskt. Som beskrivs i avsnittet om risknivåberäkningar ovan är det här som PPA är som mest skraddarsydd, eller individuella. Beroende på vilken risknivå som parterna finner acceptabel säljer vindproducenterna el genom PPA för volymer strax under kurvan och hoppas kunna finansiera balanseringsinköp med hjälp av den överskjutande produktion som ändå sker över den "baseload" som definierats som tillräckligt säker. Banker och investerare tillämpar oftast en mer konservativ riskkurva, vilket i sig ger producenterna en viss ytterligare volymmarginal för försäljning, både inom PPA och på elmarknaden, när projektet väl har fått sitt slutgiltiga investeringsbeslut.

Detta tar dock inte i beaktande att vindhastigheterna kan variera kraftigt timme för timme. Medan den teoretiska produktionsprofilen på månads- och årsbasis liknar en teoretisk kurva som den i **figur 2.3.7** är en mer reell kurva full av momentana spikar nedåt och uppåt. Detta då vinden antingen inte blåser alls, alternativt blåser så starkt att vindaggregaten måste stängas av, eller faller någonstans däremellan på effektskalan, men ändå utanför produktionsprofilens månadsmedeltal. Den positiva produktionsmarginal som vindproducenten har i snitt de flesta månader enligt sin individuella produktionsprofil, måste vara stor nog att kunna finansiera de inköp på spotmarknaden och day-aheadmarknaden som producenten måste göra för de timmar och dagar producenten inte kunde producera sin baseload på grund av väderberoende fluktuationer eller andra störningar. Hur mycket av priskurvan en vindanläggning kan fånga utgör dess "capture rate", vilket kan ses som ett mått på en anläggnings möjliga vinstmarginal.



Figur 2.3.7: Modell över teoretisk produktionsprofil för en vindanläggning, med mer bläst under höst och vinter och mindre bläst under vår och sommar. Elproduktion säljs av den kapacitet som vid en viss risknivå kan förväntas utifrån anläggningens produktionsprofil. När produktionen faller under kontrakterade volymer i PPA behöver producenten kompensationsköpa, balansera, ur elmarknaden, oftast med hjälp av en balansagent/trader.

Förhållandet mellan en vindanläggnings installerade teoretiska kapacitet och dess baseload skiljer mycket och kompliceras ytterligare på grund av att ju mer vindkraften byggs ut, ju mer kommer elpriset på spotmarknaden att fluktuera med vinden. Vid låga vindnivåer kommer fler vindproducenter tvingas ut på spotmarknaden för att balansera sin baseload-produktion till stigande priser, medan elpriserna pressas nedåt vid höga vindnivåer när vindkraftsproducenterna säljer effekt som överskjuter baseload-volymer på spotmarknaden.

Banker och finansiärer har under flera år generellt krävt att vindproducenter skall säkra minst 70% av sin baseload-produktion under ett år genom PPA för att kunna få finansiering. Det kan låta lite, men man bör ha i åtanke att Svenska Kraftnät ur systembalanseringssynpunkt endast räknar med att vindkraften totalt under topplasttimmen har en tillgänglighet om ca 9 procent av sin installerade kapacitet, givet dess intermittenta natur. Marknadseffekten, där spotpriset negativt korrelerat gentemot vindproducenternas intresse på ren tillgångs- och efterfrågebasis

understryker detta än mer, då intjäningen på den produktion som överskjuter baseload blir låg och kostnaden för balanseringsköp blir jämförelsevis hög.

Balansagent

Som även beskrivs i avsnitt 2.2, så behövs det en aktör som kan erbjuda balanseringstjänster till parterna i de flesta PPA-strukturerna. Balanseringsagenten är en elhandlare som de facto tillhandahåller en trading desk, för parterna. Få förnybara elproducenter har en egen marknadsfunktion som kan verka momentant på Nord Pool och det gäller även stora förbrukare och elkunder som köper el genom PPA. Dessutom kräver som regel banker och projektfinansiärer att producenten så väl som möjligt även säkrar den kvarvarande prisrisken från underprestation gentemot volymkravet i respektive PPA.

Handlarna hjälper producenten eller köparen att inhandla eller sälja över- eller underskott gentemot den överenskomna kontraktsnivån och tillhandahåller därmed först och främst en tjänst, även om balanseringsagenten också kan hjälpa till med riskhanteringen och ta på sig en del risk själv. Som en del i producentens egna riskhantering avtalas ofta någon form av fastprisavtal med balanseringsagenten för köp- respektive säljuppsdrag, även om detta pris till skillnad från PPA-priset tenderar vara indexerat till Nord Pool. Givet kannibaliseringen vindproducenter emellan ger ett fastprisavtal producenterna en viss trygghet att inte pricka in pristoppar när de måste komplettera upp sin egna produktion, eller pricka in prisdalar när de säljer ett överskott. I utbyte kompletterar balanseringsagenten sina egna möjliga tradingvinster (företaget sitter ofta på en bredare portfölj) med en fast avgift för balanseringstjänsten, som minskar handlarens egna exponering till marknadspriset.

2.4 PPA-priser i relation till den nordiska elmarknaden

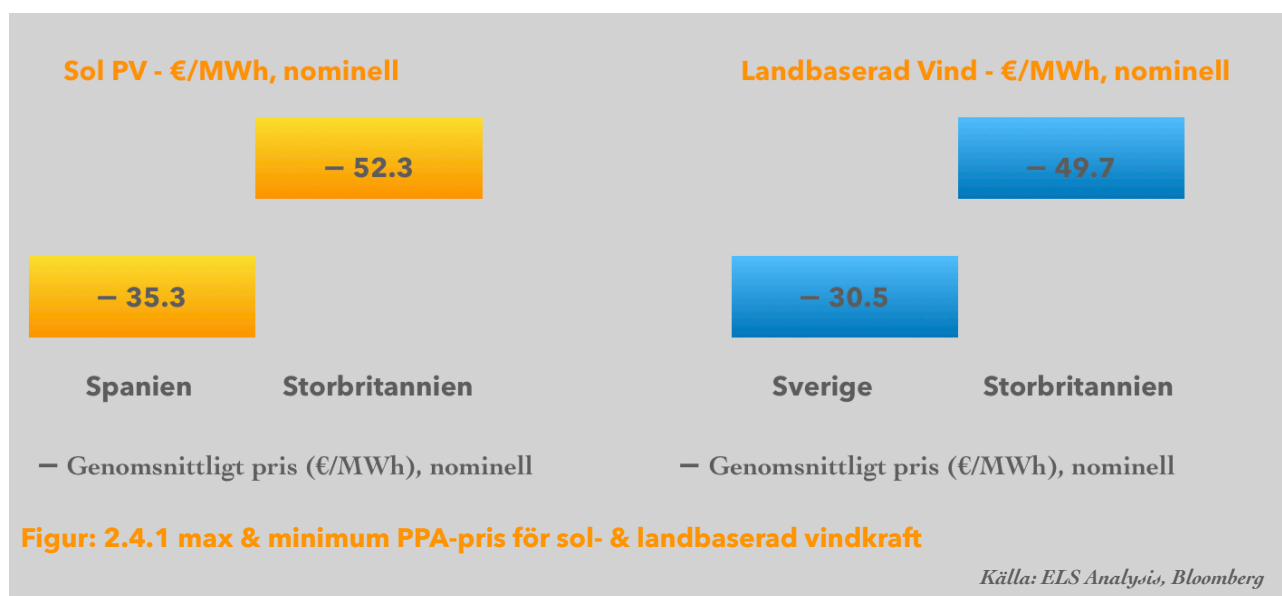
För att öka förståelsen för hur PPA interagerar och påverkar elmarknaden så behöver PPA-priser sättas i relation till övriga elpriser. Förhållandet dem emellan är en avgörande faktor i förståelsen för vilken roll PPA spelar på den nordiska elmarknaden.

Tillskillnad från andra råvaru- och energimarknader så är frekvensen av handeln med PPA väldigt låg eftersom PPA-kontrakt framförhandlas bilateralt och löper under lång tid där dessa nuförtiden oftast, i framför allt Norden, ingås i sammanband med att nya anläggningar ska byggas. Som beskrivs i avsnitt 2.3 så går utvecklingen mot en standardisering av PPA, men det är fortfarande så att avtalen speglar specifika förhållanden mellan berörda parter i förhandlingen och villkoren sätts därefter. Detta innebär att transparensen är relativt låg och priserna okända, vilket inte gör det möjligt att inhämta PPA-marknadspriser på daglig basis. Viss typ av prisrapportering med daglig uppdatering finns dock tillgänglig men det är viktigt att betona att dessa, se [figur 2.4.2](#), inte visar faktiska transaktionspriser, utan snarare ger oss en uppfattning av de genomsnittliga prisnivåerna för PPA i en specifik marknad. PPA-priserna nedan indikerar vilken prisnivå som köpare, aktiva på den givna marknaden, är villiga att ingå avtal på. De faktiska transaktionspriserna kan skilja sig mycket från varandra beroende på andra variabler i kontraktet, som tex kreditbetyg hos de involverade parterna och andra strukturella dimensioner av avtalet.

I denna rapport så presenteras PPA-priser från Pexapark och PexaQuotes dagliga prisrapporteringsservice, som baserar sin prisuppdatering på marknadsvärderingsmodeller som reflekterar de prismetodologier som ledande aktörer på marknaden använder sig av och sedan ställer mot de rapporterade transaktionspriser som finns tillgängliga.

Likt priserna på el i Europa så skiljer sig PPA-priserna mycket från varandra. PPA-priserna i Norden är betydligt lägre än i resten av Europa.

PPA har sett en stark tillväxt runtom i Europa och är idag en förutsättning för att ny vind- och solkraft ska byggas i takt med att statliga stödsystem fasas ut. Beroende på region så är det antingen sol- eller vindkraft som är prissättande för PPA, vilket är en bidragande faktor till de stora prisskillnaderna. Även inom samma kategori skiljer sig dock priserna mycket från varandra. BloombergNef presenterade i våras en studie baserad på en undersökning där en mängd marknadsaktörer under perioden januari till mars 2020 frågades ut om vad de tecknade sina PPA för. En huvudslutsats från rapporten var att PPA kopplade till solinstallationer generellt var dyrare än de för landbaserad vind. Sverige stod ut i undersökningen för att ha de genomsnittligt lägsta PPA-priserna, medan Storbritannien toppade undersökningen för såväl sol som vind. I Spanien står de lägsta PPA-priserna för sol i Europa att finna, se [figur 2.4.1](#).

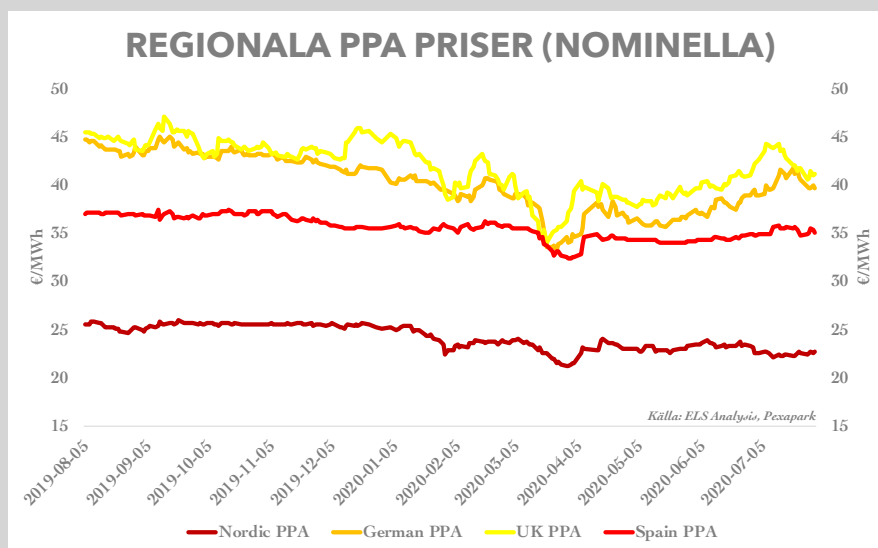


För att sätta de nordiska PPA-priserna i relation till resten av Europa så följer nedan en graf över det senaste årets prisutveckling på några av Europas nyckelmarknader, se [figur 2.4.2](#). Det blir mycket tydligt i denna graf att de nordiska PPA-priserna handlas betydligt lägre i jämförelse med resten av Europa. På ett sätt är inte detta helt oväntat då de nordiska elpriserna också handlas på en mycket lägre prisnivå än resterande europeiska elpriser. Detta indikerar något viktigt och det är att det finns en viss påverkan mellan utvecklingarna på den börsbaserade elmarknaden, dvs Nord Pool, och prissättningen av PPA. En diskussion om huruvida det går att prata om en priskorrelation eller ej och om den kan utgöra grund för fungerande prissignaler förs i slutet av detta avsnitt. Det som däremot går att fastställa är att det finns ett förhållande dem emellan, då spotpriset på elmarknaden används som ett referenspris initialt i de bilaterala PPA-förhandlingarna.

En annan betydande faktor till prisnivåerna för PPA är marginalproduktionskostnaden och därmed huruvida PPA är kopplat till nya installationer av sol- och vindkraft. I Sverige så har utvecklingen gått mot att PPA i mycket hög grad är kopplade till nyinstallationer. I fall liknande den svenska modellen, så blir marginalproduktionskostnaden, tillsammans med eventuella balansarvoden, försäkringar och viss vinstmarginal för säljaren, helt avgörande för prissättningen, då detta sätter ett tydligt prisgolv. Det som i den svenska modellen menas med additionalitet, dvs PPA kopplat till nyinstallation, behöver inte vara lika begränsat på andra

marknader, utan kan där istället hänföra till endast gröna värden i bilaterala PPA och kontraktet kan då kopplas till redan installerad kapacitet.

Utöver skillnader i prisnivåer mellan olika marknader i Europa, så handlas PPA-priser i resten av Europa till en rabatt gentemot spotpriserna på respektive marknader. Så var också fallet i Norden fram till årsskiftet, då förhållandena ändrades och PPA-priserna kom att handlas med en premium, se [figur 2.4.3](#). Logiken bakom att ingå en PPA för ett lägre pris än de rådande spotpriset är lättare att förstå än det omvända, dvs det förhållande som vi nu ser på den nordiska marknaden.



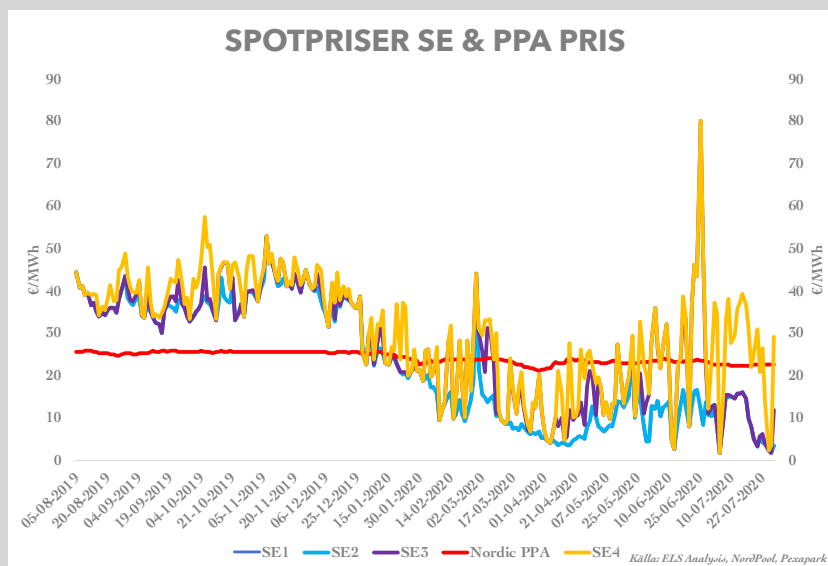
Figur 2.4.2 regionala PPA priser jämförelse

Kommer nuvarande premium på PPA-priser i Norden leda till en minskad efterfrågan på PPA och därmed påverka tillväxten av vindkraftsutbyggnaden i Sverige?

Det blir tydligt när vi tittar på historiska PPA-priser tillsammans med historiska nordiska spotpriser på Nord Pool, se [figur 2.4.3](#) att det skedde ett skifte vid årsskiftet i samband med att de nordiska spotpriserna sjönk drastiskt. Detta resulterade i att PPA-priserna numera handlas med en premium.

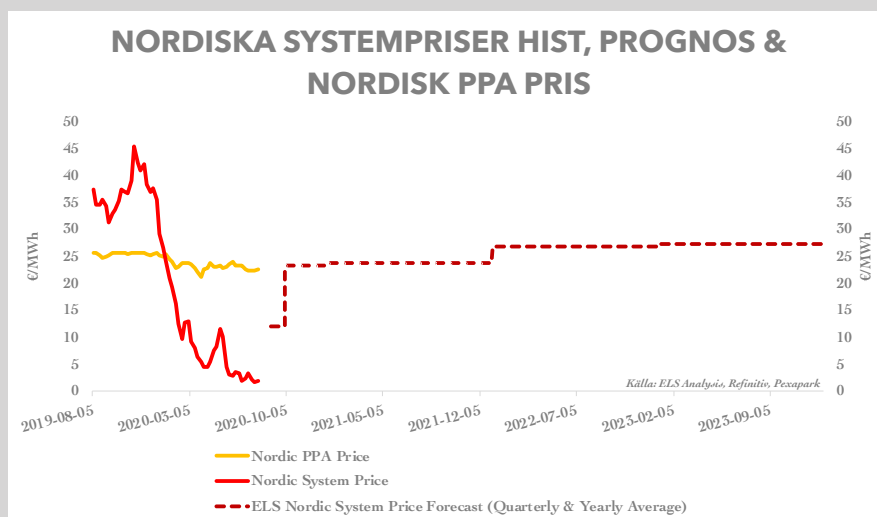
Det är många faktorer som kan räknas in som bidragande till prisnedgångarna på den nordiska elmarknaden det senaste dryga halvåret, med inte minst COVID-19 som haft en dämpande effekt på efterfrågan och prisutvecklingen generellt. Den underliggande faktorn till marknadsutvecklingen, som var påtaglig redan innan pandemieffekten, är dock att det skapats ett överutbud på marknaden. Det är framför allt den snabbt växande vindkraftsutbyggnaden som drivit upp utbudet och därmed fått priserna att sjunka. En bidragande faktor till att vindkraften i Sverige har kunnat byggas ut i den takt vi sett de senaste åren beror på den prissäkring som PPA erbjuder producenter och säljare. På så sätt går det att argumentera att framväxten av PPA har haft en prispåverkan på Nord Pool spot då majoriteten av utbudstillväxten, som pressat priserna nedåt, beror PPA. En viktig fråga är dock om de nuvarande låga spotpriserna på Nord Pool i sin tur kommer påverka efterfrågan på PPA när dessa nu är märkbart dyrare än marknadspriserna och om detta då kan komma att påverka den framtida vindkraftsutbyggnaden i negativ riktning?

Vid skrivandet av denna rapport är det fortfarande för tidigt att säga om de nuvarande låga spotpriserna faktiskt kommer att få en inverkan på efterfrågan på PPA. Om så blir fallet så går det att konstatera att det finns en ömsesidig påverkan priserna emellan, då färre undertecknade PPA med stor sannolikhet på sikt kommer att påverka utbudet på elmarknaden och som effekt få priserna att återhämta sig. Prissignalen, ur detta hänseende, skulle då finnas, om än i en försenad och möjligen utspädd, samt inte långvarig form.



Figur 2.4.3 svenska spotpriser & nordiska PPA

Med nuvarande marknadssituation så kvarstår logiken bakom varför producenten och säljaren vill teckna PPA i och med att de säkrar för projektet nödvändiga priser på lång sikt, samt i detta fall också på en prisnivå över marknadspriserna. Det blir dock svårare att förstå varför en köpare skulle vilja låsa sitt pris på en högre prisnivå än marknadspriset, men även här är det inte utan logik. Som beskrivits ovan i avsnitt 2.3 så finns flera värden i ett företags fulla kalkyl att ta hänsyn till, än endast själva elpriset, när en affär likt denna ska tecknas. CSR- och PR-värdet av att ett företag kan visa upp specifika projekt som PPA möjliggjort, kompletteras av värdet av att kunna framställa sig som proaktiv inom hållbarhetsarbetet gentemot kunder, konkurrenter och myndigheter. Detta ger i sin tur tillträde till finansiella produkter som gröna lån, vilka förbättras när företaget stiger i hållbarhetsranking och kan sänka företagets hela kapitalanskaffningskostnad. Dessa är några av de övriga värden ett företag kan realisera genom en PPA med additionalitet idag. En annan bidragande faktor kan vara att den prisprognos på medellång sikt för Nord Pool spot och systempris som köpare har framför sig och som, likt den ELS Analysis har tagit fram, se **figur 2.4.4**, visar på en trolig prisåterhämtning. Möjligheten att mot en premium försäkra sig mot den volatilitet köparen annars exponerar sig för på spotmarknaden bidrar ytterligare. Mot bakgrund av detta så behöver nödvändigtvis inte låga spotpriser påverka viljan från köparens sida att teckna PPA negativt.



Figur 2.4.4 nordiska systempriser hist. & prognos & nordiska PPA

Värt att nämna är dock att ovan prisprognos för det nordiska systempriset tar höjd för att utbudssidan kommer att reagera på nuvarande låga priser då ingen producent, som idag inte prissäkrat sig genom ett långtidskontrakt, tjänar pengar. Vidare så finner vi efter samtal med många branschaktörer att det pris som Pexapark rapporterar ligger under de transaktionspriser som många vittnar om på marknaden. Som beskrivits ovan, så rapporterar inte Pexapark transaktionspriser utan bygger sin prissrapportering på värderingsmodeller. Dessa ger en god bild av rådande trender på marknaden. Ett genomsnittligt pris på upp mot 30 €/MWh, likt den uppskattning som BloombergNEF rapporterade, är snarare den samlade bild som vi har fått och som reflekterar det pris producenter och säljare behöver säkra i dagens marknad för att realisera nya vindkraftsprojekt på land.

Som ovan nämnts så är det än så länge för tidigt att dra slutsatser om det kraftiga prisfall som drivit marknaden de senaste nio månaderna kommer leda till en reaktion på köparsidan och om viljan att teckna PPA kommer minska. Det vi däremot kan fastställa är att det än så länge inte skett någon sådan reaktion, samt att adderingen av gröna värden i företags långsiktiga affärsplaner ökar i prioritering. Statliga direkta krav på företag att bidra till den nationella klimatomställningen är fortsatt hög, men ytterligare krav ålagda banker att betygsätta företags klimatavtryck växer sig allt starkare genom t.ex EU:s gemensamma taxonomi för miljömässigt hållbara investeringar. Att PPA fortsätter tecknas trots att priserna sätts med en premium behöver i detta sammanhang därför inte vara ologisk så länge priserna är inom ramen för kundernas smärtgräns, vilket vi kan anta dem vara givet den regionala jämförelsen med andra europeiska marknader, se [figur 2.4.2](#). Med det sagt så är det däremot inte så att PPA producenterna och säljarna inte kommer under högre press i de bilaterala förhandlingarna som ett resultat. Köpare kan mycket väl vilja framförhandla, för dem, bättre villkor när det kommer till riskfördelning men också till längden på avtalet, där det högst troligt kan vara så att längden på avtalen förkortas framöver.

Ur ett bredare elmarknadsperspektiv så blir det viktigt att också ta hänsyn till och förstå volatiliteten på marknaden

En drivande faktor för såväl säljare men framför allt köpare att teckna PPA är att skydda sig från spotmarknadens volatilitet, vilket innebär att den grad av volatilitet och den signal som volatiliteten ger till marknaden inte kommer fullt ut fram till varken köpare eller säljare om de

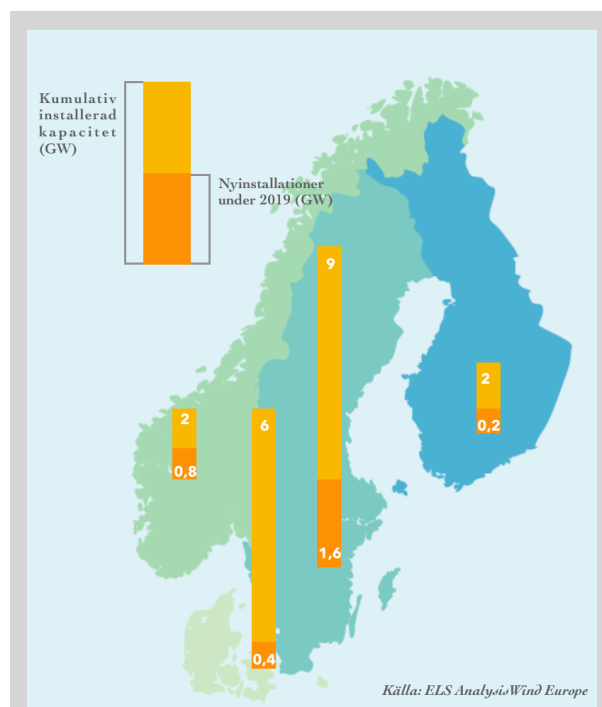
låst sitt elpris i en PPA. Den höga grad av volatilitet som vi ser på den nordiska elmarknaden idag är dock, ur ett system- och helhetsperspektiv på marknaden, viktigare att förstå än själva prisnivåerna i sig. Det senaste halvåret har drivits av låga priser generellt, men också väldigt volatila priser med spikar under perioder då marknaden normalt sett inte brukar se priserna gå upp. Detta beror i hög grad på att den intermittenta produktionen från framför allt vindkraften lett till överutbud på marknaden när förutsättningarna för vindkraften är goda och ett underskott när vindkraften producerat mindre.

Den höga graden av volatilitet skickar tydliga signaler till marknaden om att utbudet varierar och den del av utbudet som genom långtidskontrakt, likt PPA, skyddat sig mot denna volatilitet kommer därmed inte nås av dessa signaler som marknaden skickar om vi inte börjar se en minskad efterfrågan på PPA som resultat av låga priser. Ur ett elsystemperspektiv så är det något problematiskt då den del av utbudet på marknaden som såväl driver priserna nedåt samt bidrar till den höga nivån av volatilitet också är den del som har säkrat sig från dess effekter och signaler.

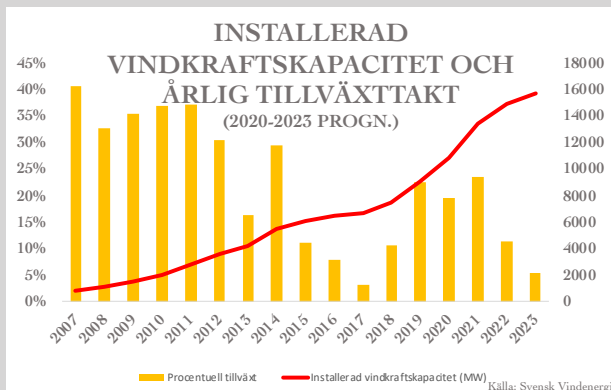
3. PPA MARKNADSANDELAR & POLICY

3.1 PPA & den förnybara tillväxten

Sverige genomlever en period av mycket stark tillväxt i vindkraftskapaciteten, med stora utbudsökningar att vänta under kommande år, se **figur 3.1.1**. Samtidigt så har de svenska elpriserna varit låga i internationell jämförelse under en lång period och sedan årsskiftet fallit till rekordlåga nivåer. Låga priser har lagt sordin på de flesta andra kapacitetsinvesteringar i elsektorn, men ännu inte kommit att påverka vind- och i någon mån solkraftsutbyggnaden. Den snabba svenska vindkraftstillväxten har sin grund i elcertifikatsystemet som lanserades 2003 och resulterade i mycket höga tillväxttal från framförallt 2006 och framåt, se **figur 3.1.2** och **3.1.3**. Allteftersom utbudet av vindkraft ökat och elcertifikatssystemets kvotplikt inte hängt med, försvagades dock certifikatens effekt och vindtillväxten nådde en plåtå under åren 2015-2017. Systemet genomgick en revidering och nådde under 2018-2019 återigen viss effekt, med god hjälp av väderomständigheter runt sommaren och hösten 2018. Elcertifikatprisernas uppgång var dock kortvarig och stödsystemet har inte varit drivande för investeringar sedan innan tillväxtplåtån.



Figur 3.1.1: Vindkraftsutbyggnad Norden 2019



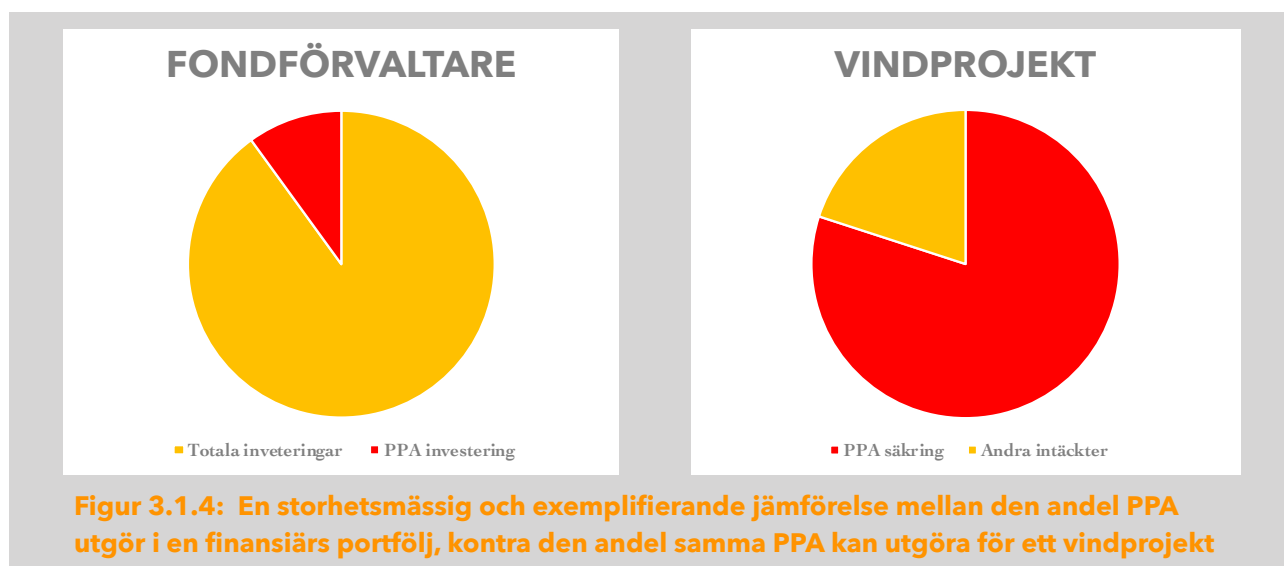
Figur 3.1.2 Installerad vindkraft & tillväxt



Figur 3.1.3 Elcertifikatpriset

Investeringar i ny vindkraft har likväl fortsatt, trots att förutsättningarna för produktionstillväxt generellt på den nordiska elmarknaden bara har försämrats. Det som gjort vindkraftstillväxten möjlig är att producenter under det senaste decenniet allt oftare har anammat PPA-strukturer för sin prissäkring och därmed långsiktiga finansiering, samt att det funnits tilltagande mängder kapital som sökt låg risk och låg avkastning i spåret av minskande placeringsmöjligheter i statsskuldspapper. Att detta kapital kunnat säkra gröna värden och certifieringar på köpet har bidragit till uppläggets attraktivitet och underlättat projektfinansieringen. Genom att säkra priser och fördela risk över lång tid så har man lyckats locka en växande mängd stora elköpare, som diskuterats i kapitel 2 och därmed funnit avsättning för PPA-strukturerna.

Det blir dock viktigt att poängtera att förhållandet mellan köpare och producent, såväl som mellan investerare och producent, fördelas olika i relation till totalen. För att exemplifiera så utgör ett PPA-projekt en relativt liten andel av en fondförvaltares totala portfölj, samtidigt som samma PPA-investering utgör den huvudsakliga delen av vindprojektets finansiering, se **figur 3.1.4**. Förhållandet multipliceras sedan i hela vindkraftssektorn. Detta är mycket av förklaringen till varför utväxlingen blir väldigt stor på elmarknaden, samtidigt som det finns fortsatt potential på finansieringssidan.



I ett läge där stora makroekonomiska stimulanspaket spär på kapitaltillgången, samtidigt som samhälleliga incitament för grön omställning drar kapital till ett begränsat utbud av förnybara projekt, så går det att förstå vindtillväxten trots dess ogynnsamma marknadsförhållanden.

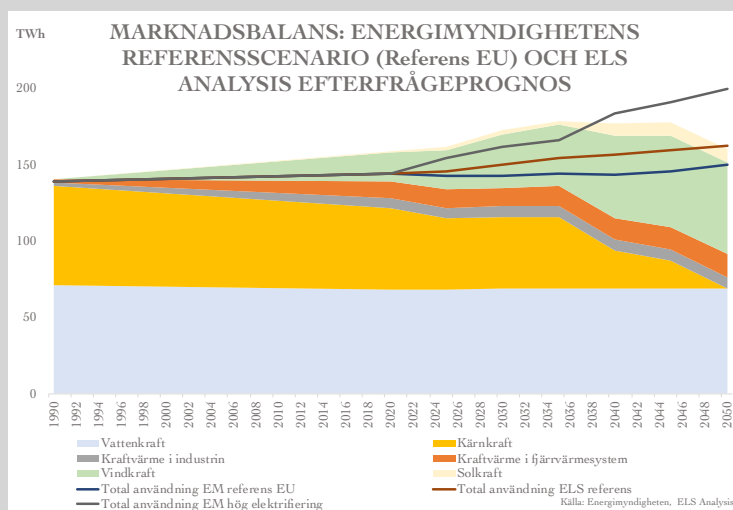
Under 2019 var Sverige den fjärde största marknaden för nya vindkraftsinstallationer i Europa och Sverige mer än fördubblade den årliga tillväxttakten från 11 procent 2018 till 23 procent 2019, med nästan 1 500 MW ny kapacitet installerad, se **figur 3.1.1**. Av denna kapacitetstillväxt uppskattas endast en marginell del komma från projekt med direktfinansiering.

Som analyserna i ovanstående kapitel indikerar så finns det svaga tecken på att rådande marknadsläge kommer begränsa den PPA-finansierade utbyggnaden av vindkraften. Vissa större elförbrukare kan dra slutsatsen att det pressade prisläget på Nord Pool innebär en god möjlighet att säkra låga marknadspriser på något års sikt och därmed välja att skjuta upp en PPA-upphandling. Samtidigt ser dock behovet av gröna certifikat och en proaktiv position för klimatomställningen inte ut att minska och volatiliteten ser ut att öka. Även ur ett rent

ekonomiskt perspektiv finns det därmed en logik bakom att säkra sitt elpris på nuvarande PPA-prisnivåer, givet konsensus på marknaden kring ett stigande pris på några års sikt, men också fortsatt hög volatilitet, gör det lönsamt med en prissäkring, se avsnitt 2.4. Detta är särskilt tydligt för stora förbrukare och industrier som har en europeisk konkurrensutsättning, där priserna är mycket högre. Är man dessutom lokaliserad i något av Sveriges två sydligaste elområden så kan den gångna sommarens elbrist och spikande elpriser i sig ses som ett förebud om än högre prisrisker och tas som anledning att söka sig mot en PPA.

Däremot kan den våg av finansiella PPA som ingåtts under senare år vara på väg att avstanna. Så länge spotpriset i Sverige är lägre än PPA-priserna så kommer jämkningen av skillnaden mellan spotpriset och PPA-priset alltför ofta vara ogynnsam för köparen. Givet att PPA nu växer sig starkare på andra marknader i Europa och prisförhållandet mellan marknad och PPA där ser annorlunda ut, är det troligt att rent finansiella kunder med internationella positioner söker sig bort från den nordiska marknaden. Vi ser dock inte att detta kommer ha någon större effekt på den förväntade vindkraftstillväxten, då finansiella kontrakt inte längre representerar avsevärda andelar av PPA-marknaden i Norden, utan denna idag domineras av fysiska kontrakt.

Marknadsutvecklingen med den låga lönsamheten för dagens planerbara elproduktion och i synnerhet kärnkraften, indikerar en fortsatt tillväxtmöjlighet, samtidigt som många efterfrågeprognoser också pekar uppåt under kommande år. ELS Analysis egna referensscenario visar på en tillväxt över EU-referensscenariet som Energimyndigheten tagit fram. Samtidigt finns det grund för mycket mer optimistiska skattningar för framtidens efterfrågetillväxt som exemplifierat nedan genom energimyndighetens scenario hög elektrifiering. I **figurerna 3.1.5** och **3.1.6** presenteras två framtidsscenarier ur ELS Analysis rapport Försörjningstrygghet el - 2045 för Svenskt Näringsliv (augusti 2020). Dessa scenarier visar att vindkraften kommer behöva fylla en mycket större del av den svenska elmixen på lång sikt, inte minst givet nuvarande klimatmålsättningar, se även avsnitt 3.2, PPA och klimatmålen.

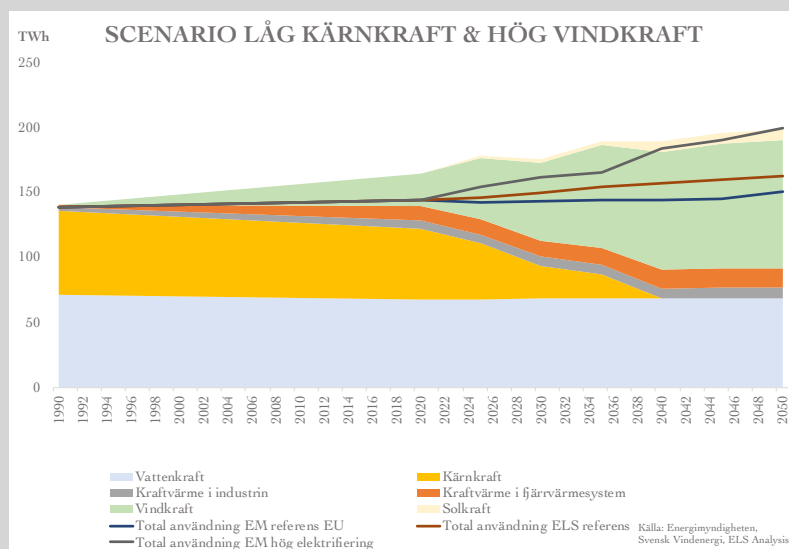


Figur 3.1.5: Marknadsbalans referensscenario

Det nuvarande överutbudet, tillsammans med vindkraftens låga marginalkostnad för ny produktionskapacitet på land (samt snabbt fallande marginalkostnad för ny havsbaserad vindkraft) reser ett mycket stort långsiktigt frågetecken kring kärnkraftens avvecklingstakt. Även om dagens låga elpriser skulle leda till en avstannande vindkraftsutbyggnad på kort till medellång sikt, så finns det mycket som talar för att vindkraftstillväxten skulle vara den första att återkomma och generera ny expansion så fort elpriserna återhämtade sig. Andra

produktionsslag, samt förmodligen även nya tekniker för systembalansering, skulle fordra högre priser för att generera nyinvesteringar.

Till och med i referensscenariet som presenteras i **figur 3.1.5**, så växer vindkraften med runt 40 TWh mellan 2020 och 2050. Skulle kärnkraftsavvecklingen ske snabbare, som i **figur 3.1.6** så är hålet i tillförseln som vindkraften kommer behöva fylla mycket större vid ett tidigare skede. Med snabbt ökande elektrifiering av samhället kan behovet av ytterligare vindkraft komma att bli så stor som runt 75 TWh fram till och med 2050. I ett sådant skede kommer behovet av systembalanstjänster bli problematiskt, vilket torde skapa investeringsförutsättningar, men givet ledtider är risken då stor att instabiliteter med negativa utfall för samhället redan börjat inträffa, vilket i sig öppnar risker för suboptimerade korttidslösningar och bakslag för klimatomställningen.



Figur 3.1.6: Marknadsbalans låg kärnkraft & hög vindkraft

I Europa ser situationen väldigt annorlunda ut, med framförallt tre utmärkande skillnader gentemot den nordiska marknaden:

- Prisnivåerna är generellt sätt mycket högre på både spotmarknader, såväl som PPA.
- Förhållandet mellan PPA-priser och elmarknadspriser är det omvända jämfört med den nordiska marknaden sedan åsskiftet. PPA ingås med en rabatt till spotpriser.
- Additionalitet definieras ofta med en bredare innebörd, som inte på samma sätt behöver medföra specifik nybyggnation.

Precis som i norden så håller PPA på att växa sig allt starkare på kontinenten i takt med att statliga stödsystem fasas ut och nationella klimatmål skärps. Allteftersom att antalet sammanlänknings mellan elsystem växer och PPA-marknaden fortsätter att utvecklas, kan man förvänta sig en standardisering och därmed också en starkare konkurrensutsättning.

3.2 PPA & klimatmålen

Sveriges energi och klimatmål inbegriper bland annat att elproduktionen 2040 skall vara till 100 procent förnybar, även om det målet inte innebär ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft.

Det är dock tydligt i den svenska nationella klimatstrategin att vindkraften kommer behöva utgöra en betydligt större del av elmixen.

Då vindkraftens tillväxt idag bygger på PPA-strukturer så är Sveriges klimatmål också beroende av PPA och de investeringar i förnybart som de möjliggör. Eftersom Sverige har en så välutvecklad förnybar andel av sin elmix, med vindkraften i en ledande position, så kommer inte stramare 2030-mål på EU-nivå att påverka den svenska marknaden nämnvärt. Däremot kan vi komma att se en betydligt större effekt av detta i andra delar av Europa och det är troligt att stramare 2030-mål kommer generera en ökad roll för PPA på kontinenten.

En växande PPA-marknad, som ovan nämnts, kan driva en standardisering av kontraktssstrukturer, samt ökad insyn, vilket kan öppna upp för reviderade marknadsregler, där ett systemperspektiv i högre grad inkluderas. Detta skulle kunna innebära att krav på systembalanstjänster inkluderas som en del i kontrakten, men en sådan utveckling skulle behöva utgå ifrån en politisk debatt kring dessa elsystemaspekter, vilken ännu inte har tagit fart. Detta kan komma att ske på nationella, såväl som EU-gemensamma nivåer. Slutsatsen är dock att strukturer för investeringar i intermittent förnybar elproduktion likt PPA behövs för att dessa skall växa i så hög grad som klimatmål kräver.

4. SLUTSATSER

Den här rapporten har kommit fram till att långtidskontrakt på el, likt PPA, i sig inte är en irrationell marknadsföreteelse, utan är mycket logiska och lämpliga verktyg för riskhantering ur producenters och köparens synvinkel. De huvudsakliga fördelarna för producenter är:

- Möjliggör säkring av prisrisk på lång sikt till den grad att producenter kan få investeringar.
- Kan genom fysiska avtal garantera kund leveranssäkerhet genom balansagent.
- Stora el- och energiföretag kan på detta sätt säkra en högre andel förnybart i sin totala elmix och därmed minska sitt klimatavtryck.

För köpare av långtidskontrakt enligt PPA-modell, kopplat till främst vindkraften, är de huvudsakliga fördelarna att:

- Säkra leveranser och priser för en längre period.
- Tillgodogöra sig avsevärda gröna värden inom CSR-, finansiering, samt till förmån för företagets regelefterlevnad på klimatområdet.

Givet detta finns det både en ekonomisk och klimatbaserad logik bakom varför vi har sett en så stark tillväxt i PPA kopplat till vindkraftsutbyggnad i Norden och kan komma att fortsätta se det. Däremot har rapporten problematiserat PPA-strukturens inverkan på marknaden i sin helhet och därmed systemstabiliteten. Det blir tydligt att PPA har en väldigt stor inverkan på spotmarknaden på Nord Pool, men att spotmarknaden inte påverkar PPA tillbaka. Givet att priset är ett bilateralt framförhandlat fast pris och inte har någon prisindexering kopplad till spotmarknaden så finns det ingen direkt länk mellan prisutvecklingen på Nord Pool spot och PPA.

Tidigare, när PPA kopplat till vindkraften var mindre förekommande, så spelade kontraktsstrukturen som sådan mindre roll. När vi nu bevittnat en utveckling där PPA fått en allt större roll och kommit att i högre grad driva elmarknaden, så kan vissa reformer vara nödvändiga. För att bredda perspektivet så kan en jämförelse med gasmarknaden, som genomgått en liknande utveckling, vara givande. En väsentlig skillnad är dock att priset för långtidskontrakt på gasmarknaden alltid har haft element av en fast andel, samt en rörlig som varit indexerad till något marknadspris. Detta har lett till att prissignaler på spotmarknaden har nått inte bara producenten, utan även köparen, vilket skapat en möjlighet till efterfrågerespons. Till följd av att gasmarknaden i Europa växte sig större och mer integrerad, så reformerades den rörliga delen i kontraktet till att indexeras mot gashandelshubbar istället för som tidigare råolje- eller oljeproduktspriser. Detta i syfte att marknadssignaler från spothandeln på gas skulle påverka köpare och säljare i bilaterala långtidskontrakt.

Tillskillnad från långtidskontrakt på gasmarknaden så finns idag ingen rörlig variabel i PPA som är kopplad till utvecklingen på elmarknaden. Detta gör, som rapporten återkommande beskrivit, att den del av ubudssidan som prissäkrat sig genom PPA inte reagerar tillräckligt snabbt på de marknadssignaler som den likvida Nord Pool handeln sänder. Inte heller köparen känner av marknadssignalerna genom sin PPA. Både köpare och producent är i någon mån utsatta för marknadssignaler genom sin kvarvarande försäljning respektive inköp av el, så PPA blir snarare ett sätt att minimera exponeringen till marknadssignalen. Detta resulterar därmed i att det som driver det nuvarande överutbudet också säkras genom det.

Ur ett systemperspektiv så är detta problematiskt, då den intermittenta delen av utbudet växer under PPA-skydd från de låga priser som överutbudet genererar, medan planerbar produktion, eller systemtjänster som skulle kunna balansera den väderberoende produktionen, inte har några investeringsförutsättningar.

Att åtgärda detta utgör dock en svår utmaning. Skulle man förändra PPA likt den struktur som kan återfinnas på gasmarknaden, genom en indexering till relevant marknadspris, så skulle prissignalen även träffa den delen av utbud och efterfrågan som idag driver tillväxten. Samtidigt skulle man dock riskera att dämpa den tillväxtökning i vindkraftutbudet som idag är så vital för klimatomställningen. Producenter och köpare skulle dock fortfarande ha ett visst mått av prissäkring, men i högre grad vara utsatta för prissignaler. Dagens investerare och långgivare skulle ha svårt att acceptera ökade risknivåer givet existerande upplägg. Å andra sidan så är det ett naturligt steg för ett marknadssegment som vindkraften, som mognat in på en marknad, att fullt och helt ta ett systemintegrerat ansvar. Ett ansvar som åläggs alla aktörer på elmarknaden, från konsumenter till lånegivare och finansärer.

Idag finns det inte mycket marknadsregler kring denna typ av kontrakt. På andra marknader, bland annat den europeiska gasmarknaden, så har omfattande regelverk över tid utvecklats, inte minst på EU-nivå. Exempel på sådana regler som på medellång till lång sikt kan ha viss bäring på en förnybar elmarknad med hög intermittent andel är:

- 🕒 Krav på regelbundna omförhandlingsmöjligheter i långtidskontrakt baserat på marknadsutvecklingar.
- 🕒 Krav på hur stor andel som behöver vara rörlig (indexerad) i prisformulan.
- 🕒 Avtalens längd begränsas.
- 🕒 Begränsningar av enskilda avtals storlek i förhållande till marknad, eller prisområde, för att undvika snedvridningar och marknadsdominans.

Även om leverans- och prisrisken idag ter sig säkrad för både konsumenten och köparen så behöver perspektivet lyftas på lång sikt till vad som kommer hända med den planerbara kapacitet som nu levererar när väderberoende alternativ inte producerar. Detta givet att prisnivåerna är så ogynnsamma för fortsatt produktion, eller tillväxt i systembalanstjänster. Här har marknadsaktörer en chans att vara proaktiva enligt ovan, men det vilar också ett stort ansvar på centrala statliga aktörer att utforma marknadsregler som säkerställer systembalansen på lång sikt.