

Adielsson Karl Magnus
Miljöstrateg
044-309 32 57
karlmagnus.adielsson@skane.se

PM

Datum 2019-03-25
Dnr 1802357

1 (20)

PM. Kartläggning av den skånska elförsörjningen **Uppdrag RS 2018-12-18 § § 282, dnr: 1802357**

Detta PM har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av Håkan Samuelsson och Karl Magnus Adielsson, Miljöenheten, Stig P Persson Regionfastigheter samt Anders Axelsson och Tobias Fagerberg Samhällsanalys.

I detta PM undersöks effekt- och kapacitets-situationen i elnätet med fokus på Skåne. Frågor kring effektbalansering och elnätets framtida utmaningar diskuteras. PM:et innehåller en översiktlig sammanfattning av kunskapsläget.

Arbetsgruppen har kontaktat representanter för Sydsvenska Handelskammaren, Energimarknadsinspektionen, IUC Syd (industriklustret) samt Skånetrafiken. Därutöver har även forskare på Lunds Tekniska högskola (LTH), Kungliga Tekniska högskolan (KTH) och Chalmers Tekniska Högskola (CTH) kontaktats för att inhämta kunskap om hur dessa organisationer ser på effekt-utmaningen. Även de tre största energibolagen i länet har kontaktats.

DEFINITIONER¹

Energikällor	En energikälla är en naturtillgång eller ett naturfenomen som kan omvandlas till nyttiga energiformer som ljus, rörelse och värme.
Fossila energikällor	Exempel på fossila energikällor är naturgas, råolja och stenkol. Dessa finns i begränsade, men mycket stora, lager och nybildas mycket långsamt.
Förnybara energikällor	De förnybara energikällorna är vindenergi, solenergi, aerotermisk energi (luftvärme), geotermisk energi, hydrotermisk energi (vattenvärme) och havsenergi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsverk samt biogas.
Prosumenter	Individ eller hushåll som både producerar egen el och konsumerar (köper) el från elnätet.
Effektbrist	Kapacitetsbrist i elnätet. Brist på effekt uppstår när efterfrågan på el överstiger tillgången på el, vilket kan leda till att el-systemet kollapsar. Effektbrist i detta PM avser brist i fysiska termer i form av produktionskapacitet, flaskhalsar i infrastrukturen etc. och ej brist i monetära termer (prisutveckling).
Styrel	Planeringsprocess under vilken statliga myndigheter, länsstyrelser, kommuner och elnätsföretag samarbetar för att ta fram underlag för att kunna prioritera samhällsviktiga elanvändare vid en manuell förbrukningsfrånkoppling (MFK). Syftet med styrel-planeringen är att lindra samhällskonsekvenserna som uppstår om MFK behöver tillgripas vid en eleffektbrist. Källa: Energimyndigheten

¹ Källa: Energimyndigheten och Svenska Kraftnät, 2019.

INLEDNING

Uppdrag

För att bidra till en säker elförsörjning i Skåne och minska samhällets sårbarhet, gav Regionstyrelsen Regiondirektören 2018-12-18 i uppdrag att kartlägga de skånska företagens nuvarande och framtida elbehov.

Region Skåne har genom sitt ansvar för regional utveckling ett behov av att undersöka mer konkret och samlat hur elbristen påverkar tillväxtmöjligheterna samt påtala för staten vad som krävs för att Skåne ska få den elförsörjning som krävs.

Syfte

Syftet med detta PM är att utgöra ett kunskapsunderlag för att belysa hur kapaciteten i det skånska elnätet påverkar tillväxtmöjligheterna i Skåne.

BAKGRUND

Detta avsnitt beskriver översiktligt bakgrunden till Skånes ökade effektbehov. Avsnittet innehåller en genomgång av vad effektbrist är och varför är det viktigt att hantera den.

Det framtida elnätet behöver anpassas till bl.a. urbaniseringen, förändring av den svenska industrin, ökning av antalet prosumenter, användarflexibilitet och elektrifiering av transportsektorn.

Vad är effektbrist?

Effektbrist uppstår när efterfrågan på el vid en viss tidpunkt är större än den el som kan tillföras. Liknelser som kan illustrera situationen är när en bil har för svag motor för att orka upp för en backe eller när hushållet har en för svag huvudsäkring för att driva elanvändningen i hemmet och därför slår av elen i hemmet.

Varför blir det effektbrist?

Kortvarig elbrist, egentligen brist på effekt (effektbrist), kan uppstå när efterfrågan på el överstiger tillgången på el. Kalla vinterdagar kan vi få ett underskott på el då efterfrågan på el ökar. Effektbrist kan orsakas av driftstörningar och överbelastning. En situation där effektbrist kan uppstå är t.ex. om några stora kraftverk plötsligt får driftavbrott och elanvändningen samtidigt är stor. Effektbrist kan också uppstå på grund av att det blir riktigt kall väderlek samtidigt som ett elbehovet är stort, t.ex. från industriprocesser.

Vad görs för att klara av en situation med effektbrist?

Svenska kraftnät ansvarar för en viss effektreserv som består av reservkraftverk, som kan startas upp vid behov samt att vissa industrier drar ned sin elanvändning. Ofta kan Sverige importera el för att täcka upp för bristen, men det kanske inte går om det också är stort el-behov i våra grannländer.

Om inte det räcker kan i värsta fall så kallad ”manuell förbrukningsfrånkoppling” (MFK) av elanvändningen behöva tillämpas.

Varför är risken för effektbrist högre i södra Sverige?



I södra Sverige produceras för lite el regionalt sett till hur många hushåll och företag som finns i området kopplat till hur mycket el vi använder. Skåne är beroende av el-överföring från andra delar av Sverige och från grannländerna.

Stamnätets ledningar för överföring av el från norra Sverige har dessutom begränsad överföringskapacitet till södra Sverige vilket ofta sammanfaller med de timmar på dygnet när elbehovet är som störst. Vid de tillfällena stiger även elpriset eftersom det styrs av tillgång och efterfrågan.

Sveriges elnät är indelat i fyra elområden. Indelningen i elområden syftar bl.a. till att skapa regionala prisskillnader som ska stimulera till ny kraftproduktion i de delar av landet där det råder underskott på el. Indelningen ger även signaler till statliga Svenska kraftnät, som utvecklar stamnätet, var överföringskapaciteten i stamnätet behöver förstärkas.

Figur 1. Sverige är indelat i fyra elområden som ibland har olika elpris. På kartan ser du var gränserna mellan dessa elområden går².

Varför är det viktigt att hantera effektbristen?

Samhället behöver energi för produktion och distribution av varor och tjänster, belysning, apparater och transporter m.m. Effektbrist kan i värsta fall leda till att el-stamnätet kollapsar och inte kan leverera den elektricitet som samhället är beroende av. För att förhindra effektbrist kan huvudmannen för stamnätet som en nödtåtgärd minska elanvändningen genom att beordra frånkoppling.

Risk för effektbrist gör samhället, som blivit allt mer beroende av el, mer sårbart. Graden av självförsörjning av el är därför inte endast en resurs- eller näringslivsfråga utan även en långsiktig säkerhetsfråga.

Effektbristen har även skapat stora prisskillnader mellan elkonsumenterna i Skåne och övriga landet, vilket skulle kunna påverka de skånska företagens konkurrenskraft vid produktion av varor och tjänster.

² Källa: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2015. Energilagring - Teknik för lagring av el. IVA-projektet Vägval el

Flera elnätbolag ger bilden av att nyetablering av större industrier ej är möjlig i delar av deras lokalnät och detsamma gäller för nyetablering av vindkraft³.

Varför har risken för effektbrist ökat?

Sverige är ett av de länder i världen som har högst elanvändning per person.

Elproduktionen från vind- och solkraft har ökat och andelen kärnkraft och kraftvärme från förbränning av olja, kol och gas har minskat. Ökad produktion av el från intermittenta energislag som är beroende av väder eller årstid samt minskad produktion av el från källor vi själva kan styra har bidragit till en ökad variation i el-produktion. Övergången till ett energisystem i huvudsak baserat på förnyelsebara energikällor är en viktig, positiv och helt nödvändig utveckling för ett hållbart samhälle. Men också en utveckling som i nuläget ger större obalans i elnätet.

Varför är risken för effektbrist störst i södra Sverige?

Sverige är en nettoexportör av el, men i södra delen av Sverige produceras för lite el sett till hur mycket el vi använder. Skåne är därför beroende av el-överföring från andra delar av Sverige och från grannländerna. Elledningar har begränsningar i hur mycket el som kan överföras under en viss tidsenhet.

En utmaning är att energi ännu inte kan lagras i någon större omfattning utan måste produceras i samma ögonblick som den används.

Vad händer vid akut effektbrist?

Nätägaren kan tvingas koppla bort kunder från elnätet för att klara effektbalansen. Svenska Kraftnät som är systemoperatör för elnätet i Sverige, har vid ett fåtal tillfällen de senaste decennierna anmodat regionnätstföretagen att ta fram *planerna* för manuell fränkoppling, men har ännu aldrig behövt beordra manuell fränkoppling.

Vid akut effektbrist träder så kallad *styr-el* i kraft – ett system som innebär att ju mer *samhällsviktig* verksamhet som finns längs en elledning desto högre prioritet har den. Verksamhet med lägst prioritet kopplas bort.

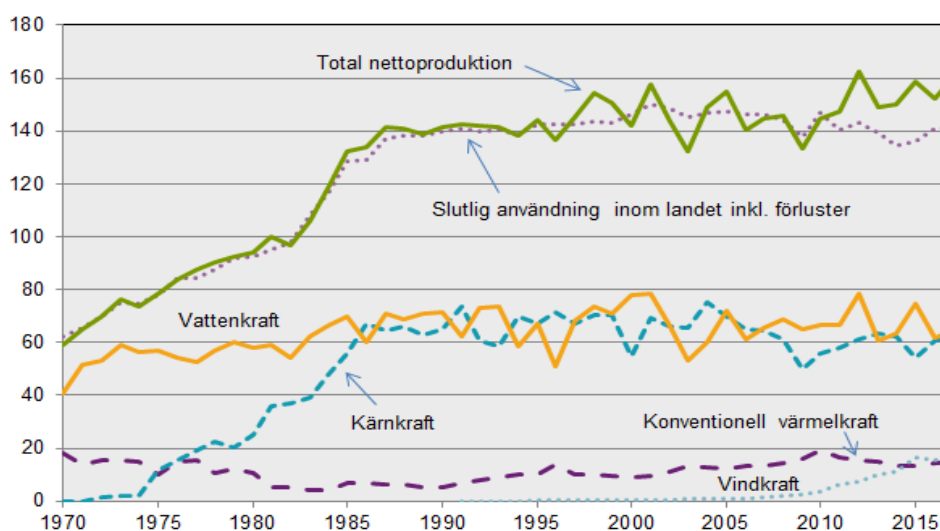
³ Energikontoret Skåne, 2019. *Stabilisera de lokala elnäten – effekthantering*

NULÄGE

Sveriges elenergisystem⁴

Sveriges elenergisystem består av elproduktion från olika energikällor, omvandling och distribution av elenergin och de slutliga elenergianvändarna.

Hur vi använder elenergin och hur mycket eller lite elenergi vi använder i olika sammanhang påverkar det totala elenergisystemet.



Figur 2. Produktion och förbrukning av el 1970-2017, Terrawatt-timmar (TWh) netto.

Källa: Statistiska centralbyrån (SCB), 2018

År 2017 låg elanvändningen i Sverige på samma nivå som år 1990, trots att befolkningmängden har ökat med ungefär 1,5 miljoner. Totalt producerades 160,5 TWh el i Sverige, vilket var mer än vad vi förbrukade⁵.

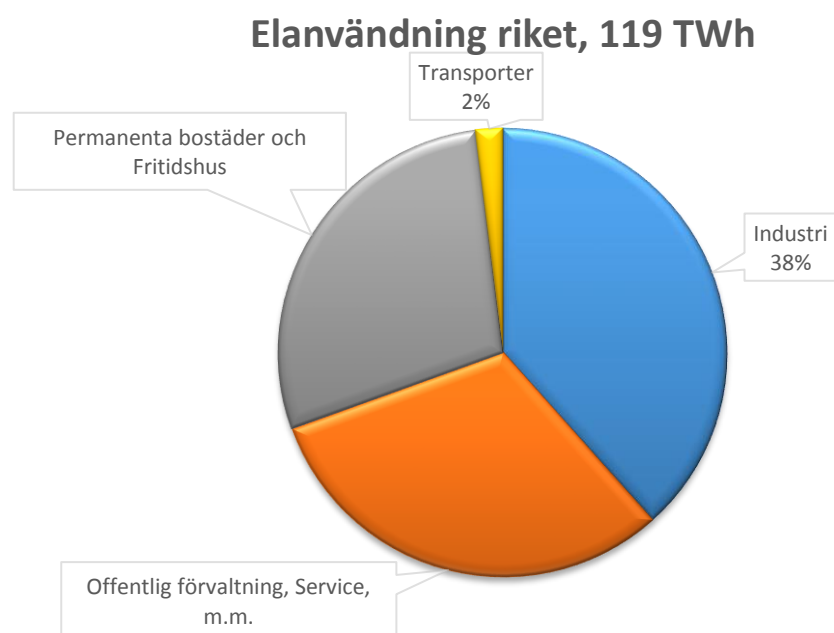
Det lokala elnätet har principiellt sett en träd-struktur (radiell struktur) vilket gör det relativt enkelt att peka ut flaskhalsar. Region- och stamnät är parallellkopplade (maskade) nätverk vilket gör att alla komponenter i systemet är beroende av varandra. Därför är det svårare att finna flaskhalsar i region- och stamnäten.

Sveriges elkraftssystem befinner sig i förändring. Med utgångspunkt i energi- och klimatmålen har nyttjandet av stamnätet börjat förändras med följderna för underliggande regionnät. Situationen är speciell då dessa två nät är parallellkopplade till varandra, men drivs av olika företag.

⁴ Energimyndigheten, 2019. <http://www.energimyndigheten.se/om-oss/press/energisystemet/energibalans/> tillgänglig 2019-02-28

⁵ SCB och Energimyndigheten, 2018. EN11- El-, gas- och fjärrvärmeförsörjningen 2017.

Användning

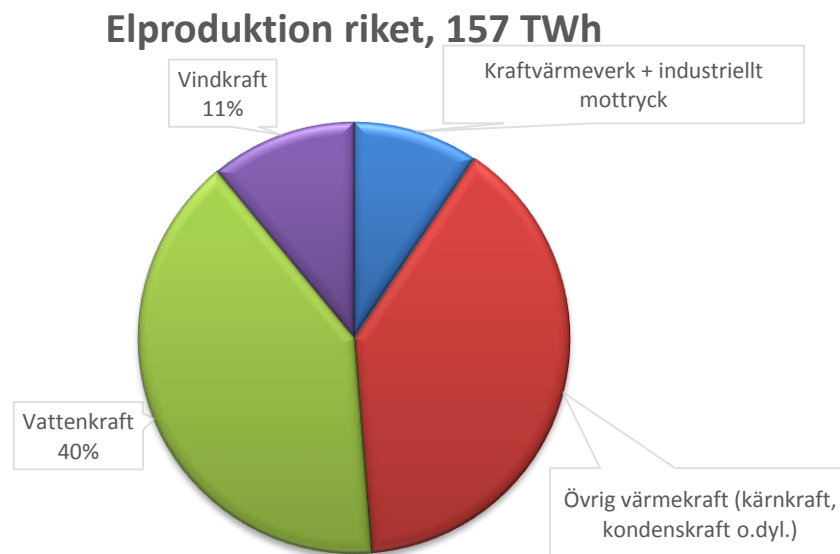


Figur 3. Sveriges el-användning, SCB 2017.

Sveriges elanvändning kan delas upp i fyra användarsektorer.

1. *Industrisektorn* där energianvändning uppgick till 54 TWh (SCB, 2017). Energin används främst för att driva industriella processer. Trots att produktionen har ökat har elanvändningen varit relativt konstant sedan 1970-talet. De senaste åren har dock energianvändningen varit svagt nedåtgående. Det beror på strukturförändringar inom olika industribranscher och att tillverkningsprocesserna blivit allt mer energieffektiva.
2. *Transportsektorn* där energianvändningen uppgick till 2,4 TWh (SCB, 2017)
3. *Bostadssektorn* står för nära 30 procent av Sveriges totala elanvändning, 36 TWh (SCB, 2017).
4. *Offentlig förvaltning och Övriga tjänster* står för 31 procent av Sveriges totala elanvändning

Produktion



Figur 4. Sveriges el-produktion SCB 2017.

Den svenska produktionen av el baseras till stor del på vattenkraft och kärnkraft, med ca 40–45 % från respektive energislag, men utbyggnaden av vindkraft ökar stadigt och även användning av biobränsle för el- och värmeproduktion. En stor del av energitillförseln sker också genom import av kärnbränsle för elproduktion i kärnkraftsreaktorer samt fossila bränslen som olja och naturgas till transportsystemet.

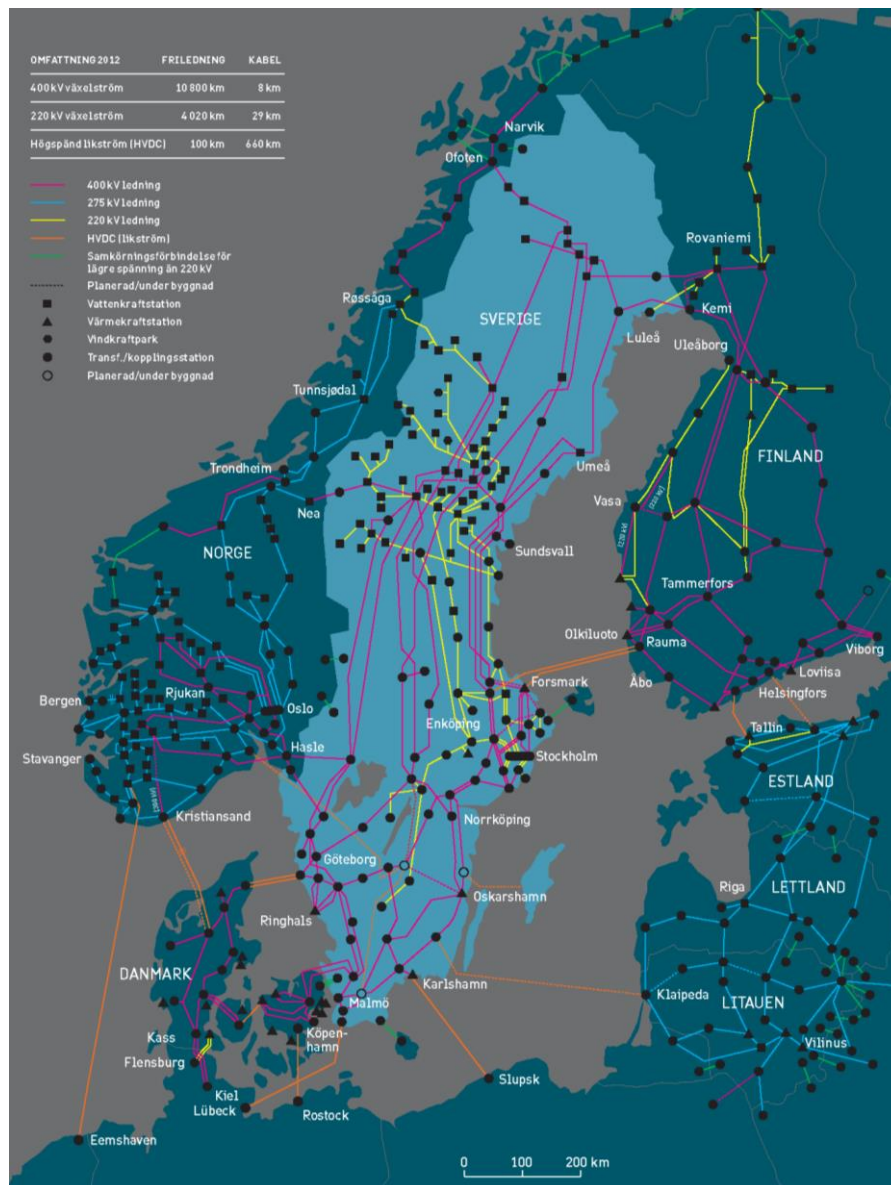
Elproduktionen från 2017 ökade jämfört med året innan inom samtliga kraftslag enligt nedan:

- vindkraft ökade med 13,8 procent till 17,6 TWh
- vattenkraft inklusive pumpkraft, ökade med 4,7 procent till 64,6 TWh
- värmekraft ökade med 2,6 procent till 15,0 TWh
- kärnkraft ökade med 4,1 procent till 63,0 TWh
- solkraft ökade med 60,1 procent till 0,23 TWh

Elproduktionen i Sverige ökade år 2017 med 5,2 procent (netto) jämfört med 2016 till 160,5 TWh. Under 2017 producerades mer el i Sverige än vad vi själva förbrukade och elkraftutbytet med utlandet gav ett överskott på 19,0 TWh. Sverige har haft ett elöverskott sedan 2012.

Distribution

Elektrifieringen av Sverige började tidigt och redan i slutet av 1800-talet fick vissa städer elektrisk belysning. Efter hand som vattenkraften byggdes ut från början av 1900-talet, växte ett stamnät fram för den el som skulle transporteras från kraftverken. Dagens elnät har tre strukturella nivåer för eldistribution; stamnät; regionalt elnät och lokalt elnät.



Figur 5. Karta över det svenska kraftnätssystemet. Svenska Kraftnät, 2012.

Stamnätet består idag av 15 000 kilometer högsäpänningsledningar på 400 kV (kilovolt). Elektriciteten transporteras långa avstånd i stamnätet för att sedan ledas vidare i regionnätens ledningar. Innan elen förs in i regionnätet har den transformerats ned från säpänningsnivån 220 kV eller 400 kV till regionnätens lägre nivå med säpningar mellan 20 och 130 kV. Elintensiva industrier som smältverk och pappersbruk får oftast sin el direkt från regionnätet.

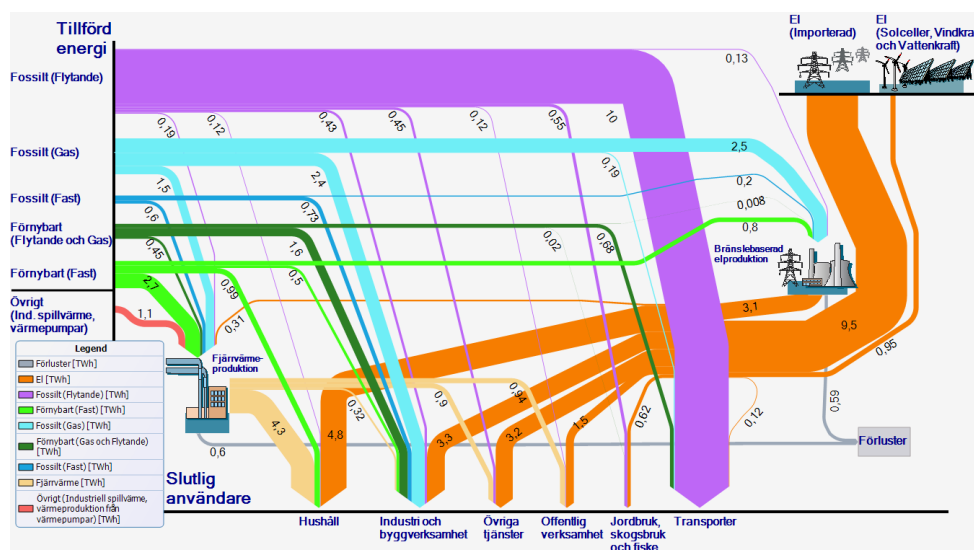
De lokala elnäten tar vid efter regionnäten och skickar elektriciteten vidare till mindre industrier, hushåll och övriga användare. Innan elen når våra vägguttag har den stegvis transformerats ned till 220 volt, vilket är den säpning vi har i våra hushåll.

Omkring 170 företag äger och driver lokal- och regionnät i Sverige. Det finns ett starkt kommunalt ägande då ca 129 av dessa är kommunala bolag. De tre större elnätstörstagen, Vattenfall Eldistribution, E.ON Elnät Sverige och Ellevio förser mer än hälften av Sveriges elanvändare med el⁶.

Varje företag har inom sitt geografiska område ensamrätt att tillhandahålla elnätet till kunderna. Stamnätet har bara en ägare; det statliga affärsverket och myndigheten Svenska Kraftnät (SvK). Stamnätets kunder är nästan uteslutande de elnätstörstagen som äger regionnäten.

Tre elnätstörstagen; E.ON Elnät Sverige, Vattenfall Eldistribution och Fortum Distribution, äger huvuddelen av de svenska regionnäten.

Skånes elenergisystem (ingår i elområde 4, SE4)



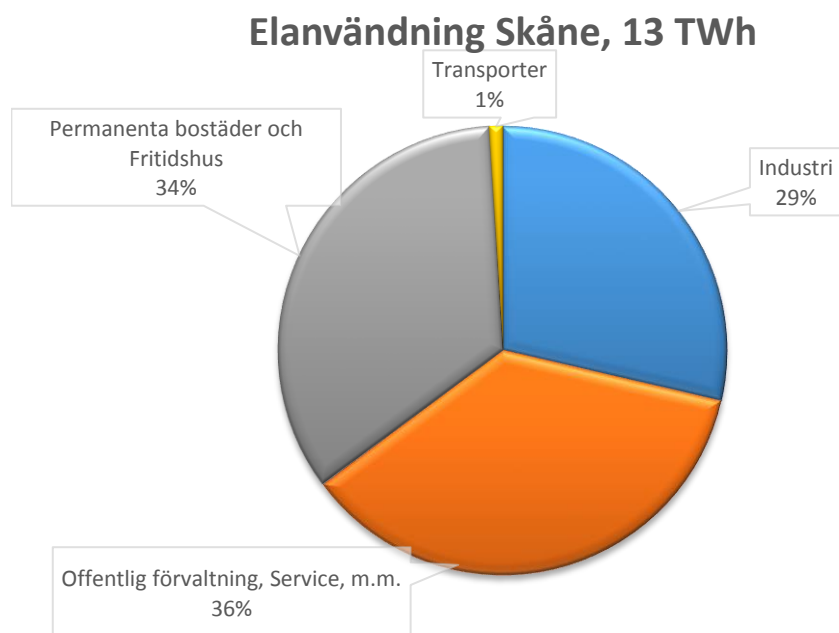
Figur 6. Sankey-diagram över energiflöden (TWh) i Skåne 2010 (orange färgade linjer = elenergi). År 2010 var den totala bruttotillförseln av el-energi till Skåne ca 13,5 TWh varav importerad el ca 9,5 TWh (ca 70%) Källa: Länsstyrelsen i Skåne län, 2013. Energibalans för Skåne.

Av aktuell el-energistatistik från SCB framgår att under perioden 2010-2017 minskade den regionala elproduktionen i Skåne med ca 1 TWh (ca 4 TWh år 2010 till ca 3 TWh år 2017) samtidigt som trenden för el-energianvändningen ökade.

Det innebär en negativ energibalans, d.v.s. skillnaden mellan tillförd och använd energi till Skånes elnät har ökat de senaste åren.

⁶ Källa: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2016. Framtidens elmarknad

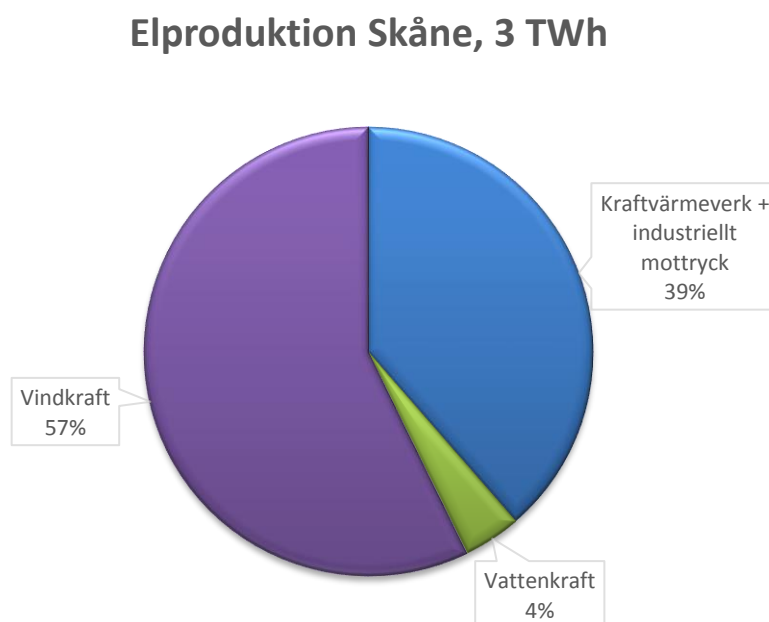
Användning



Figur 7. Skånes elanvändning. SCB, 2017.

Skånes mest elkrävande sektorer är Offentlig förvaltning, Service, m.m. (36%), Permanenta bostäder och Fritidshus (34%), Industri (29%) samt Transporter (1%).

Produktion



Figur 8. Skånes elproduktion. SCB, 2017.

År 2017 var den regionala elproduktionen i Skåne ca 3 TWh. Detta motsvarar en knapp fjärdedel av den el som används i länet.⁷

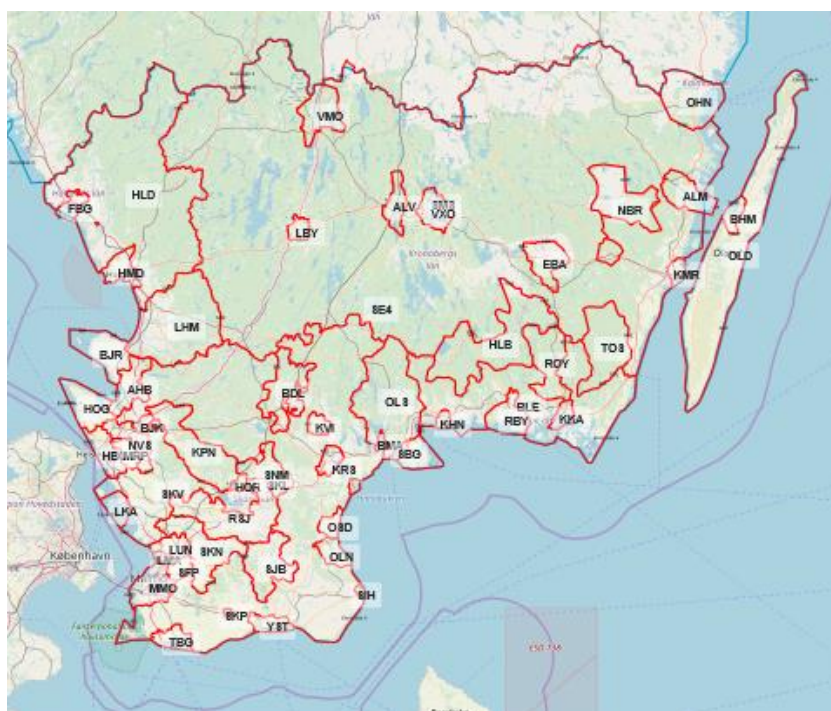
Huvuddelen av elproduktionen i Skåne sker med vindkraftverk som producerade 1,7 TWh el motsvarande 57 procent av den regionala elproduktionen år 2017.

Efter vindkraften i storleksordning kommer el-produktion från kraftvärmeverk som tillsammans med industriellt mottryck, producerade 1,2 TWh, vilket motsvarade ca 39 procent av länets totala elproduktion år 2017 TWh). De mindre produktions-typerna som finns i länet är i huvudsak vattenkraft (4 procent), solceller och övrig icke-fönybar värmekraft.

År 2017 var den regionala elproduktionen i Skåne ca 3 TWh. Detta motsvarar knappt en fjärdedel av den el som används i länet⁸. Huvuddelen av elproduktionen i Skåne sker i vindkraftverk och kraftvärmeverk + industriellt mottryck⁹, d.v.s. samtidig produktion av el och värme.

Under perioden 2010-2017 ökade elproduktionen från vindkraft i Skåne med ca från ca 0,8 till 1,7 TWh. Under samma period minskade elproduktionen från kraftvärmeverk med från 3,1 till 1,2 TWh. Vindkraftens andel av total energiproduktion i länet ökade under perioden 2010-2017 från 21% till 57 % medan kraftvärmens andel minskade från 76% till 39%. Av de mindre produktionstyperna som finns i länet kan nämnas vattenkraft 4% och solceller där el-produktionen ökat något under perioden.

Distribution



Figur 9. Nätägare i nätområde 4 som Skåne tillhör.

⁷ SCB, 2017.

⁸ SCB, 2017.

⁹ Industriellt mottryck = samtidig produktion av el och värme på liknande sätt. Kraftvärme är samtidig produktion av el och värme, t.ex. i fjärrvärmesystem och industriprocesser.

Även om Sverige totalt sett har ett elöverskott så har elområde SE4, som Skåne tillhör, ett stort elunderskott. Årskonsumtionen i Skåne är ca 13 TWh men elproduktionen är endast ca 3 TWh (SCB, 2017). Det betyder att Skåne är beroende av överföring av el nationellt (norrifrån, elområde SE3) och internationellt söderifrån främst Tyskland, västerifrån främst Danmark. *Baltic Cable*, är en viktig överföringsledning mellan Sverige och Tyskland. Det är en likströmskabel Trelleborg-Lübeck med en överföringskapacitet på ca 600 MW som togs i drift år 2014.

Den bild som framkommer i dialogen med de organisationer som arbetsgruppen kontaktat inom ramen för detta PM är att effekt-/kapacitetsbristen i Skåne, som ingår i elområde SE4, till stor del beror på begränsningar i stamnätets överföringskapacitet. Ett antal projekt som Svenska kraftnät är involverat i pågår för att förbättra situationen.

Ett aktuellt projekt som syftar till att förstärka distributionskapaciteten *nationellt*, inom Sverige, mellan elområde SE3 & SE4 är *Sydvästlänken* som har en överföringskapacitet på 2X600 MW, vilket ungefär motsvarar effektbortfallet från de nu avvecklade två kärnkraftsreaktorerna i Barsebäck.

Ett aktuellt projekt som syftar till att förstärka distributionskapaciteten *internationellt* och därmed förbättra möjligheterna för internationell elhandel mellan Sverige och Tyskland är: *Hansa Power bridge*, som är en planerad likströmskabel Hurva/Hörby-Güstrow med en överföringskapacitet på 700 MW. Tillståndsprcess pågår för att kunna tas i drift tidigast år 2026.

När Sydvästlänken och Hansa Power Bridge tagits i drift utökas överföringskapaciteten med ytterligare 2X600 MW nationellt och 700 MW internationellt.

Elmarknaden

Energimarknadsinspektionen (Ei) är tillsyningsmyndighet för den svenska energimarknaden och verkar på uppdrag av regeringen. Elmarknaden är en reglerad marknad och det är Ei som beslutar om intäktsramen som styr elföretagens möjligheter att ta ut skäliga avgifter för sina tjänster samtidigt som rimliga avkastningsmöjligheter ska finnas.

Elmarknaden skiljer sig från andra marknader framförallt genom att el, i dagsläget, inte kan lagras storskaligt till rimliga kostnader. Alltså måste produktion och konsumtion vara i balans i varje ögonblick. En risk med omfattande subventionering av icke-planerbar, intermittent, kraft är att planerbar kraftproduktion drivs ut från marknaden vilket kan resultera i obalans med strömavbrott som möjlig följd¹⁰.

Det har i media rapporterats att de stora elnätbolagen planerar att dra ner på tidigare planerade investeringar. Orsaken sägs vara att Energimarknadsinspektionens beslut att sänka intäktsramen påverkar företagens lönsamhet. Bakgrunden till Energimarknadsinspektionens beslut är att elnätbolagen under senare år gjort stora vinster samtidigt som man kraftigt ökat priserna.

I en utredning från 2017 gjorde Ei bedömningen att företagens reinvesteringar (exklusive nyinvesteringar) för perioden 2016–2019 bör uppgå till cirka 40 miljarder kronor¹¹.

¹⁰Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2016. *Framtidens elmarknad*, s. 12

¹¹ Energimarknadsinspektionen, 2017 Sveriges el- och naturgasmaknad 2017 Ei R2018:08, s. 88.

Enligt beräkningar som ekonomiprofessor (emeritus) Stefan Yard vid Lunds universitet gjort skulle kapitalkostnaderna vid en fördubblad investeringstakt jämfört med dagsläget (2018) medföra ett behov av höjning av nätavgiften med ca 1-2 %. Flera elbolag har de senaste åren höjt nätavgifterna med ca 5-10% per år.

I augusti 2018 tog regeringen beslut om nya bestämmelser för reglering av elnätsföretagens intäktsramar som är tänkta att gälla från och med nästa tillsynsperiod som startar år 2020. De nya bestämmelserna innebär bl.a. en skärpning av intäktsramarna genom en kraftig sänkning av kalkylräntan.

UTMANINGAR

Elnätet ska räckta till för många olika typer av samhällsfunktioner såsom distribution av el till befintliga och nya bostäder, företagsetableringar, nya eldrivna processer i industrin, elfordon m.m. Elnätet ska även räckta till för ny miljövänlig elproduktion från exempelvis sol och vind.

Skåne, i likhet med övriga svenska samhället, står inför stora omställningar av energisystemet i allmänhet och av elsystemet i synnerhet. Distribuerad förnybar energi, mer variabel kraft, prosumenter, energilager, nya laster i systemet, digitalisering och ny teknik för laststyrning och aggregering av både flexibilitet, lagring och produktion är exempel på fenomen som förväntas förändra förutsättningarna för hela energibranschen.

Solel i kombination med batterier, både i form av fasta installationer och elbilar, och mikronät är exempel på tekniker som kan komma att skapa konkurrens för de historiskt naturliga monopolen som elnäten har haft. Detta ställer krav på nätbolagen att investera i mer resurseffektiva lösningar med digitala och smarta nätkomponenter. Nya tekniska utmaningar kan finnas i ett framtida energisystem, som till exempel effekt-/kapacitetsbrist och överproduktion av el under vissa perioder.

Detta ger nätbolagen den svåra uppgiften att göra investeringar i teknik som i många fall ska skrivas av på 40-50 års sikt utan att veta hur det energisystem de kommer att finnas i ser ut efter så lång tid.

Skåne är en expansiv region, både vad gäller invånare och företag/arbetsgivare, vilket medför ett stort behov av stabil elförsörjning. Samtidigt ökar elbehovet p.g.a. andra samhällsförändringar såsom elektrifiering av fordonsflottan, ökat tågresa m.m.

I södra Sverige i elområde 4 (SE4) står vindkraften för en stor del av den lokala kraftproduktionen. Elproduktionen från vindkraft varierar bl.a. efter årstid och väder m.m. vilket gör att Skåne är beroende av att el-överföring nationellt från Sveriges nordligare delar samt internationellt Sverige-Tyskland-Danmark fungerar. Tyvärr så finns det en del ”flaskhalsar” som kan begränsa överföringen.

Svenska kraftnät, som äger och utvecklar det svenska stamnätet, har som mål att driftsätta en ny mottagarstation i Hurva. Den mottagarstationen ska ha en total effektkapacitet på ca 1 200 MW (2X600 MW likströmsledning), vilket ungefär motsvarar de båda Barsebäcks-reaktorerna som tagits ur drift. Dessvärre har driftsättningen av den stationen blivit kraftigt försenad och är en av anledningarna till att Skåne nu hotas av effekt-/kapacitetsbrist.

Utöver det pågår planering för flera etableringar av större el-beroende anläggningar i Skåne, vilket påverkar behovet av el-energi ytterligare framöver. Ett exempel är elektrifieringen av stadstrafiken i Malmö, Landskrona, Trelleborg och Ystad som

uppskattas kräva ett utökat effektuttag på ca 5-10 MW¹². Som jämförelse kan nämnas att ett effektbehov på ca 1 MW motsvaras av ca 10 depåladdade elbussar¹³. Järnvägsnätet är på vissa sträckor i Skåne är i behov av effektförstärkning i storleksordningen 10-15 MW för exempelvis fyrspårsutbyggnaden Malmö- Hässleholm.

Ytterligare exempel på aktuella nya el-energiberoende anläggningar är bl.a.¹⁴

- Ny laddningsstation för sjöfart Helsingborg-Helsingör, ca 10 MW
- Ny spårvagnslinje Lund C-ESS, ca 5-10 MW
- Max IV, ca 20 MW
- ESS, ca 40 MW

Som en jämförelse kan nämnas att effektbehovet för en mindre tätort med omkring 5000 invånare kan uppskattas till omkring 10 Megawatt (MW).

Nätbolag och myndigheter men även projektörer av vindkraft och annan ny produktionsteknik vill minimera ekonomiska risker. Det kan vara en bidragande orsak till att det idag saknas pilotstudier och goda exempel för många tekniker i Sverige, vilket i sin tur gör att både nätbolag och investerare i förnybar produktion ofta är ovilliga att pröva ny teknik.

Att minimera riskerna, och därmed avbrottstider och kostnader för kunderna, har varit ett rimligt synsätt hos bransch och myndigheter historiskt. Men med tanke på den kraftiga omställning av energisystemet som sannolikt blir nödvändig framöver finns en risk att göra investeringar i föråldrad teknik eller att inte investera alls.

När priserna på batterier, mikronät och förnybar energi sjunker till mer konkurrenskraftiga nivåer jämfört med att bygga ut el-nätet i vissa regioner kan större kapitalintensiva investeringar riskera att bli obsoleta¹⁵ på sikt. En viss insikt och oro för detta finns i branschen, men åsikterna är delade kring hur stor omställningen kommer att bli och hur snart den kommer.

Vad säger aktörerna?

Arbetsgruppen för detta PM har kontaktat de tre största elenergibolagen i Skåne¹⁶; EON (region-nät), Krafringen (lokalnät) och Öresundskraft (lokalnät) för att få deras bild av elleffektsituationen. Bolagen hänvisar till, i första hand, behov av kapacitets-höjande åtgärder i stamnätet. Sydvästlänken som är planerad att tas i drift i år (2019) bedöms kortsiktigt kunna lösa de största utmaningarna i överföringskapacitet mellan elområde SE3 och SE4 som Skåne ingår i. Men, p.g.a. stora förväntade förändringar i elsystemet totalt sett kan ytterligare åtgärder i såväl stamnätet som region- och lokalnäten komma att behövas framöver.

Det råder stora skillnader mellan nätstrukturen i olika lokalnät i Skåne vilket gör att effekts- och kapacitetssituationen varierar mellan olika lokalnät.

¹² E.ON, 2018.

¹³ Stockholms läns landsting, februari 2019.

¹⁴ E.ON, 2018.

¹⁵ Obsolescens = läget som råder när ett objekt eller en tjänst inte längre är önskvärd även om den fortfarande fungerar. Det kan inträffa vid byte till tekniker som i ett eller flera avseenden är överlägsna de som fanns tidigare.

¹⁶ De tre största bolagen sett till levererad energimängd och folkmängd

Lokalnätens abonnemang mot överliggande nät är beräknat att klara högsta förväntade effektuttag som sker de kallaste vinterdagarna när behovet är som störst. Ett jämnare effektuttag skulle ge en högre utnyttjandegrad i nätet. Om de högsta effekttopparna kan kapas skulle det ge en möjlighet att sänka abonnerad effekt. Med ett jämnare effektuttag skulle en del investeringar i förstärkning av lokalnätet kunna undvikas eller skjutas ett par år framåt i tiden, vilket ger en tydlig samhällsekonomisk nytta. Att kapa effekttoppar i lokalnäten kan även leda till att kapacitet frigörs i det ansträngda regionnätet.

Som exempel på reservkapacitet för reglerbar elproduktion som kan balansera den stora andelen intermittenta elproduktionen i Skåne nämns exempelvis *Västhamsverket* i Helsingborg (kraftvärmeverk), *Heleneholmsverket* och *Öresundsverket* i Malmö. Öresundverket har dock tagit ur drift.

Enligt utredningen *Stabilisera de lokala elnäten – effekthantering* (Energikontoret Skåne, 2019) där lokalnätsägarna i Skåne tillfrågats om effektbristsituationen framkommer en bild av att kapaciteten i lokalnäten klarar en ökad belastning på ca 10-25%¹⁷. Under intervjuer som gjorts med företagets företrädare framkommer att kapacitetsbristen primärt ligger i stamnät och regionnät. Det får konsekvensen att det inte alltid finns möjlighet att öka överföringen till lokalnäten, och att regionnätsägaren flaggar för begränsningar av el-användningen. Detta bekräftas även av regionnätsägaren E.ON som i slutet av år 2018 kallade till krismöte kring den ansträngda situationen i regionnätet. En utbyggnad i regionnät och stamnät är betydligt svårare och tar längre tid, än förstärkningar i lokalnäten.

De kontakter som tagits inom ramen för detta PM visar på att det finns en insikt hos elnätbolagen om att energisystemet förändras, att elnäten behöver framtids-säkras och bli ”smartare” och att det finns ett behov att ställa om.

Det saknas dock en gemensam syn på vad som behöver göras, och hur.

Påverkas företagsetableringar i Skåne?

Skånes växande tätorter, investeringar i förnyelsebar energiproduktion, elektrifiering av fordonsflottan, ökat tågresande m.m. talar för att det behövs en utökad kapacitet och effekt i elnätet.

Det är svårt att på ett säkert sätt uttala sig om i vilken grad kapacitetsbristen påverkar företagsetableringar i Skåne. De senaste åren har dock ett antal exempel visat att tillgången till och priset på elektricitet varit en parameter som tagits med i bedömningen av var man väljer att lokalisera sitt företag.

Några aktuella exempel på detta är Northvolts etablering i Sverige år 2017¹⁸ samt avslag för ökat el-abonnemang för Ystads Energi¹⁹. I vilken grad parametern *tillgången till och priset på elektricitet* påverkat de enskilda besluten är omöjligt att dra några säkra slutsatser av utifrån den information som funnits tillgänglig inom ramen för detta PM.

¹⁷ Energikontoret Skåne, 2019. *Stabilisera de lokala elnäten – effekthantering*

¹⁸ Tidningarnas telegrambyrå (TT) rapporterade i juni 2017 i samband med etableringen av Northvolt som marknadsförts som Europas största batteri-fabrik att företaget valt att ej gå vidare med Malmös erbjudande utan istället gå vidare med Skellefteå och Västerås, bl.a. på grund av möjligheterna att attrahera kvalificerad arbetskraft, marktillgång, energi samt logistiska förbindelser.

¹⁹ Ystads Energi gick i november 2018 ut i ett öppet brev riktat till E.ON Energidistribution där man hävdar att man fått negativt besked från nätägaren vid förfrågan om utökning av sitt el-abonnemang. E.ON bekräftar den bilden.

Skånetrafiken

Trafikverket (TrV) har de senaste åren investerat omkring 1 miljard SEK i att förbättra strömförsörjningen för elberoende trafik i Skåne²⁰. Bl.a. byggdes ett antal nya omformarstationer. Hade detta inte gjorts, hade det sannolikt redan varit omfattande elförsörjnings-problem i det skånska järnvägsnätet. När någon av dessa omformare krånglar idag, leder det till att man måste minska tågtrafiken och sänka hastigheten.

Blir stamnätet överbelastat slår man ifrån delar av det regionala nätet. Detta kan leda till att verkstäder och depåer mm blir strömlösa. Trafikverket hämtar dessutom på vissa sträckor ström till signaler och bommar från lokalnäten. Vid eleffekt-brist finns det risk att det blir strömlöst i lokalnäten, varpå tågtrafiken får svåra störningar.

Redundansen i elförsörjningen är en annan utmaning, exempelvis matas Trelleborgsbanan med ström endast från ett håll. Bryts denna matning i Malmö, blir hela banan strömlös, då man inte kan mata ström från Trelleborg.

SLUTSATSER

Många samhällssektorer, men främst den svenska elintensiva storskaliga process-industrin, är beroende av hög leveranssäkerhet, d.v.s. att elen i stort sett alltid finns tillgänglig. Det betyder att det inte bara är av intresse att fokusera på tillgången på el över tid, utan även att el finns tillgängligt i varje ögonblick (momentant). Med befintligt elproduktionssystem har leveranssäkerhetsfrågan (tillgången på effekt) varit underordnad energifrågan. Förändringen av produktionsstrukturen som påbörjats medför att även frågan om effekt och tillgänglighet nu blivit högaktuell²¹.

Kapacitets-/effektbristen berör komplexa frågeställningar som inte har ett enkelt svar och där det är svårt att dra entydiga slutsatser. Effekthantering och framtidens elnät är dock en viktig framtidsfråga där det behövs ett utbyte mellan marknadens aktörer. De lokala elnäten står inför framtida kapacitetsutmaningar till följd av bl.a. ökad elektrifiering och ökad småskalig intermitterent elproduktion. Intresset, kännedomen och kunskapen om möjligheten att styra effektuttaget är lågt hos elnätskunder med säkringsabonnemang.

För att få ett jämnare och stabilare uttag från elnätet tror arbetsgruppen för detta PM att det behöver skapas ytterligare incitament för att bidra till större flexibilitet i elnätet, större produktionskapacitet där elen används samt större överförings-kapacitet inom landet och internationellt. Enligt Kungliga Ingenjörsvetenskaps-akademien (IVA) finns det tydliga produktionsmål för förnybar energi men inget mål för tillgänglig och planerbar effekt. Ett tydligt leveranssäkerhetsmål skulle skapa transparens och förutsägbarhet²².

För regionnätet är det viktigt att ha el-produktion ”nedströms en flaskhals”, som mellan elområde SE3 och SE4, för att undvika kapacitetsbrist. För större städer med otillräcklig kapacitet i regionnätets inmatningspunkter är det därför viktigt att behålla sin lokala och regionala reglerbara elproduktion. För Malmö är exempelvis Heleneholmsverket med en el-produktionskapacitet på ca 130 MW en viktig produktionskälla. Även det nyligen avvecklade Öresundsverket, med en installerad effektkapacitet på ca 440 MW hade kunnat spela en roll i att lösa el-effekt-utmaningen på lokal och regional nivå. Nackdelen med elproduktion från kraftvärmeverk ur ett elproduktionsperspektiv är dock att det är behovet av värme som i hög grad styr produktionen av el.

²⁰ Skånetrafiken, 2019.

²¹ Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2016. *Framtidens elmarknad*, s. 15

²² Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2016. *Framtidens elmarknad*, s. 7, 9 och 11.

Utifrån tillgängligt kunskapsunderlag har det varit svårt att dra säkra slutsatser om de mest betydande flaskhalsarna för eldistributionen finns i stamnätet eller i region-nätet. Men den bild som framkommer, i dialogen med de organisationer som arbetsgruppen inom ramen för detta PM kontaktat, är att effektbristen i Skåne, som ingår i elområde SE4, till stor del beror på begränsningar i stamnätet, men delvis även i regionnätet. Idrifftagandet av Sydvästlänken²³ utökar kraftigt överföringskapaciteten mellan elområde 3 och 4, vilket bedöms vara en av de viktigaste faktorerna för att lösa den nuvarande kapacitetsbristen i stamnätet.

Hur kan utmaningarna mötas?

Mikronät och lokala energisystem har potential att bidra till flexibiliteten i systemet. Genom att producera lokalt och skapa en lokal delningsekonomi för el kan belastningen minska på det överliggande elnätet. I praktiken blir resultatet att det lokala elnätet optimerar sin användning mot över liggande distributionsnät, precis som distributionsnäten idag optimerar sin verksamhet mot regionnäten.

Om de lokala energisystemen även har energilagringmöjligheter kan en större resiliens mot avbrott och störningar skapas, vilket ger förutsättningar för att kunna skjuta upp investeringar och för att kunna minska kostnaderna för att exempelvis vädersäkra de överliggande elnäten.

Om inte lagstiftningen kring mikronät och energilager ses över för att optimera mot elnätet och alla aktörer får betalt för sin systemnytta, finns en överhängande risk att teknikutvecklingen istället leder till att konsumenter kopplar bort sig från el-nätet. Sker denna utveckling i större skala går systemet miste om de förutsättningar för resursdelning och effektivisering som elnäten möjliggör.

Det är viktigt att ge nätbolagen möjlighet att få testa både ny teknik, nya affärsmodeller och nya tariffstrukturer.

Lagstiftningen kring undantag från koncessionsrätten kan behöva ses över för att skapa mer flexibilitet som möjliggör innovativa lösningar.

Rollfördelning och ansvar inom de lokala energisystemen och mellan lokala energisystem och nationella system kan också behöva förtydliggöras. Funktionskraven på näten kan behöva ses över i ljuset av dessa nya möjligheter.

Idag är det till exempel ett skarpt lagkrav att elnätet inte får ha avbrott längre än 24 timmar. Detta krav kanske inte är nödvändigt på alla ställen om en större resiliens finns i systemet genom lokal produktion och lagring.

Marknaden för efterfrågefleksibilitet behöver bättre förutsättningar. Det finns tillgänglig teknik både att lastutjämna mellan faser och att förskjuta last i tid. Batterilösningar i fastigheter, vehicle-to-grid lösningar och att styra värmelaster bort från effekttoppar i nätet är alla exempel på utvecklade flexibilitetslösningar som skulle kunna utnyttjas för att kapa effekttoppar i elnätet. Starkare incitament till jämnare effektuttag och ökad lönsamhet för att erbjuda en flexibilitetsresurs är en förutsättning för att få igång marknaden för efterfrågefleksibilitet. Elnätsbolagen behöver ändrade förutsättningar och ett nytt tänk kring effektreducering, t ex genom att via elnätsavgiften premiera ett lågt effektuttag istället för som idag ett lågt energiuttag.²⁴

²³ Sydvästlänken är en likströmsledning på 2X600 MW som sträcker sig från Hallsberg i Närke till Hörby i Skåne. Länken innebär ca 25% ökning av överföringskapaciteten mellan elområde 3 & 4.

²⁴ Energikontoret Skåne, 2019. *Stabilisera de lokala elnäten – effekthantering*

ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Åtgärder där Region Skåne helt eller delvis har rådighet

Regional effektplanering

Regering och riksdag kan uppmanas att ge regionerna i uppdrag att kartlägga, analysera och planera för det regionala el-effektbehovet. Kommunerna bör rapportera in till regionen nödvändiga data för effekt-behovs-planeringen. En regional effektplanering kan borge för god transparens för alla inblandade aktörer.

Samverkan

Genom en ökad samverkan med kommuner, näringsliv, akademi och idéburen sektor kan Region Skåne bidra till en större transparens och mer effektivt nyttjande av gemensamma produktions- distributionsresurser samt medverka till ett minskat el-energi-behov. Ett exempel på detta är ett samverkansprojekt där regionen samverkar med Lunds Tekniska Högskola (LTH) i ett forskningsprojekt med fokus på kapacitet och dimensionering av framtidens elnät. Region Skåne kan driva samverkansplattformar och projekt som syftar till att samordna energiintensiv industri i Skåne. Region Skåne kan erbjuda konsultstöd och erfarenhetsutbyte i nätverk för de aktörer som vill reducera sin energi-användning och gå över till förnyelsebara bränslen.

Minskning av el-energibehovet.

Ett genomförande av *Klimat- och energistrategi för Skåne* inom ramen för samverkansplattformen *Klimatsamverkan Skåne* (KSS) bedöms innebära ett minskat behov av el-energi.

Ett exempel på ett energi-effektiviseringsprojekt som redan genomförts är bl.a. *Smart Energi Skåne* som drivits av Industriellt Utvecklingscenter i Skåne (IUC) på uppdrag av Region Skåne med medel från Tillväxtverket. Projektresultaten visar att det finns goda möjligheter att reducera användningen av fossila bränslen i små och medelstora företag med energiintensiv produktion.

Nya tekniker och affärsmodeller

Skapa tydligare incitament för nätbolagen att satsa på *forskning och utveckling* (FoU) och att *testa nya tekniker*, exempelvis genom att införa en flexibilitet i den reglerade intäktsramen så att en viss andel kan gå till en särskild fond att söka pengar ur och/eller möjliggöra ett riskavlyft för att frigöra resurser till FoU. Energimarknadsinspektionens förslag om att tillåta undantag för nätbolagen att genomföra piloter och testa nya tariffmodeller är ett förslag i denna riktning.

Laststyrning

Laststyrning innebär att flytta elanvändning/last från ett tillfälle till ett annat. För att på bästa sätt kunna utnyttja de möjligheter som kommer med framtidens tekniklösningar bör en översyn göras av hur avgifter/tariffer kan differentieras för att bättre avspeglar mångfalden av olika kunder i systemet och deras möjlighet och vilja till att bidra till ökad flexibilitet och laststyrning, samt vilken grad av leveranssäkerhet de behöver och är beredda att betala för.

Energilagring

Regelförenkling och översyn av lagstiftningen för ellagring i batterier, energilagring av vätgas, pumpkraft och andra energilagringstekniker med stor framtidspotential.

Batterilager är en flexibilitetsresurs, och bör därmed inte betraktas som vare sig konsumtion eller produktion. Beskattning och stödformer för batterilagring bör ses över.

Åtgärder där Region Skåne saknar rådighet

Nätreglering

Se över hur regleringen av elnäten bättre kan bidra till att skapa incitament för och motivera elnätsbolagen att satsa på resurser med ökad flexibilitet.

Se över marknad och prissättning för *systemtjänster*, såsom exempelvis spänningskontroll, svängmassa, reaktiv effekt, reglerkraft och effektreserv så att incitament skapas för elnätsbolagen att prioritera upphandling av dessa tjänster framför kapital- och resursintensiva investeringar.

Styrmedel för ökad användarflexibilitet

Elpris och elskatter bör tydligare styra effekt mot kund, exempelvis en effektbaserad tariffmodell som främjar laststyrning och användarflexibilitet där även tid finns med som en faktor.

Standardiserad mätning och digitalisering är en nyckelfråga för att kunna utveckla smarta tjänster. Lagstiftningen bör gå mot att öppna gränssnitt för data. Det bör vara möjligt för kund och tredjepartsaktörer att ta del av informationen från el-mätaren i realtid.

Ett särskilt stöd till teknikintroduktion av styrutrustning för exempelvis värmepumpar och elbilsladdning är också en möjlighet som bör utredas.

Lagar och regleringar

Lagstiftningen bör skapa rätt förutsättningar för marknadens aktörer att göra rätt investeringar, medverka till teknikneutralitet och möjligheten för nya tekniker och lösningar att komma in. En översyn av såväl skattelagstiftningen som ellagen och elnätsregleringen kan vara nödvändig. Ett smart och modernt elnät kräver också en smart och modern lagstiftning.