

# **KARTLÄGGNING AV HUR PLANERADE NÄTINVESTERINGAR AVHJÄLPER KAPACITETSBRIST I ELNÄTET**

En rapport till Energimarknadsinspektionen

JUNI 2020



## Disclaimer

While Sweco Energy AB (Sweco) considers that the information and opinions given in this work are sound, all parties must rely upon their own skill and judgement when making use of it.

Sweco does not make any representation or warranty, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of the information contained in this report and assumes no responsibility for the accuracy or completeness of such information. Sweco will not assume any liability to anyone for any loss or damage arising out of the provision of this report.

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Rapportnamn</b>               | Kartläggning av hur planerade nätinvesteringar avhjälp kapacitetsbrist i elnätet |
| <b>Datum för färdigställande</b> | 2020-06-15   |
| <b>Versionsspårning</b>          | 1.0  |
| <b>Projektledare</b>             | Johan Bergerlind   |
| <b>Författare</b>                | Klara Sahlén, Erika Antonsson, Johan Bergerlind                                  |
| <b>Kvalitetsgranskare</b>        | Johan Bergerlind   |

# SAMMANFATTNING

Kapacitetsbrist i elnäten har lyfts fram som ett hot mot tillväxt och klimatomställning i flera regioner i Sverige. Elnätsföretagen har presenterat ett flertal åtgärder, inte minst investeringar, som syftar till att avhjälpa kapacitetsbristen. Energimarknadsinspektionen har gett Sweco i uppdrag att kartlägga i vilken omfattning planerade nätinvesteringar avhjälper kapacitetsbristen i det svenska elsystemet. Bedömningen ska göras från idag fram till och med 2030. Rapporten kommer framförallt att ligga till grund för Energimarknadsinspektionens vidare arbete inom ramen för myndighetens regeringsuppdrag om kapacitetsbrist.

Kartläggningen har genomförts dels genom att studera publikt tillgängligt material såsom Svenska kraftnäts (Svk:s) systemutvecklingsplan, dels genom kompletterande intervjuer med Svk och regionnätbolagen Ellevio, E.ON och Vattenfall samt med Gotlands Elnät.

Genom litteraturstudie och intervjuer har Sweco kartlagt vilka områden som anses ha kapacitetsbrist idag och om möjligt i vilken omfattning, hur nätföretagen bedömer utvecklingen från idag fram till och med 2030 samt vilka investeringar och åtgärder som planeras för att möta bristen. Vidare har Sweco bedömt huruvida de planerade nätinvesteringarna förväntas avhjälpa bristen. I figuren nedan presenteras kartläggningen över de områden som identifierats som bristområden. Bilden är ett nuläge och baseras på de planer som nätföretagen redovisat samt Swecos bedömningar. Givet att förväntningar på behovet förändras över tid och risken för förseningar i projekten behöver nya bedömningar göras regelbundet.

| Område                        | Situation 2020 | Situation 2025 | Situation 2030 |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Stockholm                     | ●              | ●              | ●              |
| Uppsala                       | ●              | ●              | ●              |
| Malmö                         | ●              | ●              | ●              |
| Västerås                      | ●              | ●              | ●              |
| Luleå                         | ●              | ●              | ●              |
| Skellefteå                    | ●              | ●              | ●              |
| Östersund                     | ●              | ●              | ●              |
| Gotland                       | ●              | ●              | ●              |
| Västkusten                    | ●              | ●              | ●              |
| Södermanland/<br>Östergötland | ●              | ●              | ●              |

Sammanfattande bedömning av kapacitetsläget 2020, 2025 och 2030 med kända planerade investeringar. Observera att läget endast gäller nätkapacitet för uttag. Andra åtgärder än utbyggd nätkapacitet, så som flexibilitet och lokal produktion, kan vidtas för att hantera situationen på kortare eller längre sikt.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEDNING</b>                               | <b>1</b>  |
| 1.1      | Syfte  | 1         |
| 1.2      | Metod  | 1         |
| 1.3      | Avgränsningar                                  | 2         |
| 1.4      | Definition av kapacitetsbrist                  | 2         |
| <b>2</b> | <b>BAKGRUND</b>                                | <b>4</b>  |
| 2.1      | Utveckling av elanvändningen i Sverige         | 4         |
| 2.2      | Kostnader för nätkapacitetsreserv              | 6         |
| <b>3</b> | <b>OMRÅDEN MED KAPACITETSBRIST</b>             | <b>8</b>  |
| 3.1      | Kapacitetsbehov för inmatning                  | 8         |
| 3.2      | Södra Sverige, snitt SE2/SE3                   | 9         |
| 3.3      | Malmö/Södra Skåne                              | 10        |
| 3.4      | Luleå  | 12        |
| 3.5      | Skellefteå                                     | 13        |
| 3.6      | Västerås                                       | 14        |
| 3.7      | Stockholm                                      | 15        |
| 3.8      | Uppsala  | 19        |
| 3.9      | Gotland  | 21        |
| 3.10     | Östersund                                      | 22        |
| 3.11     | Västkusten                                     | 23        |
| 3.12     | Södermanland/Östergötland                      | 25        |
| <b>4</b> | <b>NÄTFÖRETAGENS SYN PÅ FRAMTIDA PLANERING</b> | <b>27</b> |
| <b>5</b> | <b>SAMMANFATTANDE DISKUSSION</b>               | <b>29</b> |

# 1 INLEDNING

Kapacitetsbrist i elnätet har blivit allt mer omtalat på senare tid. Regionalt ökat effektbehov och nedlagd lokal produktion är två faktorer som ofta uppges som bakomliggande orsaker. Samtidigt pekar flera prognoser på en ökad elanvändning i Sverige. Ökningen förväntas främst drivas urbanisering, elektrifiering inom industrin, ett ökat elbehov för transporter samt att förfrågningar om stora punktuttag som datacenter blir allt vanligare. Det kan också ske en regional omfördelning, där effektbehovet ökar i storstadsområden på grund av inflyttning.

Energimarknadsinspektionen fick den 24 oktober 2019 i uppdrag av regeringen att analysera kapacitetsbristen i de svenska elnäten. I uppdraget ingår att utreda omfattningen av problemet, hur det sett ut över tid och analysera möjliga lösningar på kort och lång sikt.<sup>1</sup>

## 1.1 Syfte

Elnätsföretagen har presenterat ett flertal åtgärder, inte minst investeringar, och förslag som syftar till att avhjälpa kapacitetsbristen. Energimarknadsinspektionen har uppdragit åt Sweco att kartlägga i vilken omfattning planerade nätinvesteringar avhjälper kapacitetsbristen i det svenska elsystemet. Bedömningen ska göras från idag fram till och med 2030.

Rapporten kommer framförallt att ligga till grund för Energimarknadsinspektionens vidare arbete inom ramen för myndighetens regeringsuppdrag om kapacitetsbrist.

## 1.2 Metod

Kartläggningen har genomförts dels genom att studera publikt tillgängligt material såsom Svenska kraftnäts (Svk:s) systemutvecklingsplan, dels genom kompletterande intervjuer med elnätsföretag. Följande företag har intervjuats inom ramen för utredningen:

- Svenska kraftnät,
- Ellevio,
- E.ON Energidistribution (omnämns även som E.ON i rapporten),
- Gotlands Elnät och
- Vattenfall Eldistribution (omnämns även som Vattenfall i rapporten).

Genom litteraturstudie och intervjuer har Sweco kartlagt vilka områden som anses ha kapacitetsbrist idag och om möjligt i vilken omfattning, hur nätföretagen bedömer utvecklingen från idag fram till och med 2030 samt vilka investeringar och åtgärder som planeras för att möta bristen.

Vidare har Sweco bedömt i vilken omfattning planerade investeringar och åtgärder kan anses avhjälpa kapacitetsbristen. Bedömningen har gjorts per bostadsområde genom workshops med Swecos projektteam. Inga simuleringar eller kvalificerade beräkningar har genomförts inom ramen för projektet.

Inom projektet har också de av nätföretagen presenterade prognoserna för efterfrågan studerats. Dessa har jämförts med annat tillgängligt material. Det bör påpekas att elnätsföretagen har betydligt mer specifik information, såsom faktiska förfrågningar, än den som presenteras i andra källor.

Sammanfattningsvis kan arbetsprocessen beskrivas enligt Figur 1.

---

<sup>1</sup> *Regeringen, Uppdrag att analysera kapacitetsbristen i elnäten, 2019*  
[https://www.ei.se/Documents/Regeringsuppdrag/2019/2019\\_102775.pdf](https://www.ei.se/Documents/Regeringsuppdrag/2019/2019_102775.pdf)



Figur 1: Beskrivning av arbetsprocessen.

### 1.3 Avgränsningar

Rapporten bygger i huvudsak på publikt tillgänglig information och intervjuer. För transmissionsnätets nivå (tidigare kallat stamnät) publicerar Svk regelbundet en systemutvecklingsplan som beskriver huvuddragen i hur nätet planeras utvecklas och bakomliggande drivkrafter. Det saknas motsvarande detaljerade skriftliga underlag för regionnäten. Rapporten får därför ses som mindre heltäckande avseende regionnät än transmissionsnät – det kan finnas andra flaskhalsar i regionnäten än de som presenteras här. Ett av de intervjuade elnätsföretagen påpekar också att mindre flaskhalsar uppstår kontinuerligt i regionnäten och att detta generellt löses med relativt korta ledtider (i vissa fall dock upp till 5-7 år) – det är flaskhalsar i och i anslutning till transmissionsnätet som tar tid.

Lokalnätets nivå, det vill säga den finmaskiga elnät som förser en stor majoritet av elanvändarna med el, berörs inte i detta uppdrag. Rapporten berör heller inte elsystemets tillräcklighet ur effektsynpunkt, det vill säga om det kan tillföras tillräckligt mycket el i varje stund för att matcha efterfrågan, utan enbart förmågan att överföra elenergi från produktionskällor till förbrukare.

I rapporten bedömer Sweco generellt inte hur eventuellt uppkommen kapacitetsbristsituation har uppkommit utan fokuserar på om de planerade nätinvesteringarna avhjälper situationen.

### 1.4 Definition av kapacitetsbrist

Kapacitetsbrist är ett brett begrepp. I denna rapport bedöms kapacitetsbrist finnas när befintligt nät inte klarar av att överföra det behov som efterfrågas. Det vill säga, att när andra tekniska lösningar eller överenskommelser etablerats för att lösa situationen finns det i strikt mening fortsatt en överföringsbegränsning och därmed kapacitetsbrist.

I rapporten används indikering enligt trafikljus. En situation bedöms med "rött" då nätet inte klarar av att överföra dagens behov eller förväntat kommande behov som är bokade. Om det framtida behovet istället är mindre skarpa, såsom förfrågningar, klassas situationen som "gul". Det vill säga med risk för en kapacitetsbristsituation om nätet inte förväntas klara förfrågningarna om de skulle bli skarpa bokningar. Om nätkapaciteten bedöms klara det efterfrågade behovet är situationen "grön". Bedömningen görs för nätkapacitet – i de fall alternativa lösningar såsom villkorade abonnemang, flexibilitet, nätkapacitetsreservavtal med producenter med mera används för att avhjälpa situationen läggs fortsatt rött.

En "grön" bedömning innebär inte att alla typer av nyetableringar kan ske. Stora enskilda elanvändare (ibland kallade "punktlaster" eller "punktuttag") har etablerats på senare tid, inte minst Northvolt som efterfrågade en

effekt om 300 MW. Denna enskilda förfrågan gjorde att kapacitetsfrågan aktualiserades på flera platser.<sup>2</sup> Dessa nivåer motsvarar hela Uppsalas effektbehov och elnätet är inte dimensionerat för att kunna ta emot en så stor etablering överallt. Det är även värt att nämna att en sådan etablering inte alltid går att motivera ur ett ekonomiskt kostnadseffektivt synsätt. I denna rapport bedöms inte kapacitetsbrist föreligga om det saknas generell möjlighet att ta emot ett stort punktuttag. Det är först när behovet av stora punktuttag konkretiseras, exempelvis genom skarpa förfrågningar till elnätsföretaget eller presentation av mer konkreta planer om elektrifiering av en industri och kapacitet för att lösa behovet saknas som det bedöms vara ett kapacitetsbristområde.

Trafikjussystemet används för kapacitetsutmaningar avseende uttag. Det finns också begränsningar av kapacitet avseende inmatning i stora delar av landet. Brister avseende kapacitet för att ta emot mer el hanteras på en generell nivå i avsnitt 3.1 samt specifikt i de fall det lyfts av de intervjuade elnätsföretagen. Denna bild är dock inte heltäckande.

---

<sup>2</sup> ÖMS, Kraftförsörjning inom östra Mellansverige, 2019 [https://www.regiongavleborg.se/globalassets/regional-utveckling/rapporter-och-publikationer/samhallsplanering\\_och\\_infrastruktur/oms---kraftforsorjning-inom-ostra-mellansverige---rapport.pdf](https://www.regiongavleborg.se/globalassets/regional-utveckling/rapporter-och-publikationer/samhallsplanering_och_infrastruktur/oms---kraftforsorjning-inom-ostra-mellansverige---rapport.pdf)



## 2 BAKGRUND

---

Det finns flera faktorer som ligger bakom den rådande situationen med kapacitetsbrist i delar av Sverige. Sweco har i tidigare uppdrag analyserat detta och konstaterat att faktorer som ofta lyfts som huvudorsaker till kapacitetsbrist kan delas in i två grupper: ökad elanvändning och bristande prognos och planering. Nya förbrukningsmönster och ökad elektrifiering har bidragit till ökad efterfrågan på el i en högre takt än förväntat och bristande samordning mellan aktörer har lett till att prognoser för planering av elnätets utbyggnad halkat efter. En tredje faktor som lyfts fram är att lokal produktion läggs ned, vilket kan utgöra ett problem om det sker snabbt och utan förvarning.

### 2.1 Utveckling av elanvändningen i Sverige

Elanvändningen i Sverige uppgår i dagsläget årligen till cirka 140 TWh inklusive förluster. På uppdrag av Energimyndigheten uppskattade Sweco att Sveriges elanvändning kan komma att öka med drygt 20 TWh fram till år 2030<sup>3</sup> och Färdplan El<sup>4</sup> framtagna av Energiföretagen Sverige (Energiföretagen) spår elanvändningen öka till 190 TWh (inklusive förluster) år 2045. Både Swecos och Energiföretagens uppskattning grundas dels i den pågående urbaniseringen som sker i flera storstadsregioner, men de största anledningarna till denna ökning pekas ut som en ökad elanvändning inom industrin, den pågående digitaliseringen och elektrifieringen inom transportsektorn.

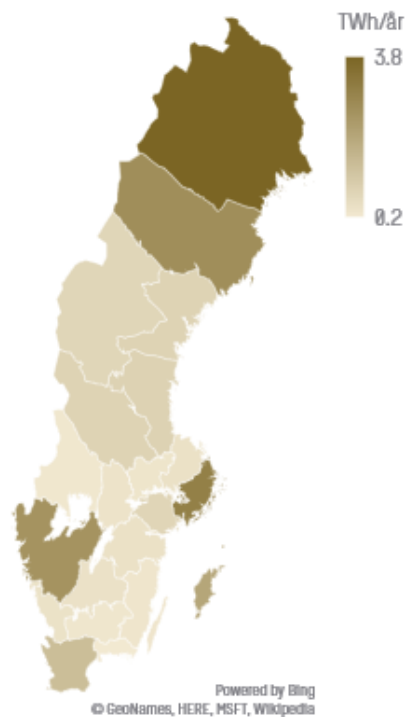
Swecos studie presenterar två möjliga scenarion för hur snabb och omfattande elektrifieringen kommer att bli i olika sektorer kommande 10 år; ett snabbt och ett medelsnabbt. I det snabba scenariot bedöms Sveriges elanvändning öka med 23 TWh till år 2030 och i det medelsnabba ökar elanvändningen med 16 TWh till år 2030. Ökningen är inte jämnt fördelad över landet. I studien har en nedbrytning på länsnivå gjorts, se Figur 2.

---

<sup>3</sup> Sweco, PM till Energimyndigheten: Var hamnar den nya elanvändningen? En studie av elanvändningens utveckling per län till år 2030, 2019

<sup>4</sup> NEPP, Färdplan fossilfri el – analysunderlag - - En analys av scenarier med en kraftigt ökad elanvändning, 2019  
[http://www.nepp.se/pdf/energiforetagens\\_fardplan\\_fossilfri\\_el\\_analysunderlag.pdf](http://www.nepp.se/pdf/energiforetagens_fardplan_fossilfri_el_analysunderlag.pdf)

## Tillkommande elanvändning år 2030



Figur 2. Tillkommande elanvändning fram till år 2030 uppdelat per län i ett scenario där elektrifiering går snabbt och blir omfattande. Källa: Sweco för Energimyndigheten

Transportsektorn står inför ett paradigmskifte då en allt större andel av fordonsflottan elektrifieras, vilket kommer att påverka Sveriges totala elanvändning på tio års sikt. Det tillkommande effektbehovet beror till stor del på hur, och under vilka tidpunkter, fordonen kommer att laddas. Elektrifieringen inom transportsektorn förväntas ske snabbast i storstadsregionerna och personbilar väntas stå för större delen av den tillkommande elanvändningen. Tunga transporter väntas stå för en relativt liten andel och detsamma gäller både luftfart och sjöfart, även om landström kan ge höga effektuttag lokalt i hamnar vid elektrifiering av färjelinjer eller fartyg.<sup>5</sup>

Under ett normalår uppgår elanvändningen för uppvärmning och varmvatten i Sverige till cirka 40 TWh. På det stora hela väntas elanvändningen inom bostadssektorn att minska något fram till år 2030 tack vare bland annat energieffektivisering, övergång från elpannor och direktverkande eluppvärmning till värmepumpar och eloberoende värmekällor samt att areastandarden inte väntas öka.<sup>6</sup>

Inom service och offentlig verksamhet väntas elanvändningen drivas av BNP-tillväxten - i och med att en starkare ekonomi ökar behovet av tjänster. Den tillkommande elanvändningen inom denna sektor är dock låg relativt den som elektrifieringen och digitaliseringen medför.

Generellt sett har energiintensiva industrier ett relativt jämnt uttagsmönster både sett över dygn och över året. Förutsatt att många av de planerade stora industriprojekten i Sverige genomförs och att trenden mot en ökad elektrifiering inom industrin fortsätter så kan elanvändningen inom industrisektorn komma att öka upp emot 10 TWh till år 2030.

<sup>5</sup> Sweco, PM till Energimyndigheten: Var hamnar den nya elanvändningen? En studie av elanvändningens utveckling per län till år 2030, 2019

<sup>6</sup> *Ibid*

Den pågående digitaliseringen i samhället gör att etableringar av datacenter blir allt vanligare. Detta är en typ av verksamhet som ibland efterfrågar höga effekter, men som generellt har ett jämnt uttag då de har ett elbehov året om. Datacenter är mer flexibla i var de kan lokaliseras och större datacenter kommer troligtvis att lokaliseras i de norra delarna av Sverige då det är lägre elpriser och mer tillgänglig kapacitet i elnäten.

Vid bedömningen av effektutvecklingen använder Sweco bland annat den ovan presenterade rapporten. Den tidigare analysen är dock inte tänkt att utgöra ett planeringsunderlag för utbyggnad av elnät och ska därför inte betraktas som en regelrätt benchmark av nätföretagens prognoser. Dels täcker den hela län, dels utgår den från en högnivåanalys som brutits ned med schablonmässiga metoder och inte tar hänsyn till verkliga förfrågningar. Den utgår också från energi och inte effektbehov. Det utgör dock ett underlag som kan visa på var i landet ny elanvändning kan tänkas tillkomma.

## 2.2 Kostnader för nätkapacitetsreserv

Områden med kapacitetsbrist har identifierats i huvudsak genom att studera publicerat material, såsom Svk:s systemutvecklingsplan, samt intervjuer. Ytterligare en tillgänglig källa är elnätsföretagens rapporterade uppgifter inför fastställande av intäktsram för tillsynsperioden 2020-2023. Det är möjligt att rapportera in kostnader för nätkapacitetsreserv som en prognos för de opåverkbara kostnaderna. Fem redovisningsenheter för lokalnät (REL) och tre för regionnät (RER) har prognosticerat sådana kostnader<sup>7</sup>:

### REL00130 Nacka Energi – Stockholm

Nacka Energi uppger att man begärt utökat abonnemang mot Vattenfall från 75 till 79 MW men nekats med hänvisning till att regionnätet nekas ökade uttag tills Svk förstärkt transmissionsnätet, vilket beräknas kunna ske tidigast 2023. Vidare har Ellevio meddelat att Nacka Energis uttag i Skanstull, som tidigare utlovats till 100 MW, inte kan upprätthållas utan kan bli begränsat till 65 MW.

### REL03018 E.ON Energidistribution AB (tidigare E.ON Elnät Stockholm AB) - Stockholm

E.ON Energidistribution uppger att företaget har begärt ökat abonnemang mot framförallt Vattenfall Eldistributions regionnät i Stockholmsområdet men nekats ökade uttag i åtta av tretton punkter. Vattenfall har motiverat de nekade uttagsökningarna med att de i sin tur inte får öka sitt uttag gentemot Svk.

### REL00584 Umeå Energi Elnät AB - Umeå

Umeå Energi Elnät uppger att företaget nekas ökat uttag mot överliggande regionnät fram till åtminstone 2023. Av intäktsramsbeslutet framgår inte om bristen är i regionnätet eller i transmissionsnätet.

Umeå har inte identifierats som ett bristområde av Svk eller de intervjuade företagen, varför någon vidare analys av Umeå inte gjorts.

### REL00615 E.ON Energidistribution AB – Södra Sverige

Redovisningsenhet REL00615 täcker stora delar av Skåne inklusive Malmö, Blekinge, Småland, Östergötland, Örebro samt delar av Halland och Västra Götaland. Det framgår inte av intäktsramsbeslutet vilka delar av nätet som omfattas av kapacitetsbristen, som uppges bero på brister i överliggande nät. Svk har meddelat att bristerna i transmissionsnätet beräknas fullt avhjälpta först 2029.

---

<sup>7</sup> Uppgifterna är hämtade från företagens intäktsramsbeslut för perioden 2020-2023

### **REL00909 Vattenfall Eldistribution AB – Södra Sverige**

Redovisningsenhet REL00909 täcker stora delar av norra Götaland och sydöstra Svealand inklusive delar av Stockholm. Det framgår inte av intäktsramsbeslutet vilka delar av nätet som omfattas av kapacitetsbristen, som uppges bero på brister i överliggande nät.

### **RER00855 E.ON Energidistribution AB - Skåne**

E.ON bedriver regionnätverksamhet i flera delar av Sverige. Företaget uppger för att situationen är särskilt kritisk i södra Skåne eftersom transmissionsnätets kapacitet inte längre räcker för att försörja områdets behov. Företaget abonnerar på 750 MW mot Svk i södra Skåne och behovet beräknades vid ansökan om intäktsram till cirka 900 MW år 2020. Svk har meddelat att E.ON kan öka sitt uttag till 850 MW år 2022. E.ON prognosticerar ett behov om knappt 1 100 MW år 2026.

### **RER01011 Vattenfall Eldistribution AB**

Vattenfall bedriver regionnätverksamhet i flera områden i Sverige. Det framgår inte av intäktsramsbeslutet vilka områden som berörs av de prognosticerade nätkapacitetsreservskostnaderna.

### **RER03010 Ellevio AB – Stockholm**

Ellevio bedriver regionnätverksamhet i flera delar av Sverige. I intäktsramsbeslutet uppges att Ellevio nekats utökade abonnemang mot transmissionsnätet i Stockholm.

## 3 OMRÅDEN MED KAPACITETSBRIST

---

I detta kapitel presenteras först en generell bild avseende kapacitetsläget för inmatning, därefter de identifierade kapacitetsbristområdena för uttag. För varje område beskrivs, där så är möjligt, vad begränsningen består i, vilka åtgärder företagen vidtar, förväntad utveckling samt Swecos bedömning om de åtgärder som framkommit i analysen bedöms avhjälpa kapacitetsbristen fram till år 2030.

I kapitlet presenteras områden som i litteraturstudie och intervjuer som områden med risk för brist. Läget i regionerna ser dock olika ut, från akut brist till ett förhållandevis bra kapacitetsläge. Ytterligare områden har lyfts upp av regionnätetsföretagen som potentiella riskområden, men där risken är mindre konkret. Detta innefattar exempelvis Dalarna och Hälsingland där växande uttag kan komma att orsaka kapacitetsproblem och lokala begränsningar i regionnäten till exempelvis fjällanläggningar med stora kapacitetsbehov.

### 3.1 Kapacitetsbehov för inmatning

På vissa håll i landet definieras kapacitetsbristen snarare av inmatningsproblematik än av att det är problem med uttag, det vill säga att befintlig nätinfrastruktur inte har kapacitet att ta emot lokalt producerad energi från exempelvis vindkraft. Till följd av bland annat Sveriges klimatmål och beslut om nedstängning av kärnkraft kommer vindkraftens andelar i den svenska energimixen att öka kraftigt de kommande 5–10 åren. Landbaserad vindkraft kommer stå för den största utbyggnaden då den har lägst produktionskostnader. Svk ensamt har för närvarande förfrågningar om anslutningar av vindkraft om cirka 46 000 MW till transmissionsnätet, varav knappt 28 000 MW havsbaserad, runt om i Sverige<sup>8</sup>. Det kan jämföras med Sveriges maximala effektbehov som bedöms till cirka 26–28 000 MW<sup>9</sup>. Beroende på var i landet kraftverk placeras ser kapacitetsläget olika ut.

Ellevio ser utmaningar i att möta den vindkraftsproduktion som är planerad att uppföras fram emot år 2022 med det befintliga regionnätet i både Dalarna och Värmland. I dessa områden riskerar kapacitetsbrist att uppstå om medel och tid inte räcker till sett till intäktsregleringen och tillståndprocesser. Ellevio har totalt förfrågningar om cirka 4 000 MW landbaserad vindkraft och cirka 6 600 MW havsbaserad vindkraft (i februari år 2020), exklusive konfidentiella projekt. Företaget har även 5 planerade transmissionsnätanslutningar för att realisera cirka 3 000 MW vindkraft. Detta kan komma att öka risken för lokala flaskhalsar inom regionnätet och i överföring mellan region- och transmissionsnät. De jobbar kontinuerligt med nätförstärkningar för att avhjälpa denna kapacitetsbrist och tittar även på dynamisk ledningskapacitet (Dynamic Line Rating, DLR) för att få en bättre överblick över outnyttjad kapacitet i områdena. Det är beslutat om fem nya anslutningspunkter mot Svk inom de närmsta åren, vilket kommer avhjälpa situationen. Ellevio tittar även på möjligheten att kombinera ny industri med vindkraft för att använda producerad el mer lokalt.

Även Vattenfall uppger att det finns kapacitetsproblem kopplat till inmatning i Mellan- och Sydsverige (vissa delar av Dalarna, Värmland och Östergötland) idag och att ett flertal stora förfrågningar är på gång. Svk arbetar med förstärkningar och om allt går enligt plan kommer dessa att avhjälpa bristen, det finns dock en risk för att tidsplanen förskjuts. Läget bedöms därför som gult avseende inmatning i dessa områden. Vidare menar Vattenfall att några områden i norra Sverige är ansträngda för inmatning. Det gäller främst norrlandskusten omkring Skellefteå, Piteå och Luleå och även här är läget mot överliggande nät en stark orsak.

Projektet har fokuserat på kapacitetstillgång för uttag, varför någon heltäckande bild för inmatning inte presenteras i denna rapport.

---

<sup>8</sup> Svk, Verksamhetsplan med investerings- och finansieringsplan 2021-2023, 2020 <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2020/verksamhetsplan-investerings--finansieringsplan-2021-2023.pdf>

<sup>9</sup> Svk, Kraftbalansen på den svenska elmarknaden, rapport 2020, 2020 <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2020/kraftbalansen-pa-den-svenska-elmarknaden-rapport-2020.pdf>

## 3.2 Södra Sverige, snitt SE2/SE3

### 3.2.1 Begränsningar

Utvecklingen i Sverige innebär att mer produktionskapacitet byggs ut i norra Sverige utvecklas medan södra Sverige fortsätter att bli ett mer utpräglat uttagsområde. Med hänsyn till det har Svk genomfört omfattande systemanalyser som har visat att överföringsbegränsningarna mellan prisområde 2 och 3, det vill säga snitt 2, blir allt viktigare att överbygga. Över snittet finns tre 220 kV-ledningar och åtta 400 kV-ledningar varav vissa närmar sig sin tekniska livslängd. Åldern på befintliga ledningar sammanfaller delvis med att förstärkningar behöver utföras. Svk har, med avsikt att minska överföringsbegränsningen över snitt 2, initierat projektet NordSyd. Projektet delas in i fyra ben; Uppsala, Västerås, Karlstad och Hallsberg. Förberedelsefasen är redan uppstartad för Uppsala- och Västeråsbenen då det föreligger kapacitetsbrist i Uppsala och nära en sådan i Västerås. Sammanlagt är det ledningssträckor på över 200 mil ledningar som totalt innebär re- och nyinvesteringar på över 50 miljarder.

I Västerås och Uppsala pågår spänningshöjning från en 220 kV-ledning till dubbla 400 kV-ledningar. De nya ledningarna kommer delvis att gå i andra stråk än gamla ledningar, vilket förmodligen kommer att innebära tillståndsprocesser som tar längre tid än om befintliga stråk hade använts. Om det går att använda samma stråk kan det underlätta processen. Projekten förväntas vara klara 2037–2041 men etapper för Västerås och Uppsala beräknas vara klara tidigare.

### 3.2.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Hela projektet NordSyd har som avsikt att minska kapacitetsbristen i södra Sverige. Med planerade förstärkningar ökar överföringsförmågan med 2 700 MW från dagens 7 300 MW till 10 000 MW. Ledningarna är gamla och behöver förnyas men förändringar i produktion och uttag tidigarelägger delar av investeringarna. Först 2030 förväntas dessa förstärkningar ge den första större kapacitetsökningen i Uppsala. Förstärkningarna genom NordSyd i Västerås förväntas efter det.

### 3.2.3 Förväntad utveckling

För Uppsalaområdet tillkommer 100 MW kapacitet i och med ett byte till en högtemperaturledning<sup>10</sup>, detta är dock, enligt tidigare prognos, redan bokad. Det innebär att befintlig begränsning kommer att kvarstå till dess att södra Uppsalabenet i NordSyd-projektet realiserats. Bristen förväntas bestå i tio år och kan utöver det förskjutas om överklaganden tillkommer. Även söder om Stockholm finns det ett beroende till NordSyd-projektets Uppsalaben. Det innebär att dessa strukturella transmissionsåtgärder behövs på plats liksom ytterligare lokala åtgärder för att möjliggöra ny industriell last.

För Västerås förväntas förstärkningen norrut innebära mer tillgänglig kapacitet efter 2030. Den mindre förstärkning som berör Uppsala kommer även att ge Västerås 100 MW till år 2021. Det finns inte förfrågningar i Västerås idag som indikerar att kapacitetsbrist kommer att uppstå. Ledtiderna för nya ledningar och tillväxten i staden innebär dock risk för begränsningar längre fram.

Fördelar med utbyggnaderna är att det i vissa fall finns befintliga ledningsstråk att gå i vilket kan korta ledtiderna för tillståndsprocesser. Även det motsatta gäller för de dubbla 400 kV-ledningarna som delvis kommer att gå i nya sträckningar men som också kommer att behöva bredare stråk. Utbyggnaden kommer att vara

---

<sup>10</sup>Svk, Högtemperaturlina – en temporär lösning för att möta efterfrågan om ökade effektuttag, 2019, <https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/allmanna-nyheter/2019/hogtemperaturlina---en-temporar-losning-for-att-mota-efterfragan-om-okade-effektuttag/>

resurskrävande både kompetensmässigt och monetärt, men samhällsekonomiskt motiverad för att trygga elförsörjningen i området.

### 3.2.4 Swecos bedömning

Sweco har inte gjort någon tidsaxel för detta område separat och gör heller inte någon bedömning av tillräckligheten för dessa förstärkningar som sådana. Istället påverkar snitt SE2/SE3 andra identifierade områden och dessa förstärkningar tas där upp som åtgärder. Generellt bedömer Sweco förstärkningarna över snitt 2 som viktiga och av hög prioritet för Sveriges fortsatta utveckling. Industrins omställning i södra Sverige är beroende av att förstärkningar sker. Precis som Svk indikerar i intervjun konkurrerar många projekt om resurser framöver. Det kommer därmed att bli viktigt att prioritera väl. Dessa strukturella åtgärder kommer vara avgörande för övrig utveckling och bör därför prioriteras. Alla benen har inte samma kritiska situation. Uppsalabenet och Västeråsbenet uppfattas som mer avgörande. Karlstad och Hallsbergsbenen bidrar till den sammanlagda överföringsförmågan över snitt 2 men har inte samma påverkan på de identifierade kapacitetsbristområdena.

## 3.3 Malmö/Södra Skåne

### 3.3.1 Begränsningar

I början av 2018 uppmärksammades kapacitetsbrist i regionnätet i Malmöregionen. Fram till dess hade det varit möjligt att teckna tillfälliga abonnemang mot Svk vid behov, men nu var det inte längre möjligt på grund av kapacitetsbrist i transmissionsnätet. Vid denna tidpunkt nekades E.ON ett högre uttag från Svk i uttagspunkterna i Sege och Arrie.

Dessa är inget som Svk har skyldighet att bevilja och redan beviljade avtal kan hävas vid behov. Om ett tillfälligt abonnemang hävs innebär det inte per automatik att lasten kopplas bort, men abonnenten har då skyldighet att återgå till sitt ordinarie abonnemang. Om de inte kan återgå till sitt ordinarie abonnemang och det innebär att Svk går över sina driftsäkerhetsgränser kan Svk som sista åtgärd koppla bort lasten.

I samband med att de nya skattesatserna för koldioxid blev det inte längre företagsekonomiskt lönsamt att driva Öresundsverket och regionen tappade därmed cirka 400 MW i lokal produktion. Detsamma gällde Heleneholmsverket på drygt 100 MW som tidigare utgjorde en viktig energiförsörjning. Samtidigt ses ett ökat behov i regionen till följd av urbanisering och industrier som efterfrågar mer effekt, förfrågningar om etablering av datacenter och den pågående ökande elektrifieringen. Idag finns det ett behov på 750 MW i Malmöregionen och till 2024 förväntas behovet öka till 1 200 MW.

### 3.3.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

För att åtgärda begränsningar i kapaciteten till regionen har Svk tidigare lagt förnyelsen av 400 kV-ledningarna längs Västkuستنittet. Förnyelsen är flera etapper som påbörjas längst söderut för att avlasta Malmö så mycket som möjligt. Vid 2026–2027 förväntas en total kapacitet på 1 200 MW finnas i regionen. Innan dessa kommer planeras förstärkningar av två andra ledningar. Det är förstärkningar av Barsebäck-Sege och Söderåsen-Barsebäck.

Svk bygger även Sydvästlänken för att öka överföringskapaciteten från mellersta till södra Sverige förbi flaskhalsar i transmissionsnätet. Sträckningen består av en luftledning för växelström som togs i drift i april år 2015 (norra delen) och en markkabel för likström med överföringsförmåga om 2x600 MW som beräknas tas i drift i oktober 2020 (södra delen). Sydvästlänken kommer när den tas i full drift att förstärka nätets överföringsförmåga i nord-sydlig riktning till elområde 4 och förstärka importkapaciteten från utländska förbindelser.

Den 19 december beslutade Ei om att godkänna Svk:s ansökan om undantag från den nya elmarknadsförordningen (EU) 2019/943 om att tillgängliggöra minst 70 % av sammanlänkningskapaciteten till marknadsaktörer. Denna började gälla 1 januari 2020. Möjligheten till undantag gäller endast vid tillfällen då Svk bedömer att begränsning av tillgängliggjord kapacitet är nödvändig för att upprätthålla driftsäkerheten och maximal giltighetstid för undantaget är ett år.<sup>11</sup> Svk arbetar även med dynamisk ledningskapacitet på 400 kV-ledningar för att nå en bättre utnyttjandegrad och möjliggöra en större överföring till regionnätet via befintligt nät. Detta ska vara på plats inför vintern 2020/2021 och ses som en nödvärnslösning. I och med att nätet dimensioneras för att klara ett felfall ger detta möjligheten att nyttja nätet mer effektivt samt att kunna nyttja utlandsförbindelser vid eventuella störningar. E.ON menar att dessa lösningar kommer att avhjälpa den kapacitetsbrist som finns idag. Dessutom finns ett avtal för att nyttja Heleneholmsverket till full effekt (cirka 100 MW) som en nätkapacitetsreserv vid behov.

Inom regionnätet arbetar E.ON med att spänningshöja en ledning mellan Vimmerby-Kisa till 130 kV samt andra mindre förstärkningar och nya tryckpunkter och stationer för att avhjälpa eller minska risken för lokala flaskhalsar på längre sikt. E.ON är sedan 2019 med och driver SWITCH – en marknadsplats för flexibilitet i Malmöregionen – som företaget på sikt hoppas ska vara med och avhjälpa bristen på kapacitet i elnätet medan nödvändiga nätförstärkningar genomförs och vara ett alternativ till konventionella nätförstärkningar. Projektet är dock fortfarande i forskningsstadiet och är i dagsläget inte något som E.ON förlitar sig till som lösning på kapacitetsbristen i och med att det ännu inte är klart hur affärsupplägget ska se ut och vilka garantier som finns för att flexibiliteten kommer finnas tillgänglig vid de tidpunkter då den behövs. Detta bör alltså snarare betraktas som en möjliggörare på sikt.

### 3.3.3 Förväntad utveckling

För att långsiktigt säkra kapaciteten i områden arbetar E.ON tillsammans med Svk med en utredning med utblick 2045. Inom denna görs långtidsprognoser över framtida behov, vilken effekt nedläggningen av kärnkraft kan få på kraftförsörjningen inom regionen och så vidare. E.ON ser även en viss utmaning i och med höga effektlöden mot kontinenten som ger viss transitering i regionnätet. Detta ingår också i dialogen med Svk som styr handeln.

Nätföretagens bedömning är att planerade åtgärder kommer att tillgodose befintliga förfrågningar och mer därtill. Regionen kommer att ha goda förutsättningar efter år 2030 att göra fler anslutningar. Tidplanerna för regionen bygger på att tillståndsprocesserna går smidigt. Exempelvis överklaganden skulle kunna försena tidplanen.

### 3.3.4 Swecos bedömning

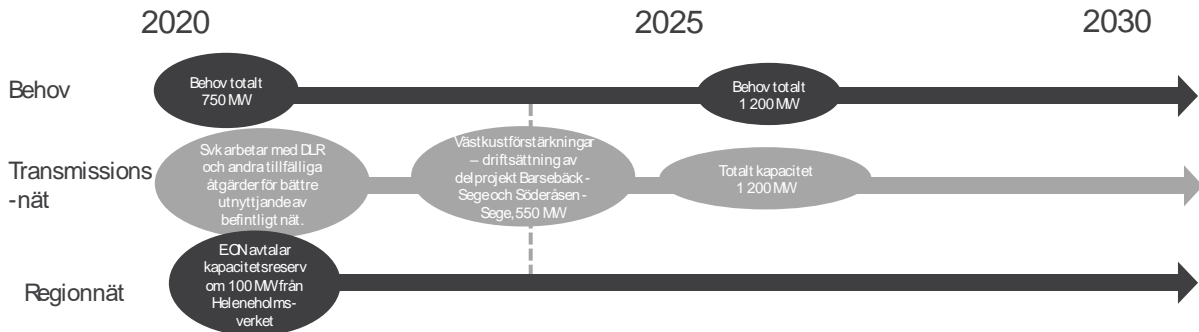
Läget i Malmöregionen har varit ansträngt, men ser nu ut att vara hanterbart på kort sikt i och med Svk:s lösningspaket (undantaget från att tillgängliggöra 70 % av sammanlänkningskapacitet, dynamisk ledningskapacitet och högre utnyttjandegrad av befintligt system) samt till viss del kapacitetsreserven i Heleneholmsverket på 100 MW. E.ON menar dock att avtalet med Heleneholmsverket inte är avgörande, utan att Svk:s paket är tillräckligt för att täcka behovet av ökad urbanisering och normal elektrifieringstakt inom exempelvis transportsektorn.

---

<sup>11</sup> Ei, Ei godkänner Svenska kraftnäts ansökan om undantag från regeln om 70 procents tillgänglighet på sammanlänkningskapacitet, 2019 <https://www.ei.se/sv/nyhetsrum/nyheter/nyheter-2020/ei-godkanner-svenska-kraftnats-ansokan-om-undantag-fran-regeln-om-70-procents-tillganglighet-pa-sammanlankningar/>



På lång sikt delar Sweco nätföretagens bild att situationen kommer förbättras. De planerade åtgärderna kommer höja kapaciteten väsentligt. Utmaningen kommer vara om åtgärderna blir klara i tid – det finns en risk att det uppstår en situation där de kortsiktiga lösningarna inte räcker till och de långsiktiga lösningarna ännu inte är realiserade. Se Figur 3 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Skåne från idag fram till år 2030.



Figur 3. Förväntat behov samt utvecklingen i region- och transmissionsnät i södra Skåne fram till år 2030.

## 3.4 Luleå

### 3.4.1 Begränsningar

Idag är det inga begränsningar i kapacitet till Luleåområdet. Framåt förväntas nya etableringar och ett kraftigt ökande behov. Det handlar om både nya datacenter och elektrifiering av industri. Idag är totalt behov av uttag från transmissionsnätet i området cirka 145 MW enligt SvK. Det faktiska effektbehovet i området är betydligt större men en stor del tillgodoses av lokal produktion. Till 2023–2025 förväntar SvK att behovet av uttag från transmissionsnätet är totalt 750 MW.

### 3.4.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Pågående förstärkning till Finland kommer att bidra till kapacitet i området med ett par 100 MW. Det genom att den nya ledningen till Finland avlastar nätet längs Luleälven ner till Luleå. Det gäller särskilt under reservdriftläggningar. Avsikten med förstärkningen till Finland hade primärt andra syften men SvK kan se att ledningen också underlättar för Luleå. Dock kommer Finlandsledningen inte att räcka till för den efterfrågan som finns i området. Därför har SvK identifierat att en ny systemutredning behövs för förflyttning av effekt i väst-östlig riktning till Luleå och Skellefteå. Orsaken är framför allt att klara avbrott på befintlig ledning längs Luleälven.

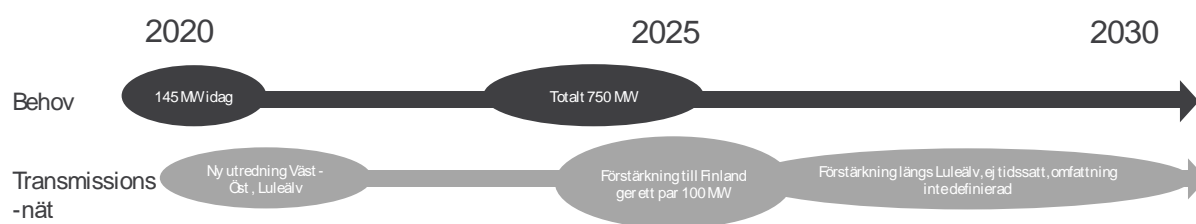
### 3.4.3 Förväntad utveckling

För Luleå förväntas inte befintlig kapacitet klara av kommande förfrågningar om anslutning. Nya ledningen över till Finland förväntas avlasta situationen men samma nätutredning som för Skellefteå förväntas ge svar på hur efterfrågad kapacitet ska erhållas. I första hand handlar det om redundans på ledningen från västra Luleälven. Önskade anslutningar till 2023–2025 kan bli svåra att uppfylla beroende på vilken typ av anslutning det rör sig om.

### 3.4.4 Swecos bedömning

Det ökande behovet bygger främst på industriell tillväxt. Det är en stor kapacitetsökning för område som idag har ett behov av uttag från transmissionsnätet på 145 MW. Att bland annat elektrifiera tung industri handlar om helt nya kapacitetsbehov än vad systemet vare sig är dimensionerat, planerat eller tänkt för. Placering i norra Norrland kan för industrin uppfattas som stabil tillgång på el till låga priser vilket också kan påverka tillväxten av nyetableringar i området till den här omfattande nivån.

Utvecklingen kommer inom några år ställa krav på systemutredningar och nya ledningsbyggnationer. Ledtiderna för att utreda och genomföra erforderliga tillståndsprocesser kommer sannolikt att innebära längre ledtider än vad som efterfrågas. Generellt kan en successiv tillväxt av anslutningar eller ökat effektbehov bli lättare att möjliggöra genom att skapa mindre åtgärder i etapper. Huruvida det är ett alternativ här får undersökas av vidare av Svk. Figur 4 för utveckling inom transmissionsnätet i Luleå från idag fram till år 2030.



Figur 4. Förväntat behov av uttag från transmissionsnätet samt utvecklingen i transmissionsnät i Luleå fram till år 2030.

## 3.5 Skellefteå

### 3.5.1 Begränsningar

Idag är det inga begränsningar i kapacitet till Skellefteå. Framåt förväntas behovet utvecklas kraftigt men ske i etapper från 2021. Behovet av uttag från transmissionsnätet är 160 MW i idag och Svk förväntar att det ökar till 600 MW under perioden fram till 2030. Det beror på att området är i en tillväxtfas med kända etableringar men också förväntningar på ytterligare nyanslutningar. De kända förfrågningarna kan befintligt elnät klara av, men nätet förväntas bli fullt på grund av dessa. Då förväntningar finns på att fler etableringar kan tillkomma i området blir det viktigt att inkludera Skellefteå i den väst-östliga nätutredningen för Luleå. Det för att säkerställa en plan för elnätsförstärkningar för fortsatt utveckling.

### 3.5.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

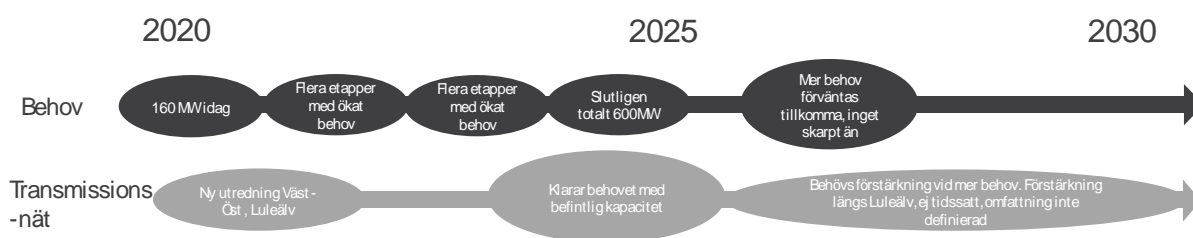
I dagsläget förväntas inga åtgärder behövas trots det ökade kapacitetsbehovet. Skellefteå kommer ändå ingå i Svk:s kommande nätutredning för att möjliggöra ytterligare tillväxt och ökande kapacitetsbehov framåt. Utredningen har för avsikt att förstärka nätet i väst-östlig riktning. Det för att förflytta produktion som finns i väster längs Luleälven till öst där uttagen finns i främst Luleå och Skellefteå. Utredningen ska också säkerställa att reservdriftläggningen längs älven säkras upp.

### 3.5.3 Förväntad utveckling

Dagens förfrågningar om anslutningar i Skellefteå förväntas kunna mötas med befintlig kapacitet men fyller också ut tillgänglig kapacitet. Förfrågningarna och bedömningen av att fler förfrågningar förväntas komma in, initierar en nätutredning av väst-östlig förflyttning av produktion längs Luleälven.

### 3.5.4 Swecos bedömning

Behovet av elnätskapacitet förväntas tillfredsställt under första delen av 20-talet. Om utvecklingen av tillkommande förfrågningar kommer in i snabb takt finns det risk att systemutredningen och tillhörande åtgärder tar längre tid än vad som kan komma att efterfrågas. Det är viktigt att poängtera att det inte finns kända förfrågningar i Skellefteå i dag som begränsas av kapacitetsbrist. Men då all tillgänglig kapacitet blir allokerad finns det risk för att eventuella åtgärder kommer att ta längre tid än tiden för nya kunder att etablera sig alternativt tiden att effekthöja för befintliga kunder. Det är generellt ett dilemma när det kommer till etableringar med korta ledtider så som datacenter. Varken tillkommande förstärkningsbehov eller potentiellt tillkommande förfrågningar är kända vilket ger en hypotetisk risk för kapacitetsbrist. Dock är Svk medveten om denna och initierar den utredning som behövs. Se Figur 5 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Skellefteå från idag fram till år 2030.



Figur 5. Förväntat behov samt utvecklingen i transmissionsnät i Skellefteå fram till år 2030.

## 3.6 Västerås

### 3.6.1 Begränsningar

Dagens kapacitet är totalt 355 MW i Västerås och regionen klassas av Svk som gul. Det beror på att kvarvarande kapacitet till stora delar är bokad. Det finns lite kapacitet kvar att boka genom anslutningsavtal. Svk bedömer att behovet ökar till totalt 410 MW 2026 och till 455 MW 2030. För att åstadkomma en sådan kapacitetsökning finns en planerad åtgärd men ytterligare utökning begränsas av överföringsförmågan i nord-sydlig riktning ner till Västerås.

### 3.6.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Under år 2021 förväntas kapaciteten i Västerås ökas genom installation av högttemperaturlina på sträckan Untra - Valbo.<sup>12</sup> Efter det finns inga lokala åtgärder för att skapa mer kapacitet utan större förstärkningar norrut måste till för att frigöra ytterligare överföringsförmåga. För Västerås är det den delen av NordSyd-projektet som kallas Västeråsbenet och som sträcker sig från Ramsele, Kilforsen i norr till Västerås, Hamra och Karlsund i söder. Västeråsbenet innefattar 16 stationer och över 65 mil nya ledningar. Befintliga ledningar har en teknisk livslängd till 2035 och enligt systemutvecklingsplanen är förnyelsen under övervägande. I intervju med Svk framkom att planerna för att förnya ledningarna norrut pågår. Planen är att påbörja förnyelsen från Västerås och uppåt för att successivt skapa mer kapacitet. För att sedan kunna realisera den kapaciteten kommer även regionnätstärkningar att behöva komma till. Dessa planeras normalt i ett senare skede då de har kortare genomförandetid. Regionnätägaren indikerar att området är gult enligt trafikljusmetoden, men hade inga officiella planer på avhjälpande åtgärder i dagsläget.

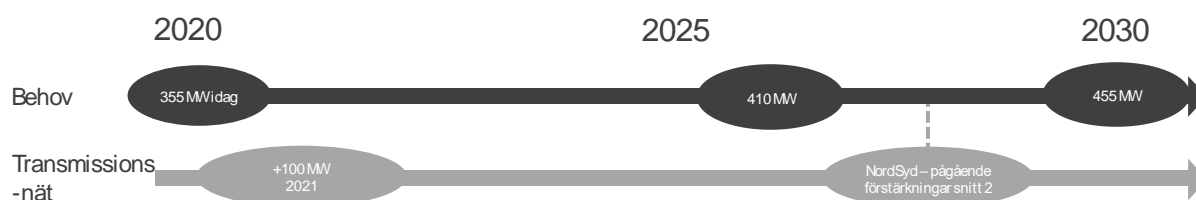
<sup>12</sup> Svk, Systemutvecklingsplan 2020-2029, 2019

### 3.6.3 Förväntad utveckling

Tillväxten i Västerås beror på industrietableringar och urbanisering. Här förväntas fler industrier tillkomma. Kända anslutningsförfrågningar förväntas rymmas inom planerade åtgärder. Befintlig förstärkningsplan genom byte till högtemperaturlina är ett positivt tillskott till området.

### 3.6.4 Swecos bedömning

Det finns inga kända förfrågningar som står utan kapacitet idag eller som är känt framåt närmsta tiden. Dock kommer Västerås att hamna i ett känsligt läge när de kommande 100 MW är allokerade. Förstärkningarna norrut är långa och stora projekt som trots att de delvis går i befintliga stråk kommer att ha långa ledtider. Med ökande ledningslängd riskerar intressekonflikterna öka vilket kan leda till förskjutningar i ledtider. Västerås utveckling kan bli avhängig av Västeråsbenets framdrift. Det kan också bli viktigt att se över flexibilitetsförmågor i området för att överbrygga trappstegsbegränsningarna i tillgänglig kapacitet. Se Figur 6 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Västerås från idag fram till år 2030.



Figur 6. Förväntat behov samt utvecklingen i transmissionsnät i Västerås fram till år 2030.

## 3.7 Stockholm

### 3.7.1 Begränsningar

Svk:s bedömning av Stockholmsregionen är att det finns begränsningar i transmissionsnätet som hindrar underliggande regionnätägare från att öka sina abonnemang. Svk har alltså nekat höjda abonnemang. För att hantera den akuta situationen har Ellevio med sitt summaabonnemang och genom sitt avtal med kraftproduktionen kunnat hitta en lösning. Svk bedömer att begränsningen därmed kortsiktigt är avhjälpt. För Vattenfall kvarstår begränsningarna fram till 2023 då ett par åtgärder realiserar mer kapacitet.

Utredningen av förstärkningar till Stockholm pågick efter ett regeringsuppdrag under åren 2004–2008. Då deltog Svk, Ellevio och Vattenfall. Tillväxttakten och utvecklingen har dock gått snabbare än förutsett och påverkat så att förstärkningarna trots det kommer sent. Åtgärderna i Stockholm Ström är inte klara och blir inte heller tillräckliga för att täcka kommande förfrågningar. Läget är sådant att ytterligare anslutningar eller kapacitetshöjningar inte kan beviljas. Under pågående investeringsprogram Stockholm Ström konstaterade Svk att de även har begränsningar väster om Stockholm som de behöver åtgärda, vilket blev investeringsprogrammet Storstockholm Väst.

År 2017 fick Vattenfall besked om att det inte var möjligt att höja abonnemanget mot överliggande nät och de uppger att kapacitetsläget nu är akut i Stockholm sett till uttag från transmissionsnätet. Trots att det fanns ett antal förfrågningar från nya kunder som efterfrågat höga effekter gick det inte höja abonnemanget. Detta tycks främst gälla ett antal kommuner och inte hela regionen. Vidare menar Vattenfall att detta främst är en fråga om flaskhalsar i transmissionsnätet och att läget inom deras regionnät är mindre ansträngt. Några anledningar till det ökade behovet i Vattenfalls nät är befolkningsökning och mindre företagsetableringar. Den största utmaningen ligger dock i stora effektkrävande punktuttag som ofta har snabba tillståndsprocesser. Det är i dagsläget inte möjligt att möta sådana förfrågningar.

Läget i Vattenfalls regionnät är något mer ansträngt i södra delarna av Stockholm än i de norra. Det beror delvis på att kapacitetsläget mot Svk är bättre, men också på att fler kapacitetsavhjälpande åtgärder görs i norra Stockholm.

I dagsläget har Ellevio ett abonnemang mot Svk om 1 525 MW i Stockholm och med dagens tillväxttakt är det inte tillräckligt för att tillgodose effektbehovet i nätet. Ellevio uppger att det i dagsläget råder akut kapacitetsbrist i deras regionnät i Stockholms stad och Stockholms kranskommuner. De största begränsningarna beror på att ett ökat uttag från överliggande nät inte är möjligt innan omfattande investeringar och förstärkningar görs i transmissionsnätet. Det pågår kontinuerligt, men kommer inte vara helt realiserat innan år 2030 då Svk:s pågående utbyggnadsprojekt beräknas vara klara. Ellevio gör bedömningen att behovet i deras nät kommer att öka med 500–600 MW till år 2030. Vidare ser de att bristen i Storstockholm beror på utnyttjad kapacitet och inte på att kapacitet är bokad och att orsaken till att effektbehovet ser ut som det gör är en ökad urbanisering och elektrifiering. I Stockholm stad tas även den pågående digitaliseringen upp som en starkt bidragande faktor till det ansträngda läget. Ännu en anledning till att läget blivit så ansträngt som det är, är en minskad mängd kraftvärme i området till följd av förändrad skatt på produktionen.

Värt att notera är att lastprofilen i Stockholm är temperaturberoende. Under de allra flesta dagar och timmar per år råder inte kapacitetsbrist i staden, men nätet behöver kunna klara av även kalla vinterdagar då belastningen är som högst och det är detta som är avgörande för nätets dimensionering. Det är viktigt att påpeka att detta inte enbart är en fråga om transmissionsnätets överföringsförmåga in mot Storstockholm. Under flera tidpunkter per år är det troligt att det skulle gå att ta ut mer effekt än vad som idag görs, men nätet planeras enligt n-1-kriteriet, det vill säga att det ska klara bortfall av en större kraftsystemkomponent, vilket gör att detta inte är möjligt.

### 3.7.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

I takt med att Stockholmsregionen växer behöver elnätet förstärkas och förnyas för att säkra det framtida elbehovet. För att göra det menar Svk att nya förbindelser behöver byggas medan andra delar av nätet behöver rivas, bytas ut eller förstärkas. Detta för att säkerställa tillräcklig överföringskapacitet mellan olika elnätssystem. Två stora utbyggnadsprojekt pågår för tillfället: Stockholm Ström och Storstockholm Väst. Till år 2030 ska Stockholms kapacitetsbrist vara avhjälpt tack vare att nya ledningar byggs i transmission- och regionnät och att ett antal mer kortsiktiga åtgärder vidtas.

Inom projektet Stockholm Ström har Svk tillsammans med Ellevio och Vattenfall initierat en ny struktur för Stockholms elnät. Genom drygt 50 delprojekt förnyas strukturen för region- och transmissionsnät då befintliga förbindelser förstärks och nya byggs i syfte att öka överföringskapaciteten. Projektet innebär även att antalet luftledningarna i regionen blir färre då vissa sträckor istället försörjs via kabel. Svk har även identifierat att ytterligare förstärkningar av transmissionsnätet behöver göras väst om Stockholm för att upprätthålla driftsäkerheten. Detta görs inom projektet Storstockholm Väst. Det innebär att befintliga ledningar i Sigtuna, Upplands Väsby, Sollentuna, Järfälla och Stockholm ersätts med ledningar med högre spänningsnivå. Hittills har 2 av 13 miljarder investerats inom programmen Stockholm Ström och Storstockholm Väst.

Till 2023 beräknas mindre åtgärder tillgängliggöra ytterligare 300–500 MW överföringskapacitet. Den stora förändringen för att frigöra ny kapacitet i Stockholm beräknas till 2027 då två nya 400 kV-ledningar är beräknade att realiserats.

Sammanlagt, när alla åtgärder som är planerade är klara, förväntas kapaciteten öka med 3 100 MW till totalt 7 000 MW. Det innebär att efter planerade åtgärder är utförda kommer det att finnas marginaler på 1 400 MW utöver uppskattat behov till 2030 som är 5 600 MW.

En viktig del av Stockholm Ström är Svk:s förbindelse City Link som byggs i fyra etapper för att binda samman de norra och södra delarna av Stockholm, från Haga i Upplands Väsby till Ekudden i Huddinge. Hela City Link beräknas vara klar till 2026 (alternativt till 2027–2028, risken för tidsförskjutning ökar vid dragnings av

luftledning). Den första etappen av City Link har byggts som en förbindelse mellan transmissionsnätstationen Hagby i Upplands Väsby och den nya transmissionsnätstationen i Anneberg i Danderyd och i den andra etappen byggs en tunnel mellan Anneberg och Skanstull för en 14 km lång 400 kV AC-kabel.<sup>13</sup> Mellan Örby och Snösätra planeras etapp 3 som utgörs av en 400 kV-ledning. Etapp 4 av City Link utgörs av en 400 kV-ledning mellan Snösätra och Ekudden i södra Stockholm. Byggnationen pågår och beräknas vara klar våren 2022.

På kort sikt används alternativa metoder i Stockholm. Det handlar om dynamisk ledningskapacitet och tillfälliga abonnemang, men även flexibilitetstjänster genom en lokal flexibilitetsmarknad ska undersökas. Dynamisk ledningskapacitet innebär inte en permanent ökning av abonnemang utan möjliggör ökning av tillfälliga abonnemang. Större kapacitet än vad icke-dynamisk planering visar kan finnas tillgänglig när ledningar är väl avkylda (vilket ofta är fallet vid topplast vintertid) men kan inte garanteras vid alla tider och temperaturer.

Svk tillämpar tillfälliga abonnemang som är ett verktyg främst för driften att hantera lasten inom dimensionerade gränser. Det skulle kunna förekomma att beordrad bortkoppling sker vid för höga uttag eller att den totala lasten är för hög. Svk ser också positivt på att lokala överenskommelser skett med lokal produktion vilket hjälper situationen. Svk utreder även om det kan vara lämpligt att införa ett eget (tillfälligt) elprisområde för Storstockholm för att motverka kapacitetsbristen.

För att råda bot på den akuta kapacitetsbristen i regionnätet slöt Ellevio under hösten 2019 ett avtal för produktionsgaranti med Stockholm Exergi. Avtalet som är giltigt i 12 år garanterar en produktion på 320 MW och kan nyttjas under ett antal timmar per år då effektläget är extra ansträngt i nätområdet. Kopplat till avtalet med Stockholm Exergi har Ellevio även slutit ett trepartsavtal om abonnemangsväxling med Vattenfall och Svk. Genom att göra detaljerade lastprognoser grundade i maskininlärning och historiska mätdata kan de reglera behovet i närtid och se till att den effekt de garanteras av Stockholm Exergi utnyttjas vid rätt tidpunkter. Om exempelvis Ellevios korttidsprognoser visar på att behovet i deras regionnät kommer att ligga 100–150 MW under det abonnemang de har mot Svk samtidigt som läget i Vattenfalls nät är mer ansträngt kan de tillfälligt utnyttja produktionsavtalet med Stockholm Exergi och sänka sitt uttag från överliggande nät. Samtidigt skapar detta utrymme för Vattenfall att tillfälligt öka sitt uttag från överliggande nät motsvarande Ellevios neddragning och alltså tillfälligt överstiga deras abonnerade effekt. Detta ses som en värdefull lösning inte minst för att möjligheten att nyttja så kallade tillfälliga abonnemang inte längre finns i samma utsträckning som det tidigare har gjort.

Ellevio menar att de inte skulle klara av att försörja befintliga kunder om den kraftvärme som ännu finns tillgänglig försvann. Vidare menar de att avtalet med Stockholm Exergi är tillräckligt för att täcka effektbehovet de ser fram till år 2024–2025, men att det därefter kommer att behövas ytterligare kapacitet för att täcka prognostiserat effektbehov. Under den femårsperiod som följer tills dess att Svk:s transmissionsnätstärkningar beräknas vara färdiga kommer alltså alternativa lösningar att behövas. Ellevio ser främst tre möjliga åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbristen under dessa år: en lokal flexibilitetsmarknad; övervakning och tillfällig ”överbelastning” transmissionsnätsubonnet; och, nya typer av flexibla avtal med kunder.

Nyligen presenterades att Svk, Ellevio och Vattenfall Eldistribution gått samman i forskningsprojektet SthlmFlex som är en lokal flexibilitetsmarknad där producenter och elanvändare kan handla med flexibilitet i Storstockholm för att motverka kapacitetsbristen. För elanvändare handlar det om att minska eller avstå från elförbrukning och för producenter om att starta sin elproduktion. Marknadsplatsen är ännu i ett forsknings- och testskede, men beräknas starta i november 2020. Tanken är då att kunder som kan erbjuda mer än 0,5 MW kommer kunna lämna upp- eller nedregleringsbud. Liknande satsningar pågår redan på andra håll, bland annat genom det EU-

---

<sup>13</sup> Se exempelvis <https://www.svk.se/en/grid-development/grid-projects/stockholms-strom1/>, besökt 2020-06-01

finansierade Horizon 2020-projektet CoordiNet som demonstreras i Uppsala, Gotland, Malmö och Västernorrland. Stockholm skiljer sig dock från dessa områden bland annat genom att det i Stockholm finns två regionnätsföretag som tydligt påverkar varandra vad gäller möjlighet till uttag från transmissionsnätet.<sup>14</sup>

Ytterligare en åtgärd som Ellevio lyfter är att de börjat titta på nya typer av villkorade avtal med nya kunder. Dessa kan exempelvis utformas på ett sätt som ger kunden ett billigare nätavtal om den kan garantera att nyttja systemet endast under vissa tider då annan belastning är låg så som nattetid eller om de kan tillåta sig att vara helt fränkopplingsbara. Ett exempel på sådana kunder skulle kunna vara datacenter. Det är ännu inte klargjort vad rådande regelverk säger om en sådan lösning, en dialog förs med Ei.

I Stockholm har även en ny roll införts, en elsamordnare eller "elgeneral" som tillsammans med en styrgrupp hanterar effektfrågor inom staden. Detta menar regionnätsbolagen har lett till ett bättre samarbete mellan olika instanser och att frågor har hamnat på rätt nivå, vilken möjliggjort att flera problematiska knutar har kunnat lösas upp.

### 3.7.3 Förväntad utveckling

Det totala elbehovet i Storstockholm var år 2016 3 900 MW och detta väntas av Svk kunna bli 5 600 MW fram till år 2030. Det finns ett starkt inbördes beroende mellan de olika ledningarna inom åtgärdsprogrammen. Det betyder att alla delsträckor blir viktiga för att realisera kapacitet men det betyder också att om ett projekt blir försenat riskerar möjligheten till ny kapacitet att skjutas i tiden. Södra delen av City Link beräknas vara klar 2023 och ger 300 MW. En kritisk del i Stockholm Ström är omkoppling mellan regionnät och transmissionsnät som ska ske 2023. Då flera parter är inblandade och flera projekt är beroende av varandra är det ett extra kritiskt för att realisera kapacitet. Om bara delar av åtgärderna blir är det svårt att skatta frigjord kapacitet då nätet är maskat. Hela City Link beräknas vara klar till 2026 alternativt till 2027–2028 vid luftledning. Risker för tidsförskjutningar ökar med luftledning.

Stockholm är en snabbt växande region och trenden är en ökande elanvändning inom flertalet sektorer. Befintlig infrastruktur behöver förnyas, vilket ofta kräver höga effekter. Ett exempel är Förbifart Stockholm – en ny och 21 km lång sträckning av E4 som binder ihop norra och södra Stockholm genom framför allt en tunnel – som kommer att ha höga effektbehov för att tillgodose fläktsystemen i tunnlarna. Det ska även uppföras 15 nya tunnelbanestationer inom staden, vilket både under byggtiden och efter färdigställande kommer att innebära ett högre elbehov. Dessutom sker kapacitetsförstärkningar av reningsverk (både Norrvatten och Stockholm Vatten och Avlopp), vilket kommer svara för ett högt effektbehov.

Generellt kan sägas att urbaniseringen driver på flera typer av nya uttag och det som kommer att bli den största utmaningen är de snabbt tillkommande punktuttagen. Även om nätföretagen menar att de har bra modeller och prognosverktyg är det svårt att prognostisera hur stort det framtida effektbehovet från enskilda punktuttag är. Exempelvis görs prognoser över utvecklingen av elbilar (både hemmaladdning och laddgator) och för att säkerställa att effektbehovet kommer att gå att möta. Ellevio lyfter att utmaningen blir nästa generation elfordon och när i tiden den kommer; när den tunga trafiken elektrifieras kommer fler snabbbladdare att behövas i och utanför städer, vilket kommer innebära höga effektuttag inom exempelvis industriområden. Även om en stor del av dessa uttag förmodligen kommer att vara placerade i lokalnäten och viss sammalagring kommer att ske så kommer behovet att återspeglas i regionnäten.

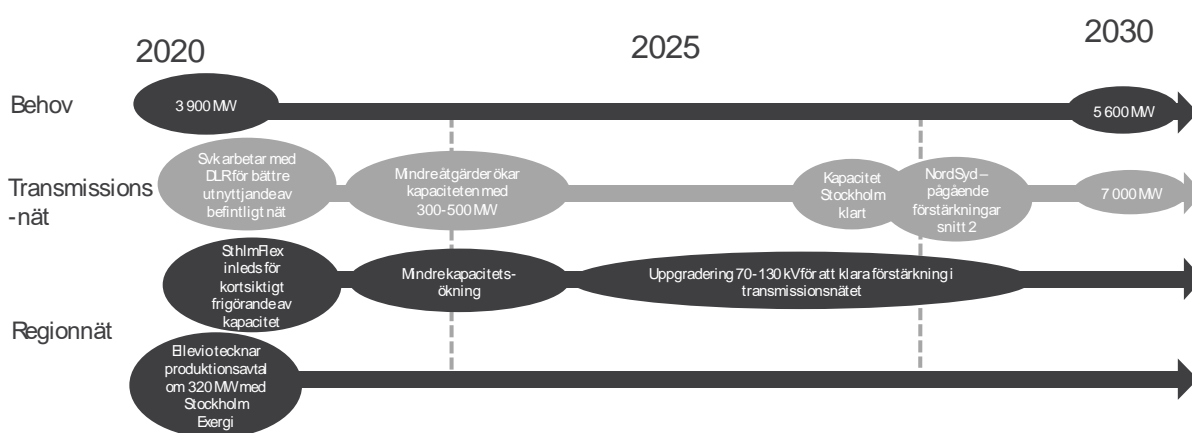
---

<sup>14</sup> *Ellevio*, Flexibla elanvändare kan minska kapacitetsbristen i elnäten i Stockholm, 2020 <https://www.ellevio.se/om-oss/Pressrum/newsroom/2020/maj/flexibla-elanvandare-kan-minska-kapacitetsbristen-i-elnaten-i-stockholm/>



### 3.7.4 Swecos bedömning

Kapacitetsläget är i dagsläget ansträngt i Stockholm. Genomförda och planerade åtgärder bedöms vara tillräckliga för att klara av att möta dagens behov och en normal tillväxt fram till år 2025, däremot kommer läget fortsätta att vara ansträngt och klassas därför fortfarande som rött. Efter år 2025 kommer befintliga lösningar inte att vara tillräckliga utan regionnätsägarna får förlita sig på flexibilitet, flexibla avtal och ett mer effektivt utnyttjande av befintligt nät fram till dess att transmissionsnätet är utbyggt och ett ökat uttag är möjligt. Efter 2030 när de omfattande förstärkningsprojekten är genomförda kommer kapaciteten i Stockholm att vara 7 000 MW medan behovet väntas vara cirka 5 600 MW enligt Svk:s bedömning. På 10 års sikt kommer alltså kapacitetsbristen i Stockholm att vara avhjälpt, förutsatt att projekten löper på enligt plan och att utvecklingen av förfrågningar inte accelererar. Baserat på tillgänglig information menar Sweco att det är en rimlig bedömning. Givet projektens omfattning och de många berörda aktörerna föreligger dock en risk för förseningar. Se Figur 7 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Stockholm från idag fram till år 2030.



Figur 7. Förväntat behov samt utvecklingen i region- och transmissionsnät i Stockholm fram till år 2030.

## 3.8 Uppsala

### 3.8.1 Begränsningar

Idag är kapacitetsbehovet i Uppsalaregionen 370 MW och regionen har en påtaglig kapacitetsbegränsning. Det finns anslutningar som blivit nekade kapacitet och området klassas av Svk som rött enligt trafikljusmetoden. Uppskattningen är att det saknas cirka 80 MW i Uppsalaområdet idag som idag hanteras genom alternativa lösningar. Vattenfall menar att bristen i deras regionnät i Uppsala utgörs av utnyttjad kapacitet och inte på att kapacitet är bokad. Begränsningarna beror främst på en bristande förmåga i transmissionsnätet att föra effekt söderut över snitt 2. Befintliga ledningar är gamla och räcker inte till. Uppskattningen är att det kan finnas ett totalt behov på 535 MW till 2030.

### 3.8.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Mindre förstärkningsåtgärder planeras till 2023 vilken kommer att skapa 100 MW kapacitet för Uppsala. Efter det krävs det större åtgärder för att skapa mer tillgänglig kapacitet i området. Svk uppskattar att ny kapacitet kommer att finnas tillgänglig till 2030 och detta är relaterat till förstärkningen NordSyd över snitt 2. Det handlar om komplettering av befintlig 220 kV-ledning in till Uppsala och successiv förnyelse av ledningar norrut. Ledningarna norrut byts ut till dubbla 400 kV-ledningar vilket ökar kapaciteten väsentligt. Först när



förstärkningarna nått över Gävletrakten kan det förväntas att kapacitet frigörs för Uppsala. För att möta behovet i industrin kommer även regionnätstärkningar att behövas.

För att avhjälpa kapacitetsbristen arbetar Svk med tillfälliga abonnemang veckovis. Även om Svk inte har skyldighet att bevilja avtal och möjlighet att säga upp eller koppla bort redan beviljade tillfälliga avtal har det ändå varit positivt då kapaciteten finns tillgänglig stora delar av året. Svk anser att flexibilitet och tillfälliga avtal är bra kortsiktiga alternativ jämfört med produktion som ofta är mer trögstartad.

Vattenfall driver tillsammans med E.ON och Svk det EU-finansierade projektet CoordiNet som är en marknadsplats för flexibilitet och en av projektets demonstrationsanläggningar finns i Uppland. CoordiNet syftar till att hitta lösningar på den kapacitetsbrist som råder i elnätet i dagsläget. Under vintern 2019 påbörjades den första demonstrationen och trots en mild vinter avropades knappt 3 300 MWh fördelat på fem aktörer och nio flexibilitetsresurser i Uppsala. Förhoppningen är att marknadsplatsen ska avhjälpa kapacitetsbrist genom att minska efterfrågan på effekt från överliggande nät under årets topplasttimmar och i framtiden utgöra en naturlig del i energisystemet.<sup>15</sup>

### 3.8.3 Förväntad utveckling

Uppsala är beroende av att nya ledningar kan komma fram. Mindre förstärkningar kommer ge 100 MW ytterligare i kapacitet till 2023. Efter det krävs stora förstärkningar för att frigöra mer kapacitet i området. Svk bedömer det till stor risk för att åtgärderna kan påverkas i tid med tvåår (framåt eller bakåt). I området finns det intressekonflikter till exempel med försvaret vilket påverkar höjden som luftledningarna får ha. Svk är medvetna om intressena i området men ser också risker med att kunna komma fram i vissa passager. Ett exempel på intressekonflikter är avslaget för ledningen i Ekhyddan nyligen som kommer medföra en förskjutning av projektet med minst två år. Ett exempel på intressekonflikter som Svk tar upp är avslaget för ledningen i Ekhyddan nyligen som kommer medföra en förskjutning av projektet med minst två år. För Svk blir det viktigt att kunna påvisa behovet av ledningen.

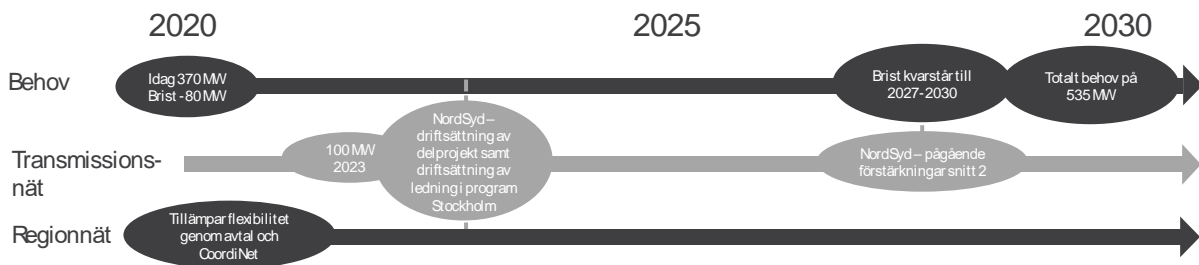
### 3.8.4 Swecos bedömning

Uppsala har överföringsbegränsningar i elnätet. Genom flera åtgärder såsom handel med flexibilitet och villkorade avtal har regionen konstruktivt löst kapacitetsbristen, åtminstone på kort sikt. Förutom en, i förhållande till behovet, mindre förstärkning inom några år är bedömningen att området är beroende av omfattande åtgärder i transmissionsnätet norrut för att långsiktigt lösa problemet. Det kommer att kunna ta tid. Uppskattningen är att den kan vara löst till 2030 men nya stråk och tillståndsprocesser innebär hög risk för förskjutna tidplaner. Kapacitetsbristen i Uppsala bedöms både av nätägarna och av Sweco som långvariga.

Att kvarstå i ett begränsat läge i tio år eller mer kommer att kunna innebära en mer kritisk situation än idag men det kan också innebära att industri eller annan ny verksamhet väljer att etablera sig på annan ort. Uppsala är ett starkt tillväxtområde och blir framöver beroende av ytterligare flexibilitetstjänster mm för att klara utvecklingen. Alternativa lösningar har inte kunnat identifieras utan tänkta åtgärder uppfattas som tekniskt rimliga. Se Figur 8 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Uppsala från idag fram till år 2030.

---

<sup>15</sup> Vattenfall, CoordiNet – en av flera åtgärder för att lösa kapacitetsbristen, <https://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/kapacitetsutmaningen/coordinet/>, läst 2020-06-01



Figur 8. Förväntat behov samt utvecklingen i region- och transmissionsnät i Uppsala fram till år 2030.

### 3.9 Gotland

Gotland ansluter idag till fastlandet via en HVDC-länk som ägs av Vattenfall Eldistribution. Länken är en bipol där ena polen normalt importerar el och den andra normalt exporterar el, vilket minskar behovet av att byta polaritet på kablarna vilket är en driftmässig risk och kan orsaka avbrott. Länkens kapacitet är cirka 260 MW export respektive import. Maxuttaget på ön är idag cirka 180 MW och den installerade produktionskapaciteten, framförallt vindkraft, är cirka 170 MW.

Gotlands Elnät ansvarar för distributionen på ön och använder ett 70 kV elnät för regional fördelning. Företaget har också en HVDC Light-anläggning som ansluter produktion på södra delen av ön till omriktarstationen i Ygne. HVDC-ledningen går från Ygne till Näs.

#### 3.9.1 Begränsningar

Gotlands Elnät uppger att det idag inte finns några begränsningar avseende uttag på Gotland. Däremot är överföringen för elproduktion begränsad från södra delen av ön till Ygne. Det har funnits kapacitetsbegränsningar i överföringen av produktion från söder under längre tid och 1999 invigdes en HVDC Light-anläggning mellan Näs och Visby som förstärkte kapaciteten. Denna kapacitet är nu fullt utnyttjad. Total installerad effekt vindkraft är cirka 170 MW och Regionen har identifierat möjlighet att bygga ut upp till 1 000 MW. Gotlands Elnät arbetar för tillfället efter prognosen att 500 MW vindkraft kommer installeras kommande 20 år. Det är långt mer än vad befintligt överföringsnät på ön och länken till fastlandet kan hantera.

På uttagssidan utreds elektrifiering av cementindustrin i Slite på östra Gotland. Det ökade effektbehovet kan bli så högt som 260 MW<sup>16</sup> till 2030, men det kan också bli lägre. En så stor ökning som 260 MW kan inte hanteras av befintligt fördelningsnät på ön och inte heller av länken till fastlandet.

#### 3.9.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Gotlands Elnät planerar att förstärka ledningsnätet till södra delen av ön med planerad byggstart inom ett par år. Det kommer öka möjligheten att ta emot mer produktion på södra delen av Gotland. Den tillkommande kapaciteten kommer bero på teknisk lösning. Överföringen av produktion begränsas också av länken till fastlandet. Det finns fortfarande kapacitet att öka överföringen till fastlandet, men den är begränsad.

<sup>16</sup> Cementa, Vattenfall, CemZero Feasibility study, 2018

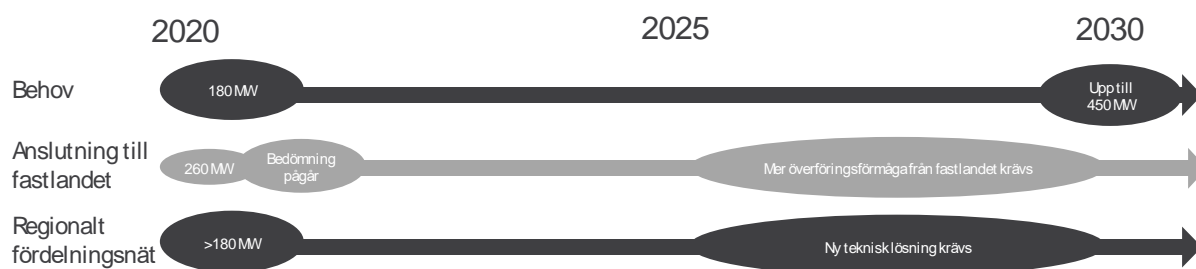
### 3.9.3 Förväntad utveckling

På längre sikt krävs troligen även förstärkningar för att klara av mer produktion på norra delen av ön. Intresset för etableringar av vindkraft är störst på södra delen av ön med bättre vindlägen, men Gotlands Elnät bedömer att det inte finns lägen för 500 MW vindkraft enbart på södra delen.

Om det krävs förstärkningar på Gotland för att klara elektrifiering av industrin beror på effektbehovet. Om det blir så stor effekt som 260 MW krävs definitivt en ny teknisk lösning. En elektrifiering av cementindustrin kommer sannolikt också bli minst så stor att den kräver en ökad överföringsförmåga från fastlandet. Några konkreta planer på en ny eller uppgraderad elförbindelse till fastlandet finns idag inte, men Svk har i regleringsbrevet för 2020 fått i uppdrag att bedöma försörjningstryggheten för Gotland på kort och lång sikt<sup>17</sup>.

### 3.9.4 Swecos bedömning

Byggs bristen i överföringsförmåga för produktion på ön bort kommer överföringen till fastlandet bli en flaskhals. Om cementindustrin ska elektrifieras krävs med stor sannolikhet en ökad överföringsförmåga från fastlandet till Gotland. Inga konkreta planer finns för en ny eller förstärkt förbindelse. Givet de långa planerings- och tillståndprocesserna bedömer Sweco att det är en risk att frågan inte löses i tid. Se Figur 9 för utveckling inom regionalt fördelningsnät på Gotland från idag fram till år 2030.



Figur 9. Förväntat behov samt utvecklingen i för anslutningsledning samt regionalt fördelningsnät på Gotland fram till år 2030.

## 3.10 Östersund

### 3.10.1 Begränsningar

Östersund är ett område med relativt osäker utveckling av konsumtionen. Idag behöver Östersund 40 MW vilket är en reduktion av det egentliga behovet och bygger på att området har mycket produktion i form av vattenkraft och vindkraft. Idag finns det 500 MW tillgänglig kapacitet för ökade uttag i nätet. Det finns dock bokningar på 1 100 MW, men dessa har funnits länge utan att realiseras. Svk beskriver att det under lång tid har funnits en ambition om att etablera datacenter eller liknande i Östersund, men hittills har det stannat vid planer. Då det finns en överkapacitet på 500 MW klassar Svk inte området som ett bristområde trots att nivån på bokningar i området är betydligt högre. Först då den tillgängliga kapaciteten i elnätet börjar abonneras på går Svk vidare med eventuella förstärkningsplaner.

<sup>17</sup> *Infrastrukturdepartementet, Regleringsbrev för budgetåret 2020 avseende Affärsverket svenska kraftnät, 2019*

### 3.10.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

I dagsläget finns det ingen kapacitetsbrist i området och planerna på att reinvestera i befintligt nät skulle kunna skapa möjligheter för ännu mer uttag framåt. Svk ser inget behov av att vidta åtgärder i dagsläget.

### 3.10.3 Förväntad utveckling

Det finns planer på att byta ut en befintlig 220 kV-ledning till en 400 kV-ledning. Utbytet beräknas ske om tio år, vilket kommer att öka kapaciteten i området. Åtgärden bygger främst på att ledningen är gammal och att Svk vill öka överföringsförmågan till Norge liksom förmågan att ta emot mer lokal produktion.

### 3.10.4 Swecos bedömning

Bedömningen är att det inte är nödvändigt att starta nätåtgärder i Östersund i dagsläget. Dock bedöms det rimligt att undersöka relevansen i befintliga bokningar och hitta sätt att undgå att förfrågningar som inte längre är skarpa ligger kvar.

Då utvecklingen i området är osäker presenteras ingen tidslinje för regionen.

## 3.11 Västkusten

Inom västkusten behandlas området från norska gränsen till södra Halland. Västra Skåne inkluderas och beaktas inom Malmöregionen.

### 3.11.1 Begränsningar

På Västkusten pågår en urbanisering i flera städer men kanske främst i Göteborg.<sup>18</sup> Urbaniseringen påverkar elbehovet, men vad som påverkar ännu mer är de nya/ökande punktuttagen i form av industri. I samband med tillväxt av industri liksom vid omställning inom industrin för mindre fossila utsläpp, är elektrifiering idag den främsta metoden för att åstadkomma mindre koldioxid till atmosfären. Det gäller även för industrin på västkusten. Sammantaget uppskattas behovet kunna öka med ett par 100 MW upp till 1 800 MW.

Bland annat har industrin i Stenungsundsklustret presenterat sin tänkta omställning under namnet *Hållbar Kemi 2030* som innehåller en kombination av CCS (Carbon Capture Storage) och vätgasproduktion via elektrolysörer.<sup>19</sup> Industriernas egen uppskattning är att tillkommande behov ligger mellan 100–1 000 MW och beror av kombinationen av tekniker, där CCS kräver mindre el än elektrolysörer. Den troliga kombinationen bedöms behöva el motsvarande 500 MW. Utöver det kan kemisk återvinning av plast i ett plastreturaffinaderi etableras i Stenungsund vilket skulle behöva ytterligare 500 MW el. Det här ett exempel på punktuttag inom tung industri på Västkusten som tillsammans med annan tung industri såsom i Lysekil, Göteborg och Varberg kan komma att ställa stora krav på utveckling av elnätet.

### 3.11.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Industriella planer är generellt i tidiga skeden och det finns inga kända skarpa bokningar hos nätföretagen. Dock pågår en dialog och bevakning av utvecklingen i regionen. På grund av skicket har Svk tidigarelagt förnyelsen av befintlig 400 kV-ledning längs västkusten (Göteborg – Malmö). Förnyelsen förväntas öka kapaciteten längs Västkusten. Utöver utbytet har Svk även ett pågående ledningsprojekt mellan Skogsäter och Stenkullen

---

<sup>18</sup> Se exempelvis <https://stadsutveckling.goteborg.se/>, besökt 2020-06-05

<sup>19</sup> *Johanneberg Science Park AB (via YouTube)*, Webinar 7 maj: Industriell elektrifiering – hur ska elen räcka till?, 2020 [https://www.youtube.com/watch?v=hQgq37S\\_FjQ&t=510s](https://www.youtube.com/watch?v=hQgq37S_FjQ&t=510s), besökt 2020-06-05

(Trollhättan och Göteborg). Projektet avser att underlätta för handel med Norge och Danmark liksom att underlätta för förflyttning av produktion i norr till behovet i söder. På ledningen finns det också planer på en ny transmissionsnätstation, Romelanda. Stationen har möjlighet att bidra som tryckpunkt för Stenungsund och norra Göteborg. För att åstadkomma det krävs vidare utbyggnad av transmissionsnät eller regionnät. Bedömningen är att tillkommande ledning och tryckpunkt inte är tillräckligt om tänkta industriella behov realiserar.

Utöver överföringsförmågan till området behöver också lokal produktion beaktas, framförallt kärnkraften då dess påverkan på elnätet inte bara innebär effekt utan också stabilitet till systemet.<sup>20</sup> Två av fyra reaktorer i Ringhals är under nedstängning. Kärnkraften bidrar bland annat med spänningshållning vilket underlättar för överföring på nätet. Generellt kan sägas att reaktorer bidrar till stabiliteten och tillförlitligheten i nätet genom frekvensstabilitet, spänningsstabilitet och rotorvinkelstabilitet. Med färre reaktorer igång blir det färre som bidrar med de stabiliserande egenskaperna i systemet. Svk ser en ökad möjlighet till flexibilitet från reaktorerna genom reglering av aktiv och reaktiv effekt.

På Ringhals kommer det finnas kvar två tryckvattenreaktorer. Dessa kan bidra med effektregering och i viss mån frekvensreglering. De har också en förmåga att konsumera och producera reaktiv effekt vilket skulle kunna utvecklas ytterligare. Genom bättre samplanering skulle reaktorerna kunna stötta transmissionsnätet vid störningar och jämna ut pendlingar i elnätet.<sup>21</sup> Flera frågor finns att utreda för att möjliggöra access för Svk av dessa förmågor, inte bara hur avrop skulle ske men framförallt regelverk, tekniska förutsättningar liksom behov av tillstånd. Att tekniskt använda reaktorerna på ett annat vis är möjligt men får inte på något vis påverka säkerheten i verken. Svk kommer redan i år att kompensera spänningsregleringsförmågan hos reaktor 1 och 2 genom installation av kompenserings teknik, STATCOM, i Skogsäter (Trollhättan). Utöver det kommer reaktiv kompenserings utrustning att installeras på fyra olika ställen under 2021.

### 3.11.3 Förväntad utveckling

Industrierna fortsätter med sina planer och nätföretagen följer utvecklingen hos industrierna. Vilka punktuttag som kommer till eller utökar är fortfarande osäkert.

### 3.11.4 Swecos bedömning

Planerade reinvesteringar och nybyggnationer av transmissionsnätet höjer kapaciteten i regionen avsevärt. Trots det är bedömningen att investeringarna i transmissionsnätet förmodligen inte räcker till för att strukturellt försörja utbyggnadsplanerna på Västkusten. Utöver strukturella förstärkningar krävs enskilda förstärkningar för att säkerställa försörjningen till de enskilda punktuttagen. Dessa finns det ännu inga kända och tillgängliga planer för, men det är i sin ordning och fullt rimligt att lokala försörjningslinjer planeras senare. Dock bedöms tiden för att komma fram med strukturella och lokala ledningar riskera att begränsa utbyggnadsplanerna. Det då tiden för att komma fram med de samlade ledningsförstärkningarna bedöms ta längre tid än själva elektrifieringen av processerna hos punktuttagen. Mot den bakgrunden bedöms Västkusten för närvarande vara grönt. Det finns inga kända förfrågningar eller bokningar som blivit nekade önskat behov. Successivt förväntas regionen dock gå från grönt till gult, och potentiellt rött ljus, om planerna för de utökade industriella punktuttagen realiserar och hamnar i det övre spannet av indikerat effektbehov.

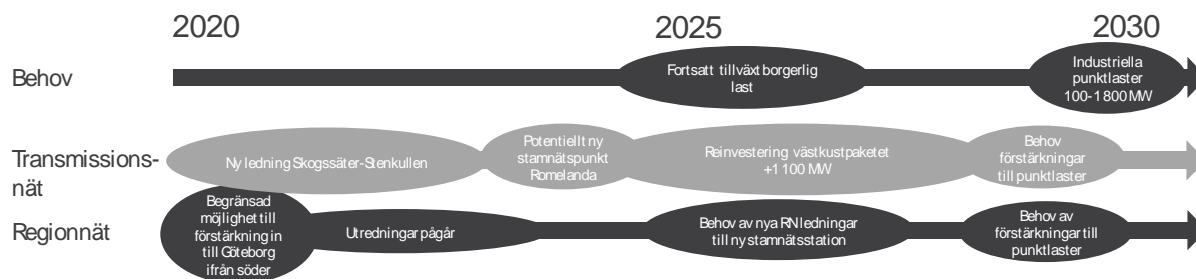
Behovet av eventuella åtgärder som vidtas vid minskad produktion i reaktorerna behöver ses över. Det för att bibehålla stabilitet och driftsäkerhet. Det kan finnas flera olika sätt uppnå stabiliserande åtgärder för elnätet,

---

<sup>20</sup> Svk, Kärnkraftens roll i kraftsystemet, 2019 [https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2019/karnkraftens-roll-i-kraftsystemet\\_2019\\_02\\_15.pdf](https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2019/karnkraftens-roll-i-kraftsystemet_2019_02_15.pdf)

<sup>21</sup> *Ibid*

bland annat genom produktion. Vilka förmågor som finns hos kvarvarande reaktorer på västkusten bör undersökas liksom alternativa förmågor för att uppnå samma resultat. Det uppfattas som attraktivt att skapa en marknad för de stabiliserande funktionerna så att den mest kostnadseffektivaste sättet att stötta elnätet åstadkoms. Se Figur 10 för utveckling inom region- och transmissionsnät i Västsverige från idag fram till år 2030.



Figur 10: Förväntat behov samt utvecklingen i region- och transmissionsnät i Västsverige fram till år 2030.

## 3.12 Södermanland/Östergötland

### 3.12.1 Begränsningar

Idag finns inga begränsningar i Sörmland och Östergötland, även om det finns uppgifter om att större, effektkrävande, etableringar i Södermanland inte blivit av på grund av brist på nätkapacitet<sup>22</sup>. Regionnätägaren i området ser att det finns intresse för större etableringar och att dessa blir beroende av kapacitet från transmissionsnätet. Det är inte tillväxten av borgerlig (vanlig) last som skapar bristen utan det handlar främst om industri. Utmaningen är att industrin ofta har betydligt kortare tillståndsprocesser än vad kraftledningar har vilket riskerar att begränsa och försena anslutningar.

Det pågår en utbyggnad av nätkapacitet i regionnätet för SSAB i Oxelösund med en kapacitet om 200 MW som planeras vara klar 2024.<sup>23</sup>

### 3.12.2 Åtgärder för att avhjälpa kapacitetsbrist

Då förfrågningarna ännu inte är skarpa finns det inga kända åtgärder i området. Känt är att förstärkningar av överföringen i snitt 2 kommer att vara viktig generellt för det ökade uttaget i södra Sverige. Uppsalabenet i NordSyd-projektet hos Svk är väsentligt även för utvecklingen söder om Stockholm. Regionnätet påpekar att området är beroende av transmissionsnätskapacitet för att klara utvecklingen.

### 3.12.3 Förväntad utveckling

Det finns inga skarpa förfrågningar men det finns förfrågningar som inte är officiella och som gör att regionnätet lyfter området som potentiellt kritiskt. Det handlar om industriell tillväxt. För att möjliggöra en sådan kommer förstärkningar att vara nödvändiga i både regionnät och transmissionsnät. Swecos bedömning

<sup>22</sup> ÖMS, Kraftförsörjning inom östra Mellansverige, 2019 [https://www.regiongavleborg.se/globalassets/regional-utveckling/rapporter-och-publikationer/samhallsplanering\\_och\\_infrastruktur/oms---kraftforsorjning-inom-ostra-mellansverige---rapport.pdf](https://www.regiongavleborg.se/globalassets/regional-utveckling/rapporter-och-publikationer/samhallsplanering_och_infrastruktur/oms---kraftforsorjning-inom-ostra-mellansverige---rapport.pdf)

<sup>23</sup> *Ibid*

Bedömningen är att förfrågningarna är osäkra och att det inte är rimligt att initiera lokala förstärkningar endast på de grunderna. Dock är den strukturella förstärkningen av överföringen NordSyd fortsatt väsentlig att genomföra. Då punktuttag är grunden till att området hamnar i riskzon för kapacitetsbrist bör strukturella och lokala planer kunna förberedas då erforderliga åtgärder är kända.

Då utvecklingen i området är osäker presenteras ingen tidslinje för regionen.

# 4 NÄTFÖRETAGENS SYN PÅ FRAMTIDA PLANERING

---

Både i det skriftliga materialet som Sweco studerat och i de kompletterande intervjuerna har förslag på åtgärder för att förhindra att kapacitetsbristsituationer uppkommer framkommit. I detta avsnitt tas några av dessa förslag upp översiktligt.

I systemutvecklingsplanen identifierar Svk några huvudsakliga orsaker till att kapacitetsbrister uppstår nu, främst:

- organisk tillväxt av efterfrågan genom stark urbanisering,
- efterfrågan av enstaka stora punktuttag med kort varsel beroende på exempelvis elektrifiering eller ny typ av industri samt
- att lokal produktion avvecklas med kort varsel.

Idag finns det förfrågningar hos Svk för ökat effektuttag motsvarande 8 000 MW. De största enskilda anslutningarna kan vara på upp till 500 MW vilket innebär att ny infrastruktur behöver byggas. Det finns sällan kapacitet i den storleksordningen i befintligt nät. Svk menar att det är kritiskt att få in ansökningar om anslutning i tillräckligt god tid. En utmaning kopplat till det är att kunderna inte kan känna till strukturella begränsningar i elnäten och tidsåtgången för att åtgärda dem.

Svk ser positivt på de lösningar som uppstått med lokal produktion som till exempel i Stockholm och Malmö. Genom att regionnätägarna kan begränsa sina uttag från transmissionsnätet genom att bibehålla lokal produktion påverkas kapacitetssituationen positivt på kort sikt. Ett av de intervjuade regionnätföretagen lyfter fram att olika icke-nätlösningar fungerar olika bra i olika situationer. I vissa fall är exempelvis DLR en passande lösning, medan villkorade nätavtal kan fungera bättre i andra.

Ett område som behöver utvecklas är regional samverkan. Transmissionsnätet är beroende av regionnätägarnas prognoser över framtida uttagsbehov för att identifiera kommande behov i tidigare skeden. Svk ser att nya behov uppstår som inte tidigare funnits. Det blir därför allt viktigare med prognoser. Framåt tror transmissionsnätoperatören att prognoser på större områden görs med perspektivet 30–40 år och att en mer detaljerad prognos per anslutningspunkt på transmissionsnätet kan ske med ett perspektiv på 10-15 år. För underlag bör kommunerna och regionnätföretagen få en större roll att ta fram kommande behov inom respektive kommun. I huvudsak handlar det om två olika förbrukningsprognoser; en för industri liksom en för urban utveckling. För industri behövs ett lämpligt forum där en dialog kan föras om den långsiktiga omställningen av samhället. Gällande industrins omställning finns det också ett stort behov av nära samarbete med regionnäten.

Ett annat viktigt utvecklingsområde som flera av de intervjuade företagen lyfter fram är tillståndsprocesser för ledningar. Enligt Svk har Finland idag betydligt kortare ledtider för tillståndsprocesserna för nya transmissionsnätledningar än vad Sverige har. Idag är genomförandetiden för nya ledningar i Finland 5–8 år till skillnad mot Sverige där det tar 8–10 år. Svk:s uppfattning är att det skiljer i hur samrådsprocesserna ser ut. Svk vill inte bygga ledningar på spekulation men ser att tillstånd går att förberedas för att korta tiden att komma fram. Affärsverket vill dock inte genomföra samråd innan kundernas planer är konkreta. Ett av de intervjuade företagen menar att en prioritering av koncessionsärenden skulle behövas, där projekt som anses vara samhällsviktiga får företräde.

Stora delar av transmissionsnätet är nära sin tekniska livslängd och är i behov av reinvesteringar. I vissa fall tidigare läggs reinvesteringar och nya ledningar har betydligt mer kapacitet än de befintliga. I vissa fall som i NordSyd—paketet skapas en helt ny nätstruktur för ett robustare framtida nät med avsevärt högre kapacitet. Svk pekar på brist på tillgängliga resurser för att genomföra nätinvesteringar som en begränsning. Idag finns det



begränsad tillgång till kompetens; det är inte möjligt att tillfredsställa alla dagens behov. Ytterligare ett kritiskt område är att klara avbrott på anläggningsdelar för att kunna koppla in nya ledningar och stationer. Det kan finnas komplexa beroenden mellan utbyggnadsplaner och underliggande anslutningar kan ställa höga krav på tillgänglighet vilket gör det svårare för nätägarna att göra inkopplingar.

## 5 SAMMANFATTANDE DISKUSSION

Baserat på litteraturstudien, de kompletterande intervjuerna och workshops med Swecos expertteam har kapacitetsläget för de regioner som identifierats som möjliga kapacitetsbristområden bedömts. Den sammanfattande bilden avseende risken för kapacitetsbrist redovisas i Figur 11.

| Område                        | Situation 2020 | Situation 2025 | Situation 2030 |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Stockholm                     | ●              | ●              | ●              |
| Uppsala                       | ●              | ●              | ●              |
| Malmö                         | ●              | ●              | ●              |
| Västerås                      | ●              | ●              | ●              |
| Luleå                         | ●              | ●              | ●              |
| Skellefteå                    | ●              | ●              | ●              |
| Östersund                     | ●              | ●              | ●              |
| Gotland                       | ●              | ●              | ●              |
| Västkusten                    | ●              | ●              | ●              |
| Södermanland/<br>Östergötland | ●              | ●              | ●              |

Figur 11: Sammanfattande bedömning av kapacitetsläget 2020, 2025 och 2030 med kända planerade investeringar. Observera att läget endast gäller nätkapacitet för uttag. Andra åtgärder än utbyggd nätkapacitet, så som flexibilitet och lokal produktion, kan vidtas för att hantera situationen på kortare eller längre sikt.

Bilden är ett nuläge och baseras på de planer som nätföretagen redovisat samt Swecos bedömningar. Givet att förväntningar på behovet förändras över tid och risken för förseningar i projekten behöver nya bedömningar göras regelbundet.

Även andra områden har nämnts i debatten angående kapacitetsbrist. Detta har gällt exempelvis Gävle och Umeå. Dessa har dock inte framkommit som utpekade bristområden i studien. Det ska dock framhållas att många områden i Sverige påverkas av exempelvis bristen i snitt SE2/SE3. Det finns också begränsningar i möjligheten att ta emot stora punktuttag med kort varsel även i andra delar av landet.

Även om läget bedöms som "rött" i Stockholm och Uppsala hanteras situationen tills vidare med alternativa lösningar. Utan dessa lösningar skulle det vara begränsade möjligheter att ansluta nya eller öka effektbehovet för befintliga uttagskunder i dessa områden. Lösningar som används eller övervägs inkluderar bland annat inköp av tjänster för nätkapacitetsreserv (lokal produktion eller förbrukningsfrånkoppling), flexibilitetsmarknader, villkorade nätavtal och undantag från regelverk. Läget i Malmö har varit rött men bedöms nu av Svk och E.ON som under kontroll ur en nätkapacitetssynpunkt, även om marginalerna är små.

Generellt visar Swecos analys och bedömningar att planerade nätinvesteringar på transmissions- och regionnätetsnivå på sikt avhjälper de kapacitetsbrister som identifierats. En riskfaktor jämfört med de bedömningar som görs av Svk är förseningar i tidplanerna. Detta gäller inte minst de tre områden som bedömts ha minst marginaler 2020; Stockholm, Uppsala och Malmö.

Det finns många förfrågningar med olika grad av säkerhet för ökade uttag. Bilden för exempelvis Luleå och Västkusten kan mycket väl bli "röd" för perioden efter år 2025 – ett flertal stora industriprojekt pågår som snabbt kan förändra bedömt kapacitetsläge och Svk har ännu inte färdiga planer för hur en sådan utveckling ska hanteras. Det visar på vikten av god kommunikation och proaktiv planering. Flera elnätföretag lyfter också utmaningen att även mycket elkrävande etableringar kan ha kortare ledtid från konkret idé till färdig byggnation än ledtiderna för att bygga ny elinfrastruktur på transmissions- och regionnätetsnivå.

Lokal produktion kan ha stor påverkan på kapacitetssituationen. Det syns inte minst på Malmö, där nedläggning av lokal produktion är en av anledningarna till den uppkomna situationen. Det kan också vara en del av lösningen, såsom i Stockholm där avtalet mellan Ellevio och Stockholm Exergi, tillsammans med samarbetet mellan Ellevio och Vattenfall, är en viktig pusselbit för att överbrygga en tidsperiod när nätkapacitet ännu inte hunnit byggas ut. Kapacitetsläget i bristområden skulle snabbt kunna försämrats om befintlig produktion som kan garantera tillgänglighet under höglasttid läggs ned.

För kapacitetssituationen för inmatning visar studien att tillgänglig nätkapacitet i områden som lämpar sig för etablering av vindkraft snabbt bokas. Både Svk och regionnätetsföretagen pekar på ett stort intresse för etablering av vindkraft i Sverige. Utan utbyggnad av nätkapacitet kommer många projekt, helt eller delvis, inte att realiseras.

I studien har Svenska kraftnät redovisat hur de bedömer kapacitetsutvecklingen i de regioner som identifierats ha eller ha risk för kapacitetsbrist. Bedömningen baserar sig på både skarpa bokningar och mer lösa förfrågningar. Swecos bedömning är att Svk idag inte underskattar det framtida behovet, även om det är svårt att förutsäga enskilda stora punktuttagsförfrågningar. Det är få ställen där elinfrastrukturen är dimensionerad för att snabbt kunna hantera en ökning med några hundra megawatt – det motsvarar en större stads effektbehov.