

ANALYS AV ELENERGI- & ELEFFEKTFÖRSÖRJNING I HALLAND 2030

2020-06-26



wsp

ANALYS AV ELENERGI- & ELEFFEKTFÖRSÖRJNING I HALLAND 2030

KUND

Region Halland

KONSULT

WSP

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

UPPDRAGSNAMN

Analys av elenergi & eleffektför-
sörjning i Halland 2030

UPPDRAGSNUMMER

10295927

FÖRFATTARE

Claës af Burén, Fredrik Lund-
mark och Benjamin Nestorovic

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP	4
---------------------------	---

INLEDNING	5
-----------	---

ENERGI – EN FÖRUTSÄTTNING FÖR SVERIGES UTVECKLING	5
---	---

SYFTE	6
-------	---

METOD	6
-------	---

INTRODUKTION HALLAND	7
----------------------	---

HALLAND IDAG	8
--------------	---

HALLANDS LÄN	9
--------------	---

REGIONALA MÅL	9
---------------	---

PROGNOSER OCH TRENDER	10
-----------------------	----

ELPRODUKTION HALLAND	12
----------------------	----

ELPRODUKTION IDAG	13
-------------------	----

ELPRODUKTION 2030	13
-------------------	----

ELPRODUKTION I SVERIGE	14
------------------------	----

ELPRODUKTION I HALLAND	14
------------------------	----

PROGNOSER OCH TRENDER	16
-----------------------	----

FRAMTIDA UTMANINGAR	16
---------------------	----

ELANVÄNDNING HALLAND	18
----------------------	----

ELANVÄNDNING IDAG	19
-------------------	----

ELANVÄNDNING 2030	19
-------------------	----

ELANVÄNDNING I SVERIGE	20
------------------------	----

ELANVÄNDNING HALLAND	20
----------------------	----

PROGNOSER OCH TRENDER	23
-----------------------	----

FRAMTIDA UTMANINGAR	28
---------------------	----

DISTRIBUTION OCH TRANSMISSION HALLAND	30
---------------------------------------	----

ELDISTRIBUTION IDAG	31
---------------------	----

ELDISTRIBUTION 2030	31
---------------------	----

DET SVENSKA ELSYSTEMET	32
------------------------	----

DISTRIBUTION OCH TRANSMISSION I HALLAND	32
---	----

FRAMTIDA UTMANINGAR	33
---------------------	----

SAMARBETE OCH SAMVERKAN	35
-------------------------	----

DIGITALISERING	36
----------------	----

SLUTSATSER	38
------------	----

REFERENSER	41
------------	----

FÖRKORTNINGAR OCH BEGREPP

Generella begrepp och förkortningar

Elbil/Elbuss – Bil/buss som endast drivs på elenergi och som laddas via eluttag

FCR – Frequency Containment Reserve, en del av reservmarknaden som använts för att hålla frekvensen i elnätet på rätt nivå (50 Hz)

Koldioxidekvivalent – Ett mått på utsläpp av klimatpåverkande gaser som tar hänsyn till olika gasers förmåga att bidra till klimatförändringen

Laddhybrid – En laddhybridbil som kan laddas via eluttag och köras på el under kortare sträckor. När batterier tar slut så körs bilen med annat bränsle som t.ex. bensin.

Laddpunkt – Kontakten (punkten) där laddbara fordonet laddas, en laddare kan ha flera laddpunkter

Förkortningar för effekt, energi och spänning

kV - Kilovolt (ett tusen volt)

kW - Kilowatt (ett tusen watt)

kWh - Kilowattimme (ett tusen wattimmar)

MW – Megawatt (ett tusen gånger större än kW)

MWh – Megawattimme (ett tusen gånger större än kWh)

MVA – Megavolt-ampere, densamma som MW om endast aktiv effekt, annars större än MW. MW avser den aktiva effekten (den effekt som utför "faktiskt" arbete) medan MVA avser den totala effekten och då även inkluderat den skenbara effekten (den effekt som inte utför "faktiskt" arbete).

GW – Gigawatt (ett tusen gånger större än MW)

GWh – Gigawattimme (ett tusen gånger större än MWh)

TWh – Terawattimme (en tusen gånger större än GWh)

INLEDNING

ENERGI – EN FÖRUTSÄTTNING FÖR SVERIGES UTVECKLING

Samhällets samtliga funktioner drivs av olika former av energi och är därmed beroende av ett välfungerande energisystem. Elsystemet har varit en viktig förutsättning för utbyggnaden av det moderna Sverige vi ser idag. Systemets höga leveranssäkerhet, konkurrenskraftiga priser och låga miljöpåverkan har tillsammans bidragit till både jobb och investeringar. Det rådande elsystemet ger även Sverige förutsättningarna för att kunna uppnå det nationella klimatmålet om att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast år 2045.¹

Sveriges elsystem är som sagt en förutsättning för denna omställning, men det finns ett antal trender som påverkar elsystemets effektbalans och elnätets kapacitet både nationellt, regionalt och lokalt. Det är inte ovanligt att begreppen effekt och kapacitet blandas ihop, varför de sammanfattas i faktarutan nedan.

De trender som WSP identifierat som påverkar elsystemets effektbalans och elnätets kapacitet kan översiktligt sammanfattas som att;

- Andelen vindkraft kommer att öka i Sverige, men tillväxten kommer framförallt ske i norra Sverige.
- Små lokala energisystem kommer att utvecklas.
- Kärnkraftens framtid kommer ha en påverkan.
- Ett tydligt skifte mot icke planerbar elproduktion leder till att mer nätkapacitet behövs för att överföra nödvändig effekt till användarna.
- Elanvändningen kommer att öka (data-center, elektrifierade transporter och industriella processer m.m.).
- Osäkerhet finns om/när nya bio/avfallskraftverk kommer att byggas. Trenden idag visar på det motsatta. Kraftvärmeverk har turbiner som på kort tid kan öka eller minska sin elproduktion och bidrar (precis som vattenkraften) med värdefull flexibilitet av elproduktionen.

Vad är effekt och varför uppstår effektbrist?

Effekt åsyftar till den momentant tillförda energin i tidsskalan sekund. Energin är den sammanlagda effekttillförseln över en timme, med enheten Wh. En ugn som kräver effekten 1 kW och som är påslagen en timme kräver då alltså energitillförseln 1 kWh.

Det svenska elsystemet måste vara dimensionerat för att varje sekund kunna tillgodose elbehovet nationellt. Det är genom balanseringen av produktion och konsumtion av el som så kallade effektoppar kan uppstå, där produktionen inte har den momentana möjligheten att öka i samma takt som konsumtionen, vilket driver upp priset. Effektbrist uppstår således när efterfrågan på el från elnätet vid en viss tidpunkt är större än den el som kan tillföras elnätet.

Vad är kapacitet och varför uppstår kapacitetsbrist?

Kapacitet är möjligheten att överföra el från där den produceras till där den används. Kapaciteten begränsas av fysiska faktorer såsom ledningarnas antal, tjocklek och material. För att ovan nämnda ugn som kräver 1 kW ska kunna drivas behöver kapaciteten till den således överstiga 1 kW annars är det kapacitetsbrist.

Kapacitetsbrist uppstår när det finns brister i tillförseln, dvs att det finns fysiska begränsningar som gör att inte tillräckligt med effekt kan överföras mellan vart elen produceras och vart den används.

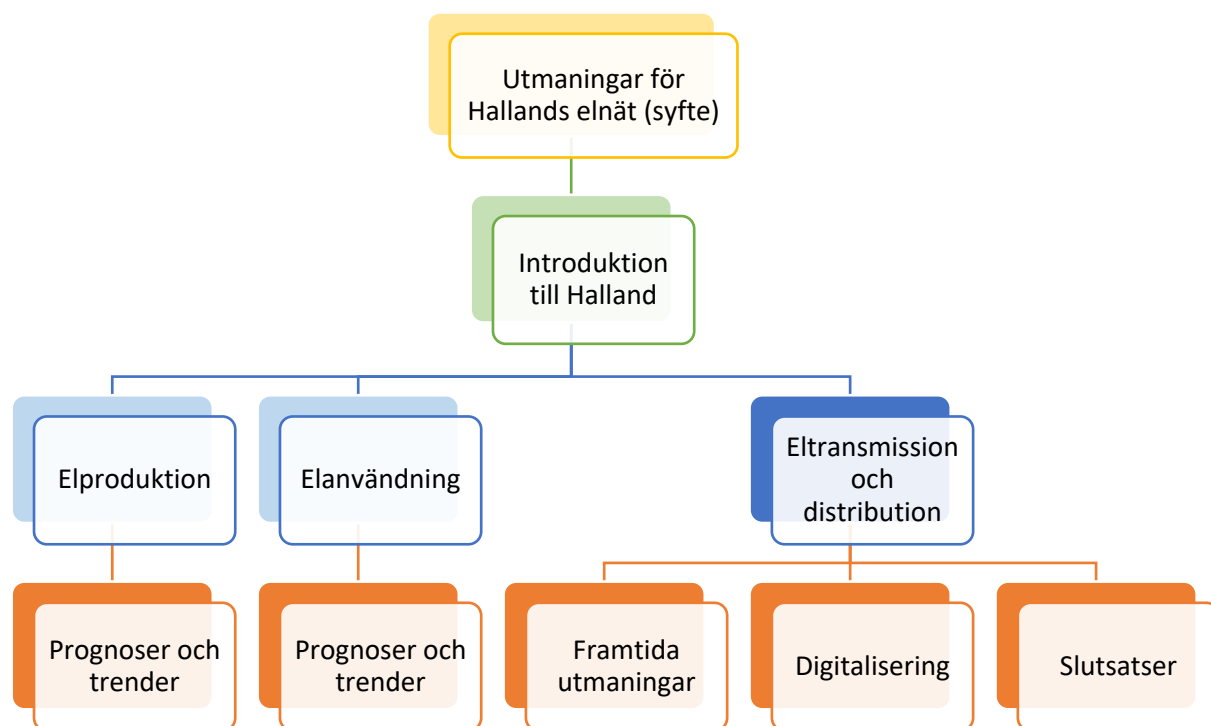
Utöver dessa trender sker även en utveckling med en ökande befolkning i städer, generell elektrifiering och digitalisering av allt fler branscher. Samtidigt sker en allt snabbare teknikutveckling inom flera områden såsom ny vindkraft samt billigare och effektivare solceller. Dessa skapar möjligheter för en större flexibilitet i elsystemet. Sammantaget bidrar dessa trender till att det delvis ställs nya krav på elsystemets förmåga att tillgodose både tillgång och efterfrågan på elenergi samt effekt, med ökade möjligheter för styrning av energianvändningen samt integrering av lagring.

SYFTE

Syftet med denna studie är att identifiera vilka utmaningar det halländska elnätet och Hallands elleveranser står inför, fram till år 2030. Studien kommer analysera området ur ett regionalt och lokalt perspektiv.

METOD

För att söka svar på vilka utmaningar det halländska elnätet och elleveranserna står inför fram till år 2030, på både regional som lokal nivå avser WSP att utifrån befintligt material, kontakta ett antal utvalda aktörer för att samla in information om nuläget i regionen. Kartläggningen bidrar även till input om vilka aktörer som har nyckelroller/ansvar i omställningen till ett förnybart energisystem med fokus på elproduktion samt lokal och regional eldistribution och elanvändning, se Figur 1 för översiktligt uppbygg.



Figur 1. Studiens uppbyggnad och tillvägagångssätt.



INTRODUKTION HALLAND

*"Befolkningen i Hallands län förväntas öka
till cirka 376 000 invånare år 2030."*

SAMMANFATTNING

HALLAND IDAG

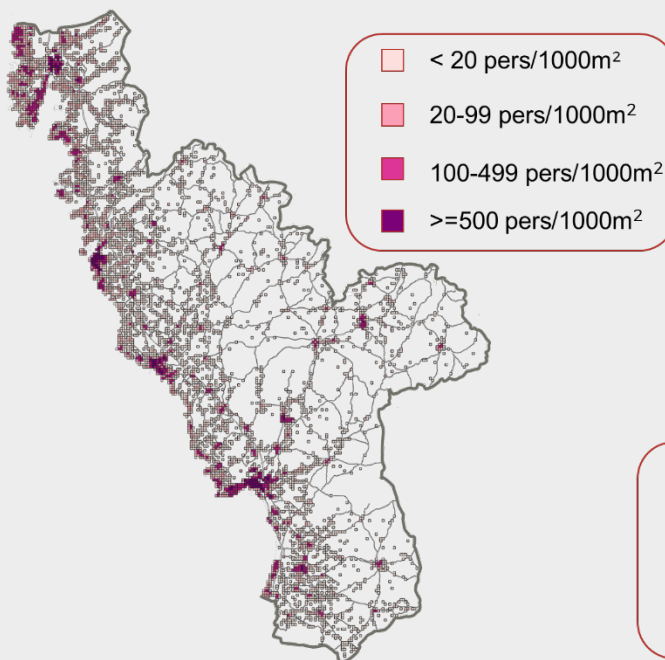
Det bor idag cirka 333 000 invånare i Hallands län, varav flest bor i Halmstad kommun, följt av Kungsbacka och Varberg kommun. Kungsbacka och Varberg är kommuner i den norra delen av länet med närhet till Göteborg varför befolkningsutvecklingen har varit starkast här, tillsammans med utvecklingen omkring de större tätorterna samt längs kusten. En täthetskarta för befolkningen visas i Figur 2.

Hallands län är viktigt för Sverige ur energisynpunkt. I länet finns en signifikant elproduktion, men även en energiintensiv industri, en ökande befolkning och en ökande elektrifiering av flertalet processer, vilket beskrivs i denna rapport.

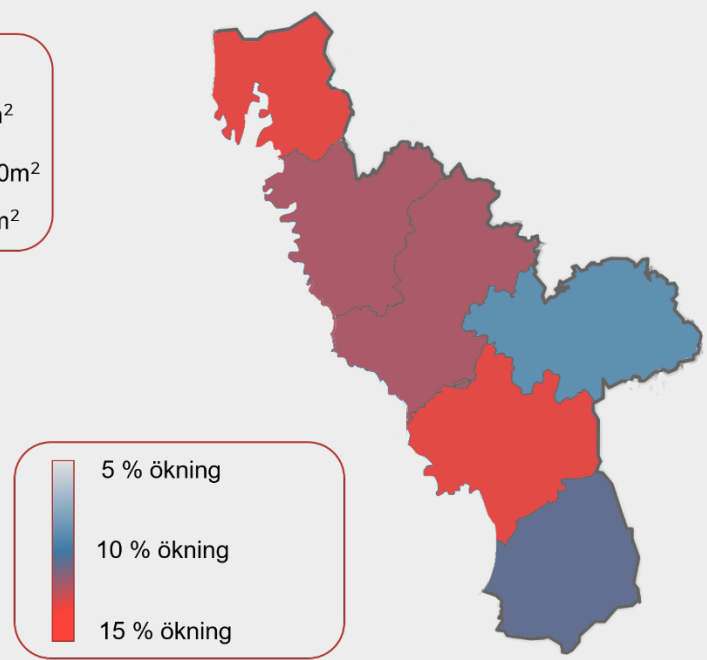
HALLAND 2030

Baserat på regionala prognoser för befolkningsutveckling kommer Hallands län ha en befolkning på cirka 376 000 invånare år 2030. Befolkningsutvecklingen förväntas fortsatt vara starkast längs kusten och i norra Halland. Prognosen för befolkningstillväxten i de olika kommunerna i Halland till och med 2030 visas i **Fel! Hittar inte referenskälla.** Hallands klimatpåverkan förväntas minska till 2030 och enligt "Energi- och klimatstrategi för Hallands län" ska utsläppen av klimatpåverkande gaser nästan halveras till 800 000 ton koldioxidekvivalenter. Detta ska realiseras genom en ökad elektrifiering av bland annat transportsektorn och industrin. Andelen förnybara drivmedel förväntas också ha en viktig roll för en begränsad klimatpåverkan.

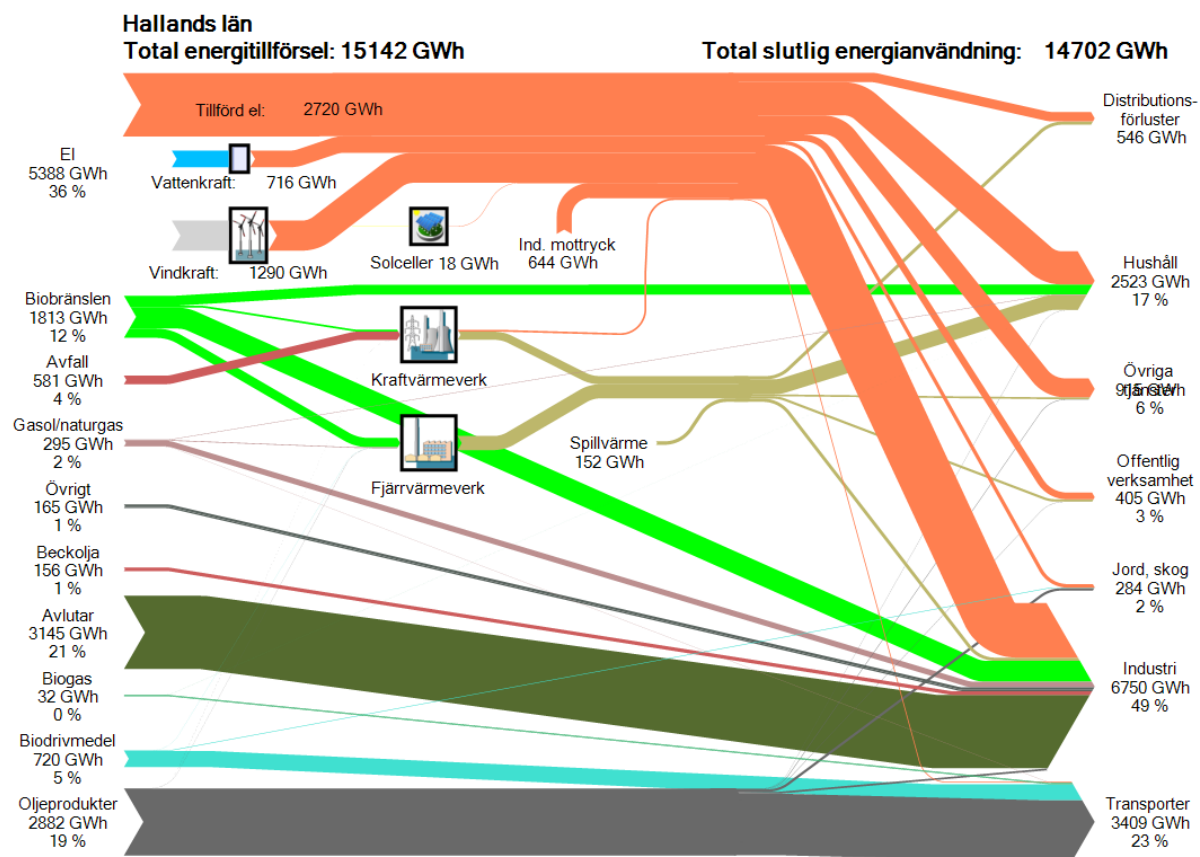
2020



2030



Figur 2. Befolkningsfördelning i Halland idag (till vänster) samt befolkningsökningen till 2030 i respektive kommun (till höger).



Figur 3. Sankey-diagram för Hallands län år 2017.

HALLANDS LÄN

I Hallands län bor idag cirka 333 000 invånare fördelade på de sex kommunerna; Halmstad (31 %), Kungsbacka (25 %), Varberg (19 %), Falkenberg (14 %), Laholm (8 %) och Hylte (3 %).

Folkmängden i länet ökar och utvecklingen har varit som starkast längs kusten, i den norra länsdelen samt omkring de större tätorterna. Att Norra Halland har hög tillgänglighet till Göteborg, och stadens arbetsmarknad, har gjort att både folkmängds- och sysselsättningsutvecklingen har blivit betydligt starkare i detta område. Detta inkluderar således kommunerna Kungsbacka och Varberg i kontrast till exempelvis Laholm och Hylte kommun som ligger i de mer södra delarna av länet.²

Hallands län är idag viktig för Sverige ur energisynpunkt. Nästan 20 % av Sveriges totala elproduktion produceras inom Hallands län och där 91 % av denna elproduktionen utgörs av kärnkraft. Förutom en signifikant elproduktion finns i

länet en energiintensiv industri. Sammantaget ger detta Hallands läns energiflödeskarta i form av ett Sankey-diagram för år 2017, som grafiskt visar den totala energitillförseln samt den totala slutgiltiga användningen för länet, se Figur 3. Energiflödeskartan visar även vilka bränslen som i vissa fall genom omvandlingsprocesser går till vilka slutanvändare.

Tillförd elenergi i energiflödeskartan är importerad el, övrig eltillförsel utgörs av egenproducerad el. Elproduktion vid Ringhals kärnkraftverk (27,6 TWh) visas varken som flöden eller siffror i energiflödeskartan. Anledningen är att kärnkraftverkets energiflöden är så stora i jämförelse med övriga energiflöden att dessa skulle bli väldigt små och otydliga.

REGIONALA MÅL

Miljömål för Hallands län 2018

Sveriges 16 miljö kvalitetsmål beskriver delmålen som det svenska miljöarbetet ska leda till. I rapporten 2018:17 Miljömål för Hallands län

2018 sammanställs Hallands miljömål baserat på de nationella miljö kvalitetsmålen med tillhörande preciseringar för länet. För målet *Begränsad klimatpåverkan* finns etappmål, där utsläppen av klimatpåverkande gaser ska minska stegvis fram till 2045 då nettoutsläppen ska vara noll. Etappmålet för år 2030 är en minskning med 63 % av klimatgasutsläppen jämfört med år 1990.³

Energi- och klimatstrategi för Hallands län

Hallands klimatmål är baserade på en minskning av klimatgasutsläpp från dagens 1,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter till 800 000 ton år 2030 och 375 000 ton 2045. Dessutom ska klimatutsläppen från transportsektorn sänkas med minst 70 % mellan 2010 och 2030. För att uppnå dessa mål har fyra utmaningar identifierats: *Fossilfria och effektiva transporter, Resurseffektiva och fossilfria energisystem, Klimat-smart jord- och skogsbruk och Hållbar konsumtion och produktion*. Utmaningarna inkluderar bland annat ökad förnybar energiproduktion samt elektrifiering av transport- och industrisektorn.⁴

Plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel

Tillsammans med ovan nämnda "Energi- och klimatstrategi för Hallands län" utgör "Plan för infrastruktur för elfordon förnybara drivmedel" ett underlag för långsiktig resurshushållning i planarbetet för begränsad klimatpåverkan i Hallands län. I planen finns föreslagna insatser för offentlig sektor inom fysisk planering och explo-

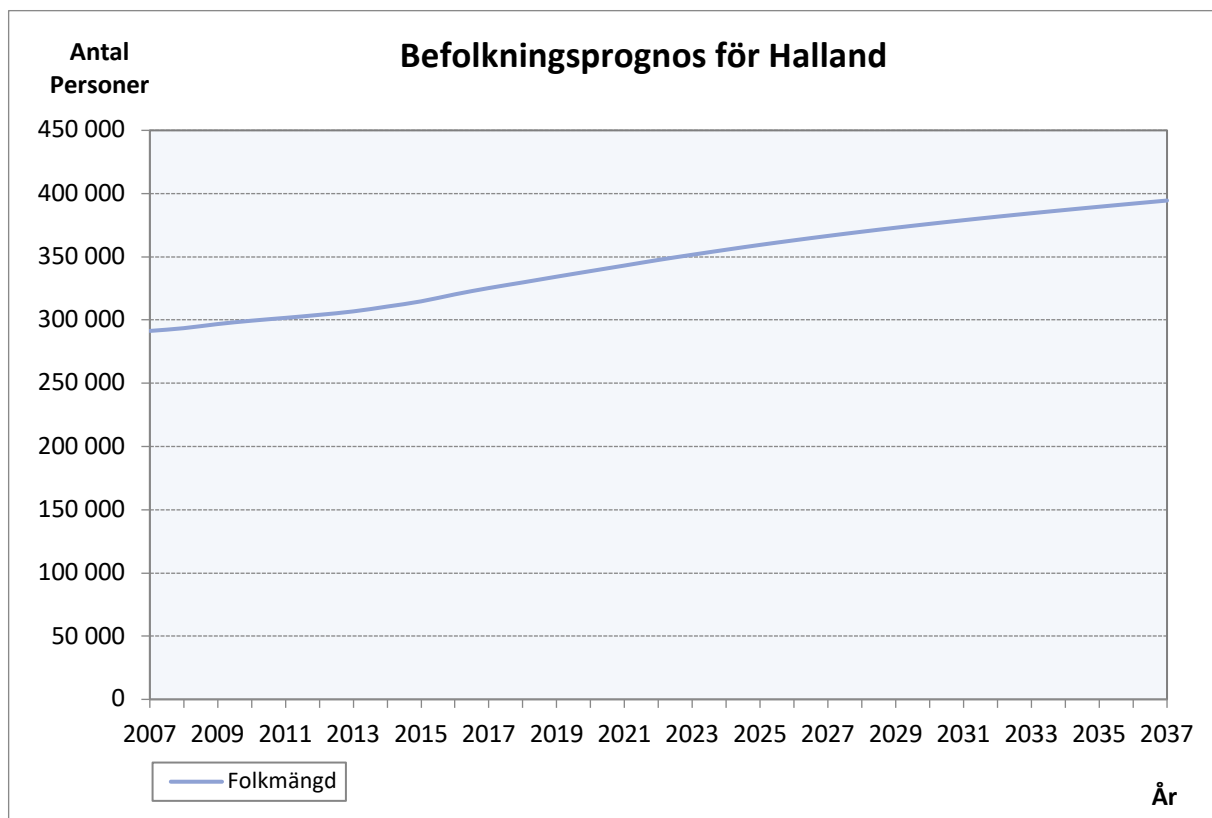
atering som exempelvis främjande av publik infrastruktur för snabbladdning av elfordon, infrastruktur för normalladdning samt infrastruktur för tankning av andra förnybara drivmedel, såsom vätgas. Dessutom ska behovet för uppgradering av elnätet för framtida behov undersökas. Vidare föreslås insatser på kommunal nivå gällande bland annat förnybara drivmedel och för att möjliggöra laddinfrastruktur vid kommunala verksamheter. Slutligen rekommenderas detaljspecifika insatser för etablering av laddinfrastruktur och elvägar, främjande av förnybara drivmedel samt insatser för att öka kunskapen om dem och elfordon.⁵

Tillväxtstrategi för Halland 2014 – 2020

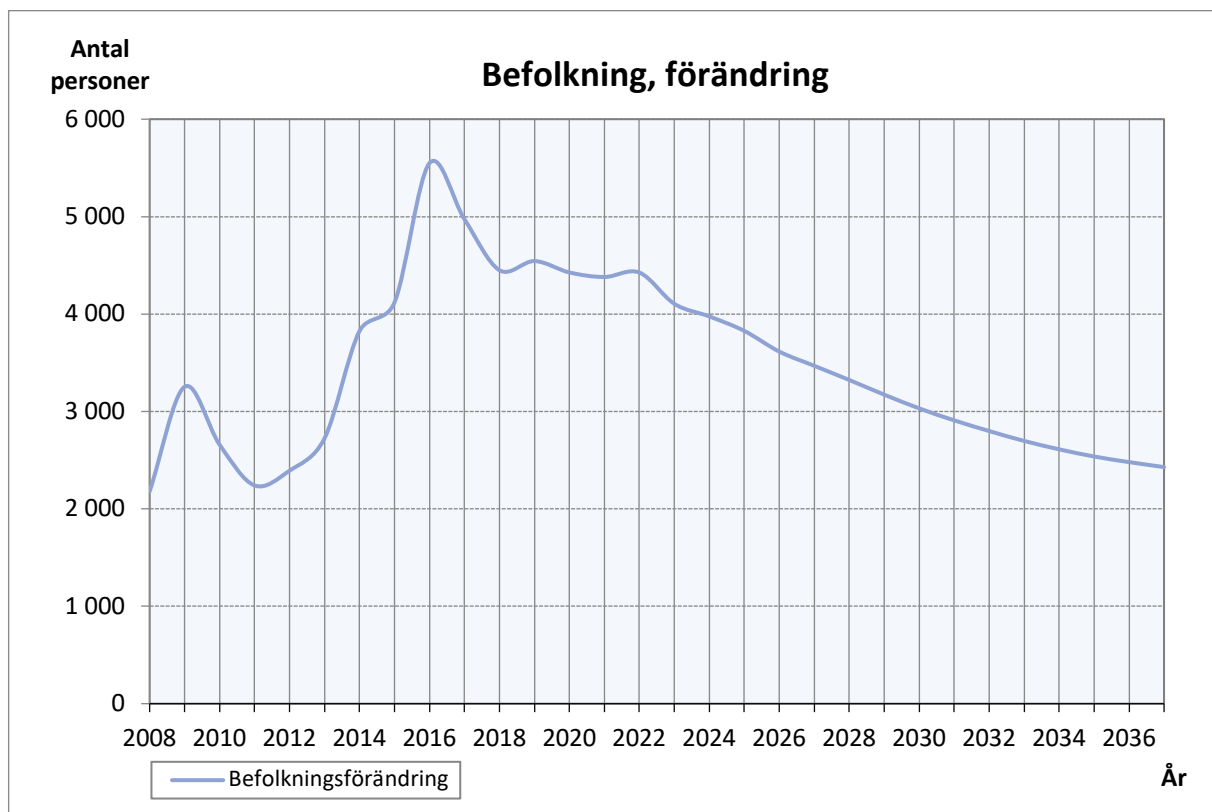
Målet för tillväxtstrategin är att: *"Halland ska vara en mer attraktiv, inkluderande och konkurrenskraftig region år 2020 än år 2014"*. Detta bryts ned i "strategiska val" och "prioriteringar" kopplat till delmålen *hög attraktivitet, stark konkurrenskraft och fler i arbete*. Två prioriteringar inom målet hög attraktivitet är: *En koldioxidneutral ekonomi och hållbar resurshantering samt Insatser för förnyelsebar energi och fossilfria transporter*.²

PROGNOSER OCH TRENDER

Sveriges befolkning förväntas passera 11 miljoner år 2029.⁶ Även i Halland förväntas folkmängden öka och en befolkningsprognos till 2037 från Region Halland visar på en befolkning på cirka 376 000 invånare år 2030 och cirka 394 500 år 2037. Denna befolkningsprognos illustreras i Figur 4, och den årliga befolkningsförändringen presenteras i Figur 5.



Figur 4. Befolkningsprognos för Hallands län fram till år 2037.



Figur 5. Prognos för årlig befolkningsförändring i Hallands län fram till år 2037.



ELPRODUKTION HALLAND

"Elproduktionen från vindkraft kan potentiellt öka med 240 % i Hallands län till år 2030."

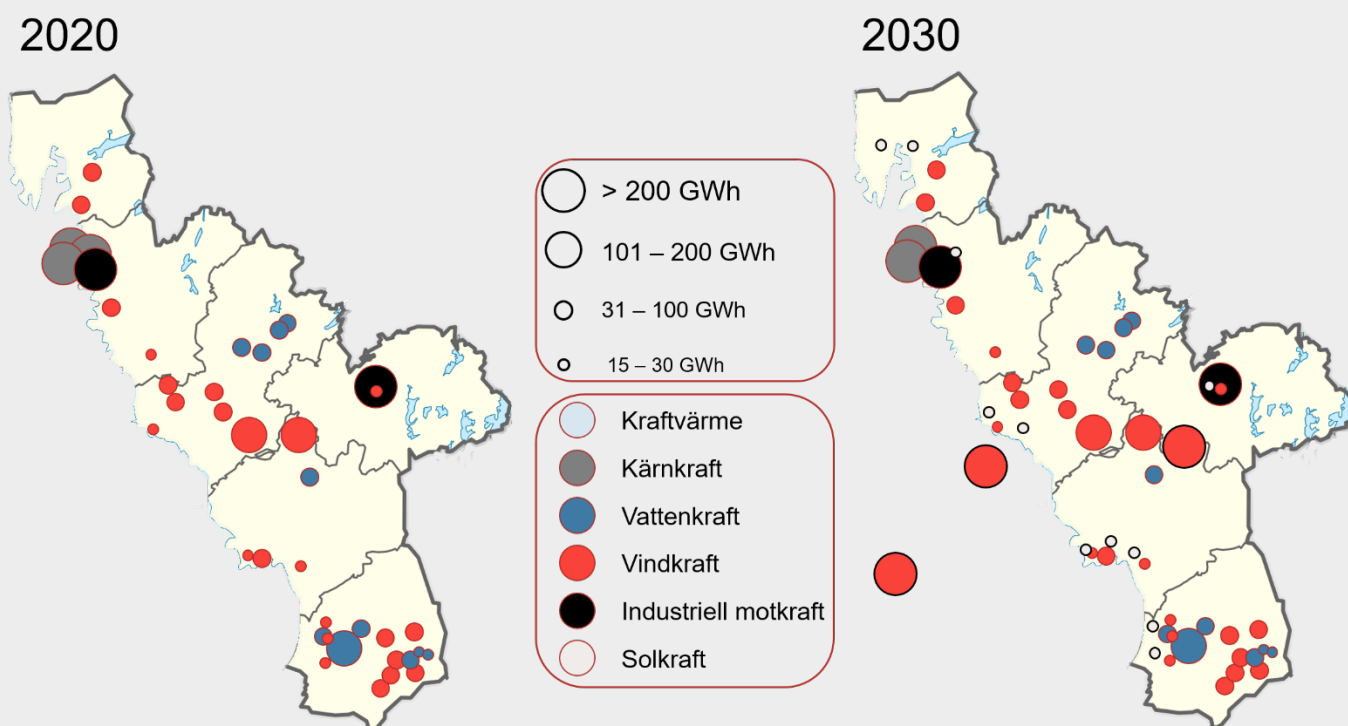
SAMMANFATTNING

ELPRODUKTION IDAG

Kärnkraften stod för 91 % (27,6 TWh) av den totala elproduktionen i länet år 2017. I slutet av 2019 stängdes dock Ringhals 2, vilket innebär en minskad elproduktion från kärnkraft. Resterande elproduktion utgjordes av vindkraft, vattenkraft, industriellt mottryck, kraftvärme och solceller i fallande storleksordning. Vindkraften har expanderat stort sen början av 2000-talet, men den procentuella utvecklingen har avstannat på senare år. 2017 producerades cirka 18 GWh elektricitet från solkraft i Hallands län. Detta utgjorde cirka 8 % av den totala solelproduktionen i Sverige, vilket placerar Halland över genomsnittet både ur befolknings- och landytaperspektiv.

ELPRODUKTION 2030

Den största förändringen i Hallands elproduktion sker redan i slutet av 2020 då Ringhals 1 stängs ner. Detta innebär att cirka en tredjedel av Ringhals totala nettoeffekt på 3 GW försvinner. Vindkraften förväntas expandera till en maxeffekt på 576 MW, vilket är en ökning med cirka 20 % från idag. Baserat på nationella prognoser för solkraft förväntas Hallands elproduktion från solenergi vara cirka 10 gånger större än idag. Resterande energislag förväntas ha en begränsad utveckling. De främsta utmaningarna i Hallands län kommer bero av minskad kärnkraft och ökad väderberoende elproduktion (vind- och solkraft). Risken för effektbrist kommer att öka i södra Sverige, vilket i förlängningen skulle leda till högre elpriser i Hallands län. Anläggningar idag och 2030 baserat på kraftslag och storlek presenteras i Figur 6.

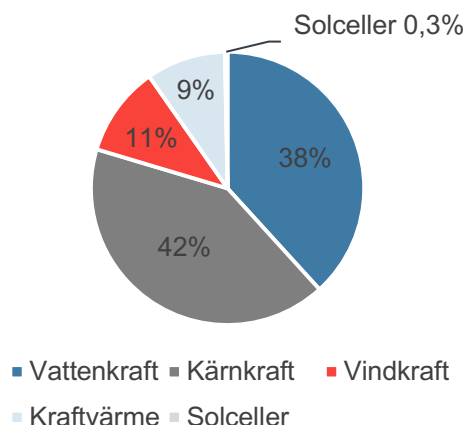


Figur 6. Elproduktionsanläggningar efter energiproduktion på årsbasis idag och 2030.

ELPRODUKTION I SVERIGE

Sverige är nettoexportör av el på årsbasis och år 2018 exporterades 17 TWh eller 10 % av den totala elproduktionen som under året 2018 i Sverige uppgick till 158 TWh. Elproduktionen, se Figur 7, domineras av vattenkraft (61 TWh, 38 %) och kärnkraft (66 TWh, 42 %) där övriga produktionssätt är vindkraft (17 TWh, 11 %), kraftvärme (15 TWh, 9 %) och solkraft (0,4 TWh). Kärnkraft och vattenkraft utgör baskraft, dvs. de har länge utgjort basen för den svenska elproduktionen. Vattenkraften kan även agera reglerkraft, dvs. anpassa produktion utifrån behov. I slutet av år 2019 stängdes kärnkraftreaktorn Ringhals 2, vilket kommer att påverka normalårsproduktionen av el framöver.

Elproduktion - Sverige 2018

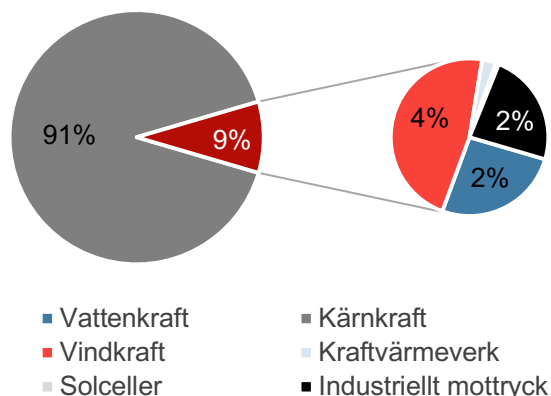


Figur 7. Total elproduktion i Sverige uppgick år 2018 till 158 TWh och fördelades enligt ovan.

ELPRODUKTION I HALLAND

I Hallands län står kärnkraften för den största andelen av elproduktionen, vilket var 91 % (27,6 TWh) av elproduktionen i länet 2017. Av de resterande 2,7 TWh (9 %) stod vindkraften för 47 % (1,3 TWh), vattenkraften för 26 % (0,7 TWh), industriellt mottryck för 23 % (0,6 TWh), kraftvärmens för 3 % (0,08 TWh) och

Elproduktion - Halland 2017



Figur 8. Total elproduktion i Hallands län uppgick år 2017 till 30,3 TWh och fördelades enligt ovan.

solkraften för 1 % (0,02 TWh).⁷ Fördelningen mellan kraftslagen illustreras i Figur 8 ovan.

Kärnkraft

Kärnkraft är det överlägset största kraftslaget i Hallands län och utgör cirka 91 % av elproduktionen i länet. För att sätta detta i perspektiv stod kärnkraften i Halland år 2017 för 43,8 % av Sveriges elproduktion från kärnkraft och 17,2 % av Sveriges totala elproduktion.⁷ I slutet av 2019 stängdes Ringhals 2 och i slutet av 2020 planeras Ringhals 1 att också stängas ned. Detta innebär att nästan en tredjedel av nettoeffekten på cirka 3 GW försvinner. Ringhals 3 och 4 förväntas däremot ha halva sin möjliga produktion framför sig, vilket innebär en livslängd på 60 år. Det vill säga fram till 2041 respektive 2043.⁸

Vindkraft

Efter kärnkraften är vindkraft det största kraftslaget i Hallands län med en installerad effekt på 481 MW. I Figur 9 visas hur mängden installerad effekt har ökat mellan 2004 och 2018. År 2017 producerades cirka 1 300 GWh elektricitet från vindkraft i Hallands län där Falkenberg och Laholm kommun stod för störst andel med 37 % respektive 30 % av produktionen.

Figur 7. Installerad effekt vindkraft i Hallands län.⁹

Vattenkraft

Det tredje största kraftslaget i Hallands län är vattenkraft, där i princip alla vattenkraftverk med en installerad effekt på över 1 MW finns i vattendragen Lagan, Ätran och Nissan. Den största anläggningen som finns i Lagan har en effekt på 31,4 MW och en normalårsproduktion på 129 GWh.¹⁰ Störst andel elproduktion från vattenkraft finns i kommunerna Falkenberg och Laholm med 30 % respektive 43 % av länets produktion på totalt 716 GWh för år 2017. Tillväxten för vattenkraft har varit relativt begränsad på senare år jämfört med exempelvis vindkraft.

Kraftvärme och industriellt mottryck

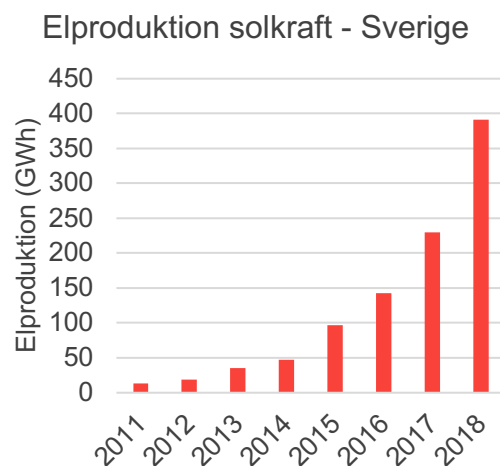
Kraftvärmeverk producerar el och värme på samma gång, vilket ökar den totala verkningsgraden för energiproduktionen. I Halmstad kommun finns Hallands två operativa kraftvärmeverk; Kristinehedsverket och Oceanen med installerade maxeffekter på 10 respektive 4 MW.¹¹ Dessa kraftvärmeverk använder främst fasta biobränslen och avfall som bränslen och tillsammans producerade de cirka 79 GWh elektricitet år 2017. Utöver dessa finns nio biogasanläggningar med elproduktion i Hallands län. De har en gemensamt en installerad effekt på cirka 2,6 MW och producerar årligen cirka 9,8 GWh elektricitet.

Industriellt mottryck avser den elproduktion som industrianläggningar står för. I Hallands län producerades år 2017 cirka 644 GWh elektricitet från industriellt mottryck från två olika industrier.

Solkraft

2017 producerades cirka 18 GWh elektricitet från solkraft i Hallands län. Detta utgjorde cirka 8 % av den totala produktionen i Sverige, vilket placerar Halland över genomsnittet både ur befolknings- och landytetperspektiv. Inom Halland sker elproduktionen från solkraft främst i Varberg (31,2 %), Kungsbacka (28 %) och Halmstad kommun (20,2 %).

Utvecklingen för elproduktion från solkraft på nationell nivå visas i Figur 10.



Figur 8. Utvecklingen för elproduktion från solkraft i Sverige mellan 2011 och 2018.¹³

PROGNOSER OCH TRENDER

Kärnkraft

I slutet av 2020 planeras Ringhals 1 att stängas ned. Detta innebär att nästan en tredjedel av nettoeffekten på cirka 3 GW försvinner. Ringhals 3 och 4 förväntas däremot ha halva sin möjliga produktion framför sig, vilket innebär fram till år 2041 respektive år 2043. År 2030 finns alltså cirka 2,2 GW kärnkraft installerat i Hallands län.¹²

Vindkraft

I Hallands län finns idag 25 beviljade vindkraftverk som ännu inte upprättats. 20 av dessa är planerade i Hylte kommun och 5 är planerade i Halmstad kommun. Den planerade maxeffekten för 12 av 25 vindkraftverk är enligt Vindbrukskollen 3 MW per enhet. De resterande har ingen angiven maxeffekt, men om de också antas ha en maxeffekt på 3 MW ger det en total maxeffekt på 75 MW för de 25 vindkraftverken. I tillägg finns det ett tillstånd om en havsbaserad vindkraftpark utanför Falkenberg. Med en kapacitet på 200 MW beräknas parken producera 1 000 GWh årligen och skall vara i drift 2024. Det finns ytterligare ett till havsbaserat vindprojekt utanför Halmstad som är beviljat, projektet är dock under revidering då man ansöker om att få en ökad totalhöjd samt förlängd anläggnings-tid. Ursprungliga projektet skulle ha en kapacitet på 864 MW och då ha en årlig produktion på 3 000 GWh. Det beviljade projektet ger en framtida utökad kapacitet på 1 140 MW, om sistnämnda projektets förväntade effekt kvarstår. Kombinerat med dagens installerade effekt på 481 MW ger det en summerad maxeffekt på 1 620 MW, vilket är en ökning med cirka 240 %. Som jämförelse förväntar sig Energimyndigheten en nationell ökning av elproduktion från vindkraft på nästan 100 % till 2030, jämfört med dagens nivåer, i alla deras framtidsscenario.¹³

Vattenkraft

I enlighet med Energimyndighetens rapport *Scenarier för Sveriges Energisystem 2018* förväntas elproduktion från vattenkraft vara konstant fram till år 2030 och även år 2050.

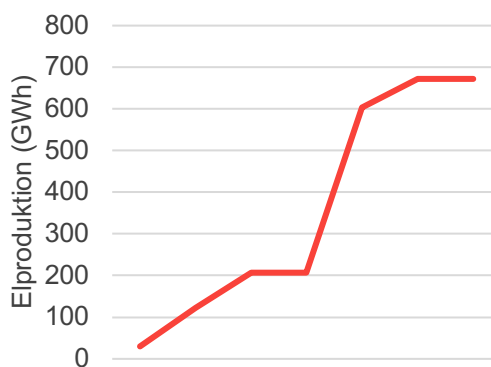
Kraftvärme och industriellt mottryck

Den enda för närvarande planerade anläggningen för kraftvärmeproduktion i Hallands län är en biogasanläggning i Skrämered i Laholm kommun. Den förväntas vara färdigställd 2024 och kommer ha en ungefärlig elproduktion på 6 GWh per år.¹¹ Detta är en relativt liten ökning för den totala kraftvärmeproduktionen, men en ökning på cirka 61 % för elproduktion från biogas.

Solkraft

I Energimyndighetens rapport *Scenarier för Sveriges Energisystem 2018* görs prognoser för bland annat utvecklingen av solkraft fram till 2050. I de scenarierna med högre elpriser byggs solkraften ut till närmare 3 TWh till 2030 och cirka 8–9 TWh till 2050 för samtliga scenarier.¹³ Med antagandet om att solkraften i Halland fortsatt utgör 7,9 % av den nationella, ger det en elproduktion i Halland på cirka 210 GWh år 2030 och 670 GWh år 2050. Denna prognos illustreras i Figur 11 och följer Energimyndighetens scenario "Referens EU".

Prognos för solkraft i Halland



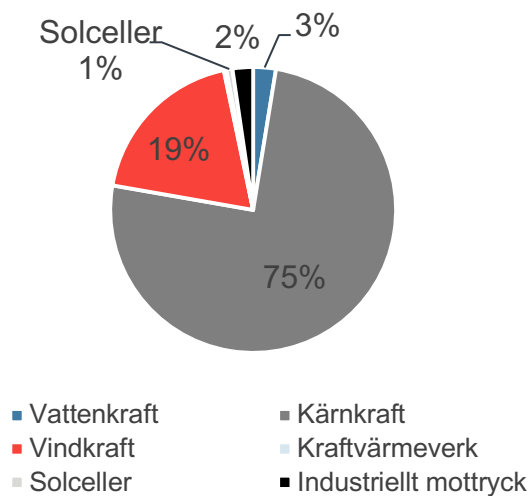
Figur 9. Prognos för elproduktion från solkraft i Hallands län.

Framtida utmaningar

Den största förändringen till 2030 gällande elproduktion i Hallands län är nedläggningen av reaktor 1 i Ringhals. Då Ringhals, liksom all annan befintlig kärnkraft, ligger inom elområde 3 skapar detta utmaningar i hela elområde 3, men även elområde 4 (Hallands län utgörs av både

elområde 3 och 4). I dagsläget bedöms kärnkraft inte vara tillräckligt lönsamt och runt år 2040 förväntas kärnkraften vara avvecklad. Det innebär att elområde 3 då har en effektminskning på 6 700 MW som behöver ersättas med ny elproduktion eller ännu större utbyggnad av nätkapaciteten. Nya produktionsanläggningar tillsammans kommer att kunna tillföra cirka 4,2 TWh el årligen, den nya elmixen för Hallands län är presenterad i Figur 12.

Elproduktion Halland 2030



Figur 10. Fördelning av kraftslag Hallands län år 2030.

På nationell nivå förväntas störst utbyggnad av elproduktion ske för vindkraft. Vindkraft (liksom solkraft) bidrar till ökat behov av balanseringsarbete i elnätet, eftersom dess elproduktion är väderberoende och icke planerbar. Detta gör att Svenska Kraftnät räknar med att det år 2040 kan förekomma effektbrist i elområde 3 och elområde 4 i genomsnitt 400 timmar per år.¹⁴ För att reglera effektbristen behöver tillgängligheten till flexibilitet i elproduktion och elförbrukning utökas. Idag finns förbrukningsflexibilitet från bland annat elintensiv industri, men det förväntas inte vara tillräckligt i det scenariot.

Hanteringen av effektbristen med hjälp av planerad utbyggnad av stamnätet samt utökad

flexibilitet förväntas leda till ökade prisskillnader mellan norra och södra Sverige. Beroende på priserna för den flexibla resursen förväntas prisskillnaden bli mellan 90 kr/MWh och 160 kr/MWh och vid extrema väderår kan prisskillnaden bli ännu större.¹⁴

För Hallands län innebär denna problematik högre framtida elpriser enligt detta scenario. En av faktorerna till prisökningen kommer vara den utbyggnad av distributions- och transmissionsnäten som behöver ske. Detta diskuteras mer i kapitlet "Distribution och transmission Halland". Det kommer även innebära att industrier med stor elanvändning kan behöva erbjuda flexibilitet i sin produktion för att minska elanvändningen vissa tider, vilket även diskuteras i det avslutande kapitlet.



ELANVÄNDNING HALLAND

”År 2030 kan 15 % av Hallands personbilsflotta utgöras av elbilar.”

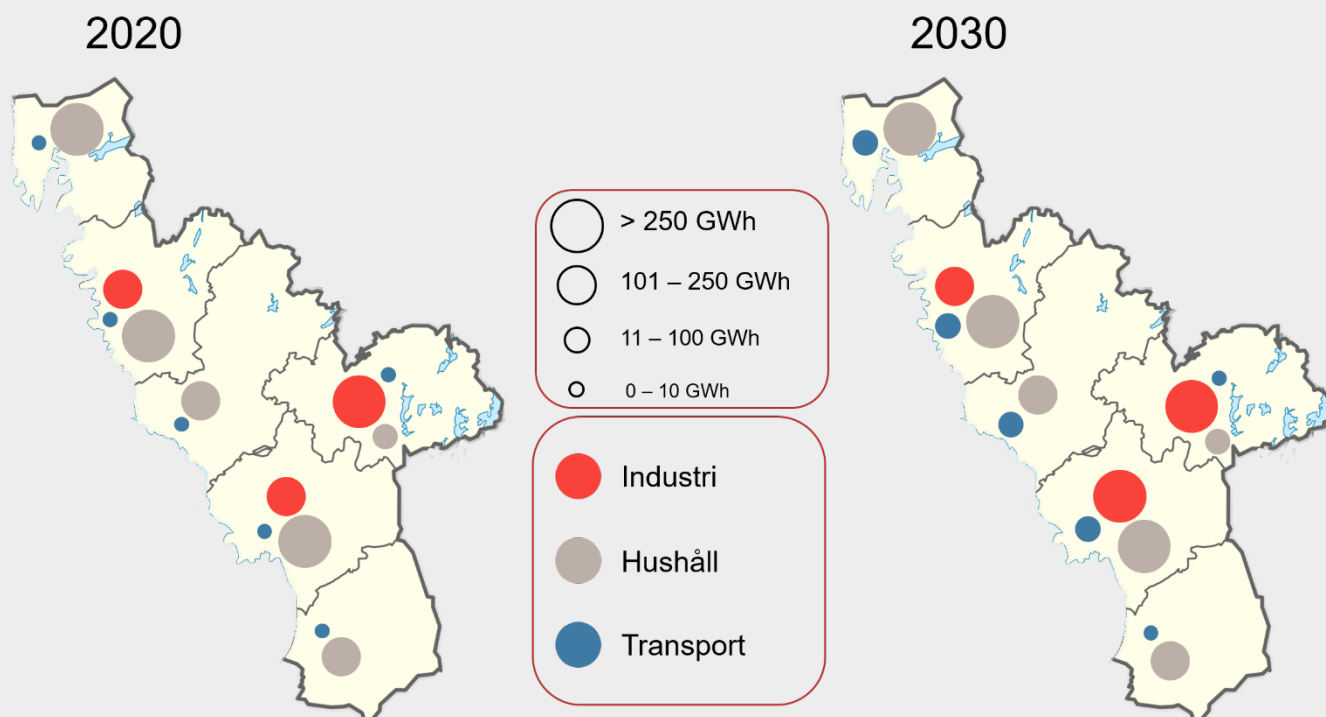
SAMMANFATTNING

ELANVÄNDNING IDAG

Idag används 5,39 TWh elenergi i Hallands län och industrisektorn är den största elförbrukaren följt av bostadssektorn (hushåll & lokaler). Sektorerna står för 46 % respektive 28 % av den totala elförbrukningen i länet. Trenden fram till idag visar att industrins förbrukning avtar medan den hållit sig relativt konstant inom hushållen. Transportsektorn är fortfarande starkt dominerad av fossila bränslen trots att en förändring mot en ökad elanvändning går att urskilja de senaste åren. Antalet elbilar, och därmed elförbrukningen, ökar kontinuerligt i linje med att räckvidden för elbilar förbättras samtidigt som priset på desamma. Idag består 1,5 % av hela personbilsflottan av just elbilar.

ELANVÄNDNING 2030

I linje med Sveriges och Hallands ambitiösa klimatomål kommer de kommande 10 åren omfatta stora omställningar av samhället i stort, inte minst inom industri- och transportsektorn. Prognoser tyder på att industrisektorn även 2030 kommer stå för den största elförbrukningen. Vidare kommer stora förändringar ske inom transportsektorn, där elförbrukningen förväntas öka markant i linje med att antalet elbilar ökar. Dessa typer av omställningar kommer således öka den totala elförbrukningen och effektbehovet i länet, vilket kan bidra till utmaning med kapacitet- och effektbrist. Dock för omställningen även med sig många nya möjligheter såsom potentiell användning av elbilar för energilagring och nya affärsmöjligheter tack vare ökad digitalisering. I Figur 14 nedan illustreras elanvändningen i olika sektorer fördelat på länets kommuner, idag och 2030.



Figur 11. Elanvändning för olika sektorer i Halland idag samt potentiell elanvändning 2030.

ELANVÄNDNING I SVERIGE

Tillgång till effekt och elenergi är en förutsättning för ett fungerande samhälle och ett konkurrenskraftigt näringsliv. Den totala elanvändningen i Sverige är idag cirka 140 TWh. De största förbrukarna är bostad- och servicesektorerna samt industrisektorn som tillsammans står för cirka 90 % av den totala elförbrukningen. Denna förbrukning har varit någorlunda konstant i Sverige sedan början på 2000-talet, men detta förväntas att ändras. Det finns olika

prognoser för hur denna förändring av elanvändningen kan tänkas se ut i Sverige, men den gemensamma nämnaren är ofta att elanvändningen kommer att öka. Enligt IVA:s prognoser för Sverige, se Tabell 1 nedan, kan elbehovet tänkas öka med ungefär 50 % till och med 2045.¹⁵ Detta är en ganska stor ökning som framför allt härrör från en elektrifiering av industri- och transportsektorn.

Tabell 1. Uppskattat elbehov 2045 fördelat per sektor

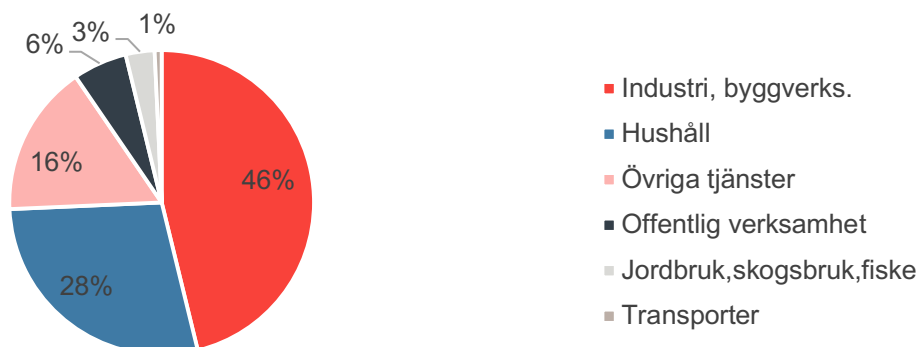
Sektorer	Uppskattat elbehov 2045	Procentuell ökning till 2045
Industrier	82–102 TWh	60–100 %
Transporter	20–25 TWh	ca 600 %
Bostäder & Service	75–80 TWh	ca 7 %
Slutanvändning	180–205 TWh	40–60 %
Eltillförsel	142 TWh	40–60 %

ELANVÄNDNING HALLAND

Idag förbrukas 5,39 TWh elektricitet i Halland, vilket motsvarar strax under 4 % av Sveriges totala elförbrukning. Förbrukningen inom länet har minskat sedan mitten av 2000-talet men förväntas nu öka i linje med utvecklingen i Sverige. Denna ökade efterfrågan förväntas komma från en rad olika aktörer och områden såsom stora industrier, elektrifiering av

transportsektorn, nya serverhallar och ny bebyggelse. En ökning av elanvändningen skulle kunna leda till kapacitets- och effektbrist i elnätet. För att söka svar på i vilka sektorer och användningsområden det finns aktörer som står inför en eventuell kapacitetsbrist i Halland så måste länets större effektförbrukare kartläggas. Elanvändning i Hallands län fördelat per sektor finns redovisat i Figur 15 för året 2017.

Elanvändning i Halland fördelat per sektor år 2017



Figur 12. Elanvändning i Halland fördelat per sektor år 2017.

Transporter

Idag används framförallt fossila bränslen inom transportsektorn. I hela Hallands län användes totalt 2 648 GWh oljeprodukter, men endast 38 GWh elektricitet inom transportsektorn, 78 % respektive 1 % av den totala energianvändningen inom sektorn. Biobränslen, naturgas och gasol stod för resterande andelar. Största an-

vändningen av fossila bränslen skedde i Halmstad kommun medan den absolut största majoriteten av elkonsumtionen skedde i Varbergs kommun (94 %). Mängden vätgas som används är försumbar då det idag inte finns några vätgasstationer i länet, den närmaste ligger i Göteborg. De olika laddeffekterna som respektive elfordon behöver finns presenterat i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Laddningsnivåer för olika typer av elfordon

Fordonstyp	Effekter	Kommentar
Personbil	• Normalladdning: vanligtvis 2,3 – 3,7 kW • Semi-snabbladdning (kallas också normalladdning): 3,7 - 50 kW • Snabbladdning: 50 kW eller mer	Normalladdning (2,3 – 3,7 kW) är absolut den vanligaste formen av laddning. Det är denna effekt som används vid hemmaladdning.
Buss	• Halland: 50 kW • Övriga: 75 – 450 kW	Enligt Hallandstrafiken sker laddningen på 50 kW. Annars ligger laddeffekten vanligtvis mellan 75 – 450 kW.
Färja/Fartyg	• Containerfartyg: 0,5 - 8 MW • Färja: 4 MW • Kryssningsfartyg (flytande stad): uppåt 25 MW	Laddeffekter för att driva fartyg och färjor vid kaj. Varierar stort beroende på fartygstyp. Elektrifierad färjetrafik analyseras under delkapitlet <i>Prognoser och trender</i> .
Lastbilar	• Normalladdning: 22 kW • Snabbladdning: 150 kW	

Gällande laddinfrastruktur rekommenderar EU en publik normalladdare per 10 elfordon, det vill säga utöver den hemmaladdning som sker.¹⁶ Behovet av laddeffekt för kortväga resor med elbil, exempelvis daglig arbetspendling, är generellt ingen större utmaning för näten att hantera idag. Detta beror delvis på att batteriet hålls relativt fullt och därför inte behöver så stor ladd-effekt samt att antalet elbilar ännu inte är allt för många.

Idag finns cirka 178 000 personbilar i Hallands län varav 1,5 % av dessa var laddbara bestående av 1 342 laddhybrider och 1 288 rena elbilar. Med medelkörsträckan i Halland, på 1 200

mil per bil och år, så kan elförbrukningen för personbilarna idag grovt uppskattas till ca 5,6 GWh.¹⁷ 80–90 % av laddningarna sker idag i hemmet där normalladdning är den vanligaste formen, som tidigare nämnt.¹⁸ Detta skulle i nuläget medföra en absolut maxeffekt på 12,1 MW på natten om det antas att alla elbilar laddar samtidigt och där 95 % av dessa laddas med normalladdning och de resterade 5 % med semi-snabbladdning. Det skall dock påpekas att sannolikheten att alla bilar laddas samtidigt tämligen är låg. För att illustrera detta kan det under dagen antas att endast 1/3 av alla elbilar laddar samtidigt, vilket då skulle resultera i en effekttopp på 6,8 MW istället. I detta fall antas

fördelningen vara 85 % normalladdning, 10 % semi-snabbladdning och 5 % snabbladdning. Skillnaden i laddningsfördelningen mellan natt och dag baseras på att fler bilar används under dagarna och har således tillgång till snabbladdningsstationer. Dessutom står bilarna i större utsträckning parkerade på parkeringsplatser med tillgång till större effekt än den som finns tillgänglig i hemmet.

För att möjliggöra denna laddning behövs så kallade laddpunkter. I Hallands län så finns det idag 698 sådana punkter, vilket är mer än vad som behövs enligt EU:s rekommendation på 263 stycken (en laddpunkt per 10 elfordon).⁵

I Halland är Ullared ett stort besöksmål med många anställda, vilket resulterar i mycket trafik. På grund av Ullareds stora närvaro och påverkan inom länet har beräkningar även utförts specifikt för varuhuset i denna studie. I anslutningen till varuhuset finns idag 21 stycken laddpunkter med en maxeffekt på 7,4 kW. Detta betyder att den totala maxeffekt som kan tas ut är 156 kW.

Vid årsskiftet 2019/2020 fanns det 282 bussar totalt i Halland. Samtliga av dessa kördes på diesel eller gas vilket gör att elförbrukningen för dessa var obefintlig.

När det kommer till spårtrafik, sjöfart och flyg har inga exakt siffror för den totala elförbrukningen inom Hallands län återfunnits. Dock skall påpekas att sjöfartens och flygets elförbrukning, samt utsläpp, står för en liten del av den totala inom transportsektorn i Halland. Idag finns även inga större elektrifierade fartyg inom sjötrafiken i länet. Men som tidigare nämnt kan sjöfarten trots allt behöva eleffekt om fartygen är uppkopplade medan de står i hamn.

Industri och näringsliv

I Halland finns ett stort urval av industrier. Detta avsnitt presenterar dessa industriers totala elanvändning i länet men även fördelat per kommun, se Tabell 3. Beräkningar för elektrifierade industrier i delkapitlet *Prognoser och trender* har utförts baserat på data från specifika industrier i Halland. Dessa har dock inte namngivits då en del data för elanvändning är sekretessbelagd.

Tabell 3. Elförbrukning inom industrier fördelat per kommun och totalt för Hallands län

Kommun	Elförbrukning [GWh]	Elförbrukning (%)
Falkenberg	172	7,3
Halmstad	324	13,9
Hylte	922	39,4
Kungsbacka	32	1,4
Laholm	59	2,5
Varberg	829	35,4
Totalt	2 338	100,0

Den totala elanvändningen hos industrier i Hallands län är 2 338 GWh (2017). Med den elanvändningen är industrin den sektor som står för den absolut största elanvändningen i länet. I tabellen ovan ses även att Hylte, som endast står för cirka 3 % av befolkningen i länet, står för nästan 40 % av elförbrukningen inom industri-sektorn.

Hushåll och lokaler

I Halland fanns det totalt 141 718 hushåll år 2017 och sektorn är den näst största förbrukaren av elektricitet inom länet. I Tabell 4 redovisas elanvändningen för hushåll i länets olika kommuner. Det som inkluderas i tabellen är småhus, flerfamiljshus samt fritidshus. När det kommer till fjärrvärme använde hushållen 643 GWh år 2017.

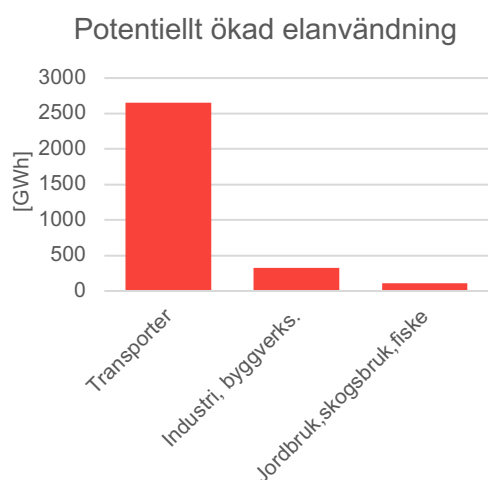
Tabell 4. Elförbrukning inom hushåll fördelat per kommun samt för Hallands län totalt. I hushåll ingår småhus, flerfamiljshus och fritidshus

Kommun	Elförbrukning [GWh]	Elförbrukning (%)	Befolkningsmängd (%)
Falkenberg	226,1	15,9	13,6
Halmstad	350,6	24,6	30,7
Hylte	43,1	3,0	3,3
Kungsbacka	407,6	28,6	25,3
Laholm	134,5	9,5	7,7
Varberg	261,3	18,4	19,9
Totalt	1423,2	100,0	100,6

Totalt användes 1 423 GWh elektricitet i hushållen i Halland. Detta motsvarar en elförbrukning per hushåll och år på strax över 10 MWh. För fjärrvärme var förbrukningen 4,5 MWh per hushåll och år. I tabellen framgår det att elanvändningen per kommun generellt står i proportion till kommunens andel av befolkning. Den enskilt största förbrukaren är dock Kungsbacka kommun följt av Halmstad, trots att Halmstad står för en större del av befolkningen. Anledningen till detta kan vara att Kungsbacka har en större andel småhus (villor) som generellt har en större förbrukning jämfört med lägenheter.

PROGNOSER OCH TRENDER

Hur elanvändningen kommer att utvecklas beror på många faktorer, där olika sektors ut-



Figur 13. Potentiellt ökad elanvändning baserat på dagens användning av fossila bränslen.

veckling ser annorlunda ut. En metod för att förutse den generella utvecklingen är att skapa en trend/prognos baserat på den historiska utvecklingen. I Halland har den totala årliga elförbrukningen minskat sedan mitten av 2000-talet för att sedan plana ut något senaste åren. Befolkningen i Halland har däremot ökat varje år, och förväntas fortsätta göra det, vilket således spår en trend av minskad förbrukning per capita. Exempelvis var elanvändningen per capita år 2010 cirka 17 MWh medan den 2018 var cirka 13 MWh. Dock förväntas denna trend avta, och dessutom gå i motsatt riktning, i och med den kommande elektrifiering av flera sektorer. Hushållens elförbrukning förväntas vara någorlunda konstant medan industrisektorns och framförallt transportsektorns elförbrukning förväntas öka.

I Figur 16 framgår det tydligt att den största potentialen för elektrifiering finns inom transportsektorn. Med grund i detta har därmed extra fokus lagts på just denna sektor.

Elektrifierade transporter

I Sverige har riksdagen beslutat om att utsläppen av klimatpåverkande gaser för inrikes transporter (exklusive flyg) ska vara minst 70 % lägre år 2030 jämfört med nivån år 2010.¹⁹ Med grund i detta förväntas en elektrifiering av sektorn vara högst aktuell, då elfordon bidrar till mindre mängd klimatgasutsläpp.

Utredningen om fossilfri fordonstrafik 2013 antog att elektrifieringen av fordon står för 20–40 % av transportarbetet 2030 och upp till 70 % 2050.²⁰ Sedan dess har marknaden förändrats,

tekniken har utvecklats och priserna på elfordon sjunkit. Det är nu mer ekonomisk försvarbart att äga en elbil som privatperson, där det nya Bonus – Malus och det ökade andrahandsvärdet innebär att allt fler laddhybrider uppnår prisparitet. Begränsat urval och räckvidd för elbilar är dessvärre fortfarande relevant, vilket därmed blir en utmaning för ett elektrifierat transportsystem. Denna begränsning förväntas dock avta i takt med att fler biltillverkare erbjuder elbilar, samtidigt som tekniken utvecklas, men det är fortfarande viktigt att beakta detta när det kommer till planering av ett elektrifierat transportsystem.

Trafikverkets prognos om 1,13 % ökning av vägtransporter i Halland fram till 2030 spår en ökad mängd personbilar samt en ökad användning av energi, som tidigare nämnt.²¹ En uppskattning av antalet personbilar och elbilar i Hallands län samt tillhörande maximala effektbehov finns presenterat i Tabell 5 nedan. I tabellen visas RISE prognos om att 15 % av personbilsflottan består av elbilar (inkluderat laddhybrider) år 2030. Vidare redovisas även det antal elbilar som minst skulle behövas för att reducera utsläppen från personbilar med 70 % till 2030, i linje med Hallands klimatmål. Tillsammans utgör dessa två prognoser ett användbart intervall för den faktiska utvecklingen, då enskilda prognoser sällan är korrekta.

Tabell 5. Antalet personbilar och elbilar i Hallands län samt tillhörande effektbehov 2030

Parameter	2019	2030	2030
Prognos för antalet elbilar	-	RISE - 15 % elbilar	70 % minskning av CO ₂
Totala antalet bilar	177 780	201 170	201 170
Antal elbilar	2 630	30 000	146 140
Total maxeffekt på natten [MW]	12,1	235	1 146
Total maxeffekt på dagen [MW]	6,8	78	378
Total elförbrukning [GWh]	5,6	64,1	312
Antal publika laddpunkter enligt EU	263	3 000	14 614

I tabellen kan utläsas att om Halland vill uppnå 70 % minskning av utsläpp från personbilar med så få elbilar som möjligt (det vill säga med så många bensinbilar som möjligt för att illustrera det minsta antalet elbilar som behövs), krävs det trots allt att elbilar behöver stå för så mycket som 73 % av den totala personbilsflottan år 2030. För 2030 antas samma laddningsfördelning som den som beskrivits för 2020. Det går även att utläsa att en vidare utbyggnad av laddinfrastrukturen är nödvändig för att nå upp till EU:s mål gällande antalet laddpunkter. Det viktiga är dock nödvändigtvis inte de exakta siffrorna i sig, utan snarare trenderna de visar – det

vill säga att andelen elbilar markant förväntas, och behöver, öka från dagens 1,5 % av den totala personbilsflottan.

Bortsett från batteridrivna elbilar är även vätgasbilar ett potentiellt framtida elfordon. I Tabell 6 presenteras den mängd energi som hade krävts för att köra alla elbilar på vätgas. För att få en uppfattning om den relativa elförbrukningen mellan de olika drivmedlen, presenteras även den mängd elenergi som hade krävts för att producera den nödvändiga mängden vätgas samt den elenergi som elbilarna antas använda som tidigare presenterats i Tabell 5.

Tabell 6. Energianvändning för de olika prognoserna av antalet elbilar beroende på drivmedel

Parameter	2019	2030 (RISE - 15 %)	2030 (70 % minskning av CO ₂)
Elförbrukning för batteri-drivna elbilar [GWh]	5,6	64,1	312,0
Energianvändning för vätgasdrivna elbilar [GWh]	11,2	128,1	624,0
Elförbrukning för produktion av vätgas [GWh]	17,0	194,1	945,5

Tabellen ovan visar att en ersättning av batteri-drivna elbilar med vätgasdrivna elbilar skulle leda till en trefaldig ökning av elanvändningen. Dock har vätgas fördelar och synergier bortom just användningen som fordonsbränsle som bör beaktas. Jämfört med batterier är vikten av vätgasen försumbar, vilket gör vätgas fördelaktigt vid tunga och/eller långväga transporter. En annan fördel med vätgas är tankningen av fordonet, där en vätgastankning tar cirka 3 minuter jämfört med en elbilsladdning som kan ta flera timmar (beroende på vilken laddeffekt som används). Vidare kan vätgas agera som en typ av energilagring genom att den produceras vid ett överskott av elproduktion från exempelvis väderberoende källor såsom vind- och solkraft. Denna vätgas kan sedan förvaras för användning vid ett senare tillfälle, både inom transportsektorn men även inom andra sektorer. Detta kan också göras med batterier, men vid en längre tids lagring blir förlusterna stora i batterier, vilket inte sker med vätgas (förutsatt att inte läckor sker).

Från och med juni 2020 kommer totalt 19 bussar i Hallands län att vara batteridrivna (1st i Laholm, 10st i Halmstad, 2st i Falkenberg, 3st i Varberg och 3st i Kungsbacka). Detta är i linje med Hallandstrafikens mål om att 25 % av all busstrafik i städerna ska bestå av elbussar. I en intervju som genomfördes med Hallandstrafiken (2020-03-30) nämndes att en fortsatt elektrifiering av bussflottan är trolig, speciellt inom stadsmiljö. Tabell 7 visar det uppskattade effektbehovet år 2020 samt år 2030 med den laddningseffekt som beskrevs i intervjun, dvs 50 kW. År 2030 antogs att antalet bussar växer i takt med att befolkningen i länet ökar, samt att 25 % av bussarna kommer vara just elbussar, i linje med en potentiell fortsatt elektrifiering.²² Då fokus

kommer vara på stadsmiljöer kan det antas att effektbehovet i exempelvis Halmstad kommer växa snabbare än inom områden såsom Hylte. Effektbehovet under dagtid kommer av eventuella laddningar vid terminaler medan behovet på natten kommer av depåladdning.

Tabell 7. Potentiellt effektbehov för busstrafiken inom Halland

Parameter	2020	2030
Total maxeffekt med 50 kW laddning - dag [MW]	0,5	2,1
Total maxeffekt med 50 kW laddning - natt [MW]	1,0	4,2
Elförbrukning [GWh]	4,2	18,4

När det kommer till spårtrafik, inkluderat både godstrafik och persontrafik, är trenderna för Hallands län delade. Godstrafiken på järnväg har ökat totalt sedan år 2000, men en minskning de senaste åren går att urskilja till fördel för lastbilstrafiken. Detta har då minskat elförbrukningen för godstrafiken. För persontrafiken, via spår inom Halland, har det skett en kraftig ökning senaste åren vilket har ökat elförbrukningen. I linje med klimatmålet om 70 % minskning av utsläpp skulle dock en större andel lastbilstransporter behöva flyttas över till järnväg och sjöfart, vilket i sådana fall skulle öka förbrukningen av elektricitet ytterligare. Regeringen har föreslagit åtgärder för att snabba på denna övergång. Dessa åtgärder inkluderar exempelvis en vägslitageskatt för den tunga vägtrafiken samt ett ecobonussystem för sjöfarten. I linje med dessa åtgärder, samt Hallands egna klimatmål, är det rimligt att elförbrukningen inom spårtrafiken även den kommer öka. Tung lastbilar förväntas vara de sista vägfordonen som elektrifieras

kommersiellt. Delvis elektrifiering av flyget förväntas inte vara relevant förrän tidigast 2040–2045. Beräkningar kring dess el- och effektbehov i Hallands län har därmed lämnats utanför denna rapport. Det är dock bra att vara medveten om att en sådan omställning kan komma att ske så småningom.

Elektrifierad färjetrafik

Idag finns det ingen elektrifierade färjetrafik inom Hallands län. Dock finns det ett antal ruttor som har möjligheten att elektrifieras. Dessa ruttor har egenskapen att de är ganska starkt trafikerade då trafiken sker rutinmässigt, ofta flera gånger per dag. Ett exempel på en sådan rutt är den mellan Halmstad och Grenå i Danmark (tidigare mellan Varberg och Grenå). Denna rutt är 130 km lång enkel väg och tar ungefär 4 timmar. Rutten trafikeras idag av fartyget Stena Nautica.

För att grovt kunna uppskatta kapacitet- och effektbehovet för denna rutt vid en eventuell elektrifiering, kan rutten Helsingborg till Helsingör användas som referens. Denna rutt trafikeras idag av två elektrifierade färjor varav en av dessa är Tycho Brahe. Detta fartyg har en batterikapacitet på 8,32 MWh bestående av två batterier på 4,16 MWh. Laddningseffekten som används är ca 2 MW, dock går det att ta ut en maxeffekt på 12 MW från laddningskabeln. Fartygen laddas vid varje stopp i ca 20 min vilket representerar en elanvändning under körning på minst ca 0,25 MWh/km eller totalt ca 1 MWh för hela den 4 km långa körningen. Dock kan antas att förbrukningen är något högre då det finns en betydligt större kapacitet tillgänglig under körningen via batterierna än endast den kapacitet som laddas vid varje stopp.²³

Med Tycho Brahe som referens skulle den totala elanvändningen för körningen för Stena Nautica uppskattas till 42 MWh. Då har en 25 % ökad förbrukning för Stena Nautica antagits då detta fartyg har en 25 % större maxeffekt, samt att fartyget transporterar tyngre vikt. Vidare avgår fartyget i regel två gånger per dag i varje riktning vilket ger att laddningstiden vid varje stopp kan antas till cirka 1,5 timmar. Denna laddningstid, tillsammans med den uppskattade elförbrukningen under färd, skulle då ställa krav

på en laddningseffekt på ca 28 MW. Om kortare laddningstid efterfrågas så skulle en högre effekt och/eller större batterikapacitet behövas. Om Stena Nautica skulle laddas med exempelvis 12 MW, vilket är den maximala laddningseffekten för Tycho Brahe, skulle 3,5 timmar laddningstid behövas.

Det ska även nämnas att de idag största batterierna som implementeras på färjefartyg är cirka 4 MWh. Det finns dock exempel på planer att implementera batterier på 7 MWh. För att fartyget Stena Nautica skall kunna tillgodose sitt kapacitetsbehov, under själva körningen, så behövs 10 batterier á 4 MWh. Då detta endast täcker själva körningen skulle det totalt behövas fler. Detta kan i sin tur skapa problem i form av exempelvis tillgängligt utrymme. Batterier har även ett max-tak på hur snabbt dessa kan laddas och för stora färjor och effektbehov kan även detta tänkas utgöra ett problem, det vill säga den tillgängliga tiden för laddning och/eller den tillgängliga effekten.²³

Hur mycket effekt en elfärja behöver vid laddning är som nämnt ovan bland annat beroende på hur snabbt den avses att laddas. Halmstads energi och miljö nät (HEM) anger att det finns tillgänglig kapacitet för ett större effektuttag i hamnarnas närområden idag. Exempelvis skulle 6 MW kunna tillgodoses på ungefär 6 månader. Större effektbehov kräver längre ledtider och eftersom HEM är kopplade gentemot regionnätägaren E.ON, behövs en tydlig framförhållning för att kunna få fram rätt kapacitet. Den stora begränsningen nämligen idag i regionnätet.

Elektrifierad industri

Den generella trenden sedan början på 2000-talet fram till idag, visar på en minskad elförbrukning inom industrier i Halland. Detta kan delvis förklaras genom en minskad energintensitet hos industrierna som i sin tur är ett resultat av ökad energieffektivitet. Inte minst så har kraven på energikartläggningar för stora företag bidragit till denna minskning genom åtgärdsförslag för energieffektivisering.

Som tidigare nämnt kommer dock industrin behöva gå igenom stora omställningar för att Sverige, och Halland, skall nå målen om netto-noll

utsläpp år 2045. Enligt IVA kan denna omställning kräva en ökning av el på upp till 52 TWh nationellt. **Fel! Bokmärket är inte definierat.** På grund av detta finns det som tidigare nämnt incitament för att den rådande trenden kring minskad elförbrukning helt eller delvis avsätts genom en ökad elektrifiering och ett ökat elbehov.

Idag (2017) används totalt 326 GWh av gasol/naturgas samt oljeprodukter av industrier i Halland. Denna energimängd utgör därmed ett potentiellt ökat elbehov i och med målet om netto-noll utsläpp 2045. Det skall dock nämnas att en del kan tänkas ersättas av en ökad användning av biobränslen som idag utgör cirka 900 GWh av den totala energianvändningen inom industrisektorn i Halland.

Om utvecklingen följer IVA:s prognoser kommer elförbrukningen för järn- och stålindustrin nästintill tredubblas fram till år 2030 nationellt om industrisektorn ska nå de uppskatta klimatmålen. I denna prognos ingår en omställning till att använda vätgas för reduktion av järnmalm, där vätgasproduktionen som är tänkt att ske genom elektrolys kräver stora mängder elektricitet. I kontrast till järn- och stålindustrin prognostiserar IVA att skogsindustrin (inkluderat exempelvis sågverk och pappersbruk) endast kommer öka sin elförbrukning marginellt med cirka 1 % till år 2030. Detta då skogsindustrin redan idag använder mycket elektricitet och där den största potentialen för elektrifiering ligger i elektrifiering av transporter såsom arbetsmaskiner.

I linje med de trender som beskrivits ovan skulle elförbrukningen för Hallands industrier totalt öka med cirka 33 % till år 2030. Den ökade elförbrukning skulle resultera i ett ökat effektbehov för industrier, men där detta behov är centrerat på ett få antal aktörer.

Elektrifierat näringsliv

Förutom en elektrifiering av industrier, förväntas även en ökad elektrifiering av aktiviteter kopplat till näringslivet ske. Ett exempel är transporter och parkering i anslutning till varuhus. Därmed har specifika beräkningar för varuhuset Ullared Gekås gjorts kopplat till elbilar och effektbehov, se Tabell 8. Siffrorna i tabellen har tagits fram med vissa antaganden varav de viktigaste är att en genomsnittsbesökare antogs köra 23 mil med personbil till varuhuset (enligt Gekås), att besökarna är jämfördelade över dagen samt att en besökare i genomsnitt spenderar tre timmar i varuhuset.^{24 25}

Dessa antaganden resulterade i ett effektbehov per laddpunkt på 13,4 kW. Med andra ord är detta den effekt som krävs för att bilarna ska kunna laddas under tre timmar med motsvarande elektricitet som de förbrukat på vägen till varuhuset. Det har även antagits att Ullared införskaffar dubbla antalet laddpunkter jämfört med rekommendationen från EU. Detta då många av elbilarna skulle behöva ladda samtidigt på grund av långväga resor. En laddpunkt per 10 elbilar riskerar därmed att vara otillräckligt för det stora kundflödet till varuhuset.

Tabell 8. Prognoser för antal besökare med elbil på Ullared, antal laddpunkter samt det maximala effektbehovet

Parameter	2020	2030 (RISE - 15 %)	2030 (70 % minskning av CO ₂)
Maximalt antal besökare med elbilar per tre timmars pass	54	545	2652
Antal laddpunkter om dubbla EU direktiv	12	110	532
Total maxeffekt för fulladdning med antagagande om laddpunkter [MW]	0,16	1,48	7,14

I tabellen har 2020 års effektbehov räknats om med det framräknade effektbehovet nämnt ovan (för fulladdning under tre timmar i varuhuset) för att belysa den eventuella effektökning

som skulle behöva implementeras jämfört med dagens. Denna eventuella effektökning är ganska liten för 2020, från 136 kW med dagens laddningseffekt jämfört med 160 kW med den

framräknade laddningseffekten. Det som dock är tydligt är att Ullared kan komma behöva kunna tillgodose ett betydligt större effektbehov i framtiden.

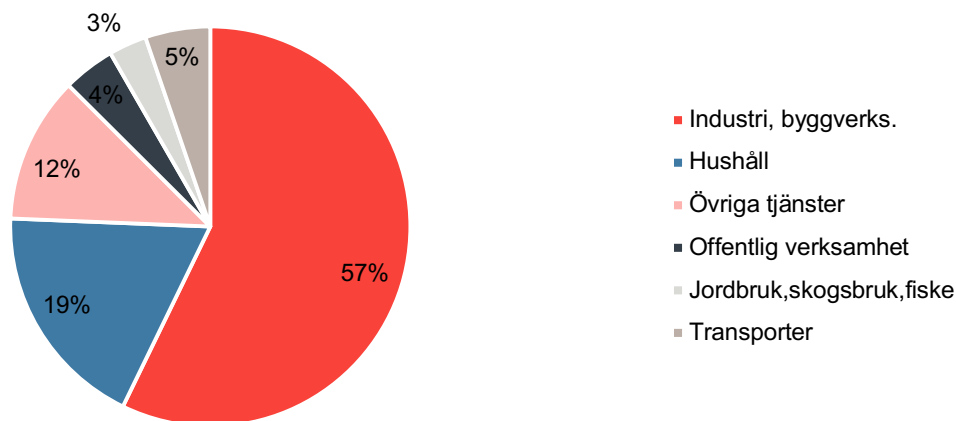
Hushåll och lokaler

I Sverige påvisar trenden att hushållens elanvändning har varit någorlunda konstant sedan början på 2000-talet. Halland är inget undantag utan påvisar en likande trend.²⁶ Befolkningen i regionen har dock ökat, men en minskad energiintensitet i hushållen balanserar denna befolkningstillväxt. Anledningen till detta kan bland annat antas vara energieffektiva hemelektronikartiklar och effektivare uppvärmning med en hög verkningsgrad i värmepumpar. I linje med detta kan därmed hushållens el- och fjärrvärmeförbrukning tänkas hållas relativt konstant till 2030 trots ökad befolkning. Detta skulle då resultera i ett totalt elbehov kring 1 400–

1500 GWh, exklusive elenergi för hemmaladdning, samt en elförbrukning per hushåll på strax under 10 MWh. Vidare kommer även den procentuella elförbrukningen per kommun se nästan likadan ut år 2030. Endast små variationer på enstaka GWh förväntas. Anledningen är att den procentuella befolkningsfördelningen per kommun kommer vara nästan densamma som idag trots befolkningsökningen, som tidigare vi-sats. På grund av de små skillnaderna i elanvändning för hushållen så kan även förändringarna i effektbehov tänkas vara små.

Sammanfattningsvis kommer fördelningen av elanvändningen förändras till och med 2030. Den kommer förskjutas gentemot industri och transport i linje med de beräkningar och antaganden som gjorts i rapporten. En uppskattad procentuell fördelning går att se i Figur 17 nedan.

Elanvändning i Halland fördelat per sektor år 2030



Figur 14. Potentiell elanvändning i Halland fördelat per sektor år 2030.

FRAMTIDA UTMANINGAR

Slutsatsen från delkapitlet *Prognoser och trender* är att framförallt transportsektorn kommer bidra till en stor ökning av elektrifieringen. Detta då forskning och utveckling av fordonsbatterier kan anses vara mogen för en kommersialisering i många sektorer, vilket även kan ses på utbudet av elfordon för privatpersoner där dessa

börjar konkurrera med förbränningsmotorer i allt fler avseenden. Den ökade användningen kan analyseras i många hänseenden, där det i slutändan kommer leda till en ökning av elanvändningen och effektbehovet, som tidigare illustrerats. Dock kan detta med rätt smarta elnätsåtgärder bidra till att effektsituationen blir bättre. Detta genom en effektivare användning av stamnätet, där bilar kan laddas nattetid när

"trängseln" i nätet är mindre. På dagtid kan de bidra med att jämna ut topplaster i elanvändningen, givet att de då är anslutna till elnätet. Ytterligare utmaningar och möjligheter för elnäten till följd av ökad elektrifiering diskuteras i nästkommande kapitel, *Distribution och transmission Halland*.

I dagsläget finns det inga installerade data- eller serverhallar i länet men till 2030 förväntas ett behov på 2 – 3 stycken hallar uppstå. I genomsnitt har dessa en effekt på 50 MW men vid större anläggningar kan effektbehovet uppgå till 200 – 300 MW. En av de förväntade serverhallar håller på att byggas i Falkenberg, av Glesys, och kommer stå klar under andra kvartalet 2020. Effektbehovet för själva "hyllorna" för dataagringen kommer ligga på ungefär 4,2 MW vid maximalt effektuttag. Utöver detta så tillkommer effektbehovet för kylningsanläggningen samt andra system som förväntas vara högt även det. Anläggningen kommer som helhet ha en värmeeffekt på 3 MW som kommer tas till vara på genom att värmen kommer ledas in på Falkenberg Energis fjärrvärmenät. Totalt kommer serverhallen ensamt kunna bidra med upp till 25 % av Falkenbergs totala fjärrvärmeproduktion.²⁷



DISTRIBUTION OCH TRANSMISSION HALLAND

”Ökad effekt- och kapacitetsbrist i Hallands län kan leda till en begränsning för samhällsutvecklingen.”

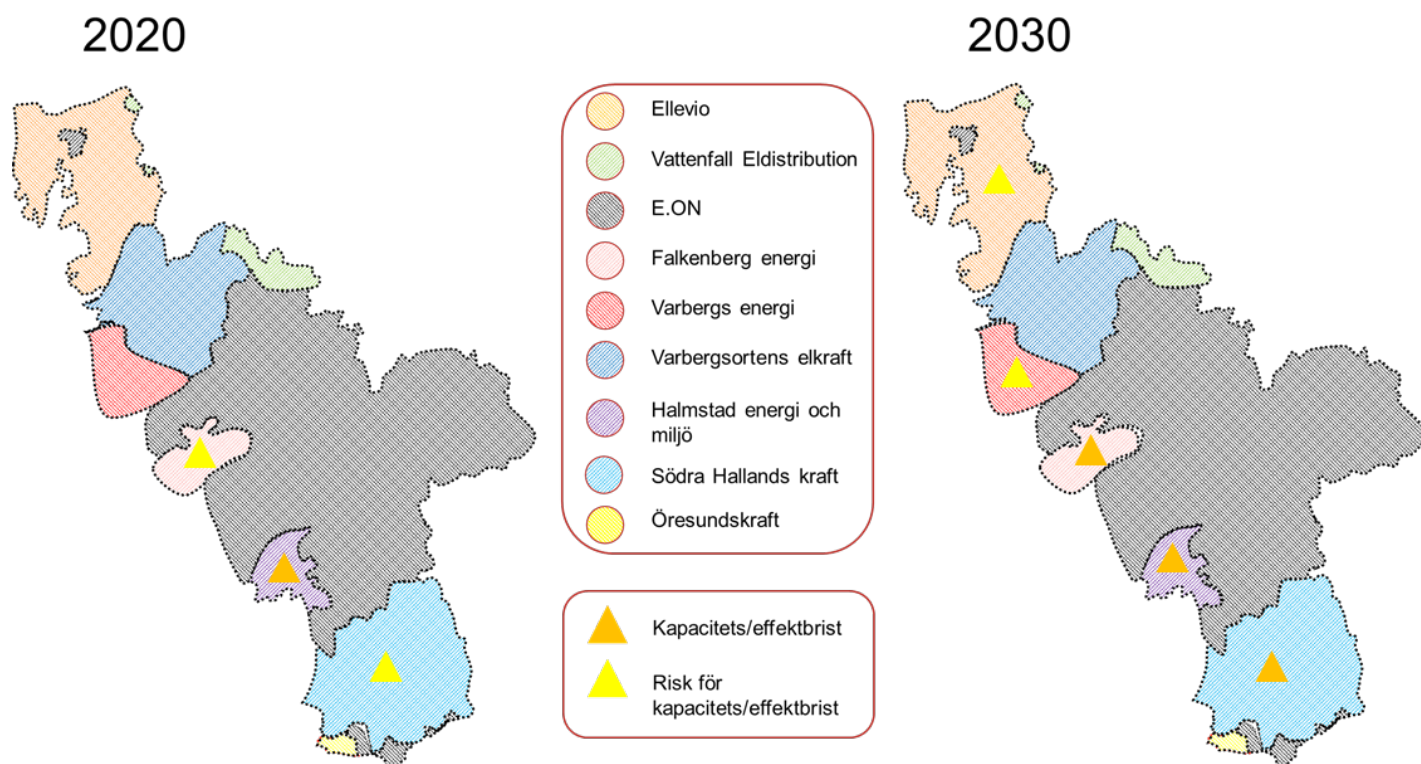
SAMMANFATTNING

ELDISTRIBUTION IDAG

Gällande dagsläget för eldistributionen i Halland beskriver nätägarna liknande förutsättningar men olika utmaningar. Majoriteten av nätägarna nämner att de hittills inte är drabbade av effektbrist och att det finns en liten påverkan på kunder. Exempelvis framhåller Falkenbergs energi att situationen idag är under kontroll, med en låg belastning på nätet förutom på vintern då påfrestningar uppstår vid låga temperaturer. Däremot har HEM redan idag kapacitetsbrist, vilket dock beror på regionnäten och hur dessa är uppbyggda. Enligt HEM saknas det incitament för att det ska finnas kapacitet i regionnätet och att det istället borde finnas tydligare krav på regionsnätägarna att agera proaktivt för att tillgängliggöra effekt.

ELDISTRIBUTION 2030

Generellt sett anser lokalnätägarna att det är svårt att prognostisera framtida utmaningar, då problemen ofta uppkommer på grund av regionnätets begränsningar. Exempelvis nämns det att regionnätet kommer vara avgörande för hur lokalnätet utvecklas. Utmaningar som kommer uppstå beror främst på ökad elektrifiering i ett flertal sektorer, där ökad laddinfrastruktur i transportsektorn bedöms ge en stor påverkan. Vidare kommer lokala och regionala ambitioner att locka till sig företag, såsom investeringar i datahallar, leda till en ökad efterfrågan på effekt. Ett flertal av elnätägarna understryker att de har marginaler i sina nät för ett ökad el- och effektbehov. Utmaningar kommer dock uppstå när flertalet elnätägare samtidigt genomför utbyggnad, vilket kommer kräva ökad samverkan, både mot regionnätägarna och mellan lokalnätägare. I Figur 18 nedan illustreras de områden i Hallands län med kapacitets/effektbrist idag, samt möjliga riskområden år 2030.



Figur 15. Lokalnätsområden med kapacitets/effektbrist eller risk för kapacitets/effektbrist. Observera att problematik i ett lokalnät kan bero på yttre problem från regionnät, vilket lokalnätsföretagen inte kan styra över.

DET SVENSKA ELSYSTEMET

Det svenska elsystemet är indelat i fyra elområden och Hallands län befinner sig i elområde 3 och 4. Det fysiska nätet är dessutom indelat i flera nivåer beroende på spänningsnivån i dem och presenteras i Tabell 9. Mellan dessa nivåer finns transformatorer som justerar spänningen för nästa nivå.

Tabell 9. Det svenska elnätets fysiska indelning

Det fysiska elnätet är indelat i tre spänningsnivåer	
Stamnät	400 kV
Regionnät	20 – 130 kV
Lokalnät	400/230 V

Det svenska stamnätet på 400 kV består av 15 000 km kraftledningar, cirka 160 transformator- och kopplingsstationer samt 16 utlandsförbindelser. Stamnätet är ofta oftast direkt inkopplat till de större kraftverken, såsom kärnkraftverk och vattenkraftverk.

DISTRIBUTION OCH TRANSMISSION I HALLAND

Tabell 10. Nuvarande lokalnätsägare i Halland samt deras verksamhetsområden

Nätägare	Nät i följande kommuner
E.ON Energidistribution	Varberg, Falkenberg, Hylte, Halmstad, Laholm
Ellevio	Kungsbacka, Varberg
Falkenbergs energi	Falkenberg
HEM – Halmstads energi & miljö nät	Halmstad
Södra Hallands kraft	Laholm, Halmstad
Varbergs energi	Varberg, Falkenberg
Varbergsortens elkraft	Varberg, Falkenberg, Kungsbacka

Eldistributionen i Halland sker genom ett flertal nätägare, vilket medför en komplexitet i analysen av lokala och regionala utmaningar kopplade till eldistribution samt effekt- och kapacitetsproblematik. Därmed har arbetet till viss del, och detta kapitel i synnerhet, genomförts i samverkan med nätägarna i Halland. Nätägarna har involverats genom digitala intervjuer med förbestämda frågor. De nätägare som har intervjuats är sammanställda i Tabell 10.

Gällande dagsläget för eldistributionen i Halland beskriver nätägarna liknande förutsättningar men olika utmaningar. Varbergsortens elkraft nämner att de hittills inte är drabbade av effektbrist och att det finns en liten påverkan på kunder och även fortsatt trygghet för kontinuerlig leverans. Ännu har inte situationer uppstått då last inte kunnat anslutas och det finns ännu marginal i abonnemangent mot regionnätet. Där emot finns det i nuläget en liten flaskhals i Tofta, men som kommer byggas bort 2022. Vidare

nämner Varbergsortens elkraft att antalet laddpunkter för elbilar ökar i nätet, vilket påverkar effektuttaget. I nuläget finns ett antal på 0,5-2 MW och att Tesla just nu har en förfrågan på 5 MW.

Även Falkenbergs energi nämner att antalet laddpunkter ökar och att det idag finns många laddpunkter ut mot E6, där även Tesla har laddare. Motet vid E6 har idag inte så mycket effekt tillgängligt. De framhåller annars att situationen idag är under kontroll, med en låg belastning på nätet förutom på vintern då påfrestningar uppstår vid låga temperaturer. Falkenbergs energi har idag en tillgänglig effektkapacitet på 50 MVA i söder och 25 MVA i norr. E.ON. levererar till Falkenbergs energi som distribuerar el på 10 kV samt har en del industrikunder på 130 kV. Trots att nätet innehåller relativt mycket mikroproduktion, såsom solkraft, har problem med nätförluster ännu inte uppstått.

Södra Hallands kraft tar dock upp den lokala elproduktionen från vind-, vatten- och solkraft som problematisk. Det finns ingen garanterad effekt från dessa kraftslag och hög produktion under sommaren leder till nätförluster. De nämner dock att laddning av elbilar idag inte utgör ett problem, men att det kan ändras då nätet inte är dimensionerat för en större ökning. Det finns en större laddpunkt från Tesla på 2 MW, ca 700 MWh per år. Den utnyttjas inte till max i dagsläget, men kapaciteten finns. Spänningsnivån på nätet är 20 kV där de flesta kunder är anslutna på 10 kV med vissa industrier på 20 kV. Den maximala effekten i Södra Hallands krafts nät har de senaste fem åren varit 84 MW.

Varbergs energi har 82 MW abonnerat, vilket har varit nödvändigt att höja för att möjliggöra tunnelbygget. Detta har inte inneburit problem då det varit acceptabelt att höja abonnemanget med några enstaka MW. Det finns därmed ingen bra bild över vad det finns för effektbegränsningar. Nätbolaget äger stationer på 130 kV samt 10 kV och spänningen för inkommande från Ellevio ligger på 130 kV. Denna matas in på fyra olika platser och idag fjärrstyrs alla matningsstationer.

HEM har förutom sitt 10 kV-nät ett eget 130 kV-nät med regionnätskunder. Redan idag har

HEM kapacitetsbrist, vilket dock beror på regionnäten och hur dessa är uppbyggda. Detta leder till att HEM behöver betala mer ifall effektuttaget utökas. Enligt HEM saknas incitament för regionnätsägarna att hålla överkapacitet i regionnätet och anser att det istället borde finnas tydligare krav på regionsnätsägarna att agera proaktivt för att tillgängliggöra effekt.

Ellevio, som både äger regionnät och lokalnät, har ett effektbehov på 400–500 MW och nämner även att det idag finns tillgänglig kapacitet på deras nät samt att det inte uppkommit situationer där de inte kunnat ansluta ny last. Det finns även en viss marginal på ungefär 10 % beroende på var lasten kommer ifrån. Vidare så tar även Ellevio upp att de under de senaste åren fått in mycket varierande produktion i form av vindkraft och sol som man måste ta hänsyn till. En tillkommande utmaning är att stämma av med kunder angående kapacitet samt att få till samverkan. Dock finns det även möjligheter med den ökande andelen av små produktionsanläggningar då detta medför att nätet byggs ut vilket i sin tur ökar uttagsmöjligheter på nya platser.

Dock beskriver Ellevio att vid framtida större lastökningar så kan flaskhalsar uppstå på 130 kV nätet. Det nämns att det finns utmaningar kopplat till Lindome som försörjer Göteborg och norra Halland där det idag råder ett behov av kapacitetsförstärkning. Detta gäller även från Ringhals mot Varbergsområdet samt runtomkringliggande nätområden. Till sist nämns det att de största förbrukarna idag är lokalnätsägarna Varbergs energi och Varbergsortens elkraft då inga stora industrier är uppkopplade till deras regionnät i Halland. Detta har varit läget de senaste 5–10 åren men förväntas nu förändras mycket.

FRAMTIDA UTMANINGAR

Generellt sett anser lokalnätsägarna att det är svårt att prognostisera framtida utmaningar, då problemen ofta uppkommer på grund av regionnätets begränsningar. Exempelvis nämner Södra Hallands kraft att regionnätet kommer vara avgörande för hur lokalnätet utvecklas. Vidare nämner de att bostadsexpansionen i området i kombination med kommunens (Laholm)

ambitioner att locka till sig företag kommer leda till en ökad efterfrågan på effekt. I dagsläget finns en möjlig ökning i kapacitet vid tre mottagningsstationer; Laholm, Kastefors samt Knäred. Maxeffekten på de olika stationerna är 92 MW för Laholm och Kastefors och 15 MW för Knäred. Södra Hallands kraft har fått information om att det går att plocka ut 50 % mer effekt från regionnätet. Dock påverkar all utbyggnad i Södra Hallands kraft HEM, då de delar på marginalerna.

Som tidigare nämnt upplever HEM redan idag kapacitetsbrist, vilket orsakar problem när effektbehovet från kund ökar. HEM understryker att dessa problem kan komma att bromsa samhällsutvecklingen i Halmstad och Laholm. De bygger kontinuerligt bort flaskhalsar i systemet och när det gäller energiutvecklingen så förlitar sig företaget på omfattande utredningar. Det är i dagsläget osäkert hur elfordon kommer påverka, men att marginalerna i 10 kV-nätet är goda. Generellt sett finns ingen oro för infrastrukturen i lokalnätet, då begränsningen är i regionnätet. Effektbehovet förväntas dock öka, både från elfordon och från industrier som vill utöka sin produktion. Även effekt på 5 – 6 kW till elfärjor och elfartyg skulle vara lösbart på 6 månader, även om inga sådana förfrågningar finns i dagsläget.

Varbergs energi nämner att det endast är en kostnadsfråga att få fram effekt till potentiella elfärjor. Det är dock troligt att de kommande båtarna i Varbergs nya hamn inte är elektrifierade och att den frågan ligger längre bort. Liksom HEM, tror majoriteten av nätbolagen att effektbehovet från elfordon kommer öka. Varbergsorsens elkraft nämner att det i södra delarna finns en nod där det troligen kommer mycket laddinfrastruktur. I anslutning finns dessutom ett industriområde som ska byggas ut. Idag ligger dimensioneringen på maxlast, vilket kan bli problematisk framöver. Studenter från Chalmers har undersökt hur motorvägen kan används för snabbladdning för elbilar. Studien visade att cirka 88 MW skulle krävas för att förflytta bilarna 15 km. Som jämförelse är maxuttaget idag 45 MW. En extrem utveckling gällande laddinfrastruktur kan leda till begränsningar, medan en normal samhällsutveckling kommer kunna han-

teras. För Södra Hallands kraft utgör elbilsladdning inget problem idag, men kan göra det vi ökat behov. Nätet är ej dimensionerat för en ökning, men det analyseras hur dimensionering behöver förändras för att klara av en ökning.

Gällande elektrifiering tror Falkenbergs energi på en större ökning för bussar och bilar jämfört med färjor och även industri. Som nämnt i elanvändningskapitlet byggs dessutom en datahall just nu i Falkenberg av Glesys. För att klara av den ökade effekten bygger Falkenbergs energi en till matningsstation med effektkapacitet på 40 MW. Även Södra Hallands kraft har fått förfrågan på utökad effekt för datahallar. De nämner dock att hela utbyggnadspotentialen på 40 MW då skulle gå till det. Södra Hallands kraft poängterar att det är viktigt med strategiska beslut gällande datahallar och att dessa ska placeras på lämplig plats i förhållande till elnätet. Knäred skulle potentiellt vara en bra position med möjligheten till att anslutas till 130kV.

Södra Hallands har även undersökt energilagring med batterier i elnätet och nämner att det kan vara en potentiell framtida lösning, men som med nuvarande EU-direktiv inte tillåts. Även Falkenbergs energi och Varbergs energi har tittat lite på energilager i nätet utifrån förslag från Energimarknadsinspektionen, medan HEM inte har undersökt energilagerlösningar på grund av begränsningen i regelverket. Ellevio nämner att energilagring kan bli en möjliggörare för att i framtiden jämna ut last. Varbergs energi har även analyserat FCR (Frequency Containment Response) för att se hur detta skulle kunna kapa effekttoppar. Falkenbergs energi nämner att energilager är dyrt och det har därmed varit svårt att få ihop ekonomin för det. De nämner att kunderna skulle kunna implementera lagring, men att detta ej har fått något genomslag. Framöver kan energilager tänkas uppstå där mindre effekt abonneras från nätet.

I linje med dagens ansträngda läge kommer Falkenbergs energi göra omstruktureringar gällande effekttarifferna. Dessa planeras att kraftigt höjas under vinterhalvåret, men det skulle dock kunna uppstå bekymmer under sommarhalvåret, vilket är något som bevakas. Företaget kommer jobba med prissättningar av olika

slag och informera kunderna om detta. I framtiden så kommer säkerligen nya tjänster att utvecklas. HEM har idag inga effekttariffer, men analyser av detta har gjorts och just nu avvaktar man Ei:s synpunkt. Sådana tariffer skulle få konsekvenser för slutkund, vilket inte är oproblemiskt. Vidare tror HEM att elkvalitet kan bli en stor fråga i framtiden. Redan idag är det dock en större industri som ställer till "flimmer" i nätet och det kostar mycket pengar att åtgärda. Även Falkenbergs energi nämner att det har det funderats lite runt elkvalitetsfrågan. Den har inte varit uppe så mycket på agendan, men frågan följs noggrant via systemen. Det har dock inte uppstått någon konkret problematik ännu, men det kan potentiellt ändras.

Det finns en risk att den lokala förnybara energin inte kommer att räcka till för att leverera nödvändig effekt och energi år 2030. Exempelvis ser Varbergsortens elkraft en risk att deras marginaler minskar när deras gamla vindkraft tas ur drift. Det är inte rimligt att förvänta sig ny vindkraft i området då den inte skulle vara kostnadseffektiv. Anledningen till detta är att det, enligt Varbergsortens elkraft, inte kommer ges tillstånd för de moderna, högre, vindkraftverken. Havs-baserad vindkraft skulle kunna tillföra tillräckligt med effekt och energi, men dessa kräver större investeringar. Solkraft skulle kunna stå för en ökande andel av elleveransen, men då behöver initiativ tas för att öka investeringstakten. En stor implementering av solkraft där mycket energi i perioder måste distribueras kan innebära omvänt kapacitetsproblem, det vill säga att nätet inte är dimensionerat för att överföra produktionen. Detta kan komma att medföra att olika typer av åtgärder behöver tas, till exempel förstärkning, reaktiveffektreglering etc. Om produktionen blir så stor att det säljs ut på regionnätet är risken signifikant att det blir dyrare då kostnaderna för förluster i nätet eventuellt överstiger de intäkter som fås vid försäljning till regionnätsbolaget.

Ellevio nämner att problem i framtiden kan uppkomma vid uppkoppling av stora punktlaster som till exempel datahallar/serverhallar. Även kan elektrifiering av transport och industrisektorn komma att påverka även om denna påverkan inte sker direkt utan via nätbolagen. Således blir kapacitetsfrågan allt mer aktuell och det

krävs att nya ledningar byggs snabbt. Effektbehovet kan behöva kartläggas bättre framöver i kombination med långsiktiga planer för att kunna införa rätt åtgärder vid rätt tidpunkt. Vidare så lyfter Ellevio även att nuvarande intäktsreglering är ett problem på grund av att WACC-räntan just nu är för låg och att det är viktigt att denna är tillräckligt hög då räntan är ett viktigt incitament för att bygga ut nätet.

Vidare så nämner Ellevio att det idag finns många krav gällande elkvaliteten men att dessa kommer öka i framtiden och att det är viktigt att dessa krav är rimliga så att det byggs kostnadseffektiva lösningar. Till sist beskriver Ellevio att deras regionnät i Halland inte kommer påverkas så mycket av nedläggningen av reaktorer i Ringhals.

För att kunna klara den elkvalitet som krävs i elnäten år 2030 med avseende på leveranssäkerhet har alla elnätägare genomfört eller initierat projekt för att förstärka leveranssäkerheten med dubbla inmatningar till nätet (redundans) samt slingmatningar som medger snabba omkopplingar vid avbrott. Ingen av elnätägarna har indikerat några problem med spänning och frekvens. Det finns heller ingen oro för att exempelvis solceller och laddinfrastruktur ska utgöra något problem för detta.

SAMARBETE OCH SAMVERKAN

Samtliga nätägare uttryckte att det idag generellt finns ett bra samarbete mellan de olika elnätsägarna, både sett till lokalnätet och regionnätet. Dock nämnde exempelvis Ellevio att samarbetet behöver utvecklas ytterligare. Av geografiska skäl samarbetar exempelvis Varbergs energi mestadels med de närliggande lokalnätsägarna Falkenbergs energi och Varbergsortens elkraft. I linje med detta nämndes det att Södra Hallands kraft och HEM är ihopkopplade, vilket gör att ett samarbete mellan kommunerna borde införas. Vidare samarbetar lokalnäten framförallt med den regionnätsägare som de är kopplade till. Exempel på detta är samarbetet mellan HEM och E.ON samt mellan Varbergs energi och Ellevio. Ellevio nämnde även att de har bra kontakt med de angränsande regionnätsägarna Vattenfall och E.ON. Utöver dessa kollaborationer nämnde Falkenberg energi att

de haft lite kontakt med Krafteringen, HEM att de har lite kontakt med Energimarknadsinspektionen angående diverse störningar från industrier och Samhällsbyggnadskontoret då de sitter nära varandra. Varbergs energi och Södra Hallands kraft beskrev att de har lite kontakt med intressegrupper respektive branschorganisationer.

Generellt nämndes inga speciella förväntningar kring ett förändrat samspel mellan de Halländska näten och stamnätet. Men i och med kapacitets- och effektproblematiken kan ett ökat samarbete bli oundvikligt för att lösa de problem och konflikter som kan tänkas uppstå.

Varbergsortens elkraft nämnde att de har kontakt med kommunen som har varit snabba med att meddela nybyggnationer, vilket har varit positivt. De nämnde även att de sker ett samarbete med Länsstyrelsen då de behövs vid exempelvis nergrävning av kablar. Det finns även ett beredskapssamarbete mellan Varbergortens elkraft och Varberg energi där nödvändiga resurser är fördelade mellan de olika parterna.

Falkenbergs energi beskrev att de inte har så mycket samarbete med varken Länsstyrelsen eller Region Halland. Dock nämnde både Falkenbergs energi och Södra Hallands kraft att de har samarbetat med kommunen men att arbetet gått relativt trögt, då det enligt nätägarna tycks saknas tillräckligt med förståelse samt engagemang kring frågan om effektproblematik och kapacitetsbrist. Ellevio nämnde även att de framförallt har kontakt med kommuner för respektive lokalnät.

Gällande framtiden beskrev Södra Hallands kraft att det borde ske mer samverkan mellan Länsstyrelsen, Region Halland och kommuner då uppfattningen för tillfället är att liknande saker utförs på olika håll. I linje med detta anser Varbergs energi att samtliga av dessa bör ta ansvar för kapacitetsbehovet. HEM tyckte att det skulle behövas mer styrning av Regeringen i dessa frågor genom att ändra regler för prissättning. HEM nämnde även att incitament skulle behövas från Länsstyrelsen och Region Halland som leder till en annan uppvärmning än med el, då detta skulle hjälpa mycket i kapacitetsfrågan. Några av nätägarna nämnde även att de vill bli mer aktiva mot kunden i framtiden. Falkenberg

Energi poängterade att de nya tariffstrukturerna kommer göra att deras kontakt med industrier kommer öka, då de kommer påverka dessa kunder i synnerhet.

Ellevio avslutade med att det finns vissa hinder i processen att få möjlighet att bygga vilket i sin tur avgör om man kan öka kapaciteten i nätet eller inte. Vidare nämndes det att det behövs bekräftelse från Energimarknadsinspektionen i detta avseende.

Slutligen beskrevs inga specifika målkonflikter, men då flera av lokalnätsägarna delar samma regionnät kan eventuella målkonflikter uppstå kring hur resurser skall fördelas vid effekt- och kapacitetsbrist. Ellevio beskrev exempelvis att många förfrågningar idag är på ett tidigt stadium men där de tillsammans fyller upp nätet direkt och att det därför krävs att man värderar dem och gör en helhetsbedömning.

DIGITALISERING

Sveriges elnät står inför stora utmaningar med ökat effektbehov och en ökad implementering av förnybara energikällor. Elproduktionen från energikällor som vind- och solkraft varierar och en hög variabilitet i systemet kan komma att ställa nya krav på hur elektricitet konsumeras i framtiden. Att vara flexibel i sin elanvändning kommer vara fördelaktigt och konsumenter kan komma att kunna styra sin förbrukning mot "Smarta elnät". Genom att producenter och konsumenter kommunicerar kontinuerligt och sömlöst kan förbrukningen anpassas. Dock är möjligheten till flexibilitet hos konsumenter olika och beroende på vilken verksamhet som bedrivs. Privatpersoner har möjligheten att styra när elkonsumerande utrustning aktiveras i hushållet, som exempelvis diskmaskiner eller komfortutrustning. Företag kan flytta verksamhet till tidpunkter med högre elproduktion i elnätet, men också reglera ventilation, värme och belysning.

Nya tjänster kommer också att skapas i takt med att elsystemet utvecklas för att klara av utmaningarna. Exempelvis anses elbilar kunna användas som energilagringseenheter där energi kan lagras vid överproduktion och sedan användas vid ett senare behov. En hög andel

elbilar i systemet ökar den potentiella lagringsmöjligheten. Då elsystemet går mot ett mer decentraliserat system kommer dessa typer av energilagring vara en del i att stärka och stabilisera lokala elsystem.

I dagsläget, med de cirka 1300 rena elbilar som finns i Hallands län är energilagringsskapaciteten ca 70 MWh. Detta räknat med att marknadsandelarna för varje bilmodell i Sverige motsvarar samma marknadsandelar i Hallands län. Vidare räknat skulle energilagringsskapaciteten uppgå till 820 MWh år 2030 grundat på energimyndighetens elbilsprognos (15 % av fordonsflottan är elbilar). Denna kapacitet har potential att utnyttjas på olika sätt, ett alternativ för att stabilisera och stärka lokala elnät skulle kunna vara att kapa effektoppar på morgonen och eftermiddagen då konsumtionen är som högst. Bilarna kan laddas på natten när konsumtionen är låg, användas på morgontimmarna när efterfrågan här hög. Med rätt styrning har bilarna tillräckligt med kapacitet kvar för att ägare ska kunna resa till arbetet där bilarna under dagen kan laddas upp på nytt. Efter arbetet åker ägarna hem med nästintill fullt batteri (minus sträckan från jobbet) där bilen återigen kan utnyttjas av elnätet som energikälla. Det behöver dock poängteras att hela energilagringsskapaciteten angiven ovan inte skulle kunna användas för att balansera elnätet, eftersom bilägaren då inte kan använda bilen själv.

Kungsbacka kommun har inlett ett pilotprojekt tillsammans med E.ON där kommunens egna elbilar används och är den första kommunen i Sverige att införa detta. Tekniken kallas "Vehicle to grid" (V2G) och för att kunna genomföra detta på en större elbilsflotta bestående av privata elbilsägare måste nya typer av marknadslösningar finnas tillgängliga, nya typer av kommunikationsvägar mellan fordon och elnätsägare etableras samt legala frågor lösas.

För att klara av dessa nya och innovativa lösningar krävs ett snabbare sätt att kommunicera som även har en större kapacitet. Den femte generationens mobilnät, 5G, är tänkt att lanseras i slutet av 2020 i Sverige och förväntas kunna möjliggöra detta. Internet of Things (IoT) är de föremål vi använder i vardagen som är upp-

kopplade mot internet, till 2020 förväntas det finnas 50 – 100 miljarder anslutna enheter världen över. Med 5G kommer kommunikationen gå snabbare och en kapacitet på 1 biljon uppkopplade enheter möjliggör att Smart Grids och V2G kan fungera storskaligt.

Gällande digitalisering kopplat till elnätsföretagen genomför de generellt sett en kontinuerlig uppgradering av bland annat elmätare för att framtidsanpassa verksamheten. HEM nämner att de har genomfört stora insatser vad gäller digitalisering av elnätet. Alla nätstationer kan numera manövreras på distans. Det finns även mätsensorer hos alla kunder och företaget har möjlighet att koppla upp till kunderna på distans. Fiber har ännu inte byggts ut i större utsträckning, men det förväntas öka.

Falkenbergs energi utvecklar sina system för ökad kontroll så att de kan arbeta mer proaktivt. Detta arbete involverar både nya elmätare och mer mätning i mottagningsstationerna samt mer mätning i nätstationerna. Detta gör att företaget så småningom kommer få en väldigt god överblick och övervakning över nätet. Även Södra Hallands kraft nämner att de börjat mäta mer för att förbättra överblicken.

Arbetet med framtidsanpassningen för Varbergssortens elkraft handlar främst om att kontinuerligt byta ut elmätare. Utökad automation i elnätet har inte undersökts, men det finns ingen oro för att problematik kommer uppstå då verksamheten smidigt kan anpassas. Gällande laststyrning har företaget genomfört förberedelser för att följa Svks krav om att koppla bort 20 % av lasten.

Ellevio beskriver att digitaliseringen och styrning i kombination med nya flexibilitetsmarknader är en väg framåt. Med dessa åtgärder så tas signaler och data in för att sedan, via nätooperatörer och automation, styra nätet mer aktivt. Vidare nämns det att sensorer kommer göra det lättare att få in sådan data och resultat kommer bli att man går från en mer övervakningsbaserad drift till en mer aktiv drift av elnäten.

SLUTSATSER

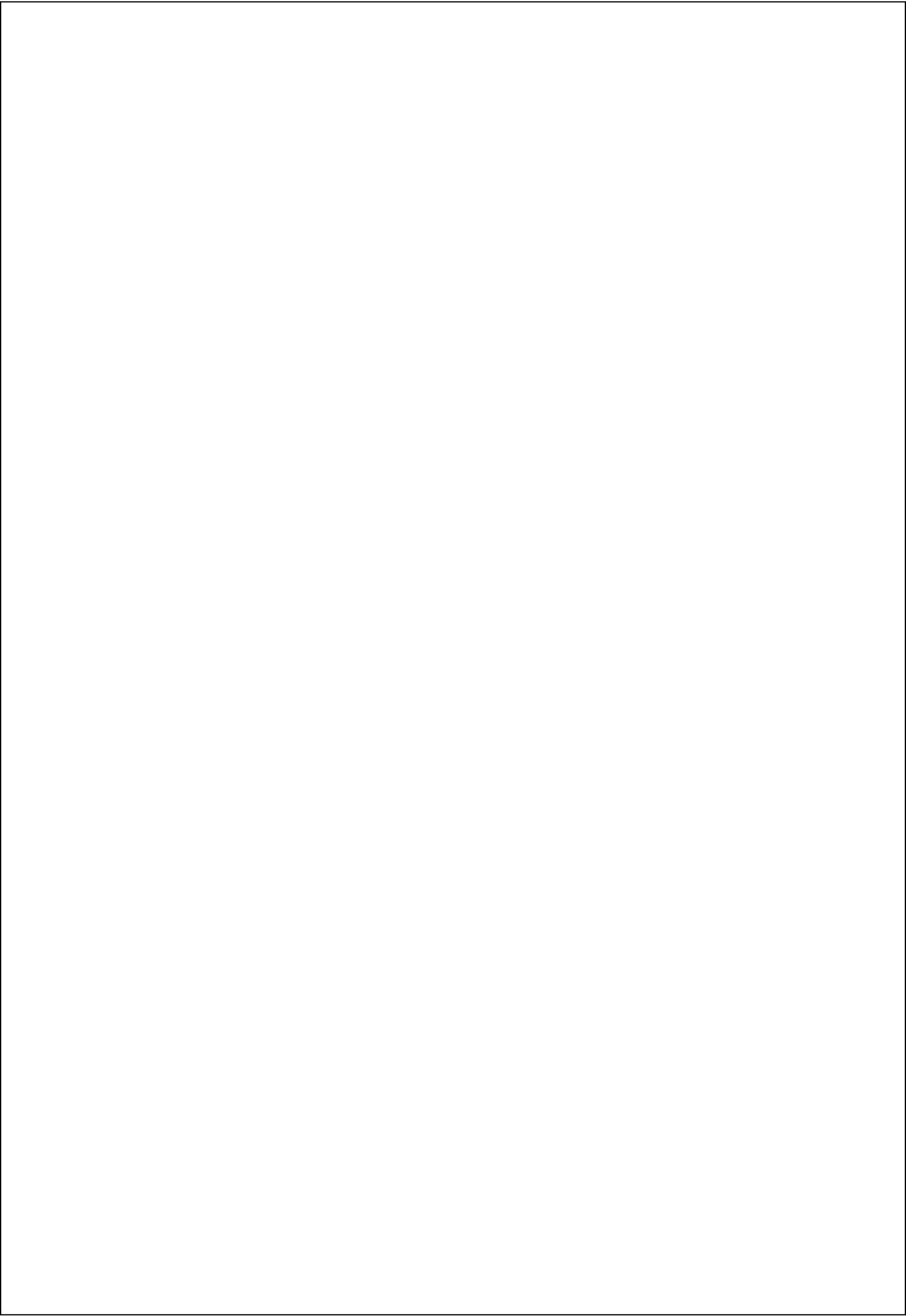
Redan idag finns viss kapacitetsbrist i specifika områden i Hallands län. Detta problem förväntas öka i och med en ökad elektrifiering av transporter och industri, vilket leder till svårigheter för elnätsbolag att möta en ökad efterfrågan från kunder. Detta kan i sin tur skapa en flaskhals för samhällsutvecklingen i Hallands län, då industri och näringsliv inte kan etablera sig i Halland eftersom de inte kan få efterfrågad effekt. Dessutom kan en problematik uppkomma för befintliga företag i Halland, som inte kan expandera sin verksamhet, vilket kommer bidra till en inbromsning för samhällsutvecklingen. Sett till övriga Sverige är detta också en utmaning för flera andra regioner. Kapacitetsproblematiken finns idag och ökar främst i de södra delarna av Sverige där elområde 3 och 4 finns. Detta beror på en begränsad överföringskapacitet från norra Sverige, vars betydelse kommer öka när kärnkraft i södra Sverige stänger ner.

Elnätsbolagen beskriver att det behövs mer samverkan mellan Länsstyrelsen, Region Halland och kommuner då det för tillfället känns som att samma saker utförs, fast på olika håll. I linje med detta menas att samtliga dessa aktörer bör ta ansvar för kapacitetsbehovet. Dessutom nämns det att incitament skulle behövas från Länsstyrelsen och Region Halland som leder till en annan uppvärmning än med el då detta skulle hjälpa mycket i kapacitetsfrågan. Möjligheten för nätägare att äga energilager är idag begränsad på grund av direktiv på EU-nivå, men kan vara en viktig del av framtidens lösning om EU-direktiven förändras. Nätägarna nämner avslutningsvis att de behöver bli mer aktiva mot kunden i framtiden, exempelvis genom nya tariffstrukturer, vilket skulle öka kontakten och påverkan på bland annat industri och näringsliv.

Även näringslivet har ett ansvar för att klara de framtida utmaningarna. När elnätsbolagen förväntas öka effekttariffer kommer kostnaderna för bland annat industrier att öka och som tidigare nämnt kan en begränsning ske vad gäller expansionsmöjligheter. För att tillmötesgå dessa utmaningar behöver industrier hitta innovativa lösningar för att framförallt minska sina

effekttoppar. Sammanfattningsvis dras följande slutsatser från studien:

- En flaskhals för samhällsutvecklingen på grund av kapacitetsbrist finns idag i Hallands län (Halmstad kommun).
- Orsaken till problemen ligger främst i regionnäten, vilket påverkar lokalnäten.
- Problemen kan bli värre och drabba fler områden om inte åtgärder implementeras genom ett mer proaktivt arbete.
- En ökad samverkan mellan elnätsägare, Länsstyrelsen, Region Halland och kommuner behöver ske för att hantera kapacitetsproblematiken.



VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.
wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



REFERENSER

- ¹ <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket>
- ² https://regionhalland.se/app/uploads/2019/03/875_Tillv%C3%A4xtstrategi_komplettering_2017.pdf
- ³ <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4e0415ee166afb593242ff2b/1543936005813/2018-17%20Milj%C3%B6m%C3%A5l%20f%C3%B6r%20Hallands%20l%C3%A4n%202018.pdf>
- ⁴ <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.11a2cbf716d6c8f9f7412c2b/1571838269395/2019-22%20Energi-%20och%20klimatstrategi%20f%C3%B6r%20Hallands%20l%C3%A4n.pdf>
- ⁵ <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.15ddfd0e16ed55d34793a553/1576592422647/2019-29%20Plan%20f%C3%B6r%20infrastruktur%20f%C3%B6r%20elfordon%20och%20f%C3%B6rnybara%20drivmedel.pdf>
- ⁶ <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/befolkningsprognos-for-sverige/>
- ⁷ <http://extra.lansstyrelsen.se/energi/Sv/statistik/Sidor/default.aspx>
- ⁸ <https://group.vattenfall.com/se/var-verksamhet/ringhals/produktion>
- ⁹ http://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/-/EN0105_3.px/
- ¹⁰ <https://vattenkraft.info/?what=Hallands+l%C3%A4n&where=lan>
- ¹¹ <https://bioenergitudningen.se/app/uploads/sites/2/2019/10/Biokraftkartan2019-web.pdf>
- ¹² <https://group.vattenfall.com/se/var-verksamhet/ringhals/produktion>
- ¹³ <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=133529>
- ¹⁴ <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2017/svenska-kraftnats-systemutvecklingsplan-2018-2027.pdf>
- ¹⁵ <https://www.iva.se/globalassets/bilder/projekt/vagval-klimat/iva-vagval-for-klimatet-syntesrapport.pdf?fbclid=IwAR0RP9ZqitRLrCT8MPAvZS2RWn810L9X0gFI9lQmX9apfhfRjHb007hUf8>
- ¹⁶ https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/09/Charging-Infrastructure-Report_September-2018_FINAL.pdf
- ¹⁷ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/transporter-och-kommunikationer/vagtrafik/for-donsstatistik/>
- ¹⁸ <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.728c0e316219da8135bfb36/1526067863219/2017-43.pdf>
- ¹⁹ <http://2030-sekretariatet.se/om/>
- ²⁰ SOU 2013:84
- ²¹ <https://www.regionhalland.se/app/uploads/2019/06/Fossilfria-drivmedel-i-Halland-en-f%C3%B6rstudie.pdf>
- ²² <https://www.regionhalland.se/nyheter/elbussar-ska-borja-rulla-i-hallandska-kommuner/>
- ²³ https://www.lighthouse.nu/sites/www.lighthouse.nu/files/elektrifiering_webb.pdf

²⁴ <https://www.gekas.se/om-oss/gekas-ullared-i-siffror/>

²⁵ <https://www.regionhalland.se/app/uploads/2019/06/Kunskapsunderlag-för-strategisk-utbyggnad-av-laddinfrastruktur-i-Halland.pdf>

²⁶ <http://www.regionfakta.com/hallands-lan/energi/elforbrukning-slutlig-anvandare/>

²⁷ <https://glesys.se/datacenter/nya-falkenberg-dc>