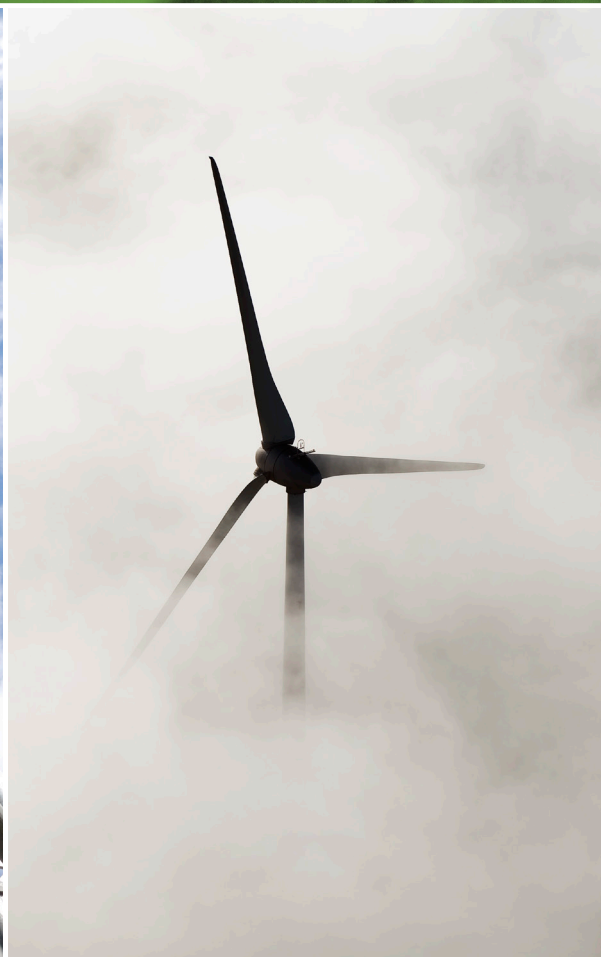




Kompetensbristens klimatkonsekvenser

Hur underskottet på installatörer påverkar klimatomställningen



1. Sammanfattning

Sveriges nationella mål är att nettoutsläppen av växthusgaser ska vara noll år 2045. För att nå dit så behöver varje individ, företag och bransch bidra, och varje del av samhället genomlysas. Den här rapporten tar avstamp i de mål för klimatarbetet som regeringen har slagit fast och utgår ifrån de bidrag till klimatomställningen som installationsbranschen står för, och granskar vilken potentiell utsläppsminskning som vi riskerar att missa om företagen inte hittar rätt kompetens.

Installationsbranschen har länge haft mycket svårt att hitta den arbetskraft som behövs. Enligt Installatörsföretagens tidigare bedömningar är det omedelbara rekryteringsbehovet 17 500 personer, och hela 28 000 personer fram till 2023. Slutsatserna i denna rapport antyder dessutom att kompetensbehovet kommer att bli allt större. I dagens utbildningstakt så skulle det ta lång tid att rekrytera så många. Kompetensbristen drabbar såväl nyproduktion av bostäder som nödvändiga renoveringar och får effekter långt utanför branschen. Människor som inte hittar bostad kan tvingas avstå från arbetstillfällen, det försvårar för personer att flytta till Sverige för att arbeta och det minskar rörligheten på bostadsmarknaden.

Branschens akuta kompetensbrist får direkta climateffekter. Installatörer är nödvändiga för att åstadkomma den energi- och klimatomställning som Sverige och världen måste genomföra. Utan ökad tillgång till installatörer med spetskompetens så riskerar regeringens satsningar på solceller, laddinfrastruktur och energieffektivisering av bostäder att gå om intet. Därför bör regeringen se installatörsutbildningar, på olika kompetensnivåer, som direkta klimatsatsningar. Varje nytillkommen installatör kan åstadkomma betydande klimatnytta.

Omställningen av fordonsflottan är ett tydligt exempel på vikten av installatörer. Framväxten av elbilar kräver ny infrastruktur: översiktliga beräkningar i rapporten tyder på

att det kommer att behövas 2,5 miljoner laddstolpar i Sverige år 2030. Det kan spara 7,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, motsvarande 14 procent av Sveriges totala utsläpp år 2017. Men installationstakten av laddstolpar är mycket låg, branschen saknar i dag de installatörer som behövs för att säkerställa en sådan omfattande laddinfrastruktur.

I bostäder och fastigheter finns också stora möjligheter till energieffektivisering. Närmare 800 000 lägenheter behöver omfattande renoveringar, och med enkla åtgärder som att installera snålspolande vattenarmaturer eller nya ventilations-system kan hela 3,4 TWh sparas, vilket motsvarar ungefär den mängd fossila bränslen som bränns i den svenska fjärrvärmen. Dessutom har smartare styrning av värmesystemen konstaterats vara en nödvändig åtgärd för att kunna stänga den koleldade pannan i Värtaverken – som i dag släpper ut en halv miljon ton koldioxidekvivalenter varje år.

Ett ytterligare exempel är installationer av solceller som år 2040 kan spara uppemot 9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Det skulle krävas att betydligt fler installatörer arbetar heltid enbart med solceller, men den potentiella utsläppsminskningen motsvarar också lika mycket utsläpp som om halva Sveriges befolkning skulle flyga till Asien varje år.

Den här rapporten visar att adekvat utbildade installatörer är helt nödvändiga för att genomföra Sveriges energi- och klimatomställning. Redan idag går vi miste om nödvändiga utsläppsminskningar inom fastighetsbeståndet på grund av installatörsbristen, och framöver riskeras hela transportsektorns elektrifiering.

Klimatomställningen är möjlig att genomföra – det hänger dock på att yrkesskickliga installatörer kan planera, projektleda och utföra jobbet.

INNEHÅLL

1. Sammanfattning	2
2. Inledning	4
3. Bristen på installatörer	6
3.1. För få utbildas till yrket	6
4. Konsekvenser för klimatet	8
4.1. Potentialen i befintliga bostäder och lokaler	9
4.2. Eftersatta renoveringar kostar för klimatet	10
4.3. Installation av solceller kan ge stora klimatvinster	11
4.3.1. Solceller: elbesparing här, klimatnytta där	12
4.4. Laddstolpar nödvändiga för att minska utsläppen från transportsektorn	12
4.5. Nya cirkulationspumpar sparar stora mängder energi	13
4.6. Smartare styrsystem i fastigheter kan stänga kolverk	13
4.7. Förnybar energi kräver elnätutbyggnad	15
4.8. Klimatkonsekvenser i sammanfattning	16
5. Teknikutveckling skapar nya kompetensbehov	18
6. Våra förslag för fler installatörer	19
7. Källförteckning	22

2. Inledning

Inom fem år behöver de globala utsläppen börja minska, och Sverige ska senast år 2045 ha minskat nettoutsläppen av växthusgaser till noll. Det är ett ambitiöst mål, och Sverige kan inte ensamt förbättra klimatet. Däremot kan vi föregå andra länder och visa vägen för hur klimatförändringarna kan bromsas, och på så sätt öka möjligheterna till att planeten förblir beboelig för oss själva och kommande generationer.

I det arbetet behöver varje individ, företag, bransch och land göra sitt yttersta för att bidra till målet.

Utmaningen är stor, men det finns hopp. Inom installationsbranschen tar vi varje dag ett stort ansvar genom att byta ut gamla värme- och ventilationssystem mot nya, installera solceller och laddstolpar och bygga elnät för att förse Sveriges företag och invånare med förnybar energi. Våra insatser bidrar till bättre inomhusluft och ökad komfort, och fler elbilar som kan förbättra den lokala luftkvaliteten i städerna. Det frigör också stora mängder energi, som i sin tur kan användas för att minska utsläppen i transportsektorn och stålindustrin. Vi ökar andelen förnybar energi och möjliggör export av klimatsmart el till grannländer som idag är kraftigt beroende av kolkraft.

Branschens bidrag till klimatomställningen är därför tydlig. Samtidigt begränsas våra möjligheter av den akuta kompetensbristen. Installatörsföretagen har sedan rapporten

”Utan installatörer stannar samhällsbygget” påtalat branschens stora behov av VVS- och elinstallatörer – det behövs tiotusentals installatörer på bara några års sikt. Det är den breda bilden. Dessutom behövs också en utveckling av spetskompetensen i branschen. Företagens vassaste medarbetare behöver lära sig nya tekniker, och få med sig hela företaget i omställningen.

Denna rapport utgår från de klimatpolitiska mål som regeringen har satt upp. I regeringens klimatstrategi för 2018 ingår bl.a. fossilfria transporter och elektrifiering, och de stöd som har givits installationer av laddstolpar inom ramen för Klimatklivet nämns.¹ Däremot nämns inte vilka som ska utföra arbetet, och vilka förutsättningar som finns för att installationerna ska kunna utföras och stöden inte ska gå om intet. Installationsbranschen har en viktig del i att åstadkomma de konkreta förändringar som behövs, men det saknas i dagsläget utbildade och erfarna installatörer som kan utföra arbetet.

Syftet med den här rapporten är att redovisa bidraget från vår bransch till klimatomställningen, som blir möjlig om tillgången på installatörer förbättras. Vårt mål är att kompetensbristen ska prioriteras högre och inom fler politikområden – utbildning av fler installatörer måste ses som den klimatåtgärd den faktiskt är.

Måttenheter för utsläpp och energi

Koldioxid är den mest kända klimatpåverkande gasen, men det finns flera. För att kunna mäta och jämföra olika utsläppskällor brukar man räkna om andra gasers klimatpåverkan och ange utsläppen i koldioxidekvivalenter.

Energi brukar mätas i kilowattimmar (kWh) eller multiplar därav. En kilowattimme är ungefär så mycket energi som en lite äldre brödrost gör av med om den används en hel timme. En eluppvärmd villa gör av med omkring 20 000 kilowattimmar el på ett år.

När man pratar om hela länders energianvändning använder man ofta begreppet terawattimmar (TWh). En terawattimme är en miljard kilowattimmar. Effekt är ett mått på energi per tidsenhet, till exempel hur mycket el som produceras i ett givet ögonblick. Effekt mäts ofta i kilowatt (kW) eller megawatt (MW). En megawatt är 1 000 kilowatt. Effekt, energi och tid hänger ihop. Brödrosten ovan har en effekt på 1 kilowatt. När den används i en timme, så blir energianvändningen 1 kilowattimme.

¹ Regeringen, 2018. En klimatstrategi för Sverige



Installationsbranschen

Installatörer och installationsbranschen står för blodomloppet och infrastrukturen i bostäder, fastigheter och större samhällsbyggen. Företag i branschen utför t ex vatteninstallationer, bygger ut kapaciteten inom mobiltelefonnäten till 5G, förbättrar inomhusklimatet och installerar el i små och stora byggnader.

Installationsbranschen kan definieras utifrån såväl yrkesgrupper (SSYK) som företagens branschtillhörighet (RAMS). År 2014 fanns enligt den första definitionen dryga 50 000 medarbetare i branschen, fördelade mellan i huvudsak följande yrken: Ingenjörer och tekniker inom elektroteknik, Isoleringsmontörer, VVS-montörer m.fl., Instal-

lations- och serviceelektriker, Industrielektriker, Distributionselektriker, Elektronikreparatörer och kommunikationselektriker m fl. Branschen har sedan 2005 vuxit snabbt räknat i antal sysselsatta.

Installatörsföretagens medlemmar bidrar med ca 78 miljarder kronor till Sveriges BNP, motsvarande 1,5 procent. Hela branschen, inkluderat även icke medlemmar, är ungefär dubbelt så stor. Men eftersom installatörerna är en förutsättning för att annan byggnation ska kunna genomföras, så är det indirekta bidraget långt större. I nästa led ger varje jobb inom byggindustrin också upphov till jobb inom andra branscher, och är en förutsättning för att samhället ska fungera.

3. Bristen på installatörer

Det finns sedan länge en dokumenterad brist på personer med utbildning inom installationsbranschens yrken. År 2017 konstaterades att företagen inom branschen i ett slag skulle kunna rekrytera ca 10 000 personer med gymnasial- och yrkeshögskolekompetens, varav elektriker, serviceelektriker, ledande montör och VVS-montör utgör de största bristyrkena.² Vid en förnyad undersökning i mars 2018 så konstaterades det att det omedelbara rekryteringsbehovet var ca 17 500 personer, och på 3–5 års sikt (dvs till år 2021–2023) totalt nära 28 000 personer.^{3 4}

Diagram 1. Installationsbranschens rekryteringsbehov nu och på 3–5 års sikt



Behovet av fler bostäder och av omfattande renoveringar ökar kompetensbehovet ytterligare. Bostadsbyggandet har varit omfattande under de senaste åren men riskerar att minska när konjunkturen nu ser ut att mattas av.⁵ Renoveringar och ombyggnader fluktuerar däremot inte i lika hög utsträckning, dessutom finns ett uppdämt renoveringsbehov som behöver utföras.⁶ Under konjunkturtoppen prioriterades nybyggnation av bostäder såväl politiskt som av byggherrarna.

Rekryteringsbehovet handlar i huvudsak om installatörer med yrken som exempelvis elektriker, serviceelektriker, tekniker och VVS-montörer. Den övergripande trenden att färre väljer yrkesprogram på gymnasiet är en starkt bidragande orsak till det breda rekryteringsbehovet.

Förutom renoveringar och nybyggnation behövs installatörer i allt högre grad till helt nya arbetsområden, såsom laddstolpar för elfordon, för solceller och för exempelvis projektledning av energibesparing i fastigheter. På sikt kommer också ytterligare tekniker att tillkomma. Det betyder att ny kompetens måste tillföras, och att många yrkesverksamma behöver vidareutbildas. Branschen söker exempelvis efter entreprenad-ingenjörer, installationssamordnare och andra som kan ta ledande befattningar. Dessa kompetenser ger upphov till

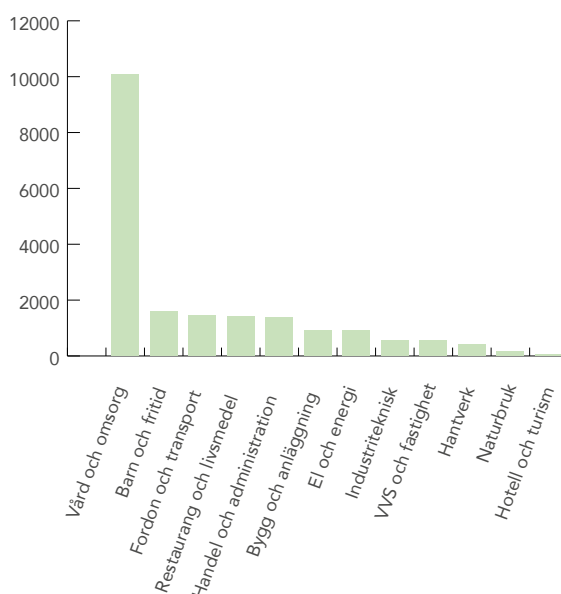
fler sysselsatta i andra yrkesgrupper. För varje projektledare i branschen så jobbar hela 10 installatörer, och yrkesgrupperna förutsätter varandra i hög grad.

3.1. För få utbildas till yrket

På El- och energiprogrammet finns tillräckligt många elever men tyvärr brister kvaliteten på alltför många skolor, vilket gör att branschens många småföretag inte vågar anställa. För VVS- och Fastighetsprogrammet är det tyvärr så att det både är för få som väljer programmet och för många skolor som inte håller tillräckligt god kvalitet på undervisningen. Det är bara ca hälften som är anslutna till branschens kvalitetskoncept "Förstklassig skola".⁷ Läsåret 2017/18 studerade 4 471 elever på El- och energiprogrammets årskurs 3, och 1 007 elever på VVS-programmets sista år.⁸ Av dessa klarar ca hälften kraven för branschens certifikat.

Eftersom så få kan rekryteras till branschen efter gymnasiet, så är möjligheten till studier i vuxen ålder mycket viktig. Ett antal personer kommer till branschen varje år från den kommunala vuxenutbildningen. År 2014 avslutade 1 445 personer sina komvuxstudier med inriktning El och energi samt VVS och fastighet.⁹ Hur många av dem som sedan börjar arbeta inom installationsbranschen framgår inte. En illustration över hur resurserna inom den kommunala vuxenutbildningen fördelas mellan olika inriktningar ges i diagrammet nedan. Det är tydligt att VVS och fastighet, bygg och anläggning samt El och energi har relativt små resurser.

Diagram 2. Antal elever i kommunal yrkesinriktad vuxenutbildning¹⁰



² Installatörsföretagen, 2017.

³ Industrifakta, 2018.

⁴ Siffrorna innehåller såväl el- som VVS-sidan och gäller både medlemsföretag och icke medlemmar.

⁵ Sveriges Byggindustrier, 2018.

⁶ Industrifakta, 2017.

⁷ <https://vvsyn.se/forstklassig/>

⁸ Skolverket, 2018

⁹ Skolverket. Redovisning av uppdrag om uppföljning av sysselsättning efter avslutade studier inom kommunal vuxenutbildning 2017.

¹⁰ Installatörsföretagen, 2017.

En del av dem som studerar dessa inriktningar på Komvux har sannolikt tidigare studerat samma program på gymnasieskolan men är i behov av kompletteringar. Därför behöver siffrorna tolkas med viss försiktighet så att antalet studerande inte dubbelräknas.

För yrkesverksamma eller andra som vill spetsa sin kompetens finns även yrkeshögskoleutbildningar att söka. 1 635 personer examinerades från området Samhällsbyggnad och byggteknik år 2017. Sannolikt kommer endast en liten del av dessa installationsbranschen till del. Exempelvis examinerades endast 83 elkraftstekniker år 2017.¹¹

Branschen har därtill sitt eget utbildningscentrum, INSU (en sammanslagning av tidigare IUC och EUU). Där erbjuds såväl yrkeshögskoleutbildning som lärlingsutbildning och en arbetsmarknadsutbildning. Antalet kursdeltagare inom INSU är ca 10 000 personer varje år, men det är inte för branschen nya personer utan handlar snarare om viktig kompetensutveckling av redan yrkesverksamma.

För installationsbranschen är det angeläget att fler personer utbildas och söker sig till våra yrken. Det innebär att utbildningar på olika nivåer behöver dimensioneras om och att större samordning krävs mellan kommuner och regioner, samt mellan statlig och regional nivå. Detta tittar just nu en statlig

utredning på, under ledning av Lars Stjernqvist.¹²

OECD menar att det behövs mer av samverkan på regional nivå för att mobilisera den kompetens som krävs för att möjliggöra kvalificerade bedömningar av kompetensbehoven i olika delar av landet. Man pekar på att det finns ett stort avstånd mellan statliga myndigheter och kommuner som har det huvudsakliga ansvaret för kompetensförsörjningen. Dessa iakttagelser talar möjligen för att det finns potential att stärka kompetensförsörjningen genom att dels mer systematiskt tillgängliggöra och använda prognoser av behoven på arbetsmarknaden, dels analysera vad elever gör efter avslutad utbildning.¹³

Glädjande nog finns det många vuxna som mitt i livet vill växla över till installationsbranschen och olika montörs- och teknikerroller. Genom vårt försök med Företagslärling har vi också kunnat konstatera att det finns många kvinnor som vill bli elektriker. Företagslärling är att likna vid trainee inom andra branscher. Parallellt med anställning utbildas man under ett till två år. Utbildningsformen underlättar för yrkesväxling genom att man är anställd under tiden vilket ger lön. Installatörsföretagen kommer därför att göra även en riktad kvinnoinsats för VVS-montörer.



¹¹ Myndigheten för Yrkeshögskolan, 2017.

¹² Regeringen, 2018.

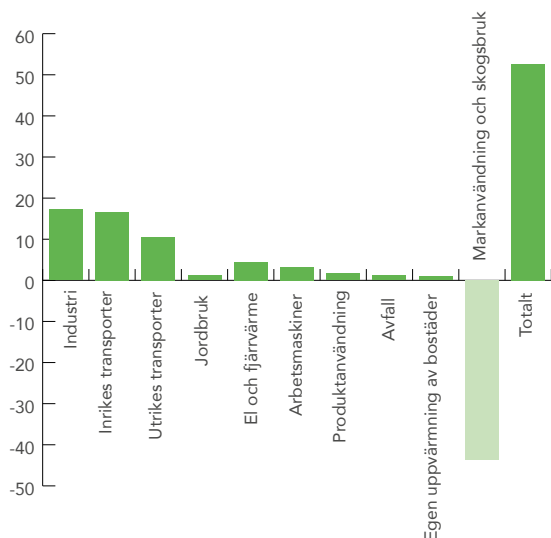
¹³ <http://www.sou.gov.se/wp-content/uploads/2018/12/Diskussionsunderlag-181206.pdf>, s 15

4 .Konsekvenser för klimatet

Konsekvenserna om vi inte lyckas bromsa klimatförändringarna är vid det här laget väl kända. IPCC har tydligt visat att de globala utsläppen måste börja minska redan före 2025, om de mest allvarliga konsekvenserna ska kunna undvikas.¹⁴ Sverige har i ett internationellt perspektiv tydliga mål för klimat och energi. Bland annat ska Sverige ha nettonollutsläpp år 2045, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Dessutom är målet att ha ett helt förnybart energisystem år 2040.^{15 16}

De sista femton åren har Sverige minskat sina utsläpp av växthusgaser, vilket diagram 3 visar.¹⁷ Detta trots att befolkningen och bruttonationalprodukten har vuxit.¹⁸ Så även om det finns en koppling mellan utsläpp av växthusgaser och ekonomisk konjunktur – exempelvis syns finanskrisen 2008 som en nedgång i utsläppen år 2009 – så är det fullt möjligt att ha en växande ekonomi samtidigt som utsläppen minskar. De senaste tre åren har utsläppen dock knappt minskat alls.

Diagram 3. Sveriges utsläpp (tusen ton) samt BNP (miljarder kronor)

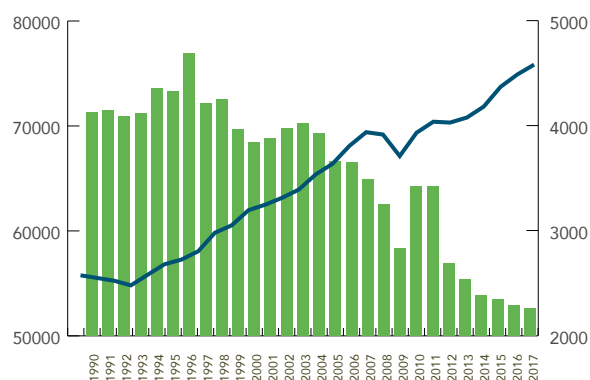


Transporter och industri står för de största utsläppen, vilket syns tydligt i diagram 4. Utsläppen från dessa sektorer har också hittills varit svåra att åtgärda. En stor del av lösningen ligger

i elektrifiering av fordonsflottan och inom industrin. Genom att ersätta bensin, diesel och koks med koldioxidsnål och effektiv el – en elmotor har högre effektivitet än en bensin- eller dieselmotor – så kan stora utsläpp sparas. Sveriges elproduktion har mycket lågt klimatavtryck eftersom den kommer från i huvudsak vattenkraft, kärnkraft, vindkraft och biokraft. Ökad elektrifiering gör det sannolikt att elanvändningen i Sverige kommer att öka.

I de färdplaner för fossilfrihet som har tagits fram inom initiativet Fossilfritt Sverige, så uppskattar cementindustrin att deras elektrifiering kan dra ytterligare 2 TWh el varje år,¹⁹ medan stålindustrin räknar med att använda ytterligare hela 15 TWh per år om masugnsprocessen ska ersättas med en vätgasprocess.²⁰ Det är mer än 10 procent av hela Sveriges elanvändning (142 TWh år 2018)²¹, men å andra sidan släpper stålindustrin ut ca 6 miljoner ton koldioxidekvivalenter årligen, eller drygt 11 procent av Sveriges totala utsläpp (2017).

Diagram 4. Sveriges utsläpp av växthusgaser per källa, miljoner ton.²²



Hur mycket el som kommer att behövas för transportsektorn beror förstås på hur snabbt elektrifieringen genomförs. Power Circle, intresseorganisation för fordons elektrifiering, uppskattar att en miljon elbilar kommer att kräva 6 TWh el.²³

Om de fossila utsläppen från industrin och transportsektorn ska minska, vilket är helt nödvändigt för att nå klimatmålen, så kommer de att behöva öka sin elförbrukning. Byts masugnsprocessen inom stålindustrin ut mot en vätgasprocess så innebär det en ökning med mer än 10 procent av landets elanvändning, men också minskade utsläpp av koldioxidekvivalenter med 6 miljoner ton, eller 11 procent av utsläppen år 2017. Stålindustrin står i dag för hela 10 procent av landets totala utsläpp.

¹⁴ IPCC, 2018.

¹⁵ Regeringen, 2017.

¹⁶ Riksdagen, 2018.

¹⁷ Naturvårdsverket, 2017.

¹⁸ Ekonomifakta, 2018.

¹⁹ Cementa, 2018.

²⁰ Fossilfritt Sverige, 2018.

²¹ Energimyndigheten.

Energiläget i siffror 2019.

²² Naturvårdsverket, 2017.

²³ Power Circle, 2019.

Utan effektivisering i elsektorn kommer alltså Sveriges elanvändning att öka kraftigt. Bara stålindustrin, cementindustrin och elektrifieringen av personbilar kan öka elanvändningen från ca 140 TWh till drygt 160 TWh.

Denna mängd el är möjlig för Sverige att producera på ett hållbart sätt. De senaste åren har Sverige årligen exporterat mellan 10 och 20 TWh i stort sett koldioxidfri el varje år.

Vi har dessutom goda förutsättningar att kraftigt bygga ut vindkraften. Men flera av våra grannländer har sämre förutsättningar att snabbt ställa om till förnybar elproduktion, och riskerar att behöva förlita sig på smutsiga resurser som kolkraft under lång tid framöver. Tyskland har nyss antagit en plan för att fasa ut kolet – men inte förrän år 2038.²⁴

Sverige kan därmed göra en god gärning för klimatet om vi effektiviserar vår egen elanvändning. Då kan istället den förnybara el som produceras här användas till att ersätta fossila bränslen i transportsektorn samt stål- och cementproduktionen, och därutöver säljas för att ersätta fossil elproduktion i Tyskland, Polen och Baltikum. Sverige kan ur det här perspektivet betraktas som Europas gröna batteri, och installatörer fyller en mycket viktig roll i att realisera denna potential.

”Sverige kan ur det här perspektivet betraktas som Europas gröna batteri, och installatörer fyller en mycket viktig roll i att realisera denna potential.”

4.1. Potentialen i befintliga bostäder och lokaler

Flera studier visar att många energieffektiviseringsåtgärder för fastigheter är kostnadseffektiva och att investeringarna blir lönsamma på kort tid, men att de trots det inte genomförs. Bland annat finns det en studie som visar att det redan finns teknisk utrustning som möjliggör 50 procents energieffektivisering genom isolering och fönsterbyten, nya värme- och kylsystem och bättre injustering och styrning av dessa, belysning samt ventilation.²⁵ För flertalet av dessa system är installatörer nödvändiga.

Orsakerna till att lönsamma energieffektiviseringar ändå inte genomförs är, på ett övergripande plan, brist på kunskap samt ekonomiska eller organisatoriska faktorer. Studien lyfter just arbetskraftsbrist som konkret orsak till att renoveringar blir för dyra,²⁶ då man bland annat har svårt att räkna på projekten, men också då det finns för få som lämnar anbud på dessa typer av jobb.

Med hjälp av verkliga exempel visas också i samma rapport att den verkliga energianvändningen i ett givet projekt inte nödvändigtvis blir lika låg som den projekterade. Ibland står orsaken att finna redan i prospekteringsskedet, men ofta har det att göra med bristfälliga kunskaper hos de som beställer och installerar värme, ventilation och el. Rapporten konstaterar att de som arbetar inom dessa områden har behov av kontinuerlig fortbildning.²⁷

Det finns alltså stor potential till energieffektivisering – och därmed klimatbesparing – i befintligt byggnadsbestånd, som inte blir av på grund av bland annat kompetensbrist.

Det finns en mycket stor klimatpotential i fastigheter. I stora delar av nuvarande bestånd kan hela 50 procents energieffektivisering åstadkommas genom existerande teknik. Flera av åtgärderna är dessutom mycket lönsamma för fastighetsägaren, samtidigt som de ökar inomhuskomforten. I många fall krävs nyrekryteringar för att klara arbetet, tillsammans med kompetensutveckling bland befintlig personal.

²⁴ Bundesregierung, 2019.

²⁵ Energimyndigheten, 2018.

²⁶ Energimyndigheten, 2018.

²⁷ Energimyndigheten, 2018.



4.2. Eftersatta renoveringar kostar för klimatet

Det finns ett uppdämt behov av renoveringar i Sveriges fastighetsbestånd. Installatörsföretagen och Sveriges Byggindustrier gav Industrifakta i uppdrag att undersöka renoveringsbehovet, och resultaten presenterades i en rapport 2018. Utifrån intervjuer med 100 fastighetsägare av olika typ och över hela landet konstaterades att en tredjedel av deras fastighetsbestånd var i behov av renovering. Översatt till hela Sverige motsvarar detta 800 000 lägenheter, varav 300 000 lägenheter har ett akut behov.²⁸ I uppvärmd yta innebär det, grovt uppskattat, 65 miljoner kvadratmeter.²⁹

Renoveringar kräver i minst lika hög grad kompetens hos utbildade installatörer som nybyggnation gör. I exempelvis miljonprogrammet behöver avlopps- och vattenstammar, tätskikt och ytskikt i badrum bytas. Sammantaget behöver därmed hela kök och badrum bytas ut. Dessutom är elinstallationerna föråldrade och når inte upp till dagens standarder, och värme- och ventilationssystem behöver bytas för att uppfylla dagens krav på energigång och inomhusklimat.³⁰

Potentialen för energi- och klimatbesparingar är stor när fastigheter renoveras. Beställarnätverket för bostäder, BeBo, har i en serie projekt kallade "Halvera mera" visat hur 50–85 procent av energianvändningen i ett antal flerbostadshus kan kapas. Genomsnittlig besparing för samtliga fastighetsägare som deltog var 60 procent.³¹ Flera av de specifika insatser som kan göras utförs av installatörer.

Enligt en analys av Halvera Mera-projekten så kan exempelvis byte av termostatter spara 9 kWh/m² och år.³² Eftersom så gott som alla flerbostadshus har vattenburen värme, så har de även termostatter.³³ Termostatter behöver bytas ut med viss regelbundenhet för att fungera effektivt. Om vi antar att de 800 000 lägenheter som behöver renoveras också byter termostatter, så innebär detta en besparing i Sverige på 0,6 TWh om året.

Renoveringsbehoven i flerbostadshus kräver mycket stora arbetsinsatser av installatörer. Relativt enkla insatser som byte av belysning, vattenarmaturer och ventilationssystem kan spara 3,4 TWh per år. Det är mer än den mängd energi inom fjärrvärmens som kommer från olja och kol.

²⁸ Industrifakta, 2017.

²⁹ Energimyndigheten, Underlag till den andra nationella strategin för energieffektiviserande renovering, 2016.

³⁰ SABO, 2017.

³¹ BeBo, 2018.

³² BeBo, 2017.

³³ Boverket, 2010.

”För att nå målet i Energimyndighetens strategi behöver alltså den installerade solcellseffekten i Sverige öka 25 till 50 gånger.”

Ventilationssystemen har också stora besparingspotentialer. Den senaste stora studien som i detalj undersökte byggnadsbeståndet i Sverige, kallad BETSI, slutfördes 2009. Där konstaterades att hela 9 TWh värme ventileras ut ur våra byggnader varje år. Genom att återvinna värme från ventilerad luft kan stora energimängder sparas. Dagens mest effektiva lösningar är frånluftvärmepumpar (FVP) och från-tilluftvärmeväxlare (FTX), och den typen av installationer saknas i 60–70 procent av de flerbostadshus som byggdes mellan 1961 och 1985.³⁴ Sannolikt rör det sig om samma byggnader som behöver renoveras.

Frånluftvärmepumpar kan enligt Halvera mera-projekten spara 40 kWh per kvadratmeter och år. Det innebär, applicerat på den del av fastighetsbeståndet som behöver renoveras, 2,6 TWh per år. Om FTX istället används så skulle det spara 2,2 TWh per år. Dessa två åtgärder kan dessutom innebära bättre inomhusklimat för de boende.

Andra installationer som kan göra stor skillnad är närvaro-styrd belysning och energisnåla armaturer samt snålspolande vattenarmaturer, som kan spara nästan 0,1 TWh respektive 0,3 TWh per år.

Sammantaget ger dessa insatser en energibesparingspotential på cirka 3,4 TWh per år i de flerbostadshus som är i behov av renovering. Det är en ansevärd mängd el och värme som kan sparas eller användas till andra ändamål genom installatörers arbete. Som jämförelse kan nämnas att 3 TWh³⁵ inom fjärrvärmens fortfarande kommer från kol och olja.³⁶ Att helt slippa elda med kol och olja inom fjärrvärmesektorn skulle ha betydande inverkan på utsläppen från den sektorn – utsläpp som totalt uppgår till drygt 3 miljoner ton koldioxidkvivalenter årligen.³⁷

Ett annat sätt att räkna på energibesparingar är att utgå från den totala energibesparingspotentialen. Boverket och Ener-

gimyndigheten har tagit fram en strategi för energieffektiv renovering.³⁸ Där konstateras att potentialen för minskad energianvändning i bebyggelse är 27 procent för perioden 2014–2050 med befintliga styrmedel (2016). Enbart för lokaler beräknas energibesparingspotentialen till år 2050 uppgå till nästan 15 TWh. Just den siffran är visserligen 10 år gammal, men ger ändå en indikation på den enorma energibesparingspotential som finns. Sannolikt har endast en begränsad del av den potentialen realiserats fram till i dag.

4.3. Installation av solceller kan ge stora klimatvinster

Sverige har sedan i juni 2018 ett mål om att elsystemet år 2040 ska vara helt förnybart. Det finns inte angivet i vilken omfattning olika energislag ska bidra till detta mål. Solceller är en förnybar energiteknik som omvandlar solljus till el. Sverige har sämre solresurser än många andra länder, men studier visar att solceller är ekonomiskt och klimatmässigt gångbara i dag, även i Sverige.³⁹

Energimyndigheten tog år 2016 på uppdrag av regeringen fram en strategi för ökad användning av sol.⁴⁰ I förslaget till strategi anges ett intervall som Energimyndigheten anser vara ett rimligt mål för sol i Sverige år 2040, nämligen 5–10 procent av elanvändningen, motsvarande 7–14 TWh eller en installerad effekt om 7 500–15 000 MW. Detta skulle innebära en ökning av den installerade solcellseffekten i Sverige med 25 till 50 gånger.⁴¹

För att nå Energimyndighetens förslag krävs att vi klarar av att utbilda många gånger fler elektriker med spetskompetens inom solceller.

Sveriges elnät har kopplingar till övriga Norden, samt Tyskland, Polen och Litauen – länder med en hög andel kolkraft. Sverige är redan idag nettoexportör av så gott som koldioxidfri el, och solceller kan göra att vi kan exportera ännu mer – så att våra grannländer kan minska på sin förorenande kolkraft. Potentiellt kan solceller i Sverige minska utsläppen med nästan lika mycket som utsläppen från utrikes transporter – men då behöver vi få ut 25–50 gånger mer!

³⁴ Boverket, 2010.

³⁵ Tillförd energi.

³⁶ Energimyndigheten, Energiläget i siffror, 2019.

³⁷ Energiföretagen, 2017.

³⁸ Energimyndigheten, Underlag till den andra nationella strategin för energieffektiviserande renovering, 2016.

³⁹ Energimyndigheten, Ny pilotstudie visar: Installation av solceller lönsam affär för företag, 2017.

⁴⁰ Energimyndigheten, Energimyndigheten har tagit fram förslag till solstrategi, 2016.

⁴¹ Antaget en genomsnittsproduktion om 900 kWh/kW/år. I slutet av 2017 fanns ca 320 MW installerad solcells-effekt i Sverige.

Vilket klimatavtryck solceller får i ett livscykelperspektiv beror i hög grad på vilken el som har använts vid tillverkningen. Eftersom en stor andel av världens solceller tillverkas i Kina, som har en hög andel smutsig kolkraft i sin elproduktionsmix, så anges ibland relativt höga siffror för solcellers klimatpåverkan. Detta har dock inget med solcellstekniken i sig att göra. Men genom att kolkraften används till solcellsproduktion så hjälper den samtidigt till att avskaffa sig själv.

Solceller som tillverkas i andra länder än i Kina har i regel lägre klimatavtryck. De solceller som installeras i Sverige uppskattas ge upphov till 20 g koldioxidekvivalenter per producerad kWh.⁴² Det är en enorm förbättring relativt kolkraft, som kan ge upphov till 700–1000 g koldioxidekvivalenter.

4.3.1. Solceller: elbesparing här, klimatnytta där

IVL Svenska Miljöinstitutet gjorde år 2017 en studie som tittade på utsläppen över tid samt framåt i tiden, och hur en förändring någonstans i systemet påverkar utsläppen.⁴³ Detta gör det möjligt att göra en mer detaljerad beräkning av klimatnyttan med solceller i Sverige, genom att ta hänsyn till vilken el som solceller ersätter. Eftersom elsystemen i Norden hänger ihop och har en gemensam elmarknad, och eftersom Sverige är sammankopplat med kontinenten och importerar och exporterar el över året, så påverkar solceller i Sverige även energisystemen i andra länder. IVL visar i sin studie att elbesparingar som tillkommer dagtid under vår/höst minskar utsläppen med så mycket som 750 g koldioxidekvivalenter per kWh och under sommaren med 515 g koldioxidekvivalenter per kWh i deras referensscenario. Solceller kan betraktas som just en elbesparing eftersom de ersätter el som en viss verksamhet annars hade behövt köpa in. En genomsnittlig solcellsanläggning i Sverige skulle därför spara nästan 600 kg koldioxidekvivalenter per installerad kW och år.⁴⁴

Prognosen säger att Sverige kommer ha 2 500 000 laddbara bilar år 2030, och då behövs – minst – lika många laddstolpar. I dag finns endast 1 743 (publika) laddstolpar med 7 162 laddpunkter, så installationstakten behöver öka kraftigt. Miljövinsten kan dock bli enorm – motsvarande 7,5 miljoner ton fossil koldioxid kan stanna i marken, och Sverige kan undvika nära hälften av de utsläpp som kommer från inrikes transporter i dag.

”Solceller kan göra en enorm klimatnytta – om kompetensen finns att installera dem.”

Om Energimyndighetens föreslagna mål realiseras, så innebär detta en besparing på hela 4–9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. De utsläpp vi potentiellt kan undvika, skulle inte främst undvikas inom Sveriges gränser. Norra Europas sammankopplade elsystem gör att solcellerna snarare ersätter kolkraft i Danmark, Tyskland och Polen. För klimatet är dock nyttan lika stor om svenska solceller konkurrerar ut utländsk kolkraft. Potentialen för att undvika utsläpp är nästan lika stor som hela kategorin utrikes transporter (se Diagram 4), vilka gav upphov till ca 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter i Sverige år 2017.

Solceller kan göra en enorm klimatnytta – om kompetensen finns att installera dem. Om solcellsbranschen inte hittar de elektriker som behövs och om kompetensutvecklingen inte matchar behovet, så riskerar vi att släppa ut många miljoner ton koldioxidekvivalenter helt i onödan.

4.4. Laddstolpar nödvändiga för att minska utsläppen från transportsektorn

Transporter motsvarar cirka hälften av Sveriges utsläpp av växthusgaser, eftersom de flesta fordon i dag drivs av fossila bränslen. En del av lösningen för att minska utsläppen är en övergång till helt eller delvis eldrivna fordon. Beroende på hur långt bilen körs, så kan en övergång från fossilbil till elbil spara stora utsläpp under sin livstid. Biltillverkarna märker av ökad efterfrågan, och över hälften av de tillverkare som säljer bilar i Sverige i dag bedömer att de kommer gå över till att sälja enbart laddbara

⁴² J. Lindahl et al, 2018.

⁴³ M. Hagberg et al, 2017.

⁴⁴ J. Lindahl et al, 2018.

⁴⁵ Power Circle, Sverige är på väg mot 2,5 miljoner laddbara fordon 2030, 2019.

bilar före år 2030, då det enligt en prognos från Power Circle kommer att finnas 2,5 miljoner laddbara bilar i Sverige.⁴⁵

Elbilar behöver en annorlunda infrastruktur jämfört med bilar med förbränningsmotor. Elnäten är redan på plats men förstärkningar kan behövas på vissa håll. För att ladda säkert och effektivt så är det rimligt att anta att varje elfordon behöver minst en laddpunkt, som i de flesta fall kommer att vara i hemmet eller vid arbetsplatsen. Publika laddstolpar vid köpcenter, parkeringsplatser och längs med större vägar kommer också att bli vanliga inslag.

Tyvärr finns väldigt få av dessa laddstolpar på plats i dag. Totalt finns 1 743 publika laddstationer (januari 2019) i landet, med sammanlagt 7 162 laddpunkter.⁴⁶

I hela Sverige finns cirka 70 000 laddbara bilar (januari 2019). Det är relativt lite jämfört med prognosen på 2 500 000 bilar till år 2030, och eftersom det är rimligt att anta att varje laddbar bil kommer att ha minst en laddpunkt, så går det att med gott fog anta att det kommer behövas minst 2 500 000 nya laddstolpar i Sverige till år 2030. En laddstolpe har ofta två laddpunkter, så i hushåll där det finns två elbilar kanske det räcker med 0,5 laddstolpar per bil – men å andra sidan kommer det att behövas ett antal publika och halvpublika laddpunkter på arbetsplatser, parkeringar och längs med större vägar.

Naturvårdsverket och Energimyndigheten räknar med att varje privat laddstolpe sparar 3 260 kg koldioxidutsläpp om året. En publik laddstolpe väntas spara 2 920 kg och en publik snabbaddare 7 300 kg koldioxidutsläpp per år.⁴⁷ För enkelhets skull räknar vi här med ett lågt snittvärde om 3 000 kg koldioxid per stolpe och år. Det innebär att 2 500 000 laddstolpar i Sverige skulle spara hela 7,5 miljoner ton koldioxid. Det är en ansevärd besparing, eftersom utsläppen från hela transportsektorn i Sverige (inrikes) under 2017 var nästan 17 miljoner ton. Dessutom ser utsläppen från vägtrafiken nu ut att öka, enligt Trafikverkets senaste prognos.⁴⁸

För att realisera utsläppsbesparingen krävs dock att det finns installatörer som kan installera laddstolparna. Det är en uppgift som tillkommer utöver de som installatörer utför i dag – i en bransch som redan lider av brist på arbetskraft. Om inte installationsbranschens kompetensförsörjning säkras, så riskeras i förlängningen hela transportsektorns omställning.

4.5. Nya cirkulationspumpar sparar stora mängder energi

I vattenburna värmesystem behövs cirkulationspumpar som kan pumpa runt det vatten som används för att värma en byggnad. Cirkulationspumpar kan vara olika effektiva, och det går att spara stora mängder energi och växthusgasutsläpp på att ha en så effektiv pump som möjligt.

Cirkulationspumpar omfattas av ekodesigndirektivet och krav på energieffektivitet har gällt sedan 2013.⁴⁹ Enligt Energimyndigheten förväntas direktivet innebära stora besparingar. År 2020 kan hela EU spara 23 TWh årligen på införandet av ekodesignkrav på cirkulationspumpar, vilket motsvarar sparade utsläpp om 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter.

Ett byte till en effektiv cirkulationspump kan spara 7 300 kWh på ett år, för ett flerbostadshus med 50 lägenheter.⁵⁰ Det är inte osannolikt att cirkulationspumpar behöver bytas för samtliga de 800 000 lägenheter som står inför renoveringar. Det innebär att bara byten av cirkulationspumpar kan ge en besparing i Sverige om hela 117 GWh värme per år.

För att dessa besparingar ska genomföras krävs att det finns installatörer som kan installera de nya, mer effektiva cirkulationspumparna. Det är svårt att uppskatta hur många pumpar i Sverige som har otillräcklig energiprestanda, men det är tydligt att besparingspotentialen som frigörs tack vare installatörernas arbete är betydande.

4.6. Smartare styrsystem i fastigheter kan stänga kolverk

Styrsystem för värme i fastigheter har mycket stor påverkan på energianvändningen i fastigheten. Felaktigt instyrt styrsystem är vanligt och kan leda till stort slöseri med energi.

Smart styrning kan därmed betyda stora vinster för klimatet. Ofta är det de tillfällen då det används allra mest energi under en kort tid, så kallade effekttoppar, som är viktigast att undvika för att skona klimatet. För att klara sådana lägen kan fjärrvärmeverken vara tvungna att ta till så kallad spetsproduktion, vilken ofta har fossilt ursprung. Genom smart effektstyrning i fastigheten som hjälper till att undvika effekttoppar så går det alltså att åstadkomma mycket stor klimatnytta.

Ett smart sätt att styra värmen i fastigheter kan ge stora klimatvinster. I dag används stora mängder energi under korta perioder under dygnet, exempelvis på morgonen i bostäder. Under dessa effekttoppar kan fjärrvärmeverken behöva ta till spetsproduktion, vilken ofta har fossilt ursprung. Kan uppvärmningen i bostäder minskas något under morgontimmarna så minskar maxbehovet, och behovet av fossil energi kommer då också att minska. Sådan styrning kräver förståelse för systemens möjligheter bland de som installerar och sköter systemen.

⁴⁶ Power Circle, Nu fler än 50 000 laddhybrider i Sverige, 2019.

⁴⁷ Naturvårdsverket, 2017.

⁴⁸ Trafikverket, 2019.

⁴⁹ Energimyndigheten om cirkulationspumpar, 2018.

⁵⁰ Installatörsföretagen. Cirkulationspumpar - Den mest lönsamma energibesparande åtgärden idag? 2018.



I bostäder används till exempel mest varmvatten på morgnar. Med ett smart styrsystem för värme i huset så kan uppvärmningen i huset dras ned något, medan varmvattnet värms. Om huset har någorlunda god isolering så påverkas inte komforten för de boende vid en kort minskning av uppvärmningen. Genom att inte köra både varmvatten och uppvärmning på full effekt samtidigt, så minskar maxbehovet av värme, vilket alltså enligt resonemanget ovan kan minska spetsproduktionen och därmed ge stor effekt på klimatet.

Värtaverket i Stockholm har en kraftvärmepanna som eldas med kol.⁵¹ Enligt Stockholm stad så har effektstyrning i 9 000 fastigheter potential att bidra till minskat värmebehov om hela 170 MW, vilket är mer än hälften av värmeeffekten i den koleldade pannan (som har en total värmeeffekt på 300 MW). Även det totala värmebehovet minskar tack vare effektstyrningen, med 5–10 procent.

Den koleldade pannan i Stockholm släpper ut en halv miljon ton koldioxidekvivalenter varje år. Smart värmestyrning ensamt ger inte tillräcklig effekt för att stänga ned pannan helt och hållet. Men enligt Stockholm Stads avvecklingsstrategi kommer det bli svårt att stänga pannan utan smartare styrning av värmesystemen i Stockholms fastigheter. 9 000 fastigheter i Stockholm behöver alltså en installatör som installerar ett nytt värmestyrningssystem, för att staden ska kunna stänga sitt sista koleldade kraftverk och minska utsläppen av koldioxid med en halv miljon ton varje år. Med dagens installatörsbrist riskeras därmed hela avvecklingsstrategin.

Värtaverkets koleldade panna i Stockholm har en total värmeeffekt på 300 MW och släpper ut en halv miljon ton koldioxidekvivalenter varje år. Enligt Stockholms Stads avvecklingsstrategi behövs smart värmestyrning i 9 000 fastigheter för att kunna stänga pannan. Hela avvecklingsplanen hänger därmed på tillgång på yrkeskunniga som kan installera och ställa in styrsystemen.

⁵¹ Stockholms Stad. 2018.

Men faktum är att det finns mycket att göra även i befintliga styrsystem för värme i många fastigheter, och stor nytta kan åstadkommas med relativt liten insats. Beställarnätverket för lokaler, Belok, har visat att befintliga tekniska system i byggnader ofta är felaktigt inställda, och på grund av detta slösas stora mängder energi.⁵² Endast 26 procent av 135 undersökta fjärrvärmecentraler fungerade såsom avsett.⁵³ Många fastighetsägare förstår helt enkelt inte sitt system och dess potential, och beställer därför inte korrekt injustering av centralen – trots att det kan spara pengar och är bra för klimatet. Tillgång till installatörer är återigen avgörande för att energibesparingspotentialen faktiskt realiserar.

4.7. Förnybar energi kräver elnätsutbyggnad

För att klara energi- och klimatmålen krävs en kraftig elnätsutbyggnad i Sverige. Energimyndigheten räknar med att 60–100 TWh ny förnybar elproduktion behöver byggas till 2045, varav den absolut största delen sannolikt kommer att vara vindkraft.⁵⁴ En del av detta kommer att vara nya vindkraftverk som byggs på platser där det funnits äldre vindkraftverk tidigare, och där omkringliggande infrastruktur till stor del redan är på plats. Men mycket kommer också att byggas på nya platser, och behöva anslutas med nya elledningar och ibland till nya nätstationer. Det kräver elkraftsentreprenörer som kan bygga ledningar och dra kabel, men också exempelvis elkraftingenjörer. En undersökning gjord av Energiföretagen visar att 58 procent anser att det är svårt att rekrytera och det största behovet finns bland högskole- och civilingenjörer. Här riskerar kompetensbristen alltså att bromsa utbyggnaden av vindkraft.⁵⁵

På grund av befolkningsökning, ökad energianvändning och stor utbyggnad av vindkraft, så behöver stamnätet byggas ut kraftigt. Hela 45 miljarder kronor behöver investeras de kommande tio åren. För det krävs elektriker inom elkraft som kan bygga stamnäten, men redan i dag utgör bristen på dessa en flaskhals i utbyggnadsprocessen.

”Enligt Stockholm Stads avvecklingsstrategi kommer det bli svårt att stänga kolpannan utan smartare styrning av värmesystemen i Stockholms fastigheter”

Nyttan av vindkraftsutbyggnad i Sverige kommer fler länder till del. Sverige har redan en nästan fossilfri elproduktion, men som tidigare nämnts så är det svenska elnätet sammankopplat med andra europeiska länder, av vilka flera har betydligt större utmaningar i energiomställningen än Sverige. Det betyder att vi kan exportera grön el till resten av Europa – och således hjälpa Danmark, Tyskland, Polen och Baltikum att minska sin skadliga kolproducerade el. EU:s så kallade energiunion stipulerar dessutom att sammankopplingen av EU-ländernas elmarknad ska öka ännu mer, vilket ger ytterligare ökade möjligheter för Sverige att sälja förnybar el till Europa.

Hur mycket elledningar som behöver byggas beror förstås på var den nya vindkraften placeras. Ett exempel är E.ON:s utbyggnad av nätet i Västernorrland. Det är tre parker med en sammantagen effekt på 475 MW, tillräckligt för att försörja 70 000 eluppvärmda villor. Enligt E.ON byggs 78 km ledning på 2,5 års tid, vilket ger jobb åt 100 personer bara för själva elnätsutbyggnaden.⁵⁶

Ett annat exempel är Ellevios utbyggnad i Värmland där 250 km luftledning behöver byggas eller renoveras för att kunna ansluta totalt 500 MW vindkraft.⁵⁷

⁵² Statens Energimyndighet, 2018.

⁵³ Gadd, Henrik. 2014.

⁵⁴ Energimyndigheten. Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem, 2018.

⁵⁵ Energiföretagen, 2017 (Energibranschens kompetensbehov, utförd av Ungdomsbarometern)

⁵⁶ E.ON. 2018.

⁵⁷ Energimyndigheten, Mer vind förutsätter tillgång på nät – men vad händer när nätet blir fullt? 2018.

En del större vindkraftparker ansluts direkt till stamnätet för el. Svenska Kraftnät (SvK), som ansvarar för stamnätets drift och utbyggnad, hade hösten 2017 ansökningar om anslutning av hela 18 000 MW ny vindkraft. SvK uppskattar att en mindre del om 2 700 MW faktiskt kommer realiseras – detta är dock sannolikt i underkant. Utbyggnaden av både solkraft och vindkraft har historiskt kraftigt underskattats. Dessutom tillkommer alla vindkraftsparker som ansluts på regionnätets nivå.⁵⁸

Sammantaget konstaterar SvK att investeringarna i utbyggnaden av stamnätet behöver förstärkas kraftigt de kommande åren. Utbyggnaden av vindkraften är inte den enda anledningen, även befolkningsökning och nya förbrukare, renoveringsbehov av gamla ledningar etc. bidrar. SvK bedömer att investeringsbehovet i stamnätet under 2018–2027 uppgår till 45 miljarder kronor.

Varje vindkraftsprojekt är unikt, och det är inte enkelt att uppskatta hur stor elnätsutbyggnad som behövs för vindkraftsinvesteringarna i Sverige. Däremot är det enkelt att konstatera att elkraftsentreprenad lätt blir en trång sektor. Om inte näten finns på plats, så har vi ingen nytta av vindkraftens förnybara energi. Investeringsbehoven i elnäten är betydligt högre i dag än för tio år sedan, samtidigt som allt fler aktörer och regioner larmar om att de behöver ytterligare tillförselkapacitet. Uppsala, Mälardalen och Skåne är några exempel där utbyggnaden av bostadsområden och industrier begränsas av bristande kapacitet i elnäten.

⁵⁸ Svenska Kraftnät, 2017.

Det är alltså helt nödvändigt att säkerställa tillförseln av utbildade elkraftsinstallatörer för att Sverige ska kunna fortsätta vara en föregångare i energiomställningen och trygga vår så gott som koldioxidfria elförsörjning.

4.8. Klimatkonsekvenser i sammanfattning

Alla delar som har lyfts i det här kapitlet går inte att kvantifiera, men det kan konstateras att många klimatinvesteringar riskerar att helt utebli om inte tillgången till kompetenta installatörer kan säkras:

- **800 000 lägenheter i Sverige behöver renoveras.** Studier visar att brist på arbetskraft redan i dag gör renoveringar dyrare, vilket i sin tur gör att viktiga energibesparingar försenas eller helt uteblir. I många fastigheter går det att spara 50–80 procent av energianvändningen. Enkla åtgärder som snålspolande vattenarmaturer, byte av termostatventiler och nya ventilationssystem utförda av installatörer i de fastigheter som står inför renovering, kan spara 3,4 TWh årligen. Dessa insatser skulle kunna göras redan i dag. Som jämförelse kan nämnas att 3 TWh inom fjärrvärmens fortfarande kommer från kol och olja.
- **Solceller** kan år 2040 spara utsläpp motsvarande 4–9 miljoner ton koldioxidekvivalenter, om tillgången till kompetenta installatörer kan säkras. Om installationstakten är hög och vi når 9 miljoner ton, så sparar solcellerna nästan lika mycket som utsläppen från inrikes transporter, vilka uppgick till 11 miljoner ton 2017.



För att realisera denna potential behövs fler spetsutbildade elektriker och andra yrkeskategorier som arbetar med solcellsinstallationer, men även ingenjörer som har förståelse för systemen.

- **2,5 miljoner laddstolpar** kan komma att behövas år 2030, och då spara 7,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter varje år. Det motsvarar 14 procent av Sveriges utsläpp 2017, eller lite mer än vad hela jordbrukssektorn släpper ut på ett år.

- Styrning av värmesystemen i fastigheter är en annan energibov. En doktorsavhandling har visat att av 135 värmecentraler som undersöktes, så var hela 74 procent felaktigt instyckade, med stora onödiga värmeförluster som följd. Ytterligare en förbättringspotential är att installera smartare styrning av värmesystemen, exempelvis effektstyrning. Effektstyrning av 9 000 fastigheter har av Stockholms stad konstaterats vara en nödvändig insats för att klara att stänga den koleldade pannan i Värtaverket, som släpper ut en halv miljon ton koldioxidekvivalenter varje år. Men det krävs installatörer som kan göra jobbet om Stockholm ska kunna stänga sitt sista koleldade kraftverk.

- **Det svenska stamnätet behöver investeringar** motsvarande 45 miljarder kronor under de kommande tio åren. Det är betydligt mer än den senaste tioårsperioden, och kommer att kräva betydligt fler personer som arbetar med utbyggnaden. Utöver detta tillkommer nybyggnad och renoveringar på lägre nivåer i elnätet. Investeringarna och tillgången på elkraftsentreprenörer är nödvändiga för att Sverige ska kunna ha ett fungerande och förnybart elsystem till 2040.

”Om inte stamnäten finns på plats, så har vi ingen nytta av vindkraftens förnybara energi.”

5. Teknikutveckling skapar nya kompetensbehov



Installatörsföretagens medlemmar har totalt ca 50 000 anställda, och täcker ungefär halva installationsbranschen. Föreställer man sig de som arbetar i branschen i en pyramid, så utgörs basen av yrken som elektriker, tekniker och montörer. De utgör större delen av branschen samt huvuddelen av de tiotusentals nyrekryteringar som behövs inom bara några år. Utan dessa, så kan inga arbeten utföras.

I övre delen av pyramiden finns spetsen, och där återfinns projektledare och ingenjörer. De behöver lära, och lära ut de nya tekniker som har beskrivits i den här rapporten. Om omställningen ska bli möjlig så behöver branschen kunna ta till sig ny teknik, planera projekt för t ex minskad energianvändning, utveckla företagets tjänster och ta initiativ som bygger på ny teknik och som leder industrin, transporterna och energibranschen framåt. För det krävs fler anställda med hög kompetens och förståelse för samhällsutvecklingen.

Eftersom kompetensbehoven är olika, så skiljer sig även utbildningsbehoven åt. Till stora delar rör det sig om gymnasiekompetens, som går att tillskansa sig på gymnasiet, som lärling eller genom kommunala, yrkesinriktade vuxenutbildningar. För vidareutbildningar och spetskompetens handlar det snarare om yrkeshögskoleutbildningar och ingenjörsutbildningar. Fler behöver utbildas på båda nivåer, och därtill behövs vidareutbildning och kompetensutveckling för personer som redan arbetar i branschen.

Varje enskild installatör bidrar till klimatomställningen. Satsningar på fler verk-samma i yrket, inte minst med spetskompetens inom klimateffektiva tekniker, kan ses som direkta klimatåtgärder. Faktum är att satsningar på att subventionera solceller, laddbara bilar eller laddstolpar till hushåll riskerar att helt gå om intet om inte tillgången på yrkeskunniga installatörer ökar.

”Varje enskild installatör bidrar till klimatomställningen.”

6. Våra förslag för fler installatörer

Sveriges nationella klimatmål är att nettoutsläppen av växthusgaser ska vara noll 2045. Den här rapporten visar att installationsbranschen är helt avgörande för att åstadkomma den omställning som behövs för att bromsa klimatförändringarna. Det handlar bland annat om att utföra nödvändiga renoveringar av fastigheter och installera nya ventilations- och värmesystem, solceller och laddstolpar samt att bygga ut och säkra elnätet mot angrepp.

Därför krävs ökad tillgång till yrkeskunniga installatörer. Kompetensbristen i den här branschen utgör redan i dag en flaskhals för renoveringar, nybyggnationer och elnätsutbyggnad. Klimatmålen kan inte realiseras om inte antalet installatörer ökar, eftersom dessa arbeten tillkommer utöver det som installatörerna utför i dag.

Under de senaste åren har det skapats en mycket stor brist på arbetskraft med rätt kompetens. Den sammanlagda volymen

av samhällsbyggnadsinriktade utbildningar i gymnasieskola, yrkeshögskola och vid högskolor/universitet räcker inte för de behov samhället, företag och privatpersoner har. Utbildningssystemet för yrkesinriktade utbildningar inom gymnasieskola, yrkeshögskola och högskola/universitet måste reformeras för att kunna säkerställa en snabb tillgång till utbildad och kvalitetssäkrad arbetskraft.

Tillgången på utbildad arbetskraft beror i hög grad på hur väl utbildningssystemet möter de behov som finns. Inom installationsbranschen är närmare hälften av de yrkesverksamma utbildade på gymnasienivå, övriga har utbildning på yrkeshögskola eller högskola. Enligt näringsdepartementets utredning om arbetskraftskapacitet i byggsektorn har bristindex för utbildad och erfaren arbetskraft aldrig varit högre.⁵⁹

⁵⁹ Regeringen, 2016.





Det ska vara arbetsmarknaden som styr utbudet av utbildningar och inte tvärtom.

Kvalitetssäkrad yrkesutbildning

- Öronmärk platser inom gymnasiet för utbildningar som leder till yrkesroller i samhällsbyggnadssektorn.
- Skapa ett system där yrkesutbildning kvalitetssäkras med praktiska yrkesprov. Ett av branschen fastställt yrkesprov skapar goda förutsättningar för anställning och kvalitetssäkrar examensmålen för yrkesutbildningen.
- Permanenta försöket med Branschskolor för att säkra kompetensförsörjningen i yrken med få utbildningsplatser. Branschskolor ger möjlighet för individen att välja yrken som saknas hos den lokala gymnasieskolan.
- Genomför utbildningsministerns förslag om att gymnasieskolans yrkesprogram ska omfatta 2.800 poäng. Detta skulle göra yrkesprogrammen mer attraktiva samtidigt som eleverna får en bra yrkesutbildning och ges rätt förutsättningar för vidare studier.
- Ge de som har läst de högskoleförberedande programmen på gymnasiet rätt att läsa yrkespaket. Siffror visar att endast en tredjedel av dessa går vidare till universitet och högskola varför fler bör ges möjlighet att ta sig in i en bransch med stort kompetensbehov.
- Stärk företagens inflytande genom Svenskt Näringslivs förslag om att branscherna ska ta ett större ansvar för yrkesutbildningen. Två bra exempel är ETG - Elteknikbranschens gymnasieskolor och Vård- och omsorgscollege.

Skapa möjligheter till yrkesväxling

- Vi vill se en anställningsform som vi kallar för företagslärling, att likna vid trainee inom andra branscher. Parallellt med anställning utbildas man under ett till två år. Utbildningsformen underlättar för yrkesväxling genom att man är anställd under tiden vilket ger lön.

I våra egna initiativ på detta område ser vi att kvinnor i en större utsträckning söker sig till våra yrken vilket möjliggör en större mångfald i branschen. För att detta ska bli en permanent del i yrkesutbildningssystemet krävs subventionering av lön under första året och ett kompetensavdrag för företagets utbildningsinvesteringar.

- Utveckla dagens kollektivavtalade lärlingssystem till ett branschgemensamt företagslärlingssystem som är branschstyrt, åldersneutralt och bygger på anställning.
- Öronmärk medel till yrkesvuxutbildning inom samhällsbyggnad. Idag går majoriteten av platser inom yrkesvux till vård och omsorgsyrtken. Detta behöver ses över för en bättre regional kompetensförsörjning.
- Genomför vuxutredningens förslag till yrkesväxling. Allt fler yrkesverksamma mitt i livet behöver byta yrke och karriär, om det så beror på felaktig matchning eller samhällsutvecklingen. Alla ska ha rätt att ställa om, helst innan man blir arbetslös.

Permanent samhällsviktiga utbildningar inom Yrkeshögskolan

- Fördubbla antalet utbildningsplatser till de samhällsbyggarinriktade utbildningarna inom Yrkeshögskolan och permanenta långsiktig tillgång till utbildning för samhällsbyggnadssektorn.
- Gör Yrkeshögskolans utbildningar mer flexibla. Då kan Yrkeshögskolan fungera både för vidareutbildning för redan yrkesverksamma, men också som en ingång till arbete i sektorn för de grupper som idag är underrepresenterade. Det finns ett stort behov av kortare kurser på yrkeshögskolan, motsvarande kurser på högskolan.

Säkerställ rätt kompetens från universitet och högskola

- Inrätta ett nationellt råd inom Universitetskanslersämbetet för samordning av högre utbildning med inriktning samhällsbyggnad. Branschens behov och kunskap måste få genomslag i utbildningsinnehållet. Fler ingenjörer till installationsbranschen är en förutsättning för klimatomställningen.

- Säkerställ branschinflytande inom de samhällsbyggnadsinriktade utbildningarna vid varje lärosäte så att kursutbud och exjobb leder till en rätt kompetens för individen och utveckling av företag och bransch.
- Ge alla studenter möjlighet att utveckla sin kompetens genom arbetsplatsförlagt lärande.

Flexibel yrkeslärarutbildning för fler och bättre lärare

- Gör det lättare för redan yrkesverksamma att koppla på en pedagogisk behörighet.
- Inför Yrkesläraraspiranter som kan anställas på deltid i skolan med lön från dag ett samtidigt som de läser den kompletterande pedagogiska utbildningen – KPU.
- Stärk möjligheterna till studiefinansiering för ambitiösa och duktiga yrkesarbetare som vill bli yrkeslärare så att man kan kombinera arbete och studier.
- Ge meriter från egen yrkesverksamhet ökad betydelse vid akademisk meritering.

Validera yrkeskunnande

- Fortsätt att utveckla ett fungerande system för validering av individers kompetens som gör det möjligt att karriärväxla mellan olika sektorer, men också för nyanlända att snabbt etablera sig på arbetsmarknaden.

Samordnat ansvar för nationell kompetensförsörjning

- Stärk samordningen inom Regeringskansliet. Regeringen bör bejaka arbetsmarknadsutredningens analys om behovet av en effektivare styrning av kompetensförsörjningen. Det ska vara arbetsmarknaden som styr utbudet av utbildningar och inte tvärtom.



Installatörsföretagen

7. Källförteckning

- BeBo.** Effektnalays Halvera Mera. 2018. <http://www.bebostad.se/om-bebo/kampanjer-och-utlysningar/halvera-mera-kampanjerna/effektnalays-halvera-mera-dold-sida/>. (Hämtad 2019-02-27).
- BeBo.** Halvera Mera 1+2+3. 2017. http://www.bebostad.se/library/2365/2017_03-halvera-mera-1plus2plus3.pdf. (Hämtad 2019-02-27).
- Boverket.** Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat från projektet BETSI. 2010. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2011/betsi-energi-i-bebyggelsen.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- Bundesregierung.** Den tyska regeringen. The beginning of the end of the age of coal. 2019. <https://www.bundesregierung.de/breg-en/search/the-beginning-of-the-end-of-the-age-of-coal-1574864>. (Hämtad 2019-02-27).
- Cementa.** CemZero. 2018. https://www.cementa.se/sites/default/files/assets/document/65/de/final_cem-zero_2018_public_version_2.0.pdf.pdf. (Hämtad 2019-02-27).
- Ekonomifakta.** BNP – Sverige. 2018. <https://www.ekonomifakta.se/Fakta/Ekonomi/Tillvaxt/BNP---Sverige/?graph=/14515/1/all/>. (Hämtad 2019-02-28).
- Energiföretagen.** Eva Rydegran. Fjärrvärmens minskade koldioxidutsläpp. 2017. <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatik/fjarrvarmens-koldioxidutslapp/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Energimyndigheten.** Cirkulationspumpar. 2018. <http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-ar-saljare-eller-tillverkare-av-produkter/produktgrupper-a-o/mapp-for-produkter/cirkulationspumpar/>. (Hämtad 2019-03-04).
- Energimyndigheten.** Energiläget i siffror 2019. 2019. <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2019/Nu-finns-siffror-pa-energilaget-i-Sverige/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Energimyndigheten.** Energimyndigheten har tagit fram förslag till solesstrategi. 2016. <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solenergi/solceller/forslag-till-solelstrategi/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Energimyndigheten.** Klimatvärdering av icke-publika och publika laddstationer inom Klimatklivet. 2017. <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/bidrag-och-ersattning/bidrag/klimatklivet/klimatvardering-%20laddstationer%20-2017.pdf>. (Hämtad 2019-02-28).
- Energimyndigheten.** Mer vind förutsätter tillgång på nät – men vad händer när nätet blir fullt? 2018. <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/energivarlden/energivarlden-tema-vind/lansstyrelsen-dalarna---per-sell-den-ellevio-och-erik-sarholm.pdf>. (Hämtad 2019-02-28).
- Energimyndigheten.** Ny pilotstudie visar: Installation av solceller lönsam affär för företag. 2017. <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2017/ny-pilotstudie-visar-installation-av-solceller-lonsam-affar-for-foretag/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Energimyndigheten.** Underlag till den andra nationella strategin för energieffektiviserande renovering. 2016. <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/energieffektivisering/program-och-uppdrag/forslag-pa-uppdaterad-strategi-for-energieffektiv-renovering.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- Energimyndigheten.** Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem. 2018. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Test.aspx?ResourceId=5741>. (Hämtad 2019-02-28).
- Energimyndigheten.** Välj en anläggning som passar dina behov. 2019. <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/hur-stor-anlaggning-passar-mig/valj-en-anlaggning-som-passar-dina-behov/>. (Hämtad 2019-02-27).
- E.ON.** Historisk elnätanslutning möjliggör förnybar energi till hela Sverige. 2018. <https://www.eon.se/nyheter/historisk-elnaetsanslutning-moejliggoer-foernybar-energi-till-he.html>. (Hämtad 2019-02-28).
- Gadd, Henrik.** Lunds Universitet. To analyse measurements is to know! 2014. <http://portal.research.lu.se/portal/files/5405079/4811961.pdf>. (Hämtad 2019-02-28).
- M. Hagberg, J. Gode, A. Lätt, T. Ekvall, I. Adolfsson, and F. Martinsson.** IVL Svenska Miljöinstitutet. Miljövärdering av energilösningar i byggnader (etapp 2) – Metod för konsekvensanalys, 2017.
- Industrifakta.** Rekryteringsbehov 2018. 2018. <https://tillvaxtverket.se/download/18.422d8365166a-266b550e7e3e/1541686208971/Rekryteringsbehov%20industrifakta.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- Industrifakta.** Renoveringskompetens. 2017. http://www.renoveringscentrum.lth.se/fileadmin/renoveringscentrum/Publikationer/Renoveringskompetens_SBUF.pdf. (Hämtad 2019-02-27).
- Installatörsföretagen.** Cirkulationspumpar - Den mest lönsamma energibesparande åtgärden idag? 2018. <https://www.installatorsforetagen.se/globalassets/dokument/installationsteknik/publik/cirkulationspumpar.pdf>. (Hämtad 2019-03-04).

- Installatörsföretagen.** Utan installatörer stannar samhällsbygget. 2017. <https://mb.cision.com/Public/5305/2256685/8a1f5f3cadfdb4.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- IPCC.** Global Warming of 1.5°C. 2018. <https://www.ipcc.ch/sr15/>. (Hämtad 2019-02-27).
- J. Lindahl och C. Stoltz,** National survey report of PV power applications in Sweden 2017, IEA-PVPS task 1, Knivsta, 2018.
- J. Lindahl,** J.-O. Dalenbäck och W. Löwenhielm. Sol och klimatpåverkan. 2018.
- Jernkontoret.** Klimatfärdplan för en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige. 2018. http://fossilfritt-sverige.se/wp-content/uploads/2018/04/ffs_stalindustrin.pdf. (Hämtad 2019-02-27).
- Myndigheten för yrkeshögskolan.** Examinerade och examensgrad. 2017. <https://www.myh.se/Statistik/Yrkes-hogskoleutbildningar/Examinerade-och-examensgrad/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Naturvårdsverket.** Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser. 2017. <http://www.naturvardsverket.se/Samar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>. (Hämtad 2019-02-27).
- OECD.** Employment and Skills Strategies in Sweden. 2015. https://www.oecd-ilibrary.org/employment/employment-and-skills-strategies-in-sweden_9789264228641-en. (Hämtad 2019-03-19).
- Power Circle.** Nu fler än 50 000 laddhybrider i Sverige. 2019. <http://press.powercircle.org/pressreleases/nu-fler-aen-50-000-laddhybrider-i-sverige-2834094>. (Hämtad 2019-02-27).
- Power Circle.** Sverige är på väg mot 2,5 miljoner laddbara fordon 2030. 2019. <http://press.powercircle.org/pressreleases/sverige-aer-paa-vaeg-mot-25-miljoner-laddbara-fordon-2030-2828882>. (Hämtad 2019-02-27).
- Regeringen.** Det klimatpolitiska ramverket. 2017. <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Regeringen.** En klimatstrategi för Sverige. 2018. <https://www.regeringen.se/4971fa/contentassets/efa01b82b-6304de8b469376fb057dda7/en-klimatstrategi-for-sverige-skr.-201718238> (Hämtad 2019-03-08)
- Regeringen.** Planering och dimensionering av gymnasial utbildning. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommitteradirektiv/2018/03/dir.-201817/>. (hämtad 2019-03-08).
- Regeringen.** Slutsatser och förslag på åtgärder för att säkerställa tillräcklig arbetskraftskapacitet inom byggsektorn. 2016. <https://www.regeringen.se/4af67e/contentassets/8b5e4c4fd80e414a9576a41e6e1b573e/rapport-2016-12-16-ngb-tryck-3.pdf> (hämtat 2019-03-19)
- Riksdagen.** Energipolitikens inriktning. 2018. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/energipolitikens-inriktning_H501NU22. (Hämtad 2019-02-27).
- SABO.** Hem för miljoner – upprustning av rekordarens bostäder. 2017. <https://www.sabo.se/trycksaker/hem-for-miljoner-upprustning-av-rekordarens-bostader/>. (Hämtad 2019-02-27).
- Skolverket.** Elevstatistik. 2017. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/statistik/arkiverade-statistiknyheter/statistik/2017-11-23-vad-gor-ungdomar-efter-gymnasieskolan-2015>. (Hämtad 2019-02-27).
- Skolverket.** Elevstatistik. 2018. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/statistik/sok-statistik-om-forskola-skola-och-vuxenutbildning?sok=SokC&verkform=Kommunal%20vuxenutbildning,%20komvux&omrade=Elever%20och%20kursdeltagare&classar=2017>. (Hämtad 2019-02-27).
- Skolverket.** Redovisning av uppdrag om uppföljning av sysselsättning efter avslutade studier inom kommunal vuxenutbildning. 2017. https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/publika_ioner/svid12_5dfce44715d35a5cdfa2899/55935574/wtpub/ws/skolbok/wpubext/trycksak/Blob/pdf3872.pdf?k=3872. (Hämtad 2019-02-27).
- Statens Energimyndighet.** Hinderanalys inför heftiguppdatering. 2018. <http://belok.se/download/Forstudie-Hinderanalys-2018.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- Svenska Kraftnät.** Systemutvecklingsplan 2018–2027. <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2017/svenska-kraftnats-systemutvecklingsplan-2018-2027.pdf>. (Hämtad 2019-02-28).
- Sveriges Byggindustrier.** Byggekongjunkturen. 2018. <https://www.sverigesbyggindustrier.se/UserFiles/Files/Byggekongjunkturen-nr2-2018.pdf>. (Hämtad 2019-02-27).
- Trafikverket.** Ökad lastbilstrafik orsakade utsläppsökning. 2019. <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/Nationellt/2019-02/okad-lastbilstrafik-orsakade-utslappsoeking/> (hämtad 2019-03-08).



Installatörsföretagen