

Slutrapport

Handläggare
Jensen, Agnes

Datum
2022-09-28

Projekt ID
2022-102498

E-post
agnes.jensen@afry.com

Kund
Energimarknadsinspektionen

Ledtider och kostnader för etablering av laddinfrastruktur

Kartläggning av ledtider och kostnader för etablering av laddinfrastruktur samt insamlande av goda exempel på hur ledtider kan kortas ner

Pöry Sweden AB

Jensen, Agnes

Disclaimer

While AFRY considers that the information and opinions given in this work are sound, all parties must rely upon their own skill and judgement when making use of it. AFRY does not make any representation or warranty, expressed or implied, as to the accuracy or completeness of the information contained in this report and assumes no responsibility for the accuracy or completeness of such information. AFRY will not assume any liability to anyone for any loss or damage arising out of the provision of this report.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	7
1.1	Bakgrund till uppdraget	7
1.2	Metodik och tillvägagångssätt	7
1.2.1	Intervjuer med de tre största elnätsägarna	8
1.2.2	En webbenkät med standardiserade frågor	9
1.2.3	Intervjuer med andra aktörer verksamma inom laddinfrastrukturbranschen	9
1.2.4	Skrivbordsstudie och dialog med experter	10
2	Etablering och anslutning av publik laddinfrastruktur	11
2.1	Översikt över etablering och anslutning av publik laddinfrastruktur	11
2.2	Etableringsprocessen för publik laddinfrastruktur	12
2.3	Nätanslutningsprocessen	13
3	Ledtider	16
3.1	Ledtider för nätanslutningsprocessen och etableringsprocessen	16
3.1.1	Anslutningsprocessen	16
3.1.2	Etableringsprocessen	19
3.2	Faktorer som påverkar ledtiderna	20
3.2.1	Handläggningstiden	20
3.2.2	Tillgänglig effekt	20
3.2.3	Lokala förhållanden	21
3.2.4	Tillstånd	22
3.2.5	Hårdvara	22
3.2.6	Personalresurser	22
3.3	Föreslagna åtgärder för att korta ledtiderna	22
3.3.1	En förbättrad ansökningsprocess för nätanslutning	23
3.3.2	Nyttjande av synergier i nätförstärkning	23
3.3.3	Implementation av flexibilitetslösningar	24
3.3.4	Marknadsreglering anpassad efter dagens utveckling	24
3.3.5	Uppdaterad teknisk reglering	26
3.3.6	Effektivare tillståndsprocesser	26
3.3.7	Kontinuerlig och transparent kommunikation	26
3.3.8	Kompetensbyggande inom elkraft	27
4	Kostnader	28
4.1	Elnätsägarnas kostnader	28
4.2	Marknadsaktörers kostnader	31
4.3	Faktorer som påverkar kostnaderna	31
4.3.1	Nätanslutningens förutsättningar och behovet av nätförstärkning	31
4.3.2	Resurskrävande handläggningsprocesser	32

4.3.3	Tillgång och efterfrågan på tekniska komponenter och insatsvaror	33
4.3.4	Utformning av befintliga regelverk	33
5	Slutsatser.....	34
5.1	Generella slutsatser	34
5.2	Flexibilitetslösningar kan möjliggöra snabbare anslutning till elnätet.....	34
5.3	Effektiva processer och regelverk för att korta handläggning- och anläggningstid	34
5.4	Undersök och förtydliga tillämpningen av ellagen för att möjliggöra proaktivt utbyggande av elnätet	35
5.5	Kompetensförstärka elkraftsbranschen för att säkra personalresurser nu och i framtiden	36
	Bilagor.....	37
	Enkätfrågor	37
	Elnätsägare som besvarade enkäten	41
	Intervjufrågor	43
	Intervjufrågor till elnätsägare	43
	Intervjufrågor till övriga marknadsaktörer.....	44
	Figurer i rapporten.....	46

Sammanfattning

Regeringens elektrifieringsstrategi syftar till att ta ett helhetsgrepp om förutsättningarna för elektrifiering för att möjliggöra omställningen och hantera dess hinder. För att möjliggöra effektiv elektrifiering av transportsektorn, i linje med klimatmålen, krävs att ledtider för etablering av laddinfrastruktur snabbas upp för att inte utgöra ett hinder.

Energimarknadsinspektionen (Ei) har tilldelats ett regeringsuppdrag som syftar till att sammanställa ledtider och kostnader för anslutning av laddinfrastruktur. Med bakgrund mot detta har AFRY, på uppdrag av Ei, genomfört en studie för att kartlägga ledtider och kostnader för etablering av laddinfrastruktur samt insamla goda exempel och förslag på hur ledtiderna kan kortas ner. Uppdraget har utgått från fyra huvudsakliga frågeställningar:

1. Hur ser processen ut för etablering av laddinfrastruktur?
2. Hur ser ledtiderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?
3. Hur ser kostnaderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?
4. Goda exempel: hur kan ledtiderna för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet kortas ned?

Insamlande av data har skett genom en webbenkät som skickats ut till 134 svenska elnätsägare, mer djupgående intervjuer med de tre största elnätsägarna, intervjuer med andra marknadsaktörer som laddoperatörer och hårdvaruutvecklare samt genom skrivbordsstudier och diskussion med AFRYs interna expertnätverk.

Resultatet visar att ledtiderna varierar. I ett enkelt fall med en efterfrågad total effekt på 100–200 kW, utan behov av större nätförstärkningar, uppskattas den totala processen för att ansluta och driftsätta laddinfrastruktur ta 4–13 månader. För ett mer komplext fall, med en total efterfrågad effekt på 600–1400 kW uppskattas att den totala ledtiden vara upp mot 36 månader. De främsta faktorerna som påverkar ledtiderna är främst tillgänglig effekt i elnätet. I vissa fall behöver nätet förstärkas på grund av brist på tillgänglig effekt, därav ökad risk för långa ledtider då större effekt efterfrågas. Andra faktorer som påverkar är handläggningstiden för ansökningar om anslutning som på grund av hög efterfrågan till följd av elektrifieringen kan leda till ledtider på flera månader då det saknas tillräckligt med personalresurser som kan utföra arbetet. Även lokala förhållanden och regelverk som påverkar hur anläggningsarbete genomförs medför potentiellt längre ledtider. Leverans av hårdvara och tekniska komponenter påverkas av den globala marknaden. Även tillståndsprocesser med potentiellt flera överklagandeprocesser och brist på personalresurser och kompetens, vilket leder till väntetid för serviceentreprenörer, påverkar ledtiderna.

Goda exempel och förslag på förbättringar som insamlats under intervjustudien och i diskussion med internationella experter är till exempel effektivare handläggningsprocesser genom bland annat tillämpning av digitala verktyg och interna omorganiseringar, nyttjande av synergier i nätförstärkningsarbetet, implementation av flexibilitetslösningar för att minska effekttoppar och möjliggöra lägre ansluten effekt, uppdatering av marknadsreglering samt tekniska bestämmelser, effektivare tillståndsprocesser, kontinuerlig och transparant kommunikation som möjliggör proaktiv planering, samt fler personalresurser och ökad kompetens.

Kostnaderna för en anslutning i ett normalfall enligt det exemplet som presenterats tidigare rör sig i spannet mellan SEK 200k och 300k enligt ca 40 % av enkätrespondenterna.¹ Den enskilt största kostnaden tillfaller nätförstärkningar. Utifrån ett medelvärde av svaren i webbenkäten allokeras 9 % av kostnaderna till undersökning av tillgänglig effekt, 11 % till tillståndssökning och 80 % till nätförstärkningar. Även sett till andra aktörers kostnad är detta den stora kostnadsposten.

Det som främst påverkar kostnaderna är nätanslutningens förutsättningar och behovet av nätförstärkningar. Det gäller såväl storlek på anslutning som avstånd till närmsta nätstation. Även markförutsättningarna för gräv- och återställningsarbete har en påverkan, till exempel om det finns behov av sprängning ökar kostnaderna. Långa ledtider och personalresurskrävande processer, som till exempel handläggningsprocessen ökar kostnader i form av personalkostnad. Tillgång och efterfrågan på tekniska komponenter och insatsvaror påverkas av globala drivkrafter som hög efterfrågan och konflikter och flera intervjurespondenter vittnar om höjda kostnader på till exempel transformatorer. Utformning av befintliga regelverk ligger till grund för den kostnadsallokering av nätförstärkningar som gäller. Det är kunden vars ansökan som genererar en nätförstärkning som får bära hela den kostnaden, vilket kan vara en signifikant del av den totala kostnaden för den aktören.

Generella slutsatser är att flexibilitetslösningar kan möjliggöra snabbare anslutning till elnätet. Genom lagringslösningar eller lastbalansering kan en lägre anslutningseffekt än potentiell maxeffekt godtas och laddoperatören får på så sätt i regel en anslutning snabbare. Även villkorade avtal är en möjlighet men behöver systematiseras och förtydligas. Handläggningsprocessen lyfts som ett tidskrävande moment som behöver effektiviseras. Det kan ske bland annat genom omorganisering hos elnätsägarna, tillämpning av digitala verktyg som tydliggör var tillgänglig effekt finns redan vid ansökan och incitament till kunder att endast skicka in skarpa projekt genom att införa en avgift för ansökan. Anläggningsprocessen kan också effektiviseras med uppdaterade tekniska bestämmelser på schaktdjup och tillåtelse att bygga, då det är lämpligt, även på vinterhalvåret.

En annan slutsats är att tillämpningen av ellagen bör ses över för att skapa tydlighet i elnätsägarnas möjlighet att bygga ut nätet utifrån en prognos. Ett proaktivt byggande förespråkas av flera aktörer och skulle både kunna minska ledtider och leda till en annan kostnadsallokering där den förste kunden att ansöka inte behöver stå för hela anslutningskostnaden. Även prioritering mellan ansökta anslutningar bör förtydligas och ta hänsyn till samhälls- och klimatnytta.

Till sist behövs kompetens och resurser i hela branschen. Det är redan idag belyst som ett problem och förväntas växa i takt med att elektrifieringen ökar. Det finns behov av både elkraftsingenjörer som kan handlägga anslutningsansökningar och planera nätutbyggnad samt serviceentreprenörer och/eller konstruktionsarbetare som ansvarar för utbyggnaden.

¹ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 33 på den specifika frågan, varav 15 svarade numeriskt. Vid ett spann har ett medelvärde tagits

1 Introduktion

I det första kapitlet presenteras bakgrunden till uppdraget och vilka frågeställningar som har adresserats. Vidare beskrivs den metodik, formulerat i fyra arbetspaket, som har tillämpats för att besvara frågeställningarna.

1.1 Bakgrund till uppdraget

Elektrifieringen av vägtransporter fortgår men omställningstakten måste öka för att klimatmålen ska uppnås. Regeringens elektrifieringsstrategi innefattar att utbyggnaden av laddinfrastruktur för elfordon ska säkerställas och snabbas upp för att inte utgöra ett hinder för elektrifieringen av transportsektorn. Branschaktörer uttrycker att från ansökan till framdragen anslutning kan det ta ca 10–24 månader och kostnaderna kan variera kraftigt². Enligt elektrifieringsstrategin finns en målbild om halverade ledtider för nya elnät i genomsnitt senast till 2025.

Energimarknadsinspektionen (Ei) har därför beställt en kartläggning av ledtider och kostnader för anslutning av laddningspunkter till elnätet. Detta i syfte att åskådliggöra åtgärder för att uppnå kortare ledtider för anslutning. Därtill ska goda exempel på arbete som bidrar till korta ledtider för anslutning av laddningspunkter till elnätet lyftas fram, och processen för etablering av laddinfrastruktur inklusive involverade marknadsaktörer ska kartläggas. Detta för att samla in insikter från andra marknadsaktörer utöver elnätsägarna och på så sätt uppnå ett helhetsperspektiv.

Uppdraget har formulerats i följande frågeställningar:

1. Hur ser processen ut för etablering av laddinfrastruktur?
2. Hur ser ledtiderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?
3. Hur ser kostnaderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?
4. Goda exempel: hur kan ledtiderna för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet kortas ned?

1.2 Metodik och tillvägagångssätt

AFRY har under flera år arbetat tätt tillsammans med nordiska elnätsägare i olika typer av projekt och därigenom utfört enkätundersökningar, benchmarking och workshops, där metodik och kontakter har applicerats på denna undersökning för Ei.

AFRY har genomfört uppdraget genom att applicera ett tillvägagångssätt formulerat i fyra arbetspaket, sammanfattade nedan:

1. Intervjuer med de tre största elnätsägarna i Sverige; Ellevio, E.ON Energidistribution och Vattenfall Eldistribution
2. En webbenkät med standardiserade frågor som skickas till 134 elnätsägare i Sverige
3. Intervjuer med andra aktörer verksamma inom laddinfrastrukturbranschen; Siemens eMobility, Stockholm Stad, OKQ8, Recharge, Vattenfall InCharge och Power Circle

² Regeringskansliet (Infrastrukturdepartementet) – Uppdrag om kortade ledtider för laddinfrastruktur (2022)
<https://www.regeringen.se/4a1a75/contentassets/e8fb1555a357441eb9f340469e9b6320/uppdrag-om-kortade-ledtider-for-laddinfrastruktur>

4. Skrivbordsstudie och dialog med experter

De fyra arbetspaketen besvarar frågeställningarna enligt Tabell 1 nedan.

Tabell 1: Illustrativ överblick över hur de 4 frågeställningarna matchar de 4 arbetspaketen.

<i>Ett ljusgrönt fält indikerar en mappning mellan frågeställningarna och arbetspaketen</i>	1. Intervjuer med de tre största elnätsägarna i Sverige	2. En webbenkät med standardiserade frågor som skickas till alla elnätsägare i Sverige	3. Intervjuer med andra aktörer verksamma inom laddinfrastruktur branschen	4. Skrivbordsstudie och dialog med experter
1. Hur ser processen ut för etablering av laddinfrastruktur?				
2. Hur ser ledtiderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?				
3. Hur ser kostnaderna ut för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet idag?				
4. Goda exempel: hur kan ledtiderna för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet kortas ned?				

1.2.1 Intervjuer med de tre största elnätsägarna

För att få en djup förståelse över hur anslutningsprocessen för laddinfrastruktur går till, inklusive vad som påverkar ledtider och kostnader, har de tre största elnätsägarna i Sverige intervjuats: Vattenfall, Ellevio och E.ON.

Det huvudsakliga syftet med arbetspaketet var att ha möjlighet att gå djupare kring vissa frågor, specifikt identifiera goda exempel på hur ledtiderna för en anslutningsprocess kan minskas. Utöver det syftar också intervjuerna till att komplettera webbenkäten som skickades ut till alla svenska elnätsägare inom ramen för arbetspaket 2 (se avsnitt 1.2.2).

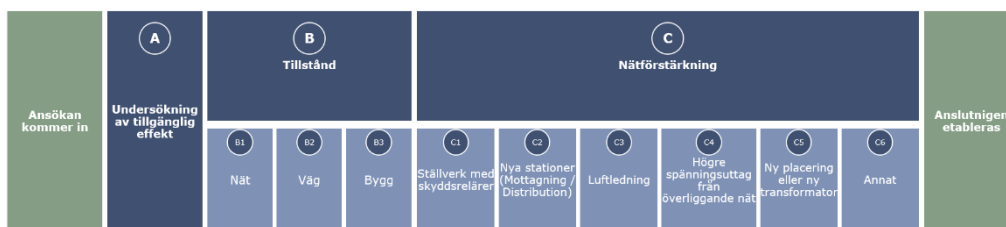
Intervjuerna har skett med en eller fler representanter från elnätsägaren som de själva bedömt som lämpliga att besvara frågorna. Intervjuerna har skett med personer som arbetar med strategi, innovation, processledning och anslutningshantering. Exempel på titlar som vi intervjuat är processledare, avtalskoordinator, affärsstrateg och avdelningschef. Intervjuerna genomfördes från 2022.08.19 till 2022.08.26.

AFRY utförde semi-strukturerade intervjuer, med förberedda frågor med utrymme för diskussion och uppföljningsfrågor. Från AFRYs sida deltog minst två representanter vid varje intervjutillfälle för att på ett effektivt och smidigt sätt kunna både leda intervjun, dokumentera och efteråt diskutera och analysera svaren.

1.2.2 En webbenkät med standardiserade frågor

Webbenkäten utformades för att besvara frågeställningarna med större vikt vid kvantitativa svarsalternativ och hade alla elnätsägare i Sverige som målgrupp. Enkäten nådde ut till 134 svenska elnätsägare. En lista över de elnätsägare som besvarat enkäten är inkluderat som bilaga, se avsnitt 0, vilken påvisar god geografisk spridning samt variation i storlek bland respondenterna. 66 elnätsägare (48 %) svarade på enkäten varav 46 respondenter (70 %) genomförde enkäten fullständigt. Inga av enkätens frågor var obligatoriska och enkäten var uppdelad i tre sektioner: en sektion om ledtider, en sektion om kostnader samt en sektion som var en avslutande text med hänvisning till kontaktperson på AFRY vid frågor. Hade respondenten endast svar gällande ett av ämnesområdena var det möjligt att hoppa över en hel sektion, i vilket fall enkäten visades som ej fullständig. Enkäten visades som ej fullständig då respondenten tryckte på "skicka svar" utan att ha gått vidare till den tredje och sista sektionen. Webbenkätens frågor är inkluderade i rapporten som bilaga, se avsnitt 0.

Figur 1 användes i enkäten för att skapa en processkarta för respondenten som denne sedan skulle få detaljerade frågor om respektive steg. Denna figur uppdaterades under arbetets gång då processen förtydligades och bekräftades av elnätsägare, se Figur 4 i avsnitt 2.3. För att skapa en grundförutsättning till elnätsägarna som besvarade enkäten skapades ett exempel med 4 laddstolpar i urban miljö med en efterfrågad total effekt på 100–200 kW. Frågor ställdes även under förutsättningen att denna effekt ändrades till 200–600 kW samt 600–1400 kW för att undersöka hur ledtiderna ändrades med ett ökat effektbehov. Som ett sista steg ändrades även miljön från urban miljö till glesbygdsmiljö. För kostnader genomfördes endast en miljöändring i enkäten för att se hur dessa ändrades mellan tätort och glesbygd.



Figur 1: Vägledande bild över en elnätsägars process från dess att en ansökan inkommit till dess att en anslutning har etablerats. En större version av figuren återfinns i bilagor.

Webbenkäten skickades ut till en representant för elnätsägaren, antingen till en post högt upp i organisationen eller direkt mot en kommunikationsavdelning. Vid utskicket av enkäten ombads mottagaren att vidarebefordra enkäten till den person på företaget som var mest lämpad att besvara frågorna. Varje enkätlink kunde bara besvaras en gång, varför varje företag endast har skickat in ett svar.

1.2.3 Intervjuer med andra aktörer verksamma inom laddinfrastrukturbranschen

För att komplettera och verifiera insamlad data från intervjuer och enkätsvar från elnätsägare har det även genomförts intervjuer med fem aktörer verksamma inom delar av värdekedjan som innefattar processen från tillstånd till färdig laddinfrastruktur. Deltagare i dessa intervjuer har varit laddoperatörer eller ägare i form av nya aktörer på marknaden med renodlad laddinfrastrukturportfölj eller befintliga aktörer som utökat sin portfölj med laddinfrastruktur, kommun, tillverkare av hård- och/eller mjukvara för laddinfrastruktur, samt en intresseorganisation för branschen. Laddoperatör/ägare

benämns hädanefter som "laddoperatör" om inte annat anges, då dessa två roller ofta sammanfaller.

Deltagarna i intervjustudien har valts ut efter följande kriterier:

- Tillsammans utgör utvalda aktörer hela värdekedjan och ger ett större djup till svaren som angivits av elnätsägare genom att kunna ge exempel på vad som driver deras egna ledtider och/eller kostnader.
- Intervjudeltagarna besitter tillräcklig expertis för att kunna besvara frågorna.

Exempel på titlar på de vi har intervjuat i värdekedjan har varit Project Manager och Business Unit Manager. Intervjuerna genomfördes från 2022.08.25 till 2022.09.07.

AFRY utförde semi-strukturerade intervjuer, med förberedda frågor med utrymme för diskussion och uppföljningsfrågor. Det generella intervjufrågeformuläret återfinns i bilagor. Intervjun med intresseorganisationen skiljde sig från övriga intervjuer då intervjun syftade till att verifiera preliminära slutsatser i denna rapport mot insamlade åsikter från delar av intresseorganisationens medlemmar. Från AFRYs sida deltog minst två representanter vid varje intervjutillfälle för att på ett effektivt och smidigt sätt kunna både leda intervjun, dokumentera och efteråt diskutera och analysera svaren.

1.2.4 Skrivbordsstudie och dialog med experter

För att komplettera och verifiera insamlad data från intervjuer och webbenkäten har en skrivbordsstudie genomförts. Relevanta publika källor för uppdraget har genomlysts för att adressera de fyra frågeställningarna.

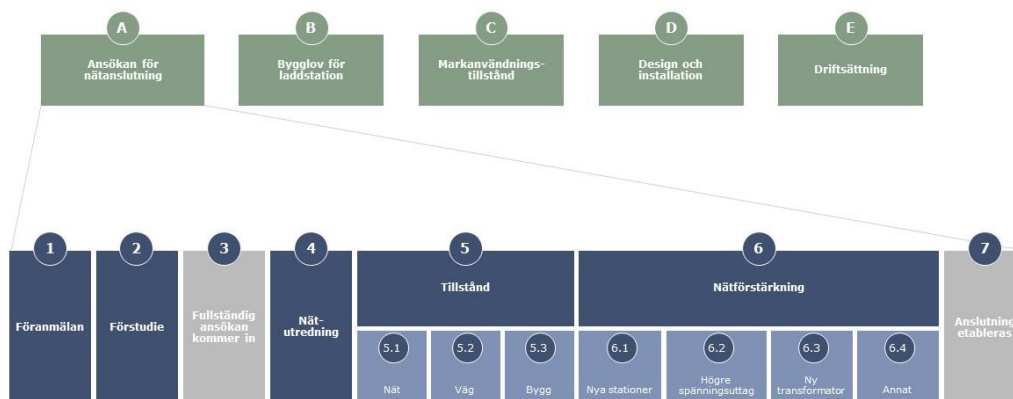
Parallellt med det beskrivna arbetet har en kontinuerlig dialog förts med internationella e-mobilitets- och elnätsexperter inom AFRY. Experterna besitter lång branschfarenhet och bidrog bland annat med goda exempel på arbete som bidrar till förkortning av ledtider för anslutning av laddinfrastruktur till elnätet.

2 Etablering och anslutning av publik laddinfrastruktur

I det andra kapitlet beskrivs processen för att upprätta publik laddinfrastruktur samt vilka aktörer som har en stor roll i processen. Först presenteras en översikt över hela processen och sedan mer specifikt etableringsprocessen från en laddoperatörs perspektiv. Slutligen presenteras processen för att ansluta en laddpunkt till elnätet, från en elnätsägares perspektiv.

2.1 Översikt över etablering och anslutning av publik laddinfrastruktur

Processen för att installera publik laddinfrastruktur innefattar flera steg och illustreras i Figur 2 nedan. Processen i detta sammanhang beskrivs från det att ansökan om nätanslutning mottas av elnätsägaren och avslutas när en laddstation finns på plats och är redo att tas i drift. Detta exkluderar förstudier från laddoperatören samt själva driften av laddstationen. En signifikant del av processen är nätanslutningsprocessen, därav har den lyfts ut som en delprocess i hela etableringsprocessen. Etableringsprocessen, den övre processen i figuren, är utifrån en laddoperatörs perspektiv, medan den nedre processen, anslutningsprocessen, är utifrån en elnätsägares perspektiv. I avsnitt 2.2 förklaras etableringsprocessen och i avsnitt 2.3 anslutningsprocessen.



Figur 2: Etablerings- och anslutningsprocessen för laddinfrastruktur. Processerna är inte sekventiella, utan aktiviteter i den övre processen (grön) sker parallellt med aktiviteter i den nedre processen (blå). Efter steg 4 – Nätutredning kan aktivitet B och C utföras delvis parallellt med steg 5 – Tillstånd och 6 – Nätförstärkning. Dessutom kan aktivitet D – Design och installation delvis utföras parallellt med ovan nämnda aktiviteter och steg. En större version av figuren återfinns i bilagor.

2.2 Etableringsprocessen för publik laddinfrastruktur

I Figur 3 illustreras processen för etablering av laddinfrastruktur från att ansökan för elnätsanslutning skickas till elnätsägaren (aktivitet A) till att laddstationen driftsätts (aktivitet E). Processen är inte sekventiell, utan aktiviteter sker parallellt i viss utsträckning.



Figur 3: Etableringsprocessen för publik laddinfrastruktur. Processen är inte helt sekventiell då bygglov (aktivitet B) och markanvändningstillstånd (aktivitet C) kan sökas parallellt, och design (del av aktivitet D) kan påbörjas när nätanslutningen har utretts av elnätsägaren. Därefter sker installation (del av aktivitet D) följt av driftsättning (aktivitet E). En större version av figuren återfinns i bilagor.

Etableringsprocessen påbörjas i aktivitet A då laddoperatören skickar in en formell ansökan om nätanslutning till elnätsägaren, varpå nätanslutningsprocessen som beskrivs i detalj i avsnitt 2.3 initieras. I aktivitet B ansöker laddoperatören om bygglov hos kommunen om nödvändigt, exempelvis om laddstationen innefattar ett väderskydd/tak. I de fall då marken där laddstationen ska etableras inte ägs av laddoperatören eller slutkunden, ansöker laddoperatören om markanvändningstillstånd från markägaren (aktivitet C). I de fall då laddstationen ska etableras i eller i närheten av Natura 2000-område måste särskilt tillstånd erhållas från Länsstyrelsen. Aktivitet D, design och installation av laddstationen, sker i samråd med originaltillverkaren av laddinfrastrukturkomponenter för att hård- och mjukvara ska vara anpassat till slutkundens behov och den aktuella platsens förutsättningar. Installation av laddstationen kan påbörjas då laddoperatören erhållit nödvändiga tillstånd, som bygglov och markanvändningstillstånd. När nätanslutningen har etablerats kan laddstationen tas i drift av behörig elektriker (aktivitet E). I samråd med eventuell laddtjänsteleverantör driftsätts även betalssystemet för laddstationen.

Respektive aktivitet i etableringsprocessen involverar ett antal aktörer, vars roller och ansvar förtydligas ytterligare nedan:

- **Laddoperatör:** Kan vara renodlad laddinfrastrukturaktör, kommun, fastighetsägare eller annan aktör som hanterar laddinfrastruktur i sin verksamhet. Är involverad i samtliga aktiviteter i etableringsprocessen bortsett från eventuell nätförstärkning som elnätsägaren ansvarar för. Laddoperatören ansöker utan inbördes ordning om 1) nätanslutning från elnätsägaren, 2) bygglov från kommunen om nödvändigt, och om 3) markanvändningstillstånd från markägaren om slutkunden inte äger marken där laddstationen ska etableras. Laddoperatören ansvarar därefter för design och installation samt driftsättning av laddstationen i samråd med originaltillverkare av laddinfrastrukturkomponenter och eventuell laddtjänsteleverantör.

- **Elnätsägare:** Tar emot ansökan om anslutning av laddinfrastruktur till elnätet som är specificerad till storlek och geografi från laddoperatör, varpå en nätutredning utförs av elnätsägaren. Eventuell nätförstärkning utförs av en serviceentreprenör på uppdrag av elnätsägaren. I avsnitt 2.3 beskrivs elnätsägarnas anslutningsprocess i detalj.
- **Kommun:** Tar emot bygglovsansökan från laddoperatören och genomför bygglovsutredning om bygglov krävs, exempelvis om laddstationen innefattar ett väderskydd/tak. Kommuner kan även utforma målsättningar för trafiken i området och initiera samarbeten, likt elektrifieringspakten i Stockholm stad³.
- **Markägare:** Om den tilltänkta marken för laddstationen inte ägs av laddoperatören eller slutkunden, utfärdar markägaren markanvändningstillstånd åt laddoperatören för etablering av laddinfrastruktur.
- **Ei och andra myndigheter:** Ei ansvarar bland annat för att den anslutningsavgift som elnätsägaren tar ut är skälig. Om laddinfrastruktur ska etableras i eller i närheten av Natura 2000-område krävs särskilt tillstånd från Länsstyrelsen. Om en etablering innefattar arbete inom det statliga vägområdet krävs särskilt tillstånd från Trafikverket.
- **Originaltillverkare av laddinfrastrukturkomponenter (eng. original equipment manufacturer, OEM):** Levererar den hård- och mjukvara som krävs för den tilltänkta laddstationen. Laddinfrastrukturkomponenterna kan behöva specialtillverkas för att anpassas till det aktuella projektets förutsättningar, varför originaltillverkaren i dessa fall är delaktig tidigt i etableringsprocessen.
- **Laddtjänsteleverantör:** Tillhandahåller betalssystem för laddstationen och kan hjälpa elbilsförare att hitta till laddstationen, ofta i form av en mobilapplikation. I vissa fall är en aktör både laddoperatör och laddtjänsteleverantör.

2.3 Nätanslutningsprocessen

I Figur 4 presenteras en översiktlig bild över anslutningsprocessen från att en aktör ansöker om att få ansluta till elnätet tills dess att anslutningen är etablerad. Processen är inte sekventiell, utan sker parallellt i viss utsträckning.



Figur 4: Anslutningsprocessen från att en ansökan kommer in tills att anslutningen etableras. Processen är inte sekventiell, utan aktiviteter sker parallellt i viss utsträckning. Efter Nätutredningen (Steg 4) påbörjas tillståndprocessen, där en del av tillstånden kan sökas parallellt. En större version av figuren återfinns i bilagor.

Nedan följer en beskrivning om vad varje steg innefattar:

³ Stockholm Stad – Elektrifieringspakten – för en utsläppsfri trafik i Stockholm (2022)
<https://foretagsservice.stockholm/natverk/elektrifieringspakten/>

Steg 1 - Föranmälan⁴: I föranmälan skickar laddoperatören, eller den tilltänkta ägaren av laddinfrastrukturen, in förslag på platser där de är intresserade av att installera laddinfrastruktur. Antalet förslag på placeringar skiljer sig åt, allt ifrån två-tre till en lista på 20 olika placeringar.

Steg 2 - Förstudie⁴: Efter att en föranmälan inkommit undersöker elnätsägaren elnätets status vid de föreslagna placeringarna för att uppskatta en ungefärlig kostnad för anslutningen. Detta görs för samtliga placeringar som laddoperatören har ansökt om.

Steg 3 - Ansökan: Laddoperatören tar ett beslut baserat på underlaget från förstudien vilken/vilka laddstationer som de vill installera. För de utvalda skickas en fullständig ansökan in till elnätsägaren.

Steg 4 - Nätutredning: I fjärde steget utförs en heltäckande nätutredning över de valda placeringarna. Elnätsägaren undersöker hur en anslutning kan realiseras, tex om det finns tillräcklig effektmarginal för att genomföra anslutningen och vad som eventuellt behöver göras för att förstärka elnätet. Elnätsägaren överlämnar förslaget tillsammans med en offert med en uppskattad kostnad för hela anslutningsprocessen.

Steg 5 - Tillstånd: Det femte steget är tillståndsprocesserna och de baseras på vad nätutredning kom fram till. Ju större ingrepp som krävs i nätet, desto fler tillstånd krävs. Detta steg utförs i vissa fall av en serviceentreprenör.

- **Nättillstånd**: Även kallat nätkoncession. Alla starkströmsledningar kräver tillstånd enligt ellagen. Kan sökas för linje (enskild kraftledning) eller område. Nätkoncession för linje berör typiskt stamnät och regionnät, medan nätkoncession för område berör typiskt lokalnät. Företag som har koncession för område behöver inte ansöka om tillstånd för byggnation av enskild ledning inom området.
- **Vägtillstånd**: Beroende på hur den geografiska placeringen ser ut varierar vägtillstånden. Till exempel om arbetet med att realisera anslutningen kräver vägväpning krävs tillstånd från väghållare och markägare. Det kan infatta aktörer som kommuner, Trafikverket och/eller privata aktörer.
- **Bygglov**: Bygglov kan komma att krävas för till exempel nätstationer.

Steg 6 - Nätförstärkning: Nätförstärkning, eller nätanpassning, kan behövas om det påvisas av nätutredningen och den sker när alla tillstånd är på plats. Elnätsägaren upphandlar arbetet med nätförstärkningen, till exempel via en serviceentreprenör. Oavsett vilken aktör som vinner upphandlingen har denne en fast tidsplan att förhålla sig till, definierat i avtalet till elnätsägaren.

- **Steg 6.1 - Nya stationer**: Nya distribuerande nätstationer kan behövas för att möta behovet från den nya anslutningen.
- **Steg 6.2 - Högre effektuttag**: I vissa fall kan det krävas anslutning till regionnätet på en hög spänningsnivå för att leverera ett väsentligt ökat effektuttag, vilket i sin tur kan kräva ytterligare tillstånd och en dedikerad ny mottagningsstation.

⁴ Steg 1 och Steg 2 sker inte alltid, utan det varierar mellan olika elnätsägare och kunder. En del kunder skickar in en fullständig ansökan direkt, vilket betyder att Steg 3 blir första steget för dessa kunder.

- **Steg 6.3 - Ny ledning:** Om en närliggande ledning nått sitt kapacitetstak är det aktuellt att förstärka/bygga om hela den matande ledningen. Det kan röra sig om markförlagd kabel eller luftledning.
- **Steg 6.4 - Annat:** Andra nätförstärkningar kan till exempel vara byte av skyddsreläer i ställverk eller utbyggnad av luftledning/kabel.

Steg 7 – Anslutningen etableras: När nätförstärkningen är på plats kan anslutningen infrias och kopplas samman med steg E (Driftsättning) i etableringsprocessen.

Den ovan beskrivna anslutningsprocessen är inte unik för att ansluta laddinfrastruktur till elnätet, utan det gäller alla typer av önskad anslutning. Däremot har vissa elnätsägare en tätare dialog med laddoperatörer eller särskilda avdelningar för att ta hand om just ansökningar från laddoperatörer för att göra handläggningsprocessen mer effektiv, se mer i avsnitt 3.3.1 och 3.3.7.

3 Ledtider

I det tredje kapitlet presenteras ledtider för att ansluta laddinfrastruktur till elnätet och etableringsprocessen, vilka faktorer som påverkar ledtiderna och hur de förhåller sig till varandra. Slutligen presenteras förslag på åtgärder för att förkorta ledtiden och således göra anslutningsprocessen mer effektiv.

3.1 Ledtider för nätanslutningsprocessen och etableringsprocessen

Med bakgrund av att anslutningsprocessen är en signifikant del av etableringsprocessen, bland annat för att den varierar mycket beroende på olika faktorer, har ledtiderna för den delen studerats i detalj och presenteras i avsnitt 3.1.1. Den totala ledtiden för etablering av laddinfrastruktur, det vill säga ledtiderna för anslutningsprocessen samt tiden för de övriga aktiviteterna presenteras sammanfattat i avsnitt 3.1.2.

3.1.1 Anslutningsprocessen

Tiden det tar från att en ansökan inkommer till en elnätsägare fram till att en anslutning realiserats varierar eftersom det är flera faktorer som påverkar. I avsnitt 3.2 beskrivs detta närmare.

I Figur 5 illustreras en sammanfattande bild över ledtiderna för de olika stegen i anslutningsprocessen. I det enkla fallet är den totala önskade effekten på 100–200 kW och inga större nätförstärkningar krävs, det vill säga det finns tillgänglig effekt i elnätet. I det komplexa fallet är den önskade totala effekten 600–1400 kW och mer omfattande nätförstärkningar krävs, tex en ny nätstation eller en ny mottagningsstation för att ansluta till regionnätet. Dessutom är handläggningstiden tidskrävande i det komplexa fallet, som i figuren beskrivs under steg 2 – Förstudie.



Figur 5: Ungefärliga ledtider för att anslutning till elnätet med varierande komplexitet. En större version av figuren återfinns i bilagor.

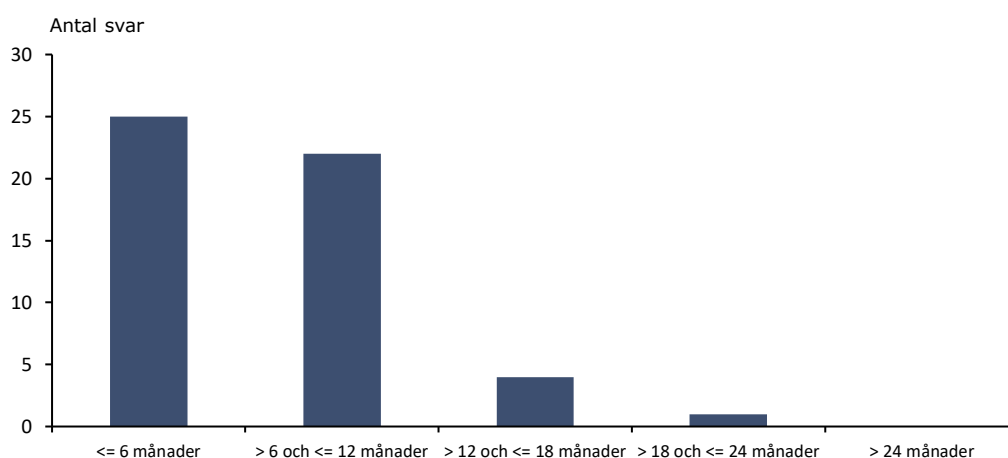
Ledtiderna som presenteras i Figur 5 är en sammanvägning av insamlade data från enkäten och elnätsintervjuerna. Mer detaljerade ledtider för de olika stegen beskrivs nedan.

För att kunna få en uppfattning ungefär hur långa ledtiderna är och hur de påverkas under givna förändringar undersöktes ett specifikt exempel. Exemplet inkluderade 4 laddstolpar i en urban miljö med en efterfrågad total effekt på 100 – 200 kW.

Den totala tiden för hela anslutningsprocessen varierar främst mellan 6 – 12 månader enligt de elnätsägare som besvarade enkäten⁵. Som Figur 6 visar, uppskattade 25 elnätsägare att anslutningsprocessen tar mindre än 6 månader, 22 uppskattade att de

⁵ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 60 på den specifika frågan, varav 51 svarade numeriskt

tar 6–12 månader, 4 att de tar 12–18 månader och 1 att de tar 18–24 månader. Respondenterna förtydligade att den uppskattade tiden gäller främst om det finns tillgänglig effekt i näten. Finns inte effektmarginal ökar ledtiderna. Om högspänningsnätet behöver förstärkas ökar ledtiden med cirka 5 år och krävs en ny transformator ökar ledtiden ytterligare cirka 3–6 månader. Krävs anslutning till regionnätet inom elnätsägarnas områdeskoncession, och därmed en ny mottagningsstation, tar det två år. Däremot anses 100–200 kW relativt lågt och större nätförstärkningar är ovanligt, enligt experter. Resultatet styrks av de genomförda elnätsintervjuerna där ett tidsspänn mellan 6–12 månader nämndes. Emellertid menar andra marknadsaktörer att anslutningsprocessen kan ta längre tid, en del nämner 7–8 månader som standard medan andra är inne på 12–14 månader och nämner fall när ledtiden uppnått 24 månader.



Figur 6: Resultat från frågan "Cirka hur många månader tar det, totalt sett, från det att ansökan kommer in till att färdig laddinfrastruktur finns på plats?" som ställdes i enkäten

Majoriteten av enkätrespondenterna (56 enkätrespondenter⁶) uppgav att nätutredningen tar mindre än 6 månader. Elnätsägarna som intervjuades delar samma bild, om det är en utredning utan större problem är det klart inom några månader. Det finns också ledtid innan nätutredningen börjar, det vill säga innan en handläggare kan påbörja ärendet, vilket uppskattades variera mellan några veckor upp till några månader av elnätsägarna. En laddoperatör som intervjuats belyste det dock som tidskrävande och att det händer att det tar längre tid än så, några månader upp till ett år.

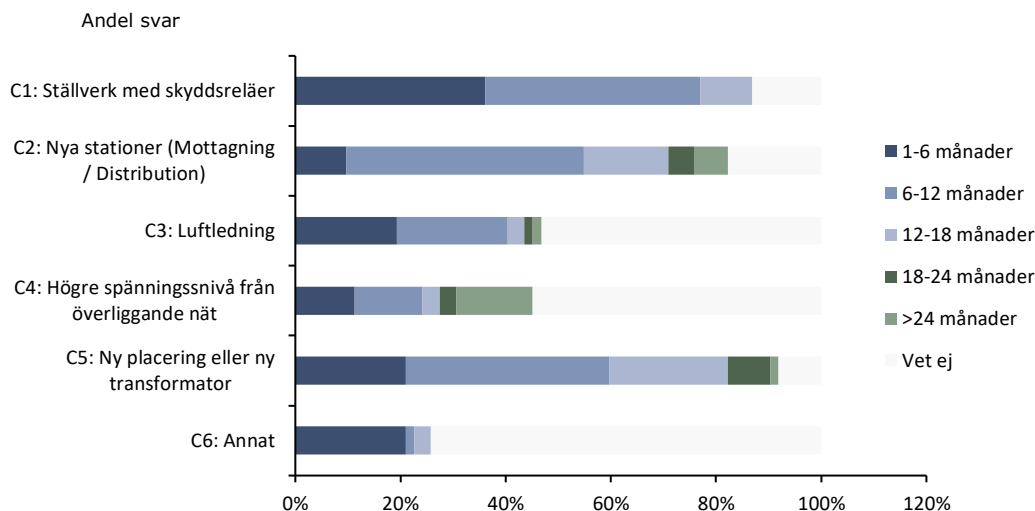
Tillståndsprocesserna nämns som ett tidskrävande steg av både enkätrespondenterna och intervjurespondenterna, men trots det uppger de flesta enkätrespondenter⁷ (55 för nät, 47 för väg och 55 för bygg) att tillståndsprocesserna tar mindre än 6 månader. Vägtillstånd, till exempel om vägar behöver stängas av eller liknande, kan ta något längre tid, 6–12 månader.

Nätförstärkning är den del av anslutningsprocessen som varierar beroende på statusen i nätet och kringliggande förhållanden, se avsnitt 3.2.2 för mer detaljer kring faktorerna som påverkar ledtiderna. Om nätförstärkning krävs för det studerade exemplet uppges ledtiden för respektive förstärkning vara som beskrivet i Figur 7. Som figuren visar skiljer sig svaren åt vilket beskrivs i fritextsvaren att det beror av olika faktorer, till exempel den faktiska leveranstiden på komponenter. Det råder också en viss osäkerhet

⁶ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 59 på den specifika frågan

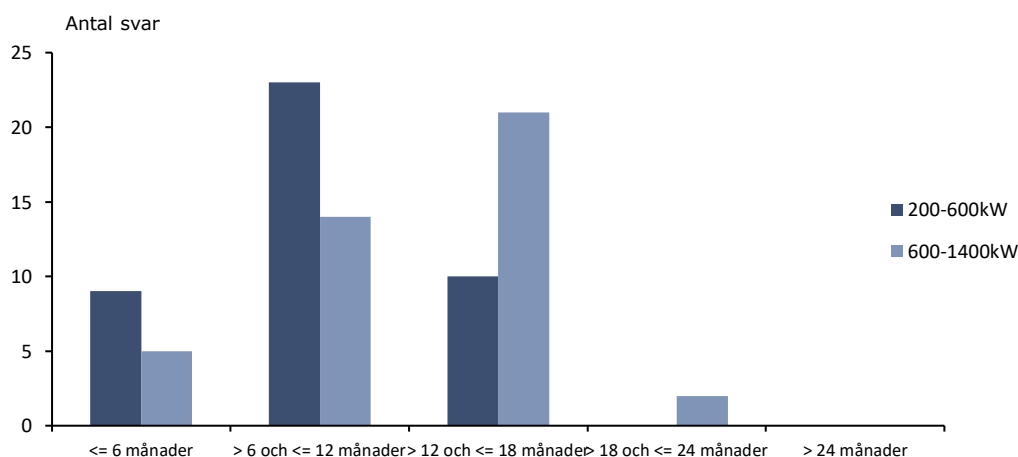
⁷ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 62 på den specifika frågan

i svaret på frågan vilket vissa beskriver beror på att de inte har tillräckligt många förfrågningar om detta i sitt geografiska område.



Figur 7: Resultatet på frågan "Cirka hur många månader tar det i följande steg?" som ställdes i enkäten

Om exemplet justeras och den totala effekten ökar till 200–600 kW alternativt 600–1400 kW, besvarar elnätsägarna att den totala tiden för anslutningsprocessen ökar, se Figur 8. För en anslutning på 200–600 kW uppger ungefär hälften av enkätrespondenterna (23 enkätresponder⁸) att anslutningsprocessen tar mellan 6–12 månader. Trenden fortsätter och för ett ännu högre effektuttag på 600–1400 kW uppskattar hälften (21 enkätresponder⁹) att ledtiden är 12–18 månader.



Figur 8: Resultatet på frågan "Cirka hur många månader tar det, totalt sett, från det att en ansökan kommer in till att en färdig laddinfrastruktur finns på plats för en anslutningseffekt på 200–400 kW och 600 kW - 1,4 MW?"

För den totala effekten på 200–600 kW uppger 26 enkätresponder¹⁰ att ledtiden för nätutredningen är oförändrad medan 31 enkätresponder¹⁰ uppger att ledtiden ökar. Om den totala effekten är 600–1400 kW uppger 1 enkätresponder¹¹ att ledtiden

⁸ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 56 på den specifika frågan, varav 42 numeriska

⁹ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 55 på den specifika frågan, varav 42 numeriska

¹⁰ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 60 på den specifika frågan

¹¹ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 61 på den specifika frågan

minskar, 11 enkätresponder¹¹ att ledtiden är oförändrad och 47 enkätresponder¹¹ att den ökar.

Behövs omfattande nätförstärkningar ökar ledtiden ytterligare än vad som visas i Figur 6 och Figur 7. Intervjurespondenterna understryker resultatet genom att betona att ju högre efterfrågad effekt desto större risk för längre ledtid till följd av mer omfattande nätförstärkningar. Dessutom krävs noggrannare trafikplanering vilket i sin tur ökar ledtiderna.

Om exemplet i stället justeras till att vara publika laddstolpar i glesbebyggt område, skiljer sig resultatet från enkäten mer. 31 enkätresponder¹² uppger att ledtiden för nätutredningen inte påverkas, 16 enkätresponder¹² uppger att ledtiden ökar och 6 enkätresponder¹² att den minskar. Anledningen till den större skillnaden ges delvis i fritextsvaren i enkäten men även i samband med intervjuerna. I glesbebyggt område tenderar elnätet att vara svagare vilket generellt leder att mer omfattande nätförstärkningar krävs. Dessutom finns det fler privata markägare och en större risk för konflikter, eftersom det är fler som behöver ge tillstånd. Därtill är det också generellt längre avstånd, till exempel till en transformatorstation. Däremot tenderar tillståndsprocessen att gå snabbare på glesbygden, bland annat eftersom elnätsägare tenderar att ha färre kunder och kan lättare arbeta effektivt. En aspekt som en intervjurespondent lyfte var att en del kommuner ser publika laddstolpar som en konkurrensfördel och således har prioriterat tillståndsprocesserna. I urbana miljöer är tillståndsprocesserna mer komplexa, då det krävs mer olika typer av tillstånd, beroende på hur det specifika området ser ut. Är det till exempel ett kulturområde krävs en högre noggrannhet för att återställa omgivningen, vilket ökar ledtiden. Dessutom är det fler typer av aktörer som behöver samordnas, till exempel ägare av fjärrvärmenät, trafikstolpar och fiber.

3.1.2 Etableringsprocessen

Eftersom anslutningsprocessen endast är en del av etableringsprocessen innebär det att den totala ledtiden för att etablera laddstolpar är mer än vad som presenterades i avsnitt 3.1.1.

Bygglov och markanvändningstillstånd för själva laddstolpen är aktiviteter som kan utföras parallellt med tillstånden för nätförstärkning, vilket betyder att det har en potential att inte påverka den totala ledtiden. Design av laddstolpen kan utföras parallellt men är svårare, speciellt om det krävs en viss teknisk inställning som inte är standardiserad. Etablerade laddoperatörer har dock rutin, och vet ofta på ett ungefär vilken typ av laddstolpe som krävs. Det som inte kan påbörjas förrän tillstånden är beviljade är installationen och driftsättningen av laddstolpen vilket medför ökad ledtid. Däremot belyser de aktörer som intervjuats att den tiden inte är lång, utan endast några veckor. Efter det tillkommer tid för skyltar, inkoppling av anslutningen och parkeringsövervakning vilket i regel också tar några veckor. Med bakgrund av ovanstående resonemang och resultatet för anslutningsprocessen i Figur 5, uppskattade aktörerna att den totala ledtiden för att etablera laddstolpar med den totala effekten på 100–200 kW vara 4–13 månader. Om leveranstiden på önskade komponenter är lång, till exempel till följd av den globala materialbristen, ökar ledtiden för installationsaktiviteten.

¹² Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 61 på den specifika frågan

3.2 Faktorer som påverkar ledtiderna

Det finns flera faktorer som påverkar ledtiderna för att upprätta en elnätsanslutning, vilket gör processen komplex. I nedanstående delkapitel presenteras sex huvudgrupper med olika faktorer som på ett eller annat sätt har en påverkan på ledtiden.

3.2.1 Handläggningstiden

Handläggningstiden för en elnätsägare är en komplex process som kan variera beroende på ansökan. Ansökningarna bearbetas manuellt och det finns ingen lösning som passar alla, för varje ansökning genomförs en specifik nätutredning. Nätutredningen utförs för att undersöka huruvida det är möjligt att ansluta till elnätet på vald plats och hur nätet kan komma att behöva förstärkas eller anpassas, mer specifikt undersökts den tillgängliga kapaciteten i nätet, se mer i avsnitt 3.2.2.

Elnätsägarna upplever inte att det är ett jämnt inflöde av ansökningar om att få ansluta till elnätet. En orsak är att när bidrag ges tenderar de beviljade aktörerna att ansöka om anslutning samtidigt vilket leder till att handläggarna i perioder får hög arbetsbelastning. Ett exempel är Klimatklivet, ett investeringsstöd från Naturvårdsverket, som ger bidrag för idéer som minskar samhällets klimatpåverkan¹³. Investeringsstödet för publik laddning baseras på regler från EU och kan maximalt bevilja 70 % av investeringen¹⁴. Klimatklivet har skapat ett kartverktyg där det presenteras i vilka geografiska områden det är möjligt att söka investeringsstöd för laddinfrastruktur, för att förenkla processen för laddoperatörer.

Från elnätsägarens perspektiv, skiljer sig inte processen för att bevilja anslutning vilken typ av kund det är som ansöker, kort sagt vad som ska anslutas har ingen betydelse för processen. Det betyder att även om laddoperatörer förbättrar sin process kan det finnas andra typer av kunder som upprätthåller mycket tid av handläggarna. Ett exempel som nämnts av elnätsägarna är när kunden ansöker om elnätsanslutning men inte är redo att fullfölja processen. Det kan handla om att finansieringen inte är säkrad eller att kunderna testat sig fram och ansöker om flera olika placeringar utan att ha gjort en egen förstudie. Detta gör att elnätsägarna behöver allokera tid på ansökningar som har en liten chans att realiseras, och således mindre tid att prioritera till annat, vilket gör att handläggningstiden ökar. Elnätsägare poängterar dock att laddoperatörer generellt är noggranna, och att de flesta projekten realiseras samt att det finns en god dialog. Utifrån elnätsägarnas erfarenhet har solcellsparken en tendens att be om offert för flertalet platser medan endast ~10–15 % av parkerna realiseras. Det finns således mindre tid för andra kunder som laddoperatörer.

Hur snabb kunden är på att återkoppla till elnätsägarna påverkar också. Dröjer kunden resulterar det i en längre ledtid och kan vara problematiskt för elnätsägarna i samband med nätutredningen. Dessutom, dröjer kunden länge (~ ett år) finns det en risk att underlaget för offerten inte längre gäller och nätutredningen kan behövas göras om.

3.2.2 Tillgänglig effekt

Den önskade effekten på anslutningen är en avgörande faktor hur lång ledtiden blir, enligt elnätsägarna. Desto större önskad anslutning, desto större risk för en komplex

¹³ Naturvårdsverket – Klimatklivet – stöd till klimatinvesteringar (2022)
<https://www.naturvardsverket.se/bidrag/klimatklivet/>

¹⁴ Naturvårdsverket – Publik laddning (2022)
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/klimatklivet/for-dig-som-vill-soka-stod/underlag-du-behoover-ta-fram/publik-laddning/>

process med mer omfattande anläggningsarbete och således en längre ledtid, till exempel genom att fler tillstånd krävs.

Den efterfrågade effekten i relation till hur mycket tillgänglig effekt det finns i nätet vid den önskade placeringen utgör grunden för hur stor nätförstärkning som krävs. För ett stort önskat effektuttag och ett svagt nät krävs omfattande nätförstärkningar och arbetet tar lång tid. Tvärtom, om nätet är starkt vid den önskade placeringen krävs inte lika omfattande nätförstärkningar och således blir inte ledtiderna lika långa.

Vid större effektbehov kan anslutning till regionnätet krävas vilket tar längre tid att utreda och ansluta, jämfört med anslutning till lokalnätet, belyser intervjurespondenterna. I sådana fall krävs en mottagningsstation som konverterar spänningsnivån så det passar anslutningen. Däremot att det krävs för laddinfrastruktur är ovanligt, påpekar experter.

Är det långt avstånd till nätstation, lokalnät, regionnät och/eller liknande där den önskade effekten finns krävs det mer arbete, fler tillstånd från markägare och mer material, vilket kan göra anslutningsprocessen mer tidskrävande.

Ytterligare en faktor som relaterar till den tillgängliga effekten i nätet är hur många aktörer som önskar om att ansluta på samma plats. Dels blir det en fråga att utreda internt hos elnätsägarna hur det hanteras, som tar tid, dels påverkar de kunderna som efterfrågar effekten. Elnätsägare efterfrågar stöd med prioritering av ansökningar de får in. Dels hur de ska prioriteras utifrån samhälls- och klimatnytta och dels i förhållande till behov av nätförstärkning. Enligt ellagen har elnätsägarna anslutningsskyldighet och att de endast kan neka anslutning av en anläggning om särskilda skäl föreligger. De kan alltså erbjuda en ansökan till en kund vars anslutning inte kräver en nätförstärkning medan de låter en anslutning som kräver förstärkningar vänta, trots att den ansökan inkom tidigare. Detta kan tolkas som att det frångår köprincipen, vilket det inte gör. Således råder det en missuppfattning och ett behov av förtydligande mellan Ei och Elnätsägarna behövs

3.2.3 Lokala förhållanden

Lokala förhållanden påverkar ledtiden för att ansluta laddinfrastruktur på flera olika sätt, där omständigheterna ofta påverkar vilka tillstånd som krävs.

Lokala bestämmelser förekommer och det kan till exempel handla om hur djupt schaktdjupet behöver vara enligt lokala föreskrifter, vilket en elnätsägare belyste som en faktor som varierar beroende på vart i landet de utför uppdraget. Till exempel är kravet på schaktdjup djupare i Stockholm Stad tekniska handbok än kraven i EBR (ElnätsBranschens Riktlinjer), vilket påverkar markarbetet. Beroende på hur det geografiska området i och runt om den önskvärda placeringen för laddinfrastruktur ser ut påverkar arbetet med nedgrävning. Till exempel om det är asfalt eller åkermark. Ett exempel som en intervjurespondent belyste var skillnaden mellan kullersten och asfalt, där det förstnämnda tar längre tid att hantera då kravet är att området återställs till tidigare skick. Kullersten som behöver läggas på rätt är därmed mer tidskrävande.

En faktor handlar om vilken tid på året det är vinter, definierad och faktisk. Den definierade vintern är lokala bestämmelser och baseras på när det uppfattas vara risk för tjäle i marken. Den fysiska vintern är när det faktiskt är vinterklimat, och kan i undantagsfall inträffa innan och/eller efter den definierade vinterperioden. Gemensamt är att markarbeten undviks i största möjliga mån under dessa perioder, eftersom arbetet blir svårare, dyrare och fler tillstånd krävs.

Den lokala miljön har också en påverkan, beroende om det är urban miljö eller ett glesbebyggt område varierar processen, antingen direkt via vilka tillstånd som krävs men också mer indirekt beroende på den tillgängliga effekten i nätet. I urban miljö är det vanligare att vägavspärningar krävs för att kunna arbeta med anslutningen, vilket kräver tillstånd från markägare/väghållare. Enligt elnätsägarna påverkas ledtiderna på glesbygden mer för att nätförstärkningar ofta behöver utföras i ett större område, till exempel för att en nätstation är längre bort och således blir arbetet mer omfattande och fler tillstånd krävs. I urban miljö är avstånden kortare, men mer infrastruktur på mindre yta vilket kräver mer koordinering med andra aktörer, till exempel om det ligger fjärrvärmeledning, vattenrör eller fiber i marken.

3.2.4 Tillstånd

Tillståndsprocesserna har lyfts i både enkäten, intervjuer med elnätsägare och intervjuer med andra aktörer, bland annat för att de råder en osäkerhet när tillstånden väl ges. För anslutningsprocessen är det en rad tillstånd som måste infrias innan arbetet med nätförstärkning kan påbörjas med anslutningen kan påbörjas, men det kan också uppstå väntetid mellan tillstånden och innan arbetet påbörjas, av den anledningen att det är svårt att avgöra när entreprenören, eller den aktören som är ansvarig, kan börja upphandla arbetet.

Ytterligare en faktor är om tillstånd av någon anledning inte ges. Det kan till exempel handla om att en markägare nekar tillstånd för någon form av nätförstärkning. I enkäten lyftes att det är ett större problem i glesbebyggt område. En elnätsägare belyste att om så är fallet försöker det först och främst finna en kompromiss med markägaren, om det på något sätt går att lösa, annars får de överväga att nätförstärka på ett annat sätt eller identifiera en annan placering för anslutningen.

3.2.5 Hårdvara

Tillgången på hårdvara, oavsett om det handlar om komponenter till nätförstärkning eller till själva laddinfrastrukturen, påverkar. I dagsläget är det hög efterfrågan på komponenter bland annat sådant som krävs för att utveckla elnätet eller olika typer av infrastrukturutveckling, då stora delar av samhället genomgår en elektrifiering, dessutom råder globala leverantörsutmaningar. Tillsammans bidrar det till att ledtiderna kan öka. Specifikt nämnde en elnätsägare att leveranstiden på transformatorstationer har ökat avsevärt senaste åren på grund av materialbrist globalt vilket ökar ledtiderna för laddinfrastruktur om anslutningen kräver en sådan typ av nätförstärkning.

3.2.6 Personalresurser

Precis som tillgången på komponenter, är tillgången på resurser i form av kompetent personal avgörande för att kunna utföra arbetet. Elnätsägarna poängterar specifikt att de behöver fler elkraftsingenjörer som kan utföra nätutredningar för att kunna möta efterfrågan. Dessutom råder det även brist på driftsättare.

Även serviceentreprenörer, som upphandlar och koordinerar arbetet med nätförstärkning råder det brist på, vilket gör att ledtid skapas när projekt ska utföras men det inte finns någon som är ansvarig.

3.3 Föreslagna åtgärder för att korta ledtiderna

En rad olika åtgärdsförslag för att förkorta ledtiderna har identifierats inom ramen för denna studie. I avsnitten nedan har åtgärderna grupperats i åtta områden.

3.3.1 En förbättrad ansökningsprocess för nätanslutning

Problemet med ansökningsprocessen, som beskrivs i avsnitt 3.2.1, är att arbetet är manuellt och att krävs att det utförs för alla typer av ansökningar och där med tidskrävande.

Ett åtgärdsförslag är att införa en avgift för att ansöka om elnätsanslutning. Enligt experter är det något som redan delvis är verksamt i Norge och som en del elnätsägare funderar över och implementerar, även i Sverige. Förhoppningen är att antalet ansökningar med bristfälligt förarbete då ska minska och således mer tid för nätutredarna att arbeta med anslutningar som har en större chans att realiseras. Detta gäller på ett övergripande plan, inte specifikt för laddinfrastruktur men har en direkt påverkan även på laddinfrastruktur.

Att organisera verksamheten kring separata ansökningsprocesser för laddinfrastruktur är en annan åtgärd som lyfts i samband med intervjuerna av elnätsägarna. Även om anslutningen inte i sig skiljer sig åt, menar elnätsägarna att ansökningsprocessen blir effektivare om laddoperatörerna lär sig mer om anslutningsprocessen och elnätsägarna har en tätare dialog med laddoperatörerna.

Att automatisera och digitalisera föransökningsprocessen, som steg 1 kallas i avsnitt 2.3, har potential att underlätta och snabba på processen. I Norge effektiviserades processen genom att föransökningsprocessen enbart justerades från att vara ett email till ett formulär, enligt experter. Att utveckla smartare verktyg anpassade för ansökningsprocessen har följaktligen en potential att underlätta för elnätsägarna. I Tyskland har fyra olika aktörer, på uppdrag av regeringen, utvecklat ett digitalt illustrativt verktyg, i form av en karta, för att underlätta för laddoperatörerna att lokalisera passande placeringar för laddinfrastruktur¹⁵. Kartan visar hur laddinfrastrukturen ser ut idag, och hur behovet ser ut fram till 2030. Det finns således även potential att stötta elnätsägarna genom att använda kartan som underlag för planerade framtida nätinvesteringar. Ett annat exempel är ett samarbete mellan Stockholm Stad och Ellevio, med ett mål att öka tempot på utbyggnaden av laddinfrastruktur genom att publicera en digital laddkarta över möjliga placeringar för laddinfrastruktur. Genom laddkartan förväntas processen gå snabbare, bli billigare och ha möjlighet att förbättra laddoperatörernas verksamhet^{16,17}. Laddkartan visar lämpliga platser som elnätsägaren, i det här fallet, Ellevio, pekat ut som lämpliga för laddstolpar, vilket baseras dels på den tillgängliga effekten i nätet och dels vart det pågår eller kommer startas elnätsprojekt.

3.3.2 Nyttjande av synergier i nätförstärkning

Att planera nätförstärkning i samråd med andra typer aktörer som utför infrastrukturförstärkningar, tex fjärrvärmeaktörer, finns det en potential att förenkla processerna, till exempel om båda aktörerna behöver utföra ett grävarbete i samma område. Elnätsägarna försöker ha en dialog med aktörer som de vet om verkar inom samma område för att skapa synergier. Det finns också olika typer av lokala verktyg för att kunna få överblick över planerade och kommande projekt. Dessutom, för att undvika konflikter poängteras grundligt förarbete som viktigt, bland annat genom att markägaren involveras tidigt i den fysiska planeringen av nätutbyggnad¹⁸.

¹⁵ StandortTOOL (2022) <https://www.standorttool.de/>

¹⁶ Stockholm Stad – Ökat tempo - fler laddare (2020) <https://start.stockholm/om-stockholms-stad/organisation/fackforvaltningar/miljoforvaltningen/miljobilar-i-stockholm/okat-tempo--fler-laddare/>

¹⁷ Stockholm laddgator <https://stockholmladdgator.sweco.io/>

¹⁸ Nett i tide – om utvikling av strømmettet (2022) <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2022-6/id2918464/?ch=1>

Ett annat förslag som uppmärksammades i samband med intervjuer är att i ansökningsprocessen, när placering av laddstolpar ska väljas, studera vart de redan nu finns elnätsanslutning, till exempel om det finns en byggnad i närheten. Det finns då en liten chans att det finns tillgänglig effekt, jämfört med om laddstolparna placeras utan någon helst infrastruktur i närheten. Dessutom kan nätförstärkningen bli mindre omfattande om det finns en befintlig anslutning. Vårt att nämna är att det här är framför allt riktat sig till glesbebyggt område och att det inte är den åtgärden som har störst potential.

3.3.3 Implementation av flexibilitetslösningar

Flexibilitetslösningar har en potential att minska effekttoppar och har således möjlighet att ansluta till elnätet snabbare.

Villkorade avtal är ett alternativ som diskuterades under intervjuerna med elnätsägarna. Om ett sådant avtal upprättas mellan en elnätsägare och en laddoperatör innebär det att under vissa timmar på året kan inte det maximala effekttuttaget tillgodoses. Laddoperatören kan för detta kompenseras, bland annat genom ett lägre pris för anslutningen. Anledningen för att inrätta den här typen av avtal är för att kunna erbjuda anslutning snabbare till fler aktörer i områden med kapacitetsbrist. Alternativet är att elnätsägarna behöver utföra omfattande nätförstärkningar vilket tar tid. Ellevio har introducerats en ny typ av abonnemang med lägre pris. Laddoperatörer accepterar ett lägre effekttuttag under vissa kritiska perioder, vilket gör att Ellevio har möjlighet att ansluta fler kunder utan att tumma på leveranssäkerheten, således en typ av villkorat avtal. Vilken roll villkorade avtal kan komma att ha i framtiden beror delvis på möjligheten för elnätsägarna att införa det systematiskt. Experter belyser dock EUs regelverk om att ingen kund får diskrimineras, varken positivt eller negativt, vilket talar emot en storskalig utrullning av den här typen av flexibilitetslösning. Ei utreder under hösten 2022 vilken roll villkorade avtal kan ha för energiomställningen i Sverige¹⁹.

En annan flexibilitetslösning för att minska effekttopparna är att lastbalansera. Det innebär att vid publika laddstationer, där det finns flera laddstolpar finns det en maxeffekt på alla laddstolpar totalt, som är lägre än alla laddstolpars maxeffekt tillsammans. Det innebär att under vissa timmar på året kan inte alla laddstolpar leverera maxeffekt samtidigt, utan effekten balanseras efter hur mycket effekt som finns tillgängligt och hur många som väljer att ladda just där vid just den tidpunkten. Detta kan underlättas då effektkurvan för fordonets laddning sjunker efter laddningen pågått ett tag. Det innebär att laddarna naturligt sett inte tar ut maxeffekt under hela laddningsperioden.

Att komplettera laddstationerna med någon form av lagringsmöjlighet är ytterligare ett alternativ, tex ett batteri. Det innebär att när det är låg last från laddstationen laddas batteriet upp, för att vid ett annat tillfälle när lasten är hög kompensera för den saknade effekten i elnätet.

3.3.4 Marknadsreglering anpassad efter dagens utveckling

Enligt ellagen är det tillåtet, och uppmuntrat, att bygga elnät utifrån en prognos. Enligt kapitel 2 paragraf 12 får en nätkoncession beviljas endast om anläggningen är lämplig

¹⁹ Energimarknadsinspektionen – Ei utreder vilken roll villkorade avtal kan ha i energiomställningen (2022)
<https://ei.se/om-oss/nyheter/2022/2022-08-22-ei-utreder-vilken-roll-villkorade-avtal-kan-ha-i-energiomstallningen>

ur allmän synpunkt. Detta innebär att det ska vara motiverat med en utbyggnad av elnätet utan direkt koppling till en specifik ansökning. Viktigt att ha i åtanke är att bestående överkapacitet i elnätet inte är samhällsekonomiskt. Ei prövar planerna på utbyggnad för att bedöma om de är motiverade ur en allmänsynpunkt. Orsakerna till prövningen är bland annat utformningen av intäktsramen, där kapitalbasen utgör en grund. Det är därmed viktigt att obefogad överkapacitet hindras och inte medför en omotiverad kostnad på kundkollektivet. Det verkar idag finnas en osäkerhet i vilken utbyggnad som, utifrån regleringssynpunkt, kan godkännas som motiverat. Det finns inga tydliga bestämmelser, krav eller struktur på vilka underliggande argument som ska finnas för att Ei ska kunna bedöma en nätförstärkning. Det kan leda till missförstånd huruvida elnätsägarna får bygga på prognos eller inte, eller hindra dem för att genomföra sådana planer. Att få klarhet i sådana krav och förenkla för elnätsägarna att agera utifrån sina eller gemensamma prognoser skulle de kunna jobba proaktivt och parallellt med att ansökningar kommer in. Elektrifieringskommissionen har tagit fram en gemensam bild över framtida behoven av laddning för tung transport²⁰. En sådan karta kan agera underlag för prognos för nätutbyggnad. Även europeiska organisationen European Automobile Manufacturers Association (ACEA) har gjort en liknande kartläggning för laddbehovet²¹.

En punkt som experter på AFRY belyser är transparens från elnätsägarnas sida. Idag är det inte för laddoperatörer, eller andra kunder som vill ansluta till elnätet, känt exakt vart i nätet det råder överföringskapacitetsbrist. Det gör att de som ansöker inte har kunnat ta hänsyn till det i sitt val av placering. Om det rådde en större transparens skulle kunderna själva kunna göra en första bedömning om det är möjligt att ansluta eller om de får vänta på omfattande nätförstärkningar. Ett konkret exempel som beskrivet tidigare nämnt är laddkartan skapad av Ellevio och Stockholm Stad, se avsnitt 3.3.1. Samtidigt kan det vara känsligt för elnätsägarna att publikt visa vart de har svårigheter att ansluta, dels för deras egen del, dels rent geografiskt för det området.

Elnätsägarna har anslutningsplikt inom sin områdeskoncession, vilket innebär att de inte kan neka någon anslutning om inte speciella skäl föreligger. Om det inte går att ansluta på grund av till exempel effektbrist upprättas en kölista för de inkomna ansökningar som ännu inte kunnat realiserats. Det råder en missuppfattning om att elnätsägarna måste ansluta varje kund i den ordningen de inkommer med sin ansökan, oavsett önskad anslutningsstorlek. Det finns inget i regleringen som hindrar elnätsägarna att ansluta mindre anslutningar före större, om det är möjligt. Det vill säga, att om en ansökan på 50 MW inkommer före en ansökan på 1 MW, kan den senare anslutningen ske före om de det för den första krävs nätförstärkningar men inte för den mindre. Hur det här tillämpas av elnätsägarna varierar, men förtydliganden krävs för att underlätta processen då det snabbt blir en komplex process.

Om samhälls- och klimatnyttan med anslutningen skulle få ta större plats anser en del av laddoperatörerna att laddinfrastruktur skulle få ansluta snabbare. Värt att nämna att de totala ledtiderna inte per automatik blir kortare, utan enbart för de aktörerna som prioriteras. Samtidigt har elnätsägarna efterfrågat prioriteringsstöd, då de interna processerna om beslut tar tid och blir snabbt ineffektivt. Sammanfattat, elnätsägarna ser positivt på en utvecklad reglering med tydligare riktlinjer kring prioriterade anslutningsansökningar.

²⁰ Regeringskansliet – kartläggning av nätkapacitet för tunga lastbilers laddbehov (2022)

<https://www.regeringen.se/artiklar/2022/04/kartlaggning-av-natkapacitet-for-tunga-lastbilers-laddbehov/>

²¹ ACEA – European Electric Vehicle Charging Infrastructure Masterplan (2022)

<https://www.acea.auto/publication/european-electric-vehicle-charging-infrastructure-masterplan/>

3.3.5 Uppdaterad teknisk reglering

Att uppdatera den tekniska regleringen är en åtgärd som nämnts i samband med intervjuer med elnätsägare.

Det råder en del lokala bestämmelser som varierar beroende på den geografiska positionen. Ett konkret exempel som lyftes under elnätsintervjuerna är schaktdjupet, som har en stor påverkan på nätutbyggnaden. I Stockholm Stad krävs att schaktdjupet är djupare än vad EBR (ElnätsBranschens Riktlinjer) kräver. Det innebär att det tar längre tid att utföra uppdraget och att det blir dyrare, framför allt när det gäller restaureringen efter att arbetet är utfört. En åtgärd som presenterades var av den anledningen att reglera efter EBR, snarare än lokala bestämmelser.

Elnätet är inte dimensionerat lika i hela Sverige, till exempel skiljer det sig beroende på om det är i urban miljö eller i ett glesbebyggt område men också mellan olika elnätsägare. Det gör att det är svårt att vara proaktiv med vissa leveranser av komponenter, till exempel transformatorstationer, som behöver dimensioneras efter elnätet där de placeras. Laddoperatörer har av den anledningen efterfrågat mer reglering kring att standardisera utformningen mer, för att ha möjlighet att lagerhålla vissa komponenter. Experter poängterar dock att i Sverige är lågspänningsnätet relativt standardiserat, utan att det handlar snarare om elnätet på högre spänningsnivåer där det skiljer sig mer mellan olika placeringar. Däremot förstår experter problematiken men menar att det snarare beror på att de olika elnätsägarna inte har en tillräcklig tydliga dialog mellan sig.

I ellagen finns det funktionskrav för god leveranssäkerhet, till exempel får elavbrott inte vara längre än 24h och antalet elavbrott får inte överstiga elva under ett kalenderår²². Elnätsägare poängterar att det här kravet bör ses över, till exempel genom att möjliggöra för kunder att avskrivna sig det här kravet för att få snabbare anslutning. Elnätsägare menar att det har potentialen att gynna elektrifieringen och minska kostnaderna, eftersom en parallell ledning till exempel inte behöver byggas.

3.3.6 Effektivare tillståndsprocesser

Att tillståndsprocesserna behöver bli effektivare är något som nämnts av olika aktörer. Det saknas dock konkreta förslag på hur det i realiteten ska gå till. Generella åtgärder kopplade till tillståndsprocesserna är att överväga att införa tidsfrister. Det ger inte bara incitament att utföra ett visst tillstånd under en viss tid, utan det blir även lättare för serviceentreprenören, eller den som är ansvarig, att planera arbetet efter att tillstånden gets.

Möjliggöra parallella processer är ett annat förslag som lyfta av de involverade aktörerna i studien. Där en grundlig utredning är en förutsättning för att identifiera vilka processer som är möjligt att utföras parallellt och vilka som krävs att det utförs sekventiellt.

3.3.7 Kontinuerlig och transparent kommunikation

Kontinuerlig och transparent kommunikation är en åtgärd som kan appliceras i de flesta stegen i etablerings och anslutningsprocessen, bland annat nämns tidig involvering av markägare i avsnitt 3.3.1 kopplat till ansökningsprocessen. Utöver det föreslås även

²² Energimarknadsinspektionen – Leveranssäkerhet i Sveriges elnät (2020)
<https://ei.se/download/18.d6f602317dc274eff54390/1639998100331/Leveranss%C3%A4kerhet-i-Sveriges-eln%C3%A4t-2020-Ei-R2021-11.pdf>

andra aktörer, så som materialutvecklare, att involveras tidigare i processen, för att undvika förseningar, uppföljningsutredningar och likande.

Att ha en god dialog mellan laddoperatörer och elnätsägare minskar risken för missförstånd och därmed mindre risk för extra utredningar. I *Nett i tide*¹⁸, en utredning utförd av Norska Säkerhet och Servicedepartement, nämns särskilt god dialog som en förutsättning för att uppnå bra och effektiva processer och dessutom där risken för överklagan minskar.

Att öka transparensen mellan de involverade aktörerna är ett förslag som laddoperatörer lyfte. Både vad gäller handläggningstid, kostnad och processen i sig. Råder det transparens är det lättare för laddoperatörer att planera sin tid, utföra mer detaljerade ansökningar och således större chans att projekten realiserar. Generellt är det enklare att vara transparent ju större projekt det handlar om, enligt elnätsägare.

3.3.8 Kompetensbyggande inom elkraft

Att öka kompetensen i elkraftsbranschen är en återkommande åtgärd som lyfts av flera olika elnätsägare. Inom flera aktiviteter och/eller steg som beskrivet i avsnitt 3.2.6, är det brist på kompetens vilket försvårar arbetet att korta ledtiderna.

Främst är det tre roller/områden som behöver extra fokus. Den första rollen är handläggning hos elnätsägarna, mer specifikt nätutredare som har kunskap om elkraftsystemet. Av både elnätsägare och andra aktörer lyftes det under intervjuer att det nuvarande personalresurserna till största del endast roterar mellan olika konkurrenter snarare att det blir fler i branschen.

Den andra rollen som det råder brist på är driftsättare, det vill säga personer med kompetens kring det fysiska området, till exempel elinstallatörer. Sist nämns det av elnätsägare att det är brist på serviceentreprenörer. Konkreta åtgärder har inte föreslagits under intervjuer eller enkätsvar. Däremot har regeringen gett Energimyndigheten uppdraget att samordna kompetensförsörjningen för elektrifieringen²³. Uppdraget utgår ifrån den nationella elektrifieringsstrategin och syftar till att öka samverkan mellan näringslivet och utbildningsväsendet.

Med tanke på att det inte bara fordonsbranschen som ska elektrifieras utan stora delar av hela samhället, krävs det ett omfattande kompetensbyggande inom elkraft för att kunna hantera alla ansökningar, utbyggnad och liknande.

²³ Regeringskansliet – Uppdrag att samordna kompetensförsörjning för elektrifieringen (2022)
<https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2022/09/uppdrag-att-samordna-kompetensforsorjning-for-elektrifieringen/>

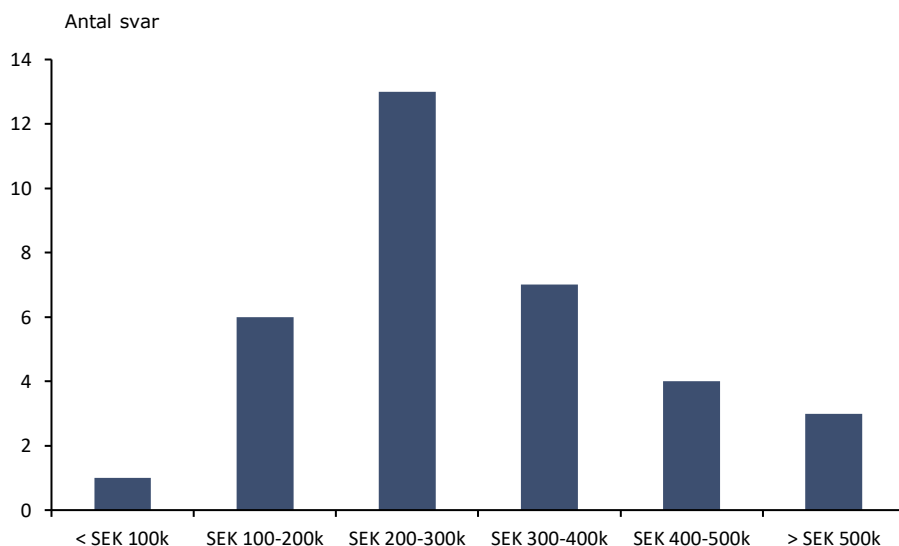
4 Kostnader

I det fjärde kapitlet presenteras kostnader för att ansluta laddinfrastruktur till elnätet, vilka faktorer som påverkar kostnaderna och hur de förhåller sig till varandra.

4.1 Elnätsägarnas kostnader

Den totala kostnaden för att ansluta laddinfrastruktur varierar, beroende på lokala förutsättningar och faktorer som beskrivs närmare i avsnitt 4.3.

Den totala kostnaden för den typ av anslutning som beskrivs i avsnitt 1.2.2, varierar mellan SEK 100k – 2m enligt de elnätsägare som besvarade enkäten²⁴. Som Figur 9 visar uppskattade en respondent av de som besvarade enkäten att kostnaden är lägre än SEK 100k. Sex respondenter uppskattade att kostnaden var mellan SEK 100-200k. 13 respondenter uppskattade att kostnaden var mellan SEK 200-300k. Sju respondenter uppskattade att kostnaden var mellan SEK 300-400k. Fyra respondenter uppskattade att kostnaden var mellan SEK 400-500k. Tre respondenter uppskattade att kostnaden var över SEK 500k. Respondenter som ej angivit svar framhöll att det var svårt att kvantifiera då det berodde på var i nätet platsen befann sig och specifika förutsättningar för den platsen.

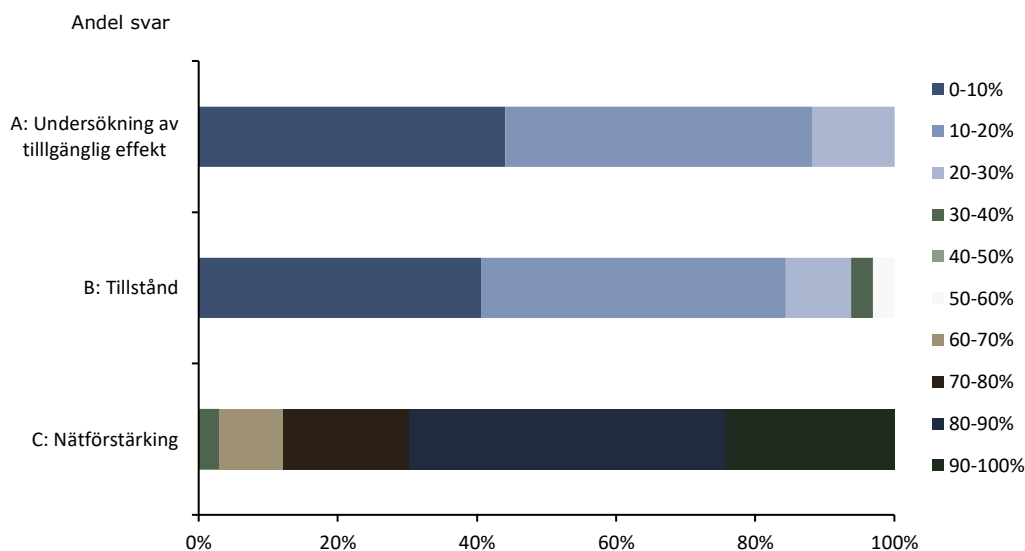


Figur 9: Resultat från frågan "Cirka hur stor är den totala kostnaden för att uppföra laddinfrastruktur enligt exemplet?" som ställdes i enkäten

I intervju med elnätsägare angav en av respondenterna att kostnaden var mellan SEK 200-300k för exemplet, vilket överensstämmer med 39 % av elnätsägarna som svarade på enkäten. En annan av elnätsägarna som intervjuats nämner svårigheten med att sätta en kostnad på en anslutning då de ofta är starkt beroende av den specifika platsen där anslutningen ska etableras. Vidare nämner samma respondent att det inte är alltid anslutningsavgiften täcker in alla kostnader, utan att dessa senare täcks in i tariffen. En tredje respondent i intervju uppgav att för 1 MW anslutning i stadsmiljö, utan en större mängd kablar samt med tillgänglig kapacitet i nätet, kostar SEK 1m. Samtliga kostnadsangivelser är ungefärliga med många påverkande faktorer som diskuteras vidare i 4.3.

²⁴ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 33 på den specifika frågan, varav 15 svarade numeriskt. Vid ett spann har ett medelvärde tagits

I Figur 10 presentera kostnadsfördelningen mellan de olika aktiviteterna för en elnätsägare²⁵, där det kan observeras att nätförstärkningar är den dyraste aktiviteten. Det sammanlagda medelvärdet av samtliga svar visade att 9 % av kostnaderna kan hänföras till aktiviteten *Undersökning av tillgänglig effekt*, 11 % av kostnaderna kan hänföras till aktiviteten *Tillstånd* samt 80 % av kostnaderna hänföras till nätförstärkningar.



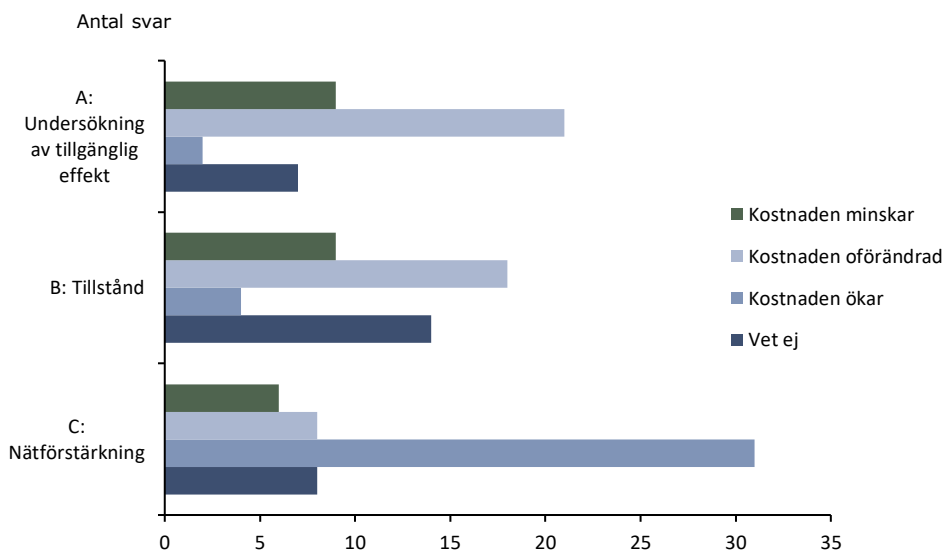
Figur 10: Resultaten på frågorna "Cirka hur stor är kostnaden för A: Undersökning av tillgänglig effekt B: Tillstånd C: Nätförstärkning"

För en anslutning på 1–5 MW framkom under intervju med en elnätsägare, att personalkostnaden var mellan SEK 50–100k. Skulle det krävas ny matning med högspänningskabel (20 kV) uppskattades då kostnaden till SEK 1–2 m/km i tätort och SEK 1,5–2,5 m/km i stad. I dessa kostnadsintervall involverades projekteringskostnad, interna kostnader, vägavstängningar samt effektagift.

Nätförstärkningar anses vara den största kostnadsposten i urban miljö, och vid ett miljöombyte från urban miljö till glesbygdsmiljö är detta en kostnadspost som ökar, se Figur 11. I enkäten var även det vanligaste svarsalternativet²⁶ att kostnaden var oförändrad för "*Undersökning av tillgänglig effekt*" samt "*Tillstånd*".

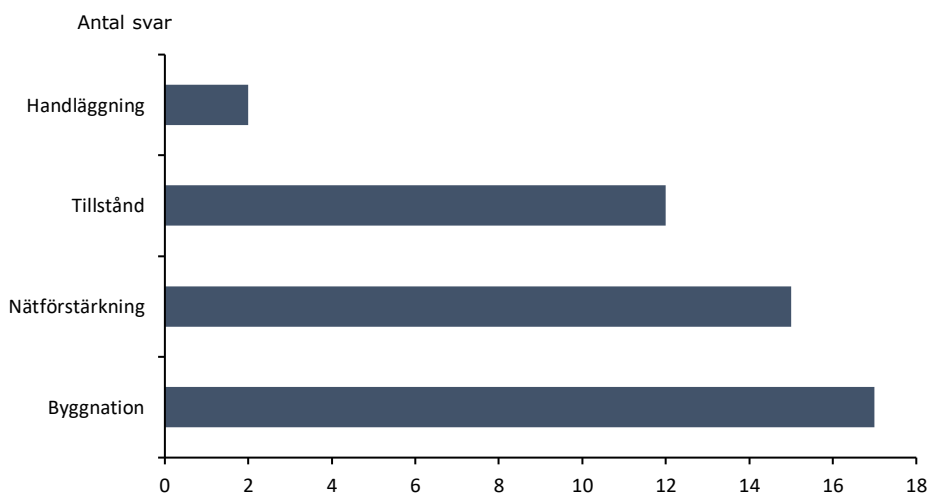
²⁵ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 51–52 på de aktuella frågorna, varav 32–34 svarade numeriskt

²⁶ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 39–53 har markerat svarsalternativ på den aktuella frågan



Figur 11: Resultaten på frågan "Hur påverkas kostnaden om laddpunkten istället etableras i glesbygdsmiljö för respektive processteg?"

I Figur 12 återfinns kategoriserade fritextsvar från uppföljningsfrågan²⁷ av vad som påverkar skillnader i kostnader mellan miljöer. För "Byggnation" nämner 17 respondenter att det i glesbygdsmiljö ofta är längre sträckor att gräva men att det är enklare då det dels är färre regelverk att förhålla sig till, dels att det är färre saker i marken man behöver ta hänsyn till, vilket resulterar i lägre kostnader. Däremot kan det i vissa elnätsägares fall involvera längre restider, besvärlig terräng samt brist på resurser i närheten av byggnation vilket i deras fall leder till ökade kostnader för byggnation.



Figur 12: Uppdelade kategorier baserat på frågan "Vad är det som påverkar skillnader i kostnader i urban miljö och glesbygdsmiljö?"

²⁷ Totalt har 66 elnätsägare svarat på enkäten och 45 på den aktuella frågan

För "Nätförstärkning" nämns av 15 respondenter²⁷ att elnät i glesbygd är i större behov av nätförstärkningar vid nya anslutningar, dels på grund av att anslutningspunkter hamnar långt ifrån matarstationer och/eller att elnät i glesbygd är äldre – vilket är något som leder till ökade kostnader.

För "Tillstånd" nämner 12 respondenter²⁷ att denna process tar längre tid och kan vara tidskrävande i glesbygdsmiljö, vilket i sig driver kostnader. Enligt respondenterna beror det på att det i glesbygdsmiljö berör privata markägare i högre grad än i urban miljö, vilket driver kostnader.

För "Handläggning" nämner 2 respondenter²⁷ att nätutredningar i glesbygdsmiljö oftare är mindre komplexa och går snabbare, vilket resulterar i lägre kostnader²⁸.

4.2 Marknadsaktörers kostnader

Som en del av studien har AFRY genomfört intervjuer tillsammans med parter från värdekedjan för att få in kundperspektivet som kompletterar elnätsägarnas perspektiv. En lista över deltagande aktörer presenteras i avsnitt 1.2.

Kommunen angav att deras löpande servicekostnader kan allokeras till snöröjning samt trafikövervakning. Vid uppförandet av laddinfrastruktur måste det även skyltas om med en-två skyltar per station, plus flytt av befintliga skyltar. Aktören sysselsätter även 1,5-två fulltidsekvivalenter som arbetar med tillståndsfrågor.

Originaltillverkaren av laddinfrastrukturkomponenter nämner att deras kostnader består i att äga och utveckla mjukvara, material, säljarbete samt service. Komponenter köps in på en global marknad, vilket också påverkar priset till slutkund. Vidare nämns att hårdvara är svår att lagerhålla då specifikationer skiljer sig mellan platser där hårdvaran ska placeras.

Laddoperatörens kostnader består i sin tur sedan av elnätsägarens anslutningsavgift, av kommunens kostnad för tillståndsprocess, skyltning och trafikövervakning. Vidare består deras kostnader av beställning av originaltillverkarens hård- och mjukvara samt service- och underhållskostnad av densamma. Anslutningskostnaden varierar mycket, beroende på förutsättningar och läge kan det vara en signifikant kostnad men inte nödvändigtvis.

4.3 Faktorer som påverkar kostnaderna

Nedan följer en sammanställning av faktorer som påverkar kostnader för anslutning och etablering av laddinfrastruktur som har identifierats inom ramen för denna studie. Både kvalitativa enkätsvar och intervjuresultat ligger till grund för delkapitlet.

4.3.1 Nätanslutningens förutsättningar och behovet av nätförstärkning

De deltagande elnätsägarna belyste under genomförda intervjuer och i enkätsvar att den geografiska placeringen av en nätanslutning har en stor inverkan på dess kostnad. Det är framför allt storleken på anslutningen och avståndet till närmsta nätstation som påverkar. Storleken på anslutningen påverkar kostnaden i de fall då nätet måste förstärkas till följd av kapacitetsbegränsningar medan avståndet till närmsta nätstation alltid är en faktor som påverkar kostnaden, eftersom ett längre avstånd medför ökade kostnader för grävarbete och kabel/ledning-dragning. I vissa fall krävs även omläggning

²⁸ Totalt har 45 svar kategoriserats till totalt 46 kategoriserade svar då vissa respondenter angivit fler än en kategori, samt att andra respondenter ej nämnt ett svar relaterat till den specifika frågeställningen

av lokaltrafiken och till följd att arbetet måste förläggas nattetid vilket ökar kostnaden för nätanslutningen ytterligare.

Dessutom driver markförhållandena för den tilltänkta anslutningspunkten kostnaden för nätanslutningen enligt de deltagande elnätsägarna, då både gräv- och återställningsarbete kan ta lång tid, exempelvis vid behov av bergssprängning eller återställning av kullerstensgator. Om den tilltänkta anslutningen dessutom är placerad ovanpå vatten-, avlopp-, fjärrvärme- eller fiberledningar medför detta ett mer komplicerat grävarbete och till följd större kostnader. Schaktdjupet är också en stor kostnadsdrivare eftersom det medför en större mängd schaktmassor som måste hanteras och mer kringliggande infrastruktur att förhålla sig till. Om grävarbetet sker vintertid kan ytterligare kostnader tillkomma då frostsador medför att eventuell asfaltering måste göras om till våren, vilket framgick i en intervju med en representant för de övriga marknadsaktörerna. Även de deltagande elnätsägarna vittnade om markant högre kostnad vid arbete vintertid, där så är tillåtet.

De deltagande elnätsägarna kunde även se vissa skillnader mellan urban miljö och glesbygdsmiljö. I glesbygdsmiljö finns ofta ett större behov av nätförstärkningar till följd av att elnätet inte är lika förstärkt som i urban miljö. Avstånden är ofta längre i glesbygdsmiljö och terrängen kan vara komplicerad, vilket medför ytterligare gräv- och återställningsarbete samt längre kabeldragningar. Det kan dessutom vara brist på resurser (personal och utrustning) i närheten av byggnationen i glesbygdsmiljö, vilket medför längre restider och större arbetskostnader. Däremot är ofta framkomligheten bättre i glesbygdsmiljö jämfört urban miljö, där det ofta krävs större avstängningar i lokal infrastruktur och mer återställningsarbete.

4.3.2 Resurskrävande handläggningsprocesser

Ansökningar och tillstånd för etablering av laddinfrastruktur måste handläggas av diverse instanser utöver elnätsägaren, som kommunen, länsstyrelsen och markägare, vilket kräver personalresurser som i sin tur driver arbetskostnader. Detta belystes under intervjuer med elnätsägare och övriga marknadsaktörer, samt i enkätsvaren från elnätsägarna. Från elnätsägarens perspektiv kan komplexa anslutningsförfrågningar leda till tidskrävande nätutredningar. I vissa fall återkopplar inte kunden snabbt nog till elnätsägaren efter mottagen offert för nätanslutning, varför nätutredningen kan bli inaktuell och därmed kan anslutningen behöva utredas på nytt vilket genererar överflödiga kostnader.

Utöver nätanslutningsansökan är det andra tillstånd som måste sökas för etablering av laddinfrastruktur, både för själva nätanslutningen och för laddstationen. Det kan bland annat krävas bygg-, väg-, och markanvändningstillstånd, vilka hanteras av olika instanser. I de fall då ett projekt inte realiserats tack vare att något av ovan nämnda tillstånd inte godkänns eller där processen tar för lång tid, kan handläggningen av övriga tillstånd generera överflödiga kostnader. Enligt de deltagande elnätsägarna skickas i en del fall bristfälliga ansökningar in till handläggande enhet vilket medför större kostnader till följd av att handläggaren behöver söka ytterligare information från den ansökande. I andra fall är den kontinuerliga dialogen mellan handläggare och ansökande bristfällig och inte tillräckligt transparent, vilket driver kostnader hos respektive part, vilket lyftes fram av båda elnätsägare och övriga marknadsaktörer som deltagit i studien.

Enligt uppgifter från de deltagande elnätsägarna kan en nätanslutning i glesbygdsmiljö jämfört med urban miljö dessutom beröra ett antal privata markägare och därmed måste markanvändningstillstånd sökas hos respektive markägare, vilket kan förstärka

problematiken. Däremot är ofta kostnaden för tillstånd för vägvästängning och trafikomläggning större i urban miljö än i glesbygdsmiljö.

4.3.3 Tillgång och efterfrågan på tekniska komponenter och insatsvaror

Både elnätsägare och övriga marknadsaktörer underströk att kostnaden för de tekniska komponenter som kan vara nödvändiga för att etablera en laddstation har ökat till följd av rådande omständigheter i omvärlden, då komponenterna anskaffas på en global marknad. Brist på transformatorer leder både till långa leveranstider och högre priser. Detta förstärks av en hög efterfrågan på elkraftskomponenter till följd av elektrifieringen av flertalet sektorer utöver transportsektorn inom såväl som utanför Sveriges gränser. Att spänningsnivåerna varierar mellan lokalnäten komplicerar dessutom proaktiv lagerhållning av transformatorer eftersom transformatorerna är anpassade till respektive spänningsnivå.

Utöver att transformatorer är kritiska ur kostnadsperspektivet råder det hög global efterfrågan på insatsvaror som ädelmetaller och halvledare till bland annat hårdvara som krävs för laddinfrastruktur, vilket även det påverkar kostnaden. I intervjuer med elnätsägarna framgick även att höga drivmedelspriser medför en större kostnad för entreprenörer som använder anläggningsmaskiner i sitt arbete kopplat till både nätanslutning och installation av laddinfrastruktur.

4.3.4 Utformning av befintliga regelverk

Enligt ellagen ska kunden endast betala för den del av en eventuell nätförstärkning som kommer de själva till gagn. I övrigt ska kostnaderna fördelas över kundkollektivet. I tillämpningen finns det dock en risk att det är kunden vars ansökan om nätanslutning som medför ett behov av nätförstärkning som får bära hela kostnaden för nätförstärkningen, trots att förstärkningen kan gagna framtida kunder. Således råder det en risk för att vissa kunder får bära större kostnader än nödvändigt alternativt att vissa anslutningar inte realiserar. Detta framgår i intervjuer med både elnätsägare och andra aktörer. En nätanslutning kan därmed få bära en oproportionellt stor andel av kostnaden för nätförstärkning, vilket driver den totala kostnaden för nätanslutningen.

Utöver nationella bestämmelser för hur elnätsägare ska hantera nätanslutningar finns även lokala bestämmelser kopplat till nätanslutning och etablering av laddinfrastruktur, som exempelvis berör kabel- och schaktdjup. En av de intervjuade elnätsägarna belyste exempelvis att Stockholm stads tekniska handbok är striktare än EBR (ElnätsBranschens Riktlinjer) gällande djup och bredd för schakt samt kring hantering av kantsten, vilket medför ytterligare kostnader. Ett annat exempel som beskrivet i avsnitt 3.2.3 är när den definierade vintern inträffar som har en påverkan på när markarbeten utförs.

5 Slutsatser

I det femte och sista kapitlet presenteras slutsatserna utifrån den insamlade datan. Först presenteras generella slutsatser och en diskussion kring resultatet. Därefter presenteras de fyra områden som rekommenderas att fokusera på för att minska ledtiderna för laddinfrastrukturbranschen; flexibilitetslösningar, effektiva processer och regelverk, förenkla proaktiv utbyggnad av elnätet samt kompetensförstärkning.

5.1 Generella slutsatser

De resultat som kommer från intervjuer, enkätresultat och diskussioner med experter i denna undersökning har överlag varit konsekvent och gett en samlad bild av ledtider, kostnader och utmaningar för laddinfrastruktur. De olika aktörerna har gett sina perspektiv som breddat den gemensamma bilden, men inte motsagt sig varandra i någon större utsträckning. Det framkommer tydligt att det är nätanslutningsprocessen som är den mest tidskrävande delen av den totala etableringsprocessen. Mer specifikt är det handläggningstid av ansökningar för anslutning och nätutredningar samt nätförstärkningar som kan orsaka långa ledtider och höga kostnader.

Det finns även en samsyn kring de insamlade förslagen på förbättringar för att korta ner ledtiderna. De gäller framför allt åtgärder som kan effektivisera handläggningstiden samt komma runt behovet av suboptimala nätförstärkningar. På en övergripande nivå finns det fyra områden som bör fokuseras på; flexibilitetslösningar, effektiva processer och regelverk, möjliggöra och förenkla proaktiv utbyggnad av elnätet samt kompetensförstärkning.

5.2 Flexibilitetslösningar kan möjliggöra snabbare anslutning till elnätet

Flexibilitetslösningar av olika slag kan minska effekttopparna och på så sätt möjliggöra en mindre anslutning som kan ha bättre förutsättningar att få en snabbare och mindre kostsam anslutning. Det finns flera sätt att åstadkomma detta. Ett sätt är villkorade avtal för att nyttja det faktum att laddinfrastruktur kan vara flexibel och sällan behöver maxeffekt. Det finns exempel där detta har fungerat väl för både elnätsägare och laddoperatör. På grund av potentiella konflikter med EU-reglering gällande diskriminering av elnätskunder behöver det tydliggöras från Eis sida vad som är tillåtet och inte. För att det ska vara en långsiktig och bred lösning behövs ett systematiskt tillvägagångssätt för att effektivt kunna behandla sådana fall.

En annan lösning är stationär lagring i anslutning till laddstationen. Ett batteri kan laddas vid låg last för att sedan användas vid topplast istället för att allt matas ut från nätet. Ett annat förslag är att lastbalansera mellan laddstolparna så att de kan ansluta på en lägre totaleffekt än summan av varje enskild laddstolpes maxeffekt.

Det framgår från intervjuer med både elnätsägare och andra aktörer att flexibilitetslösningar ses som en möjlighet med stor potential. För att lyckas genomföra det behövs ett gott samarbete och kommunikation mellan de olika parterna. Det bör även ses över om det krävs incitament utöver en snabbare anslutning, till exempel för att täcka kostnader det medför.

5.3 Effektiva processer och regelverk för att korta handläggning- och anläggningstid

Handläggningstiden belyses som en av de största flaskhalsarna i anslutningsprocessen. Själva handläggningen kan i regel genomföras effektivt men kan bli mer tidskrävande

beroende på komplexiteten i ansökan. En del av problemet ligger i tiden från ansökan till det att en handläggare har tid att bearbeta den. På grund av ett högt tryck på ansökningar, inte bara från laddoperatörer utan även från andra elektrifieringsprojekt och ny elproduktion, får många ansökningar vänta på handläggning upp till flera månader.

Att automatisera handlägningsprocessen i den grad det är möjligt kan underlätta och öka takten i vilken ansökningarna kan behandlas. Det finns till exempel digitala verktyg som kan tidigt visa var platser för etablering är möjliga givet den kapacitet som finns i elnätet. På så sätt kan laddoperatören, eller den som ansöker om anslutning, snarare ansöka om en färdigdefinierad plats än att be om en utredning på en eller flera platser utvalda på andra grunder än nätkapacitet. Detta har testats i viss grad i Stockholm, där Ellevio och Stockholm Stad har utvecklat en laddkarta där specifika platser utvärderats och publicerats.

Flertalet kunder skickar in flera ansökningar för att sedan endast välja en plats. Även om detta i regel, enligt intervjuresultaten, främst gäller andra typer avslutningar än laddinfrastruktur så påverkar det ledtiderna för att ansluta för samtliga aktörer. Att motivera kunderna att endast skicka in projekt som sannolikt realiserar, givet planerings- och investeringsstöd etc., kan minska antalet ansökningar. Ett sätt är att debitera kunden för att skicka in ansökan vilket testas av några elnätsägare, i Sverige och internationellt.

Organisationen kring ansökningar och handlägningsprocessen hos elnätsägarna kan effektiviseras. Även här kan interna digitala verktyg vara till hjälp. Att organisera verksamheten utifrån typ av ansökning ger fokus på just laddinfrastruktur i ett flöde av ansökningar och de kan därmed behandlas snabbare. Detta har genomförts av vissa elnätsägare. En utmaning detta skapar är potentiella konflikter i prioriteringsordningen. Det kan fortfarande inkomma ansökningar om samma plats men från olika typer av aktörer. Då gäller fortfarande köprincipen. Mer om prioriteringsordningen i avsnitt 5.4.

Regelverk med tekniska krav kan ses över och anpassas för att effektivisera anläggningsprocessen. Det gäller till exempel på schaktdjup och återställande samt definition av årstider som kan begränsa möjligheten till anläggningsarbete. Med tydlighet och moderna krav kan anläggningsprocessen planeras bättre och genomföras på ett effektivare sätt.

5.4 Undersök och förtydliga tillämpningen av ellagen för att möjliggöra proaktivt utbyggande av elnätet

Det finns stora möjligheter i att kunna bygga ut elnätet proaktivt. Dels kan det korta ledtider med bättre framförhållning och planering, dels kan synergier hittas med andra arbeten. Det möjliggör även en kostnadsallokering som inte riskerar att drabba den första att ansöka hårdast. Det råder idag en osäkerhet i vad som krävs för att motivera en nätutbyggnad på prognos. Ett förtydligande i ellagen och från Ei om vilken typ av information och underliggande argument som krävs, samt ett förtydligande i ellagens bestämmelser kring att bygga på prognos har potential att underlätta för elnätsägarna att arbeta mer proaktivt. En gemensam bild över framtida behovet av publik laddinfrastruktur i allmänhet, likt den som elektrifieringskommissionen tagit fram för tung trafik och den kartläggning ACEA har gjort i Europa, bör tas fram i samråd med flera relevanta aktörer, så som kommuner, elnätsägare, laddoperatörer men även berörda myndigheter. En sådan plan skulle kunna agera som grund för proaktivt utbyggande av elnätet. Relevant myndighet rekommenderas att initiera ett sådant arbete med relevanta parter.

Prioriteringsordningen för anslutningar bör förtydligas i den grad det är möjligt, med hänsyn till samhällsnytta och klimatnytta. Detta för att förenkla processer och organisering internt hos elnätsägarna. Ei rekommenderas att se över nuvarande regelverk och där behov finns uppdatera regleringen.

5.5 Kompetensförstärka elkraftsbranschen för att säkra personalresurser nu och i framtiden

Att resurser och kompetens behövs är tydligt i flera delar av processen. Dels finns det för få elkraftsingenjörer som kan handlägga ansökningar, dels saknas tillräckligt med serviceentreprenörer för att genomföra nätförstärkningar etc. I intervjuerna lyfts att problemen förflyttas då personal byter från ett företag till ett annat liknande företag. En gemensam kompetensförstärkning krävs i hela branschen för att möta dagens utmaningar, likt den Energimyndigheten fått i uppdrag att leda²⁹. Detta förväntas vara ett problem även på sikt och behovet förväntas växa i takt med elektrifieringsinitiativen, därför behöver fler utbildas. Slutsatser från pågående arbete från Energimyndigheten bör analyseras, utvärderas och implementeras där så är lämpligt.

²⁹ Regeringskansliet – Nationell kraftsamling för kompetensförsörjning för elektrifiering (2022)
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/08/nationell-kraftsamling-for-kompetensforsorjning-for-elektrifiering/>

Bilagor

Enkätfrågor

Ledtider

Introduktionstext

Du kommer nu få svara på ett antal frågor som handlar om ledtider relaterade till anslutning av publik laddinfrastruktur. Bilden är en förenklad bild av processen från att en ansökan kommer in tills dess att laddpunkten är etablerad. Alla steg genomförs ej i alla specifika fall. Bilden syftar till att vara vägledande för svar av frågorna.

Bilden³⁰ nedan är en förenklad bild av processen från att en ansökan kommer in tills dess att laddpunkten är etablerad. Bilden syftar till att vara vägledande för svar av frågorna.

Frågorna utgår från följande case:

- 100 - 200 kW anslutning
- Urban miljö
- Publik laddinfrastruktur

Enkätfrågor

1. Cirka hur många månader tar det, totalt sett, från det att ansökan kommer in till att färdig laddinfrastruktur finns på plats? (Fritextsvar)
2. Cirka hur många månader tar det i följande steg?

a. **Processteg**

- i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
- ii. B1: Tillstånd nät
- iii. B2: Vägtillstånd
- iv. B3: Byggtillstånd
- v. C1: Ställverk med skyddsreläer
- vi. C2: Nya stationer (Mottagning / Distribution)
- vii. C3: Luftledning
- viii. C4: Högre spänningsuttag från överliggande nät
- ix. C5: Ny placering eller ny transformator
- x. C6: Annat

b. **Svarsalternativ**

- i. 1–6 månader
- ii. 6–12 månader
- iii. 12–18 månader

³⁰ Se avsnitt Figurer i rapporten

- iv. 18–24 månader
 - v. >24 månader
 - vi. Vet ej
3. Vad är det som driver ledtider i respektive steg? (Fritextsvar)
4. Vad skulle kunna göras för att förkorta ledtiderna (Fritextsvar)
5. Hur påverkas ledtiden för respektive processteg om anslutningsstorleken ökar till 200-600 kW? (Kvantitativ)
- a. **Processteg**
 - i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
 - ii. B: Tillstånd
 - iii. C: Nätförstärkning
 - b. **Svarsalternativ**
 - i. Ledtiden minskar
 - ii. Ledtiden oförändrad
 - iii. Ledtiden ökar
 - iv. Vet ej
6. Cirka hur många månader tar det, totalt sett, från det att en ansökan kommer in till att en färdig laddinfrastruktur finns på plats för en anslutningseffekt på 600 kW-1,4 MW? (Fritextsvar)
7. Hur påverkas ledtiden för respektive processteg om anslutningsstorleken ökar till 200-600 kW? (Kvantitativ)
- a. **Processteg**
 - i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
 - ii. B: Tillstånd
 - b. **Svarsalternativ**
 - i. Ledtiden minskar
 - ii. Ledtiden oförändrad
 - iii. Ledtiden ökar
 - iv. Vet ej
 - v. C: Nätförstärkning
8. Cirka hur många månader tar det, totalt sett, från det att en ansökan kommer in till att en färdig laddinfrastruktur finns på plats för en anslutningseffekt på 600 kW-1,4 MW? (Fritextsvar)
9. Hur påverkas ledtiden om laddpunkten istället etableras i glesbygdsmiljö för respektive processteg?

a. **Processteg**

- i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
- ii. B: Tillstånd
- iii. C: Nätförstärkning

b. **Svarsalternativ**

- i. Ledtiden minskar
- ii. Ledtiden oförändrad
- iii. Ledtiden ökar
- iv. Vet ej

10. Vad är det som påverkar skillnader i ledtider i urban miljö och glesbygdsmiljö?

11. Övriga synpunkter du vill lyfta

Kostnader

Introduktionstext

Du kommer nu få svara på ett antal frågor som handlar om kostnader relaterade till anslutning av publik laddinfrastruktur. Bilden är en förenklad bild av processen från att en ansökan kommer in tills dess att laddpunkten är etablerad. Alla steg genomförs ej i alla specifika fall. Bilden att syftar till att vara vägledande för svar av frågorna.

Bilden³⁰ nedan är en förenklad bild av processen från att en ansökan kommer in tills dess att laddpunkten är etablerad. Bilden att syftar till att vara vägledande för svar av frågorna.

Frågorna utgår från följande case:

- 100 - 200 kW anslutning
- Urban miljö
- Publik laddinfrastruktur

Enkätfrågor

1. Cirka hur stor är den totala kostnaden för att uppföra laddinfrastruktur enligt exemplet?
2. Kan du rangordna kostnadsposter mellan lägst kostnad till högst kostnad för en nätanslutning enligt exemplet?

a. **Processteg**

- i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
- ii. B: Tillstånd
- iii. C: Nätförstärkning

b. **Svarsalternativ**

- i. Ledtiden minskar
- ii. Ledtiden oförändrad

- iii. Ledtiden ökar
 - iv. Vet ej
3. Cirka hur stor är kostnaden för A: Undersökning av tillgänglig effekt? (Fritextsvar)
 4. Cirka hur stor är kostnaden i B: Tillstånd? (Fritextsvar)
 5. Cirka hur stor är kostnaden i C: Nätförstärkning? (Fritextsvar)
 6. För respektive steg i processen, vad är det som driver kostnaderna? (Fritextsvar)
 7. Hur påverkas kostnaden om laddpunkten istället etableras i glesbygdsmiljö för respektive processteg?
 - a. **Processteg**
 - i. A: Undersökning av tillgänglig effekt
 - ii. B: Tillstånd
 - iii. C: Nätförstärkning
 - b. **Svarsalternativ**
 - i. Ledtiden minskar
 - ii. Ledtiden oförändrad
 - iii. Ledtiden ökar
 - iv. Vet ej
 8. Vad är det som påverkar skillnader i kostnader i urban miljö och glesbygdsmiljö?
 9. Övriga synpunkter du vill lyfta

Avslutningstext

Tack för din medverkan!

Har du några frågor om resultatet eller formuläret? Hör av dig till jacob.ridderstrand@afry.com

Elnätsägare som besvarade enkäten

Elnätsägare
Affärsverken Elnät i Karlskrona AB
Ale El ek. för.
Alvesta Elnät AB
Arvika Teknik AB
Bergs Tingslags Elektriska AB
Bjäre Kraft ek. för.
Bjärke Energi ek. för.
Blåsjön Nät AB
Borås Elnät AB
C4 Elnät AB
Eksjö Elnät AB
Emmaboda Elnät AB
Falbygdens Energi Nät AB
Falkenberg Energi AB
Filipstad Energinät AB
Gislaved Energi Elnät AB
Grästorps Energi ek. för.
Gävle Energi AB
Halmstads Energi och Miljö Nät AB
Herrljunga Elektriska AB
Härjeåns Nät AB
Härnösand Elnät AB
Jönköping Energinät AB
Karlshamn Energi AB
Karlskoga Elnät AB
Karlstads El- och Stadsnät AB
Kungälv Energi AB
Ljungby Energinät AB
Ljusdal Elnät AB
Luleå Energi Elnät AB
Malungs Elnät AB
Mjölby Kraftnät AB
Nacka Energi AB
Nybro Elnät AB
Näckåns Elnät AB
Olofströms Kraft Nät AB
Olseröds Elektriska Distributionsförening u.p.a.
Partille Energi Nät AB
Rödeby Elverk ek. för.
Sala-Heby Energi Elnät AB
Sandhult-Sandared Elektriska ek. för.

Sandviken Energi Elnät AB
Sjogerstads Elektriska Distributionsförening ek. för.
Skyllbergs Bruks AB
Skövde Energi Elnät AB
Smedjebacken Energi Nät AB
Sollentuna Energi och Miljö AB
Södra Hallands Kraft ek. för.
Sölvesborgs Energi
Tekniska verken Linköping Nät AB
Tibro Elnät AB
Tranås Energi Elnät AB
Trollhättan Energi Elnät AB
Uddevalla Energi Elnät AB
Vaggeryds Elverk AB
Varberg Energi AB
Varbergsortens Elkraft ek. för.
VänerEnergi AB
Värnamo Elnät AB
Västerbergslagens Elnät AB
Västerviks Kraft-Elnät AB
Växjö Energi Elnät AB
Ystad Energi AB
Årsunda Kraft
Österlens Kraft AB
Östra Kinds Elkraft ek. för.

Intervjufrågor

Intervjufrågor till elnätsägare

Värdekedjan:

1. Stämmer din bild överens med vår syn gällande hur processen att uppföra anslutning till laddinfrastruktur är uppbyggd?
2. I vilka steg i denna process är ni involverad?
3. Vad har ni för roll och ansvar kopplat till detta?
4. Vad för andra aktörer har centrala roller i denna process för att realisera hela processen? Vilka har ni beroenden mot?

Ledtider:

5. Har du uppfattning om hur lång tid det kan ta, totalt sett, från det att en ansökan kommer in till att en färdig anslutning finns på plats?
6. Har du någon uppfattning om specifika ledtiderna i några eller alla steg? (enligt visad bild)
7. Vad är ledtiderna specifikt för tillstånd/anslutning: nät, väg, bygg?
8. Vad är det som driver ledtiderna?
9. Vad skulle kunna göras för att förkorta ledtiderna? (Goda exempel)
10. Hur förändras ledtiderna för en snabbbladdningspunkt av typ CCS/Combo samt CHAdeMO (ev Testa SC) motsvarande en total anslutningseffekt på 200 - 600 kW?
11. Hur förändras ledtiderna för en snabbbladdningspunkt av typ CCS/Combo eller Tesla SC motsvarande en total anslutningseffekt på 600 kW - 1,4 MW?
12. Hur förändras ledtiderna för motsvarande laddinfrastruktur i glesbygdsmiljö mot tidigare urban miljö?

Kostnader:

13. Kan ni uppskatta total kostnad för processen med att uppföra anslutningen?
14. Kan ni ge en indikation på era ungefärliga kostnader i några eller alla steg? (enligt visad bild)
15. Vilka delar är det som framförallt driver kostnader för er? Vem ansvarar för dessa delar?
16. Hur förändras kostnaderna för en snabbbladdningspunkt av typ CCS/Combo samt CHAdeMO (ev Testa SC) motsvarande en total anslutningseffekt på 200 - 600 kW?
17. Hur förändras kostnaderna för en snabbbladdningspunkt av typ CCS/Combo eller Tesla SC motsvarande en total anslutningseffekt på 600 kW - 1,4 MW?
18. Hur förändras kostnaderna för motsvarande laddinfrastruktur i glesbygdsmiljö mot tidigare urban miljö?

Övriga frågor:

19. Ser er process och utmaningarna ut för att det är laddinfrastruktur som ska installeras? (anslutning som anslutning?)
20. Vad upplever ni är de största utmaningarna att lösa kopplat till utbyggnaden av laddinfrastruktur för personbilar?
21. Vem bör ansvara för att ta hand om dessa utmaningar?
22. Vad skulle ni behöva för att kunna snabba på processen med att stötta utbyggnaden/bygga ut infrastrukturen för laddning?
23. Har ni behövt hindra någon/neka någon/försena någon anslutning? Varför?
24. Till DSO: Hur ser efterfrågan ut för tung transport? Kommer det in många anmälningar för det?
25. Hur har ledtider och kostnader utvecklats de senaste 5 åren för er?

Intervjufrågor till övriga marknadsaktörer

Värdekedjan:

1. Stämmer din bild överens med vår syn gällande hur värdekedjan för uppförande av laddinfrastruktur är uppbyggd?
2. I vilka steg i denna värdekedja är ni aktivt involverade?
3. Vad har ni för roll och ansvar kopplat till detta? (OEM, CPO, EMP) Hur ser ert arbete ut kring detta?
4. Vilka andra aktörer har ni beroenden och samverkan med?

Kostnader:

5. Kan ni uppskatta vilka kostnadsposter ni har i processen med att uppföra laddinfrastruktur?
6. Kan ni ge en indikation på era ungefärliga kostnader i respektive relevant steg? (enligt visad bild)
7. Vilka kostnadsdrivare finns i respektive relevant steg?

Ledtider:

8. Har du uppfattning om hur lång tid det kan ta, totalt sett, att etablera laddinfrastruktur?
9. Har du någon uppfattning om specifika ledtiderna i några eller alla steg? (enligt visad bild)
10. Vad är det som driver ledtiderna?
11. Ser ni några skillnader mellan olika geografiska områden i Sverige? Stadsmiljö kontra glesbygd, norra kontra södra Sverige etc
12. Har du några goda exempel på vad som kan förkorta ledtiderna och minska kostnaderna?

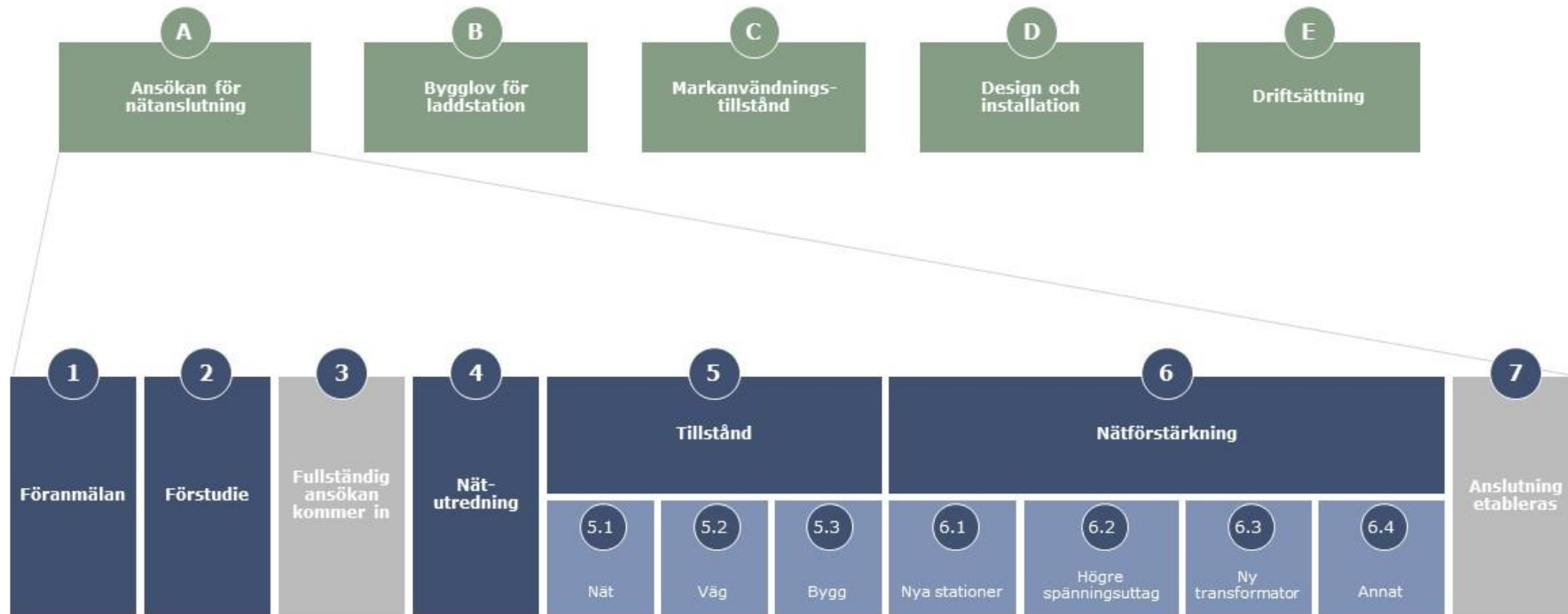
Övriga frågor:

13. Vad upplever ni är de största utmaningarna att lösa kopplat till utbyggnaden av publik laddinfrastruktur?
14. Vem bör ansvara för att ta hand om dessa utmaningar?
15. Vad skulle ni behöva för att kunna snabba på processen med att stötta utbyggnaden/bygga ut infrastrukturen för laddning?
16. Har ni blivit nekade/försenade någon gång? Varför? I vilket steg av processen?

Figurer i rapporten



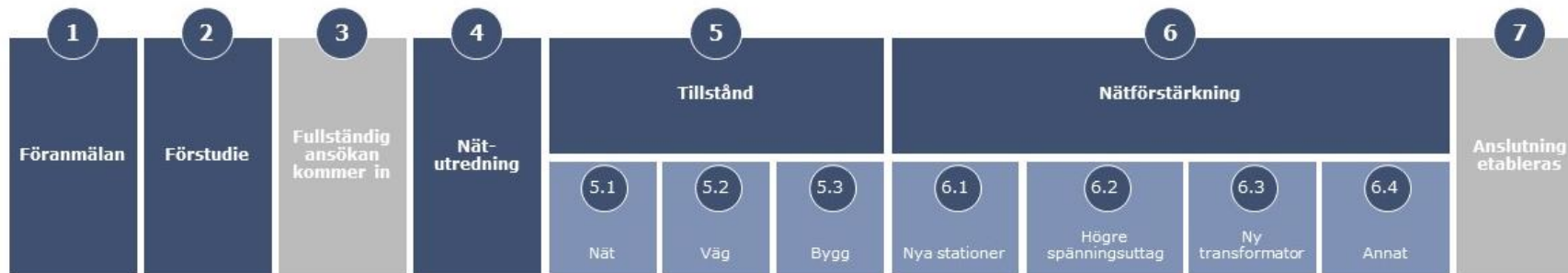
Figur 1: Vägledande bild över en elnätsägares process från dess att en ansökan inkommit till dess att en anslutning har etablerats.



Figur 2: Etablerings- och anslutningsprocessen för laddinfrastruktur. Processerna är inte sekventiella, utan aktiviteter i den övre processen (grön) sker parallellt med aktiviteter i den nedre processen (blå).



Figur 3: Etableringsprocessen för publik laddinfrastruktur. Processen är inte helt sekventiell då bygglov (aktivitet B) och markanvändningstillstånd (aktivitet C) kan sökas parallellt, och design (del av aktivitet D) kan påbörjas när nätanslutningen har utretts av elnätsägaren. Därefter sker installation (del av aktivitet D) följt av driftsättning (aktivitet E).



Figur 4: Anslutningsprocessen från att en ansökan kommer in tills att anslutningen etableras. Processen är inte sekventiell, utan aktiviteter sker parallellt i viss utsträckning.



Figur 5: Ungefärliga ledtider för att ansluta 100–200 kW med varierande komplexitet.