

Kapacitetskartor för kommunal planering

– En förstudie om hur ett kartverktyg över elnätscapacitet kan utformas för att vara ett praktiskt stöd i kommunala planeringsprocesser



Sammanfattning

Denna förstudie, genomförd av Region Östergötland i samverkan med AI Sweden och Lindholmen Science Park, har undersökt kommuners behov av kapacitetskartor för elnät i den fysiska planeringen. Syftet var att identifiera hur ett kartverktyg över elnätskapacitet kan utformas för att vara ett praktiskt stöd i kommuners beslutsprocesser, särskilt vid detaljplanering och etableringsförfrågningar. Studien finansierades av Energimyndigheten och bygger på intervjuer med sju kommuner från olika delar av Sverige.

Resultaten visar att samtliga kommuner ser ett växande behov av att integrera elnätskapacitet i sin planering, men att tillgången till relevant information varierar kraftigt. En kapacitetskarta anses kunna bidra till förbättrad dialog med elnätsägare samt mer informerade beslut. Utifrån kommunernas synpunkter har en visualisering av en tänkbar kapacitetskarta tagits fram, där kapacitetsläget illustreras genom ett intuitivt färgsystem kopplat till olika typer av elbehov.

Förstudien visar tydligt att ett verktyg för att överskådligt bedöma kapacitetsläget har potential att förbättra effektiviteten i den kommunala planeringen. Vidare föreslås en bredare diskussion och fortsatt utveckling, där även regulatoriska aspekter kan behöva ses över.

Om förstudien

Denna förstudie har finansierats av Energimyndigheten inom deras uppdrag att stötta lokal och regional energiplanering och har utförts av Region Östergötland tillsammans med AI Sweden och Lindholmen Science Park. Projektgruppen har bestått av Johan Lenner, Filip Kjellgren och Caisa Sixtensdotter, med stödjande insatser från Linnea Pettersson, Hugo Järnbrink, Emelie Österqvist och Joakim Svensson.

Projektgruppen vill rikta ett stort tack till de som deltagit i intervjuer och på andra sätt hjälpt förstudien framåt:

Gunnar Cederberg, Anna Larsson, Clara Andersson, Magnus Gullstrand och Jonas Rohdin,
Norrköpings kommun,

Veronica Nuija, Söderköpings kommun,

Magnus Pirholt och Marika Östemark, Finspångs kommun,

Jennie Luthander och Fredrik Karlsson, Landskrona kommun,

Oscar Hall, Helsingborgs kommun,

Erik Hansson och Elin Tjörnevik, Göteborgs kommun,

Emilia Rapp och Mats Gustafsson, Ånge kommun,

Per Lindahl och Magnus Swartz, Logistika,

samt alla som har hjälpt till att hitta fram till ovan personer.

Innehållsförteckning

Inledning	3
Begreppslista	3
Bakgrund	4
Mål	4
Avgränsningar	4
Genomförande	5
Aktivitet 1 – Urval av kommuner	5
Aktivitet 2 - Intervjuer	5
Aktivitet 3 – Sammanställning och visualisering	6
Aktivitet 4 – Validering	6
Resultat	7
Sammanställning av intervjusvar	7
Visualisering	7
Analys	13
Förslag för vidare arbete	14

Inledning

Tillgång till tillräcklig elnätskapacitet är en avgörande faktor för kommunal samhällsutveckling. Trots detta saknas ofta sådan information i underlaget när beslut tas om exempelvis nya bostadsområden, industriområden eller elektrifierad infrastruktur. Följden blir att projekt kan försenas i flera år när kapacitetsbrister uppdagas sent i processen. Problemet förvärras av bristande kommunikation mellan kommuner och elnätsägare samt av att elnätinformation sällan delas öppet.

Denna förstudie har haft som mål att kartlägga kommuners behov av en kapacitetskarta, det vill säga ett verktyg som visualiserar tillgänglig elnätskapacitet på ett sätt som är tillgängligt och användbart i fysisk planering. Studien bygger på intervjuer med sju kommuner som valts ut för att representera olika geografiska och strukturella förutsättningar. Utifrån dessa intervjuer har en behovsanalys genomförts och en visualisering tagits fram som exempel på hur en sådan karta skulle kunna se ut och fungera.

Syftet är att förse kommuner med ett bättre beslutsunderlag och att bidra till en mer effektiv samverkan mellan kommunala planerare och elnätsaktörer. Förhoppningen är att resultatet kan ligga till grund för fortsatt utveckling av kapacitetsverktyg och stärkt energiplanering på lokal och regional nivå.

Begreppslista

Elnätskapacitet	Mängden el som kan transporteras genom elnätet till ett visst område utan att överskrida tekniska begränsningar. Påverkar möjligheten att ansluta nya elanvändare eller elproduktion.
Fysisk planering	Den del av samhällsplaneringen som handlar om hur mark och vatten ska användas, t.ex. för bostäder, verksamheter, infrastruktur och grönområden.
Detaljplan	Ett juridiskt bindande dokument som anger hur ett specifikt område får användas och bebyggas.
Elnätsägare / Elnätsbolag	Företag som äger och driver elnätet i ett geografiskt område. Har monopol inom sitt område och regleras av Energimarknadsinspektionen.
Kapacitetskarta	Ett digitalt kartverktyg som visar var i elnätet det finns kapacitet att ansluta nya elanvändare eller elproducenter.
GIS	Geografiskt informationssystem. Ett system för att samla in, analysera och visualisera geografisk data. Används ofta i samhällsplanering för att kombinera olika typer av kartinformation.
Effektnivå	Ett mått på hur mycket el (mätt i kilowatt eller megawatt) som används eller behövs vid en given tidpunkt.
Fördelningsstation	En del av elnätets infrastruktur där el distribueras vidare från regionnät till lokalnät. Kan påverka hur elkapaciteten är fördelad i ett område.

Lokalnät	Den del av elnätet som levererar el från fördelningsstationer direkt till hushåll, företag och andra slutkunder. Lokalnätet omfattar låg- och mellanspänningsledningar och täcker ett begränsat geografiskt område, som en kommun eller stadsdel.
Regionnät	Ett elnät som transporterar el från stamnätet till lokalnätens fördelningsstationer eller direkt till större industrier. Regionnätet använder högre spänningsnivåer än lokalnätet och täcker större geografiska områden, ofta län eller regioner.
Villkorat avtal	Ett elnätsavtal som tillåter anslutning under vissa förutsättningar, exempelvis att elförbrukningen begränsas vid höga belastningar.

Bakgrund

När kommuner beslutar om områden att exploatera saknas ofta tillgänglig elnätskapacitet i beslutsunderlaget trots att det är en avgörande faktor. Detsamma gäller andra satsningar som kräver elnätskapacitet, till exempel bussdepåer med laddinfrastruktur för batteridrivna stadsbussar. I ett väldigt sent skede av planeringen kan de få senarelägga planerna med flera år för att det visade sig inte finnas tillräckligt med tillgänglig elnätskapacitet på platsen.

Denna problematik beror dels på att det saknas kunskap och kompetens för att ta med dessa frågor i planeringen. Det beror dels på att kommunikation och samverkan mellan kommunala planeringsfunktioner och elnätsbolag ibland är bristande. Det beror dels på att elnätsbolag är motvilliga att dela med sig av information om hur kapaciteten ser ut runtom i deras nät, bland annat som en följd av höga krav på säkerhetstänk då elnät är samhällskritisk infrastruktur. Det finns idag dock inget legalt hinder för ett elnätsbolag att dela med sig av information om nätkapacitet, om man gör det transparent till alla kunder inom koncessionsområdet samtidigt, exempelvis genom en kapacitetskarta. Många europeiska länder har offentliga nätkapacitetskartor vilket visar att det även är praktiskt genomförbart.

Mål

Målet med förstudien är att leverera en behovskartläggning kring kommuners behov av en kapacitetskarta. Genom intervjuer med utvalda kommuner ska förstudien utforska hur ett kartmaterial över nätkapacitet behöver utformas för att kommuner ska kunna använda det som ett nyttigt underlag i den fysiska planeringen. Om intervjuerna visar ett behov av en kapacitetskarta ska även en visualisering av en kapacitetskarta som uppfyller behoven tas fram.

Avgränsningar

Det ingår inte i projektet att ta fram en faktiskt karta med funktionalitet, utan bara en visualisering av en sådan. Det ingår inte heller att samla in de data som skulle behövas för en sådan karta, visualiseringen ska istället visa fingerad data.

Genomförande

Aktivitet 1 – Urval av kommuner

Utgångspunkten för förstudien var att undersöka minst sex kommuner. Planen var att undersöka minst tre kommuner inom Östergötland, med ett urval som representerar olika förutsättningar, samt att undersöka en tätbefolkad men ytmässigt liten kommun i Skåne, en glesbefolkad och ytmässigt stor kommun i Norrland samt en större kommun i Västra Götaland.

Region Östergötland gjorde urvalet av kommuner i Östergötland på egen hand. Redan innan projektet påbörjades hade Norrköpings kommun anmält sitt intresse att delta. Ett flertal andra kommuner i länet kontaktades under november – december 2024. Efter att ha fått svar Finspångs kommun och Söderköpings kommun avslutades försöken att få med ytterligare kommuner. Dessa tre kommuner ligger visserligen nära varandra men har så pass skilda förutsättningar att de ger en så god bredd som det går med ett urval av tre kommuner.

I samråd med Energimyndigheten skapades en önskelista för övriga kommuner att undersöka. Kommunerna Ånge, Göteborg samt Helsingborg alternativt Landskrona valdes ut. Dessa kommuner kontaktades under december 2024 – januari 2025. Då Helsingborgs kommun initialt tackade nej till att delta kontaktades Landskronas kommun som också accepterade. I ett senare skede ändrade Helsingborgs kommun sitt svar, och således har bägge dessa kommuner undersökts. Även om de har liknande förutsättningar i flera perspektiv har de även skillnader som gör att de kompletterar varandra.

Aktivitet 2 - Intervjuer

Intervjuer med kommunerna genomfördes under december 2024 – februari 2025, med fysiska möten med kommunerna i Östergötland och digitala möten med övriga kommuner. Under samtliga intervjumöten deltog Johan Lenner från Region Östergötland och Filip Kjellgren från AI Sweden. Från kommunerna har tjänstemän med ansvar i den fysiska planeringen deltagit, det vill säga samhällsbyggnadschefer, planarkitekter och liknande. Vardera kommunen har själv bestämt hur de bemannat intervjuerna.

Vid intervju med Norrköpings kommun deltog även företrädare för det östgötska logistikklustret Logistikia. Detta var på grund av att det finns stora logistikhubbar i Norrköping där elektrifieringen av tunga transporter kommer ställa särskilt höga krav. Det var därför av intresse inom Logistikias projekt Ladda Händelö 2.0 att prata med Norrköpings kommun om liknande frågor, samt att det uppstod synergieffekter mellan dessa två projekt.

Vid intervjuerna har följande ämnen diskuterats

- Om och i sådana fall hur man tar hänsyn till rådande kapacitetsläge i dagens arbete
- Hur kontakten med de i kommunen aktiva elnätsägarna ser ut
- Huruvida en kapacitetskarta vore användbart för det kommunala arbetet med fysisk planering, etableringsförfrågningar och dylikt
- Vilken nivå av geografisk respektive effektmässig upplösning som en kapacitetskarta skulle behöva för att vara användbar i den kommunala kontexten
- Huruvida det vore användbart att en sådan karta kan visa information om möjliga effekter vid anslutningar med villkorat avtal
- Om det är att föredra att en sådan karta levereras till kommunen som ett GIS-lager, med de möjligheter och begränsningar det innebär, eller som ett fristående material, t ex på en webbsida

- Samt om det finns övriga önskemål på funktionalitet för en kapacitetskarta

Utöver de enskilda intervjuerna fanns en plan på ett gruppsamtal i Länsstyrelsen Östergötlands samhällsplanerarnätverk. Denna delaktivitet ströks då det inte rymdes inom mötestiden för den enda träff som genomfördes inom nätverket under projektiden.

Aktivitet 3 – Sammanställning och visualisering

De intervjusvar som har getts har sammanställts och grupperats utifrån hur hög eller låg samstämmighet som råder. Projektgruppen har i samråd med Energimyndigheten gjort bedömningen att det inte föreligger ett intresse att redovisa de enskilda kommunernas svar i sin helhet, utan enbart som en sammanställning samt i förekommande fall redovisa de enskilda svar som är av särskilt intresse.

Eftersom intervjuerna visade att de intervjuade kommunerna upplever ett behov av kapacitetskartor har också en visualisering av en sådan tagits fram.

Inför arbetet med att visualisera en kapacitetskarta som uppfyller de önskemål som det rått hög samstämmighet kring har hänsyn även tagits till hur processen för den fysiska planeringen går till, baserat på den förståelse som nåtts kring detta utifrån intervjuerna, samt att användningen ska vara intuitiv även för någon som inte är utbildad inom energiområdet. Hänsyn har även tagits till vad som är möjligt att visa utifrån elnätets beskaffenhet. Inspiration till visualiseringen har hämtats från den (statiska) kapacitetskarta som elnätsägaren E.ON tog fram inom projektet Ladda Händelö¹.

Som stöd för visualiseringen har Norrköpings kommun levererat skärmlapp med olika vyer från den GIS-miljö de arbetar med.

Aktivitet 4 – Validering

Validering har gjorts genom att i individuella möten med kommunerna visa de visualiseringar som tagits fram. Utöver Göteborg som det inte gick att finna en mötestid med inom tidsramen har dessa valideringsmöten skett med samtliga deltagande kommuner. Dessa möten genomfördes i april 2025.

Inga behov av större förändringar framkom under valideringsmötena varför upprepade valideringsmöten för att validera förändringar inte har genomförts.

Valideringsmötena har också fungerat som viss resultatspridning.

¹ <https://logistikia.se/projekt/ladda-handelo/>

Resultat

Sammanställning av intervjuvar

Samtliga kommuner menade att nätkapacitet är något man kommer att behöva ta allt större hänsyn till i den fysiska planeringen, men i dagens arbetssätt varierade det mellan att man inte tog hänsyn till det alls till att det var väl inarbetat i arbetsmetoderna. I vilken grad man tog hänsyn till det idag korrelerade till viss del med storlek på kommunen och hur tydliga effektutmaningar det finns inom den egna geografin. Nätkapacitet är framförallt aktuellt inom detaljplanearbetet, samt vid etableringsförfrågningar. Flera kommuner svarade att det var en utmaning att dels få tillgång till information om nätkapacitet och dels att integrera den i planeringsprocessen. En kommun lyfte också att det finns en samhällsekonomisk aspekt i att ta hänsyn till nätkapacitet i den fysiska planeringen.

Kontakten med nätägare varierar också mellan kommunerna, där det generellt finns bättre kontakt i kommuner med kommunala elnätbolag. Dialog sker oftast i mer formella sammanhang, så som vid samråds- och remissprocesser. Strategiska dialoger kring kapacitetsfrågor fanns bland de intervjuade kommunerna endast i Göteborg (som har ett kommunalägt elnätbolag).

Av de intervjuade kommunerna menade alla att en kapacitetskarta skulle vara hjälpsamt. Ånge kommun menade att det är nödvändigt för att klara elektrifieringen av samhället. Göteborgs kommun såg dock en risk att en kapacitetskarta skulle försämra deras goda kontakt med elnätbolaget, då det skulle minska dialogbehovet.

Alla kommuner menade också att det är att föredra att en kapacitetskarta finns tillgänglig som ett GIS-lager, i och med att man använder GIS i de frågor som berörs av nätkapacitet.

Gällande geografisk upplösning av en kapacitetskarta varierade svaren något då frågan ställdes väldigt öppet. De flesta svar kunde tolkas som att upplösning på stadsdelsnivå är tillräckligt, vilket också bekräftades under valideringsmötena.

Gällande vilken effektmässig upplösning som vore önskvärd hade ingen kommun möjlighet att uttrycka det som en kvantifierad effektnivå, utan uttryckte det snarare som att de vill kunna se var det finns tillräcklig kapacitet för olika typer av verksamhetsområden eller etableringar. Det är också av stort värde att förstå om det finns områden som helt saknar fri kapacitet.

Alla kommuner menade också att det i tillägg till en möjlighet att se den rådande kapacitetssituation är mycket önskvärt med en möjlighet att se prognos för framtida kapacitetssituation då de kommunala planeringsprocesserna har lång tidshorisont. Det man framförallt vill att sådana prognoser ska förmedla är indikation för hur kapacitetssituationen på olika platser väntas förändras gentemot nuläget.

Visualisering

Visualiseringen som presenteras i figurerna Figur 1 – Figur 10 nedan är en av flera möjliga tolkningar på hur en kapacitetskarta som uppfyller de behov som identifierats kan utformas. All data i visualiseringarna är påhittad, det som visas är endast exempel. Detta inkluderar kapacitetsdata, fördelningsstationers placering och elnätets utbredning.

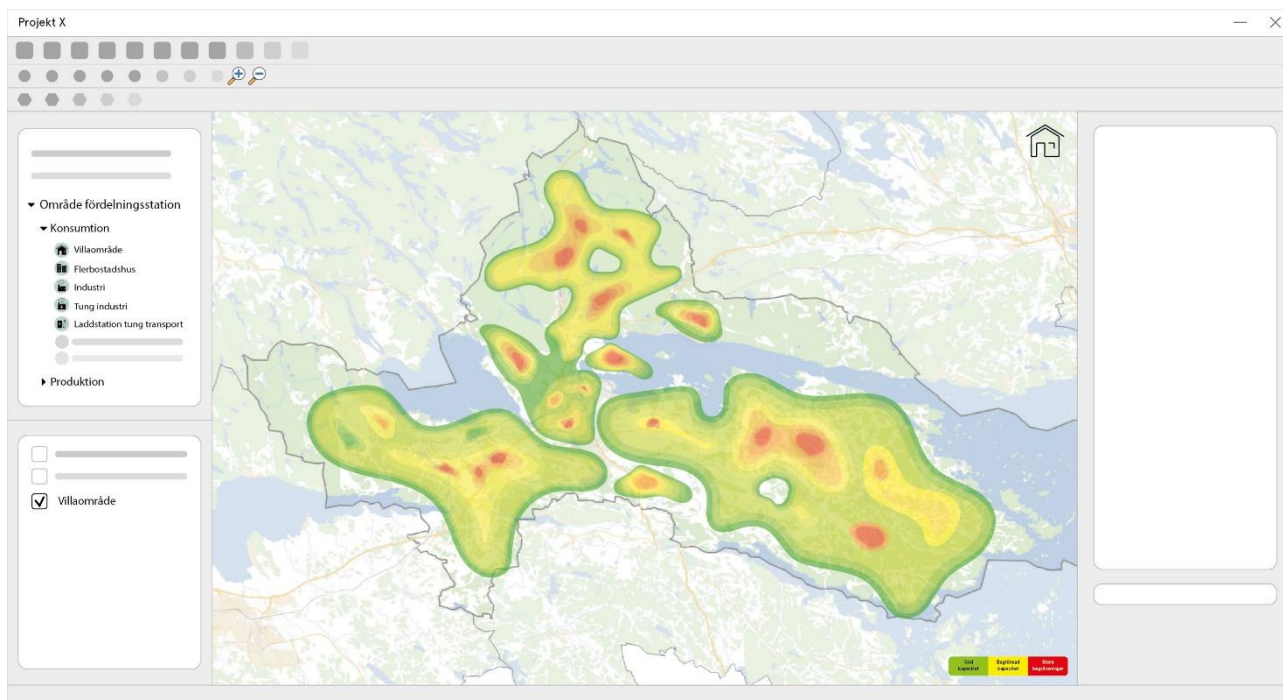
Den valda utformningen indikerar kapacitetsläget med hjälp av trafikljusfärgade fält, med en värmekarta-struktur i en mer utzoomad vy (Figur 1, Figur 5 och Figur 6) och i en struktur med separata fält baserat på vilken yta som är kopplad till en och samma fördelningsstation i en mer

inzoomad vy (Figur 2, Figur 3, Figur 7, Figur 8, Figur 9 och Figur 10). I en ännu mer inzoomad vy visas även skillnader inom området för en och samma fördelningsstation (Figur 4). Användaren väljer utifrån förprogrammerade valmöjligheter vilken typ av etablering som man vill få en indikation av kapacitetsläget för. Dessa olika etableringstyper har olika effektbehov och kartlagret visar kapacitetsläget relativt den valda etableringstypens effektbehov. Det finns förprogrammerade etableringstyper för både konsumtion och produktion.

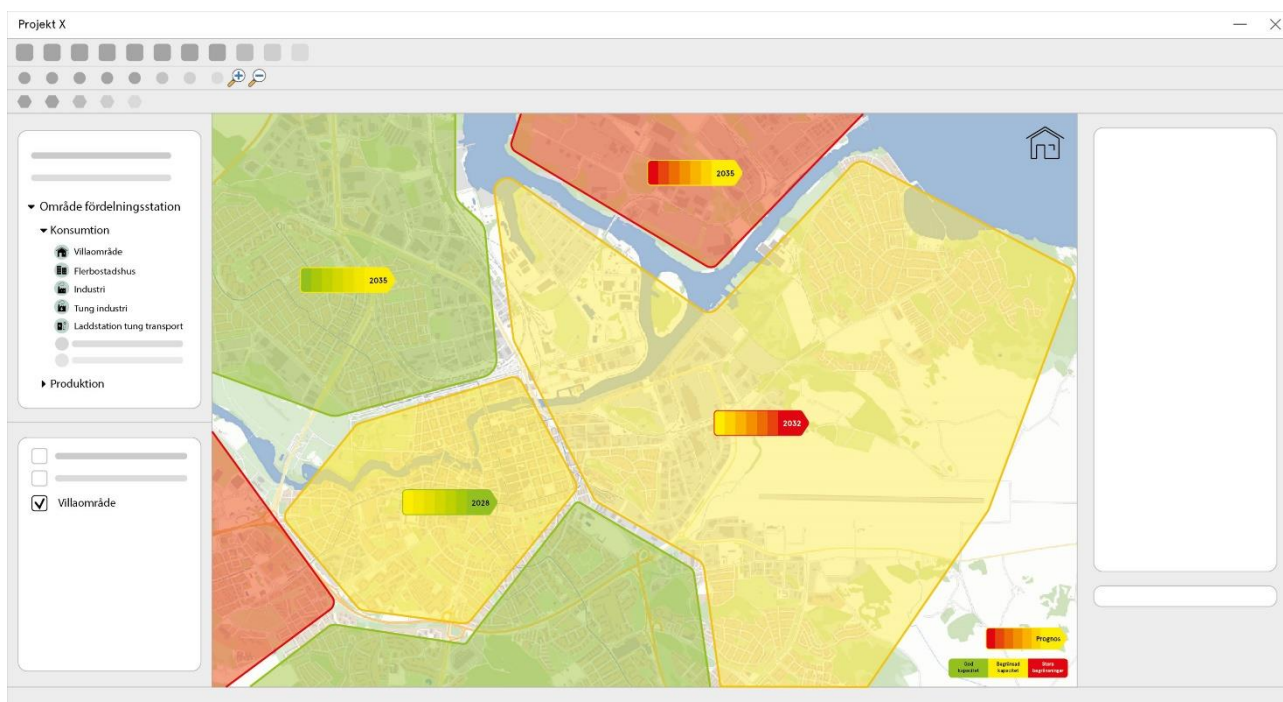
Den valda utformningen visualiseras både i ett användargränssnitt typiskt för dagens system (Figur 1 - Figur 4), där man väljer typ av etablering genom en menyhierarki, och i ett godtyckligt användargränssnitt (Figur 5 - Figur 10) som är friare i sin funktionalitet (vilket representerar att framtida GIS-system kan ha annan funktionalitet än dagens), där man väljer typ av etablering via knappar ute i kartvyn samt kan växla mellan nutid och prognos på olika lång sikt med ett tidsreglage. I visualiseringen utifrån dagens system visas prognos endast i de fördelningsstationsbaserade fälten och där som en färgförändring och ett årtal då förändringen nåtts (Figur 2 och Figur 3).

Inom ramen för det godtyckliga användargränssnittet visualiseras också möjligheten att fritt välja vilket effektbehov kartlagret ska indikera kapacitetsläget för (Figur 10).

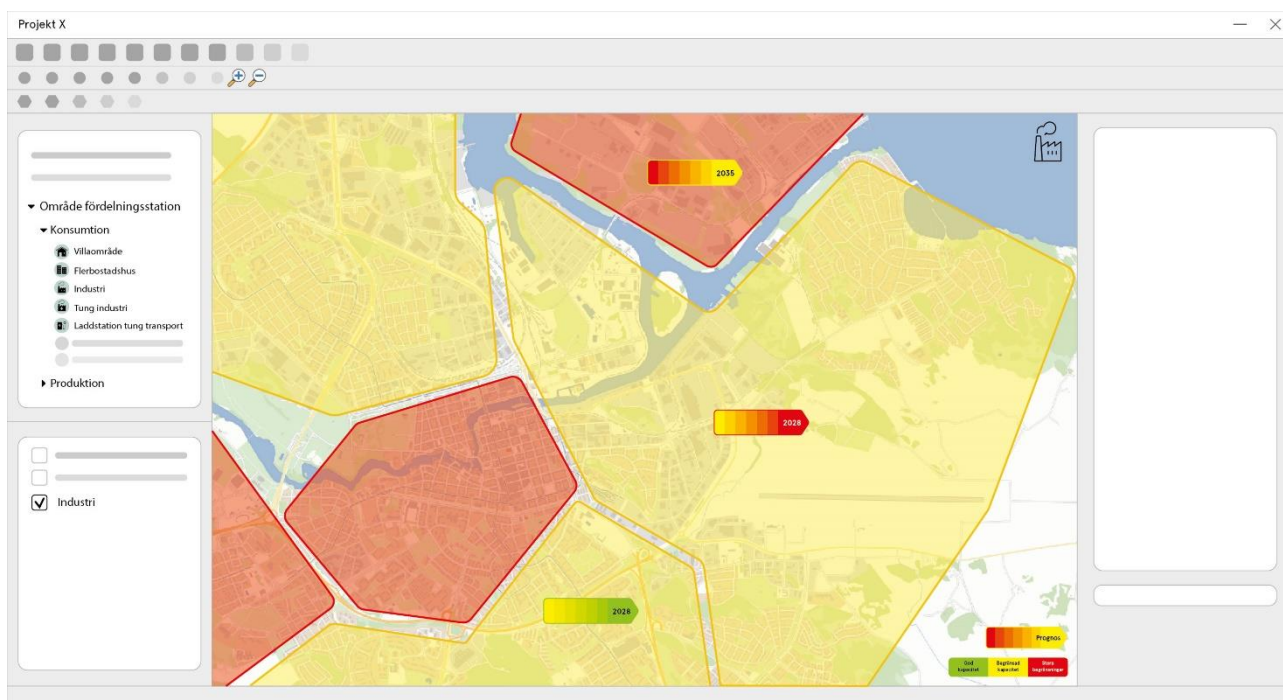
Att vissa ytor i den utzoomade vyn inte är överlagda med en värmekarta representerar att dessa saknar elnät inom ett visst, förutbestämt avstånd.



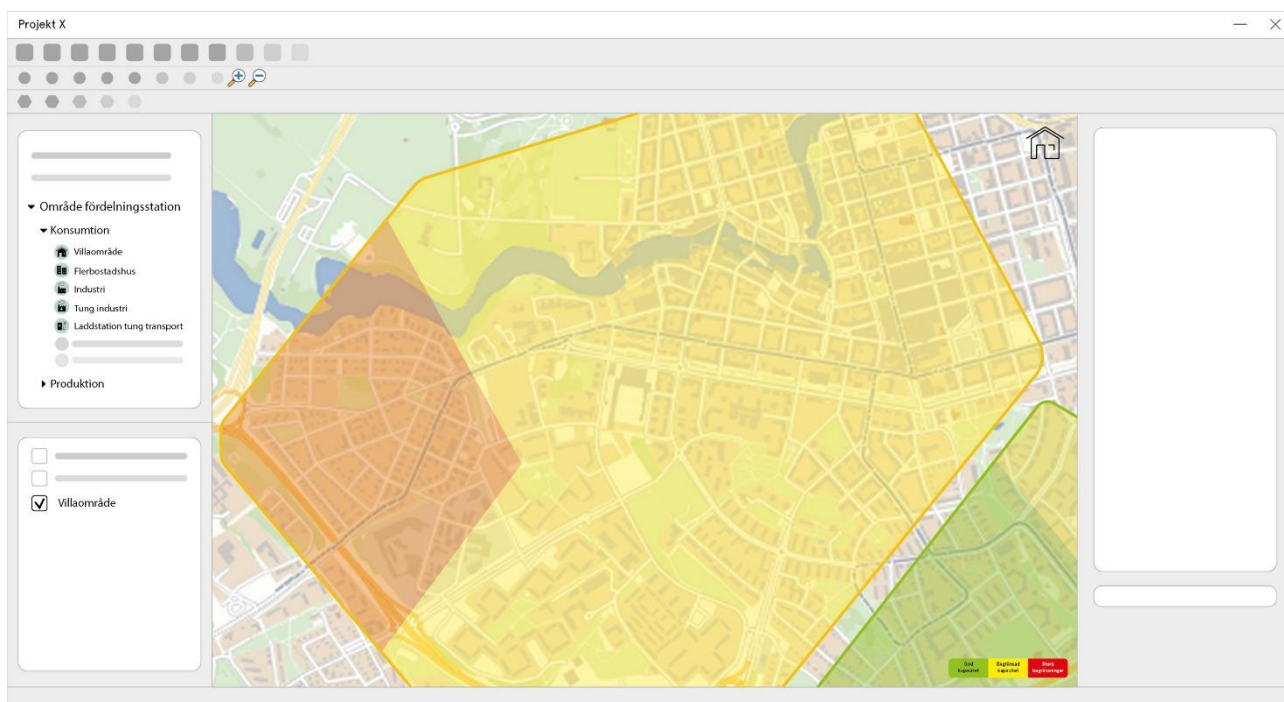
Figur 1: Kommunomfattande vy med värmekarta, med kapacitetsindikation för villaområde (dagens användargränssnitt)



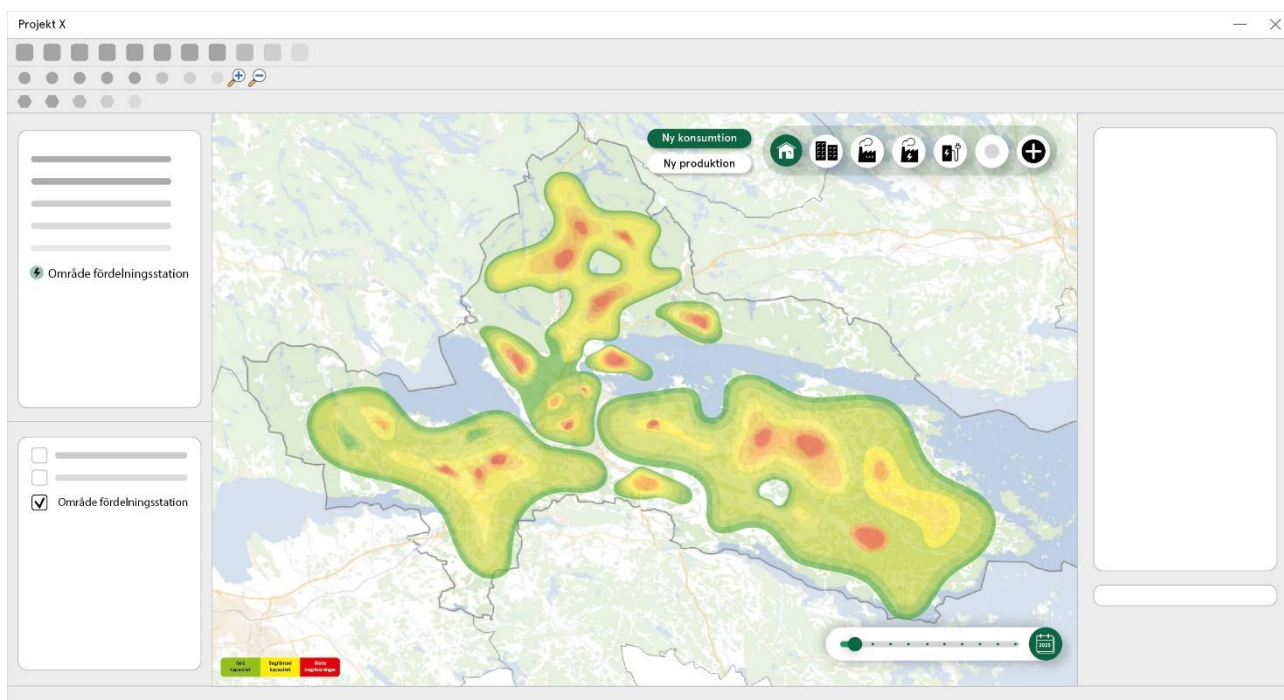
Figur 2: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för villaområde (dagens användargränssnitt)



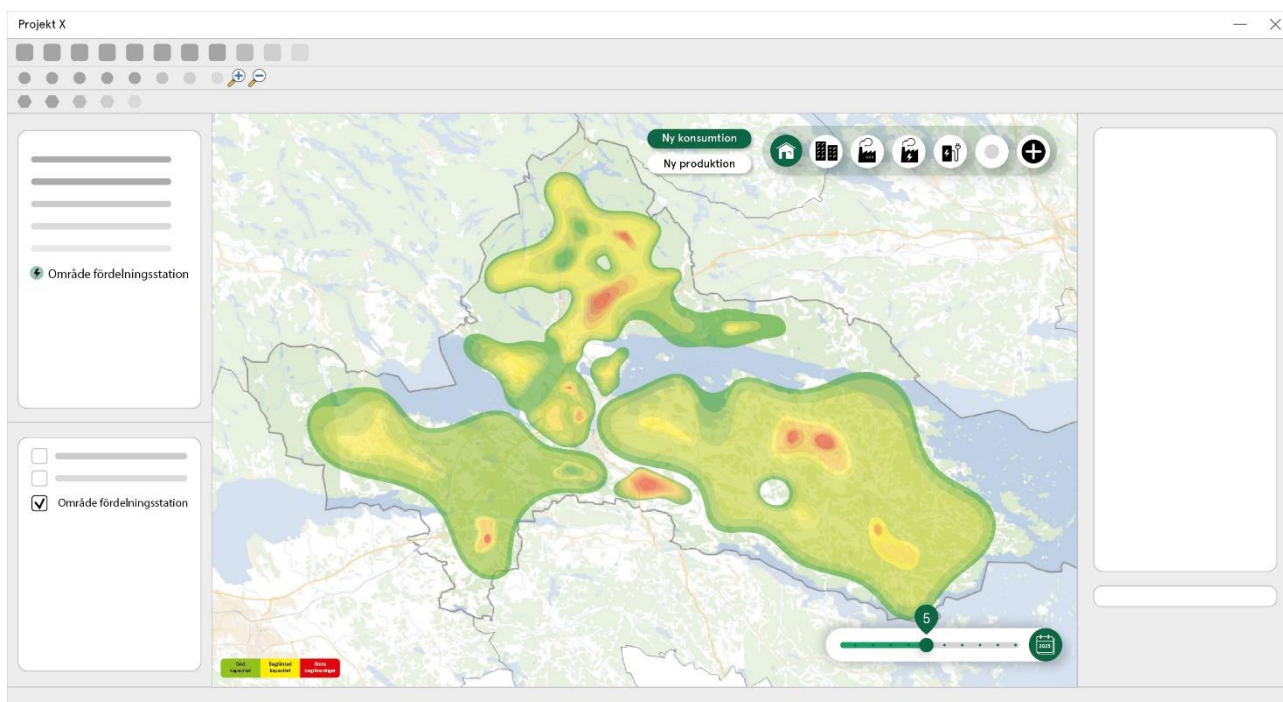
Figur 3: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för industriområde (dagens användargränssnitt)



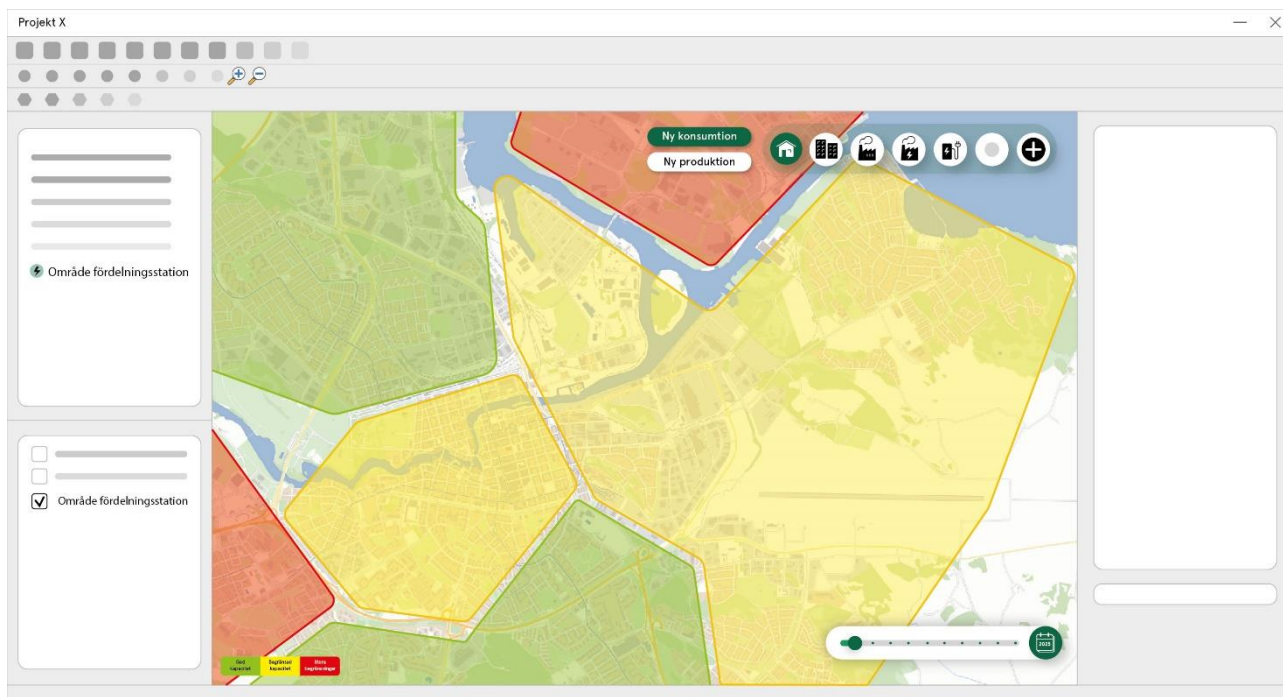
Figur 4: Inzoomad stadsdelsvy med fältindelning baserad på delområden inom fördelningsstation, med kapacitetsindikation för villaområde (dagens användargränssnitt)



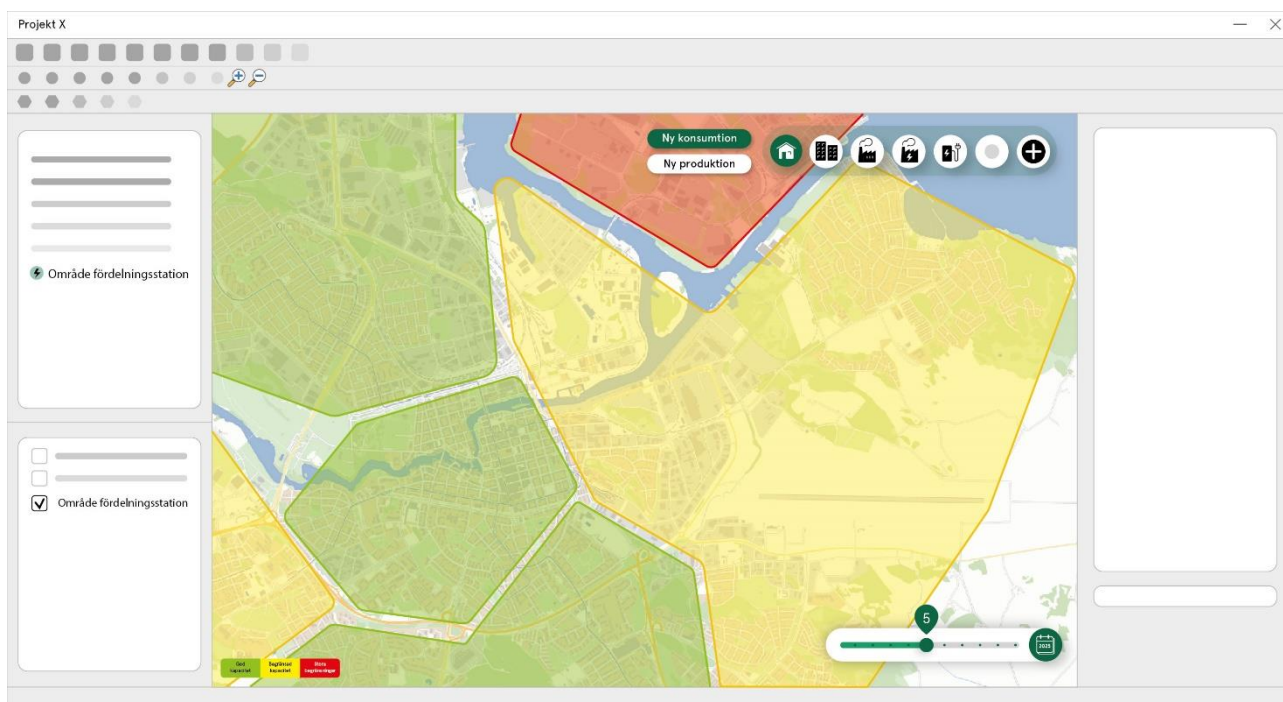
Figur 5: Kommunomfattande vy med värmekarta, med kapacitetsindikation för villaområde, inställd på nuläge (framtidens användargränssnitt)



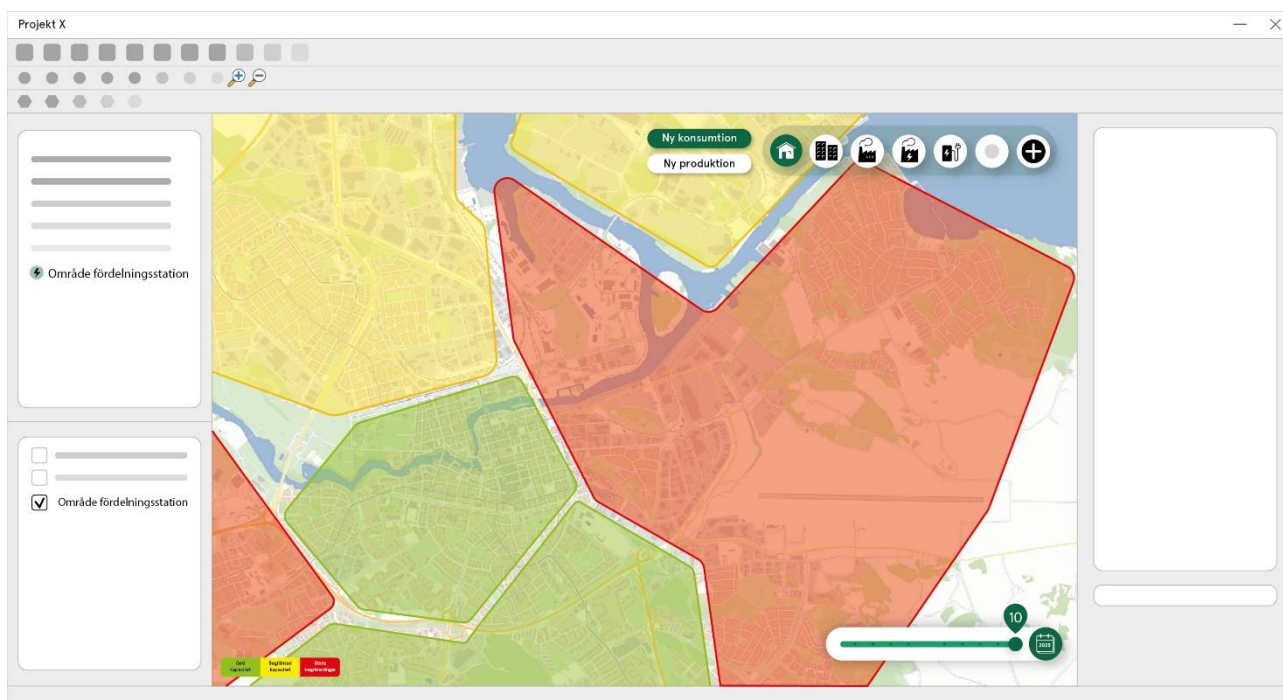
Figur 6: Kommunomfattande vy med värmekarta, med kapacitetsindikation för villaområde, inställd på 5-årsprognos (framtidens användargränssnitt)



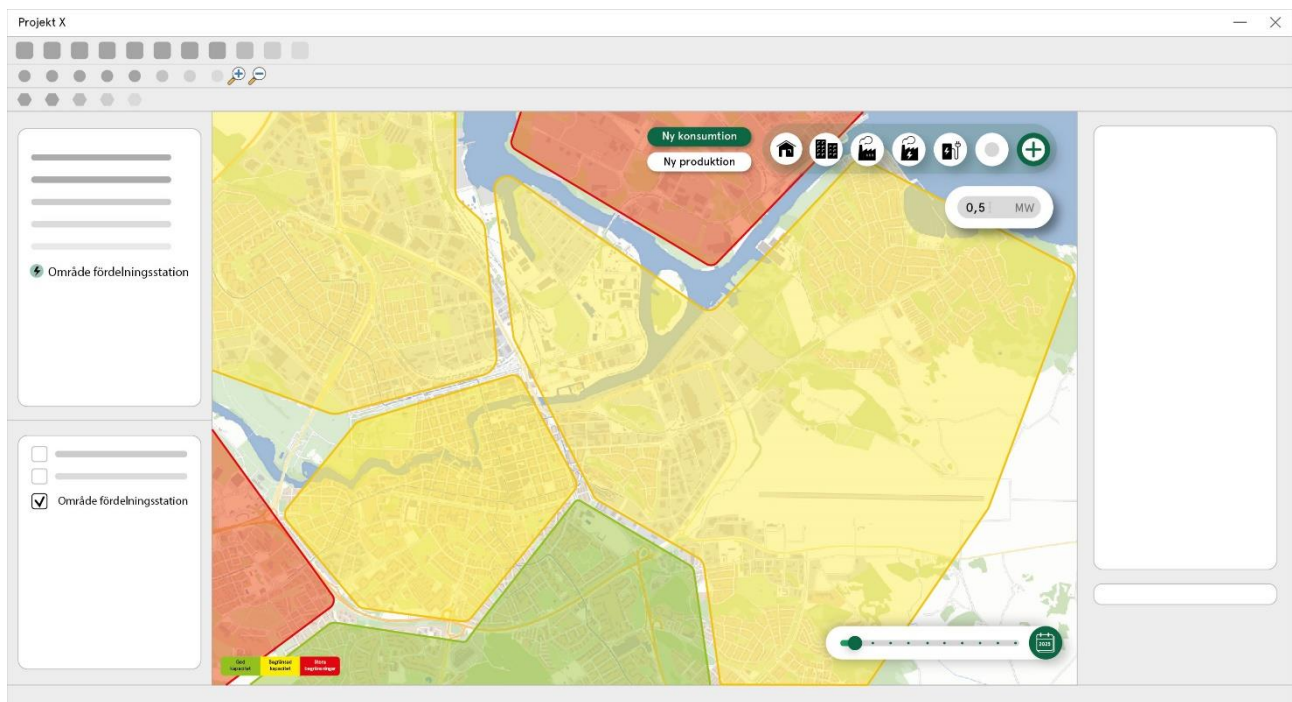
Figur 7: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för villaområde, inställd på nuläge (framtidens användargränssnitt)



Figur 8: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för villaområde, inställd på 5-årsprognos (framtidens användargränssnitt)



Figur 9: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för villaområde, inställd på 10-årsprognos (framtidens användargränssnitt)



Figur 10: Stadsdelsvy med fältindelning baserad på fördelningsstationer, med kapacitetsindikation för fritt vald effektnivå, inställd på nuläge (framtidens användargränssnitt)

Analys

Den mest grundläggande slutsatsen är att det generellt behövs bättre dialog och informationsutbyte mellan kommuner och elnätsägare. Detta verkar särskilt gälla i kommuner som inte har ett kommunalt elnätsbolag. Kapacitetskartor är ett kraftfullt medel för att bidra till detta, men inte den enda möjliga vägen för att nå dit. Oavsett om elnätsbranschen väljer att satsa på kapacitetskartor eller inte behöver både elnätsbolag och kommuner investera mer i den gemensamma dialogen.

Att basera kartans utformning på fördelningsstationer gör att kommunerna också informeras om vilka områden som hör till olika fördelningsstationer, vilket tillsammans med informationen om det lokala kapacitetsläget minskar deras informationsunderläge gentemot elnätsbolaget och skapar en bättre grund för kvalitativ dialog.

Den typ av karta som förstudien föreslår redovisar inte kapacitetsdata i siffror utan endast med indikativa färger, vilket bedöms vara tillräckligt för att vara nyttigt i den kommunala planeringskontexten (vilket också bekräftades vid valideringsmötena). Det finns också ett stort värde i att få jämförelsen mellan olika områden, vilket görs väldigt intuitivt med denna typ av utformning. Samtidigt minskas detaljgraden i den data som delas från elnätsbolagen kraftigt i jämförelse med att ange tillgänglig kapacitet i siffror. Med en karta som delas som GIS-lager finns också goda möjligheter att styra vilka som får tillgång till datan.

Förslag för vidare arbete

Projektgruppen föreslår att diskussionen om kapacitetskartor, både i den kommunala planeringskontexten som berörs i denna förstudie och i ett bredare perspektiv, lyfts upp av kommuner, myndigheter, näringsliv och elnätsbolag. Resultaten från denna förstudie kan utgöra ett gott diskussionsunderlag, där visualiseringarna ger något konkret att hänga upp diskussionen på vilket kan vara en mycket kraftfull samtalsfrämjare.

Det är önskvärt att elnätsbranschen tar vid och utforskar olika möjligheter för att leverera kapacitetskartor på lokal- och regionnätssnivå. Då elnätsbranschen hitintills har varit mycket restriktivt inställd kan också myndigheter behöva se över om det behövs regulatoriska åtgärder för att komma framåt i frågan. Energimarknadsinspektionen har redan lyft fram att informationen om tillgänglig kapacitet är otillräcklig.