## Scaling behavior for electric vehicle chargers and road map to addressing the infrastructure gap

Alexius Wadell Matthew Guttenberg Christopher P. Kempesc Venkatasubramanian Viswanathan

Discussant: Shanjun Li

March 15, 2024 Transportation Engineering, Economics, and Policy Workshop

▲□▶ ▲□▶ ▲□▶ ▲□▶ ■ ● ●

**Question:** what is the number of charging stations needed in the long run in each location (e.g., county, MSA)?

**Method:** the number of EVSE stations needed to match the power delivery of YGS gasoline stations (or power parity):

$$\hat{Y}_{EVSE} = \frac{1}{3} \frac{P_{GS}}{P_{EV}} \underbrace{Y_{0,GS} N^{\beta_{GS}}}_{Y_{GS}} \approx 17 Y_{GS}$$

• 1.8 million charging stations needed, compared to 62k now (47k in 2020)

・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・
・

• The median county needs a 500-fold expansion

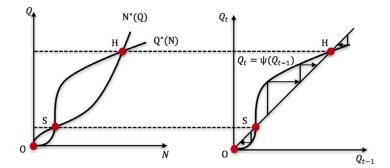
## Comment 1: Key Assumptions

- No home charging
  - Most charging are done at home (80%?). Vary depending on whether live in single-family home or not
  - Sensitivity analysis based on % people with access to private charging
- Scaling parameter,  $\beta_{GS} = \beta_{EV}$  in the power function  $Y = Y_0 N^{\beta}$ 
  - May scale differently: charging stations often build in grocery stores, hotels, restaurants..

What is the scaling exponent for them?

## Comments 2: Dynamics

• Time path of network expansion:  $\hat{Y}_{t,EVSE}$ . How many to build each year? Where to build first?



▲□▶ ▲□▶ ▲□▶ ▲□▶ □ のQで

Figure: Indirect network effect and critical mass