



Rapport: Utmaningar kring nätinvesteringar för framtida laddinfrastruktur

Energikontoret i Mälardalen har tagit fram följande rapport inom ramen för projektet Elkapacitet och effektanvändande i Östra Mellansverige (2021–2023), ett projekt som har genomförts i samverkan med Region Örebro län.

Bakgrund

Sveriges elnät är gammalt och byggt efter de behov och förbrukningsmönster som funnits historiskt. Men dessa förbrukningsmönster växer och förändras nu på helt nya sätt. Bristerna och flaskhalsarna i stamnätet diskuteras relativt ofta men det finns svårigheter i näten även på de lägre nivåerna regionnät och lokalnät. Beroende på vilket nät man utgår ifrån så finns olika svårigheter och dessa svårigheter är viktiga att lyfta när man diskuterar den ökade elektrifieringen och elenergianvändningen i samhället. En helt ny typ av last har börjat introduceras till elsystemet i och med den ökande andelen eldrivna personbilar och därför kommer denna rapport behandla just detta.

Rapporten är framtagen inom Energikontoret i Mälardalens och Energikoret Örebro läns projekt *Elkapacitet och effektanvändande i Östra Mellansverige* för att beskriva de utmaningar som elektrifieringen av fordonsflottan kan leda till för lokalnäten.

Rapporten bygger på prognoser för kapacitetsbehov framtagna av Energikontoret i Mälardalen, dialoger med nätägare i verksamma inom Västmanlands, Uppsala, Södermanlands och Örebro län samt en litteraturstudie av elbils- och laddinfrastrukturprognoser och -rapporter.

Innehåll

| | |
|---|---|
| Bakgrund..... | 2 |
| Framtidens laddning av personbilar..... | 4 |
| Hur påverkas elnätet av var laddningen sker? | 5 |
| Scenario 1: Ladda hemma..... | 5 |
| Scenario 2: Ladda på jobbet..... | 6 |
| Scenario 3: Ladda på väg..... | 6 |
| Anslutning till elnätet | 7 |
| Kommunal energiplanering och nätutvecklingsplaner | 9 |

Framtidens laddning av personbilar

För att ge en bild av utmaningarna med storskalig introducering av batteridrivna personbilar har projektet jobbat med kommunbaserade prognoser för kapacitetsbehovet som elbilsaddningen kommer kräva.

Prognosarbetet mynnade ut i tre scenarier med avstamp i olika möjligheter för *var* elbilarna laddas. Scenarierna belyser att kapacitetsbehovet, och behovet för laddinfrastruktur, inom en kommun kan skilja sig en hel del beroende på beteendet hos de som laddar.

Ett scenario utgår från att bilarna laddas hemma, ett utgår från att de laddas på förarnas arbetsplats och det sista från att bilarna laddas längs med vägen. Det första scenariot bygger på vilken kommun som bilarna är registrerade i, det andra scenariot bygger på skillnad i dag- och nattbefolkning i kommunerna och det sista scenariot bygger på trafikflöden längs den största vägen i kommunen. Alla tre scenarier modellerades fram till 2030, vilket är det år som illustreras i figur 1.

1. Ladda hemma

2. Ladda på jobbet

3. Ladda på vägen



Figur 1. Skillnad i laddkapacitet per scenario för kommuner i Uppsala, Västmanlands, Södermanlands och Örebro län. Färgintensiteten representerar förekomsten av eldrivna personbilar i de olika kommunerna i relation till respektive kommuns invånarantal.

Skillnaderna i kapacitetsbehov mellan "ladda hemma" och "ladda på jobbet" är ganska små för de flesta kommuner men däremot blir skillnaderna ganska stora när man jämför med "ladda på väg". Detta beror på att det inte är kopplat till invånarantal. De olika scenarierna skiljer sig dock inte bara i absolut kapacitet utan även i vilka utmaningar de innebär för elnäten. Så även mellan scenario 1 och 2 kommer det innebära olika typer av investeringar i nätet för att möta behoven.

Mellan scenarierna "ladda hemma" och "ladda på jobbet" skiljer det sig som mest ca 1600 kW och i de allra flesta kommuner skiljer det mindre än så. För mindre kommuner är det ändå värt att fundera på hur stor andel som pendlar ut och in, framför allt mindre kommuner nära större städer. Scenariot "ladda på väg" skiljer för flera kommuner däremot ganska mycket mot de övriga två scenarierna. I exempelvis Knivsta som är en relativt liten kommun åker det förbi väldigt många på motorvägen varje dag och skulle alla med elbil ladda i Knivsta skulle det kräva dubbelt så mycket effekt som om bara invånarna i kommunen skulle ladda där.

Scenarierna behandlar bara personbilar. Alla tre scenarierna bygger på EU:s riktlinjer för laddinfrastruktur, dvs 1 kW per ren elbil och 0,66 kW per laddhybrid¹² samt prognoser från Mobility Sweden (tidigare BIL Sweden) vilka ligger något högre, 2 kW per ren elbil och 1 kW per laddhybrid. ³Scenario ett bygger på antalet registrerade fordon i kommunen⁴, scenario 2 bygger på SCB:s indelning mellan dag- och nattbefolkning för varje kommun⁵ och scenario 3 utgår från den väg i kommunen som är tyngst trafikerad (baserat på Trafikverkets flödeskartor⁶) då det är sannolikt att placera snabbaddare där.

En annan aspekt som är viktig att ha med sig är hur fordon färdas mellan angränsande kommuner. Ett regionalt perspektiv krävs för att utbyggnaden av laddinfrastruktur och elnät ska bli balanserad. Eftersom flera bilar kommer passera flera kommuner kommer det inte behövas laddkapacitet för all trafik som har ett laddbehov längs med vägen. En bil kommer inte snabbadda både i Knivsta och Uppsala till exempel.

2018 fick länsstyrelserna i sitt regleringsbrev uppgiften att ta fram just regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Ett bra exempel har tagits fram av Länsstyrelsen i Uppsala och Region i rapporten "Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län 2022". Rapporten bygger vidare på en rapport från 2019 och tar bland annat upp prognostiserat behov för snabbaddare i Uppsala läns kommuner.⁷

Hur påverkas elnätet av var laddningen sker?

Scenario 1: Ladda hemma.

Det vanligaste sättet att ladda sin elbil idag är att ladda hemma, på kvällstid. Detta innebär att den totala lasten från elbilsladdningen sprids ut geografiskt, det handlar inte om så stora effekter på samma ställe, men å andra sidan är ledningarna i till exempel ett villaområde inte dimensionerade för denna tillkomna last. Modellerna som använts för att dimensionera näten i villaområden bygger på sammanlagring, vilket innebär att alla inte maximerar sina anslutningar på samma gång. När fler och fler i samma område skaffar elbilar förändras detta. De flesta laddar som sagt vid samma tidpunkt, på kvällen, och även om det rör sig om låga effekter så blir det en stor påverkan när villor går från att förbruka ca 2–3 kW till att förbruka 11 kW vilket är vad många laddboxar ligger på. Det blir alltså framför allt problem när många grannar skaffar elbilar. Om någon här och där skaffar elbil fungerar det för nätet men det blir problem när den lasten från alla grannar ligger på max samtidigt. I detta fall ligger problemet väldigt långt ner i kedjan, den största risken ligger mellan anslutningspunkt och nätstation, se figur 2.

¹Direktiv (2014/94/EU) om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.

²Sen prognoserna togs fram har EU uppdaterat sina riktvärden till 1,3 kW för rena elbilar och 0,8 kW för laddhybrider.

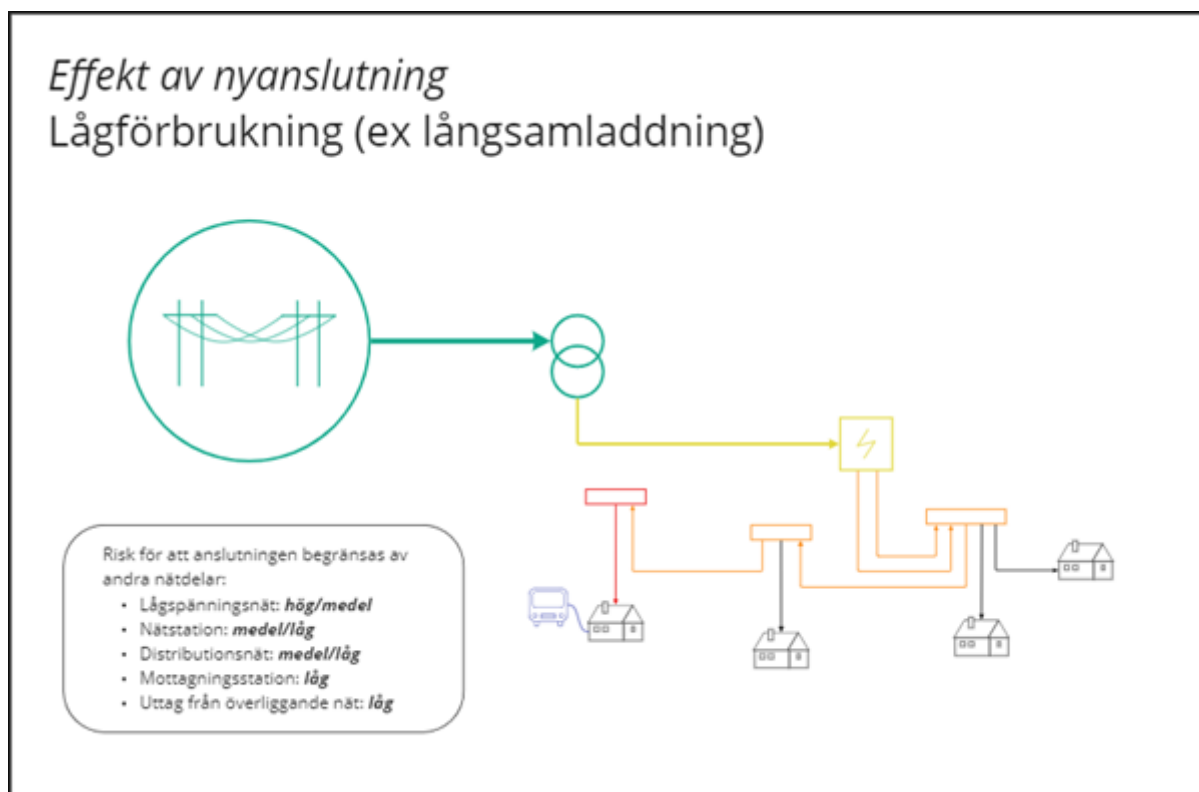
³BIL Sweden, Yttrande angående EU-kommissionens förslag till ändring av direktiv (2014/94/EU) om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.

⁴Trafikanalys, korttidsprognos 2022.

⁵SCB, Antal förvärvsarbetande och förvärvsintensitet per kommun.

⁶Trafikverket, Vägtrafikflödeskartan.

⁷Länsstyrelsen, Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län 2022.



Figur 2. Effekt av anslutning av långsamladdning i anslutning till villa.

Scenario 2: Ladda på jobbet.

Laddning vid arbetsplatsen kräver att det finns laddinfrastruktur vid arbetsplatsen och denna ser rimligen lite annorlunda ut än hemmaladdningen. Det kan t. ex. röra sig om flera laddstolpar vid en parkeringsplats, vilket ställer andra krav på nätet. Den sammanlagda effekten på ledningen kommer bli högre när fler fordon ska ladda på samma anslutning.

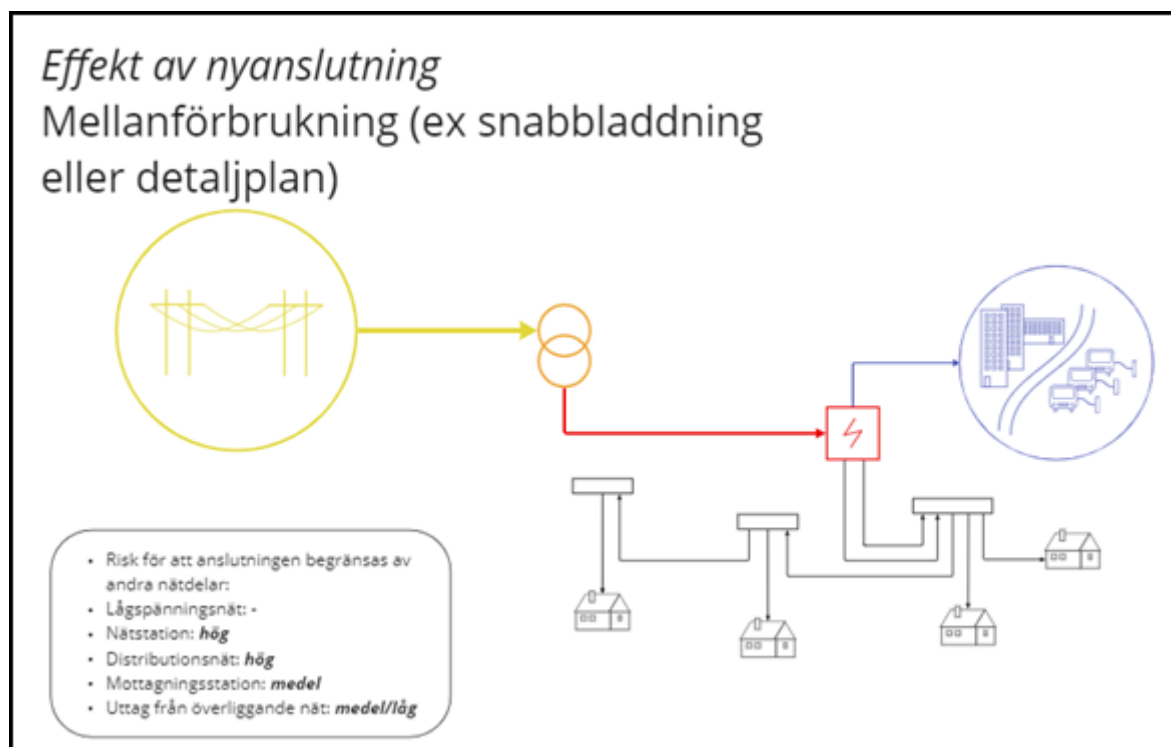
Investeringar i nätet i tätbebyggda områden är generellt mer komplexa än på landsbygden. Det krävs fler tillstånd, mer komplicerade förläggningstekniker och det finns flera fysiska hinder som man måste undvika både i och på marken. Däremot kan ett investeringsprojekt inom ett relativt litet geografiskt område stärka kapaciteten för många användare, och kan på så sätt minska materialanvändning och kostnaderna relaterat till det. Det är också vanligare med samförläggning mellan olika aktörer i tätortsmiljö, vilket gör att nätinvesteringar enklare kan göras i samband med andra investeringar i en stad.

En annan aspekt på laddning i stadsnät är att man i detta scenario laddar vid den tid på dygnet när nätet redan är som mest belastat, på dagen.

Scenario 3: Ladda på väg.

Om man ska ladda på vägen krävs snabbladdning, vilket innebär laddeffekter på över 50 kW. Ofta rör det sig inte heller om att installera en laddare på en plats, utan flera stycken. Detta kräver höga effekter till en och samma plats, och ställer därför höga krav på distributionsnät (den högsta spänningsnivån i ett lokalnät) och nätstation, se figur 2. Rör det sig om snabbladdning för personbilar betyder det dock i de flesta fall inte problem med kapacitet från överliggande nät eller problem med mottagningsstation. Gäller det däremot laddning för tunga fordon kan det även bli problem hos

mottagningsstation, speciellt eftersom tunga fordon snabbbladdar under dagtid när nätet redan är som mest belastat.



Figur 3. Effekt av anslutning av snabbbladdning.

Anslutning till elnätet

Förutsättningarna för hemmaladdning kommer se lite annorlunda ut i framtiden när en allt större del av fordonsflottan elektrifieras. Idag är det främst villaägare som äger elbil och därmed sker en stor andel laddning vid bostaden. Men det är värt att ha i beaktning att det i framtiden kan bli fler med elbil som bor i flerbostadshus utan tillgång till egen, personlig laddare och dessa förare blir då mer beroende av publik laddning, det vill säga situationer som mer stämmer överens med scenario 2 och 3.

En annan aspekt av fordonsladdning är anslutningsprocessen. Det är vanligt att nätbolagen får frågan om hur "mycket som får plats" vid en viss plats i nätet, men denna fråga är inte så lätt att svara på som den kan verka. Värdet på hur "trångt" det är i näten är momentant och beror på förbrukningsmönstren hos de anslutna kunderna. Eftersom nätägarna måste vara icke-diskriminerande kan de inte heller reservera plats i nätet eller prioritera en förfrågan före en annan. Energimarknadsinspektionen, Ei, rekommenderar inte heller i framtiden att ansökningar för laddinfrastruktur ska prioriteras då detta kan ske på bekostnad av annan samhällsnyttig verksamhet som också behöver nätkapacitet.⁸

Ei publicerade i november 2022 rapporten "Kortare ledtider för anslutning av nya laddningspunkter till elnätet" med syfte att utreda om och hur ledtiderna för anslutning av laddinfrastruktur kan

⁸ Energimarknadsinspektionen, Kortare ledtider för anslutning av nya laddningspunkter till elnätet.

kortas.⁹ Utredningen visade att det skiljer väldigt mycket i anslutningstid och variationen kan till stor del kopplas till hur hög effekt anslutningen efterfrågar. I våra dialoger med nätägare så lyfte flera att anslutningsärendena ökar. Det gäller ökade anslutningar hos befintliga kunder, anslutningar för nyetableringar och kraftproduktion. De ökade antalet förfrågningar leder naturligt till längre handläggningstider.

För varje förfrågan måste en analys göras av hur samverkan mellan befintlig och tillkommande förbrukning kommer påverka nätet samt hur befintliga kunder skulle kunna förändra sin förbrukning i framtiden. Beroende på hur nätbilderna ser ut där anslutningen planeras tar denna analys olika lång tid. När kapaciteten är förbrukad i en befintlig slinga är det ofta mycket kostsamt att ytterligare förstärka nätet för en mindre tillkommande. Samma utmaning gäller vid förtätning.

På grund av variationen i komplexitet i nätanalyser rekommenderar Ei inte heller att sätta ett tidstak på hur lång ledtid en laddinfrastrukturförfrågan får ta. Ett förslag som tas upp i rapporten är att införa avgifter för anslutningsförfrågningar för att sälla bort oseriösa förfrågningar som tar tid men som i slutändan inte mynnar ut i en faktisk anslutning.¹⁰

⁹ Energimarknadsinspektionen, Kortare ledtider för anslutning av nya laddningspunkter till elnätet.

¹⁰ Energimarknadsinspektionen, Kortare ledtider för anslutning av nya laddningspunkter till elnätet.

Kommunal energiplanering och nätutvecklingsplaner

Nätägare har en skyldighet att deras nät täcker de elbehov som finns i deras nätområden. Ett sätt att skapa förutsättningar för att planera för ökande elbehov är den lagändring som trädde i kraft i juni 2022 som gäller EU:s direktiv rörande nätverksamhet¹¹. I dessa nämns bland annat att en eldistributör ska ta fram en nätutvecklingsplan. Planen ska tas fram vartannat år och offentliggöras. Syftet med planen är att redovisa för anslutande aktörer hur nätkapaciteten ser ut i nätets olika delar, samt var investeringar för kapacitetshöjning planeras under de kommande tio åren. Underlag för nätutvecklingsplanen ska bygga på samtliga anslutna aktörers nuvarande och framtida behov, och det är nätägarens ansvar att samråda med samtliga aktörer kring detta. Nätägare kommer därför att efterfråga underlag från anslutna aktörer, vilket betyder att detta behöver finnas tillgängligt för att nätägaren ska ha en chans att ta fram en nätutvecklingsplan som fyller sitt syfte.

Nätutvecklingsplanens exakta innehåll ska definieras av Energimarknadsinspektionen under våren 2023. Hur en nätutvecklingsplan ska se ut är idag inte fastställt men i maj 2023 kom ett utkast på en handledning från Ei som skickats ut för att elnätsföretag och andra intressenter ska kunna lämna synpunkter.¹²

Utöver detta har kommunerna krav på sig att ta fram energiplaner och här kan prognoser för fordonsladdning spela en viktig roll som underlag. I förlängningen kan de även användas till nätutvecklingsplanerna. Lagen (1977:439) om kommunal energiplanering säger

1 § Kommun skall i sin planering främja hushållningen med energi samt *verka för en säker och tillräcklig energitillförsel*.

3 § I varje kommun skall det finnas en aktuell *plan för tillförsel, distribution och användning av energi i kommunen*. I en sådan plan skall finnas en analys av vilken inverkan den i planen upptagna verksamheten har på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser.

1 § Pekar bland annat på kommunens ansvar för att det finns tillräcklig överföringskapacitet i elnäten och 3 § Säger bland annat att kommunen har ett ansvar att känna till behovet av elbilsladdning inom kommunen. 3 § Säger även att planen ska gälla för hela geografiska kommunen och inte bara för kommunens egna verksamheter eller de som bor i kommunen. Att börja med att planera för den kommunala fordonsflottans energiförsörjning och laddningsmönster är dock en bra början.

Det är svårt att prognostisera hur laddbehovet kommer se ut i kommunerna. Prognoserna behöver i bästa fall också göras på mindre områden än kommunnivå för att på rätt sätt spegla hur elnätet påverkas. Samarbete mellan kommuner och nätägare gör det dock enklare. Kommuner jobbar redan med planer för utveckling som befolkningstillväxt och utbyggnad av nya bostad- och handelsområden. De här planerna kan i sin tur ge viktiga inspel till var det kommer behövas kapacitet för elbilsladdning.

¹¹Artikel 32.3 i elmarknadsdirektivet.

¹²Energimarknadsinspektionen. Nätutvecklingsplaner 2025–2034 Vägledning till den första inrapporteringen - UTKAST.

Referenser

BIL Sweden. *Yttrande angående EU-kommissionens förslag till ändring av direktiv (2014/94/EU) om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen*. Diarienummer I2021/02043.

(<https://www.regeringen.se/remisser/2021/07/remiss-av-eu-kommissionens-forslag-till-andring-av-direktiv-201494eu-om-utbyggnad-av-infrastrukturen-for-alternativa-branslen/>)

Energimarknadsinspektionen. *Kortare ledtider för anslutning av nya laddningspunkter till elnätet*.

(<https://ei.se/om-oss/publikationer/publikationer/rapporter-och-pm/2022/kortare-ledtider-for-anslutning-av-nya-laddningspunkter-till-elnatet-ei-r202208>)

Energimarknadsinspektionen. *Nätutvecklingsplaner 2025–2034 Vägledning till den första inrapporteringen -UTKAST*. (<https://ei.se/om-oss/nyheter/2023/2023-06-14-natutvecklingsplaner---valkommen-att-lamna-synpunkter-pa-kommande-inrapportering>)

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen. Europeiska unionens officiella tidning.

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/944 om gemensamma regler för den inre marknaden för el och om ändring av direktiv. Europeiska unionens officiella tidning.

Länsstyrelsen. *Regional infrastrukturplan*. (<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=cb67254fc19643c4a304e32ae46a3f11>)

Länsstyrelsen. *Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län 2022*.

(<https://www.lansstyrelsen.se/uppsala/om-oss/vara-tjanster/publikationer/2023/infrastrukturplanering-for-fornybara-drivmedel-i-uppsala-lan-2022.html>)

Mälardalsrådet. Resor (<https://malardalsresor.azurewebsites.net>)

Power circle. Elbilsläget 2018 (<https://infogram.com/elbilslaget-2018-1h1749rjvkrq4zj?live>)

SCB. Antal förvärvsarbetande och förvärvsintensitet per kommun, 2020 (<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/arbetsmarknad/sysselsattning-forvarvsarbete-och-arbetstider/registerbaserad-arbetsmarknadsstatistik-rams/pong/tabell-och-diagram/antal-forvarvsarbetande-och-forvarvsintensitet-per-kommun/>)

Trafikanalys. En miljon laddbara personbilar 2025

(<https://www.trafa.se/globalassets/pm/underlag/korttidsprognoser-2022.xlsx>)

Trafikverket. Vägtrafikflödeskartan (<https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikfloden>)