Handläggare
Joakim Bergqvist
Tel
010 – 505 77 72

E-post
joakim.bergqvist@afry.com

Datum
2024-12-06
Projekt ID
D01677589

Kund
Enköping kommun
Maurizio Freddo

Förstudie trafikmodell för Enköping

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Enköpings kommun behöver en trafikmodell som kan beskriva nuvarande och framtida resande i kommunen. Modellen ska representera ett basscenario/nuläge samt framtida scenarier kopplade till byggandet av nya bostäder/verksamheter och förändrad färdmedelsfördelning. Modellen ska även ge en övergripande beskrivning av framkomlighet och trängsel under dygnets högtrafiktimmar. Kommunen önskar att modellen tas fram under 2025–2026.

Det finns många verktyg för att bygga trafikmodeller med olika förutsättningar och detaljeringsgrad, och det är viktigt att välja rätt modellverktyg som uppfyller kommunens behov. Följande PM är en förstudie som ska ge förslag till verktyg och trafikmodell för Enköping.

1.2 Syfte och frågeställningar

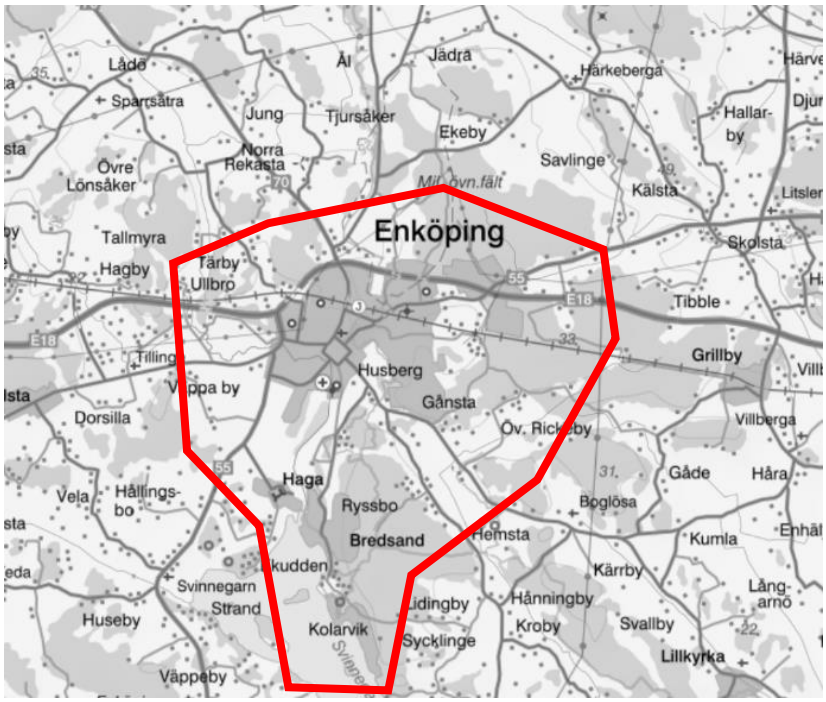
Förstudien ska visa exempel på lämpliga trafikmodelleringsverktyg tillsammans med hur de kan utnyttjas i kommunens planering. Förstudien ska också visa vilka indata som behövs och ungefärlig tidsåtgång och omfattning av modellarbetet.

Några frågeställningar förstudien ska besvara:

- Vilka typer av modellverktyg finns det och vilka resultat kan de visa?
- Vilka för- och nackdelar finns med de olika verktygen?
- Hur ser arbetsgången ut för analyser med modellen?
- Vilken indata behövs?

1.3 Geografisk omfattning

Enligt kommunens önskemål behöver trafikmodellen täcka Enköping tätort, Bredsand, E18 och delar av väg 55 och väg 70. Övriga småorter och landsbygd i kommunen behöver inte ingå. Figur 1 ger en översikt på ungefärligt område som behöver ingå i trafikmodellen.



Figur 1. Geografisk omfattning av området som ska modelleras.

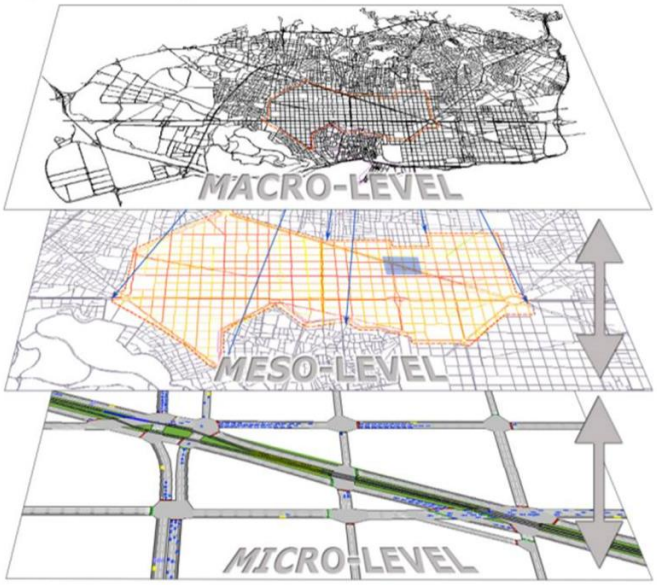
2 Typer av trafikmodeller

2.1 Tre nivåer av trafikmodeller

Trafikmodeller brukar delas in i tre nivåer av detaljeringsgrad, mikro, meso och makro:

- Makromodeller är statiskt beräknade, vanligtvis på dygnsnivå, vilket innebär att trafikens fördelning över dygnets timmar inte framgår. De har låg detaljeringsgrad och fungerar mindre effektivt i storstadsområden eftersom de tenderar att underskatta kapaciteten. Dessa modeller är lämpliga för stora områden som regioner eller län och att beräkna trafikefterfrågan.
- Mesomodeller är dynamiskt beräknande eftersom de tar hänsyn till hur trafikvolymer förändras över tid, vanligtvis över ett dygn. De har en medelhög detaljeringsgrad, vilket innebär att de återger kapaciteten på ett tillfredsställande sätt och är lämpliga för medelstora områden, såsom tätorter och stadsdelar.
- Mikromodeller är dynamiskt beräknade, precis som mesomodeller, och tar hänsyn till trafikvariationer över tid, fast en kortare period (t.ex. över maxtimmen). De representerar individuella fordon med hög detaljeringsgrad och återger kapacitet på ett effektivt sätt. Dessa modeller används för små områden som enstaka vägar eller korsningspunkter och omfattar alla trafikslag.

Figur 2 visar schematisk de olika nivåerna.



Figur 2. Detaljeringsnivåer av trafikmodeller.

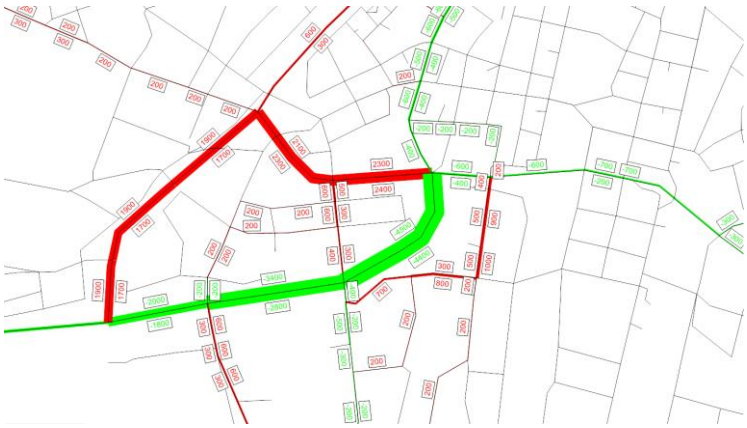
2.2 Exempel på verktyg

2.2.1 Makronivå

Kortfattat används makromodeller för att beskriva resandet på regionnivå. Här ingår verktyg som PTV Visum och Emme som vanligen används i Sverige. Trafikverkets basprognos och Sampers är uppbyggt i verktyget Emme.

Visum är ett vanligt verktyg många kommuner använder sig av (t.ex. Halmstad kommun, Kalmar kommun, Norrköpings kommun, Linköpings kommun osv.) för strategiska trafikanalyser. Modellen är förhållandevis tidskrävande att bygga upp men all beräkning (efterfrågeberäkning och nätutläggning) görs i samma verktyg vilket är en fördel. Modellen är bra på att beräkna resandet med bil och buss i linjetrafik över stora områden.

Frågor som rör framkomlighet och trängsel är dock svårstuderade i den här typen av modell. Då det är ett önskemål från Enköpings kommun att det ska kunna studeras blir en makromodell inget lämpligt alternativ. Utifrån det geografiska området, som inte är så stort, finns mesomodeller som bättre kan ge svar på dessa frågor.



Figur 3. Exempel från Visum. Resultatuttag förändrade resandeströmmar av en åtgärd på en länk.

2.2.2 Mesonivå

Mesomodeller klarar av större nätverk med en hyfsad detaljerad återgivning av trängsel och fordonsströmmar. De två vanligaste verktygen för mesomodellering är Dynameq och TransModeler.

Dynameq kan vara det vanligaste verktyget på marknaden för mesomodellering i Sverige. Kommuner som Norrtälje, Tyresö och Huddinge har mesomodeller i Dynameq men även storstäder som Göteborg och Stockholm. Verktyget kan noggrant redovisa trafikflöden och hur dessa påverkas av genomförda åtgärder i vägnätet eller tillkommande trafik. Verktyget kan också visualisera framkomlighet (hastighet) och köbildning och hur det förändras över tid (till skillnad från Visum), se Figur 4.

Notera att verktyget inte simulerar enskilda fordon utan strömmar av fordon vilket inte alltid är lika visuellt och särskilt detaljerat.

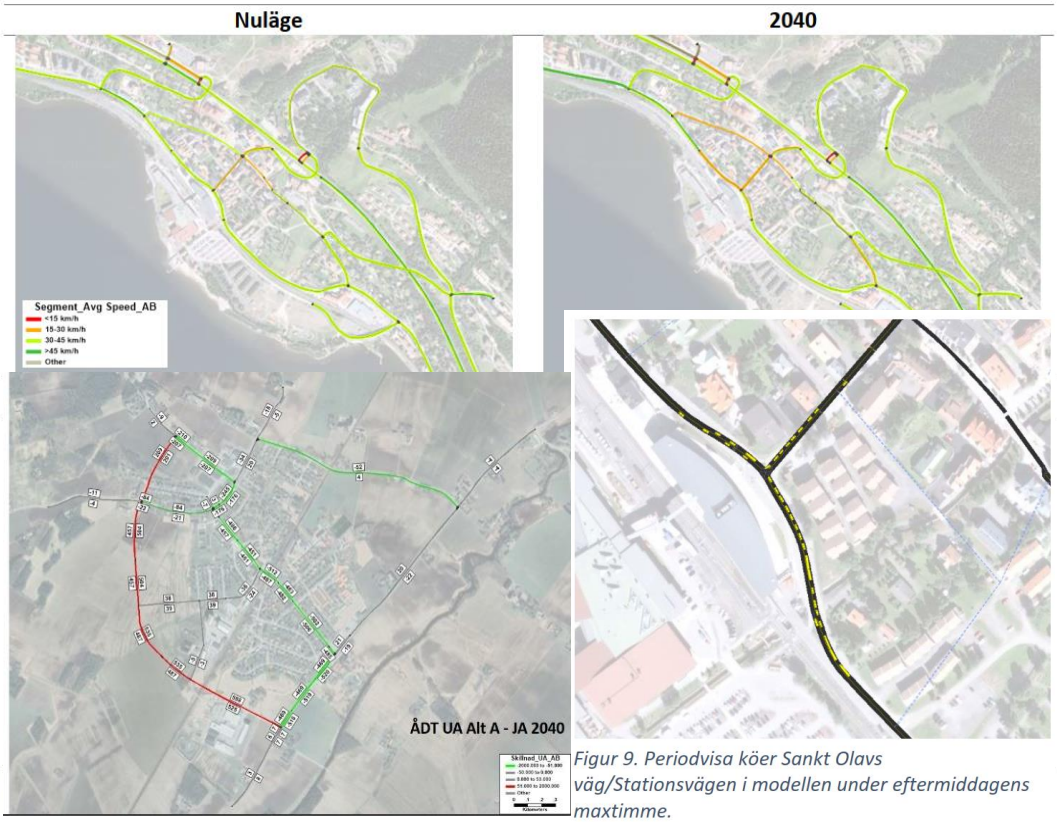


Figur 4. Framkomlighet i form av relativ hastighet i vägnätet för nordöstra

Figur 3. Trafikflöden (VaDT) i tusental. JA t.v. och Nuläge t.h. Nordöstra Veddesta.

Figur 4. Exempel från datauttag ur Dynameq. Bild 1 och 2 visar relativ hastighet/framkomlighet och trafikflöden i en modell för Veddesta (Järfälla kommun). Bild 3 och 4 visar exempel på trafiköverflyttning och illustration av köbildning (Tyresö).

TransModeler är ett annat verktyg på mesonivå som liknar Dynameq på många sätt. Liksom Dynameq fångar modellen hur trafiken förändras över tid (dygnet) och trängsel i vägnätet. Motsvarande utdata kan fås som trafikflöden, förändrade ruttval, framkomlighet/hastighet och köbildning. Till skillnad från Dynameq simuleras individuella fordon i TransModeler vilket gör det till ett något mer detaljerat verktyg och en typ av hybrid mellan meso och mikro. Till exempel kan korsningar och särskilt trafiksignaler studeras i mer detalj då det går att se hur fordon faktiskt beter sig.



Figur 9. Periodvisa köer Sankt Olavs väg/Stationsvägen i modellen under eftermiddagens maxtimme.

Figur 5. Exempel datauttag från TransModeler (trafikmodell Åre och trafikmodell Brålanda). Framkomlighet/hastigheter och visualisering av köer (individuella fordon) i en korsning (Åre). Samt förändrat resande vid bygge av ny förbifart (Brålanda).

Både Dynameq och TransModeler kan hantera vägnät i den storlek, och för det syfte, som Enköping efterfrågar på ett tillfredsställande sätt. Båda verktygen saknar efterfrågeberäkning och det kommer därför att vara nödvändigt att använda Trafikverkets Basprognos (AFRY har tillgång till denna modell) som indata samt matriser för genomfartstrafik och in- och utpendling. För interna resor krävs mer manuell bearbetning (till skillnad från Visum).

Samtliga verktyg (inklusive Visum) kan exportera Shapefiler (.shp) som utdata, vilket är ett vanligt sätt att leverera trafikmängder från olika körningar så att kommunen kan se dem utan att ha tillgång till själva verktyget.

2.2.3 Mikronivå

Capcal och Vissim är exempel på verktyg som används i mikroanalyser. Capcal är ett beräkningsverktyg för belastningsgrad och kölängder för en korsning. Vissim är en för detaljerad modell som inte klarar av stora vägnät eller ruttval särskilt bra. Denna typ av verktyg lämpar sig därför inte att göra analyser för en hel stad motsvarande Enköping.

3 Behov av indata

För att bygga upp en trafikmodell på makro- och mesonivå behövs en mängd indata som inkluderar följande:

- **Trafikmätningar** – på kommunala vägar gärna från samma tidsperiod. Det kan vara regelbundna mätningar eller mätningar som gjorts i samband med någon detaljplan eller annat. Trafikmätningar på statliga vägar hämtas från Vägtrafikflödeskartan.
- **Markanvändning** – Statistik för dag- och nattbefolkning, bilinnehav på NYKO-nivå från 2023–2024. Information om skolor som exempelvis antal elever. Områden/verksamheter som alstrar mycket trafik, t.ex. handelsplatser eller särskilda industrier.
- **Trafikverkets basprognos**
- **Resvaneundersökning**
- **Exploateringsplaner**
- **Förändringar i vägnätet senaste tiden** – justeringar av hastighetsgräns, enkelriktade gator, förbud mot fordonstrafik osv. Förändringar som inte syns i kartjänster ännu som Google Maps eller NVDB.

4 Tillämpning i Enköping

Nedan följer rekommendationer av trafikmodell, tidsåtgång och förslag på arbetsgång och tillämpning för Enköpings kommun.

Både Dynameq och TransModeler bedöms uppfylla kraven och förväntningarna på vad kommunen söker. Dynameq är en något mer vedertagen modell bland användare i Sverige. TransModeler å andra sidan är något mer mångsidig (personlig uppfattning), bättre visuellt och kan simulera enskilda fordon.

Ett alternativ skulle vara att använda Visum i kombination med Dynameq eller TransModeler men skulle vara dyrare och ta längre tid då det innebär en tvåstegsraket.

4.1 Tidsåtgång och omfattning

Det är svårt att göra en exakt bedömning om tidsåtgång men beroende på modell och omfattning/detaljeringsgrad ligger tidsåtgången på mellan 300–400 h för en basmodell/nuläge med ett par framtidsscenarier. För bara basmodell/nuläge ligger tidsåtgången på mellan 200–300 h.

Basmodell/nuläge klar under våren 2025 och framtidsscenarier klara under hösten.

4.2 Förvaltning av trafikmodell

Hur ska trafikmodellen förvaltas och underhållas? Planerar kommunen köpa in egen programvara eller överlåta helt till konsulter att ajourhålla? Det vanligaste är att konsulter förvaltar och uppdaterar modellen vid behov.

Vanligtvis behöver en större uppdatering av trafikmodell göras vart fjärde år. Detta intervall sammanfaller när regelbundna trafikmätningar har utförts på kommunala och statliga vägar. Det sammanfaller också med när Trafikverket gjort uppdateringar i sin basprognos. En mindre uppdatering är tänkbart vart annat år för justeringar av små fel i modellen eller annan mindre uppdatering.

4.3 Arbetsgång

Vanligtvis behövs minst två modellnivåer för att beskriva trafiksituationen i en stad effektivt. Förenklat brukar arbetsgången se ut som följer.

1. En åtgärd analyseras först översiktligt i en makromodell (eller mesomodell) – en så kallad **makroanalys**. Det kan till exempel vara trafikanalyser av byggandet av en ny väglänk, korsning eller nytt bostadsområde och hur det påverkar vägnätet i stort. Resultaten från en sådan analys inkluderar hur trafiken fördelar sig på olika länkar, trafikalstring och var biltrafiken geografiskt kommer ifrån som använder en viss länk.

2. Från makroanalysen pekas kända eller nya problempunkter ut, som till exempel får ökade trafikmängder. Vid dessa punkter görs sedan en mer detaljerad **mikroanalys.** Mikroanalysen utförs vanligtvis med indata från makroanalysen, såsom trafikmängder och svängfördelningar. Tid kan här sparas genom att ingen ny prognos, med hjälp av t.ex. trafikuppräkningstal, behöver tas fram i respektive fall. Kapacitetsberäkningar görs vanligtvis för varje korsning i Capcal eller genom mikrosimulering om det handlar om ett komplext trafiksystem med många korsningar och trafikslag. Resultaten från mikroanalysen består av indikatorer som belastningsgrad, restid och kölängder.

5 Rekommendation

Rekommendationen blir att satsa på en trafikmodell som är uppbyggd i antingen Dynameq eller TransModeler för att utföra makroanalyser. Båda verktygen fungerar men TransModeler förordas något mer i och med att den kan simulera på mikronivå (individuella fordon) och är därför något mer mångsidig.

Som indata hämtas trafikefterfrågan från Trafikverkets Basprognos där för interna resor hanteras specifikt utifrån resvanor, statistik, trafikalstring och trafikmätningar.

Vid behov av mer detaljerade analyser för en specifik korsning eller vägsträcka tas en mikroanalys för just det projektet. Den utförs företrädesvis med en lämplig Capcal-beräkning eller mikrosimulering med indata från makromodellen.