

## Modeller til beregning af eksterne effekter

### Indlægsholdere:

Torfinn Larsen, Vejdirektoratet, Jan Nielsen, Moe | Tetraplan og Peter Bernström, Trafikverket

### Baggrund og formål

I forbindelse med en række planlægningsopgaver, herunder for- og VVM-undersøgelser, har Vejdirektoratet behov for at kunne beregne konsekvenser af eksterne effekter med udgangspunkt i trafikberegninger fra Landstrafikmodellen.

Vejdirektoratet her derfor med assistance fra Moe | Tetraplan fået udviklet modeller til beregning af følgende eksterne effekter for vejtrafik:

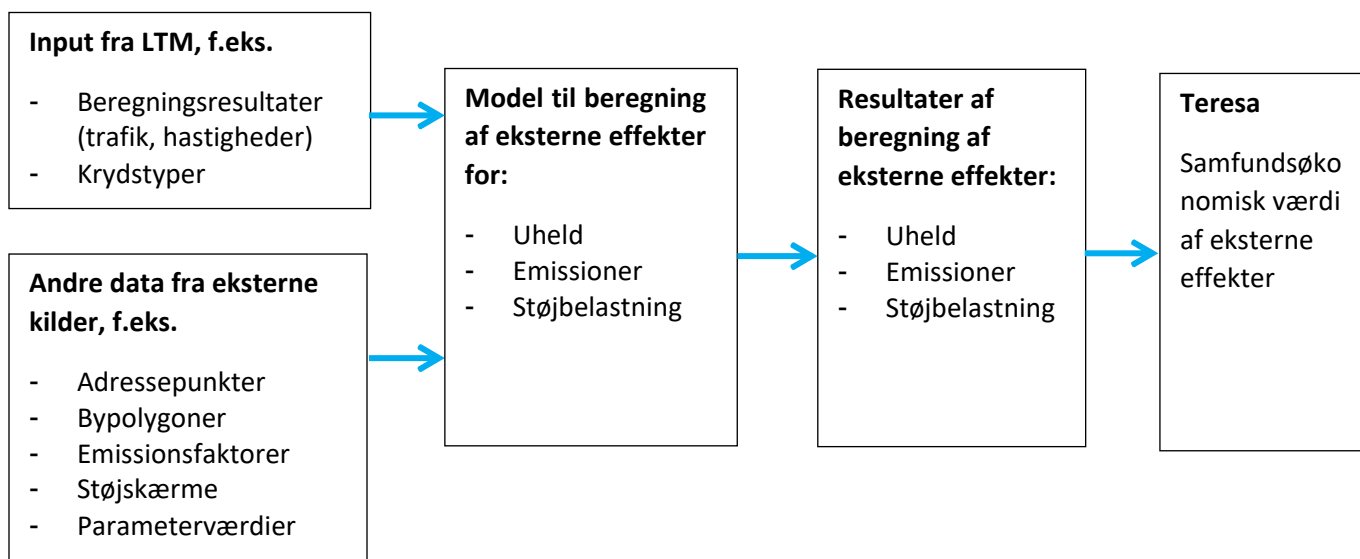
- Uheld
- Emissioner
- Støjbelastning

### Opbygning af modelsystem

Data til modellerne kommer dels fra LTM i form af trafikale beregningsresultater og andre grunddata, der er indeholdt i LTM. Herudover er der en række data og modelparametre, der skal bruges i forbindelse med modelberegningerne, som kommer fra forskellige eksterne kilder, typisk som GIS-filer.

Resultaterne af modelberegningerne kan præsenteres i form af tabeller og geografiske kort, og der laves en samlet opgørelse af nøgletal fra beregningerne til brug for samfundsøkonomiske beregninger med Teresa-modellen.

I nedenstående figur er angivet strukturen for modellen.



Modelsystemet er opbygget med afsæt i LTM's datastruktur, men helt åbent og uden særlige krav til software. Efterfølgende er det muligt at udbygge med eksterne effekter for kollektiv transport eller helt andre typer af effekter.

### **Model til beregning af uheld**

Uheldsmodellen beregner antallet af forventede politiregistrerede personskadeuheld og forventede politiregistrerede person- og materielskadeuheld.

Beregnete uheldstal opgøres opdelt på strækings- og krydsuheld, hvor beregnet døgntrafik fra LTM kombineres med oplysninger om kryds- og strækningstyper udtrykt ved a og p værdier.

For strækninger afhænger a og p værdierne af vejtype, randbebyggelse, cykelstiforhold og antal kørespor. For kryds afhænger a og p værdierne af randbebyggelse, krydstype og kanalisering. Input til uheldsberegningen er trafikmængder og hastigheder fra Landstrafikmodellen for de forskellige døgnerperioder.

Resultaterne af beregnede uheld opgøres opdelt på strækings- og krydsuheld.

### **Model til beregning af emissioner**

Luftforurening fra vejtrafikken kan have lokale og regionale konsekvenser for natur og menneskers sundhed samt globale konsekvenser i form af klimapåvirkninger.

Luftforureningsberegningerne baseres på resultater af trafikberegninger fra LTM og hastighedsafhængige emissionsudtryk/formler for de forskellige køretøjstyper.

De samlede emissioner opgøres i tons/år for komponenterne: CO (kulilte), NO<sub>x</sub> (kvælstofilter), HC (kulbrinter), partikler PM<sub>2,5</sub> (svarende til partikelstørrelse 2,5 $\mu$ ) og SO<sub>2</sub> (svovldioxid). Derudover beregnes trafikens energiforbrug, og det tilknyttede CO<sub>2</sub>-udslip.

De anvendte emissionsfaktorer (g/km) opstilles med udgangspunkt i principperne i COPERT IV, som er EU's officielle model for emissioner for vejtrafikken. Heri angives emissionsfaktorer for personbiler, varebiler, lastbiler og busser afhængig af rejsetid.

I COPERT-modellen skelnes der mellem et stort antal af køretøjstyper baseret på brændstoftype (benzin/diesel/hybrid), motorstørrelse og emissionsnorm.

På baggrund af trafikberegningerne for person-, vare- og lastbiltrafik i de enkelte projekialternativer samt den danske bilparks sammensætning og alder, beregnes de samlede emissioner for LTM scenarierne. I beregningen anvendes de tidsbåndopdelte trafikberegninger og hastigheder.

Den rutebundne bustrafik og emissionsbidraget fra den zoneinterne trafik indgår også i beregningen.

Modellen baseres på en basis-fremskrivning af drivmiddel-sammensætningen (først og fremmest benzin, diesel, el, samt evt. brint og hybrid) inden for de forskellige køretøjklasser baseret på data udarbejdet af

DTU. Fremskrivningen foretages i en række scenarieår frem mod 2035. Der er mulighed for at ændre denne fremskrivning herunder mulighed for forlængelse.

Resultaterne af emissionsberegningerne for komponenterne kan opdeles på by og land, da omkostningerne for nogle af emissionerne varierer med geografisk placering.

### **Model til beregning af støjbelastning**

Effektmodellen for støjbelastning opgør antallet af støjbelastede boliger opdelt på forskellige dB(A)-intervaller samt støjens genevirkning i form af støjbelastningstallet (SBT). SBT beregnes ud fra antallet af støjbelastede boliger og en genefaktor, der beskriver genen ved den pågældende støjbelastning.

Resultaterne af støjberegningerne er herudover en opgørelse af antallet af støjbelastede boliger og ændringer heri opdelt på forskellige støjniveauer.

Antallet af støjbelastede boliger opdelt på forskellige intervaller for støjniveauer (dB(A)) beregnes med udgangspunkt i kortlag med adressepunkter, hvor der beregnes hvor mange boligadresser, der ligger inden for et givent støjniveau.

I støjberegningen indgår trafikmængde, andel tung trafik og hastighed.

Støjberegningen tager udgangspunkt i den nordiske beregningsmodel for støj (NBV96). I effektmodellen anvendes de tidsbåndopdelte trafikale data: trafikmængde, andel tung trafik og hastighed.

Ved en GIS-øvelse bestemmes trafikken på modsatrettede men sammenhørende strækninger. Derudover indregnes effekten af støjskærme på statsvejnettet (udtrykt ved afstand fra vej) og terrænforhold (hårdt/blødt) i beregningen.

Støjberegningerne foretages ikke for zone-ophæng og for zoneintern trafik.

### **Indhold i præsentation**

Indlægget vil bl.a. indeholde følgende:

- Baggrund for og formål med udvikling af modellerne
- Metodegrundlag og forudsætninger for hver af de 3 delmodeller
- Brugerinterface
- Konkrete eksempler på præsentationer af resultater fra modellerne