

Trafikbegreber og deres håndtering i Mastra

Spidstimer

Der findes to spidstimer, en morgen-spidstime og en eftermiddagsspidsstime. Spidstimerne angiver den største tallet trafikmængde i en time for en given periode.

I MASTRA's implementering gælder følgende:

Morgenspidstimen skal ligge helt inden for intervallet fra kl. 06 til 10

Eftermiddagsspidsstimen skal ligge helt inden for intervallet fra 14 til 18.

Kun hverdage medregnes, lørdage, søndage og helligdage overspringes.

For hver dag beregnes spidsstimen inden for intervallet, d.v.s. at for hvert startregistreringstidspunkt beregnes trafikken en time frem, og spidsstimen er den største. Hvis der er to timer med samme trafikmængde, vælges den tidligste. Inden for en periode på f.eks. en uge beregnes spidsstimen som middelværdien af dages spidstimer. Starttidspunktet for spidsstimen beregnes også som en middelværdi af starttidspunktet for de enkelte spidstimer.

Alle beregninger foregår på de reelle tal, d.v.s. at for kombisnit foretages først en sammenlægning af tallene fra de indgående snit, før beregningen foretages.

Eksempel: Der er talt i 15-minutters intervaller i en uge i et snit:

| | Mandag | Tirsdag | Onsdag | Torsdag | Fredag |
|--------------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 06:00 -06:15 | 25 | 15 | 18 | 15 | 12 |
| 06:15 -06:30 | 42 | 34 | 48 | 42 | 38 |
| 06:30 -06:45 | 88 | 91 | 89 | 85 | 116 |
| 06:45 -07:00 | 145 | 138 | 154 | 139 | 140 |
| 07:00 -07:15 | 250 | 310 | 282 | 277 | 319 |
| 07:15 -07:30 | 454 | 430 | 436 | 449 | 410 |
| 07:30 -07:45 | 498 | 495 | 483 | 531 | 464 |
| 07:45 -08:00 | 524 | 509 | 499 | 493 | 504 |
| 08:00 -08:15 | 508 | 507 | 489 | 494 | 471 |
| 08:15 -08:30 | 424 | 443 | 483 | 458 | 445 |
| 08:30 -08:45 | 359 | 401 | 362 | 398 | 393 |
| 08:45 -09:00 | 232 | 260 | 244 | 280 | 285 |
| 09:00 -09:15 | 165 | 164 | 174 | 157 | 221 |
| 09:15 -09:30 | 146 | 173 | 135 | 156 | 165 |
| 09:30 -09:45 | 186 | 152 | 174 | 154 | 144 |
| 09:45 -10:00 | 128 | 92 | 89 | 109 | 95 |

| | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| Spidstime | 1984 | 1954 | 1954 | 1976 | 1884 |
| Starttid | 7:15 | 7:30 | 7:30 | 7:30 | 7:30 |

Største time

Største time er den største trafikmængde som er talt i en time i et snit for en given periode.

I MASTRA's implementering gælder følgende:

Største time kan godt starte "skævt", d.v.s. at største time ikke falder sammen med en klokke-time (kun hvis der er talt i mindre end timeintervaller).

Alle beregninger foregår på de reelle tal, d.v.s. at for kombisnit foretages først en sammenlægning af tallene fra de indgående snit, før beregningen foretages.

Alle dage medtages.

Eksempel:

Hvis vi henholder os til eksemplet fra spidstimerne, og antager at eftermiddags-spidstimen er mindre end morgen-spidstimen (det er normalt tilfældet), så er største time målt om mandagen fra 7:15 til 8:15 med værdien 1984.

30. største time

30. største time er den 30. største trafikmængde, som er talt i en time i et snit for en given periode.

(30. største time bruges almindeligvis som et mål for den maksimale "normale" timetrafik, fordi den må formodes at være rensset for indflydelse af begivenheder som sommermarkeder, trafikuheld e.t.c.)

I MASTRA's implementering gælder følgende:

30. største time kan godt starte "skævt", d.v.s. at største time ikke falder sammen med en klokke-time (kun hvis der er talt i mindre end timeintervaller).

Alle beregninger foregår på de reelle tal, d.v.s. at for kombisnit foretages først en sammenlægning af tallene fra de indgående snit, før beregningen foretages.

Alle dage medtages.

Grænsen kan ændres, d.v.s. at man kan også få den 50. største time hvis man vil.

Gennemsnitshastighed

Gennemsnitshastigheden er den gennemsnitlige hastighed, som køretøjerne har kørt med i en given periode. I MASTRA ligger data om hastighed registreret på formen et hastighedsintervaller og det antal biler, som har kørt med en hastighed i dette hastighedsinterval. For hvert hastighedsinterval er der angivet en middelhastighed. For målingstypen HK-8 90 (måling i 8 hastighedsintervaller i 90 km miljø) ser intervallerne og middelhastigheden således ud:

| Fra km/t | Til km/t | Middelhast |
|----------|----------|------------|
| 0 | 60 | 48 |
| 60 | 70 | 65 |
| 70 | 80 | 75 |
| 80 | 90 | 85 |
| 90 | 100 | 95 |
| 100 | 110 | 105 |
| 110 | 120 | 115 |
| 120 | 130 | 130 |

Når MASTRA beregner gennemsnitshastighed ganges antal køretøjer registreret i hvert hastighed med middelhastigheden for intervallet, det hele lægges sammen, og der divideres med det samlede antal biler.

I MASTRA's implementering af beregningen er der mulighed for at begrænse det timeinterval, som betragtes, således at man kan få udført beregningen f.eks på trafikken mellem kl. 8 og 10. Som standard udføres beregningen på hele dagen, altså fra kl 0 til 24

85% fraktil, f_{85}

85%-fraktilen er den hastighed, som 85% af de registrerede køretøjer kører under. Da måleapparatet måler antal køretøjer i et hastighedsinterval, og ikke de enkelte køretøjers hastighed, anvendes lineær interpolation for at finde hastigheden:

Hvis vi bruger nedenstående definitioner

$$a_i = (n_1 + \dots + n_i)/N, \text{ hvor}$$

n_i = antal biler målt i hastighedsintervallet fra tærskel $i-1$ til tærskel i

N = det totale antal registrerede køretøjer

HT_i = den øvre hastighedstærskel hørende til hastighedsinterval i

kan vi, hvis vi har fundet at 0,85 ligger imellem a_i og a_{i+1} , beregne f_{85} således:

$$f_{85} = HT_i + (HT_{i+1} - HT_i) \times (0,85 - a_i)/(a_{i+1} - a_i)$$

Hvis den øverste tærskelværdi HT_j kommer til at indgå i beregningen af 85% fraktilen benyttes i stedet for HT_j værdien, der ligger 40% fra den foregående tærskelværdi, det vil sige værdien $HT_{j-1} + 0,4 \cdot (HT_j - HT_{j-1})$.

Hvis den nederste tærskelværdi HT_j kommer til at indgå i beregningen af 85% fraktilen benyttes i stedet for HT_j værdien, der ligger 40% fra den næste tærskelværdi, det vil sige værdien $HT_j + 0,6 \cdot (HT_{j+1} - HT_j)$.

Eksempel:

Nedenstående viser beregningen anvendt:

| Min hast. | HT_i | n_i | A_i | f_{85} |
|-----------|--------|-------|--------|----------|
| 0 | 50 | 11 | 0,0002 | |
| 50 | 60 | 100 | 0,0019 | |
| 60 | 70 | 529 | 0,0110 | |
| 70 | 80 | 3120 | 0,0644 | |
| 80 | 90 | 11964 | 0,2691 | |
| 90 | 100 | 14625 | 0,5194 | |
| 100 | 110 | 13757 | 0,7549 | |
| 110 | 120 | 9428 | 0,9163 | 115,8941 |
| 120 | 130 | 3401 | 0,9745 | |
| 130 | 140 | 1053 | 0,9925 | |
| 140 | 150 | 298 | 0,9976 | |
| 150 | 180 | 141 | 1,0000 | |
| | N | 58427 | | |

For at få størst mulig nøjagtighed i bestemmelsen af f_{85} bør man vælge måleintervallerne så den ønskede fraktil ikke kommer til at ligge i et af yderintervallerne.

15%'s fraktil defineres helt analogt.

Af tekniske årsager returnerer MASTRA's fraktil-beregning intet resultat, hvis der i den specificerede periode indgår hastighedsmålinger med forskellige målingstyper.

I MASTRA's implementering af beregningen er der mulighed for at begrænse det time-interval, som betragtes, således at man kan få udført beregningen f.eks på trafikken mellem kl. 8 og 10. Som standard udføres beregningen på hele dagen, altså fra kl 0 til 24

Hastigheds-spredning

Spredningen på hastigheden defineres som den gennemsnitlige forskel mellem køretøjernes hastighed og så gennemsnithastigheden. Den er et udtryk for, i hvor høj grad køretøjerne kører "lige hurtigt", således at en hastighedsspredning på 0 svarer til, at køretøjerne kører eksakt lige hurtigt.

Matematisk udtryk beregnes spredningen som:

Kvadratroden af

$$\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

eller

$$\text{kvadratrod}((n \cdot \text{sum}(x^2) - (\text{sum}(x))^2) / n \cdot (n-1))$$

hvor n = antallet af køretøjer

x = køretøjernes hastigheder

Nedenstående vises beregningen anvendt

| Mid. Hast | Antal biler | Sum hast | Sum kvadrat-hast |
|-----------|-------------|------------------|----------------------|
| 40 | 11 | 440 | 17600 |
| 55 | 100 | 5500 | 302500 |
| 65 | 529 | 34385 | 2235025 |
| 75 | 3120 | 234000 | 17550000 |
| 85 | 11964 | 1016940 | 86439900 |
| 95 | 14625 | 1389375 | 131990625 |
| 105 | 13757 | 1444485 | 151670925 |
| 115 | 9428 | 1084220 | 124685300 |
| 125 | 3401 | 425125 | 53140625 |
| 135 | 1053 | 142155 | 19190925 |
| 145 | 298 | 43210 | 6265450 |
| 156 | 141 | 21996 | 3431376 |
| Summer | n 58427 | $\sum x$ 5841831 | $\sum x^2$ 596920251 |
| Spredning | | | 14 |

I MASTRA's implementering af beregningen er der mulighed for at begrænse det time-interval, som betragtes, således at man kan få udført beregningen f.eks på trafikken mellem kl. 8 og 10. Som standard udføres beregningen på hele dagen, altså fra kl 0 til 24

Over hastigheds-grænse

MASTRA kan beregne det antal køretøjer, som kører over en given hastighedsgrænse. Proceduren benytter interpolation i hastigheds-intervallerne, således at der interpoleres mellem en for intervallet given middelhastighed og henholdsvis nedre og ovre hastighedsgrænse for intervallet (der anvendes en antagelse om, at halvdelen af køretøjerne i intervallet kører under middelhastigheden, og halvdelen over).

Nedenstående vises beregningen anvendt

Beregning af % køretøjer over 72 km/t

| Nedre grænse | Middelhast | Øvre grænse | Køretøjer | Under | Over |
|--------------|------------|-------------|-----------|--------|-------|
| 0 | 32 | 40 | 4580 | 4580 | |
| 40 | 50 | 60 | 46441 | 46441 | |
| 60 | 65 | 70 | 70342 | 70342 | |
| 70 | 75 | 80 | 60419 | 12083 | 48336 |
| 80 | 85 | 90 | 28600 | | 28600 |
| 90 | 95 | 100 | 8084 | | 8084 |
| 100 | 105 | 110 | 1608 | | 1608 |
| 110 | 120 | 160 | 431 | | 431 |
| Summer | | | 220505 | 133446 | 87059 |
| % over | | | | | 39 |

I MASTRA's implementering af beregningen er der mulighed for at begrænse det time-interval, som betragtes, således at man kan få udført beregningen f.eks på trafikken mellem kl. 8 og 10. Som standard udføres beregningen på hele dagen, altså fra kl 0 til 24