



Statens vegvesen

Veileder i trafikkdata

VEILEDNING

Håndbok 281



Trafikksikkerhet, miljø - og teknologiavdelingen 2011

Revisjonsnummer	Dato	Endringer
1.0	2011-02-10	

Trafikkdata

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok i Statens vegvesens håndbokserie, en samling fortløpende publikasjoner som først og fremst er beregnet for bruk innen etaten.

Vegdirektoratet har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Grafisk senter i Statens vegvesen har ansvaret for grafisk tilrettelegging og produksjon.

Denne håndboka finnes også på vegvesen.no

Statens vegvesens håndbøker utgis på to nivåer:

Nivå 1 - Gul farge på omslaget - omfatter forskrifter, normaler og retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 - Blå farge på omslaget - omfatter veiledninger, lærebøker og vegdata godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Trafikkdata

Nr. 281 i Statens vegvesens håndbokserie

Opplag:

Trykk: Vegdirektoratet

ISBN 978-82-7207-630-5

Forord

Trafikkdata er fagområde som i lang tid har savnet en egen håndbok. Statens vegvesen utarbeidet i 1989 Håndbok146 - Trafikkberegninger. Denne inneholder noen kapitler om trafikkdata, men helheten i dagens system er ikke beskrevet der. Veilederen i trafikkdata er derfor et viktig dokument innenfor et sentral fagfelt i Statens vegvesen.

Arbeidet med veilederen har pågått i flere år, og det er mange som har bidratt med innspill og stoff til dokumentet. Våren 2010 ble dokumentet sendt ut på høring, og det ble gjennomført en workshop med sentrale fagpersoner i og utenfor Statens vegvesen. I denne prosessen kom det mange gode innspill.

I Vegdirektoratet har overingeniør Malin Eriksson og sjefingeniør Torbjørn Haugen redigert og slutført dokumentet. Sjfingeniør Kristin Gryteselv har hatt ansvar for arbeidet.

Marit Brandtsegg
Direktør

Innhold

Innholdsfortegnelse	4
Figurfortegnelse	7
Tabellfortegnelse	9
1 Om veilederen	11
1.1 Innledning	11
1.2 Hensikt	11
1.3 Struktur	11
1.4 Revisjoner	12
1.5 Definisjoner	12
1.6 Forkortelser	22
2 Vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen	23
2.1 Historikk	23
2.2 Nærmere om vegtrafikkdatasystemet	24
2.3 Vegnettet	25
2.3.1 Inndeling av vegnettet i trafikkenker	25
2.3.2 Koding av kjørefelt	25
2.4 Registreringspunkt	29
2.4.1 Definisjon av registreringspunkt	29
2.4.2 Ulike typer registreringspunkt for motorkjøretøy	30
2.4.3 Sykkelregistreringspunkt	32
2.4.4 Registreringspunktnivå og registreringsutstyr	33
2.5 Registreringspunktstruktur	33
2.5.1 Definisjon	33
2.5.2 Prinsipper for plassering av registreringspunkt	34
2.5.3 Plassering av nivå 1-punkt	35
2.5.4 Plassering av nivå 2- og 3-punkt	37
2.5.5 Valg mellom nivå 2- og 3-punkt	38
2.5.6 Vegnettsendringer og vegtrafikkdatasystemet	40
2.6 Registreringsplaner	41
2.6.1 Spesielle døgn	42
2.6.2 Planlegging og gjennomføring av registreringsplaner	43
2.7 Trafikkdatabanken, NorTraf	43
2.8 Målestasjonsregisteret	44
2.9 Dataformat	44
2.10 Registreringsgrupper og registreringsnøkler	45

2.11	Indekser	46
2.11.1	Vegtrafikkindeksen	46
2.11.2	Fartsindeksen	48
2.11.3	Andre indekser	49
3	Teori	51
3.1	Beregning av trafikkparametere	51
3.1.1	Faktormetoden, manuell beregning av trafikkparametere	52
3.1.2	Usikkerhet faktormetoden	61
3.1.3	Referansemetoden	63
3.1.4	Basiskurve metoden - maskinelle beregninger av trafikkparametere	65
3.1.5	Usikkerhet og basiskurve metoden	67
3.1.6	Beregning av vegtrafikkindekser	71
3.2	Strekningshastighet og punkthastighet	72
3.2.1	Punkthastighet	72
3.2.2	Strekningshastighet	72
3.3	Statistikk	73
3.3.1	Middelverdi	73
3.3.2	Median og fraktiler	74
3.3.3	Standardavvik og varians	74
3.3.4	Konfidensintervall	75
3.4	Nøyaktighet i beregnede størrelser	76
4	Metoder og utstyr for datainnsamling	79
4.1	Planlegging av registrering og valg av metode	79
4.2	Maskinelle registreringer	85
4.2.1	Registrering i punkt	86
4.2.2	Registrering på strekning	101
4.2.3	Valg av sensor ved registrering av ulike parametere	106
4.3	Manuelle registreringer	108
4.3.1	Kryssregistreringer	108
4.3.2	Beleggsregistreringer	111
4.3.3	Fartsmålinger	111
4.3.4	Kartlegging av fra/til-mønster	114
4.3.5	Parkeringsundersøkelser	115
4.4	Spesielle data og registreringer	116
4.4.1	Data fra ATK-punkt	116
4.4.2	Data fra signalanlegg	117
4.4.3	Ferjedata	118

4.5	Opprettelse av registreringspunkt	118
4.5.1	Etablering av induktive sløyfer	118
4.5.2	Opprettelse av radarpunkt	120
4.6	Kontroll og vedlikehold av registreringspunkt og utstyr	120
4.6.1	Registreringspunkt	120
4.6.2	Utstyr	121
4.7	Utstyrsbeskrivelser	121
4.7.1	Vanlig utstyr i Statens vegvesen	121
4.8	Sikkerhetsinstruks/HMS	123
5	Kontroll og bearbeiding av trafikkdata	125
5.1	Overordnet dataflyt	125
5.2	Kvalitetssikring av trafikkdata	126
5.2.1	Innsamling av trafikkdata	126
5.2.2	Innsamlingsplattform	127
5.2.3	Målestasjonsregisteret	127
5.2.4	Behandling av registreringer fra nivå 4-punkt	127
5.2.5	Lokal rådatakontroll	128
5.2.6	Visuelle kontroller	128
5.2.7	Kontroll og beregning av trafikkdata	132
5.2.8	Beregning av parametere i punkt	133
5.2.9	ÅDT-belegging av vegnettet	133
5.2.10	Indekser	137
6	Bruk og presentasjon av trafikkdata	139
6.1	Innledning	139
6.2	Bruksområder for vegtrafikkdata	139
6.3	Aktuelle datakilder	142
6.3.1	NorTraf	142
6.3.2	Fergedatabanken (NFDB)	145
6.3.3	NVDB	146
6.3.4	Web	147
6.3.5	Kommunale databaser	148
6.3.6	Andre relevante datatyper	148
6.4	Presentasjon av vegtrafikkdata	149
6.4.1	Hva bør ligge til grunn for en god presentasjon?	150
6.4.2	Aktuelle hjelpemidler og verktøy	150
6.4.3	Eksempler på presentasjoner	151

Figurfortegnelse

Figur 2.1	Feltnummerering på en 2-feltsveg	26
Figur 2.2	Feltnummerering på en 10-feltsveg	26
Figur 2.3	Feltnummerering på en 1-feltsveg	27
Figur 2.4	Feltnummerering på en 2-feltsveg uten midtlinje	28
Figur 2.5	Feltnummerering av veg med et kollektivfelt i hver kjøreretning	28
Figur 2.6	Feltnummerering av veg med et sykkelfelt i hver kjøreretning	29
Figur 2.7	Eksempel på plassering av nivå 2- og 3-punkt.	37
Figur 2.8	Vegtrafikkindeksen mai 2007	48
Figur 3.1	Eksempel på døgnvariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer over døgnet som prosent av DT.	53
Figur 3.2	Eksempel på ukevariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer for hver enkelt ukedag i forhold til UDT.	53
Figur 3.3	Eksempel på årsvariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer for hver enkelt uke i forhold til ÅDT.	54
Figur 3.4	Eksempel på dekomponerte basiskurver (Aldrin og Haug 1998)	66
Figur 3.5	Tilpassede kurver (lyseblå) etter et døgns registrering (øverst) og fire ukers registrering (nederst). Alle tilgjengelige data er vist med sort kurve. Registreringsperioden som er benyttet ved tilpassing av kurven er vist med rødt. (Aldrin og Haug 2000)	67
Figur 3.6	Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av ÅDT.	69
Figur 3.7	Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av ÅDT, SDT, YDT, HDT og JDT.	70
Figur 3.8	Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av tungtrafikkandeler.	70
Figur 4.1	Planlegging av registrering	80
Figur 4.2	Eksempel på skap med utstyr	86
Figur 4.3	Standard detektorplassering	87
Figur 4.4	Etablering av registreringspunkt på 4-felts veg	87
Figur 4.5	Prinsippskisse for detektering av sykkel ved bruk av induktiv sløyfe og Dr410.	88
Figur 4.6	Prinsipp ved radarmåling	89
Figur 4.7	Radarskap montert på skiltstolpe	90
Figur 4.8	Nedfreste piezoelektriske kabler	91
Figur 4.9	Prinsippskisse for piezoelektriske kabler ved registrering av kjøretøyenes sidevegs plassering i vegbanen.	92
Figur 4.10	Eksempel på bruk av piezoelektriske kabler ved registrering i kryss.	92
Figur 4.11	Bruk av gummislange til registrering av antall akslinger	93

Figur 4.12	Eksempel på oppsett av slanger på 2-felts veg	94
Figur 4.13	Slangeregistrering på sykkelveg	95
Figur 4.14	Prinsippskisse for registrering med infrarødt lys ved bruk av utstyret The Infra Red Traffic Logger (TIRTL)	96
Figur 4.15	Registreringsenhet som sender ut infrarødt lys	96
Figur 4.16	Automatiske bomstasjoner kan utnytte brikketeknologien til innsamling av trafikkdata	99
Figur 4.17	Automatisk bomstasjon med antenner, laserscanner og kamera	100
Figur 4.18	Prinsippskisse for GPS oppbygging	104
Figur 4.19	Skjema for manuell kryssregistrering	109
Figur 4.20	Eksempel på egenutviklet skjema for manuell kryssregistrering	110
Figur 4.21	Eksempel på delstrekninger for manuell fartsmåling i rundkjøring	112
Figur 4.22	ATK-punkt med fotoboks og freste spor for detektorer	117
Figur 4.23	Geometrisk utforming av registreringspunkt	119
Figur 5.1	Dataflyt ved bearbeiding av trafikkdata	125
Figur 5.2	Visuell kontroll av rådata i registreringsfil	129
Figur 5.3	Feilmeldinger i innsamlingsystem	130
Figur 5.4	Visuell kontroll av registreringsgrupper i Trapres	130
Figur 5.5	Visuell kontroll av registreringsgrupper i Pri	131
Figur 5.6	Oversikt av ulike registreringsgrupper i Pri	131
Figur 5.7	Visuell kontroll i NorTraf	132
Figur 5.8	Dataflyt fra registrering til bearbeidere data	133
Figur 5.9	Skjerm bilde frå ÅDT-modulen	134
Figur 5.10	Eksempel på en mangelrapport fra NVDB	135
Figur 5.11	Kombinasjon av kart og tabeller	136
Figur 6.1	Eksempel på Vegtrafikkindeksen	144
Figur 6.2	Skjerm bilde fra Fergedatabanken	145
Figur 6.3	Klienter i NVDB for innlegging og uttak av data	147
Figur 6.4	Rapport med trafikkdata i listeform fra NorTraf	151
Figur 6.5	Variasjonskurver i NorTraf	152
Figur 6.6	Kart i NorTraf som viser trafikkmengde (ÅDT)	153
Figur 6.7	Presentasjon av ÅDT-verdier i kart ved bruk av ArcGIS	154
Figur 6.8	Kombinasjon med visning av graf i kart	154

Tabellfortegnelse

Tabell 2.1	Ulike typer registreringspunkt	30
Tabell 2.2	Registrerte data og utstyr som benyttes i ulike registreringspunkt	33
Tabell 2.3	viser hvordan registreringspunktstrukturen kan presenteres for et fylke/region	34
Tabell 2.4	Retningsgivende maksimumsavstander mellom registreringspunkt	35
Tabell 2.5	Eksempel på fordeling av indekspunkt	36
Tabell 2.6	viser anbefalte kriterier for valg av registreringspunktnivå	38
Tabell 2.7	Eksempel på overordnet registreringsplan	41
Tabell 2.8	Eksempel på detaljert registreringsplan	42
Tabell 2.9	Lengdeklasser i vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen	45
Tabell 4.1.	Valg av sensor ved registrering av ulike parametere, maskinelle registreringer	107
Tabell 4.2.	Bruksområde	108
Tabell 4.3	Registreringsutstyr i Statens vegvesen	122
Tabell 6.1	Bruksområder for vegtrafikkdata	140
Tabell 6.2	Trafikkparametere som blir beregnet i NorTraf.	143
Tabell 6.3	Trafikkdata i NVDB	146
Tabell 6.4	Aktuelle verktøy for presentasjon av vegtrafikkdata	151

1 Om veilederen

1.1 Innledning

Veilederen i trafikkdata beskriver registrering av trafikkdata fra planlegging, til innsamling, bearbeiding og presentasjon. Veilederen i trafikkdata omhandler ikke OD-matriser (reisemønster), trafikkmodeller og prognoser. OD-matriser er beskrevet i Håndbok146 og trafikkmodeller og prognoser blir beskrevet i Håndbok 063.

Målgruppen for veilederen er personer som arbeider med eller bruker trafikkdata innom Statens vegvesen, kommuner, konsulentfirmaer, forskningsmiljø etc.

1.2 Hensikt

Hensikten med veilederen er å dokumentere vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen. I tillegg skal den kunne brukes som lærebok for nye medarbeidere og som et oppslagsverk for de som bruker eller arbeider med trafikkdata. I denne sammenhengen er trafikkdata definert som trafikk på vegnettet inkludert trafikk på ferjer. Det inkluderer også attributter knyttet til kjøretøyene og trafikantene.

Ved å øke kunnskapen om trafikkdata er målet å:

- Bedre kvaliteten på trafikkregistreringer og målestasjonene
- Bedre kvalitet på trafikkdata
- Bedre presentasjon av trafikkdata

Veilederen skal være et av flere instrumenter for å oppnå målet om at:

**Statens vegvesen skal kunne levere trafikkdata - med kjent kvalitet
– som samfunnet etterspør**

1.3 Struktur

Strukturen på veilederen er lagt opp slik at en følger prosessen fra etablering av målestasjon til presentasjon og bruk av trafikkdata. Det er tatt utgangspunkt i brukerens behov og de ulike fasene han kan være i når han ønsker å bruke veilederen:

- Han ønsker å gjennomføre trafikkregistreringer, men er usikker på hvordan, og med hvilket utstyr
- Han har gjennomført registreringen og lurert på hvordan disse skal bearbeides og legges inn i NorTraf
- Han har behov for trafikk tall, og ønsker å vite hvilke registreringer som finnes, hvor de er, og hvilken usikkerhet disse har

Disse hovedfasene dekkes i veilederens kapittel 4, 5 og 6. I tillegg er det tatt med et eget kapittel om teori, kapittel 3, samt en beskrivelse av vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen i kapittel 2.

Veilederen inneholder ikke tekniske spesifikasjoner eller manualer på forskjellig utstyr og programvare, men har linker og henvisninger til slik informasjon.

1.4 Revisjoner

Veilederen er et dynamisk dokument, som vil oppdateres jevnlig. Dokumentet er elektronisk, men det er enkelt å skrive ut deler av dokumentet.

På første side av veilederen står revisjonsnummer og dato for siste oppdatering av alle hovedkapitlene i veilederen.

1.5 Definisjoner

Begrep	Definisjon
1-feltsveg	Veg med ett kjørefelt for begge kjøreretninger og med møteplasser.
2-feltsveg	Veg med to gjennomgående kjørefelt.
4-feltsveg	Veg med fire gjennomgående kjørefelt.
Aktuell reisetid	Aktuell reisetid er reisetiden i nåtidspunktet. Det vil si den reisetiden som er registrert akkurat nå.
Arbeidsreiser	Alle reiser med start/mål i eget arbeidssted er definert som arbeidsreiser.
Automatisk trafikk kontroll (ATK)	Automatisk kontroll/overvåkning av trafikk (for eksempel hastighet) i et punkt eller på en strekning.
Basiskurvemetoden	Metode for maskinell beregning av trafikkparametere.
Belastningsgrad	Forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet knyttet til et kryss eller en vegstrekning.
Dagtrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i tidsrommet kl. 10-18.

Dimensjonerende timetrafikk	Dimensjonerende time er den timen som har en trafikkvolum som kun overskrides 29 ganger i løpet av året, det vil si den timen med det 30. høyeste trafikk-tallet.
Døgnetrafikk (DT):	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke for et gitt døgn.
Døgnvariasjon:	Trafikkens variasjon over døgnet.
Døgnvariasjonsfaktor:	Faktor som angir trafikken relative andel av døgnetrafikken for hver time hele døgnet.
Døgnvariasjonskurve:	Døgnvariasjonskurven viser trafikken variasjon i løpet av et døgn i form av en grafisk kurve. Døgnvariasjonskurven vil vanligvis ha timesoppløsning. Døgnvariasjonskurven viser trafikken relative andel av den totale døgnetrafikken (ÅDT) for hver time. Trafikkens nivå angis langs y-aksen og timene fra 1 til 24 angis langs x-aksen.
Enkeltregistrering	Punkt hvor det foretas trafikkregistrering en enkelt gang til bruk i spesialundersøkelser.
Faktormetoden	Faktormetoden beregner trafikkparametere fra registrert trafikk for en eller flere tidsperioder. Grunnlaget for metoden er faktorvariasjonskurver for døgn, uke og år. Faktorvariasjonskurvene beskriver en normalsituasjon for ulike vegtyper.
Fart	Et mål på bevegelse uttrykt som avstand pr tidsenhet.
Fartsindeks	Fartsindeksen er det offisielle mål på vegtrafikkens fartsutvikling i Norge.
Fartsindekspunkt	Registreringspunkt som benyttes som grunnlag for fartsindeks.
Fartsnivå	Representativ verdi for fart langs en vegstrekning eller i et snitt på vegen. Aktuelt nivå kan være 85 %-fraktil (den farten som 85 % av bilistene ikke overskrider).

Fartsprofil (Planlegging)	Grafisk framstilling av fartsnivået langs en veglinje.
Fartsprofil (Registrert)	Grafisk framstilling av registrert fart for et kjøretøy langs en strekning.
Fergedatabanken (NFDB)	Database med data om fergetrafikk.
Feltkode	Feltkoden er et feltnummer og en tilleggskode som beskriver feltbruken, for eksempel kollektivfelt.
Feltnummer	Beskriver kjørefeltene plassering på tvers av vegen.
Forsinkelse	Forsinkelse er tillegg i reisetid i forhold til uforstyrret reisetid.
Forventet reisetid	Den reisetiden du normalt kan forvente på et gitt tidspunkt. Denne reisetiden inkluderer normale periodiske forsinkelser som for eksempel oppstår i rushperioder.
Fylkesveg	Offentlig veg med fylkeskommunen som vegmyndighet.
Gang-/sykkelveg	Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående og syklende, atskilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.
Gjennomgangstrafikk	Del av en trafikkstrøm som verken har start eller mål i det definerte området hvor trafikkstrømmen befinner seg.
Gummislanger	Gummislanger kan brukes som registreringssensor ved registrering av trafikk. Slangene legges over vegbanen. Når et kjøretøy passerer slangen genereres en luftpuls for hver aksling. Luftpulsen omsettes til et elektrisk signal i registreringsenheten som er plassert i vegkanten.
Handlereiser	Når formålet med en reise er innkjøp av varer defineres reisen som en handlereise.
Hastighet	Et mål på bevegelse uttrykt som avstand pr tidsenhet og retning.

Helgedøgntrafikk (HDT)	Den totale trafikken i et punkt på en trafikklenke for dagene lørdag og søndag pluss alle andre ukedager som er definert som helligdager (røde dager) dividert på antall slike dager i løpet av et kalenderår.
Indekspunkt	Indekspunkt er utvalgte registreringspunkt som plasseres slik at de til sammen gir et representativt bilde av totaltrafikken i et fylke eller en del av et fylke.
Induktive sløyfer	Induktive sløyfer er elektriske ledninger som legges i nedfreste spor i vegbanen på en slik måte at de danner en spole. Ledningene påføres en vekselspanning, og når et kjøretøy passerer sløyfene vil metallet i kjøretøyet bryte det magnetfeltet som er dannet over sløyfene. På denne måten blir det enkelte kjøretøy registrert.
Julidøgntrafikk (JDT)	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i løpet av juli måned dividert med 31.
Kapasitet	Den største trafikkmengde som kan avvikles over en bestemt tidsperiode under gitte veg- og trafikkforhold.
Kjørebane	Areal mellom vegens kantlinjer.
Kjørefelt	Hvert enkelt av de langsgående felt som en kjørebane er delt i ved oppmerking, eller som er bredt nok for trafikk med en bilrekke.
Kjørefeltbredde	Bredden av et kjørefelt.
Kjøretøyklassifisering	Klassifisering av kjøretøy etter visse parametere som f.eks. vekt, lengde, bruksformål, motortype, antall aksler og antall passasjerer.
Kollektivfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for kollektivtrafikk (for eksempel buss og taxi), samt de kjøretøy som nevnes i trafikkreglenes bestemmelser.
Kommunal veg	Offentlig veg hvor kommunen er vegmyndighet.
Kveldstrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i tidsrommet kl. 18-23.

Lengdeklasser	Kjøretøy deles inn i følgende lengdeklasser: Kjøretøy < 5,6 meter 5,6 meter ≤ Kjøretøy < 7,6 meter 7,6 meter ≤ Kjøretøy < 12,5 meter 12,5 meter ≤ Kjøretøy < 16,0 meter 16,0 meter ≤ Kjøretøy
Lengdeklassifisering	Inndeling av kjøretøy i lengdeklasser.
Lette kjøretøy	Kjøretøyer med lengde mindre enn 5,6 meter eller totalvekt mindre enn 3,5 tonn.
Lokalveg	Veg som er beregnet for intern trafikk innen et begrenset område.
Lokalvegnett	Vegnett beregnet for lokaltrafikk.
Manuelle registreringer	Trafikkregistreringer som utføres av personer.
Metring	Et vegreferansesystem basert på en kode bestående av fylke, vegnummer og parsell. Et punkt innenfor en gitt parsell defineres ved å angi avstanden til parsellens startpunkt.
Metringensretning	Angir den retning som vegen er målt opp i.
Middelverdi	Middelverdien eller gjennomsnittsverdien (aritmetisk) finner vi ved å summere tallverdien av alle registreringer og dividere på antall registreringer.
Morgentrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i tidsrommet kl. 06-10.
Månedsdøgntrafikk (MDT):	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke for en gitt måned dividert med antall dager i måneden.
Nattrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i tidsrommet kl 23-06.
Nivå 1-punkt	Punkt hvor det foretas kontinuerlige registreringer av vegtrafikldata.

Nivå 2-punkt	Punkt hvor det foretas periodiske registreringer av trafikkdata i normalt 4-5 uker hvert fjerde år.
Nivå 3-punkt	Punkt hvor det foretas periodiske registreringer av trafikkdata i normalt 1 uke hvert fjerde år.
Nivå 4-punkt	Punkt hvor det foretas trafikkregistrering en enkelt gang til bruk i spesialundersøkelser.
Norsk trafikkdatabank (NorTraf)	Database for lagring av vegtrafikkdata.
Nasjonal vegdatabank (NVDB)	Database for lagring av vegdata.
Periodisk registrering:	En planlagt registrering i en avgrenset tidsperiode.
Piezoelektrisk kabel	Kabler som produserer en målbar spenning når de utsettes for trykk. Kan brukes som sensorer til trafikkregistrering.
Punkthastighet	Punkthastigheten er hastigheten som kan måles i et punkt på en vegstrekning og angis vanligvis i [km/t].
Planskilt kryss	Kryss hvor hovedtrafikkstrømmene ikke kan krysse hverandre i plan. Kontakt mellom hovedtrafikkstrømmene skjer via ramper.
Primærveg	Den vegen i et vegkryss som har en overordnet funksjon.
Radar	Radar er et instrument som kan brukes for innsamling av trafikkdata. Et eksempel er radar som benytter den såkalte dopplereffekten for å måle fart og retning på et objekt.
Rampe	Forbindelsesveg mellom kryssende veger.
Randbebyggelse	Spredd bebyggelse langs en veg.
Registreringsgruppe	En registreringsgruppe gir en nærmere beskrivelse av hvilke type data som registreres.

Registreringsnøkkel	En registreringsnøkkel definerer hvilke registreringsgrupper (parametere) som skal registreres, samt hvilke data som skal beregnes og lagres, herunder tidsoppløsning som skal benyttes ved lagring av data.
Registreringsplan	En plan som viser når og hvor det skal registreres trafikkdata i en region eller fylke. Overordnet plan skal ha en syklus på 4 år. Detaljert plan utarbeides for hvert år
Registreringsstasjoner	Registreringsstasjon er et punkt hvor det gjennomføres trafikkregistreringer. Det kan være registreringspunkt, bomstasjon osv.
Registreringspunktstruktur	Med registreringspunktstruktur mener vi fordelingen av ulike typer registreringspunkt i forhold til vegkategorier, trafikklenker og trafikkmengder.
Reisetid	Den tid et kjøretøy eller en person behøver for å reise mellom to punkter når eventuelle stans underveis er medregnet.
Riksveg	Offentlig veg der Statens vegvesen er vegmyndighet.
RTD-format	Filformat som Statens vegvesen benytter ved registrering av vegtrafikkdata.
Rushtid	Rushtid er en beskrivelse av den tiden av dagen da flest mennesker reiser til og fra arbeid, skole og lignende daglige gjøremål, også kalt rushtrafikk
Rushtrafikk	Se rushtid.
Sentrumsområde	Område hvor aktiviteter som forretninger, post, bank, kontor etc. er lokalisert.
Sesongtrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke for hver sesong/årstid dividert på antall dager i sesongen/årstiden. Vinter: desember, januar og februar. Vår: mars, april og mai. Sommer: juni, juli og august. Høst: september, oktober og november.

Sommerdøgnetrafikk (SDT)	Den totale trafikken i et punkt eller på en trafikklenke i løpet av juni, juli og august dividert med 92.
Spredt bebyggelse	Områder utenom byer og tettsteder, og områder med randbebyggelse.
Standardavvik	Standardavvik er et av de mest brukte målene for spredningen av våre observasjoner. Det sier noe om hvor mye hver enkelt observasjon avviker fra gjennomsnittet.
Strekningshastighet	Strekningshastigheten er definert som lengden av en strekning dividert på tidsforbruket på strekningen.
Sykkelfelt	Kjørefelt som ved offentlig trafikkskilt og oppmerking er bestemt for syklende.
Sykkelindeks	Sykkelindeksen viser utviklingen i sykkeltrafikk.
Sysselregistreringspunkt	Et registreringspunkt hvor det registreres sykler.
Tett bebyggelse	Omfatter sentrumsområder, gater, kvartaler, sammenhengende fasaderekker og tung bybebyggelse.
Tettsted	Et område hvor det bor over 200 mennesker, og der det ikke er mer enn 50 m mellom husene.
Tidsluke	Tidsrommet mellom passeringstidspunktet for fronten av ett kjøretøy til passeringstidspunktet for fronten av neste kjøretøy.
Timetrafikk	Den totale trafikken i et snitt eller en trafikklenke for en gitt time.
Trafikant	Enhver som ferdes på veg, eller i kjøretøy på veg.
Trafikantgruppe	Angir ulike typer trafikanter.

Trafikkarbeid	Trafikkarbeidet er et mål på omfanget av trafikken, og betegner det arbeidet som blir utført av ett eller flere kjøretøy under en transport fra et sted til et annet. Det omfatter både gods- og persontransport. Trafikkarbeidet måles vanligvis i kjøretøykilometer, og påvirkes ikke av antall personer eller godsmengde som fraktes.
Trafikkbelastning	Antall trafikanter eller kjøretøy som passerer et definert snitt i løpet av et angitt tidsrom.
Trafikkdata	Med trafikkdata menes data om trafikk på vegnettet inkludert trafikk på ferjer.
Trafikklenke	Trafikklenke er en vegstrekning der trafikkmengden er relativt konstant. Lenkene går oftest fra kryss til kryss.
Trafikkmengde	Trafikkens størrelse uttrykt i antall kjøretøy evt. personbilenheter.
Trafikkparametere	Trafikkparametere er verdier som beskriver trafikken, for eksempel ÅDT og fart.
Trafikkregistreringspunkt	Et punkt opprettet for å foreta trafikkregistreringer. Et registreringspunkt er definert som et punkt på vegens midtlinje.
Trafikkregistreringssnitt	En linje som legges vinkelrett på vegen gjennom et registreringspunkt.
Trafikkstrøm	Trafikk med likt kjøremønster, f.eks. samme svingebevegelse.
Trafikkvolum	Antall kjøretøy eller personer som passerer et snitt i løpet av en definert tidsperiode.
Tungt kjøretøy	Kjøretøy med lengde $\geq 5,6$ m eller har en totalvekt $\geq 3,5$ tonn.
Tungtrafikkandel	Den prosentvise andelen av trafikken som er tunge kjøretøy.

Uforstyrret reisetid	Den tiden forflytningen tar når en ikke blir forstyrret av annen trafikk, det vil si reisetid ved fri flyt i trafikken. Denne reisetiden kan imidlertid inkludere forsinkelse på grunn av regulering og utforming - for eksempel fartsgrense, geometri, vegstandard, osv.
Ukedøgntrafikk (UDT)	Den totale trafikken i et punkt på en trafikklenke for en gitt uke dividert på 7.
Ukevariasjonskurve	Ukevariasjonskurven viser trafikkenes variasjon i løpet av alle de 7 ukedagene i form av en grafisk kurve. Trafikkens nivå (absolutt/relativt) vises langs y-aksen. Ukedagene vises i stigende rekkefølge langs x-aksen. UDT settes lik 100 %.
Variasjonskurver	Kurve som viser variasjonen i trafikkvolum over en tidsperiode som for eksempel år, uke eller døgn.
Vegnett	Sammenstilling av hvilke veger som finnes i et område og hvilken funksjon de ulike vegene har.
Vegsystem	Sammenstilling av hvilke veger som finnes i et område og hvilken funksjon de ulike vegene har.
Vegtrafikkdata	Se trafikkdata.
Vegtrafikkindeks	Vegtrafikkindeksen er det offisielle mål på trafikkarbeidets utvikling i Norge.
Yrkesdøgntrafikk (YDT)	Den totale trafikken i et punkt på en trafikklenke for dagene mandag t.o.m. fredag med unntak de dagene som er definert som helligdager i henhold til Norsk Almanakk (røde dager) dividert på antall yrkesdøgn i løpet av et kalenderår.
Årsdøgntrafikk (ÅDT)	Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i løpet av et kalenderår dividert med antall dager i året.
Årsvariasjonskurve	Årsvariasjonskurven viser trafikkenes variasjon i løpet av et år i form av en grafisk kurve. Trafikkens nivå (absolutt/relativt) vises langs y-aksen. ÅDT settes lik 100 %. Tiden vises langs x-aksen.

1.6 Forkortelser

ATK	Automatisk trafikkontroll
DT	Døgnetrafikk
NFDB	Ny fergedatabank
HDT	Helgedøgnetrafikk
JDT	Julidøgnetrafikk
MDT	Månedsdøgnetrafikk
NorTraf	Norsk trafikkdatabank
NVDB	Nasjonal vegdatabank
SDT	Sommerdøgnetrafikk
UDT	Ukedøgnetrafikk
YDT	Yrkesdøgnetrafikk
ÅDT	Årsdøgnetrafikk

2 Vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen

2.1 Historikk

Statens Vegvesen besluttet i et etatsledermøte i 1983 (LT1983) å innføre et landsomfattende vegtrafikkdatasystem.

Det nye vegtrafikkdatasystemet innebar følgende:

- Etablering av vegtrafikkregistreringspunkt langs hele riks- (inkl. europa-) og fylkesvegnettet.
- Til å drifte og utvikle systemet skulle man i størst mulig grad gjøre bruk av interne personellressurser.
- Innføring av ny teknologi og dermed økt ressursbehov for opplæring av personell.
- Innkjøp og drift av trafikkregistreringsutstyr.
- Utvikling av utstyr og programvare.
- Etter hvert årsskifte skulle det beregnes sentrale trafikkparametere (ÅDT, fart mv.) for alle punkt hvor det var foretatt registreringer i foregående år.
- Etter årets avslutning skulle det også foretas en ÅDT-belegging av vegnettet.

Det landsomfattende vegtrafikkdatasystemet ble startet opp i 1985. Det er foretatt noen korrigeringer av opplegget siden da, men stort sett er det samme opplegg i dag som det var den gang.

Hovedformålet med det landsomfattende vegtrafikkdatasystemet er å gi trafikk tall med tilfredsstillende kvalitet for hele riks- og fylkesvegnettet samt utarbeide tall for trafikkutviklingen både lokalt, regionalt og for landet som helhet.

Vegtrafikkdata registreres i registreringspunkt, og dataene brukes i neste omgang som grunnlag for å beregne trafikk på strekninger. I registreringspunktene registreres tidspunkt for hver enkelt kjøretøypassering. I de fleste registreringspunktene registreres som regel også fart. Registreringene er fordelt på lengdeklasser for kjøretøy. På basis av registreringene beregnes ulike parametere for trafikkvolum, fart og tidsluker i hvert enkelt punkt.

Totalt er det per i dag (2009) om lag 9500 registreringspunkt på det norske vegnettet. Av disse er det ca 4 000 punkt med induktive sløyfer. På de øvrige registreringspunktene er det mest vanlig å benytte radar.

Fra 2003 er regionene blitt bedt om å gjennomføre kontinuerlige sykkelregistreringer i minst 25 registreringspunkt fordelt på 13 fylker. Hensikten med registreringene er å få utarbeidet en landsomfattende sykkelindeks. Registreringene danner grunnlag for utarbeidelsen av basiskurver som blir brukt til å beregne trafikkparametere på grunnlag av registreringer over kortere tidsrom i andre punkt. En del av punktene vil etter hvert bli brukt til å måle effekten av lokale sykkeltiltak.

2.2 Nærmere om vegtrafikkdatasystemet

Hovedmålet med et landsomfattende vegtrafikkdatasystem er å belegge vegnettet med trafikk tall samt å gi en oversikt over utviklingen fra år til år.

Følgende krav stilles:

- Alle trafikklenker skal ha et ÅDT-tall knyttet til seg. Det skal oppdateres hvert år.
- Til hver lenke skal det også knyttes en tungtrafikkandel.
- Det skal utarbeides en vegtrafikkindeks som viser utviklingen over tid for landet som helhet og de ulike regionene/landdelene samt vegkategoriene.

For å oppfylle kravene er det viktig å ha en registreringspunktstruktur som best mulig dekker hele vegnettet og gir et godt anslag på det totale trafikkarbeidet med tilfredsstillende nøyaktighet. Registreringspunktstrukturen skal også gi grunnlag for å anslå trafikkarbeidet på de ulike vegkategoriene med tilfredsstillende nøyaktighet.

Arbeidet med registreringspunktstruktur og registreringsplaner kan deles inn i følgende punkter:

1. Dele vegnettet inn i trafikklenker.
2. Etablere tellepunktstruktur:
 - a. Plassere ut indekspunktene (nivå 1) på trafikklenkene
 - b. Plassere ut øvrige nivå 1-punkt på trafikklenkene
 - c. Plassere ut nivå 2-punkt på trafikklenkene
 - d. Plassere ut nivå 3-punkt på trafikklenkene
3. Utarbeide telleplaner:
 - a. Overordnet telleplan med fire års syklus
 - b. Detaljert telleplan for hvert år

Vegtrafikkdata lagres i NorTraf. En del sentrale vegtrafikkdata presenteres også i NVDB.

2.3 Vegnettet

2.3.1 Inndeling av vegnettet i trafikklenker

Det offentlige vegnettet i Norge består av riksveger, fylkesveger og kommunale veger.

Vegnettet skal være delt inn i trafikklenker, som alle skal være belagt med ÅDT-tall. I utgangspunktet bør trafikken langs en trafikklenke være mest mulig konstant. Skille mellom trafikklenker bør derfor legges til punkt på vegnettet hvor det er grunn til å anta at det er endringer i trafikken nivå og variasjon, eventuelt kombinert med endringer i tungtrafikkandel. Slike punkt vil i første rekke være kryss hvor det er en vesentlig andel av- og/eller på-svingende trafikk fra/til hovedvegen.

På strekninger med betydelig antall avkjørsler vil trafikken langs hovedvegen kunne endre seg jevnt uten store sprang. Det kan her være aktuelt å legge skille mellom trafikklenker til steder med betydelig endring i tettheten av avkjørsler eller kryss med mindre veger. Slike steder kan være:

- Ved overgang til randbebyggelse inn mot et tettsted. Andelen av arbeids- og handle-reiser vil som regel endres i slike punkt.
- Ved overgang til tettstedets "sentrumsområde". Som sentrumsområde menes området hvor aktiviteter som forretninger, post, bank, kontorer osv. er lokalisert.

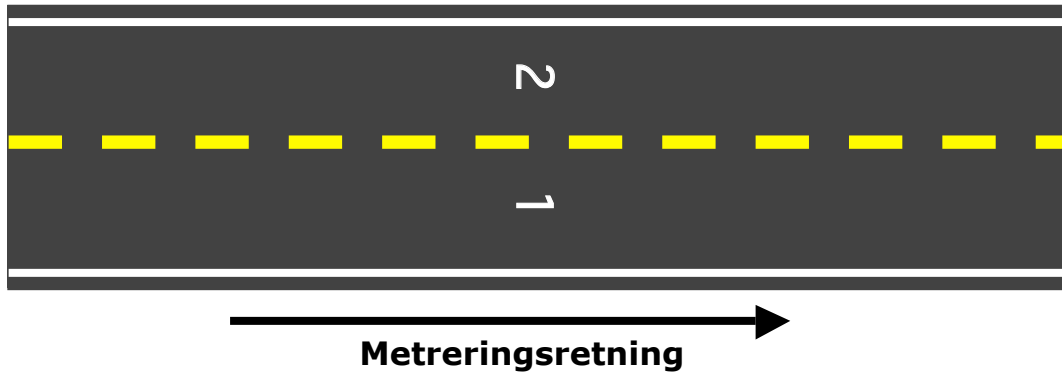
Kryss mellom riksveger, fylkesveger samt mellom riksveg og fylkesveg bør danne skille mellom trafikklenker. I tillegg bør kryss mellom riks-/fylkesveg og kommunal/privat veg danne skille mellom trafikklenker når krysset medfører vesentlig endring i trafikknivået på riks-/fylkesvegen.

Ved hvert årsskifte skal det foretas en gjennomgang av vegnettet med sikte på å avklare om det har skjedd endringer som betinger at også trafikklenkene endres. Disse endringene gjennomføres før vegnettet ÅDT-belegges.

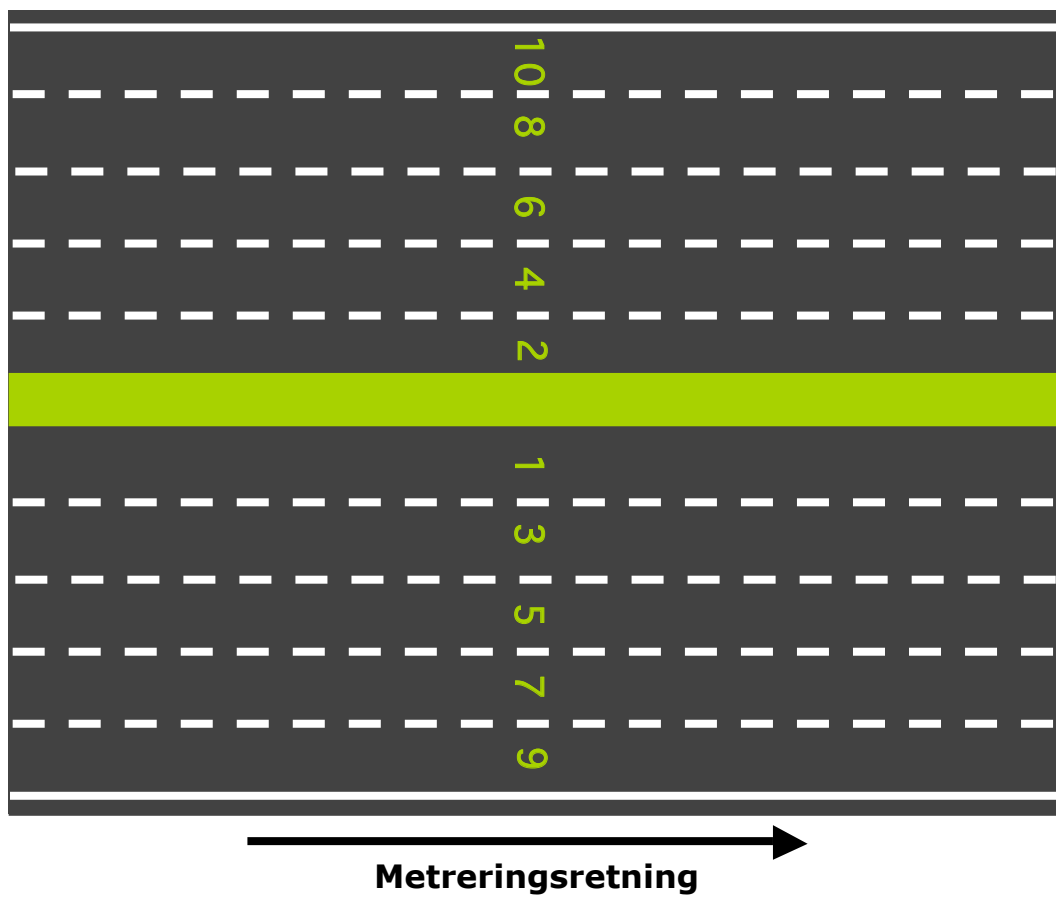
2.3.2 Koding av kjørefelt

Registreringene foretas i de fleste tilfeller i det enkelte kjørefelt.

For å betegne de ulike feltene benyttes en feltkode. Denne angir kjørefeltens plassering på tvers av vegen. Kjørefeltene nummereres fra midten av vegen og utover til hver side. Det brukes oddetall på felt som går med metreringsretningen, og partall på kjørefelt mot metreringsretningen. Feltet kan dessuten ha tilleggskoder som gir flere opplysninger. Felt-nummeret og tilleggskodene utgjør til sammen feltkoden for kjørefeltet.



Figur 2.1 Feltnummerering på en 2-feltsveg



Figur 2.2 Feltnummerering på en 10-feltsveg

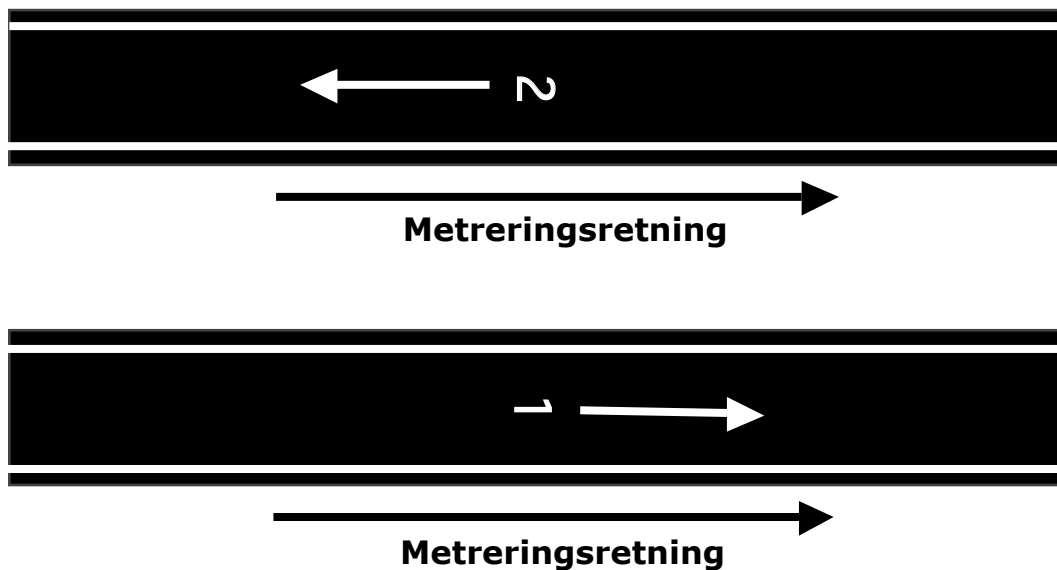
Spesielle feltregler

En rampe håndteres som egen veg, med sin egen metrering. Et svingefelt derimot, arver metreringen fra vegen den svinger av fra/inn på.

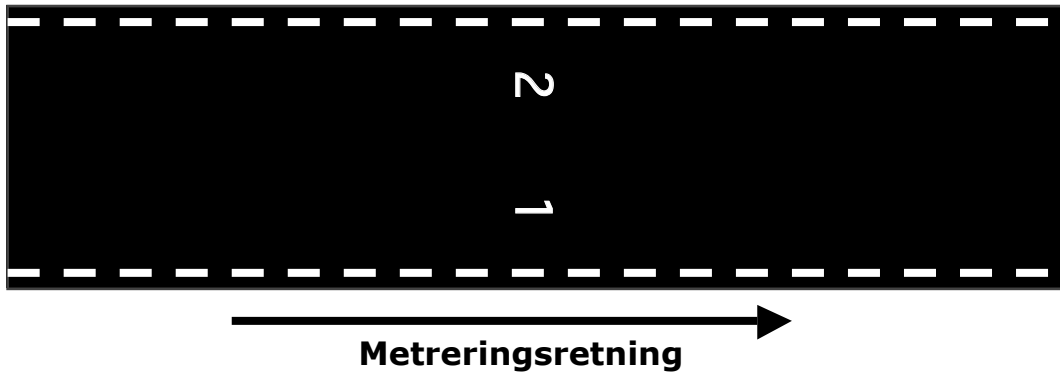
Når vegen bare har ett kjørefelt, og kjøreretningen er den samme som metreringen blir feltnummeret 1. Når en slik vegstrekning er metrert i motsatt retning av kjøreretningen blir feltnummeret 2.

Veger med bare ett kjørefelt som er bestemt for trafikk i begge kjøreretninger må benevnes med felt 1 og 2. Dette gjelder veger som er for smale til å ha gul midtlinje. Felt med lengde mindre enn 5 meter, registreres ikke som egne felt, men inngår i hovedfeltet.

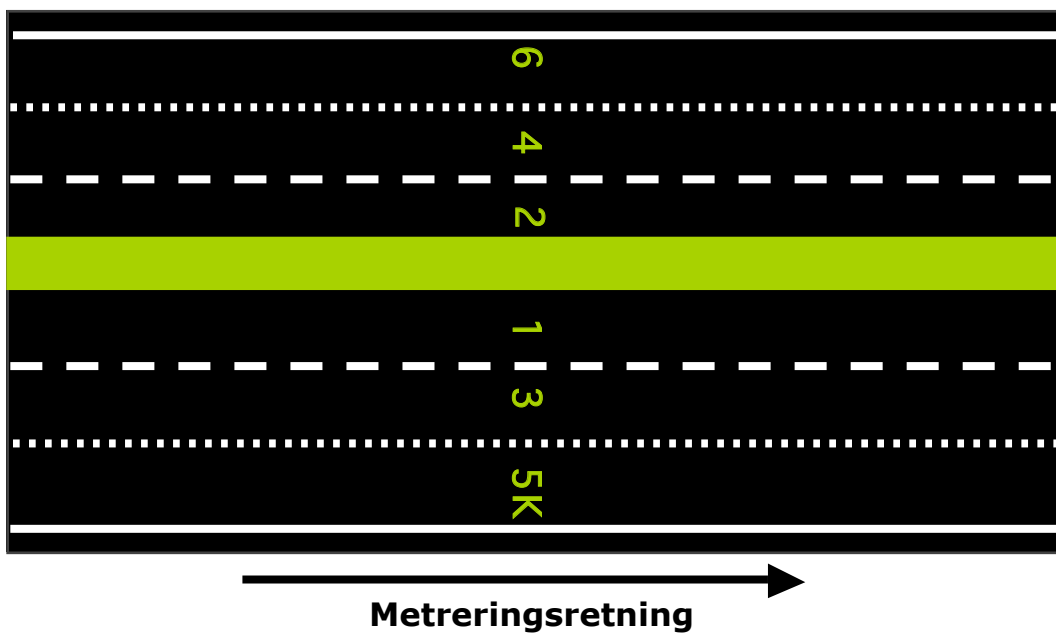
Spesialfelt har egne koder bak feltnummeret. For eksempel skrives kollektivfelt med K og sykkelfelt med S bak feltnummeret.



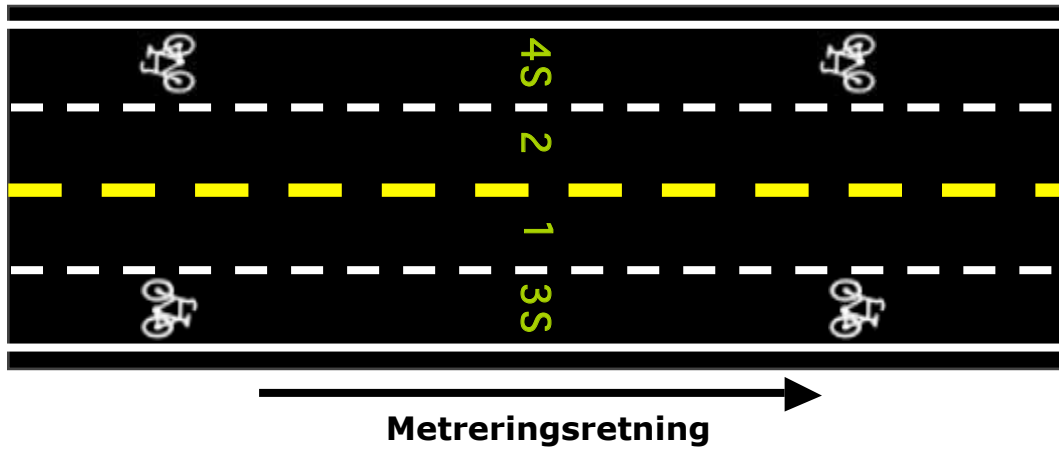
Figur 2.3 Feltnummerering på en 1-feltsveg



Figur 2.4 Feltnummerering på en 2-feltsveg uten midtlinje



Figur 2.5 Feltnummerering av veg med et kollektivfelt i hver kjøreretning



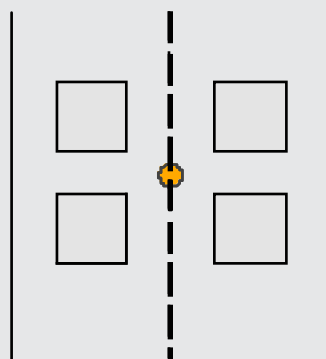
Figur 2.6 Feltnummerering av veg med et sykkelfelt i hver kjøreretning

2.4 Trafikkregistreringspunkt

2.4.1 Definisjon av trafikkregistreringspunkt

Trafikkregistreringspunkt

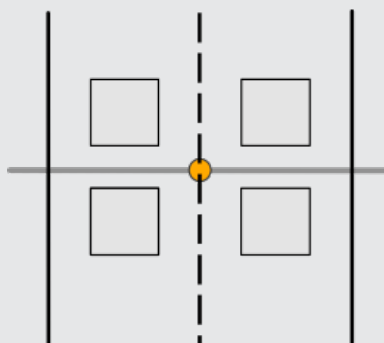
Et punkt opprettet for å foreta trafikkregistreringer og registreringer av andre vegtrafikkdata. Registreringspunktet defineres som et punkt på vegens midtlinje.



Registreringspunktet defineres med koordinater, vegreferanse (vegtype, vegnummer, hovedparsell, metrering) og kjørefelt.

Trafikkregistreringsnett

En linje som legges vinkelrett på vegen gjennom et registreringspunkt.



2.4.2 Ulike typer registreringspunkt for motorkjøretøy

Det foretas kontinuerlige registreringer i enkelte punkt, mens det i de fleste registreringspunkt kun foretas periodiske registreringer. Punktene er inndelt i fire nivåer som vist i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Ulike typer registreringspunkt

Registre-ringsnivå	Betegnelse	Tids-opp-løsning	Antall perioder	Periode-lengde	Registrerings-frekvens	Utvalgs-usikkerhet ¹
Nivå 1	Kontinuerlig	1 time	12	Måned	Kontinuerlig	0 %
Nivå 2	Periodisk	1 time	4-5	Uke	Hvert 4. år	3-5 %
Nivå 3	Periodisk	1 time	1-3	Uke	Hvert 4.- 6. år	6-10 %
Nivå 4	Periodisk/ enkelt- registrering	1 time	Fritt valg	Fritt valg	Fritt valg	

Nivå 1-punkt

Dette er punkt hvor det foretas kontinuerlige registreringer.

Nivå 1-punktene kan deles i to typer:

- Indekspunkt som skal vise utviklingen av trafikken.
- Øvrige nivå 1-punkt.

Nivå 1-punkt kan også brukes til overvåking og styring av trafikken samt sanntidsinformasjon. Dette krever at punktene settes opp slik at de registrerer 5-minutts data i tillegg til timesdata. Med kommunikasjon mot punktene kan 5-minutts data hentes ut og data om hastighet, volum, belegg, osv kan benyttes til trafikkstyring. Disse dataene kan også brukes for å generere trafikkinformasjon.

¹ Usikkerhet er definert som utvalgsusikkerheten i forhold til tiden ved at vi kun registrerer en del dager/uker i løpet av et kalenderår. I denne sammenheng er usikkerheten definert som forventet avvik mellom beregnet og sann verdi. Det er også regnet med at kontinuerlige registreringer har registreringer alle dager og timer i løpet av et kalenderår.

Nivå 1-punkt

- Kontinuerlige registreringer som gir
 - o eksakte ÅDT-tall
 - o andre døgnverdier
 - o tidsvariasjonskurver
- Lengdeklassifisering skal foretas
- Fart skal registreres.
- Punkt som inngår i beregning av vegtrafikkindeksen, skal gi et representativt bilde av trafikken i et fylke/region

Nivå 2-punkt

Registreringene i det enkelte nivå 2-punkt foretas hvert fjerde år. Dette betyr at det årlig gjøres registreringer i om lag en fjerdedel av nivå 2-punktene. I det aktuelle året foretas det 4-5 periodevise registreringer over én uke. Ukene spres mest mulig jevnt utover året, og som regel velger man en uke i løpet av hver sesong/årstid. I spesielle tilfeller kan det være nødvendig å foreta én ukes registrering midt på sommeren. Dette gjelder steder hvor juledøgntrafikken er spesielt stor.

Data fra 4-5 uker i løpet av et år gir vanligvis meget gode anslag på ÅDT-verdien i punktet.

Nivå 2-punkt

- Periodiske registreringer, 4-5 registreringsuker hvert fjerde år
- Lengdeklassifisering skal foretas (kan unntaksvis sløyfes)
- Fart skal registreres dersom utstyret som benyttes er egnet til dette
- Plasseres slik at de avspeiler gjennomsnittstrafikk på trafikklenken der de ligger
- Gir grunnlag for å beregne ÅDT for en eller flere trafikklenker

Nivå 3-punkt

Nettet av nivå 1- og nivå 2-punkt fortettes ved hjelp av nivå 3-punkt. Funksjonen til nivå 3-punkt er den samme som for nivå 2, og prinsipper for plassering er dermed også like.

I det enkelte nivå 3-punkt foretas det registreringer 1-3 uker hvert fjerde til sjette år.

Nivå 3-punkt

- Periodiske registreringer, 1-3 registreringsuker hvert fjerde til sjette år avhengig av sommerdøgntrafikken
- Lengdeklassifisering bør gjennomføres når tungtrafikkandelen antas større enn 10 %
- Fart skal registreres dersom utstyret som benyttes er egnet til dette
- Plasseres slik at de avspeiler gjennomsnittstrafikk på trafikkløkken der de ligger
- Gir grunnlag for å beregne ÅDT for en eller flere trafikkløkker
- Velges gjerne på mindre viktige veier med liten trafikk

Nivå 4-punkt

I forbindelse med ulike spesialundersøkelser bruker man nivå 4-punkt, enkeltregistreringer. Dette er punkt som ikke inngår i det ordinære vegtrafikkdatasystemet. Bruken av spesialundersøkelser kan være rettet mot ulike formål, men det vanligste er vegutredninger.

Omfang og opplegg av spesialundersøkelser vil kunne variere betydelig. Bearbeiding og presentasjon av data fra slike undersøkelser kan gjøres ved hjelp av NorTraf, hvor en også har mulighet for innlegging, bearbeiding og presentasjon av data selv om de ikke inngår i det ordinære registreringsopplegget.

For maskinelle registreringer som skal legges inn i NorTraf anbefaler vi minimum 7 døgnregistrering.

I nivå 4-punktene vil det som regel ikke være nedfreste sløyfer, og det er nokså vanlig å benytte radar for innsamling av data.

Et nivå 4-punkt kan brukes til hjelp ved ÅDT-beleggingen av vegnettet. Det enkelte nivå 4-punkt brukes også til å gi trafikk tall for konkrete steder på vegnettet.

2.4.3 Sykkelregistreringspunkt

Det finnes også egne punkt for registrering av sykkeltrafikk. De fleste slike punkt ligger på gang- og sykkelvegnettet. I mange tilfeller ligger slike punkt på sykkelveg parallelt med kjøreveg og på samme sted som det også er registreringspunkt for motorkjøretøyer. Slike sykkelpunkt skal være et eget registreringspunkt atskilt fra bilregistreringspunktet, i første rekke fordi sykkelvegen i NVDB skal registreres som en selvstendig veg.

Da Statens vegvesen startet med å etablere sykkelregistreringspunkt, ble det forutsatt at alle slike punkt skulle være kontinuerlige, dvs. nivå 1. Dette hadde sin bakgrunn i at utvalgte fylker ble pålagt å etablere til sammen 25 sykkelregistreringspunkt, som skulle danne grunnlag for å utarbeide en indeks for sykkeltrafikkens utvikling. Etter hvert som det etableres flere sykkelregistreringspunkt ut fra lokale ønsker, kan det bli aktuelt å etablere punkt der det registreres periodisk.

2.4.4 Registreringspunktnivå og registreringsutstyr

I Tabell 2.2 er det vist hvilke parametere som skal registreres og hva slags utstyr som vanligvis benyttes i ulike registreringspunkt. Omtale av utstyr og sensorer er gitt i kapittel 4.

Tabell 2.2 Registrerte data og utstyr som benyttes i ulike registreringspunkt

Registreringsnivå	Data som skal registreres	Utstyr (sensorer) som benyttes
Nivå 1	<ul style="list-style-type: none"> • Antall kjøretøy • Klassifisering av kjøretøy • Fart 	<ul style="list-style-type: none"> • Induktive sløyfer (vanligvis)
Nivå 2	<ul style="list-style-type: none"> • Antall kjøretøy • Klassifisering av kjøretøy • Fart (hvis utstyret er egnet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Induktive sløyfer (vanligvis)
Nivå 3	<ul style="list-style-type: none"> • Antall kjøretøy • Klassifisering av kjøretøy (hvis utstyret er egnet) • Fart (hvis utstyret er egnet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Induktive sløyfer • Radar
Nivå 4	<ul style="list-style-type: none"> • Antall kjøretøy • Klassifisering av kjøretøy (valgfritt) • Fart (valgfritt) • Annet (valgfritt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Radar • Gummislanger • Video mm
Sykkel	<ul style="list-style-type: none"> • Antall sykler 	<ul style="list-style-type: none"> • Induktive sløyfer (vanligvis)

2.5 Registreringspunktstruktur

2.5.1 Definisjon

Med registreringspunktstruktur mener vi fordeling av ulike typer registreringspunkt i forhold til vegkategorier, trafikklenker og trafikkmengder.

Tabell 2.3 viser hvordan registreringspunktstrukturen kan presenteres for et fylke/region

ÅDT klasse	Antall trafikklenker		Total veglengde		Trafikkarbeid		Antall Nivå 1	Antall Nivå 2	Antall Nivå 3
				%		%			
ÅDT < 1000									
1000 < ÅDT < 4000									
4000 < ÅDT < 8000									
8000 < ÅDT < 12000									
12000 < ÅDT									
I alt									

2.5.2 Prinsipper for plassering av registreringspunkt

Etablering av registreringspunktstruktur og ÅDT-belegging av vegnettet er fra gammelt av basert på stor grad av lokalt skjønn. Det er benyttet ulike metoder i arbeidet med å finne frem til egnede registreringspunkt samt til å anslå trafikken på de ulike strekningene på vegnettet. Det har vært en forutsetning at man lokalt har hatt stor kunnskap om trafikk og geografi. Resultatet er imidlertid blitt at registreringspunktstrukturen kan være temmelig ulik fra fylke til fylke.

I kapittel 2.2 er det angitt at arbeidet med registreringspunktstruktur og registreringsplaner kan deles inn i følgende punkt:

1. Dele vegnettet inn i trafikklenker.
2. Etablere registreringspunktstruktur:
 - a. Plassere ut indekspunktene (nivå 1) på trafikklenkene.
 - b. Plassere ut øvrige nivå 1-kontinuerlige registreringspunkt på trafikklenkene.
 - c. Plassere ut nivå 2-punkt på trafikklenkene.
 - d. Plassere ut nivå 3-punkt på trafikklenkene.
3. Utarbeide registreringsplaner:
 - a. Overordnet registreringsplan med fire års syklus.
 - b. Detaljert registreringsplan for hvert år.

Registreringspunktstrukturen må utformes slik at antall registreringspunkt fordeles langs hele vegnettet. Områder med høy trafikk bør ha flere punkt enn der trafikken er liten. Når trafikkvariasjonen langs en veg er stor, må det være flere registreringspunkt enn hvis

trafikken er relativt konstant. Utgangspunktet for registreringspunktstrukturen vil være en gitt ressursramme i form av arbeidstimer og utstyr knyttet opp mot en registreringsplan med tidshorisont på 4 år. Registreringsplaner er nærmere omtalt i kapittel 2.7.

Registreringspunkt skal i utgangspunktet plasseres slik at de gjenspeiler gjennomsnittstrafikken på trafikken der de ligger, jf. kapittel 2.3. Dette gjelder både nivå 1-, 2- og 3-punkt.

Generelt skal det alltid plasseres registreringspunkt i tilknytning til riks- og fylkesgrense. Der fylkesgrense også danner grense mellom vegvesenregioner, må det alltid samarbeides med tilliggende region ved etableringen av punkt for å unngå dobbeltetablering.

På en del steder er en ut fra lokale behov interessert å kjenne trafikken mest mulig nøyaktig, og det er da aktuelt å plassere registreringspunkt der. Dette kan for eksempel være ved overgang til randbebyggelse inn mot et tettsted og i ytterkant av sentrumsområder. Det vil si på samme sted som en også kan ha skille mellom trafikken. Det kan også være aktuelt å plassere registreringspunkt ved bruer, tunneler eller kommunegrenser.

I tillegg til punkt som er etablert med tanke på å registrere trafikken, vil det bli mer og mer aktuelt å samle inn data fra punkt som er etablert av andre årsaker, som bomstasjoner og signalregulerte kryss med detektorer. Lokalisering av slike punkt vil kunne innvirke på plassering av registreringspunkt som etableres i forbindelse med den ordinære registreringspunktstrukturen.

Tabell 2.4 Retningsgivende maksimumsavstander mellom registreringspunkt

Tabell 2.4 angir anbefalte maksimumsavstander mellom registreringspunkt avhengig av type og tetthet for bebyggelse langs vegnettet. Avstandene på tynt befolkete strekninger vil kunne økes, for eksempel på fjelloverganger og enkelte steder i Nord-Norge.

Tabell 2.4 Retningsgivende maksimumsavstander mellom registreringspunkt

Sted	Maksimum avstand (km)
Strekninger <i>uten</i> randbebyggelse, få mindre avkjørsler	40-50
Strekninger <i>med</i> randbebyggelse, enkelte middels store avkjørsler	10-15
Byer og tettsteder	0-5

2.5.3 Plassering av nivå 1-punkt

Indekspunkt

Punkt som inngår i grunnlaget for beregning av vegtrafikkindeksen, skal være plassert slik at de samlet i størst mulig grad gir et representativt bilde av trafikken i et fylke. I praksis

vil dette si at punktene må dekke sentrale områder i byer og tettsteder samt mindre sentrale områder. Om mulig skal punktene være plassert slik at de kan benyttes både til vegtrafikkindeksen og fartsindeksen.

I tillegg gjelder følgende spesielle retningslinjer for plassering av indekspunkt:

- Ved riksgrensen på riksveger
- Ved fylkesgrense på riksveger i samarbeid med nabofylket
- På de viktigste innfartsvegene til de største byene i Norge

Hvis en deler et fylke inn i flere deler, bør antall punkt i hver del stå i forhold til den relative andelen som hver del har av det totale trafikkarbeidet i fylket.

- Indekspunkt plasseres slik at de til sammen gir et representativt bilde av totaltrafikken i et fylke eller en del av et fylke.
- Det bør være minimum sju indekspunkt i hvert fylke.

En generell regel er å la den relative fordelingen av antall punkt være lik med den relative fordelingen av trafikkarbeidet til de ulike ÅDT-klassene. ÅDT-klassedelingen bør i en viss grad gjenspeile en relevant fordeling av ÅDT-klassene i fylket/regionen.

Tabell 2.5 Eksempel på fordeling av indekspunkt

ÅDT-klasse	Trafikkarbeid (TA)	% andel TA	Antall punkt	% antall punkt
ÅDT < 1 000	20 000 000	20	6	20
1 000 < ÅDT < 4 000	30 000 000	30	9	30
4 000 < ÅDT < 8 000	30 000 000	30	9	30
8 000 < ÅDT < 12 000	10 000 000	10	3	10
12 000 < ÅDT	10 000 000	10	3	10
Totalt	100 000 000	100	30	100

Øvrige nivå 1-punkt

I tillegg til indekspunktene er det en del andre nivå 1-punkt. Disse plasseres på steder der det er viktig å ha detaljert oversikt over trafikken og dens variasjon over tid.

På de viktigste innfartene til de største byene i Norge skal det ligge indekspunkt. Tilsvarende er det aktuelt å plassere nivå 1-punkt på de viktigste innfartene til andre byer og større tettsteder. Slike punkt vil kunne tjene som referanse ved gjennomføring av ulike typer undersøkelser (nummerskilt- og intervjuundersøkelser) for byen eller tettstedet. I større byer bør det også være minst ett nivå 1-punkt for å kartlegge trafikken i selve sentrumskjernen.

En del øvrige nivå 1-punkt er anlagt for styring og kontroll av trafikken.

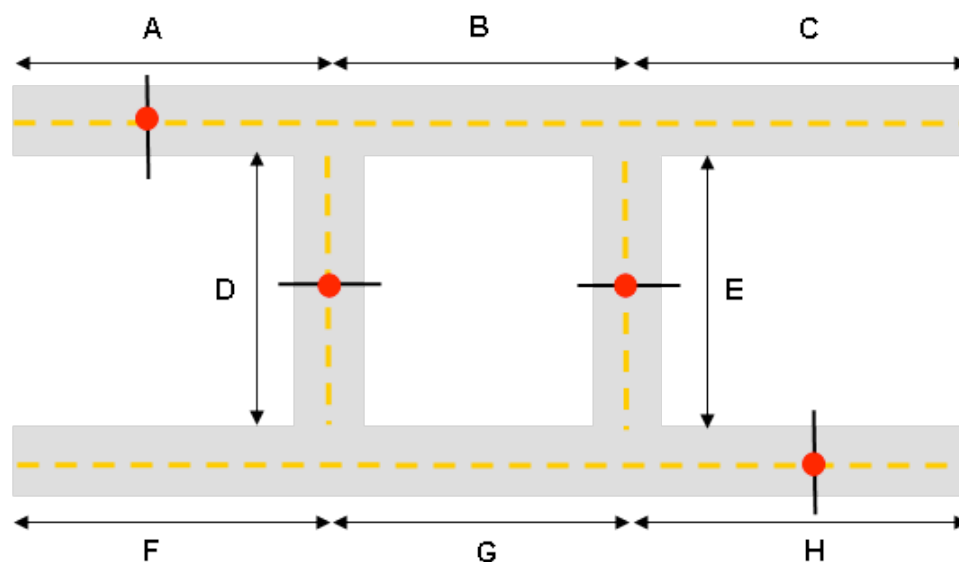
2.5.4 Plassering av nivå 2- og 3-punkt

Utgangspunktet for utplassering av nivå 2- og 3-punkt er at de sammen med nivå 1-punktene skal gjøre det mulig å ÅDT-belegge vegnettet med tilfredsstillende nøyaktighet.

Nivå 2-punkt bør plasseres på sentrale innfarter til byer og tettsteder hvor det ikke er plassert nivå 1-punkt. Det kan for eksempel være sentrale steder langs en sentrumsring eller på en ringveg rundt en by. Dette kan også være bruer over elver eller veger som krysser en sentrumsring. Det bør dessuten plasseres nivå 2-punkt på steder der en viktig fylkesveg krysser en fylkesgrense.

Det bør alltid være minst ett nivå 2-punkt i selve sentrumskjernen i mindre byer og større tettsteder.

Vegsystemet er delt opp i flere trafikklenker hvor vegkryss utgjør lenkesystemets knutepunkt. Alle lenker som ikke ligger som en forlengelse av en annen lenke, bør ha et registreringspunkt. I Figur 2.7 er det vist prinsipper for plassering av nivå 2- og 3-punkt. Lenke D og E bør dermed ha et punkt hver. Videre bør det ligge minst ett punkt på lenke A, B eller C og minst ett punkt på lenke F, G eller H. Plassering av punkt på lenke A, B eller C er helt uavhengig av plasseringen av punkt på lenke F, G eller H.



Figur 2.7 Eksempel på plassering av nivå 2- og 3-punkt.

Nivå 2- eller 3-punkt brukes for å gi et anslag over trafikken på en eller flere trafikklenker. Når vegen krysser mindre veger, for eksempel fylkesveger, trenger man ofte kun analyser for å kunne anslå hvor stor innvirkning dette har på hovedvegen. Når man har gode tall fra D og E (se Figur 2.7), vil dette kunne gi godt grunnlag for å anslå trafikken i B og C med basis i et nivå 2- eller 3-punkt i A. Tilsvarende gjelder for F, G og H.

Det bør minst være et nivå 2- eller 3-punkt for hver tredje trafikklenke langs en vegstrekning. Punktene bør legges tettere dersom en mangler grunnlag for å anslå endring i trafikk fra en lenke til den neste ved hjelp av modellberegninger eller andre analyser. Dersom trafikkendring fra en lenke til den neste er så stor at kriteriene for nivå 2 er oppfylt iht. kapittel 2.5.5, bør det anlegges et registreringspunkt. Det kan være nødvendig å gjennomføre prøveregistrering for å avklare behovet for registreringspunkt.

Når en veg ender blindt, betinger dette en analyse av trafikkenes fordeling langs vegen, vanligvis vil man registrere i begynnelsen på en slik veg og dermed få et anslag på maksimalnivået på trafikken. Dersom bebyggelsen er jevnt fordelt langs hele vegen, kan man bruke en lineær modell der en antar at trafikken synker jevnt fra begynnelsen av veien til slutten.

Dersom en ved ÅDT-beleggingen drar nytte av nivå 4-punkt eller andre typer registreringsstasjoner som bomstasjoner, signalanlegg eller fergepunkt, bør det tas hensyn til disse ved utplassering av nivå 2- og 3-punkt.

2.5.5 Valg mellom nivå 2- og 3-punkt

Når man skal velge om et registreringspunkt skal være nivå 2 eller 3 må man ta hensyn til trafikkmengde, tungtrafikkandel og endring av trafikkmengden mellom to registreringspunkt. Tabell 2.6 viser kravene for om et punkt skal være nivå 2 eller 3.

Tabell 2.6 viser anbefalte kriterier for valg av registreringspunktnivå

Andel tungtrafikk	ÅDT \geq 2000		500 < ÅDT < 2000		ÅDT < 500
	Endring i trafikk mellom punkt		Endring i trafikk mellom punkt		
	> 25 %	< 25 %	> 35 %	< 35 %	
\geq 15 %	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 2
<15 %	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 2	Nivå 3	Nivå 3

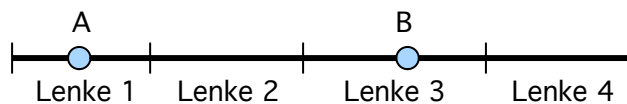
Unntak

På veger med liten trafikk kan det være aktuelt å velge nivå 2-punkt dersom registreringspunktet ligger slik at lenken skal tilordne trafikk til flere trafikklenker.

For veger med stor trafikk kan det være aktuelt å velge nivå 3-punkt dersom den relative årsvariasjonen er liten ($SDT/\text{ÅDT} < 1,10$).

Eksempel 1: Valg av nivå 2 eller nivå 3

På en vegstrekning med ukjent trafikkmengde skal det plasseres to periodiske registreringspunkt. Vegstrekningen er delt opp i fire trafikkenker. Registreringspunktene plasseres på lenke 1 og lenke 3, se figur under.

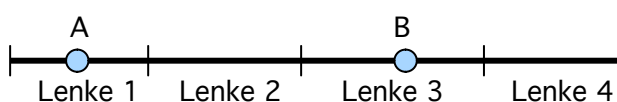


Når det gjelder valg mellom nivå 2-punkt og nivå 3-punkt for de to registreringspunktene A og B tas det utgangspunkt i registreringspunktet med størst trafikk. Det kan antas at registreringspunkt A har størst trafikk, og punktet settes derfor til nivå 2-punkt. Anta at ÅDT i punkt A er over 2000 og reduksjonen til punkt B er over 25 %. Tungtrafikkandelen på vegen er ikke mer enn 15 %. Ut fra tabell 2.6 kan vi se at registreringspunkt B da skal velges til nivå 2-punkt.

Når det gjelder valg mellom nivå 2-punkt og nivå 3-punkt for de to registreringspunktene A og B tas det utgangspunkt i registreringspunktet med størst trafikk. Det kan antas at registreringspunkt A har størst trafikk, og punktet settes derfor til nivå 2-punkt. Anta at ÅDT i punkt A er over 2000 og reduksjonen til punkt B er over 25 %. Tungtrafikkandelen på vegen er ikke mer enn 15 %. Ut fra tabell 2.6 kan vi se at registreringspunkt B da skal velges til nivå 2-punkt.

Eksempel 2: Valg av nivå 2 eller nivå 3

På en vegstrekning med et nivå 2-punkt skal det plasseres et nytt periodisk registreringspunkt. Vegstrekningen er delt opp i fire trafikklenker. Det eksisterende registreringspunktet A ligger på lenke 1. Det nye registreringspunktet B skal plasseres på lenke 3, se figur under.



Når det gjelder valg mellom nivå 2-punkt og nivå 3-punkt for registreringspunkt B tas det utgangspunkt i registreringspunkt A. Anta at ÅDT i punkt A er mindre enn 2000 og reduksjonen til punkt B er under 35 %. Tungtrafikkandelen på vegen er ikke mer enn 15 %. Ut fra tabell 2.6 kan vi se at registreringspunkt B da skal velges til nivå 3 punkt.

2.5.6 Vegnettsendringer og vegtrafikkdatasystemet

Vegnettsendringer som gir varige forandringer i trafikkmønsteret må fanges opp av vegtrafikkdatasystemet. Dette kan være nybygging av veg, utbedring av eksisterende veg, omklassifisering av veg og omreguleringer av trafikk som fører til endring av trafikkmønsteret. Disse endringene vil kunne spores som lokale vegnettsendringer med unntak av omreguleringer der man bruker skilting. Dette innebærer at de lokale trafikkdataansvarlige plikter å holde seg løpende oppdatert om slike endringer. De viktigste endringene er de som får langsiktige trafikale konsekvenser.

Alle større nye vegprosjekt skal kunne etterprøves og stiller derfor store krav til gode trafikkdata både i før- og ettersituasjonen. Det må derfor opprettes registreringspunkt slik at både før- og etter- situasjonen blir godt dokumentert. På det nye veganlegget skal det opprettes registreringspunkt. I tillegg må eksisterende registreringspunkt på "gammel veg" opprettholdes og eventuelt suppleres med flere registreringspunkt i området for å fange opp endringene i trafikkbildet.

Større vegprosjekt er prosjekter med total anleggskostnad > 200 mill. kroner.

2.6 Registreringsplaner

Regionene er ansvarlige for å gjennomføre datainnsamling fra registreringspunktene innenfor sine fylker. Vegtrafikkdatabasystemet forutsetter utarbeidelse av registreringsplaner lokalt og lokal prioritering av ressursbruk.

De regionansvarlige har ansvaret for å utarbeide registreringsplaner med en tidshorisont på 4 år. For hver region/fylke skal det utarbeides 4-årige rullerende planer som i detalj viser hvordan det skal foretas registreringer i vegnettet i løpet av kommende år og i de påfølgende 3 år.

Den overordnede registreringsplanen skal angi hvilke punkt hvor det skal foretas registreringer i løpet av en 4-årsperiode. En detaljert registreringsplan beskriver de registreringer som skal gjennomføres det første året i plan-perioden. Den detaljerte registreringsplanen beskriver når på året det skal registreres og hvilket utstyr som skal brukes. På denne måten får en oversikt over registreringspunktene, fordelingen av utstyret, antall perioder og fordelingen av registreringer over året og en kontroll på at opplegget samsvarer med anbefalingene i det landsomfattende registreringsopplegget.

Et eksempel på en overordnet og detaljert registreringsplan er vist i henholdsvis Tabell 2.7 og Tabell 2.8.

Tabell 2.7 Eksempel på overordnet registreringsplan

Vegident	Hovedparsell	Meterverdi	Registreringspunkt-nr.	Registreringspunkt-navn	Sist telt år	Antall registreringsuker i			
						år 1	år 2	år 3	år 4
Veg x	1		a		-4	1			
Veg x	1		b		-4	4			
Veg x	2		c		-3		4		
Veg x	3		d		-1				1
Veg y	1		e		-3		1		
Veg y	2		f		-4	4			
Veg y	2		g		-2			1	
Veg z	1		h		-1				4
Veg z	2		i		-2			4	
...									

Normalt får nivå 2-punkt fire registreringsuker og nivå 3-punkt en til tre registreringsuker det aktuelle år.

Tabell 2.8 Eksempel på detaljert registreringsplan

Teljeplan - Sogn distrikt 2009												
Antal datarac:	4	Blått = OK og innlest i NorTraf										
Antal radarar:	4	Raudt = teknisk feil eller ikkje tald										
Det skal utførast teljing i minst 10 heile dagar innafor oppført periode.(Eller minimum 7 heile dagar ved tidsnaud)												
Nivå 2												
VEG	HP	KM	STADNAMN	PKTNR	SIST	ANT	1	2	3	4	5	MERK
E16	1	17.977	BORLAUG AUST	1400141	1998	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
E16	2	3.150	BORGUNDSSTUNNELEN	1400192	2006	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 5	1	2.177	ERISLETTA	1400196	2007	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 52	1	17.022	BORLAUG SØR	1400142	1998	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 53	3	7.350	STEIGGJETTUNNELEN	1400144	2006	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 5	7	16.197	LOFTESNES	1400162	2007	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 5	8	1.280	GRAVENSTEINSGATA	1400444	2007	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
Rv. 5	9	0.890	KVÅLE STADION	1400253	2005	5	Veke 03 - 07	Veke 11 - 13	Veke 28 - 31	Veke 36 - 39	Veke 45 - 48	
SUM	8											
Nivå 3												
VEG	HP	KM	STADNAMN	PKTNR	SIST	ANT	1	2	3	4	5	MERK
E16	6	0.500	ONSTAD AUST	1400259	2001	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	
E16	6	1.500	ONSTAD VEST	1400260	NY	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	
Rv. 5	2	0.380	LÆRDAL AUST	1400246	2007	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	
Rv. 30	1				NY	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	Nytt
Rv. 30	2				NY	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	Nytt
Fv. 245	1	0.500	FLÅM SØR	1400746	2004	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	
Fv. 301	1	0.560	UTLADALSVEGEN	1400745	2002	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	
Fv. 301	1				NY	3	Veke 03 - 07		Veke 28 - 31		Veke 45 - 48	Nytt
Rv. 5	1				NY	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		Nytt
Fv. 242	1	0.673	SKJERDAL	1400601	1998	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
Fv. 243	1	0.300	NYHEIM NORD	1400743	2002	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
Fv. 243	1	1.665	AURLAND SENTRUM	1400744	2002	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
Fv. 271	1				NY	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		Nytt
Fv. 271	50	0.025	ØYE BRU	1400604	1999	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
Fv. 301	1	0.170	FARNES	1400607	2002	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
Fv. 303	1	3.090	SEIMSDALEN	1400609	2003	2		Veke 11 - 13		Veke 36 - 39		
SUM	8											
Målingar etter forespurnad												
VEG	HP	KM	STADNAMN	PKTNR		ANT	1	2	3	4	5	MERK

2.6.1 Spesielle døgn

I metoden for beregning av ÅDT tas det hensyn til døgn med spesiell trafikkvariasjon. En bør unngå å foreta periodiske registreringer (nivå 2, nivå 3 og nivå 4) på spesielle døgn og i skolens høst- og vinterferie, fordi usikkerheten i beregnet ÅDT-verdi vil kunne bli stor.

I denne sammenheng er følgende døgn definert som spesielle:

Flytende datoer:	
Fredag før palmesøndag - 2. påskedag	11 døgn
Onsdag før Kristi Himmelfartsdag - søndag etter	5 døgn
Fredag før pinse - 2. pinsedag	4 døgn
Faste datoer:	
23. desember – 1. januar	10 døgn
1. mai	1 døgn
17. mai	1 døgn

Større deler av ukene som inneholder 1. og 17. mai og fredag før skoleferier vil også kunne regnes som spesielle.

2.6.2 Planlegging og gjennomføring av registreringsplaner

Når registreringsplanen er utarbeidet skal følgende spørsmål avklares:

- Hvor mange nye registreringspunkt skal opprettes? Det må utarbeides plan for opprettelse av nye registreringspunkt. Planen må inneholde sted, nivå og tidspunkt for oppstart av registreringer.
- Er det tilgjengelig nok registreringsutstyr og mannskap for å gjennomføre registreringsplanen?
- Når registreringsplanen er ferdig må det vurderes om det er kapasitet til å gjennomføre enkeltregistreringer (nivå 4).

Når registreringspunktet er fysisk etablert må det legges inn i målestasjonsregisteret i NorTraf. Alle registreringer som gjennomføres skal opprettes som et registreringspunkt i målestasjonsregisteret.

2.7 Trafikkdatabanken, NorTraf

Alle vegtrafikkdata som samles inn av Statens vegvesen skal bearbeides og lagres i den nasjonale trafikkdatabanken, NorTraf. Den inneholder både rådata og bearbeidede data samlet inn i det landsomfattende vegtrafikkdatasystemet.

NorTraf består av følgende moduler:

- Målestasjonsregister
- Kontroll (gir mulighet for å kontrollere og eventuelt forkaste rådatafilene fra registreringsapparatene før de godkjennes og legges inn i systemet)
- Beregning (beregner ÅDT og andre aggregerte trafikkdataparametere for registreringspunkt der det legges inn nye trafikktall. Beregning skjer normalt automatisk etter at nye registreringsdata er lagt inn)
- ÅDT-belegging (brukes ved den årlige ÅDT-belegging av vegnettet)
- TrafKurv (gir diagrammer over trafikkenes variasjon i ulike registreringspunkt)
- Rapport (gir rapporter i tabellform over ulike trafikkparametere i registreringsstasjoner)
- Kart (viser registreringsstasjoner og ÅDT-tall i kart)

Modulene Kontroll, Beregning og ÅDT-belegging er nærmere beskrevet i kapittel 5 Kontroll og bearbeiding av trafikkdata, og modulene TrafKurv og Rapport er beskrevet i kapittel 6 Bruk og presentasjon av trafikkdata.

2.8 Målestasjonsregisteret

Målestasjonsregisteret skal inneholde informasjon om alle typer målestasjoner. Alle registreringer som gjennomføres skal knyttes til en registreringsstasjon i målestasjonsregisteret. I tillegg til registreringspunktene skal registeret omfatte andre typer registreringsstasjoner der det samles inn trafikkdata, blant annet bomstasjoner og signalregulerte kryss. Eksempel på andre type målestasjoner som kan legges inn i dette registeret er værstasjoner.

Målestasjonsregisteret er svært viktig for å holde orden på registreringspunktstrukturen i vegtrafikkdatasystemet. Sentralt for alle som arbeider med vegtrafikkdata, er oppdatering og vedlikehold av registreringspunktene som inngår i Målestasjonsregisteret.

2.9 Dataformat

Alle data som skal inngå i trafikkregistreringssystemet i Statens vegvesen, skal være på såkalt RTD-format. Trafikkdatabanken NorTraf kan bare lese inn filer på RTD-format. RTD-formatet er derfor et sentralt grensesnitt for hele vegtrafikkdatasystemet.

RTD-formatet foreligger i dag både i ny og gammel versjon. NorTraf kan lese inn begge formatter. Teknisk beskrivelse av det gjeldende RTD-formatet er vist i vedlegg 2.

Vegtrafikkdata har en standardisert tidsoppløsning på 1 time. Dette innebærer at alle apparater som samler inn data, skal aggregere disse til timesnivå. En konsekvens av tidsoppløsningskravet er at bearbeiding og resultatuttak foreløpig er knyttet til timesnivå som laveste detaljeringsgrad.

Kravet til lagring med timesoppløsning er nå under revisjon, men bearbeiding som for eksempel estimering av ÅDT eller lignende bygger på timesdata. Det meste av apparaturen som benyttes til trafikkregistreringer i dag, har mulighet til å levere data med mer detaljert oppløsning (5, 15 og 30 minutt eller enkeltkjøretøy). Enkeltkjøretøyregistrering innebærer at klokkeslett og alle kjennetegn registreres og lagres for alle kjøretøy. Dette innebærer at en står fritt til å velge tidsoppløsning ved bearbeiding. Ulempen er at kravet til lagringsplass øker sterkt, både i registreringsutstyret og i det sentrale datasystemet.

2.10 Registreringsgrupper og registreringsnøkler

Alle trafikkdata som samles inn inneholder opplysninger om registreringsgruppe. En registreringsgruppe gir en nærmere beskrivelse av hvilke type data som registreres. Hvilke registreringsgrupper som kan lagres er avhengig av registreringsutstyr. I et registreringspunkt med induktive sløyfer registreres i utgangspunktet tidspunkt, fart og lengde for hvert enkelt kjøretøy som passerer. Registreringsgruppene definerer hvordan disse dataene skal bearbeides for å kunne lagres i registreringsapparatet.

Siden kjøretøyenes vekt ikke blir registrert i vegtrafikkdatasystemet, har man valgt å dele inn kjøretøyene i ulike lengdeklasser. Kjøretøy med lengde mindre enn 5,6 meter defineres som lette kjøretøy, og kjøretøy med lengde 5,6 meter eller lengre defineres som tunge. Det antas at denne definisjonen gir best tilpasning til vektgrensen på 3500 kg.

Lengdeklassifiseringen som benyttes i vegtrafikkdatasystemet, er vist i Tabell 2.9. Registreringsgruppe 21 utgjør med dette de lette kjøretøyene, mens summen av registreringsgruppene 22, 23, 24 og 25 utgjør de tunge kjøretøyene. Registreringsgruppene lagrer trafikken innenfor de ulike lengdeklassene på timebasis.

Tabell 2.9 Lengdeklasser i vegtrafikkdatasystemet i Statens vegvesen

Registreringsgrupper	Beskrivelse
20	Totalt antall kjøretøy
21	Kjøretøy < 5,6 meter
22	5,6 meter ≤ Kjøretøy < 7,6 meter
23	7,6 meter ≤ Kjøretøy < 12,5 meter
24	12,5 meter ≤ Kjøretøy < 16,0 meter
25	16,0 meter ≤ Kjøretøy

Når man skal samle inn data fra et registreringspunkt, må man først bestemme seg for hvilke parametere en skal registrere. Mulighetene for registrering avhenger av utstyret som benyttes. I et registreringspunkt med to induktive sløyfer per kjørefelt bruker man normalt et registreringsapparat som er satt opp med en bestemt registreringsnøkkel.

En registreringsnøkkel definerer hvilke registreringsgrupper (parametere) som skal registreres, hvilke data som skal beregnes og lagres samt hvilken tidsoppløsning som skal benyttes ved lagring av data.

Det finnes mange registreringsnøkler, men for trafikkregistrering er TDB03 standard registreringsnøkkel.

Med TDB03 akkumuleres data i perioder på 60 minutter. Registreringsnøkkelens lagrer følgende data for hver registreringsperiode:

- Totalt antall kjøretøy
- Antall kjøretøy fordelt på fem lengdeklasser
- Antall MC
- Gjennomsnittsfart, spredning, 85%- og 95%-fraktil for alle kjøretøy
- Gjennomsnittsfart for fem lengdeklasser
- Gjennomsnittsfart for MC
- Tidslukefordeling for både lette og tunge kjøretøy
- Totalt antall kjøretøy innenfor ulike fartsintervall fra 30 til 150 km/t

Detaljert beskrivelse av TDB03 er vist i vedlegg 1.

Der det skal registreres sykler bruker man nøkkelen SYKKEL. Denne registreringsnøkkelens akkumulerer også data med tidsoppløsning på en 1 time, og lagrer totalt antall sykler for hver registreringsperiode.

En fullstendig oversikt over alle registreringsnøkler er gitt i brukerveiledningen til Traffic 6.

2.11 Indekser

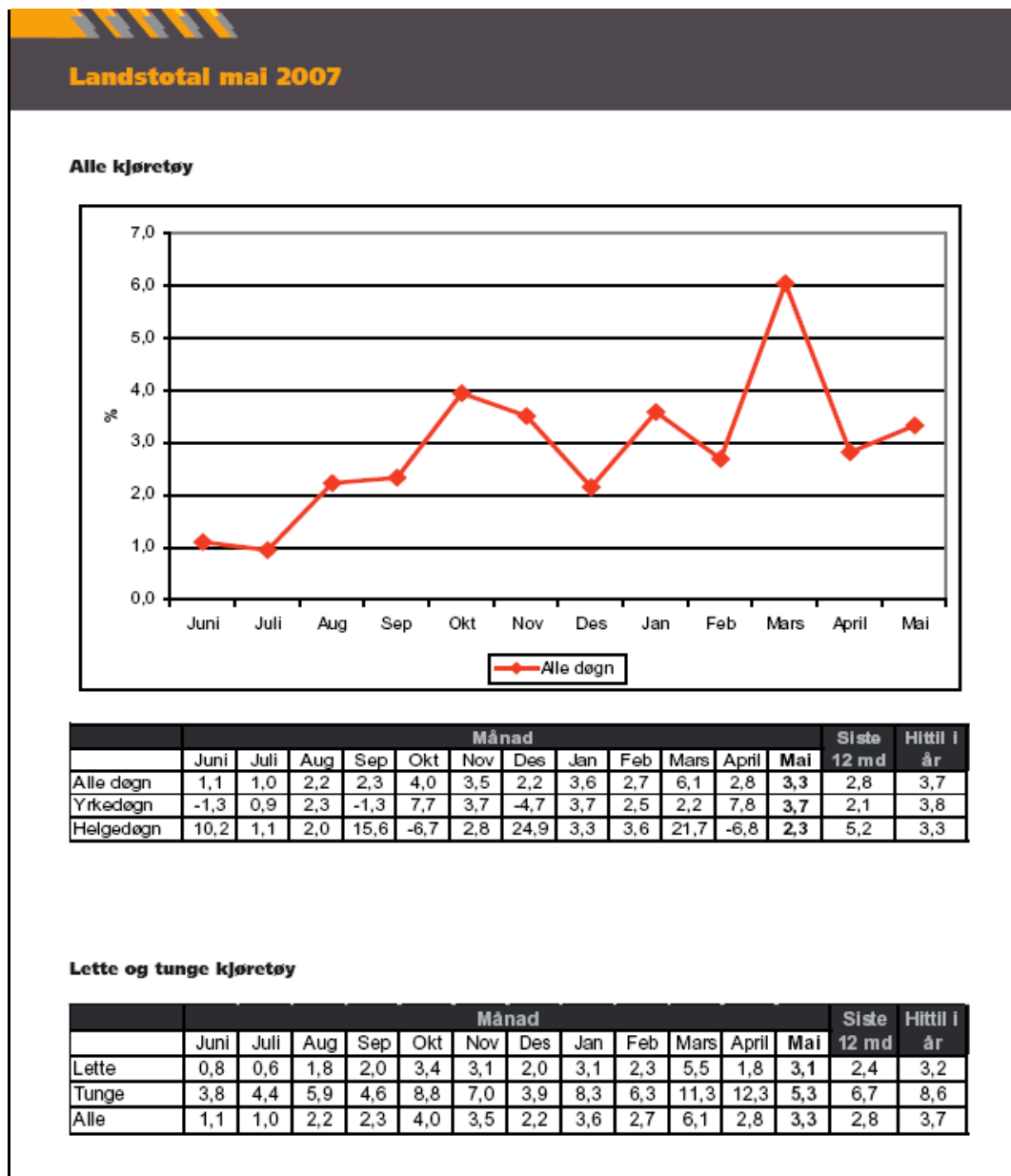
2.11.1 Vegtrafikkindeksen

Et sentralt delmål med det landsomfattende vegtrafikkdatabasystemet er utarbeidelse av vegtrafikkindeksen. Vegtrafikkindeksen er det offisielle mål på trafikkarbeidet i Norge. Vegtrafikkindeksen skal gi tall som viser vegtrafikkens utvikling over tid for landet som helhet og for de ulike regionene/landdelene. Vegtrafikkindeksen gir også utviklingstall for det enkelte registreringspunkt og fylker. Fylkestallene er vanligvis forholdsvis usikre, men det er likevel valgt å publisere dem.

Vegtrafikkindeksen angir prosentvis endring av trafikken sammenlignet med samme tidsperiode året før. Indeksen viser tall for måned, sum hittil i år, året totalt og sum siste 12 måneder. De bevegelige helligdagene (påske, Kristi himmelfart og pinse) får dermed innvirkning i de månedene dette gjelder. Indeksen må derfor ledsages av opplysninger om plasseringen av de bevegelige helligdagene i de aktuelle årene.

Vegtrafikkindeksen er i dag i bruk både sentralt og lokalt. Indeksen blir brukt når det beregnes tall for transportytelser på veg i Norge (SSB/TØI). Indekstallene brukes også i forbindelse med faste rapporteringer til Samferdselsdepartementet. Ulike analyser av transport og trafikk gjør ofte bruk av vegtrafikkindekstallene.

Data til vegtrafikkindeksen kommer fra et utvalg av kontinuerlige registreringspunkt (nivå 1-punkt), se kapittel 2.4.2 og 2.5.3.



Figur 2.8 Vegtrafikkindeksen mai 2007

2.11.2 Fartsindeksen

Fartsindeksen skal gi tall for fartsutviklingen for hele landet, ulike fartsgrenser og lengdeklasser. Den utarbeides med samme kategorisering som vegtrafikkindeksen samt fartsgrenser.

Fartsindeksen skal utarbeides fire ganger i året og skal være et hjelpemiddel for trafikk-sikkerhetsmiljøet i deres analyser av utviklingsmønstre.

Kriterier for utvelgelse av fartsindekspunkt:

- Registreringspunktet skal være et nivå 1-punkt
- Punktet skal ikke ligge på av- eller påkjøringsrampe
- Punktet skal ha samme fartsgrense hele året
- Avstand til følgende plasser skal være større enn 300 m
 - o Bomstasjon
 - o ATK-punkt
 - o Endring av fartsgrense
 - o Rundkjøring
 - o Fartstavle
 - o Fartsdempende tiltak (for eksempel fartshump)
 - o Signalanlegg
 - o Tunnelåpning (utenfor eller innenfor tunnelen)
- Punkt på sideveg skal ligge mer enn 300 m fra kryss med hovedveg
- Punktet skal ikke ligge på vegnett hvor det er planlagt omfattende vegnettsendringer i løpet av de neste 5 år.
- Vegstrekningen hvor punktet ligger skal ha en stigning på mindre enn 3 % på en strekning på 300 m fra punktet i begge retninger.
- Hvis punktet ligger på forkjøringsveg skal avstanden til betydelig T/X-kryss være større enn 300 m

2.11.3 Andre indekser

En sykkelindeks er under planlegging og utarbeidelse.

3 Teori

3.1 Beregning av trafikkparametere

Formålet med trafikkregistreringer er å si noe om trafikken nivå og variasjon. Normalt vil vi beregne sentrale trafikkparametere som ÅDT, YDT og HDT. Trafikkens variasjon er knyttet til tid på døgnet (døgnvariasjon), ukedag (ukevariasjon), tid på året (årsvariasjon) og geografisk sted.

Der det er gjennomført kontinuerlige registreringer uten avbrudd kan alle typer trafikkparametere beregnes direkte fra datamaterialet. Ved periodiske registreringer kan det benyttes beregningsmodeller for å komme fram til ulike trafikkparametere. Tre metoder er beskrevet i dette kapitlet:

1. Faktormetoden
2. Referansemetoden
3. Basiskurvemetoden.

Faktorkurvemetoden er den manuelle metoden som de fleste vil benytte for å beregne ÅDT basert på periodiske registreringer. Denne består av standard faktorvariasjonskurver for ulike vegtyper. Metoden er rask og enkel å bruke, og en kan enkelt anslå en ÅDT-verdi. Kvaliteten på ÅDT-verdiene avhenger blant annet av registreringsgrunnlaget og hvor godt valgt variasjonskurve beskriver trafikken på den aktuelle vegen.

Referansemetoden er også en manuell metode som er litt mer krevende i bruk, men som normalt gir bedre nøyaktighet på beregnet ÅDT-verdi. Med referansemetoden lager man selv variasjonskurver basert på kontinuerlige registreringer. Metoden kan benyttes når en har periodiske registreringer i nærheten av et kontinuerlig registreringspunkt, og en antar at trafikken i de to punktene følger samme variasjonsmønster.

Basiskurvemetoden er en maskinell metode som krever at data fra periodiske registreringer legges inn i trafikkdatabanken NorTraf. ÅDT beregnes da automatisk basert på såkalte basiskurver, som er en form for variasjonskurver. Valg av kurve krever at en kan anslå forholdet mellom julidøgntrafikken (JDT) og ÅDT.

Hvilken metode som skal velges er avhengig av omfanget på periodiske registreringer, krav til nøyaktighet og ønsket tidsforbruk i beregningsfasen. Generelt kan vi si at dersom en har mindre registreringer en 1 døgn bør en benytte de manuelle metodene. Det samme gjelder dersom en ikke med rimelig sikkerhet kan anslå forholdet JDT/ÅDT.

Når man beregner trafikkparametere ved hjelp av periodiske registreringer vil det alltid oppstå usikkerhet fordi vi kun har registreringer for en begrenset tidsperiode. Usikkerheten vil med flere registreringer.

Metodene for beregning av trafikkparametere fra periodiske registreringer og metodene for beregning av usikkerhet krever at periodiske registreringer gjennomføres på normaldager. Dersom registreringsperioden er kortere enn 1 døgn må det registreres i det timer på døgnet hvor en forventer mest trafikk.

3.1.1 Faktormetoden, manuell beregning av trafikkparametere

Faktormetoden beregner trafikkparametere fra registrerte trafikkdata for en eller flere tidsperioder. Metoden består av faktorvariasjonskurver for døgn, uke og år. Faktorvariasjonskurvene beskriver en normalsituasjon.

Utgangspunktet er at datamaterialet er inndelt i den minste registreringsenhet som det finnes en faktorkurve for. Faktorsystemet kan opptre i mange ulike varianter der detaljeringsgrad med hensyn på antall kurver er det viktigste skillet.

Her beskrives en enklere variant av systemet hvor faktormetoden består av en døgnvariasjonskurve med tidsoppløsning time, en ukevariasjonskurve fordelt på ukedager og en årsvariasjonskurve med fordeling på ukenummer. Alle årsvariasjonskurvene er inndelt i forhold til type trafikkvariasjonsmønster med en tilhørende ukevariasjonskurve og en døgnvariasjonskurve (time).

Det er også viktig å være oppmerksom på om variasjonskurven angir kun en retning eller sum begge retninger. I det følgende benyttes variasjonskurver som angir trafikkvariasjonsmønster for begge retninger.

Variasjonskurver

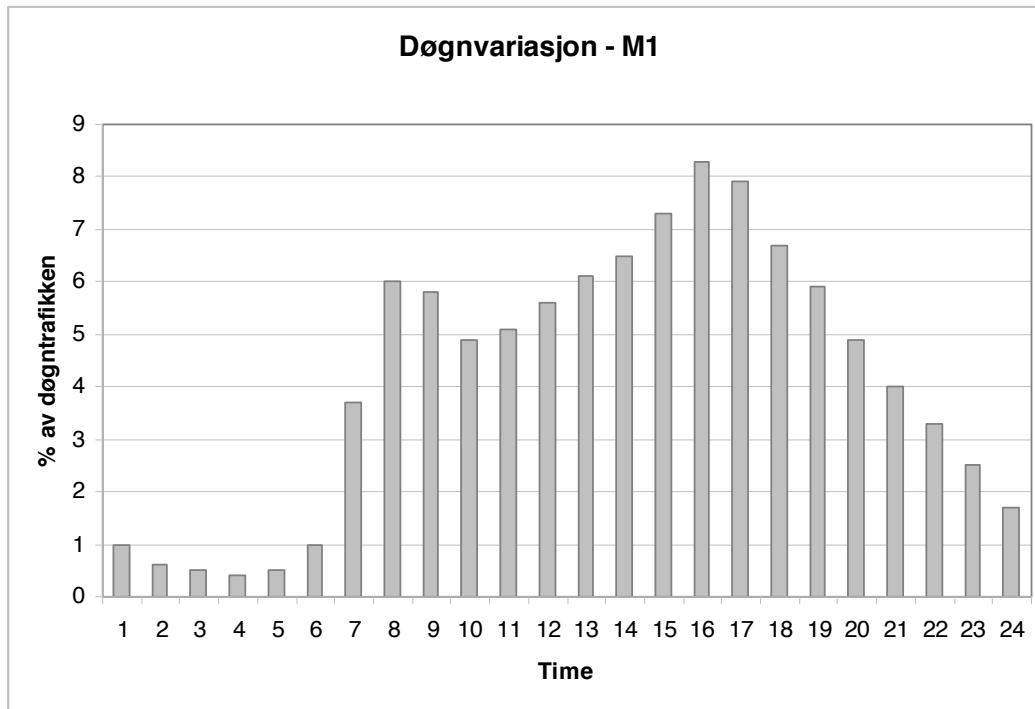
For å finne korreksjonsfaktorene trenger en kjente variasjonskurver. Det beste er å benytte eksisterende variasjonskurver fra kontinuerlige registreringspunkt. I mange tilfeller foreligger ikke dette, og da må man benytte standard variasjonskurver som kan antas å ha tilnærmet samme variasjonsmønster. Dersom det ikke finnes egnede variasjonskurver fra lokale registreringspunkt kan man benytte en av variasjonskurvene som Statens vegvesen har utarbeidet for syv typiske trafikkvariasjonsmønster, se vedlegg 3.

Variasjonskurvene angir de korreksjonsfaktorene som vi bruker for å beregne trafikkparametere. Faktorkurvene er utarbeidet som et aggregat fra punkter med tilnærmet samme variasjonsmønster.

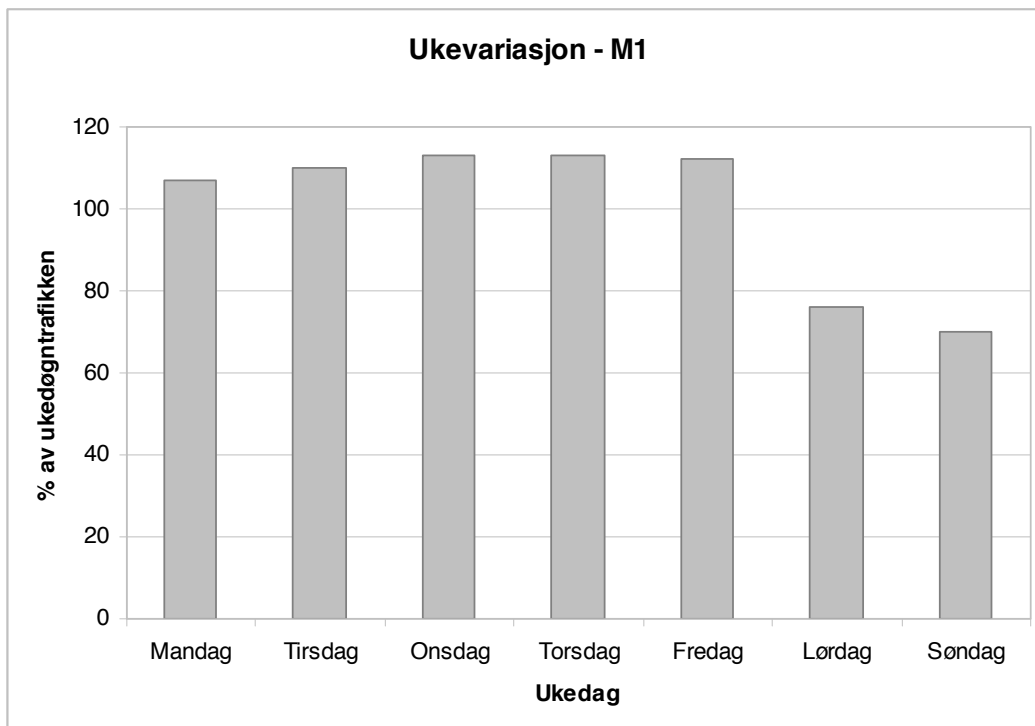
Faktorkurvene gir høyere sikkerhet fordi de eliminerer tilfeldig variasjon. De er derfor gode å bruke når en har få registreringer og samtidig har god kjennskap til trafikkvariasjonen på stedet.

Kurvene er korrigert for påske, men andre helligdager (for eksempel Kristi himmelfart og 1. mai) er det ikke korrigert for.

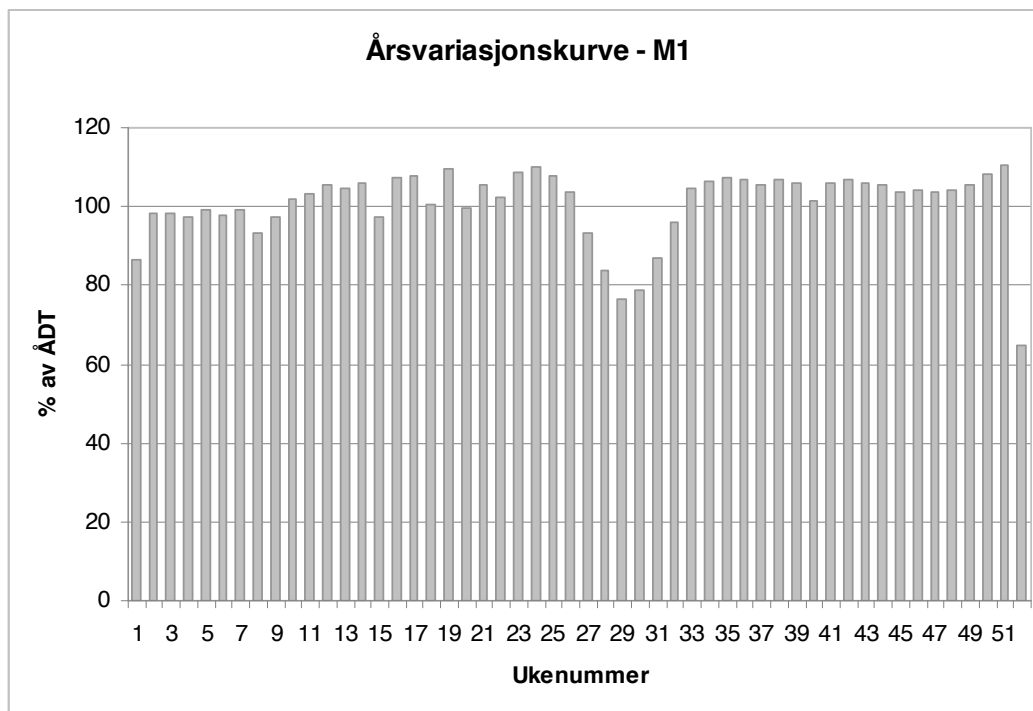
I Figur 3.1 - Figur 3.3 er det vist eksempler på variasjonskurver.



Figur 3.1 Eksempel på døgnvariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer over døgnet som prosent av DT.



Figur 3.2 Eksempel på ukevariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer for hver enkelt ukedag i forhold til UDT.



Figur 3.3 Eksempel på årsvariasjonskurve som viser hvordan trafikken varierer for hver enkelt uke i forhold til ÅDT.

M1 – By-/boliggate (Samleveg med arbeidsreiser)

Liten trafikk i sommerferien (75-85 % av ÅDT). Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager.

M2 – Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk

Mindre trafikk i januar og februar (90-95% av ÅDT). I sommerferien ligger trafikken mellom 95 – 100 % av ÅDT. Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager.

M3 – Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk

Litt større trafikk i sommerferien enn ellers i året (110-115 % av ÅDT). Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager (80 % av Ukedøgntrafikk).

M4 - Hovedveg i tettbygdstrøk med stor helgetrafikk

Større trafikk i sommerferien enn ellers i året (i underkant av 130 % av ÅDT). Døgntrafikken på lørdag er lavere enn de øvrige dagene i uka.

M5 – Hovedveg utenfor tettbygd strøk

Topptrafikk i sommerferien (ca 150 % av ÅDT). Døgntrafikken fredag er betydelig større enn de øvrige ukedagene. Døgntrafikken på søndag er litt større enn på øvrige ukedager.

M6 – Transportårer med stor sommertrafikk

Topptrafikk i sommerferien (ca 200 % av ÅDT). Døgntrafikken fredag og søndag er litt større enn på de øvrige ukedagene.

M7 - Turistrute med høy sommerdøgntrafikk

Topptrafikk i sommerferie, vinterferie og påskeferie. Døgntrafikken i toppsesongen kan være opptil ca 3 x ÅDT. Døgntrafikken fredag og søndag er betydelig større enn på virkedager.

Valg av kurve

De ulike faktorkurvene kan det være vanskelig å velge mellom. Det er ofte liten kunnskap om trafikken på stedet der registreringen foregår. Dette valget kan gjøres lettere ved å beregne ÅDT for alle kurvetyper og deretter beregne minste kvadratsum for alle kurvene. Kurven med laveste kvadratsum skal velges.

Beregning av minste kvadratsum, $MK(r)$:

$$MK(r) = \sum_{n=1}^N \left(\left(\frac{RT_{i,j,k}}{d_{i,r} \cdot u_{j,r} \cdot \hat{a}_{k,r}} \right) - \hat{ADT}_r \right)^2$$

Hvor:

- r = kurvetype
- $RT_{i,j,k}$ = registrert trafikkvolum i registreringsperiode n
- $d_{i,r}$ = døgnavariasjonsfaktorene for kurve r (i = time)
- $u_{j,r}$ = ukevariasjonsfaktorene for kurve r (j = døgn)
- $\hat{a}_{k,r}$ = årsvariasjonsfaktorene for kurve r (k = uke)
- N = antall registreringsperioder

Kurven som gir lavest verdi for MK skal velges.

Beregning av ÅDT

På veier med nivå 1-punkt registreres trafikken kontinuerlig, og man vil normalt ha full informasjon om trafikkvolumet. Beregning av ÅDT kan her gjøres med minimal usikkerhet. Når det totale trafikkvolumet er registrert for hvert døgn i løpet av et år, beregnes ÅDT ved å dividere totalt trafikkvolum på antall dager i året.

På veier med periodiske registreringer er trafikken kun registrert for deler av året, uken eller døgnet. ÅDT kan her beregnes på grunnlag av de tidsrom som det finnes registreringer for. Prinsippet for slike beregninger er at man på forhånd vet noe om hvordan trafikkvolumet i registreringsperioden er i forhold til trafikkvolumets døgnavariasjon, ukedagsvariasjon og

årsvariasjon. I praksis gjøres dette ved å bruke variasjonskurver som viser hvordan trafikken relativt sett varierer over døgnet, uken og året.

Med utgangspunkt i utførte kortidsregistreringer og kjente variasjonskurver kan ÅDT beregnes ved bruk av følgende formel:

$$\text{ÅDT} = \frac{\text{Registrert trafikkvolum}}{\text{Korreksjonsfaktor}}$$

Hvor korreksjonsfaktoren (k) består av tre ledd: $k = d \cdot u \cdot \text{å}$

Hvor:

d = døgnvariasjonsfaktorene

u = ukedøgnvariasjonsfaktorene

å = årsvariasjonsfaktorene

Eksempel 1: Beregning av ÅDT ut fra en registrering

Vi har registrert trafikken i 1 time mellom kl 16.00 og 17.00 på en mandag i uke 20. Registrert timetrafikk er 1000 kjøretøy.

Døgnvariasjonskurven viser at timetrafikken mellom kl.16.00 og 17.00 gjennomsnittlig utgjør 10 % av trafikken av normaldøgnet. $\rightarrow d = 0,1$

Registreringen ble utført på en mandag og ukevariasjonskurven viser at trafikken på en mandag er 110 % av gjennomsnittlig ukedøgntrafikk. $\rightarrow u = 1,1$

Tilsvarende er uketrafikken i ukenummer 20 er 120 % av gjennomsnittlig uketrafikk. $\rightarrow \text{å} = 1,2$

Korreksjonsfaktor $k = d \cdot u \cdot \text{å} = 0,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 0,132$

$$\text{ÅDT} = \frac{\text{Registrert trafikkvolum}}{\text{korreksjonsfaktor}} = \frac{1000}{0,132} = 7576 \text{ kjt/døgn}$$

Dersom vi i alt har registrert flere timer (n) fordelt på ulike uker og dager beregnes ÅDT slik:

$$\dot{A}DT = \frac{1}{n} \cdot \sum_{n=1}^N \left(\frac{RT_{i,j,k}}{d_i \cdot u_j \cdot \dot{a}_k} \right)$$

Hvor:

RT= registrert trafikkvolum i registreringsperiode n

d_i= døgnvariasjonsfaktorene (i = time)

u_j= ukedøgnvariasjonsfaktorene (j = ukedag)

ā_k= årsvariasjonsfaktorene (k = uke)

N = antall registreringsperioder

Ideelt sett burde en vektet for registreringsperiodens andel av totaltrafikken i alle registreringsperiodene, men vi har i eksemplene og formelverket valgt å forenkle dette ved å la alle registreringsperioder vektet likt.

Det bør i størst mulig grad legges opp til jevn fordeling av timer med hensyn på ukedager og registreringsukenes fordeling over året. Det er viktig å huske på at ved denne beregningsmetoden skal alle bevegelige helligdager ikke registreres eller så skal de strykes i registreringsmaterialet. En jevn fordeling av registrerte timer over året gir alltid et sikrere beregningsresultat enn når man har registreringene knyttet til en eller to tidsperioder.

Eksempel 2: Beregning av ÅDT ut fra flere registreringer

ÅDT skal beregnes ut fra tre trafikkregistreringer:

- Registrering 1 : 1 time mellom kl 16.00 og 17.00 på en mandag i ukenummer 20. Registrert timetrafikk er 1000 kjøretøy.
- Registrering 2 : 3 timer mellom kl 10.00 og 13.00 på onsdag i uke 35. Registrert trafikk for perioden er 1800 kjøretøy.
- Registrering 3 : 2 timer mellom kl 07.00 og 09.00 på torsdag i uke 45. Registrert trafikk for perioden er 1200 kjøretøy.

Det er ikke tidligere foretatt registreringer på denne strekningen, men etter en vurdering er det antatt at kurve M3 er forventet å ha det variasjonsmønsteret som vil passe best for tellepunktet.

M3: Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk

Døgnvariasjon

Time	M3
7 - 8	5,1
8 - 9	5,0
10 - 11	5,1
11 - 12	5,7
12 - 13	6,1
16 - 17	8,5

Ukevariasjon

	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag	lørdag	søndag
Hele året	102	103	105	108	116	81	85

Årsvariasjon

Ukenr	M3
20	100
35	108
45	95

Registrering 1:

1 time mellom kl 16.00 og 17.00 : $d = 8,5\%$
 Mandag: $u = 102\%$
 ukenummer 20: $\hat{a} = 100\%$

Korreksjonsfaktor $k = d \cdot u \cdot \hat{a} = 0,085 \cdot 1,02 \cdot 1,00 = 0,0867$

$$\hat{ADT}_1 = \text{Registrert trafikkvolum/korreksjonsfaktor} = \frac{1000}{0,0867} = 11534 \text{ kjt/døgn}$$

Registrering 2:

3 timer mellom kl 10.00 og 13.00 : $d = (5,1+5,7+6,1)=16,9\%$
 onsdag: $u = 105\%$
 ukenummer 35: $\hat{a} = 108\%$

Korreksjonsfaktor $k = d \cdot u \cdot \hat{a} = 0,169 \cdot 1,05 \cdot 1,08 = 0,192$

$$\hat{ADT}_2 = \text{Registrert trafikkvolum/korreksjonsfaktor} = \frac{1800}{0,192} = 9392 \text{ kjt/døgn}$$

Registrering 3:

2 timer mellom kl 07.00 og 09.00 : $d = (5,1+5,0)=10,1\%$
 Torsdag: $u = 108\%$
 ukenummer 45: $\hat{a} = 95\%$

Korreksjonsfaktor $k = d \cdot u \cdot \hat{a} = 0,101 \cdot 1,08 \cdot 0,95 = 0,104$

$$\hat{ADT}_3 = \text{Registrert trafikkvolum/korreksjonsfaktor} = \frac{1200}{0,104} = 11580 \text{ kjt/døgn}$$

ÅDT:

$$\hat{ADT} = \frac{\hat{ADT}_1 + \hat{ADT}_2 + \hat{ADT}_3}{3} = \frac{11534 + 9392 + 11580}{3} = 10835 \text{ kjt/døgn} \approx$$

$\approx 10800 \text{ kjt/døgn}$

Beregning av yrkesdøgntrafikk (YDT) og helgedøgntrafikk (HDT)

Når vi har beregnet ÅDT kan vi med utgangspunkt i ukevariasjonskurven beregne YDT og HDT.

Yrkesdøgntrafikk:

$$YDT = \frac{1}{5} \cdot \text{ÅDT} \cdot \sum_{\text{mandag}}^{\text{fredag}} u(j)$$

Hvor:

$u(j)$ = ukevariasjonsfaktorene

j = ukedag

Helgedøgntrafikk:

$$HDT = \frac{1}{2} \cdot \text{ÅDT} \cdot \sum_{\text{lørdag}}^{\text{søndag}} u(j)$$

Hvor:

$u(j)$ = ukevariasjonsfaktorene

j = ukedag

Eksempel 3: Beregning av YDT og HDT

ÅDT er beregnet i eksempel 1 til 7576 kjt/døgn.

Ukevariasjon M3: Hovedveg med innslag av sesongbetont fjertrafikk

	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag	lørdag	søndag
Hele året	102	103	105	108	116	81	85

Beregning YDT:

$$YDT = \frac{\overset{\text{fredag}}{\underset{\text{mandag}}{ADT}} \cdot \sum u(s)}{5}$$

$$YDT = \frac{7576 \cdot (1,02 + 1,03 + 1,05 + 1,08 + 1,16)}{5} = 8091 \text{ kjt/døgn} \approx 8100 \text{ kjt/døgn}$$

Beregning av HDT:

$$HDT = \frac{\overset{\text{søndag}}{\underset{\text{lørdag}}{ADT}} \cdot \sum u(s)}{2}$$

$$HDT = \frac{7576 \cdot (0,81 + 0,85)}{2} = 6288 \text{ kjt/døgn} \approx 6300 \text{ kjt/døgn}$$

3.1.2 Usikkerhet faktormetoden

Usikkerheten er knyttet til lengden av registreringsperioden. Jo flere registrerte timer jo mindre usikkerhet. Dersom vi har timeregistreringer vil usikkerheten være avhengig av både antall timer vi har registrert og når på døgnet registreringen er foretatt. Eksempelvis vil en registrering i tidsrommet kl.15-18 kunne omfatte over 30 % av den totale døgntrafikken, mens en registrering på natta bare vil omfatte noen få prosent av totaltrafikken.

Verdiene for beregning av usikkerhet forutsetter at registreringer er gjennomført i perioder med mest trafikk. Har vi registrering i 1 time skal det være den timen i døgnet med mest trafikk, har vi registrering i 2 timer skal det være de 2 timene i døgnet med mest trafikk, osv.

Den totale metodiske usikkerheten (faktormetoden) kan beregnes ved hjelp av følgende uttrykk:

$$U_r(\text{faktor}) = \sqrt{(u_r DT(T))^2 + (u_r UDT(DT))^2 + (u_r \text{ÅDT}(UDT))^2}$$

Hvor:

- $u_r DT(T)$: usikkerhet ved beregning døgntrafikk fra timetrafikk for faktorkurve i
 $u_r UDT(DT)$: usikkerhet ved beregning ukedøgntrafikk fra døgntrafikk for faktorkurve i
 $u_r \text{ÅDT}(UDT)$: usikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk for faktorkurve i

Eksempel 4: Beregning av usikkerhet

Vi har registrert trafikk i 4 timer på en lokal veg i ukenummer 15 fra tirsdag til torsdag. Variasjonskurven til denne vegen er type M3 – Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk. Beregnet ÅDT er 7576 kjt/døgn.

Vi har følgende verdier for usikkerheten innenfor et konfidensintervall på 95 %, se vedlegg:

$U_{M3}DT(T)$: usikkerhet knyttet til timetrafikk (4 timer): 3,4%

$U_{M3}UDT(DT)$: usikkerhet ved beregning av ukedøgntrafikk fra døgntrafikk (3 dager): 6,3%

$U_{M3}\text{ÅDT}(UDT)$: usikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk: 7,0 %

Satt inn i formelen får vi:

$$U_r(\text{faktor}) = \sqrt{(u_r DT(T))^2 + (u_r UDT(DT))^2 + (u_r \text{ÅDT}(UDT))^2}$$

$$U_r(\text{faktor}) = \sqrt{(3,4)^2 + (6,3)^2 + (7,0)^2} = 10,0\%$$

Dette innebærer at ÅDT-verdien i eksemplet vårt med 95 % sannsynlighet vil være $7576 \pm 10\%$, dvs. ÅDT ligger mellom 6827 og 8345.

3.1.3 Referansemetoden

Denne metoden bruker de kontinuerlige registreringspunktene som grunnlag for beregning av trafikkparametere for periodiske registreringer. Dette innebærer at man kjenner til et registreringspunkt hvor det registreres kontinuerlig og et periodiske registreringspunkt hvor man antar at variasjonsmønsteret er likt med det kontinuerlige registreringspunktet.

I et kontinuerlig registreringspunkt med kjent variasjonsmønster kan vi beregne sentrale trafikkparametere for registreringspunktet på begynnelsen av året ut fra tidligere års variasjonsmønster.

Det utarbeides variasjonskurver på relativ form for år, uke, døgn. Disse må justeres i forhold til bevegelige helligdager når man må basere seg på en historisk referansekurve.

Manuell beregning av ÅDT gjøres på samme måte som for faktormetoden, men med variasjonskurver fra et kontinuerlig registreringspunkt. Dette vil gi minimale avvik i forhold til faktormetoden med bruk av samme variasjonskurve. Ved maskinell beregning korrigeres denne verdien. Dette gjøres ved å beregne trafikken for de periodene hvor det ikke finnes registreringer og sette inn de faktiske tallene for registreringsperiodene.

Beregning av ÅDT mha. Referansemetoden

1. Beregnet $\hat{A}DT_k$ ut fra registreringer

$$\hat{A}DT_k = \frac{RT_{i,j,k}}{d_i \cdot u_j \cdot \hat{a}_k}$$

Hvor:

$\hat{A}DT_k$ = beregnet ÅDT for uke k
 RT = registrert trafikkvolum
 d_i = døgnvariasjon fra referansekurve
 u_j = ukedøgnvariasjon fra referansekurve
 \hat{a}_k = årsvariasjon fra referansekurve

2. Beregnet gjennomsnittlig ÅDT ut fra registreringer

$$\hat{A}DT^* = \frac{\sum \hat{A}DT_k}{n}$$

Hvor:

$\hat{A}DT^*$ = gjennomsnittlig ÅDT for uker med registreringer
 $\hat{A}DT_k$ = beregnet ÅDT for uke k
 n = antall uker det er registreringer i

3. Beregning av ÅDT for uker uten registreringer

$$\hat{A}DT_k = \frac{\hat{A}DT^*}{\hat{a}_k}$$

Hvor:

$\hat{A}DT_k$ = Beregnet ÅDT for uke k
 \hat{a}_k = årsvariasjonsfaktorene

4. Beregnet gjennomsnittlig ÅDT ut fra uker uten registreringer

$$\hat{A}DT^{**} = \frac{\sum \hat{A}DT_k}{52 - n}$$

Hvor:

$\hat{A}DT^{**}$ = ÅDT ut fra uker uten registreringer
 $\hat{A}DT_k$ = Beregnet ÅDT for uke k
 52-n = antall uker det mangler registreringer i

5. Beregning av ÅDT

$$\hat{A}DT = \frac{(n \cdot \hat{A}DT^*) + ((52 - n) \cdot \hat{A}DT^{**})}{52}$$

3.1.4 Basiskurveometoden - maskinelle beregninger av trafikkparametere

Trafikkregistreringer leses inn i NorTraf. ÅDT og andre trafikkparametere beregnes i beregningsmodulen med hjelp av basiskurveometoden.

Basert på registrering av antall kjøretøy per time for en del av året, beregnes antall kjøretøy per time for de resterende timene av året. Deretter beregnes ÅDT og usikkerhetsanslag for denne. I tillegg beregnes det tilhørende størrelser som YDT, HDT, SDT, JDT og dimensjonerende time.

Beregningene gjennomføres på samme detaljingsnivå som registreringene, samt for aggregerte nivåer av disse. Med detaljingsnivå menes her kjørefelt, retning og lengdeklasser. Hvis det for eksempel er gjennomført registrering for hvert kjørefelt vil beregningene kunne gjennomføres for hvert kjørefelt, samt at de kan aggregeres til summen av kjørefeltene i hver retning, og til sum i begge retninger. På samme måte kan beregningene gjennomføres for hver lengdeklasse dersom det foreligger registreringer for disse. Disse vil da også kunne aggregeres til tunge og lette kjøretøy, samt til totalt antall kjøretøy.

Basiskurveometoden er kalibrert inn separat for tre ulike variasjonskurver. Valg av variasjonskurve er avhengig av julidøgntrafikkens forhold til ÅDT:

Lav:		JDT/ÅDT	< 1,20
Middels:	$1,20 \leq$	JDT/ÅDT	< 1,50
Høy:	$1,50 \leq$	JDT/ÅDT	

Når man skal gjennomføre beregninger med denne metoden, må man derfor først angi julidøgntrafikkens relative størrelse i forhold til ÅDT. Valg av variasjonskurvetype har mindre å si desto mer data man har.

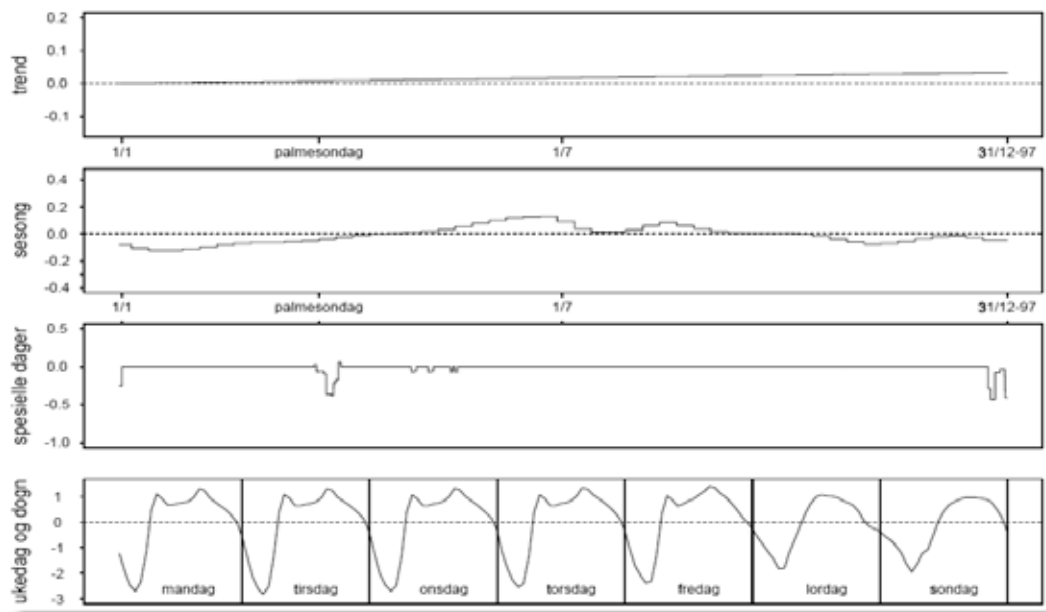
Basiskurveometoden som benyttes er etablert på grunnlag av historiske data fra et utvalg av Statens vegvesens faste registreringspunkt.

Prinsippet for beregninger ved bruk av basiskurver

Metoden benytter seg av såkalte basiskurver, som kan betraktes som en form for variasjonskurver som blir benyttet ved manuelle beregninger (faktormetoden).

Hver basiskurve kan dekomponeres i fire ledd som kan tolkes som:

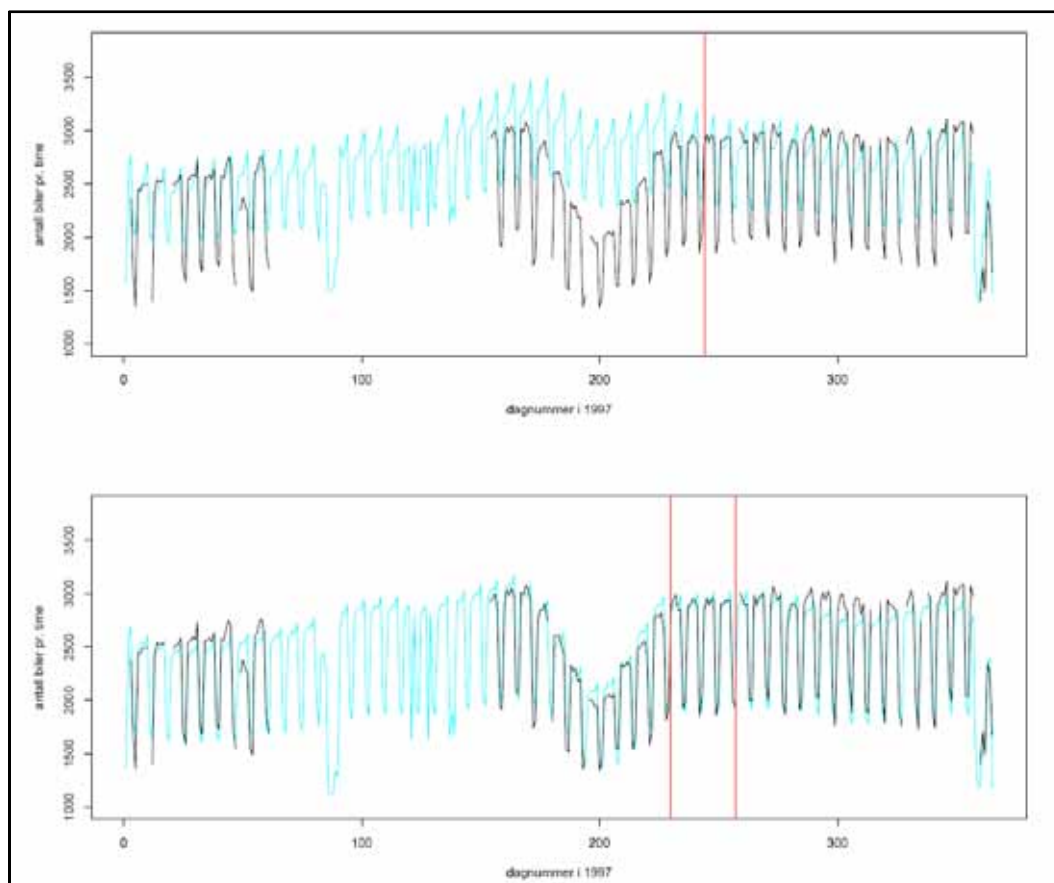
- Typisk trend
- Typisk variasjon over året
- Typisk effekt av spesielle dager
- Typisk variasjon over ukedag



Figur 3.4 Eksempel på dekomponerte basiskurver (Aldrin og Haug 1998)

Faktorkurvetoden er basert på en variasjonskurve for døgn, uke og år. Basiskurve-metoden bruker en eller flere kurver for hver av disse variasjonene. Antall kurver som benyttes avhenger av antall registreringer og spredningen av disse. Valg av basiskurve foretas automatisk av systemet når man kjenner forholdet mellom julidøgntrafikken og ÅDT samt lengdeklasse. I prinsippet foretas valg av basiskurve ut fra mengde tilgjengelig data. En slik kurvesammensetning gjør at det blir en bedre tilpasning mellom data og kurve.

Ved bruk av basiskurver genereres det en tilpasset kurve for hver time hele året som man ikke har registrerte data for. Disse benyttes for å beregne ÅDT. Desto mer data som legges inn desto bedre samsvar vil det bli mellom data og tilpasset kurve. Se Figur 3.5.



Figur 3.5 Tilpassede kurver (lyseblå) etter et døgns registrering (øverst) og fire ukers registrering (nederst). Alle tilgjengelige data er vist med sort kurve. Registreringsperioden som er benyttet ved tilpassing av kurven er vist med rødt. (Aldrin og Haug 2000)

For mer detaljert beskrivelse av basiskurve metoden henvises det til (Aldrin og Haug 1998, Aldrin og Haug 2000, Aldrin og Haug 2006).

3.1.5 Usikkerhet og basiskurve metoden

Basiskurve metoden beregner usikkerheten som avviket mellom sann ÅDT-verdi og beregnet (forventet) ÅDT-verdi. Basiskurve metoden viser en beregningsusikkerhet hvor man ikke har annen kunnskap om trafikkvariasjonen enn det relative forholdet mellom juli-døgntrafikk og ÅDT. På steder hvor man har detaljert kunnskap om trafikkvariasjonen vil andre beregningsmetoder (referanse metoden) kunne gi bedre resultater.

Med unntak av de tilfeller hvor man har kontinuerlige registreringer vil det alltid være en viss usikkerhet knyttet til beregningen av ÅDT. Hvor stor denne usikkerheten blir, vil være avhengig av lengden på registreringsperioden og på spredningen av registreringene over året. Vi har i Figur 3.5 vist hvordan en fire ukers registrering fører til langt bedre tilpasning enn om vi bare gjennomfører registrering i ett døgn.

Lengden på registreringsperioden(e) avhenger av hva beregnet ÅDT skal brukes til. Normalt bør en minimum foreta registreringer i ett døgn, men i spesielle tilfeller kan også en kortere periode benyttes. Dersom det er mulig anbefales det å gjennomføre registreringer i en hel uke.

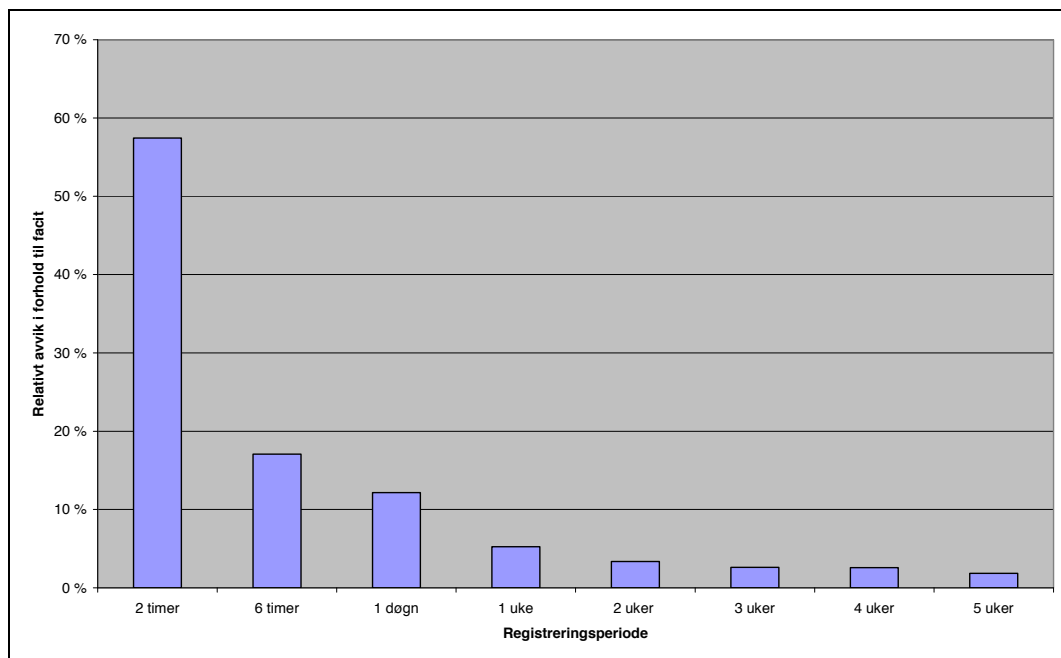
For å vise hvilken betydning lengden på registreringsperioden har på usikkerheten til beregnet ÅDT, er det gjennomført en analyse for et bredt utvalg av registreringspunkt med ulike datagrunnlag.

Følgende 8 scenarioer er analysert:

2 timer, 6 timer, 1 døgn, 1 uke, 2 uker, 3 uker, 4 uker, 5 uker

I alle scenariene er det registrert i tilfeldig valgte timer/dager/uker, men det er ikke valgt ut dager/uker med helligdager eller andre spesielle dager.

Figur 3.6 viser at vi får en stor forbedring ved å øke registreringstiden fra 2 til 6 timer. Videre er det en klar forbedring ved å øke registreringsperioden til ett døgn. Utvides registreringstiden til en uke halveres avviket i forhold til ett døgn. Det oppnås liten forbedring ved å øke registreringsperioden utover 2 uker.



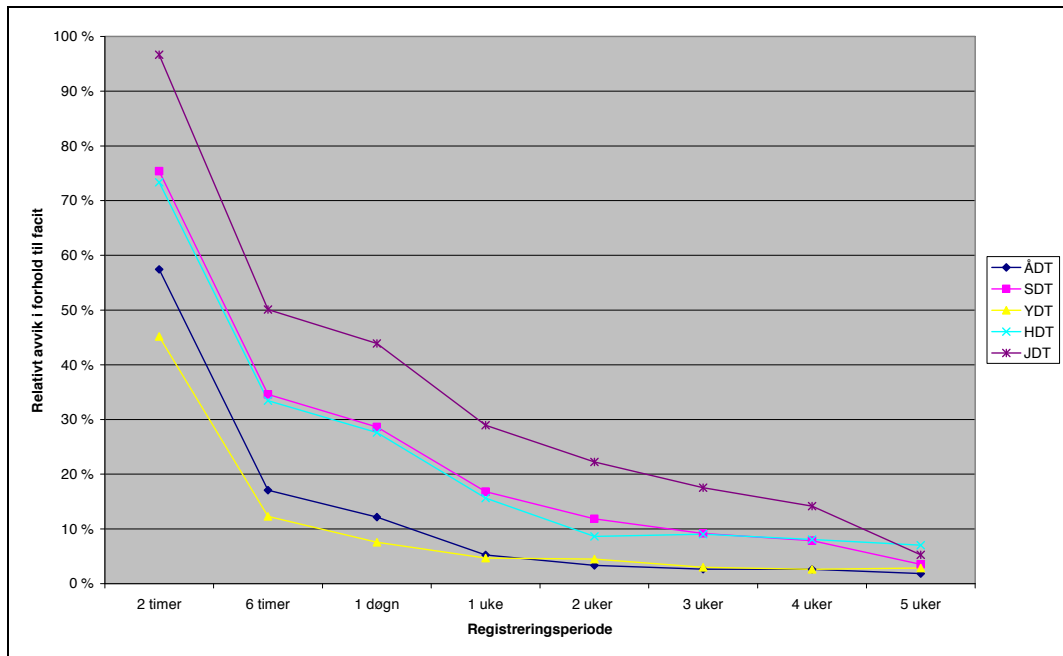
Figur 3.6 Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av ÅDT.

I figur 3.7 er det vist en tilsvarende sammenheng for estimering av trafikkvariablene, YDT, SDT, HDT og JDT. Her ser vi at mens YDT i hovedsak følger kurven for ÅDT, krever de andre variablene til dels betydelig lengre registreringsperiode for å oppnå samme kvalitet.

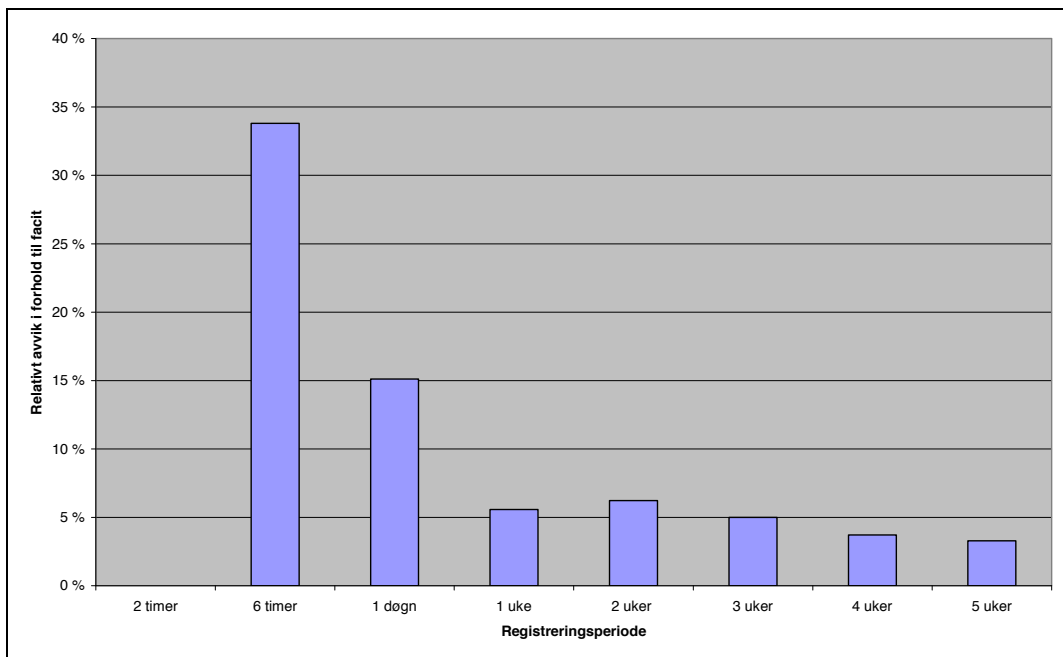
Tall fra den samme undersøkelsen viser at disse resultatene i liten grad er avhengig av trafikkvolumet. Andre undersøkelser (Aldrin og Haug 1998) viser imidlertid at det er en sammenheng, og at man trenger lengre registreringstid for å oppnå samme kvalitet ved mindre trafikkvolum.

For å anslå tungtrafikkandeler viser undersøkelsen at det bør gjennomføres registrering over en hel uke for oppnå god nøyaktighet, se Figur 3.8.

I tillegg til å bestemme hvor mange og lange registreringer man skal gjennomføre er det også viktig å vurdere i hvilken periode man gjennomfører registreringene. I kapittel 2.6.1 er det vist hvilke registreringsperioder som bør unngås.



Figur 3.7 Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av ÅDT, SDT, YDT, HDT og JDT.



Figur 3.8 Sammenheng mellom lengden på registreringsperioden og feil i estimatet av tungtrafikkandeler.

3.1.6 Beregning av vegtrafikkindekser

Vegtrafikkindeksen er et mål for hvordan trafikkarbeidet utvikler seg over tid. Med trafikkarbeidet forstår vi antall kjørte kilometer totalt for en tidsperiode innenfor et geografisk område.

Indeksen gir tall for utviklingen i trafikkarbeidet på månedsbasis, sum hittil i år og sum siste 12 måneder for enkeltpunkter, regioner, fylker og landet totalt. Vegtrafikkindeksen gir tall for sum alle kjøretøy, alle lengdeklasser og indekstall for lette og tunge kjøretøy.

Indeksen er av typen Paache-mengdeindeks på formen:

$$I(t, t-1) = \frac{\sum v_t \cdot RT_t}{\sum v_t \cdot RT_{t-1}}$$

Hvor:

- v_t = Vektingstallet som angir den relative andelen av trafikkarbeidet i perioden t
- RT_t = er registrert trafikkvolum i perioden t
- RT_{t-1} = er registrert trafikkvolum i perioden $t-1$

Hvis det finnes godkjente registreringer av trafikkvolum (time) i begge årene, beregnes et indekstall som legges inn i indeksgrunnlaget. Når lengdeklasse ikke er registrert estimeres disse slik at det blir samsvar mellom indekstallet totalt og indekstallene som viser utviklingen av fordelingen på ulike lengdeklasser.

Indeksen har i dag en forholdsvis dårlig dekning på det kommunale vegnettet. Det er derfor antatt at utviklingsmønsteret på det kommunale vegnettet følger tilsvarende mønster som for riks- og fylkesvegnett.

Det foretas en omfattende revisjon og kontroll av alt datamateriale som inngår i vegtrafikkindeksen. Ulogiske tall blir kontrollert og eventuelt luket ut. Alle som arbeider med vegtrafikkindeksen har instruks om å følge med på alle forhold som kan føre til ikke representative indekstall. Dette for å sikre at indeksen ikke inneholder tall som omfatter spesielle hendelser som stengning av veg eller lignende. For nærmere informasjon om vegtrafikkindeksen henvises det til (Johansen 2004).

3.2 Strekningshastighet og punkthastighet

Hastighet er et begrep som benyttes om flere størrelser. Det skilles vanligvis mellom punkt- og strekningshastighet, og det er et skille mellom hastigheten til enkeltkjøretøy og gjennomsnittlig hastighet i et tidsintervall.

3.2.1 Punkthastighet

Punkthastigheten er hastigheten som kan måles i et punkt på en vegstrekning, og angis vanligvis i km/t. For en strøm av kjøretøy er gjennomsnittlig punkthastighet definert som:

$$\bar{V}_{punkt} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$$

Hvor:

- v_i = Enkelthastighet til kjøretøy nr i
 n = Antall hastighetsobservasjoner (kjøretøy)

3.2.2 Strekningshastighet

Strekningshastigheten er definert som lengden av en strekning dividert på tidsforbruket på strekningen. For å finne gjennomsnittlig strekningshastighet for en trafikkstrøm er det tidsforbruket som er den sentrale parameteren. Formelen er gitt ved:

$$\bar{V}_{strekn} = \frac{L}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i}$$

Hvor:

- L = Lengden av strekningen
 t_i = Reisetid for kjøretøy nr i
 n = Antall observasjoner (kjøretøy)

Som det går frem av definisjonene foran er punkthastighet basert på øyeblikksbilder, mens strekningshastighet beregnes ut fra tidsforbruket over en strekning.

Punkthastigheten for en trafikkstrøm vil alltid være større eller lik strekningshastigheten under forutsetning av konstante hastigheter. Dersom en strekning har jevnt hastighetsnivå vil altså punkthastigheten normalt ligge over strekningshastigheten. Dette kommer av at saktegående kjøretøy får større vekt ved beregning av strekningshastighet enn ved beregning av punkthastighet. Ved beregning av strekningshastighet er det tidsforbruket som vektet, og ikke hastigheten. Hvor stor forskjellen vil være på de to hastighetene avhenger blant annet av spredningen i enkelthastighetene.

3.3 Statistikk

Bakgrunnen for alle trafikkregistreringer er at vi ønsker å få faktaopplysninger om trafikken. I de fleste tilfellene innebærer dette at vi samler inn data for et utvalg av enheten, og bruker disse til å si noe om hele populasjonen. For eksempel gjennomfører vi ofte periodiske registreringer av trafikkvolum for å si noe om det totale trafikkvolumet på stedet som for enkelthets skyld omregnes til gjennomsnittstall (ÅDT). Hele populasjonen vil i dette eksempelet bestå av samtlige kjøretøy over hele året. I dette tilfellet kan vi få tak i data for hele populasjonen ved å gjennomføre en kontinuerlig trafikkregistrering.

Et utvalg vil i dette tilfelle bety registreringer i deler av året. En periodiske registrering på fire dager utgjør da en utvalgsprosent på ca 1 %. Bruken av variasjonskurver innebærer at vi gjør bruk av det empiriske faktum at trafikken varierer systematisk med kalenderåret. Denne variasjonen er ofte knyttet til hvilken type trafikk som trafikkerer vegen (ferie-trafikk, arbeidsreiser osv.).

I dette kapittelet skal vi gi en kort forklaring på en del mye brukte parametere som beskriver datasettene våre. For en grundigere beskrivelse av disse og andre parametere henvises det til lærebøker i statistikk. På internett finnes det også mye tilgjengelig materiale om statistikk. Se for eksempel (www.statsoft.com/textbook/stathome.html).

I mange av dataprogrammene som vi bruker til å bearbeide trafikkregistreringene våre beregnes disse automatisk. For andre registreringer kan disse relativt enkelt beregnes ved bruk av regneark (f.eks. Excel), eller spesielle statistikkprogram som f.eks. Minitab eller SPSS.

3.3.1 Middelerverdi

Middelerverdien eller gjennomsnittsverdien (aritmetisk) finner vi ved å summere tallverdien av alle registreringer og dividere på antall registreringer:

$$\text{Middelverdi} = \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Middelverdien eller gjennomsnittsverdien er godt egnet til å si noe om totalstørrelser, men er mindre egnet til å si noe om hva som er en forventet verdi. Dette blant annet fordi gjennomsnittsverdien i stor grad vil påvirkes av en observasjon som er spesielt stor eller spesielt liten. Det er også verdt og merke seg at ÅDT er en aritmetisk middelverdi.

Eksempel 5: Beregning av middelverdi

Vi har registrert døgnetrafikken for 5 døgn med verdiene:
1000, 1700, 1950, 2100, 2350

$$\text{Middelverdi} = \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{1000 + 1700 + 1950 + 2100 + 2350}{5} = 1820 \text{ kjt}$$

3.3.2 Median og fraktiler

Median er den observasjonen som ligger i midten av datasettet når dette er sortert fra minste til største verdi.

Median kalles også 50 % fraktilen fordi halvparten av alle observasjonene er mindre enn medianen. I eksemplet ovenfor er 1950 verdien på 50 % fraktilen. Tilsvarende defineres 25 % fraktilen og 75 % fraktilen som den verdien som har henholdsvis 25 % og 75 % av observasjonene mindre enn seg.

3.3.3 Standardavvik og varians

Standardavvik er et av de mest brukte målene for spredningen i våre observasjoner, og sier noe om hvor mye hver enkelt observasjon avviker fra gjennomsnittet. Et annet mye brukt spredningsmål er varians. Sammenhengen mellom varians og standardavvik er at standardavviket er lik kvadratroten av variansen. Variansen er gjennomsnittlig kvadratavvik, slik det fremgår av formelen under. Formlene under angir utvalgsvariansen og utvalgsstandardavviket.

$$\text{Varians} = s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 .$$

$$\text{Standardavvik} = \sqrt{\text{Varians}} = s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Standardavviket vil ha samme enhet som observasjonene.

Eksempel 6: Beregning av standardavvik og varians:

Vi har registrert døgntrafikken for 5 døgn med verdiene:
1000, 1700, 1950, 2100, 2350

$$\text{Varians} = s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Variansen=

$$\frac{1}{4} \cdot \left((1000 - 1820)^2 + (1700 - 1820)^2 + (1950 - 1820)^2 + (2100 - 1820)^2 + (2350 - 1820)^2 \right) = 265750$$

$$\text{Standardavvik: } \sqrt{265750} = 516 \text{ kjt}$$

3.3.4 Konfidensintervall

Konfidensintervallet angir intervallet som med en bestemt sannsynlighet vil inneholde den sanne verdien av variabelen vi har målt eller registrert. Et konfidensintervall kan altså brukes til å angi feilmarginene i en registrering. Ofte beregnes et 95 % konfidensintervall. Dette angir da intervallet som med 95 % sannsynlighet vil inneholde den sanne verdien.

For normalfordelte variabler vil konfidensintervallet være gitt som:

$$\text{Konfidensintervall} = [\bar{x} - 1,96 \cdot s, \bar{x} + 1,96 \cdot s]$$

Hvor:

s = standardavvik for middelverdien

\bar{x} = middelverdi

Forenklet sier man ofte at den sanne verdien ligger innenfor gjennomsnittsverdien ± 2 ganger standardavvik.

Eksempel 7: Beregning av konfidensintervall

I eksempel 6 ble middelerdi og standardavvik beregnet.

Middelerdien er 1820
Standardavviket er 516

Konfidensintervallet = $1820 \pm 1,96 \cdot 516$

Med 95 % sannsynlighet vil verdien ligge mellom 809 og 2831.

3.4 Nøyaktighet i beregnede størrelser

Vi har i flere sammenhenger omtalt usikkerhet. Det har i de ulike sammenhengene nesten alltid vært ment utvalgsusikkerheten eller den metodiske usikkerheten. Denne usikkerheten er avhengig av hvilken beregningsmetode som vi benytter og hvor mye data vi har tilgjengelig. Normalt vil det være følgende feilkilder som påvirker nøyaktigheten til de beregnede størrelsene:

- Tilfeldige feil
- Måletekniske feil
- Metodiske feil

Nøyaktigheten til sluttresultatet vil i varierende grad påvirkes av disse kildene. Den samlede usikkerheten vil være summen av usikkerheten fra de 3 kildene.

Tilfeldige feil

Tilfeldige feil kan skyldes værforhold, forskjellige typer arrangementer osv. Det er vanskelig å gardere seg mot tilfeldigheter selv om valg av registreringstidspunkt kan ha en viss betydning. Denne usikkerheten vil være omvendt proporsjonal med registrert volum og lengden på registreringsperioden. Feilen vil dermed avta jo lenger en strekker registreringsperioden.

Oppdages en tilfeldig feil som for eksempel at en stor storm har forstyrret trafikkbildet når man har gjennomført en periodisk registrering bør registreringene strykes og den periodiske registreringen gjennomføres på nytt.

Måletekniske feil

Måletekniske feil kan være fysiske feil på registreringsutstyr og sensorer.

Metodiske feil

I forbindelse med periodiske registreringer er de metodiske feil (utvalgsfeil) knyttet til den statistikkmodellen man bruker. Se egne avsnitt hvor dette er beskrevet for faktormetoden og basiskurvemetoden.

Korrigerings for år

En annen usikkerhetsfaktor er bruken av gamle data. Vi vet at denne usikkerheten øker med tiden og data som er eldre enn 5 – 6 år vil være svært usikre i områder der man har en normal trafikkvekst.

Svært ofte har vi data fra en tidligere tidsperiode/år enn den tidsperioden/året som vi ønsker data for. Dersom vi skal angi slike tall må vi ofte korrigere for år. Det kan være vanskelig å finne fram til slike korrigeringsfaktorer. Når vi skal korrigere for trafikkvolum er det vanlig å bruke Vegtrafikkindeksen eller noen av dens underindekser. Svært ofte vil det være et nivå 1-punkt i nærheten som kan brukes som korrigeringsfaktor.

Formel for korreksjon for år:

$$RT(t) = i_{\frac{t}{t-1}} \cdot i_{\frac{t-1}{t-2}} \cdot \dots \cdot i_{\frac{s+1}{s}} \cdot RT_s$$

Hvor:

RT = Registrert trafikkvolum

t = beregningsår

s = året det finnes data for

i = indekstallet

4 Metoder og utstyr for datainnsamling

Det er mange som etterspør trafikkdata. Planleggere i kommuner, konsulenter, forskningsmiljø og Statens vegvesen har behov for trafikkdata i ulike sammenhenger. Blant annet trenger man gode trafikkdata for å kunne dimensjonere og vedlikeholde vegnettet, planlegge ny infrastruktur i utbyggingsområder og utarbeide overordnede planer. Miljømyndighetene etterspør trafikkdata langs vegnettet og i de store byene for å kunne foreta støv- og støvberegninger. Beboere og publikum etterspør spesielt trafikkmengde og fart i egne nærområder. Vegtrafikksentralene, media og publikum etterspør trafikkdata og trafikkinformasjon i forbindelse med hendelser og trafikkavvikling. Og det finnes mange flere eksempler.

En fellesnevner er at vi trenger gode trafikkdata for å kunne velge de "rette" løsningene, trekke de riktige konklusjonene og gi riktig informasjon.

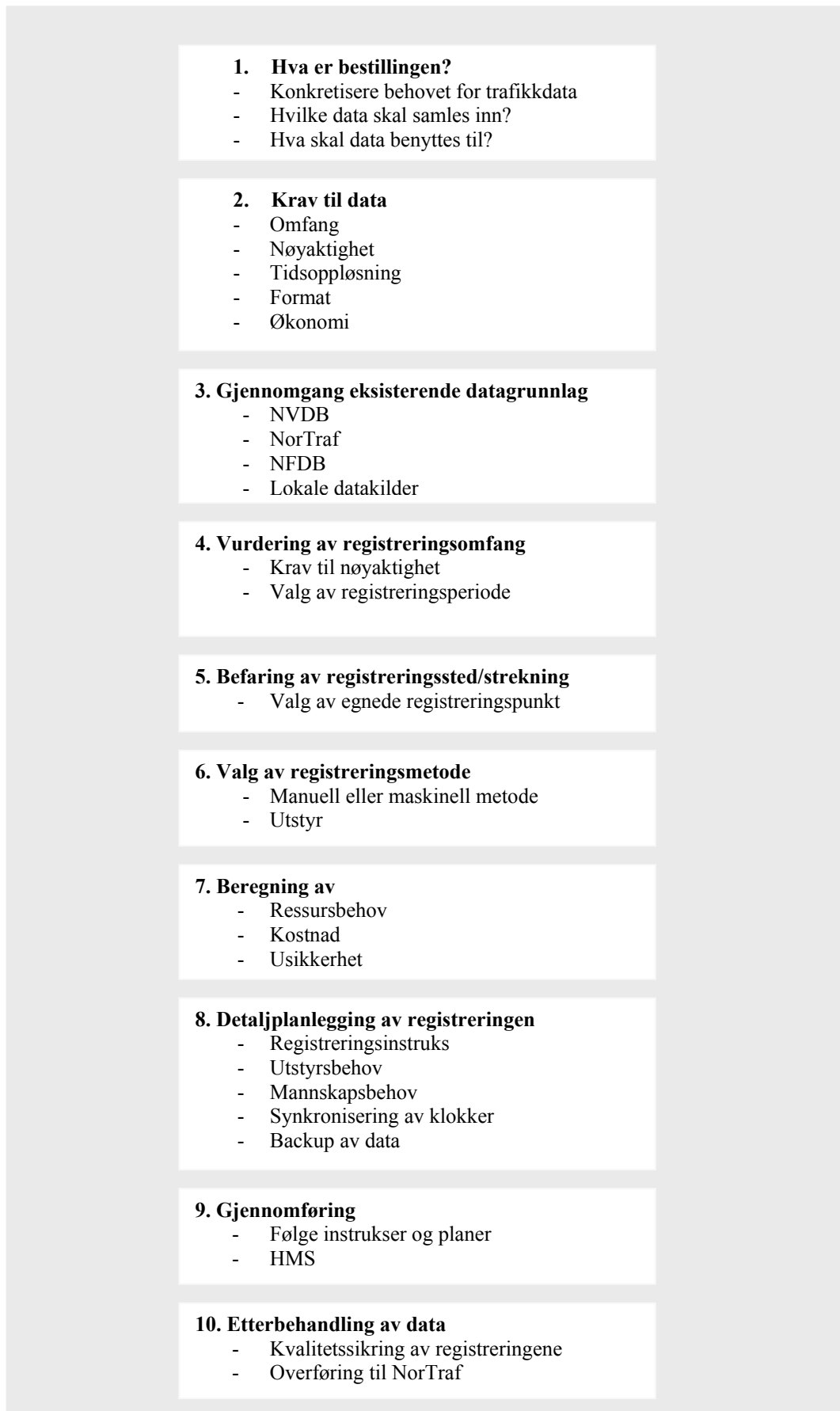
Dette kapitlet beskriver det mest aktuelle av metoder og utstyr for datainnsamling, samt hvordan en kan planlegge og forberede et registreringsarbeid.

4.1 Planlegging av registrering og valg av metode

Flere ulike metoder og utstyr kan brukes for å registrere trafikkdata. Registreringsmetoden vil ofte være avhengig av hva som er formålet med registreringen. Før gjennomføring av registreringen må en derfor klargjøre hva en ønsker å registrere og i hvilket omfang. Er det en tradisjonell registrering som inngår i vegtrafikkkdatasystemet til Statens vegvesen, eller ønsker man å undersøke svingebevegelser i kryss for å dimensjonere lengden på svingefelt? Skal en registrere data i et punkt på vegen, eller ønsker en data for en lengre strekning? Skal en ha kontinuerlige registreringer, eller skal en kun ha registreringer for utvalgte kjøretøy?

En registrering vil ofte kunne gjennomføres med flere metoder og utstyrstyper. Tilgjengelig utstyr og ressurser blir derfor normalt en avgjørende faktor for hvilken metode som velges. Det er alltid viktig å konkretisere hvilke data en ønsker og på hvilket detaljeringsnivå.

Figur 4.1 viser planleggingsprosessen fra man får en forespørsel om trafikkdata til selve gjennomføringen av registreringsarbeidet kan systematiseres.



Figur 4.1 Planlegging av registrering

Nedenfor er det gitt en nærmere beskrivelse av innholdet i planleggingsprosessen fra forespørsel til gjennomføring av registreringen.

1. Hva er bestillingen?

Når man mottar en forespørsel om trafikkdata, er det viktig å kontrollere at bestiller og utfører har samme forståelse av innholdet av bestillingen. Innhold og definisjon av ulike trafikkdata som ønskes er ikke bestandig like klare. Det er derfor viktig å avklare dette på forhånd slik at man unngår feilregistrering og mistolking av data. Oftest er det volum og fart som etterspørres.

I denne fasen er det alltid viktig med en kritisk gjennomgang av om de data som er etterspurt faktisk er egnet til å besvare problemstillingen som er bakgrunnen for bestillingen. Typisk må en se på om de data som bestilles gir svar på de spørsmål/hypoteser som er stilt. Er det andre data som også bør registreres? Er det problemstillinger som kan dukke opp i ettertid og som en må ta høyde for i registreringen? Her må bestiller og utfører ha et tett samarbeid for å sikre kvalitet i sluttresultatet.

De som har ansvar for trafikkregistreringer bør gå ut til planleggere eller andre bestillere i sitt område for å få en best mulig oversikt på omfanget i løpet av kommende sesong. En slik oversikt bør fremskaffes så tidlig som mulig, og omfanget for neste sesong bør foreligge høsten før.

Ved bestilling av trafikkregistrering skal registreringen normalt utføres innen fire uker, eller eventuelt tilpasses det faste registreringsopplegget dersom dette er hensiktsmessig.

Krav til data

Alle maskinelle registreringer bør være på minimum 7 hele døgn. De vil da ha samme registreringssyklus som nivå 2- og 3-punkt i vegtrafikkdatasystemet. Dette vil stort sett sikre god nok nøyaktighet med hensyn til tilfeldig trafikkvariasjon. Vi skal etterstrebe god kvalitet på data, og da er det viktig at en er klar over at enkelte utstyrstyper kan ha sine begrensninger.

Varigheten av manuelle registreringer må vurderes ut fra formål og krav til nøyaktighet. Normalt vil slike registreringer variere fra 1-4 timer. Et godt alternativ ved manuelle registreringer er å gjøre opptak ved bruk av video. Da kan en foreta selve registreringen fra filmen i ettertid. Dette gjør det enkelt å ta pauser, og det blir lettere å holde konsentrasjonen under registreringsarbeidet. En kan også gå tilbake i ettertid og kontrollere dersom det blir diskusjon om kvaliteten på noen data. Når det gjelder usikkerhet ved trafikkregistreringer vises det til mer detaljert beskrivelse i kapittel 3.

Tidsoppløsningen på registreringene må vurderes ut fra hva de skal brukes til. Maskinelle registreringer foretas som regel på timesnivå, men ved kapasitetsvurderinger kan det være behov for registreringer i 5, 10 eller 15 minutters intervaller. Ved manuelle kryssregistreringer er det vanlig å aggregere data til 15 minutters intervaller.

I noen sammenhenger kan det også være aktuelt med registreringer på enkeltkjøretøynivå. Typiske eksempler på dette er registreringer knyttet til spesielle kjøretøytyper som vogn-tog eller busser, og registreringer hvor en skal identifisere samme kjøretøy i flere punkt langs en veg.

I utgangspunktet er det ikke et generelt krav til format på manuelle registreringer. Formatet må tilpasses aktuelt bruksområde. De maskinelle registreringene forutsettes imidlertid lagret på RTD- eller RED-format.

3. Gjennomgang av eksisterende datagrunnlag

Den som ønsker å få gjennomført registreringer (dvs. bestiller) må først kontrollere om det finnes eksisterende data i NVDB, NorTraf, eller Ferjedatabanken. En må også kontrollere at eksisterende registreringer har tilstrekkelig omfang og nøyaktighet. Hvis det ikke finnes brukbare registreringer i disse databasene må det undersøkes om det foreligger data i lokale datakilder. Erfaringsmessig finnes det en god del data som ikke er lagt inn i NorTraf.

4. Vurdering av registreringsomfang

Som nevnt tidligere bør alle maskinelle registreringer ha en varighet på minimum 7 hele døgn, slik at man har samme registreringscyklus som på nivå 2- og nivå 3-punkt. Utover dette må varigheten vurderes ut fra krav til nøyaktighet som er stilt i den aktuelle registreringsoppgaven.

Manuelle registreringer foretas ofte i forbindelse med vurdering av avvikling og kapasitetsforhold i kryss og fremkommelighetsvurderinger / reisetidsregistreringer for både kollektivtrafikk og øvrig trafikk. Varigheten av en slik registrering trenger ikke nødvendigvis å være lengre enn 1-2 timer i aktuelle rushperioder. Hvorvidt registreringene skal dekke andre tidspunkt på døgnet og/eller flere dager må vurderes ut fra aktuelle behov.

I tillegg til varighet må også tidspunkt på året, uka og døgnet vurderes nøye. Skal en for eksempel foreta registreringer av trafikksituasjonen i rushet må en lokalisere lengden på rushet, og deretter velges ukedager og tid på året (unngå ferie og fridager) hvor en har en "normal" rushperiode, se kapittel 2.6.1.

5. Befaring av registreringssted/strekning

Vegbilder og GIS-verktøy er gode hjelpemiddel for å få en første oversikt over sted eller

strekning hvor man har planer om å gjennomføre trafikkregistreringer. Her kan en se etter sted som er egnet til plassering av registreringsutstyr. Det kan være lys- eller skiltstolper for plassering av radar, høye bygninger for plassering av kamera, veggeometri osv. Vi må også ta hensyn til HMS for registreringspersonell, blant annet vurdere parkeringsmuligheter.

Dersom man ikke har GIS-verktøy og Vegbilder tilgjengelig vil det ofte være nødvendig å foreta en egen befarings på strekningen for å finne egnet registreringssted.

6. Valg av registreringsmetode

Hvorvidt man skal velge maskinell eller manuell registreringsmetode vil normalt avhenge av omfanget av registreringen, tilgjengelig utstyr og mannskap og hvilke data som skal registreres. I praksis vil manuelle metoder sjelden benyttes ved sammenhengende registrering utover 4 timer. Ved lengre varighet er det i praksis kun maskinell registrering som benyttes. Et unntak er kryssregistreringer, der vi pr i dag ikke har gode maskinelle metoder.

Ved manuelle registreringer er det en fordel å benytte forhåndsdefinerte skjema som er tilpasset formålet, både ut fra de data en ønsker å registrere og inndeling i registreringsperioder. Som nevnt under punkt 2 er video et godt alternativ ved manuelle registreringer, og i tilfeller med høy trafikkintensitet under selve registreringen (mye trafikk) er video i mange tilfeller beste løsning.

Det finnes mange ulike maskinelle registreringsmetoder, se kapittel 4.2. I Norge er det mest vanlig å benytte induktive sløyfer, radar og gummislanger som detekteringsmetode. Det er viktig at en er klar over styrker og svakheter ved de ulike metodene. Deretter kan man velge en metode som er tilpasset aktuell situasjon. Gummislanger er blant annet lite egnet ved registreringer om vinteren i motsetning til induktive sløyfer og radar. Ved bruk av radar må man være klar over at metoden gir undertelling ved høy trafikkintensitet. Dersom det kun er gjennomsnittlig fartsnivå en er interessert i vil imidlertid trafikkintensiteten ha mindre betydning.

7. Beregning av ressursbehov, kostnad og usikkerhet

Hvor stor usikkerhet som aksepteres for registreringene vil være avgjørende for valg av registreringsmetodikk. Både lengden på registreringsperioden (antall registreringer) og valg av utstyrstype vil normalt påvirke nøyaktigheten på sluttresultatet. Mer om usikkerhet finnes i kapittel 3. Når registreringsmetodikk er valgt må ressursbehovet for registreringen kartlegges.

Eksempel på vurderinger som må gjøres:

- Utstyr
 - o Hvilken type utstyr benyttes?
 - o Er utstyret tilgjengelig?
 - o Kostnader ved anskaffelse eller leie av utstyr
- Personressurser
 - o Hvor lang tid skal det registreres?
 - o Hvor mange personer må være med på registreringen?
- Andre ressurser

Når ressursene er beskrevet kan kostnadene for registreringen beregnes.

8. Detaljplanlegging av registreringen

Ved detaljplanlegging av registreringen er det normalt behov for å utarbeide en egen registreringsinstruks. Spesielt gjelder dette ved manuelle registreringer. En instruks kan aldri være for detaljert. Test den ut på personer som ikke er kjent med metodikken for å se om det er lett forståelig. Ofte er det slik at de som planlegger registreringer tar en del ting for gitt, mens de personene som skal gjennomføre selve registreringsarbeidet ikke har samme utgangspunkt.

Det er derfor viktig at registreringspersonellet får en nøyaktig beskrivelse av:

- Oversikt over kontaktpersoner (med telefonnummer) som er tilgjengelig under registreringen.
- Oppmøtested og tid. Kartutsnitt er fornuftig.
- Varsling ved oppmøte. Dette er spesielt viktig ved registreringer tidlig på morgenen hvor det er kritisk dersom noen forsover seg. Her må en da ha en plan B.
- Når, hvor og hvordan registreringen skal gjennomføres.
- Oversikt over alle som deltar i registreringen. Dersom noen skal samarbeide på et registreringssted er det viktig at oppgavene er fordelt.
- Utstyrsbehov. Antall enheter. Brukerbeskrivelse. Hvor finnes utstyret? Hvem henter dette?
- Oppsett av utstyr. Er det spesielle forhold knyttet til innstilling og synkronisering av klokker, registreringsoppsett, batterikapasitet, osv som må passes på.
- Kontroller av utstyr i etterkant av registreringen? I mange tilfeller er det lurt å ta en dobbeltsjekk av at klokke i registreringsutstyr ikke har endret seg under registreringen.
- Møtested i etterkant av registreringen. Normalt er det fornuftig å møtes etter første registreringsøkt, ta en oppsummering og sjekke at alle har forstått oppdraget. Det er også fornuftig å samle inn data og ta kopier av filer og skjema forløpende slik at ikke dette går tapt ved at det mistes og/eller overskrives.
- Behovet for arbeidsvarsling må vurderes.

Det er alltid lurt å ha et informasjonsmøte i forkant av registreringene og gå gjennom opplegget. Da er det mulig å få justert inn eventuelle misforståelser og feil ved opplegget. Dersom en kun sender ut en e-post vil mange lese detaljene i denne tett opp mot registreringen, og da er det gjerne for sent å justere opplegget.

9. Gjennomføring

Dersom planleggingen av registreringen er gjennomført på en skikkelig måte er det stor sannsynlighet for at registreringen foregår uten problemer og at bestiller kan få akkurat de data som etterspørres.

Ved selve registreringen er det viktig at registreringspersonellet følger de instruksjoner som er gitt, og at man spesielt fokuserer på egen sikkerhet både ved å benytte nødvendig personlig verneutstyr og opptre på en slik måte at ulykker unngås, se avsnitt 4.8. Dersom det er personer i aktivitet med manuelle registreringer bør den som har ansvaret for registreringene oppsøke mannskapene for å sjekke at alt foregår etter planen og avklare eventuelle spørsmål som kan ha dukket opp.

10. Etterbehandling av data

Etter registreringen er det viktig at ansvarlig for registreringene går kritisk gjennom de data som er registrert for å vurdere kvaliteten på disse og luke ut feil. Typiske feil som kan oppstå under en registrering er:

- Kløkker har forskjøvet seg i løpet av registreringsperioden.
- Det er oppdaget feil i oppsettet av utstyret.
- Registrerte data har unormale avvik og ligger langt utenfor forventet intervall for denne type data.
- Hendelser i vegnettet under registreringsperioden gjør at data ikke er representative for den trafikk situasjonen de skal beskrive.

Når registreringen er gjennomført og data kvalitetssikret skal registreringene legges inn i trafikkdatabanken, NorTraf, slik at de blir tilgjengelige for alle.

4.2 Maskinelle registreringer

Maskinelle registreringer kjennetegnes ved at en har en sensor for detektering av trafikk og en enhet for lagring og eventuelt bearbeiding av data. Sensorer og lagringsenheter er ofte atskilte, men kan også være samlet i én enhet som f. eks. ved radarmålinger. Generelt har en bra nøyaktighet ved maskinelle registreringer, men kan likevel variere noe mellom de ulike detekteringsmetodene.

I dette kapitlet er det gitt en oversikt over ulike sensorer som kan benyttes ved maskinelle registreringer. Det er her valgt å skille mellom registreringer i et punkt på vegen og registreringer over en lengre strekning.

4.2.1 Registrering i punkt

4.2.1.1 Induktive sløyfer

Induktive sløyfer er elektriske ledninger som legges i nedfreste spor i vegbanen på en slik måte at de danner en spole. Ledningene påføres en vekselspanning, og når et kjøretøy passerer sløyfene vil metallet i kjøretøyet bryte det magnetfeltet som er dannet over sløyfene. På denne måten blir det enkelte kjøretøy registrert.

Sløyfene forbindes med kabler til et skap som står utenfor vegen. I skapet plasseres registreringsutstyret. Mange utstyrstyper krever at fast strøm er ført frem til skapet, eller at det eventuelt kobles til et eksternt batteri.

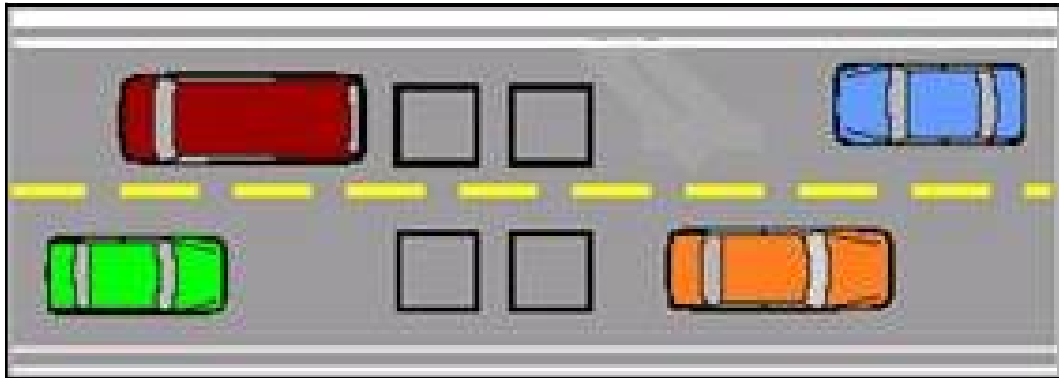
I vegtrafikkdatasystemet til Statens vegvesen er induktive sløyfer den mest brukte deteksjonsmetoden. Ved bruk av induktive sløyfer oppnår man generelt god nøyaktighet på registrerte data, men ved lav fart og køkjøring er det risiko for underregistrering. En svakhet er også tidsaspektet ved reetablering. Hvis en sløyfe slutter å fungere i vintersesongen, kan det være vanskelig å frese ned en ny før utpå våren.



Figur 4.2 Eksempel på skap med utstyr

Registrering av motorkjøretøy

I Norge er det etablert en standard med to påfølgende kvadratiske sløyfer i hvert felt. Sløyfene har sider på 1,85 meter og ligger med 1 meter innbyrdes avstand, se prinsippskisse i Figur 4.3. Med dette oppsettet kan man registrere volum, fart og lengde, basert på at kjøretøyet holder en konstant fart over sløyfene. Dersom bare en sløyfe er i drift er det kun trafikkvolumet som kan registreres i det feltet.



Figur 4.3 Standard detektorplassering

Figur 4.4 viser et oppsett med detektorer på 4-felts veg. Med i alt 8 induktive sløyfer vil en kunne registrere trafikkvolum og fart fordelt på ulike lengdeklasser i hvert enkelt felt.



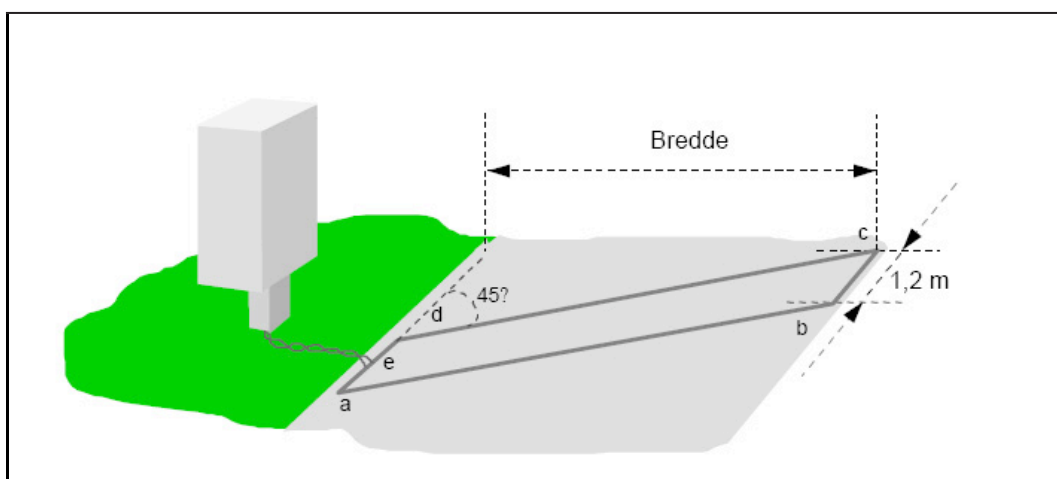
Figur 4.4 Etablering av registreringspunkt på 4-felts veg

Registrering av sykler

Registrering av sykkeltrafikk skjer med en eller flere sløyfer, avhengig av hvilket registreringsapparat som blir brukt. Formen på sløyfene er også avhengig av registreringsapparatet. Med en sløyfe er det som regel bare mulig å få antall sykler som passert, men med flere sløyfer er det også mulig å få retningsbestemte registreringer.

Vanligst er å bruke induktive sløyfer på gang- og sykkelveg, men noen apparater klarer også registreringer i blandet trafikk eller i sykkelfelt.

I Figur 4.5 er det vist hvordan induktiv sløyfe for sykkelregistrering ser ut ved bruk av Datarec7 eller Datarec410.



Figur 4.5 Prinsippkisse for detektering av sykkel ved bruk av induktiv sløyfe og Dr410.

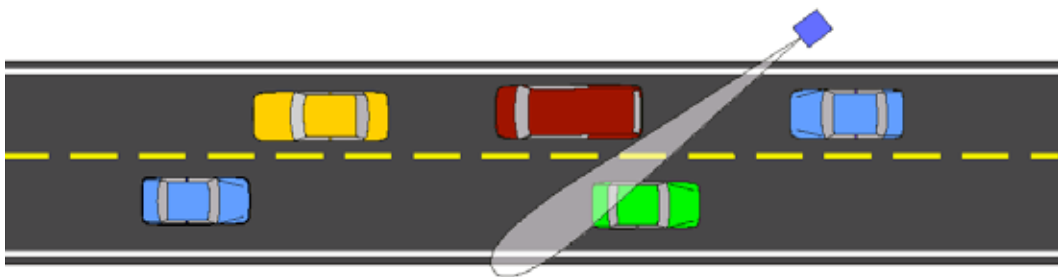
4.2.1.2 Radar

Radarer som brukes til innsamling av trafikkdata benytter dopplereffekten for å registrere fart og retning på et kjøretøy. Radaren sender ut en puls, og ved å se på frekvensforskyvningen av det reflekterte signalet kan en se i hvilken retning og med hvilken fart kjøretøyet beveger seg.

Registrering av motorkjøretøy

Ved bruk av radar kan en registrere trafikkvolum og fart i begge kjøreretningene. Det er få radartyper som har mulighet å klassifisere kjøretøyene. I praksis er det veldig lite brukt fordi kalibrering av radaren for klassifisering av kjøretøy er omfattende og resultatene usikre.

Radarer kan ha forskjellig innstillingsvinkel mot kjøretøyene. Spiss vinkel gir best fartsmåling, mens en innstillingsvinkel på 45 grader gir mest nøyaktig volumregistrering. For å oppnå god nøyaktighet på fartsmålinger er det viktig med riktig vinkel, spesielt dersom radaren skal ha en innstilling på 45 grader. Noen få grader feil innstilling vil her kunne gi unøyaktige fartsmålinger. For eksempel vil kun 1 grad avvik gi en feil på 1,8 % i fartsmålingen. Prinsipp for radarmåling er vist i Figur 4.6.



Figur 4.6 Prinsipp ved radarmåling

Det anbefales ikke at radar benyttes på vegger med trafikkvolum over 700 kjt/t. Ved tettere trafikk vil en kunne miste en del kjøretøy fordi disse blir liggende i skyggen av andre kjøretøy. En må også unngå å plassere radaren der det kan forventes køer, f. eks. nært kryss. Radar449 og Radar49 er enheter som er mye brukt i Statens vegvesen, og det er viktig å være klar over at disse ikke vil kunne registrere kjøretøy som holder mindre fart enn 16 km/t. I hovedsak benyttes det radar på nivå 2- og 3-punktene i vegtrafikkdatasystemet. Dette har sammenheng med at mange nivå 3-punkter har relativt liten trafikk.

Radar bør ikke plasseres slik at radarstrålene kan bli reflektert av rekkverk eller andre konstruksjoner/terrengformasjoner. Det vil si at radar ikke er egnet i tunneler. Denne type oppsett vil normalt føre til en rekke feilregistreringer.

Ved bruk av radar er det ikke nødvendig å foreta noen fysiske installasjoner i vegbanen. Radaren plasseres normalt i et eget skap som enkelt monteres på skilt- eller lyktestolper langs vegen, se Figur 4.7.



Figur 4.7 Radarskap montert på skiltstolpe

Registrering av sykkeltrafikk

Registrering av sykkeltrafikk med radar er i dag lite brukt. Radaren vi tester til dette formålet plasseres helst over gang- og sykkelvegen i 90° vinkel mot marken. Dette er en annen type rader enn det som benyttes til registrering av kjøretøy. Anbefalt bruk er på gang- og sykkelveg.

Registrering av gangtrafikk

Fungerer på samme måte som registrering av sykkeltrafikk.

4.2.1.3 Piezoelektriske kabler

Piezoelektriske kabler er ledninger som produserer en målbar spenning når de utsettes for trykk. Desto høyere trykk desto høyere spenning. Normalt vil en legge to kabler på tvers av kjøreretningen med en bestemt avstand. Når et kjøretøy passerer sensoren, vil hjulene bli detektert. I Norge har vi gode erfaringer med bruk av trykkfølsomme kabler som gir svært nøyaktige måledata. De kan brukes til dynamisk vektregistrering (WIM), fartsregistrering, registrering av akslinger og måling av akselavstander.

Registrering av motorkjøretøy

Kablene kan freses ned i vegbanen, slik som en gjør med induktive sløyfer, eller de kan limes fast på vegbanen. Nedfreste kabler har de samme problemene med hensyn til reetablering ved eventuelt ledningsbrudd som for induktive sløyfer.

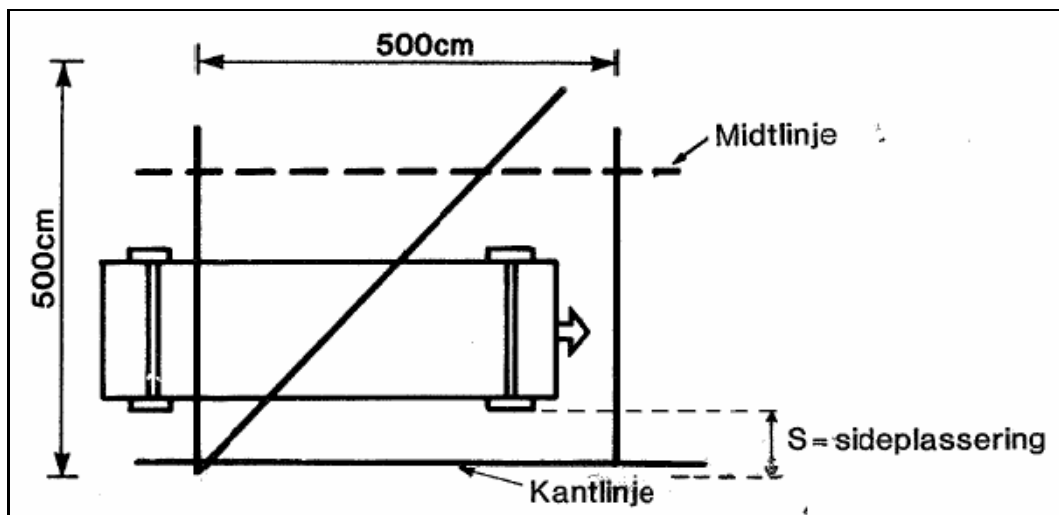
Piezoelektriske kabler som er limt fast på vegbanen er kun aktuelle for periodiske registreringer over noen få dager. De utsettes relativt raskt for slitasje, og vil normalt ikke kunne fungere lengre enn en ukes tid. Det er sjelden aktuelt å benytte kabler som er limt fast i vegbanen i vintersesongen på grunn av snø og is, brøyting samt eventuell slitasje fra piggdekk og kjettinger. En annen ulempe ved bruk av piezoelektriske kabler som er limt fast på vegbanen er at en må sperre av vegen både ved etablering av punktet og ved avslutning av registreringen.

I Figur 4.8 er det vist et oppsett med nedfreste piezoelektriske kabler. Langs de to tversgående stripene over hele vegbanen ligger de piezoelektriske kablene. De øvrige stripene viser hvor tilførselskablene går. Avstanden mellom de piezoelektriske kablene er 3 meter.



Figur 4.8 Nedfreste piezoelektriske kabler

I Figur 4.9 er det vist hvordan en blant annet kan registrere volum, hastighet og sidevegs plassering av kjøretøyer ved bruk av piezoelektriske kabler. I tillegg til to kabler på tvers av vegbanen legges en kabel på skrå, slik at både sidevegs plassering og kjøretøyenes bredde kan registreres.



Figur 4.9 Prinsippkisse for piezoelektriske kabler ved registrering av kjøretøyenes sidevegs plassering i vegbanen.

I Figur 4.10 er det vist et eksempel på bruk av piezoelektriske kabler ved registrering inn mot et kryss. Sidevegs plassering kan her fortelle oss hvilket kjørefelt et kjøretøy benytter.



Figur 4.10 Eksempel på bruk av piezoelektriske kabler ved registrering i kryss.

Det er også mulig å beregne strekningshastighet med utgangspunkt i gjenkjenning av kjøretøyets akselavstander og vekt fra påfølgende registreringssnitt. Se kapittel 4.2.2.4 for flere detaljer om dette.

For å forbedre nøyaktigheten på registreringene er det i noen tilfelle tatt i bruk en kombinasjon av trykkfølsomme kabler og induktive sløyfer. De induktive sløyfene registrerer volum og lengde av kjøretøyene, mens de trykkfølsomme kablene registrerer mer spesifikke kjøretøydata som fart, vekt og akselavstand. Denne kombinasjonen gir svært gode data, men er samtidig dyrere å etablere og drifte. Med flere kabler nedfrest er punktet også mer sårbart for kabelbrudd.

Registrering av sykkeltrafikk

Ved registrering av sykler brukes to piezoelektriske kabler som freses ned i vegbanen. Anbefales kun til bruk er på gang- og sykkelveg.

4.2.1.4 Gummislanger

Luftfylte gummislanger som festes på vegbanen, er en detektortype som har likhetstrekk med piezoelektriske kabler. Luftpulsen som genereres i slangen når et hjul passerer omsettes til et elektrisk signal i registreringsenheten.

Registrering av motorkjøretøy

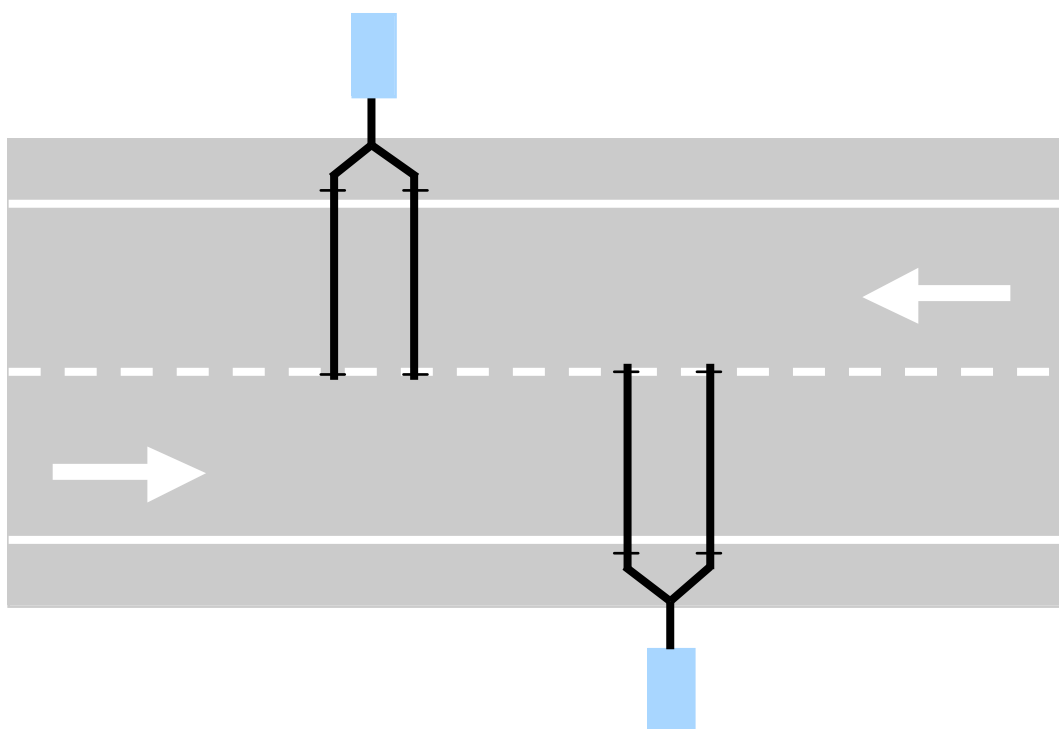
Plasseres én slange på tvers av vegbanen vil en kun registrere antall akslinger som passerer. Lastebiler, trailere og andre kjøretøy med flere enn to akslinger vil dermed bli registrert som mer enn ett kjøretøy. Nøyaktigheten på en trafikkregistrering avtar med økende andel slike kjøretøy. Det er mulig å korrigere tallene noe ved å gjøre anslag på andel tunge kjøretøy med flere enn to akslinger, for eksempel basert på faktiske observasjoner over en kortere periode. Normalt strekkes slangen over begge kjørefeltene på en 2-felts veg, og det er da heller ikke mulig å skille data på kjøreretning.



Figur 4.11 Bruk av gummislange til registrering av antall akslinger

Ved å plassere to slanger på tvers av vegen med en gitt avstand vil en kunne registrere både kjøretøyenes fart, antall akslinger, akselavstand og samtidig skille på kjøreretning.

Figur 4.12 viser et oppsett av slanger på 2-felts veg hvor man kan registrere trafikkvolum, fart og eventuell kjøretøyklasse fordelt på hver enkelt kjøreretning.



Figur 4.12 Eksempel på oppsett av slanger på 2-felts veg

På grunn av slitasje på slanger og at festepunkter har en tendens til å løsne etter hvert, er det ikke hensiktsmessig å benytte slanger i kontinuerlige registreringspunkt. Registreringer i inntil en uke synes mest hensiktsmessig. Det er videre lite aktuelt å benytte slanger i vinterseongen på grunn av snø og is, brøyting samt slitasje fra piggdekk og kjettinger. Høy andel kjøretøy med piggdekk og kjettinger ødelegger slangene raskt. En annen ulempe ved bruk av gummslanger er at vegen må sperres både ved etablering av punktet og ved avslutning av registreringen.

Statens vegvesen benytter ikke gummslanger ved trafikkregistreringer, men i flere kommuner er gummslanger en vanlig deteksjonsmetode.

Registrering av sykkeltrafikk

I Figur 4.13 vises et oppsett med luftslanger som benyttes for å registrere sykler på gang- og sykkelveg. Avstanden mellom slangene er i dette tilfellet 30 cm. Avhengig av registreringsapparat er det mulig å registrere sykler med gummislanger på enten gang- og sykkelveg eller på veg med blandet trafikk. Det er viktig å tenke på at slangene slits mye raskere i blandet trafikk enn ved bruk på gang- og sykkelveg.

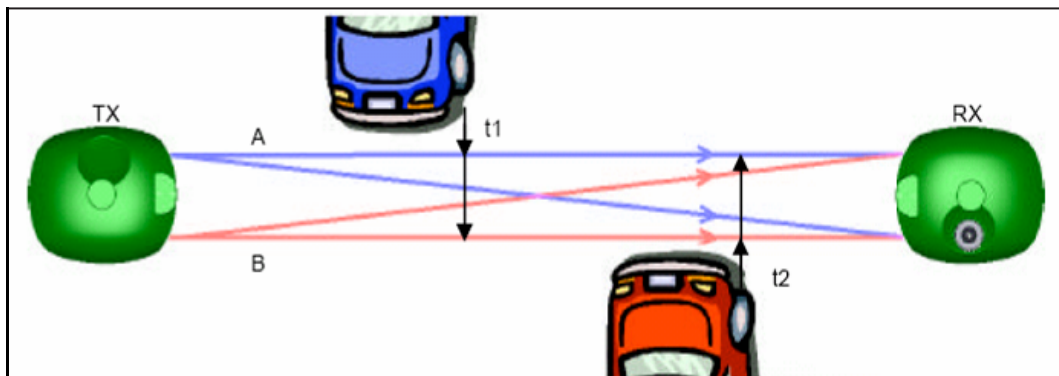


Figur 4.13 Slangeregistrering på sykkelveg

4.2.1.5 Infrarødt lys

Infrarødt lys kan brukes for å registrere bevegelige objekter. Ved bruk av en sender og mottaker på hver side av vegen kan passerende trafikk detekteres. I prinsippet skjer detekteringen ved at en lysstråle brytes i det kjøretøyet kommer inn i lysstrålen, og ved at lysstrålen gjenoprettes når kjøretøyet kjører ut av lysstrålen.

Registreringssystemet består av to enheter, se Figur 4.14. Den ene enheten (TX) sender ut infrarødt lys via to linser. Mottakeren (RX) har også to linser som mottar lysstrålene fra senderenheten. Bruddene i de infrarøde lysstrålene blir registrert og danner grunnlaget for registreringen.



Figur 4.14 Prinsippkisse for registrering med infrarødt lys ved bruk av utstyret The Infra Red Traffic Logger (TIRTL)

Avhengig av hvor lysstrålen treffer kjøretøyet vil en kunne samle forskjellig informasjon. Ved å rette sensoren mot kjøretøyets karosseri kan antall kjøretøy registreres, mens ved å rette sensoren mot kjøretøyets hjul kan antall akslinger registreres. Benyttes minst to lysstråler vil også kjøretøyets fart, kjøreretning, lengde og eventuelt akselavstander kunne registreres.

Det finnes i dag utstyr basert på IR-teknologi som kan foreta retningsbaserte registreringer av volum, fart samt klassifisere kjøretøyene ut fra akselkonfigurasjon og bredde. I tillegg registreres det enkelte kjøretøys sidevegs plassering. Det er de lysstrålene som går på skrå over vegbanen som muliggjør beregning av kjøretøyets sidevegs plassering.



Figur 4.15 Registreringsenhet som sender ut infrarødt lys

Infrarødt lys egner seg både til kort- og langtidsregistreringer. Det finnes systemer som registrerer begge kjøreretninger samtidig og som kan benyttes for registrering på flerfelt-sveger. Ved normal trafikkavvikling er det i praksis ingen øvre grense for hvilke trafikk-mengder som kan håndteres. Ved køkjøring med mye stopp vil infrarødt lys få problemer med å registrere alle kjøretøy, slik som ved andre registreringsmetoder. Ved liten trafikk vil en kunne registrere hastigheter ned mot 5 km/t.

Utstyret har begrensninger på vinterstid. Det må monteres slik at lyset sendes ut like over vegbanen, og ved store snøfall vil snø og is endre høyden på vegbanen og utstyret må justeres. En fordel med denne type utstyr er dog at det ikke er noe fysisk instrumentering i vegbanen.

Registrering av gangtrafikk

Infrarødt lys kan brukes til å registrere gangtrafikk. Sensoren kan registrere både antall passeringer samt retning. Dette er en annen sensor enn den som benyttes til å registrere kjøretøy.

4.2.1.6 Video

Det finnes flere leverandører som tilbyr systemer som videoanalyserer bilder for å registrere ulike trafikkdata i punkt. Prinsippet er stort sett det samme som for annet utstyr, med den forskjellen at detektorene legges i videobildet i stedet for i vegbanen.

Ved videodeteksjon må kamera generelt plasseres over kjørebanelen, og filme mot kjøreretningen. Detektorer legges direkte i videobildet og systemet kalibreres ved bruk av PC. Det gjør det enkelt å flytte, slette eller legge til nye detektorer. De fleste systemene har gode brukergrensesnitt for dette, men det krever gjerne litt erfaring å legge på detektorene riktig.

Videosystemer kan stort sett registrere de samme data som tilsvarende løsninger med detektorer i vegbanen. Det er valg av detektor som styrer hvilke data som kan registreres. Noen videosystemer har spesifikke bildebehandlingskort for de ulike detektortypene, slik at en på forhånd må bestemme hva en skal registrere.

Typiske data som kan registreres er:

- Volum
- Fart
- Detektorbelegg
- Tidsluker
- Avstand mellom kjøretøy
- Nærvær
- Kjøretøyklassifisering (etter optisk lengde)

Videosystem kan også brukes til registreringer på sykkel og til detektering (ikke registrering) av fotgjengere.

Data kan lagres som enkeltkjøretøy eller aggregeres opp som gjennomsnittsverdier i et bestemt tidsintervall. I noen videosystem er dette litt avhengig av bildebehandlingskortet, det vil si at en må velge et kort dersom en ønsker enkeltkjøretøy og et annet kort dersom en ønsker gjennomsnittsverdier.

Lengden som registreres er optisk lengde, og eventuelt avvik fra faktisk lengde vil avhenge av vinkel og høyde på kamera i forhold til vegbanen. De fleste videosystem tilbyr et fast antall lengdeklasser, og dette er normalt færre enn det vi har i RTD-formatet.

Det finnes også videosystem som tilbyr registreringer basert på hvert enkelt videobilde og ikke hvert enkelt kjøretøy. Dette er blant annet aktuelt ved registrering av fart og detektorbelegg i forbindelse med hendelsesdetektering. En bruker da såkalte linjedetektorer. Det legges linjer parallelt med kjørebane på videobildet. Belegg er tiden det er et kjøretøy over detektoren, mens fart beregnes langs linjen fra videobilde til videobilde. Farten blir da en "gjennomsnittsfart" basert på for eksempel de 50 siste videobildene det har vært et kjøretøy over linjedektoren.

Videosystemer egner seg både til kort- og langtidsregistreringer, samt hendelsesdetektering. Registreringene kan enten gjøres online på videobildet, eller det er mulig å gjøre opp-tak for så å gjøre registreringer i ettertid. Ved online registreringer er det selvfølgelig også mulig å lagre videobildene slik at en senere kan gå tilbake å studere detaljer om ønskelig.

Erfaringer med bruk av video viser at bildekvaliteten er viktig for kvaliteten på registrerte data. Spesielt må en passe på at kamera ikke monteres på steder hvor en kan forvente lav motsol. Kamerasystemer kan også få problemer i tett snødrev og ved tett tåke. Ved permanente registreringer må en ha rutiner for å rengjøre kamera. Litt avhengig av hvor kamera er montert må en forvente at linsen blir skitten etter en stund.

Registrering av gang-og sykkeltrafikk

Flere videosystem kan registrere fotgjengere og syklister. Det finnes både kommersielt utstyr og prototyper som kan registrere volum. Flere produsenter reklamerer også med registrering av retningsfordeling, hastighet, ventetider for forgjengene for eksempel ved gangfelt eller på holdeplass, osv i området som avgrenses av videobildet. Vi har så langt liten erfaring med kvaliteten på denne type registreringer.

4.2.1.7 AutoPASS/Brikketeknologi

AutoPASS er et nasjonalt elektronisk betalingssystem som hovedsakelig benyttes i bomstasjoner. Systemet består av en AutoPASS-brikke i kjøretøyet og en antenne over vegen for lesing/skriving av data fra/til brikken. I bomstasjonene er det mulighet for alternativ betaling også for de uten AutoPASS-brikke. Ved automatiske bomstasjoner brukes videodetektering i tillegg til AutoPASS-brikke. Omtrent 1,4 millioner AutoPASS-brikker er utstedt per 2008, hvilket innebærer at en stor del av den norske bilparken kjører med AutoPASS.

Sentralsystemet mottar og lagrer alle passeringsdata, både de med brikke og de som betaler manuelt. Når et kjøretøy med brikke passerer gjennom en bomstasjon sendes brikkeID, tid og stedsangivelse til sentralsystemet. For de kjøretøy som betaler manuelt sendes tid, sted og kjøretøyklasse. De som passerer uten gyldig betaling registreres i sentralsystemet med et eller to videobilder, sammen med tid og sted. Det betyr at all trafikk i bomsnittet blir registrert. I dagens system vil en få et bra datagrunnlag ved å hente informasjon fra sentralsystemet.



Figur 4.16 Automatiske bomstasjoner kan utnytte brikketeknologien til innsamling av trafikkdata

Fra sentralsystemet kan en få ut data om antall passeringer, enten aggregert eller som enkeltpasseringer. For hver brikkeID finnes det opplysninger i sentralsystemet om registreringsnummer og om kjøretøyet er lett eller tungt. Det er også mulig å hente informasjon om kjøretøylengde i AutoSYS.

I 2008 kom en EU-standard som beskriver hva som skal inn av opplysninger i en fremtidig EU-standardisert brikke. Følgende data vil være interessant: registreringsnummer, kjøretøyklasse, kjøretøydimensjoner, akslinger, vektbegrensninger og kjøretøyspesifikke kjennetegn. Innføring av en slik brikke for tunge kjøretøy vil ikke være implementert før tidligst 2012-2013, og enda lengre frem for lette kjøretøy.

Det benyttes i dag tre forskjellige teknologier for deteksjon av kjøretøy i bomsnittene. Det er AutoPASS, induktive sløyfer og laser. Induktive sløyfer benyttes kun til deteksjon og i noen grad til retningsangivelse. Det er ingen mulighet for klassifisering bortsett fra at de er justert slik at de skal kunne skille ut MC. Laser beskrives i neste avsnitt.



Figur 4.17 Automatisk bomstasjon med antenner, laserscanner og kamera

4.2.1.8 Laser

Laser kan benyttes til å detektere trafikk og for å klassifisere kjøretøy. Det er mulig å lage en 3D-profil av kjøretøyet hvor høyde- og bredde dimensjonene vil være nøyaktige. Lengdemålingen har ingen eksakt verdi fordi vi ikke kjenner kjøretøyet hastighet. Ved montering av flere lasere er det mulig å registrere hastighet og få riktig lengdemåling, forutsatt konstant hastighet. Laser kan også brukes for å skille på objekt som for eksempel tilhenger.

Politiet benytter laserpistoler i trafikkontroller for å måle kjøretøyenes hastighet, men slikt utstyr er generelt lite brukt ved innsamling av trafikkdata.

4.2.2 Registrering på strekning

Punktdata har den begrensning at de kun beskriver situasjonen i punktet. I mange tilfeller ønsker vi informasjon om trafikksituasjonen på en lengre strekning. Det er spesielt i forbindelse med analyser av trafikkavvikling, fremkommelighet, trafikkinformasjon og trafikkstyring at denne type data etterspørres. Reisetid og forsinkelse er data både Statens vegvesen og publikum ønsker.

Registrering av strekningsdata kan gjøres med utstyr langs vegen, eller utstyr i bilen. Metodene som benytter utstyr langs vegen er gjerne basert på gjennomsnittsbetraktning (tidsforbruk) mellom to eller flere punkt, mens utstyr i kjøretøyet normalt gir mulighet for kontinuerlig logging av data med faste tids- eller avstandsintervall.

4.2.2.1 AutoPASS/Brikketeknologi

En generell beskrivelse av AutoPASS finnes i kapittel 4.2.1.7 under registrering av punktdata. For registrering av strekningsdata ved bruk av AutoPASS har en behov for ytterligere kunnskap om systemet.

Strekningsdata kan registreres på to prinsipielt ulike måter. Den ene metoden går ut på at en leser brikkeID når kjøretøy med brikke passerer ulike antenner. Data fra ulike antennepunkt sendes til et sentralt system hvor en kopler ID-er, finner hvilke kjøretøy som har kjørt ulike strekninger og beregner tidsforbruket til disse.

Den andre metoden er å lagre informasjon om passeringstidspunkt og -sted i brikken når et kjøretøy passerer en antenne. Ved passering av neste antenne leses denne informasjonen ut, samtidig som nytt passeringstidspunkt og sted skrives til brikken. Informasjon om tid og sted sendes til et sentralsystem hvor reisetid beregnes som differansen mellom passeringstidspunktene på de to antennene. Det benyttes altså ingen informasjon om brikkenummer, og reisetiden kan ikke koples mot noe identifisert kjøretøy. Denne løsningen krever imidlertid at brikkene har ledig minne. I dag finnes det ulike leverandører av brikker og ikke alle brikker har ledig minneplass.

Det er reisetid som registreres direkte i systemet. Ut fra reisetiden kan en avlede størrelser som forsinkelse og strekningshastighet. Beregning av forsinkelse forutsetter informasjon om uforstyrret reisetid, og strekningshastigheten forutsetter informasjon om avstand mellom ulike antennepunkt. Har en i tillegg data om trafikkvolum kan en beregne tetthet.

Data kan lagres både som enkeltkjøretøy eller aggregeres som gjennomsnittsverdier i angitte tidsintervall. I tillegg kan en selvfølgelig få de samme data som beskrevet i kapittel 4.2.1.7 ved bruk av brikker til punktregistrering.

Bruk av denne type system forutsetter at en har et sentralsystem som kan ta imot data fra antennene og beregne strekningsdata. Gjennom ulike forskningsprosjekt er det laget prototyper på denne type system, og disse har vært benyttet i praktiske forsøk. Statens vegvesen har nå startet et arbeid med å utvikle et generelt system for denne type data gjennom Reisetidsprosjektet. På sikt er det også et mål å utvikle NorTraf slik at også strekningsdata kan legges inn der.

Ved all bruk av strekningsregistrering er det viktig å være oppmerksom på at en del kjøretøy vil kunne stoppe mellom registreringspunktene. En må derfor ha rutiner eller algoritmer for å luke ut kjøretøy som har for lang reisetid og som ikke er representative for reisetiden på strekningen.

I noen tilfeller kan en også oppleve at noen kjøretøy tar snarveger mellom to registreringspunkt, og dermed har for kort reisetid. Dette er også forhold en må være oppmerksom på ved bruk av denne type system.

4.2.2.2 Bruk av video for nummeregjenkjenning

Foto- eller videoopptak i ulike punkt langs vegen kan benyttes til strekningsregistreringer ved at en prosesserer bildene, leser nummerskilt og kopler sammen like registreringsnummer i ulike punkt. Teknikken som benyttes for å prosessere bildene og lese nummerskilt kalles OCR (Optical Character Recognition).

Utstyret må plasseres slik at det er nummerskiltet som fotograferes, og det må være tilstrekkelig kvalitet på bildene. Slike system kjenner ikke nødvendigvis igjen alle kjøretøyene, men en kontinuerlig teknologiutvikling gjør at andelen gjenkjente kjøretøy stadig er økende.

For alle slike system er det reisetid som registreres. Ut fra reisetiden kan en avlede størrelser som forsinkelse og strekningshastighet. Beregning av forsinkelse forutsetter informasjon om uforstyrret reisetid, og strekningshastigheten forutsetter informasjon om avstand mellom ulike antennepunkt. Har en i tillegg data om trafikkvolum kan en beregne tetthet. Data kan lagres som enkeltkjøretøy eller aggregeres som gjennomsnittsverdier i angitte tidsintervall.

Denne teknologien benyttes i dag for streknings-ATK. I Norge har imidlertid Datatilsynet en streng og restriktiv politikk på identifisering og lagring av denne type data om enkelt-

kjøretøy av hensyn til personvernet. Dette tilsier at det foreløpig er vanskelig å etablere et omfattende registreringssystem med lagring og kobling av reiseinformasjon for enkeltkjøretøy i Norge. I første omgang vil det være aktuelt å se på muligheten for å benytte data som allerede registreres i forbindelse med etablering av streknings-ATK.

Forsøk med streknings-ATK på Lillehammer viste at 93 % av kjøretøyene ble gjenkjent. For å koble kjøretøyene mellom snittene ble det der benyttet en kombinasjon av OCR, akselavstand og dynamisk vekt.

I Stockholm har man etablert et system for reisetidsinformasjon der videokamera registrerer trafikken i flere snitt. Videobildene sendes til Nederland hvor man prosesserer bildene, leser nummerskilt og kobler disse i ulike snitt. Deretter returneres reisetid samt et statistisk mål på usikkerheten i resultatet.

4.2.2.3 Induktive sløyfer

Når et kjøretøy passerer over induktive sløyfer genereres det et masseprofil på grunnlag av mengden metall i ulike deler av kjøretøyet. Denne profilgenereringen kalles mønster-gjenkjenning. Når et kjøretøy passerer flere punkt med induktive sløyfer kan profilen sammenlignes og kjøretøy gjenkjennes anonymt. Denne metoden er det flere land som forsker på, men det finnes ennå ikke gode kommersielle system.

Det er større kjøretøy med spesielle profiler som er enklest å gjenkjenne med denne teknikken. For personbiler og andre mindre kjøretøy er det vanskeligere å avgjøre om det er samme kjøretøy som passerer flere punkt.

Der kjøretøy gjenkjennes kan reisetid registreres og størrelser som forsinkelse og strekningshastighet kan beregnes. Beregning av forsinkelse forutsetter informasjon om uforstyrret reisetid, og strekningshastigheten forutsetter informasjon om avstand mellom ulike punkt. Med hjelp av trafikkvolum kan en også beregne tetthet.

Data kan lagres som enkeltkjøretøy eller aggregeres som gjennomsnittsverdier i angitte tidsintervall. I tillegg til strekningsdata kan en selvfølgelig få de samme data som beskrevet i kapittel 4.2.1.1 ved bruk av induktive sløyfer til punktregistrering.

4.2.2.4 Piezoelektriske kabler

Trykkfølsomme kabler kan samle inn data om antall akslinger, akselavstand(er), akseltrykk og fart for kjøretøyene som passerer. Når en har informasjon om disse fysiske kjøretøyparametrene vil enkelte kjøretøy fremstå som svært distinktive. Dette gjelder spesielt en del tunge kjøretøy og kjøretøy med tilhengere. Personbiler kan ikke like enkelt skilles fra hverandre.

For de kjøretøy som gjenkjennes i to påfølgende punkt kan reisetid registreres og avledede størrelser som forsinkelse og strekningshastighet kan beregnes. Beregning av forsinkelse forutsetter informasjon om uforstyrret reisetid, og strekningshastigheten forutsetter informasjon om avstand mellom ulike registreringspunkt. Har en i tillegg data om trafikkvolum kan en beregne tetthet.

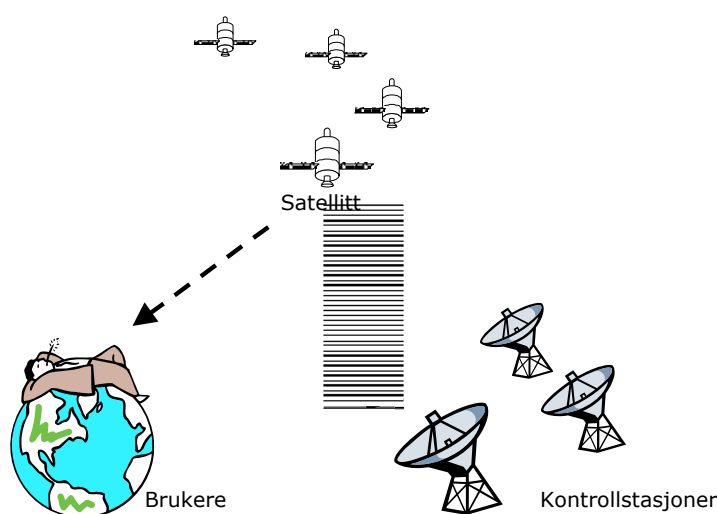
Data kan lagres som enkeltkjøretøy eller aggregeres som gjennomsnittsverdier i angitte tidsintervall. Det kan også skilles på lette og tunge kjøretøy om ønskelig. I tillegg til strekningsdata kan en selvfølgelig få de samme data som beskrevet i kapittel 4.2.1.3 ved bruk av piezoelektriske kabler til punktregistrering.

I Norge har vi arbeidet en del med denne type løsninger, og på 1990-tallet ble det utviklet et programsystem som gjenkjenner kjøretøy basert på data fra piezoelektriske kabler. Systemet fikk navnet Bilfunn, og det ble utviklet på vegne av Statens vegvesen. Systemet kobler data fra to og to registreringspunkt for å gjenkjenne kjøretøy.

Systemet eksisterer, men det har de senere årene ikke vært noen videreutvikling av løsningen. Det fungerer best på 2-feltsveger med liten andel forbikjøringer, og desto større andel tunge (spesielle) kjøretøy desto bedre resultater. Systemet kan videreutvikles ved blant annet å se på puljer av kjøretøy og ikke bare enkeltkjøretøy.

4.2.2.5 GPS

GPS (Globalt Posisjonering System) er et system som med hjelp av satellitter og mobile mottaker kan brukes for posisjonering. Systemet er basert på at man mottar signaler fra tre eller flere satellitter samtidig. Figur 4.18 viser oppbyggingen av GPS systemet.



Figur 4.18 Prinsippkisse for GPS oppbygging

Mange kjøretøy er i dag utstyrt med GPS som muliggjør identifisering av kjøretøyets posisjon med stor nøyaktighet. Med GPS har en til en hver tid informasjon om posisjonen til kjøretøyet. Denne kan lagres med fast tidsopløsning, ved faste avstandsintervall eller ved forhåndsdefinerte punkt. Ut fra posisjon og tidspunkt kan en beregne kjøretøyets tidsforbruk mellom punktene. Har en kontinuerlig logg vil også utkjørt distanse og fart kunne beregnes.

Data kan lagres enten lokalt i kjøretøyet eller i en sentral server, og en kan generere strekningsdata som gjør det mulig å beregne reisetid over lengre strekninger samt tidspunkt når reisen er foretatt.

En fordel med kontinuerlig GPS-logg er at registrerte data på en relativt enkel måte kan anvendes til å finne reisetider på en valgfri del av strekningen kjøretøyet har kjørt. Ved kontinuerlig logg kan en også få variasjonen i fart langs strekningen, og kan således identifisere spesielle problemområder og flaskehalser i vegnettet.

Nøyaktigheten er avhengig av satellittdekningen i området. I byområder kan man erfare at tette, høye bygninger gir begrenset sikt til satellittene. Dette kan vanskeliggjøre posisjoneringen (såkalt canyon-effekt), og dermed gi bortfall av data i begrensede områder. Dette problemet kan delvis kompenseres ved egnede algoritmer.

GPS er vanlig i kommersielle flåtestyringsprodukter og navigasjonsverktøy, og teknologiens nøyaktighet og egnethet til slike formål er veldokumentert. Ved kommersiell anvendelse vil gjerne kjøretøyene ha kommunikasjonsutstyr som formidler reiseinformasjon til en sentral.

GPS-posisjonering blir brukt til årlige reisetidsundersøkelser i noen av de største norske byene, både for kollektivtrafikk og vanlig trafikk. En del av disse registreringene må karakteriseres som manuelle registreringer (se kapittel 4.3.3), men i noen byer har kollektivtrafikken integrerte systemer hvor data kan hentes ut fra et sentralsystem. Dette er blant annet tilfelle i Oslo.

Normalt får en god informasjon om reisetid og forsinkelse. Denne type registreringer gir imidlertid liten informasjon om øvrige trafikkdata fordi det normalt er et begrenset antall kjøretøy en samler inn data fra. Det er viktig å være bevisst på begrensningene som kan ligge i denne type registreringer. Selv ved logging av data kontinuerlig viser det seg i mange tilfeller vanskelig å få pålitelige data om reisetid i byområder. Dette er et generelt problem med automatiske registreringer av et begrenset antall kjøretøy. Mange kjøretøy stopper av ulike årsaker, og med et lite utvalg er det vanskelig å skille mellom stopp som følge av ustabil avvikling og andre stopp som ikke skal inngå i reisetidsberegningen.

En stor fordel med GPS fremfor andre systemer er at klokken i satellittene er synkronisert, slik at en unngår feil med usynkroniserte klokker.

4.2.2.6 GSM

Med posisjoneringssystemet basert på GSM (Global System for Mobile communication) kan man til enhver tid finne ut hvor en bil eller person befinner seg geografisk, også innendørs. Posisjonsbestemmelsen foregår ved at en melding sendes til telefonen, som samler informasjon fra nærliggende basestasjoner. Denne informasjonen sendes så tilbake til en server, som regner ut posisjonen. Nøyaktigheten i posisjoneringen er 50-500 meter, avhengig av antall basestasjoner.

Utgangspunktet er posisjonen til mobiltelefonen. Dersom en kan hente ut posisjon i bestemte punkt eller med gitte tidsintervall vil en kunne beregne reisetiden til mobiltelefonen, og deretter beregne strekningsdata som for de andre strekningsdatasystemene.

Flere mobiloperatører tilbyr ulike typer posisjoneringstjenester, men skal en utvikle kontinuerlig system for reisetidsregistrering krever dette et tett samarbeid med en eller flere operatører.

I Finland har det vært gjennomført et fullskalaforsøk med denne teknologien tidlig på 2000-tallet. Erfaringene viser at det er mulig å registrere strekningsdata ved posisjonering av GSM, men det fungerer best på høytrafikkerte hovedveger. Der det er parallelle veger med stor trafikk i samme retning, eller der jernbanen går parallelt med vegen er det større problemer. I det forsøket var nøyaktigheten oppgitt til 100-200 meter.

Et alternativ er å benytte personer som tillater posisjonering av sin mobiltelefon og sender data til et sentralsystem med faste tidsintervall, men dette vil gjerne gi begrenset med data.

4.2.3 Valg av sensor ved registrering av ulike parametere

I dette avsnittet har vi gjort en systematisering av hvilke data som kan registreres med ulike sensorer samt foretatt en anbefaling om hvor respektive utstyr er egnet.

Tabell 4.1. Valg av sensor ved registrering av ulike parametere, maskinelle registreringer

			Induktive sløyfer	Radar	Piezoelektriske kabler	Gummislanger	Infrarødt lys	Video	Brikketeknologi	Laser	GPS	GSM	
Punkt	Enkeltkjøretøy	Fart	X	X	X	X ²	X	X		X			
		Lengde	X							X ⁴			
		Vekt			X								
		Akslinger (avstand)			X	X ²	X						
		Akslinger (antall)			X	X	X						
		Retning	X	X	X	X	X	X	X	X ^b			
		Sidevegs plassering			X ¹		X ³						
	Aggregerte data (volum)	Fart	X	X	X	X ²	X	X					
		Lengde	X										
		Vekt			X								
		Akslinger (avstand)			X	X							
		Akslinger (antall)			X	X							
		Retning	X	X	X	X		X	X				
		Sidevegs plassering											
	Sykkel	Aggregerte data (volum)	X	X	X	X							
		Fart			X								
	Strekning	Enkeltkjøretøy	Reisetid			X			X	X		X	
Strekningshastighet					X			X	X		X		
Forsinkelse					X				X	X		X	
Lengde			X										
Vekt					X								
Akslinger (avstand)					X								
Akslinger (antall)					X								
Retning		X	X	X				X	X				
Aggregerte data (volum)		Reisetid			X				X	X		X	
		Strekningshastighet			X				X	X		X	
		Forsinkelse			X				X	X		X	
		Lengde	X										
		Vekt			X								
		Akslinger (avstand)			X								
		Akslinger (antall)			X								
	Retning	X	X	X				X	X				

1. Forutsetter en skråkabel over vegbanen, se avsnitt 4.2.1.3
2. Forutsetter oppsett med to gummislanger, se avsnitt 4.2.1.4
3. Forutsetter en laserstråle på skrå, se avsnitt 4.2.1.8
4. Forutsetter to lasere, se avsnitt 4.2.1.8
5. Forutsetter en laser i hver retning

Tabell 4.2. Bruksområde

	Induktive sløyfer	Radar	Piezoelektriske kabler	Gummislanger	Infrarødt lys og fotocelle	Video	Brikke-teknologi	Laser	GPS
Type registrering	K P	P E	K P	P E	P E	K P E	K P	P E	P E
Trafikkforhold	Ikke stillestående kø	Ikke stillestående kø	Ikke stillestående kø	Ikke stillestående kø	Ikke stillestående kø			Ikke stillestående kø	

K = Kontinuerlig

P = Periodisk

E = Enkeltregistrering

4.3 Manuelle registreringer

En trafikkregistrering defineres som manuell dersom én eller flere personer foretar selve registreringen. Data noteres i et registreringsskjema eller tastes inn ved bruk av PDA, PC eller annen registreringsterminal. Manuelle registreringer egner seg best ved periodiske registreringer med normal varighet på 1-4 timer.

Nøyaktigheten ved manuelle registreringer vil variere fra person til person, og både syn og skriveferdigheter vil påvirke resultatet. Det er viktig at registreringspersonell ikke overbelastes med for store oppgaver, og at det legges inn pauser med jevne mellomrom. Dersom registreringspersonellet får for mye å gjøre, vil kvaliteten på registrerte data bli dårligere. Ved vurdering av registreringsomfang vil trafikkintensiteten ha avgjørende betydning.

Nødvendig antall registreringsmannskaper er avhengig av trafikkvolum på stedet, antall kjørebegivelser som skal registreres, utstyr som benyttes for registreringen, graden av typeklassifisering av kjøretøyer etc. Ved all manuell registrering bør video vurderes. Dette gjør det mulig å etterprøve alle resultater samt gi mulighet å gjennomføre hele registreringen i ettertid.

Når størrelsesorden på trafikken som skal registreres fremstår som svært usikker kan det med fordel gjøres en 10-minutters prøveregistrering av sentrale trafikkstrømmer som grunnlag for planlegging av registreringsopplegget i det aktuelle krysset/snippet.

4.3.1 Kryssregistreringer

Kryssregistreringer har som mål å fremskaffe en oversikt over trafikkmengder fordelt på ulike svingebevegelser i aktuelle kryss. Ofte gjennomføres slike registreringer for å studere trafikkavviklingen og å vurdere kapasitet. Kjennskap til trafikkvolum og kjøretøybevegelser i kryss kan også være nødvendig i forbindelse med effektundersøkelser, vurdering av alternative utformings- og reguleringstiltak med mer.

I forbindelse med kapasitetsvurderinger er det vanlig at det foretas registrering over en periode på 2 timer i både morgen- og ettermiddagsrush.

Ved kryssregistreringer registreres normalt trafikkvolum inn mot krysset fra alle vegarmene samt svingeandelene i hver vegarm. Data aggregerer gjerne i intervaller på 15, 30 eller 60 minutter. Det er også nokså vanlig at en samtidig foretar kjøretøyklassifisering. Klassifiseringen kan være så enkel at man kun skiller mellom tunge og lette kjøretøy, men i enkelte tilfeller kan det være behov for en mer detaljert kjøretøyklassifisering. Eksempel på registrerings skjema er vist i Figur 4.19.

Figur 4.19 Skjema for manuell kryssregistrering

Det finnes i dag gode verktøy for å lage egne skjema for manuelle registreringer. For eksempel er det enkelt å lage skjema i Excel. Da kan en også enkelt bearbeide og analysere data i ettertid. Et bilde av krysset eller stedet hvor det skal registreres gjør det enklere for registreringspersonell å oppfatte oppgaven. Figur 4.20 viser eksempel på et enkelt skjema som er laget i Excel.

Trafikk i Kryss : Kryss Tjensvoll		Dato :				
Klokken : Fra ___ til ___ (15 min. intervall) F.eks. 14.00 - 14.15						
	Svingebevegelse B til C 	Sum kjøretøyer for intervallerperiode n (15 min) SUM :	Svingebevegelse B til A 	Sum kjøretøyer for intervallerperiode n (15 min) SUM :	Svingebevegelse B til D 	Sum kjøretøyer for intervallerperiode n (15 min) SUM :
Person- og varebil						
Lastebil / Vogntog						
Buss						
MC , Traktor						
		=		=		=

Figur 4.20 Eksempel på egenutviklet skjema for manuell kryssregistrering

Mannskapsbehovet er avhengig av reguleringsform, antall vegarmer, antall felt i hver vegarm og trafikkbelastning. Rundkjøringer er mest ressurskrevende, og ved stor trafikk vil en person kun ha kapasitet til å registrere en bevegelse i en vegarm. Signalregulerte kryss er de minst ressurskrevende personellmessig fordi det kun vil være en eller to tilfarter som har grønt signal samtidig.

Ved selve registreringen er det viktig at registreringspersonellet stiller seg opp på en slik måte at de har best mulig oversikt over den trafikken de skal registrere, og samtidig ikke er til hinder for øvrig trafikk.

Videopptak er et godt alternativ til å foreta registreringsarbeidet ute i selve krysset. En kan da gjennomføre alt registreringsarbeid innendørs i ettertid. Dersom det skulle oppstå hendelser som skaper unormal trafikksituasjon er det bare å ta nye opptak en annen dag. Benyttes registreringspersonell i felt må en organisere alt personell på nytt, ved nye registreringer. Dette er ofte veldig tidkrevende.

Ved videoopptak plasseres kamera så høyt som mulig for å dekke hele kryssområdet. Ta kontakt med huseiere i nærheten av krysset for å avtale plassering av kamera på tak, terrasser, eller lignende.

4.3.2 Beleggsregistreringer

I mange sammenhenger er det nødvendig med en oversikt over antall personer i hvert enkelt kjøretøy. Belegg i busser kan estimeres basert på data fra elektroniske billetterings-systemer. Billetteringssystemene gir en oversikt over antall passasjerer som går på bussen på ulike holdeplasser, men ikke hvor mange som går av. Her må en enten gjøre noen antakelser, eller foreta registreringer av avstigende passasjerer på ulike holdeplasser. Det er da spesielt holdeplasser hvor en stor andel av passasjerene går av det er viktig å fange opp i registreringen.

Ofte er det mer hensiktsmessig å foreta manuelle beleggsregistreringer ved at registreringspersonell reiser med bussen. Er det lite belegg på bussen er det enkelt å registrere antall passasjerer. Utfordringen er å registrere antall passasjerer når det er fullt på bussen. Da må en på forhånd skaffe seg oversikt over antall sitteplasser. Antall ståpassasjerer kan registreres med rimelig nøyaktighet ved et raskt overslag. Hvis en antar at alle sitteplassene er fylt opp har en registrert belegget. Skal en foreta beleggsregistreringer i buss ved å reise med bussen må en på forhånd informere busselskapet om dette slik at sjåførene vet hva som foregår.

Registrering av belegg i andre kjøretøy gjøres fra vegkant. Det er da en stor fordel om registreringspersonell kan stå litt høyere enn vegbanen slik at de ser inn i kjøretøyene. Dette gjør det enklere å registrere alle passasjerer. Spesielt barn kan være vanskelig å oppdage dersom en står på samme nivå som kjørebanelen. Det er også mest hensiktsmessig å foreta registreringene på et sted hvor fartsnivået er lavt, for eksempel ved kryss.

For buss kan det være aktuelt å registrere belegg på delstrekningene mellom de enkelte holdeplassene og deretter beregne et gjennomsnittlig belegg for den aktuelle turen, og for ruten som helhet.

For øvrige kjøretøy er det belegget i bestemte punkt som er aktuelt. Dersom en samtidig foretar registrering av gående og syklende i de samme punktene og kombinerer resultater fra beleggsregistreringer i buss, vil en kunne få en total oversikt over trafikkfordelingen mellom de ulike transportformene i de aktuelle punktene.

4.3.3 Fartsmålinger

Fartsmålinger foretas oftest maskinelt, men kan også gjøres manuelt. Det finnes her flere ulike metoder som kan benyttes, litt avhengig av hensikten med fartsmålingene.

Hastighetsprofil i kryss

Manuelle registreringer kan være aktuelle dersom en for eksempel ønsker å fremskaffe hastighetsprofil i kryss. Metoden går ut på å registrere tidsforbruk på de enkelte kjøretøyene mellom ulike snitt som grunnlag for å beregne farten mellom snittene.

Med utgangspunkt i slike registreringer kan man beregne strekningsfarten for de enkelte kjøretøyene på de ulike delstrekningene gjennom krysset, samt å lage et fartsprofil. Dersom man ønsker å se spesifikt på sammenheng mellom fartsnivå og geometrisk utforming er det viktig at man kun registrerer kjøretøy som kjører fritt gjennom krysset uhindret av øvrig trafikk.

Før man gjennomfører selve registreringen må man merke opp aktuelle delstrekninger, for eksempel ved bruk av merkespray, markeringskjegler eller lignende. Lengdene på delstrekningene kan variere, og må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Vanligvis benyttes strekningslengder fra i størrelsesorden 15-30m.

Ved slike registreringer måles tidsforbruket mellom påfølgende snitt med kjente avstander ved hjelp av stoppeklokke. Nøyaktigheten i målingene vil kunne variere, og det er derfor viktig at avstanden mellom påfølgende snitt ikke blir for liten. Det er også viktig å velge et best mulig observasjonspunkt. For å oppnå best mulige resultater bør observatøren ha en siktelinje mot registreringsnittene som er mest mulig vinkelrett på trafikken.

Eksempel på registreringsstrekninger fra to tilfarter i en rundkjøring er vist Figur 4.21.



Figur 4.21 Eksempel på delstrekninger for manuell fartsmåling i rundkjøring

Manuelle fartsmålinger kan også gjøres ved bruk av håndholdt laser- eller radarpistol. Ved slike registreringer er det imidlertid snittfart som registreres.

Hastighetsprofil på strekning

I flere av de større norske byene blir GPS brukt i årlige reisetidsundersøkelser, både for kollektivtrafikk og vanlig trafikk. Kollektivtrafikken har i noen byer integrert GPS i kjøretøyet, men i de fleste tilfellene samles data inn ved at håndholdte GPS-er monteres i kjøretøyene. Og vanligvis reiser da registreringspersonell med samme kjøretøy som GPS-en. Dette gjelder både for bil og buss.

I Stavanger er det benyttet en metode hvor en registrerer reisetid mellom sentrale lokasjoner ved kun å sende GPS-er frem og tilbake. En slipper da at registreringspersonell reiser med bussene, og dette gjør at en kan få betydelig flere registreringer med et begrenset antall personer. Opplegget krever minimum to personer – en ved lokasjon A og en ved lokasjon B. Disse monterer inn GPS i alle avganger mellom lokasjonene og tar ut GPS fra alle ankomster. Er det mange busser mellom de to lokasjonene kan det være en fordel med fire personer – to på hver lokasjon. Den ene har da som oppgave å sette inn GPS-er i busser som har avgang, mens den andre tar ut GPS-er fra bussen etter ankomst. Er det kun en person kan det bli travelt dersom det blir for tett mellom avganger og ankomster.

GPS-en krever god sikt til satellitter og plasseres derfor normalt i frontruta. Det kan da benyttes en holder med sugekopp. Mange busser har også en fordypning ved frontruta slik at der er greit å bare legge GPS-en der. Benyttes holder med sugekopp må GPS-en monteres lavt i frontruta. Vi har erfaring med at sugekoppen løsner og GPS faller ned. Er GPS-en montert høyt i frontruta vil den lett kunne slå seg av som følge av fallet, og da mister en data fra den turen.

Det er lurt å markere busser med GPS slik at den som skal ta ut GPS-en enkelt ser når en aktuell buss ankommer. I Stavanger er det benyttet et laminert rødt A4-ark som plasseres nede i høyre hjørne på bussens frontrute. Dette er synlig på lang avstand. Mange busser har en klips for å feste dette. Hvis ikke kan dobbeltsidig tape benyttes.

Håndholdte GPS-er har begrenset minnekapasitet og må tappes ved jevne mellomrom. Litt avhengig av type GPS vil en med lagring hvert sekund kunne lagre data i 4-8 timer. Det er viktig at minnet da slettes før nye registreringer startes. Det er ellers viktig at sporloggen er slått på, og det er også fornuftig å sette opp GPS-en slik at data ikke kan overskrives (ikke benytt ringbuffer).

Ved registreringer på kollektivtrafikk må en informere kollektivselskapet i god tid slik at sjåførene er informert om registreringsopplegget.

Det er litt etterarbeid ved denne type registreringer, men fordelene ved bruk av GPS er først og fremst synkroniserte klokker og at en har mulighet for detaljerte studier av hastighets-

profilen fra hele reisen. Dette gir mulighet for lokalisering av problempunkter. Det er imidlertid viktig at en ikke stoler blindt på registrerte data, men at en ved feltstudier verifiserer problempunktene og årsaken til problemene.

Hastighet på strekning

Manuell registrering av reisetid på strekning kan også gjøres ved gjenkjenning av kjøretøy. Her har vi to aktuelle metoder:

1. Registrering av nummerskilt
2. Visuell gjengjenkjenning

Registrering av nummerskilt i to punkt langs vegstrekning kan enten foregå ved direkte registrering i felt, eller bruk av video og registrering i ettertid. Ved registrering i felt kan det være hensiktsmessig å ha to personer i hvert punkt – en til å lese nummerskilt og en til å registrere disse på PC. Dette er avhengig av trafikkbelastningen. Et alternativ til registrering direkte i felt er å filme kjøretøyene i de to punktene og registrere nummerskilt fra filmen i ettertid. Kameraene må da plasseres slik at de zoomer inn nummerskiltet. Kopling av nummerskilt og beregning av reisetid, strekningshastighet og andre data gjøres i ettertid.

Det er også mulig å forta en visuell gjenkjenning av kjøretøy fra video. Da må en se video fra de to punktene parallelt på to skjermer. En finner igjen samme kjøretøy på de to skjermene og noterer passeringstidspunkt. Denne metoden er egnet hvis en kun skal ha reisetid for et lite utvalg av kjøretøyene. Ønsker en data fra alle kjøretøy blir dette fort arbeidskrevende.

Ved denne type strekningsregistreringer er det spesielt viktig at alle klokker på PC-er og videokamera er synkronisert. Det er også viktig at spesielt første punkt velges slik at utstyr og/eller mannskap kan plasseres slik at det i minst mulig grad vekker oppmerksomhet. Ut fra erfaring vet vi at bilistene er på vakt overfor mistenkelige personer/biler/utstyr fordi dette kan oppfattes som politikkontroll. Dermed vil hastighetsnivået kunne påvirkes.

Til kopling av registreringsnummer og analyser av data kan programmet ATLAS© benyttes. Dette er et programsystem som SINTEF har utviklet spesielt for analyse av denne type registreringer.

4.3.4 Kartlegging av fra/til-mønster

Planlegging og etterprøving av tiltak som vil eller kan føre til omlegging av trafikken i et område, krever vanligvis kjennskap til reisemønsteret. Reisemønsteret kan kartlegges ved flere ulike metoder:

- Nummerskiltregistrering
- Vegkantintervju
- Hjemmeintervju eller reisevaneundersøkelse

I dette delkapitlet omtales kun nummerskiltregistrering.

Resultatene fra en nummerskiltregistrering omfatter fra/til- matriser (OD-matriser) med trafikk mellom soner og snitt for ulike perioder. I mange sammenhenger vil det være tilstrekkelig å kartlegge trafikkmønsteret i morgen- og ettermiddagsrushet, samt en periode midt på dagen.

I en nummerskiltundersøkelse registreres biltrafikkens reisemønster innenfor et avgrenset studieområde. På registreringsposter inne i området og på poster som danner avgrensing av området, blir de passerende bilers registreringsnummer og tidspunkt notert.

Alternativt kan en benytte lydopptaker for innlesing av bilnummer eller punche bilnummer direkte inn på en håndterminal. Punched data behandles i ettertid av egne dataprogram som kobler sammen bilnummer i ulike vegsnitt og beregner OD-mønsteret mellom ulike soner i studieområdet.

Nummerskiltundersøkelser krever ofte store mannskapsressurser. En undersøkelse med 10 poster er ikke uvanlig. Mannskapsbehovet på hver enkelt registreringspost er svært avhengig av trafikkmengder og kjøretøyenes fart. Ved liten trafikk kan én person klare to kjøreretninger samtidig, men ved stor trafikk kan det være behov for to personer pr retning.

En nummerskiltundersøkelse er avhengig av pålitelige data fra samtlige registreringsnett. Dårlige data fra ett eller flere snitt vil kunne ødelegge hele undersøkelsen, og det er derfor viktig at registreringspersonellet ikke overbelastes, og at en har tilstrekkelig reservepersonell til rådighet.

4.3.5 Parkeringsundersøkelser

Parkeringsundersøkelser benyttes til å kartlegge parkeringssituasjonen i et område eller et parkeringsanlegg. Det kan være områder hvor det er parkeringsproblemer og en ønsker å innføre parkeringsrestriksjoner eller etterprøving av innførte tiltak.

Nummerskiltundersøkelser sammen med statistikk fra parkeringsteknisk utstyr vil gi et godt bilde av situasjonen i området/parkeringsanlegget.

Fra nummerskiltregistreringen kan en få ut data om utnyttelsen av parkeringsplassene i området/parkeringsanlegget, parkeringstid, type kjøretøy, nasjonalitet på kjøretøy. Begrensingene ligger i hvilke tilleggsregistreringer som skal gjennomføres i tillegg til nummerskilt og tidspunkt.

Dagens parkeringstekniske utstyr gir gode statistikker som kan benyttes i parkeringsundersøkelser. I lukkede parkeringsanlegg med bom vil det parkeringstekniske utstyret kunne gi statistikk på antall parkerte biler innenfor gitte tidsintervall, parkeringstid, gjennomsnittlig betalt beløp, betalingsmiddel med mer. Statistikken fra lukkede parkeringsanlegg gir et godt grunnlag for vurdering av parkeringssituasjonen for anlegget.

Parkeringsautomatene i åpne anlegg kan gi oversikt over hvor mange billetter som er solgt og gjennomsnittlig betalt beløp, samt betalingsmiddel. Statistikken gir et grunnlag for vurdering av parkeringssituasjonen i området, men det bør utføres tilleggsregistreringer for å kontrollere om bilene står den tiden det betales for.

Når en skal gjennomføre en parkeringsundersøkelse bør en først undersøke om det finnes parkeringsteknisk utstyr som har tilgjengelig statistikk.

Hvis området er stort, må det deles inn i delområder. Hvert delområde må ikke være større enn at registreringspersonellet kan gå gjennom området og registrere nummerskilt og klokkeslett i løpet av 15 minutter. Det må utarbeides egne skjema for nummerskiltundersøkelsen.

Alternativt kan en benytte lydopptaker for innlesing av bilnummer eller punche bilnummer direkte inn på en håndterminal.

Punchede data behandles i ettertid av egne dataprogram som kobler sammen bilnummer og parkeringsplass og beregner belegg på parkeringsplassen, parkeringstid og andre aktuelle parametere.

Nummerskiltundersøkelser krever ofte store mannskapsressurser. Det må være tilgjengelig tilstrekkelig registreringspersonell for å kunne gjennomføre registreringer med god kvalitet. En nummerskiltundersøkelse er avhengig av pålitelige data fra alle delområdene. Dårlige data fra ett eller flere områder vil kunne ødelegge hele undersøkelsen, og det er derfor viktig at registreringspersonellet ikke overbelastes, og at en har tilstrekkelig reservepersonell til rådighet.

4.4 Spesielle data og registreringer

4.4.1 Data fra ATK-punkt

ATK-punktene kan i prinsippet inngå som en del av grunnlagsdataene for automatiske trafikkregistreringer. Per i dag (2009) legges ikke data fra ATK-punktene inn i vegtrafikkdatasystemet til Statens vegvesen.



Figur 4.22 ATK-punkt med fotoboks og freste spor for detektorer

Med bakgrunn i måten kontrollpunktene til nå har vært benyttet, med en til dels ujevn frekvens og varighet, vil punktene fremstå som en mellomting mellom nivå 1- og nivå 2-punkt. Ved noen kontrollpunkt har en opptil 10-15 registreringsuker pr år mens andre kontrollpunkt bare har 3-4 registreringsuker. Ny driftspraksis for ATK vil imidlertid kunne gi kontinuerlige registreringer, men det må legges til at de fleste ATK-punkt fortsatt kun dekker én kjøreretning.

4.4.2 Data fra signalanlegg

Totalt sett er det i underkant av 1000 signalanlegg i Norge. Et flertall av disse anleggene har styreapparater som er kapable til å registre og lagre trafikkvolum. Ved kobling til en sentral overvåkning kan man overføre de registrerte data og bygge opp standard registreringsfiler.

Trafikkregistreringer gjennom signalanlegg baseres i stor grad på induktive sløyfer som gir belegg/ikke belegg. Registreringer i signalanlegg omfatter vanligvis kun volum. Det kan benyttes anropsdetektorer i tilfartene til å registrere trafikkvolumet, men ved køoppbygging vil detektorene ha problem med å skille mellom de ulike kjøretøyene. Slike tilfeller vil føre til undertelling. Normalt legger man derfor ned egne detektorer etter stopplinjen for innsamling av trafikkdata. Her er avviklingsforholdene generelt bedre enn foran stopplinjen, og registreringene blir dermed mer pålitelige.

De ulike styreapparatene kan ha ulike muligheter for tilkobling av eksterne detektorer. Noen apparattyper kan tilkoble svært mange detektorer, mens andre apparattyper ikke har noen inngangskanaler for detektorer. Det er i utgangspunktet ikke behov for detektorer til styring av trafikken hvis man kun bruker tidsstyring, mens man er svært avhengig av detektorinngangene ved trafikkstyrte signalanlegg.

4.4.3 Ferjedata

Statens vegvesen har behov for trafikkstatistikk for ferjestrekningene for å kunne gjennomføre blant annet prosjektplanlegging, trafikkanalyser og regnskapsvurderinger av ferjeselskapene. Trafikkstatistikken er også viktig som beslutningsgrunnlag ved vurdering av tilskuddsavtaler med ferjeselskapene, samt informasjon i forbindelse med konkurranseutsetting av ferjesamband. En god og helhetlig trafikkstatistikk er avgjørende for å kunne gi en mest mulig presis vurdering av ferjekapasitet og allokering av ferjer mellom ulike samband. Det er derfor viktig at statistikken er pålitelig, og at informasjonen som kan hentes ut av ferjedatabanken (NFDB) er så korrekt som mulig. Statens vegvesen er derfor avhengig av at ferjeselskapene rapporterer statistikk tall til rett tid, på angitt form og med god kvalitet.

I henhold til yrkestransportloven skal alle ferjeselskap levere trafikkstatistikk hver måned. Denne statistikken samles i ferjedatabanken. Denne brukes til registrering, bearbeiding og presentasjon av ferjestatistikken. Statistikk kan tas ut sentralt eller lokalt.

Ny fergedatabank forventes satt i drift 2009/2010. Løsningen er internettbasert slik at data kan legges inn og tas ut i standard nettlesere. For ferjeselskapene innebærer dette at de selv vil lese inn og kvalitetssikre datagrunnlaget i stedet for å oversende informasjonen til Statens vegvesen.

4.5 Opprettelse av registreringspunkt

Ved opprettelse av et nytt registreringspunkt er det flere forhold man må vurdere og ta hensyn til. Ved liten trafikk kan man etablere et radarpunkt, men dersom trafikken overstiger 700 kjøretøy pr time i maksimal time er alternativet registreringspunkt med induktive sløyfer. I dag kan ikke radar benyttes til lengdeklassifisering.

Dersom man kun skal registrere trafikkvolum bør man unngå å legge punkt på steder med svært lavt fartsnivå, for eksempel ved kryss. I de fleste tilfeller registrerer man fart i tillegg til trafikkvolum. Da er det viktig å unngå kurver og bratte stigninger som ikke representerer fartsnivået på den aktuelle vegstrekningen.

Ved oppretting av registreringspunkt i NorTraf er det viktig å definere riktig med- og motretning i forhold til stedsbeskrivelsen.

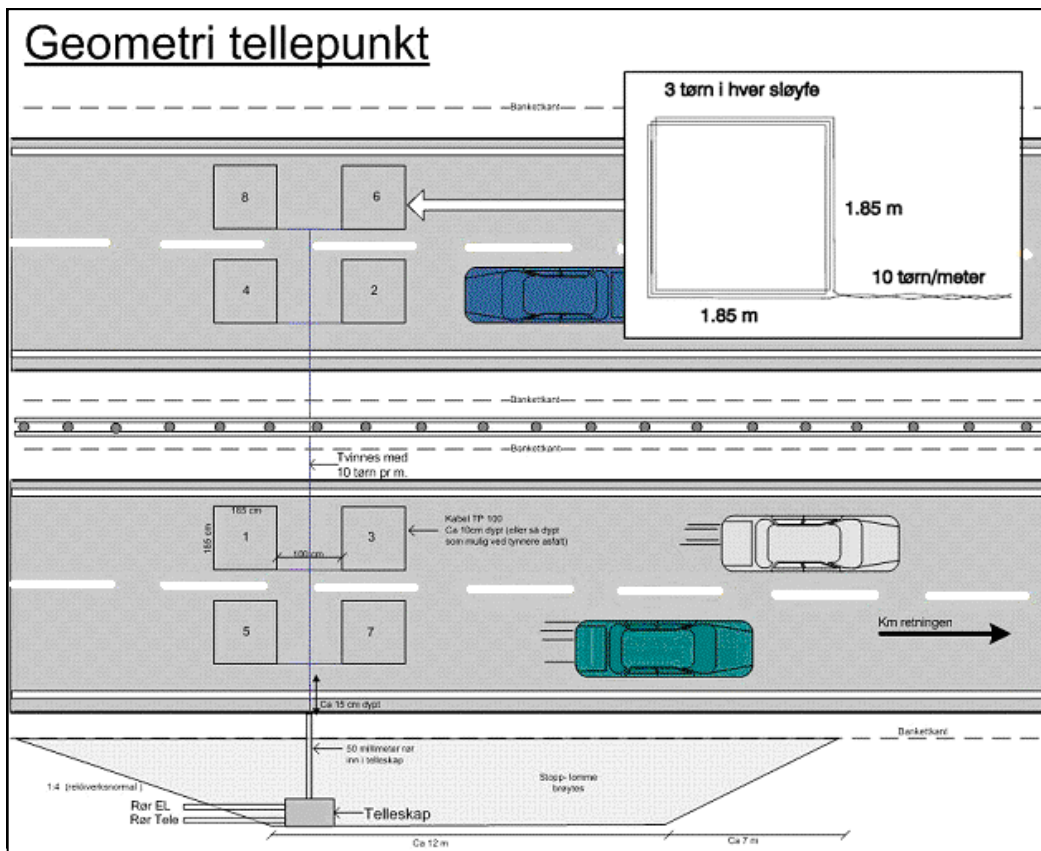
4.5.1 Etablering av induktive sløyfer

Ved legging av induktive sløyfer er det viktig å ta hensyn til vegoverflatens tilstand. Dårlig og oppsprukket vegdekke må unngås, og mest mulig jevn overflate uten spor er å foretrekke. Sløyfene må legges i henhold til standard og testes i henhold til beskrivelse fra leverandør.

Ved etablering skal det freses 10 cm dype spor for selve sløyfene og 15 cm dype spor for tilførselskabler. Standard induktive sløyfer, som brukes i Norge, er kvadratiske med sider på 1,85 meter. Avstand mellom sløyfer i samme kjørefelt skal være 1,0 meter. Kabler fra sløyfer i samme kjørefelt tvinnes minimum 10 ganger pr meter mellom asfaltkanten og skapet.

Ideelt sett skal det etterstrebes at skap plasseres vinkelrett ut fra vegen midt mellom sløyfene. Skapet plasseres normalt nærmest kjørefeltet som går med metreringsretningen, og utenfor eventuell parkeringslomme. Skap bør monteres på påkjøringsvennlig fundament, og skapets døråpning vendes normalt bort fra vegbanen. Det bør etableres parkeringslomme i tilknytning til registreringspunktet, og for å gi gode inn- og utkjøringsforhold bør parkeringslommen være minst 12 meter lang. Se Figur 4.23 for nærmere beskrivelse av plassering av sløyfer, skap, parkeringslomme med mer i forbindelse med registreringspunkt.

Når en setter i gang registreringer må man kontrollere sløyfer og at apparatet foretar riktige registreringer.



Figur 4.23 Geometrisk utforming av registreringspunkt

4.5.2 Opprettelse av radarpunkt

Radarpunkt må etableres på rettstrekning. Det bør være minst 150 meter fra radarpunkt til nærmeste kurve i begge retninger. Dersom det er skiltstolpe (stolpediameter 2 eller 3 tommer) på egnet sted kan denne benyttes for montering av radarskap. Alternativt må det settes opp egen stolpe med fundament.

Radarskap må monteres og stilles inn i henhold til instruks fra leverandør. Radar 449 og radar 49 skal monteres 1 meter over vegbanen og stilles inn med en vinkel på 45° i forhold til kjøretretningen. Radaren skal plasseres slik at den peker med kilometreringsretningen. Kjøretøy som beveger seg vekk fra radaren blir lagret i kjørefelt 1, kjøretøy som beveger seg mot radaren blir lagret i felt 2. Det spiller ingen rolle om radaren settes opp på høyre eller venstre side, men står den på høyre siden står den med ryggen mot trafikken og blir mindre møkkete på fronten – uten at det rent teknisk betyr så mye.

Når en setter i gang registreringen bør man gjennomgå følgende sjekkpunkt for å kontrollere innstillinger og at apparaturen foretar riktige registreringer:

- Sjekk at radarskap er montert i riktig høyde og vinkel mot trafikketretning
- Sjekk at radar er montert i riktig retning (radarstråle skal gå i medretning)
- Kontrollér at alle passerende kjøretøy blir registrert (begge retninger)
- Sjekk at registrert fart virker fornuftig (begge retninger)

4.6 Kontroll og vedlikehold av registreringspunkt og utstyr

4.6.1 Registreringspunkt

Registreringspunkt med ekstern strømforsyning skal ha regelmessig ettersyn av strømforsyningen. Minimumskravet er hvert 5. år. Dette reguleres av Internkontrollforskriften.

Det er også viktig at sløyfer og øvrige tilkoblinger i registreringspunktet virker slik de skal. Med utgangspunkt i registreringsfilene kan kvaliteten på registreringsdata kontrolleres. Ved tapping av data ligger det en kontrollrutine i Traffic6 som sørger for en kontroll av at alle sløyfer virker og en varsling dersom enkelte sløyfer registrerer unormalt lave trafikk-tall. For at denne funksjonen skal virke må loggefunksjonen (DrRtdOk) i Traffic6 aktiveres. I tillegg skjer det kontroll i ettertid i forbindelse med kontroll og bearbeiding av data, se kapittel 5.

Alt personell som skal betjene utstyr i skap med ekstern strømforsyning skal ha gjennomført et 4-timers kurs med tittelen "Elsikkerhet for instruert personell", samt et 4-timers kurs med tittelen "Førstehjelp ved strømulykker".

4.6.2 Utstyr

Det anbefales at utstyret har service hvert tredje år for at man skal ha mest mulig optimal drift. Dersom det foreligger nye programvareversjoner med vesentlige endringer må utstyret oppdateres. Ved periodisk kontroll og service skjer dette automatisk.

Klokken i utstyret må kontrolleres jevnlig for å se at den går riktig. Hvis klokken systematisk endrer seg må apparatet inn for service.

4.7 Utstyrsbeskrivelser

Per i dag (2009) foreligger det ingen godkjenningsordning for utstyr. Det eneste kravet er at registreringer i Statens vegvesen skal foreligge på RTD-format.

4.7.1 Vanlig utstyr i Statens vegvesen

Tabell 4.3 viser det mest brukte registreringsutstyret i Statens vegvesen. Deteksjon foregår ved bruk av induktive sløyfer, radar eller piezoelektriske kabler. I tillegg kan klimasensorer kobles til noen utstyrsstyper. Normalt lagres data på timesbasis, men utstyrsenhetene kan også foreta lagring av enkeltkjøretøy.

Det er lagt inn lenker til aktuell informasjon om produktene i tabellen. Videre henvises det blant annet til Brukerveiledning for Traffic6 for mer informasjon om selve utstyret og bruken av dette.

Tabell 4.3 Registreringsutstyr i Statens vegvesen

Registreringsenhet	Detektor	Registrerer følgende parametere	Maksimal trafikkintensitet	Lagringsskapasitet
Datarec 7	<u>Induktive sløyfer</u>	Volum Fart Lengdeklassifisering	Ubegrenset (maks 6 felt)	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Ubegrenset
Datarec 410	Induktive sløyfer	Volum Fart Lengdeklassifisering	Ubegrenset (maks 6 felt)	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Begrenset
	Piezoelektriske kabler	Volum Fart Akselavstander Vekt/akselvekt	Ubegrenset, men begrensninger på mer enn 2-felts veg	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Begrenset
	Klimasensorer	Temperatur Nedbør med mer		
Datarec 511	Induktive sløyfer	Volum Fart Lengdeklassifisering	Ubegrenset	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Ubegrenset
	Klimasensorer	Temperatur Nedbør med mer		
Datarec 510	Induktive sløyfer	Volum Fart Lengdeklassifisering	Ubegrenset	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Ubegrenset
	Klimasensorer	Temperatur Nedbør med mer		
Radar 449	Radarsensor	Volum Fart	Maks. 700 kjt/t	Timestrafikk: Ubegrenset Enkeltkjøretøy: Begrenset
Radar 49	Radarsensor	Volum Fart	Maks. 700 kjt/t	Timestrafikk:Ubegrenset

4.8 Sikkerhetsinstruks/HMS

Statens vegvesen stiller strenge krav til den som skal arbeide ute på vegen. Dette gjelder selvsagt også for den som skal ut for å gjennomføre trafikkregistreringer. Det er utarbeidet en HMS-plan for utearbeid som omfatter alt arbeid utenfor kontorlokaler, det vil si på og langs veg eller i terrenget, og som ikke er reise. HMS-planen dekker krav i forhold til Internkontrollforskriften.

Alle arbeidstakere som utfører arbeid på veg skal kjenne til HMS-bestemmelsene i egen bedrift og ha nødvendig opplæring i arbeidsvarsling. Kravene gjelder både for Statens vegvesens egne ansatte eller for ansatte i andre virksomheter (entreprenører, kommuner m.v.) som skal utføre arbeid på veg for Statens vegvesen.

Når det gjelder arbeidsvarsling, er det 3 typer kurs som kan være aktuelle:

1. Kurs for alle som skal utføre arbeid på veg (3 timer)
2. Kurs for ansvarshavende (6 timer)
3. Kurs i manuell trafikkdirigering (kurs 1 eller 2 + 2 timer + praksis)

For gjennomføring av trafikkregistreringer er det kurs 1 som er det mest aktuelle. Med arbeid på veg menes her alt arbeid som medfører opphold på veg, inklusive inspeksjon, kontroll, befarings m.v. I kurset inngår følgende elementer:

- Personlig sikkerhet
- Personlig verneutstyr
- Varsling ved vegarbeid
- Sikring av vegarbeid
- Ansvarsfordeling, hvilket personlig ansvar har den som arbeider på veg
- Hensyn til sikkerhet og fremkommelighet

Ved arbeid på veg åpen for alminnelig ferdsel skal det brukes CE-godkjente verneklær. Verneklærne skal alene eller til sammen oppfylle krav i verneklasse 3 og refleksklasse 2.

I visse sammenhenger kan det også være nødvendig å foreta skilting/arbeidsvarsling i forbindelse med trafikkregistreringer. Detaljerte bestemmelser om varsling og sikring av arbeidssted finnes i Håndbok 051 – Arbeidsvarsling.

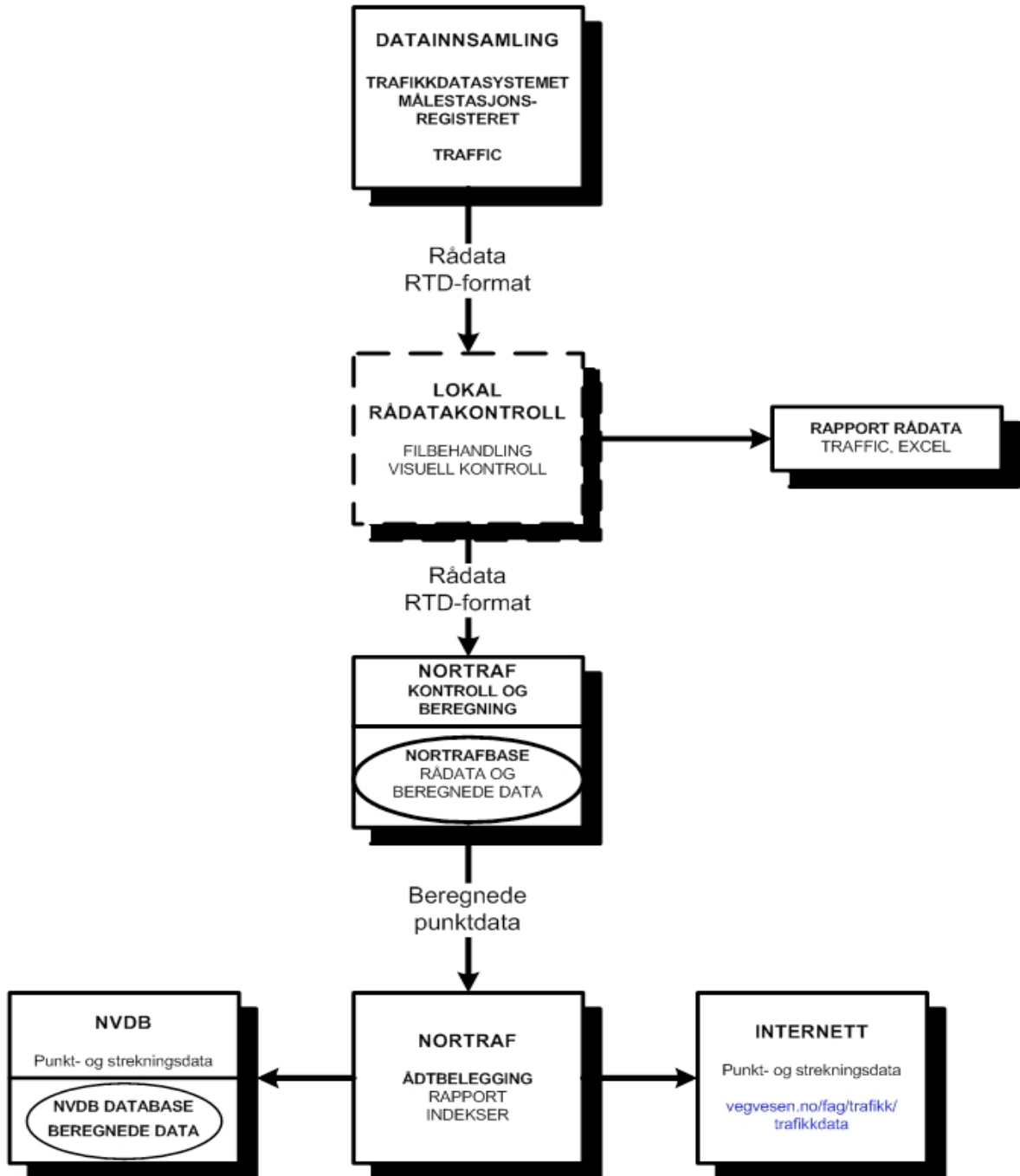
Kurs 2 er kun aktuell for personer som står for planlegging eller er ansvarlig for arbeidsvarslingen på selve arbeidsstedet. I tillegg til innholdet i kurs 1 dekker dette kurset:

- Krav til varsling av trafikanter
- Varslingsplaner, vedtak og innhold
- Ansvarsfordeling, regelverk

Kontrollrutiner, tiltak ved oppståtte feil, sanksjoner

5 Kontroll og bearbeiding av trafikkdata

5.1 Overordnet dataflyt



Figur 5.1 Dataflyt ved bearbeiding av trafikkdata

Stegvis beskrivelse av dataflyten

1. Figur 5.1 viser dataflyten av vegtrafikldata fra innsamling til presentasjon. Data kan komme fra andre kilder enn det faste vegtrafikkdatabasystemet. Dette kan være manuelle registreringer, data fra signalanlegg, ferjer eller bomstasjoner. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 4. Felles for disse andre kildene er at data må kunne konverteres til korrekt format, se kapittel 2. Registreringspunktet må administreres i målestasjonsregisteret av de registreringspunktansvarlige i regionene.

2. Neste steg er å foreta en lokal rådatakontroll i Traffic 6, der man blant annet kan bruke visuell kontroll. På dette stadiet er det også aktuelt å ta ut rådata rapporter. Videre behandling skal foregå i NorTraf. Først foretas en ny kontroll og deretter leses rådatafilene inn og beregnes.

Data fra en bestemt måned skal være lagt inn og kontrollert i NorTraf innen den 10. i påfølgende måned. Ansvarlig for dette arbeidet er regions-/fylkesansvarlig i aktuell region/fylke.

3. Beregnede data kan overføres til andre systemer.

ÅDT for hvert registreringspunkt skal overføres en gang i året til NVDB.

4. ÅDT-belegging av alle strekninger på vegnettet kan dermed først utføres når alle registreringsfiler for året er innlest og beregnet. ÅDT for nivå 1-punktene, streknings-ÅDT for hele riks- og fylkesvegnettet samt vegtrafikkindeksen blir videre gjort tilgjengelig på www.vegvesen.no. Andre spesielle rapporter kan tas ut fra NorTraf og NVDB.

5.2 Kvalitetssikring av trafikldata

5.2.1 Innsamling av trafikldata

I vegtrafikkdatabasystemet for Statens vegvesen benyttes i hovedsak radar og induktive sløyfer til registrering av data, se kapittel 4 for nærmere beskrivelse av metoder for datainnsamling. Det er viktig å ha en sikker og jevn dataflyt i innsamling for å raskt kunne oppdage feil ved utstyret. Feil ved utstyret må raskt rettes opp. Dette er spesielt viktig for registreringer i nivå 1-punkt. Noen feil oppdages ofte umiddelbart igjennom innsamlings-systemet, som for eksempel feil på telefonlinje, mens andre typer feil oppdages først når man starter selve bearbeidingen av rådataene.

Det er viktig å ha gode rutiner for å overvåke utstyr og kontrollere rådata slik at feil oppdages så tidlig som mulig. Sløyfebrudd i vegen eller defekt sløyfekort i apparat er typiske feil som må repareres raskt. Det er også viktig å ha reserveutstyr å sette inn når ordinært

utstyr er på service. Ved periodiske registreringer er det viktig å ha gode rutiner. Utstyret må sendes inn til service hos leverandør hvert tredje år, eller ved behov.

De regions- eller fylkesansvarlige plikter også å sørge for å justere apparaturen for sommer-/vintertid. Videre er de ansvarlige for at riktig versjon av programvare i utstyr og av Traffic6 blir brukt. Når ny programvare er levert og godkjent, skal den umiddelbart installeres på alle aktuelle datamaskiner og apparater.

5.2.2 Innsamlingsplattform

Trafikkdataene i det faste vegtrafikkdatasystemet kan samles inn på ulike måter. Data fra nivå 1-punkt kan effektivt samles inn ved hjelp av teknisk nett på for eksempel vegtrafikksentral eller vegkontor i hver region. De kan også samles inn ved å tappe data til frittstående PC-er som ikke står i Statens vegvesen sitt nettverk. Nivå 2- og 3-punkt blir stort sett samlet inn ved hjelp av frittstående PC-er.

Uansett hvordan dette gjøres er det viktig å ha faste rutiner og kontroll på systemet. Innsamling av nivå 1-punkt bør skje minst en gang per døgn. Dataene bør sjekkes for alle avvik.

5.2.3 Målestasjonsregisteret

Målestasjonsregisteret inneholder ikke trafikkdata, kun opplysninger om målestasjonene. Registeret er svært viktig for å holde orden på registreringspunktstrukturen i vegtrafikkdatasystemet. I tillegg skal det gi en oversikt over alle enkeltmålinger som gjennomføres. Sentralt for de som arbeider med registeret er prosedyren for oppretting og endring av registreringspunkt.

Det stilles krav til bestemte typer basisdata som alltid skal legges inn for alle registreringspunkt. Den viktigste informasjonen som skal legges inn er vegident eller koordinater, nivå, basiskurve og kommunikasjon. Nivå 1-punkt har de strengeste kravene til slik informasjon. Loggføring ved spesielle hendelser på punktet er viktig når man finner uregelmessigheter ved bearbeiding av data. Det er for eksempel viktig å kunne spore om nullregistreringer skyldes teknisk svikt eller om vegen har vært stengt.

5.2.4 Behandling av registreringer fra nivå 4-punkt

I forbindelse med ulike spesialundersøkelser bruker man gjerne nivå 4-punkt som er definert som enkeltregistreringer. Dette er punkt som ikke inngår i registreringspunktstrukturen. Nivåinndelingen av registreringspunkt er definert i kapittel 2.4.2.

Spesialundersøkelser kan være rettet mot ulike formål, men det vanligste er vegutredninger. Fartsregistreringer, kryssregistreringer eller annen tidsoppløsning enn én time er da nokså vanlig. Ofte blir data kun behandlet lokalt og rådata blir levert direkte til kundene.

Registreringene skal legges inn i NorTraf slik at de er tilgjengelig for andre. Registreringspunktene skal legges inn i målestasjonsregisteret i NorTraf. Registreringspunktansvarlig må sjekke om det skal lages nytt målestasjonsnummer eller om eksisterende nummer kan brukes før registreringen gjennomføres.

Før nivå 4-punkt var innført ble gjerne mange av disse filene lagt inn som nivå 3-punkt eller de ble ikke lest inn i det hele tatt. Men det er altså viktig å skille mellom nivå 3- og 4-punkt i dagens vegtrafikkdatasystem. Nivå 3-punkt skal være med i den faste registreringsplanen.

Mange kommuner gjennomfører trafikkregistreringer på kommunalt vegnett, i by- og tettstedsområder samt av og til også på riks- og fylkesvegnettet. Det oppfordres til at Statens vegvesen og kommunene samarbeider om en felles plan for områder med felles interesser. Registreringspunktansvarlige kan opprette kommunale registreringspunkt i NorTraf og bør yte den tjenesten med å kontrollere og lese inn dataene for kommunen. Det forsettes at kvaliteten på trafikkregistreringene er gode. På sikt kan kommuner få tilgang til NorTraf slik at de kan administrere egne punkt, bearbeide data og ta ut rapporter.

5.2.5 Lokal rådatakontroll

Trafikkdataansvarlige i regionene har som regel et stort antall registreringsfiler å behandle i løpet av et år eller en registreringsperiode. I større byområder blir det kontrollert flere hundre registreringsfiler. Det stilles derfor høye krav til nøyaktighet og struktur for å oppnå god datakvalitet og unngå tap av data.

Arbeidet med innsamling av trafikkdata er ulikt organisert i Statens vegvesen sine regioner. Lokal innsamling av periodiske data ved hjelp av Traffic6 i henhold til registreringsplan kan ofte bli utført av personell som ikke skal viderebehandle rådata i NorTraf. Det kan derfor være behov for en grovsjekk av rådataene ved hjelp av visuelle kontroller før de blir oversendt til personell som har ansvaret for sentral kontroll og etterbehandling i NorTraf. Det er uansett nødvendig med en basiskunnskap om filbehandling for de som jobber med innsamling av trafikkdata.

5.2.6 Visuelle kontroller

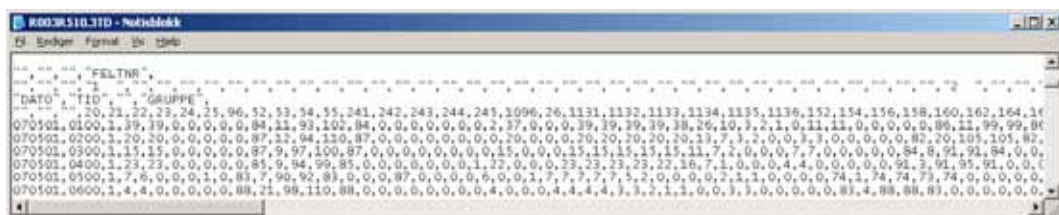
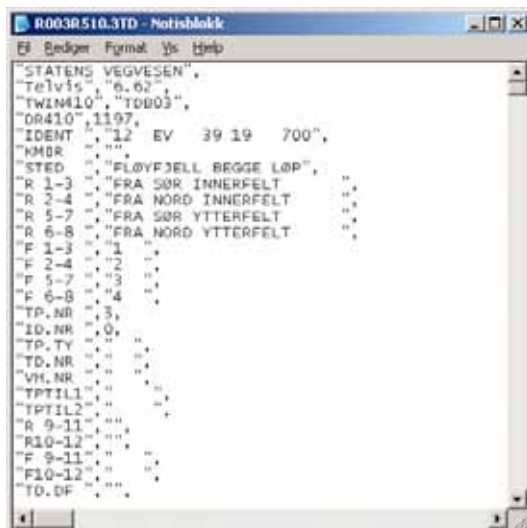
Det finnes ulike visuelle kontroller for å sikre datakvaliteten fra lokal innsamling til sentral behandling/database. Det viktigste med visuell kontroll er å få avdekket grove feil før innlesing i kontrollmodulen i NorTraf.

Eksempel på visuelle kontroller:

- Kontroll av rådatafil med notisblokk/wordpad, se Figur 5.2
- DrRtdOk (Traffic6), se figur Figur 5.3
- Pri (Traffic6), se Figur 5.5
- Trapres (Traffic6), se Figur 5.4
- Visuell kontroll (Nortraf), se Figur 5.7

Kontroll av rådatafiler i en teksteditor

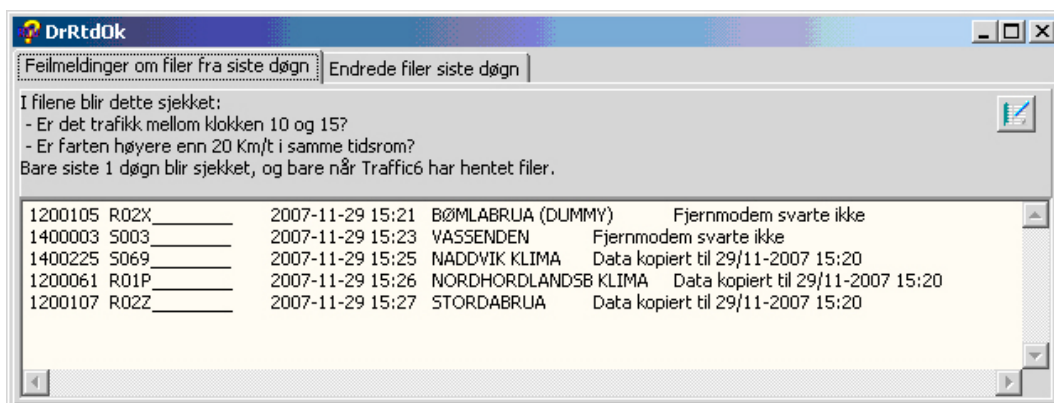
Registreringsfilene kan åpnes raskt og kontrolleres direkte i en teksteditor. Sjekk av antall registreringstimer og registreringsgrupper kan være aktuelt. Endring i rådatafil kan kun gjøres i samarbeid med spesialistregionen for trafikkdata.



Figur 5.2 Visuell kontroll av rådata i registreringsfil

DrRtdOk

DrRtdOk er et hjelpeprogram som kan startes via Traffic6. Hver gang Traffic6 henter data sjekker DrRtdOk om det er unormale volum eller hastigheter i bestemte intervall.



Figur 5.3 Feilmeldinger i innsamlingssystem

Trapres

Trapres er også et hjelpeprogram som kan startes via Traffic6. Datafiler i RTD-format kan her vises som grafiske kurver. Data kan hentes automatisk fra registreringspunktet som er markert i registreringspunktgruppa i Traffic6. Data kan også hentes manuelt gjennom filvalg.

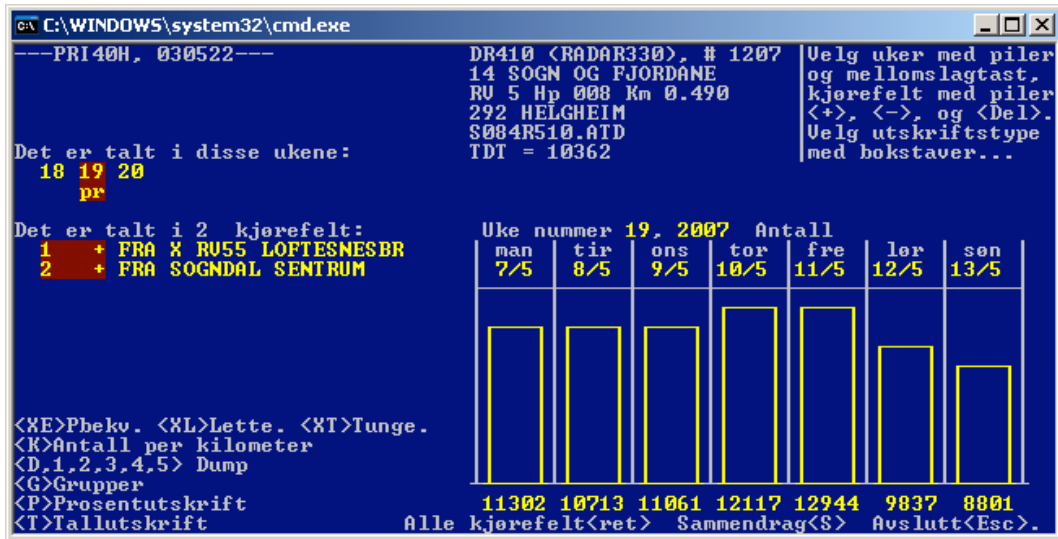
Et utvalg av registreringsparameterne kan merkes og vises grafisk. Feil på volum, hastighet eller lengde er som regel viktigst å avdekke. Det kan for eksempel være registrert korrekte volumregistreringer samtidig som hastighets- og lengdemålingene er feil. Merking av med- og motretning er også viktig for å avdekke typiske feil som for eksempel at kun en kjøretretning er registrert. Programmet har også nyttige eksportfunksjoner av rådata til Excel og utklippstavle.



Figur 5.4 Visuell kontroll av registreringsgrupper i Trapres

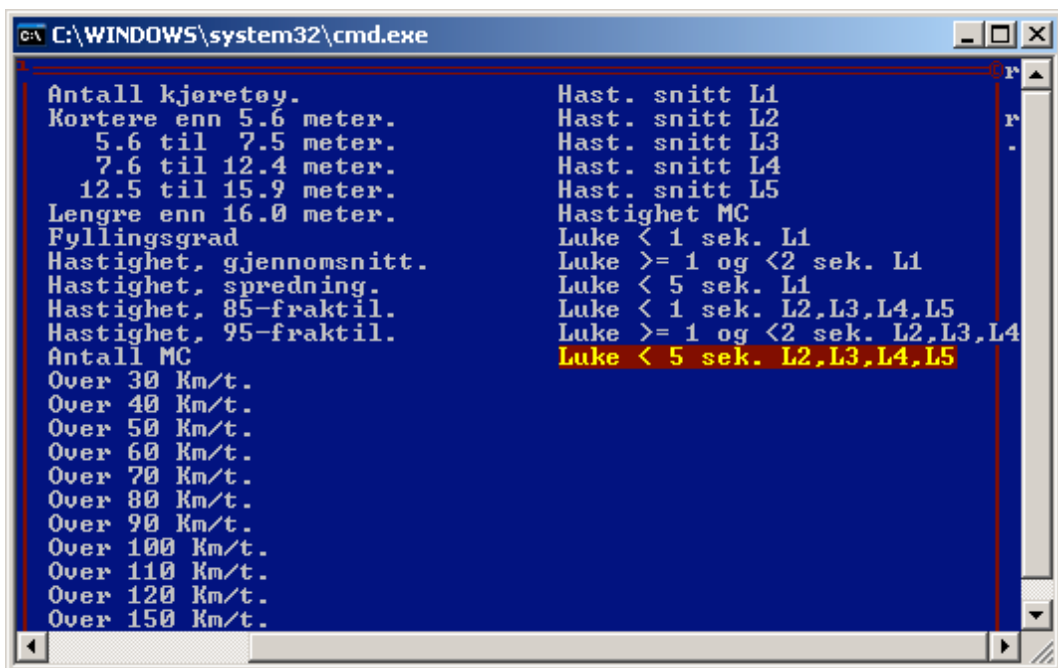
Pri

Pri er også et hjelpeprogram som kan startes via Traffic6. Dette gamle DOS-programmet blir gradvis erstattet av Trapres, men fortsatt er det mange gode funksjoner her som du ikke finner i andre program. For eksempel vises flere registreringsgrupper i Pri enn i Trapres. Volum i alle kjørefelt kan raskt vises grafisk i stolpediagrammer og man kan effektivt veksle mellom kjørefeltene ved hjelp av piltastene. Slik kan man enkelt avdekke eventuelle volumfeil per kjørefelt. Dette er spesielt praktisk på punkt med mange kjørefelt.



Figur 5.5 Visuell kontroll av registreringsgrupper i Pri

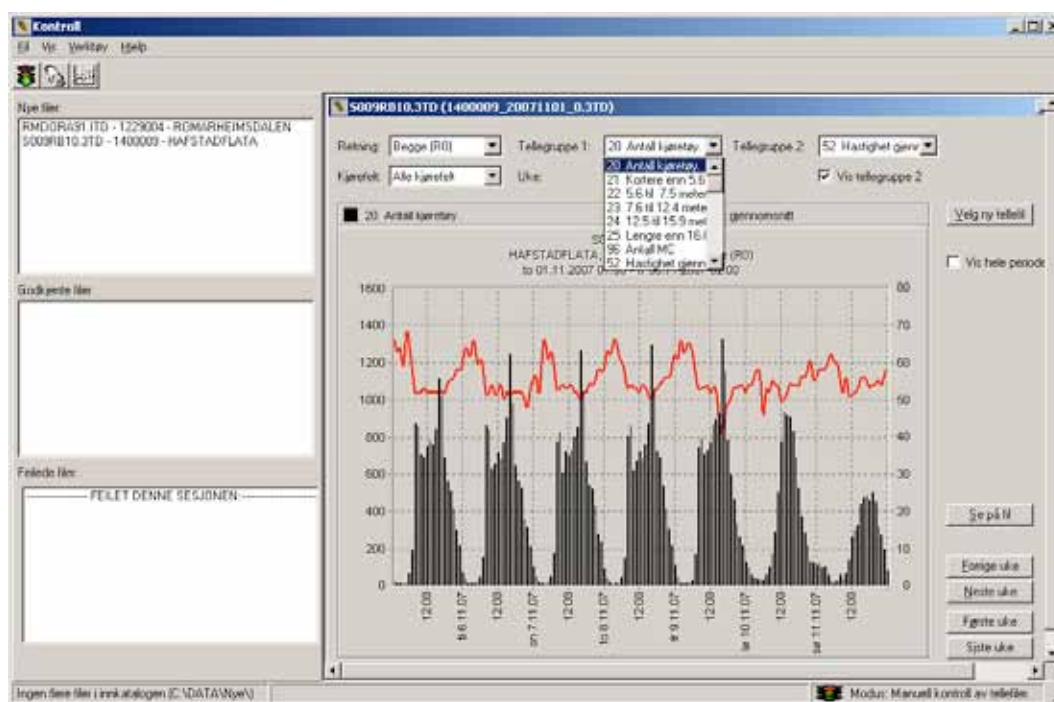
Det finnes også mange rapporter for de fleste registreringsgruppene i Pri. Dette er nærmere beskrevet i brukerveiledning for Pri og Traffic6.



Figur 5.6 Oversikt av ulike registreringsgrupper i Pri

Visuell kontroll, NorTraf

I kontrollmodulen i NorTraf finnes det en egen grafisk visning av registreringsgrupper. En eller to registreringsgrupper kan visualiseres samtidig. Mer detaljert informasjon finnes i brukerveiledningen for NorTraf.



Figur 5.7 Visuell kontroll i NorTraf

5.2.7 Kontroll og beregning av trafikkdata

Kontrollmodulen i NorTraf brukes til innlesning, kontroll og lagring av trafikkregistreringer. Innlesningen foregår fra filer på RTD-format. I forbindelse med innlesning foretas en rekke kontroller av innholdet på den enkelte fil. Kontrollene som utføres går delvis på filens format og struktur, delvis på at registreringene er knyttet til et eksisterende og gyldig registreringspunkt, samt på størrelsen av registrerte verdier.

Etter innlesning og kontroll lagres rådata i form av timeverdier i NorTraf-databasen. Deretter beregnes trafikkparametere automatisk.

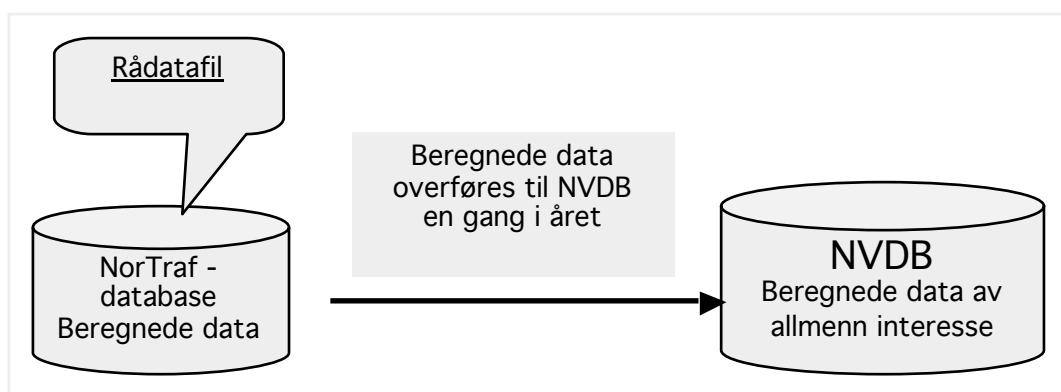
Innlesning kan enten foretas automatisk eller manuelt. Ved automatisk innlesning prosesseres alle filer på modulens spesifiserte inndata katalog. Ved manuell innlesning velger brukeren en enkelt fil som skal leses inn.

Det er kun RTD-filer med tidsoppløsning på 60 minutter som skal leses inn i NorTraf.

Bearbeiding av trafikkdata

5.2.8 Beregning av parametere i punkt

Hver gang det blir lest inn en registreringsfil blir det automatisk beregnet trafikkdata-parametere (ÅDT, YDT, HDT, JDT osv.) for inneværende år. De beregnede dataene blir lagret i NorTraf-databasen.



Figur 5.8 Dataflyt fra registrering til bearbeidere data

Årets siste registreringer i nivå 2- og nivå 3-punkt som inngår i registreringsplanen må leses inn så snart registreringene er avsluttet. Dette skjer som regel i november eller desember. For nivå 1-punktene vil registreringene for desember være tilgjengelige i begynnelsen av januar året etter.

Alle tellefiler skal være kontrollert og innlest innen 10. januar påfølgende år.

Beregnet ÅDT for alle registreringspunkt skal overføres til NVDB så tidlig som mulig i januar. Dette er offisiell punkt-ÅDT for foregående år. Punkt-ÅDT er den viktigste inngangsparameteren for streknings-ÅDT.

5.2.9 ÅDT-belegging av vegnettet

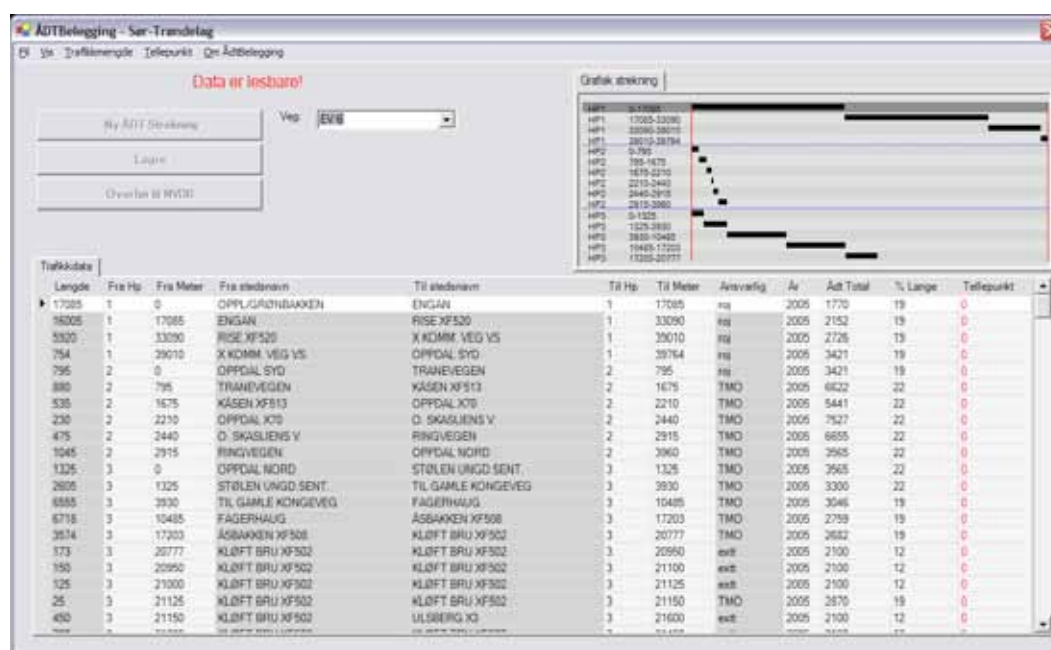
Det offentlige vegnettet er delt inn i trafikklenker. Hver lenke skal ha et ÅDT-tall og en tungtrafikkandel. Både ÅDT og tungtrafikkandel oppdateres årlig.

Metoden for ÅDT-belegging er basert på at hver enkelt trafikklenke kan knyttes mot et registreringspunkt som har tilnærmet samme trafikkutvikling og trafikknivå. Dersom det ikke finnes registreringspunkt på ei trafikklenke bør den knyttes til et nærliggende registreringspunkt som har tilnærmet lik samme trafikkutvikling og nivå.

I utgangspunktet bør trafikken på en trafikkenke være mest mulig konstant. Skille mellom trafikkenker bør derfor legges til punkt på vegnettet hvor det er grunn til å anta at det er betydelige endringer i trafikkvolum og variasjon. Slike punkt vil i første rekke være kryss hvor det er en vesentlig andel av- eller på-svingende trafikk. Det står mer om inndeling av vegnettet i trafikkenker i kapittel 2.3.

Dersom vegnettet ikke er inndelt i trafikkenker på en tilfredsstillende måte må dette gjøres før man starter å legge inn ÅDT-tall. Dette kan være en minst like omfattende og tidkrevende jobb som selve ÅDT-beleggingen. Det er viktig å samarbeide med vegnettsansvarlig i fylket hvis det oppstår problemer etter endringer i vegnettet. Dersom det oppstår tekniske problemer, ta kontakt med NorTrafSupport@vegvesen.no.

Det kan også være aktuelt å slå sammen trafikkenker. I ÅDT-modulen er det mulig å både fjerne, endre og legge til nye trafikkenker.



Figur 5.9 Skjerm bilde fra ÅDT-modulen


Mangelrapporter tatt ut fra NVDB må gjennomgås før man starter ÅDT-beleggingen. Lenker som totalt mangler ÅDT-tall blir systematisk listet opp i en slik mangelrapport. Man kan også få mangelrapport på hvilke lenker som ikke er oppdatert med siste års ÅDT.

Manglende data - Trafikkmengde

Detaljer

Side 2 av 32

Utskr. dato 2008-09-10



Veg	Fra Rp	Km	Til Rp	Km	Langde målt	%	Langde med mangler	%	Sum
EV 6	3	4,160	3	0,546			2,386		
EV 6	11	1,245	11	1,388			0,143		
EV 6	11	1,522	11	1,578			0,056		
EV 6	14	4,823	14	4,967			0,344		
EV 6	21	3,002	21	3,156			0,074		
EV 6	21	3,184	21	3,558			0,375		
EV 6	21	3,568	21	3,734			0,166		
EV 6	22	6,030	23	38,288			38,288		
EV 6	25	0,000	25	31,235			31,235		
EV 6	28	0,000	31	20,724			95,940		
EV 6	35	0,000	42	0,477			75,824		
EV 6	42	0,512	42	0,833			0,121		
EV 6	42	0,685	42	4,048			3,360		
EV 6	42	4,063	43	31,047			33,533		
EV 6	43	31,650	44	0,423			0,523		
EV 6	44	0,447	44	7,000			6,553		
EV 6	50	0,000	50	0,119			0,119		
EV 6	51	0,000	51	0,151			0,151		
EV 6	51	0,196	51	0,452			0,256		
EV 6	51	0,477	51	0,465			0,000		
EV 6	54	0,000	54	0,450			0,450		
EV 6	55	0,000	55	0,680			0,680		
EV 6	58	0,000	59	0,200			0,200		
EV 6	402	0,000	402	0,095			0,095		
EV 6	403	0,000	403	0,087			0,087		
EV 6	405	0,000	405	0,075			0,075		
EV 6	408	0,000	408	0,086			0,086		
EV 6	407	0,000	407	0,079			0,079		
EV 6	408	0,000	408	0,088			0,088		
EV 6	409	0,000	409	0,078			0,078		
EV 6	410	0,000	410	0,110			0,110		
EV 6	411	0,000	411	0,094			0,094		
EV 6	412	0,000	412	0,070			0,070		
EV 6	413	0,000	413	0,063			0,063		
EV 6	414	0,000	414	0,081			0,081		
EV 6	415	0,000	415	0,075			0,075		
EV 6	421	0,000	421	0,058			0,058		
EV 6	422	0,000	422	0,068			0,068		
EV 6	423	0,000	423	0,072			0,072		
EV 6	424	0,000	424	0,075			0,075		
EV 6	425	0,000	425	0,075			0,075		
EV 6	Totalt antall km:				365,046	58,4	282,211	43,6	647,257

Figur 5.10 Eksempel på en mangelrapport fra NVDB

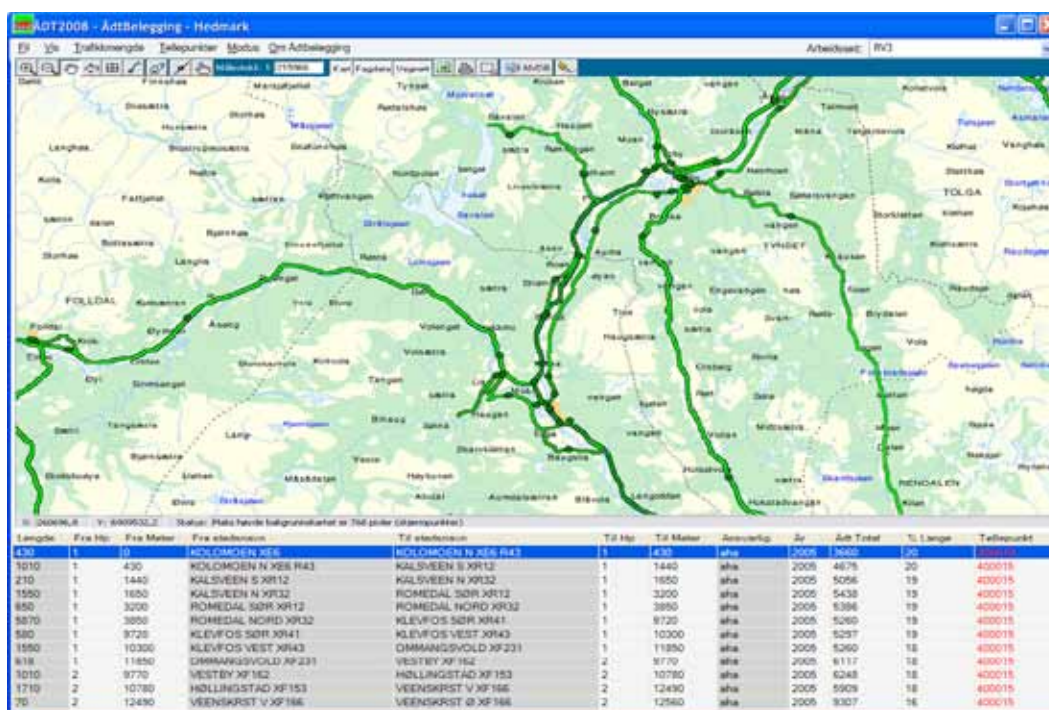
Lokalkunnskap ved belegging er selvsagt viktig, men det er også viktig å ha tilgjengelig alle hjelpemidler mens man belegger. Dette bør være oppdaterte datasett som vegkart, registreringspunkt, kryssinformasjon, kjøremønster, bosettingsmønster og befolknings-tetthet.

Nivå 1 og nivå 2-punkt skal i stor grad benyttes for å dekke flest mulig trafikkenker i vegtrafikkdatabasene. Nivå 3-punkt er viktige for å fylle igjen de lenkene som ikke er dekt av nivå 1- og nivå 2-punkt. Nivå 3-punkt spiller uansett en viktig rolle selv om slike registreringer ikke gir oss tungtrafikandeler.

Nivå 4-punkt kan også knyttes mot trafikklenkene. Slike målinger er nyttige dersom man ikke har noe annen informasjon. På trafikklenker hvor det ikke finnes registreringer må man bruke skjønn. Det er da viktig å bruke nærmeste nabolenke med registrering i tillegg til annen lokal informasjon som kryss og bosettingsmønster.

Ved ÅDT-belegging fåes en god oversikt hvor det er behov for nye registreringspunkt eller flere registreringer på eksisterende registreringspunkt. Det er viktig å koordinere dette arbeidet slik at registreringsplan og registreringspunktstruktur oppdateres. I kapittel 2.5 og 2.6 er registreringspunktstruktur og registreringsplan nærmere beskrevet.

NVDB gir tilgang til store mengder data gjennom kartfunksjonalitet. Det kan være et effektivt hjelpemiddel å benytte kart i forbindelse med ÅDT-belegging. Ved å trykke på en trafikklenke i tabell kan man få markert den samme lenka i kartet.



Figur 5.11 Kombinasjon av kart og tabeller

5.2.10 Indekser

Vegtrafikkindeksen blir beregnet som et vektet gjennomsnitt basert på data fra indeks-punkt. Indekstillene blir beregnet i indeksmodulen i NorTraf. Etter beregningene lagres indekstallene i NorTraf.

Data fra vegtrafikkindekspunktene skal gi et godt bilde av trafikktviklingen. Indekstillene viser prosentvis endring fra samme tidsperiode året før. Dersom det skal produseres indekstall for et punkt må det være foretatt registrering i minimum 7 tilsvarende dager innenfor samme måned sammenlignet med basisåret (vanligvis året før). Vegtrafikkindeksen beregnes og publiseres en gang hver måned.

De regions- eller fylkesansvarlige må holde seg løpende orientert om ulike hendelser ute på vegnettet. Aktuelle kilder i denne forbindelse er den interne informasjonsflyten, Vegloggen og media. Ved innsamling og bearbeiding av data, foretas det en omfattende kontroll av det innsamlede materialet.

Data fra punkt som inngår i vegtrafikkindeksen skal ekskluderes når:

- a) Spesielle hendelser gjør at data fra punktet ikke lenger kan sammenliknes med tidligere års data. Dette gjelder forhold som vegstenginger, asfaltarbeid eller lignende.
- b) Store vegomlegginger påvirker trafikken i punktet
- c) Det har vært teknisk svikt på utstyr
- d) Det tas i bruk ny apparatur som registrerer forskjellig fra det gamle og en mangler dokumentasjon på avvik mellom ny og gammel apparatur

Hendelser som fører til endringer for hele landet eller en hel region, ekskluderes ikke. Eksempler på dette er landsomfattende aksjoner, omfattende uvær eller en nasjonal oljekrise/finanskrise.

Alle endringer av vegtrafikldata ut over +/- 20 % på veger over en viss størrelse vil nesten alltid bli ekskludert fra materialet i forbindelse med bearbeiding av indeksen. Denne generelle regelen skyldes at det bare unntaksvis er naturlige endringer i denne størrelsesorden på vegnettet fra måned til måned eller for samme måned fra år til år.

Vegtrafikkindeksen er en beregnet størrelse og har derfor en viss usikkerhet, men den vil vanligvis for landet som helhet ha en maksimal feil på +/- 0,5 % fra sann verdi (95 % konfidensintervall).

6 Bruk og presentasjon av trafikkdata

6.1 Innledning

Vegtrafikkdata er viktig i svært mange sammenhenger. Statens vegvesen har som mål å levere trafikkdata med kjent kvalitet som samfunnet etterspør. Kjennskap til bruksområder og presentasjonsmuligheter for vegtrafikkdata kan være nyttig motivasjon i arbeidet med systematisk innsamling av data.

Kapitlet gir først en oversikt over aktuelle bruksområder for vegtrafikkdata og fortsetter med å beskrive de mest aktuelle datakildene. Sist i kapitlet blir det beskrevet hvordan vegtrafikkdata kan presenteres med forskjellige verktøy samt at det gis noen eksempler på framstillinger.

6.2 Bruksområder for vegtrafikkdata

Kunnskap om trafikksituasjonen på vegnettet er et sentralt grunnlag for mye av Statens vegvesens virksomhet. Tabell 6.1 gir en oversikt over viktige bruksområder for vegtrafikkdata.

Tabell 6.1 Bruksområder for vegtrafikkdata

Hovedområde	Delområde	Datatype	Kilde	Kvalitetskrav til inndata	Merknad
Drift og vedlikehold	Vinter Vegdekker Funksjonskontrakter Hb 111	ÅDT strekning ÅDT punktdata SDT/VDT Piggdekkandel Tungtrafikkandel Døgnvariasjon Ukevariasjon	NVDB	Lav	
Virknings-beregninger	Nytte/ Kostnadsanalyse	ÅDT strekning ÅDT punktdata Fejdedata Trafikksamsetning, inkl. gang/sykkel Variasjonskurver	NVDB NorTraf Transportmodeller Manuelle registreringer (f.eks. kryss)	Høy/ Middels	Klima (GS) Også prognoser
Temautredninger	Trafikksikkerhet Miljø Sårbarhetsanalyser Automatisk trafikkontroll (ATK)	ÅDT strekning ÅDT punktdata Farlig gods (type, mengde) Trafikksamsetning, inkl. gang/sykkel Variasjonskurver Fartsdata Piggdekkandel	NVDB NorTraf Kryssregistreringer Manuelle (observasjoner/ atferdsstudier, farlig gods)	Høy/ Middels	
Trafikkmodeller	Kalibrering Kapasitetsvurdering	ÅDT -> 5 min intervall (punktdata) Trafikantkategori Passasjerstatistikk Reisetid Hastighet Svingebevegelser	NVDB NorTraf NFDB Kollektivselskap Kryssregistreringer	Høy	"Alle" transportmidler Reisevaneundersø kelser (RVU)
Kollektivtrafikk- planlegging	Buss Bane	ÅDT -> 15 min intervall (punktdata) Trafikantkategori Passasjerstatistikk Reisetid Hastighet	NVDB NorTraf NFDB Kollektivselskap	Middels	
Vegprosjektering/ Vegnormaler/ Håndbøker/ Dimensjonering		ÅDT strekning ÅDT punktdata Kjøretøytyper Trafikantkategori Svingebevegelser Timetraffikk Døgnvariasjon Aksellast	NVDB NorTraf Kryssregistreringer Spesialundersøkelser	Middels	
Finansiering/ Bompenger		ÅDT Kjøretøytype OD-mønster Trafikkvariasjon	NorTraf NFDB Spesialundersøkelser	Middels	

Hovedområde	Delområde	Datatype	Kilde	Kvalitetskrav til inndata	Merknad
Statistikk	Vegtrafikkindeks Hastighetsindeks Grensetrafikkindeks Ferjetrafikkindeks ÅDT-belegging Sykkeltafikkindeks	Timetraffic (volum og hastighet) Kjøretøytyper Lengdeklassifisering Aksellast	NorTraf NFDB	Høy	
Trafikkovervåking, styring og informasjon	Trafikkstyring Signalregulering VTS Trafikantinformasjon Navigasjonssystemer Framkommelighetsstudier Atferdsstudier	Enkeltkjøretøy -> Timetraffic Kjøretøytyper Lengdeklassifisering Farlig gods	Direkte datafangst (sanntidsdata)	Høy	
Trafikkprognoser	Land Region Fylke Vegfunksjon Vegroute	Statistikk (ovenfor)	NorTraf NFDB	Høy	Sosio-økonomiske data

6.3 Aktuelle datakilder

Dette kapitlet gir en oversikt over de mest aktuelle datakildene, sammen med en beskrivelse av framgangsmåten for uttak av vegtrafikkdata.

6.3.1 NorTraf

I NorTraf kan det tas ut ulike datatyper. Her skilles det på vegtrafikkdata i registreringspunkt (punktdata) og strekningsdata. Det er også viktig å skille mellom rådata og beregnede data.

Punktdata

I NorTraf lagres data fra registreringer på punkt i et vegnett. Alle innleste data blir lagret som rådata. Trafikkvolum blir bearbeidet videre for å estimere trafikkparametere som for eksempel ÅDT.

Det er mulig å ta ut rådata i standardrapport fra NorTraf.

Tabell 6.2 viser hvilke trafikkparametere som det er mulig å få rapporter om. Alle parametrene beregnes for begge kjøreretninger, for alle kjørefelt og for alle lengdeklasser. For sykkeltrafikk beregnes tilsvarende verdier, men da kun for én registreringsgruppe som er totalt antall sykler.

Tabell 6.2 Trafikkparametere som blir beregnet i NorTraf.

Trafikkparameter	Forklaring	Kommentar
ÅDT	Årsdøgntrafikk	Den viktigste trafikkparameteren
StdÅDT	Standardavvik ÅDT	
YDT	Yrkesdøgntrafikk	
StdYDT	Standardavvik YDT	
HDT	Helgedøgntrafikk	
StdHDT	Standardavvik HDT	
SDT	Sommerdøgntrafikk	
StdSDT	Standardavvik SDT	
JDT	Julidøgntrafikk	Ferietrafikk
StdJDT	Standardavvik JDT	
Ukedøgntrafikk	Gjennomsnittlig døgntrafikk for hver uke i året	
Månedsdøgntrafikk	Gjennomsnittlig døgntrafikk for hver måned	
Ukedagtrafikk	Gjennomsnittlig døgntrafikk for hver ukedag	
Døgnfordeling	Gjennomsnittlig timetrafikk for hver time i døgnet	
Sesongdøgntrafikk	Gjennomsnittlig døgntrafikk for hver sesong (vinter, vår, sommer og høst)	
Døgndeltrafikk	Dagtrafikk (7-19), kveldstrafikk (19-23) og natt-trafikk (23-07)	Dag+Kveld+Natt=ÅDT
100 høyeste timeverdier	De 100 timene i året med høyest estimert trafikkvolum	

Hastighetsdata

NorTraf har ingen metodikk for å behandle hastighetsdata, men beregner gjennomsnittshastigheten for den tiden registreringen gjelder for. Det er to muligheter for å ta ut hastighetsrapporter i NorTraf:

- Gjennomsnittshastighet per registreringspunkt
- Gjennomsnittshastighet per uke og døgn

I tillegg kan man ta ut en rapport som viser andel kjøretøy i ulike hastighetsintervaller.

Vegtrafikkindeks

Vegtrafikkindeksen utgis hver måned og blir lagt ut på www.vegvesen.no/Fag/Trafikk/Trafikkdata.

Vegtrafikkindeksen august 2009

Det var 1,0 % meir trafikk i august 2009 enn same månad i fjor. Utviklinga dei siste 12 månadene har vore på 0,2 %.

Det var 1,3 % trafikkauke med lette kjøretøy og 1,4 % mindre trafikk med tunge kjøretøy samanlikna med august 2008. Utviklinga for lette og tunge kjøretøy dei siste 12 månadene er 0,6 % og -3,1 %.



Vegtrafikkindeksen

Vegtrafikkindeksen er berekna ut frå Statens vegvesen sine om lag 350 maskinelle teljepunkt, der trafikken vert registrert kontinuerleg kvar time heile året. Det vekta utvalet gir truleg eit godt bilete av utviklinga i trafikkarbeidet. Tala er gitt som endring i prosent i forhold til same tidsperiode føregående år. Ver merksam på at ulike forhold kan gi store utslag i tala per månad frå år til år. Slike hendingar kan vera bevegelege helgedagar, eksempelvis i påsken.

I 2008 var påsken i mars, mens den i 2009 var i april. Veret er også ein faktor som kan gi utslag på månadstala. Alle tala er førebels.

Definisjonar

Helgedøgn: Lørdag og søndag kl. 00:00-23:59, alle offentlige fridagar og jule- og nyårskvelden.

Yrkedøgn: Alle døgn minus helgedøgn

Lette kjøretøy: Lengde < 5,6 meter

Tunge kjøretøy: Lengde \geq 5,6 meter

Figur 6.1 Eksempel på Vegtrafikkindeksen

Strekningsdata

Et av målene med Statens vegvesens vegtrafikkdatasystem er å framskaffe strekningsdata (ÅDT). ÅDT på strekning er den datatypen med størst etterspørsel. NorTraf har en modul for å strekningsbelegge vegnettet med ÅDT-verdier. Strekningsdata blir lagret i NVDB. Rapporten med streknings ÅDT kan tas ut fra NVDB.

6.3.2 Fergedatabanken (NFDB)

NFDB er et datasystem for lagring, bearbeiding og presentasjon av data om trafikkregistreringer på ferger på riks-, fylkes- og kommunalt vegnett.



Figur 6.2 Skjerm bilde fra Fergedatabanken

I NFDB kan data registreres på to ulike grupperinger, kjøretøy- og takstgrupper. For begge gruppene registreres data for en bestemt strekning og ferge. I tillegg registreres retning for trafikken. Alle data som registreres (både takst- og kjøretøygrupper) blir ved innlesing til NFDB omregnet til personbilenheter for sammenligning.

Statistikk kan tas ut på år, måned, dag og på den enkelte tur. Det varierer fra selskap til selskap hvor detaljert statistikken er. Statens vegvesen gir årlig ut en håndbok med fergestatistikk (HB 157) med grunnlag i data fra NFDB. Den inneholder også en egen fergetrafikkindeks. HB 157 er tilgjengelig på www.vegvesen.no/Fag/Trafikk/Trafikkdata.

Data fra NFDB kan ellers fås ved henvendelse til trafikkdata@vegvesen.no.

6.3.3 NVDB

NVDB inneholder data om statlige og fylkeskommunale veger. Databasen skal inneholde opplysninger om selve vegnettet, trafikken på vegnettet, vegutstyr som rekkverk, skilt, signalanlegg, kummer og sluk, samt konsekvenser av vegtrafikken som støyforhold og forurensing.

Vegtrafikdata i NVDB blir overført fra NorTraf-databasen, og det er kun aggregerte data med estimerte trafikkvolum som blir overført. Data som ligger i NVDB er beskrevet i Tabell 6.3.

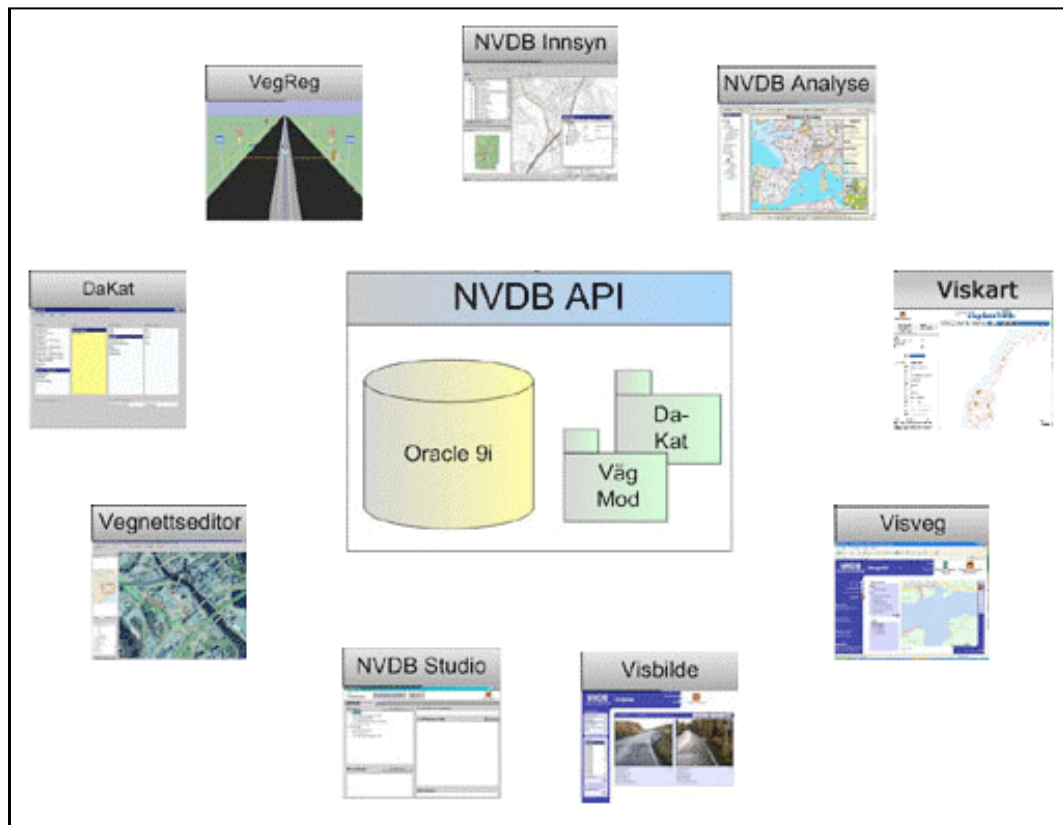
Tabell 6.3 Trafikkdata i NVDB

	Trafikkparametere	Forklaring
Strekning sdata	ÅDT	
	ÅDT, andel lange kjøretøy	Angir i prosent andel kjøretøy av ÅDT som har en lengde på 5,6 meter eller lengre.
	Trafikkarbeidstall	Antall vognkilometer per år (veglengdexÅDTx365)
	Årstall	
Punkt data	ÅDT	
	ÅDT, andel lange kjøretøy	Angir i prosent andel kjøretøy av ÅDT som har en lengde på 5,6 meter eller lengre.
	Årstall	

Hvordan ta ut vegtrafikdata fra NVDB

NVDB-systemet har en rekke klienter² som kan hente data fra NVDB-databasen og nyttiggjøre seg vegtrafikdata. Figur 6.3 viser hvilke NVDB-klienter som er utviklet. For brukere utenfor Statens vegvesen er det laget en web-klient med data tilgjengelig for alle. Web-adressen til Vegkart er www.vegvesen.no/vegkart.

² En NVDB-klient er en applikasjon eller en modul som kan kommunisere med NVDB-databasen.



Figur 6.3 Klienter i NVDB for innlegging og uttak av data

6.3.4 Web

Geografisk informasjon som vegtrafikkdata blir i økende grad gjort tilgjengelig på internett. De sidene som inneholder mest informasjon om trafikkdata i Norge er:

www.vegvesen.no/Fag/Trafikk/Trafikkdata - Statens vegvesens websider for trafikkdata. Inneholder både punkt- og strekningsdata, samt data om trafikkutvikling, grensetrafikk-indeks, trafikk på ferger med mer.

www.vegvesen.no/vegkart – en kartklient som viser veg- og trafikkdata fra NVDB.

www.prosam.org – PROSAM er et samarbeid mellom sentrale trafikkinstitusjoner som har til formål å styrke og koordinere arbeidet med trafikkdata og -prognoser i Osloregionen. Sidene inneholder bl.a. rapporter med registrerte trafikkdata.

Eksterne brukere kan henvende seg til trafikkdata@vegvesen.no for å få mer detaljerte trafikkdata enn det som er tilgjengelig på www.vegvesen.no.

6.3.5 Kommunale databaser

På det kommunale vegnettet gjøres det en del trafikkregistreringer, som oftest av kommunene selv. De største bykommunene som Oslo, Trondheim og Bergen har egne databaser hvor de lagrer og bearbeider sine trafikkregistreringer. Rapporter med data fra slike registreringer utarbeides med jevne mellomrom og er mulig å få tak i ved henvendelse til kommunene.

Andre kommuner gjennomfører trafikkregistreringer for bestemte formål, men har sjelden noe system som ivaretar innsamlede data. Data kan likevel være tilgjengelig på datafiler eller på papir.

6.3.6 Andre relevante datatyper

Reisevaneundersøkelser

Reisevaneundersøkelser omfatter alle typer personreiser, både dagliglivets korte reiser og lengre reiser som gjennomføres sjeldnere, samt bruk av alle typer transportmidler. Formålet er å undersøke befolkningens reiseaktivitet og reisemønster. Undersøkelsene skal blant annet fortelle om omfanget av folks reiser, hvorfor folk reiser, hvordan folk reiser og hvordan reiseaktiviteten varierer mellom ulike befolkningsgrupper.

Det gjennomføres nasjonale reisevaneundersøkelser med jevne mellomrom (hvert 4./5. år). Den siste er fra 2005³. Det blir også gjennomført en god del lokale reisevaneundersøkelser.

Kollektivdata

Med kollektivdata menes data om reisende med kollektive transportmidler, dvs. passasjerstatistikk. Det finnes ingen nasjonal database med trafikkdata på kollektive reisemiddel, og slike data er ofte ikke så lett tilgjengelige. For å få tak i denne typen trafikkdata kan en gjøre en henvendelse mot det enkelte kollektivselskap. En annen mulighet er å kontakte fylkeskommunen som er tilskuddsmyndighet og som har krav på tilgang til denne typen data fra selskapene. Det er viktig å være klar over at dette er selskapsespesifikke og konkurranseskjermede data.

Godsdata

Data om transport av gods på vegnettet er også vegtrafikkdata. Det lages statistikk om godstransport basert på undersøkelser som gjennomføres med ulike mellomrom. Den viktigste kilden til informasjon om innenriks vare- og godsflyt, som er geografisk stedfestet på fra/til-nivå er Statistisk sentralbyrås (SSB) Lastebilundersøkelse. Det gjennomføres også en del lokale godstransportundersøkelser.

³ RVU 2005 – Den nasjonale reisevaneundersøkelsen – nøkkelrapport, kan lastes ned fra www.toi.no

Parkeringsdata

De største kommunene og private parkeringsselskapene samler inn data fra parkeringsautomater på gater/plasser og fra parkeringshus. I tillegg gjennomføres det parkeringsundersøkelser hvor belegget på parkeringsplassene registreres.

Type data som registreres er avhengig av utstyret som benyttes. Statistikk fra parkeringsautomater er vanligvis månedsstatistikk med antall solgte billetter, inntekt, kredittkortandel osv. Fra lukkede parkeringsanlegg (p-hus med bom) kan en få ut mer detaljert statistikk som for eksempel antall parkerte biler pr time over døgnet.

Tilgjengeligheten til denne type data varierer. Den private delen av parkeringsvirksomheten er konkurranseutsatt og vil nødig gi ut slik informasjon.

Reisetid

Reisetid er en etterspurt parameter som kan registreres med ulike type utstyr eller estimeres på grunnlag av andre data som for eksempel punkthastighet. Statens vegvesen har nå utviklet et system for registrering av reisetid basert på AutoPASS-brikken. Foreløpig er det utvalgte strekninger i de største byene som instrumenteres for reisetidsregistreringer. Reisetid for både biltrafikk og kollektivtrafikk er inngår i målekortet til Statens vegvesen.

Forsinkelse

Forsinkelse beregnes som differansen mellom registrert reisetid og uforstyrret reisetid. I flere sammenhenger er forsinkelse vel så interessant som reisetid. Dette gjelder for eksempel ved trafikkinformasjon der trafikanten kan velge mellom ulike kjøreruter eller ulike transportmidler.

Belegg

Antall personer i kjøretøyet etterspørres både i forbindelse med kostnadsanalyser og når en skal se på utnyttelsen av vegnettet. Ved evaluering av tiltak som for eksempel forbedret kollektivtilbud eller sambruksfelt er dette en sentral parameter.

I dag må denne type registreringer gjennomføres manuelt.

6.4 Presentasjon av vegtrafikkdata

Ved formidling av vegtrafikkdata har presentasjonsformen stor betydning. Det er viktig at de ofte store og komplekse datamengdene presenteres på en enkel og oversiktlig måte. Det er også viktig at presentasjonene er tilpasset mottakerens konkrete behov. Eksempelvis vil

en trafikkplanlegger ofte ha behov for detaljerte data som grunnlag for delarbeider i konkret planlegging. I driftssammenheng eller til dimensjonering av en vegkonstruksjon er det gjerne tilstrekkelig med overordnede trafikkdata (ÅDT) på strekningsnivå, på samme måte som grunnlag for beslutning om utbygging eller tiltak langs vegnettet. Enkle oversikter over trafikksituasjonen langs vegnettet er i seg selv nyttig som publikumsinformasjon.

Her er det først gitt noen råd om hva som bør ligge til grunn for å lage gode presentasjoner av vegtrafikkdata og deretter en oppstilling av noen verktøy som kan brukes. Til slutt gis det noen eksempler på ulike måter å presentere data på.

6.4.1 Hva bør ligge til grunn for en god presentasjon?

Her gis ingen generell oppskrift på hvordan man kan lage gode presentasjoner, men når det gjelder trafikkdata er det spesielt tre ting som er viktig å vurdere.

Stedfesting

Alle data som presenteres må være supplert med stedsinformasjon. I Statens vegvesen er vegreferanse ofte brukt for å stedfeste data til vegnettet. Gatenavn, stedsnavn og koordinater kan også benyttes.

Tidspunkt

Data må oppgis med tidspunkt eller tidsrom de er gyldig for. Eksempelvis må årstall for ÅDT være oppgitt. Ved presentasjon av gamle data bør mottaker gjøres spesielt oppmerksom på tidspunkt. En form for datostempling eller "best før" kan være nyttig i flere sammenhenger.

Kvalitet og usikkerhet

Så langt det er mulig bør alle vegtrafikkdata presenteres med oppgitt kvalitet og usikkerhet. Beskrivelse av kvalitet kan for eksempel være hvilket registreringsutstyr som er benyttet eller hvor lenge registreringen som ligger til grunn for de estimerte trafikkvolumene har pågått. Ved estimering av trafikkvolum som for eksempel ÅDT vil det alltid være knyttet en usikkerhet til verdien. Standardavvik er som oftest benyttet for å beskrive usikkerhet, men en omregning til relativ usikkerhet (i prosent) vil gjøre det enklere å sammenligne data fra forskjellige registreringer.

6.4.2 Aktuelle hjelpemidler og verktøy

Det finns mange forskjellige verktøy for presentasjon av vegtrafikkdata. Tabell 6.4 viser de mest brukte verktøyene, og hvor godt de er egnet til ulike presentasjonsmåter.

Tabell 6.4 Aktuelle verktøy for presentasjon av vegtrafikkkdata

Verktøy	Tabell	Grafisk	Kart	Kombinasjon
NorTraf	☺ ☺	☺ ☺	☺	-
NVDB	☺ ☺	-	☺ ☺	☺
GIS	☺	☺ ☺	☺ ☺	☺ ☺
Regneark	☺ ☺	☺ ☺	-	☺ ☺
NFDB	☺ ☺	☺	-	-
Traffic 6	-	☺ ☺	-	-
Web	☺	☺	☺ ☺	☺ ☺

☺ ☺ =Egnet verktøy, ☺ =Kan benyttes, men ikke optimalt verktøy, - =Uegnet verktøy

6.4.3 Eksempler på presentasjoner

Her gis noen få eksempler på ulike presentasjonsmåter for vegtrafikkkdata.

Tabeller

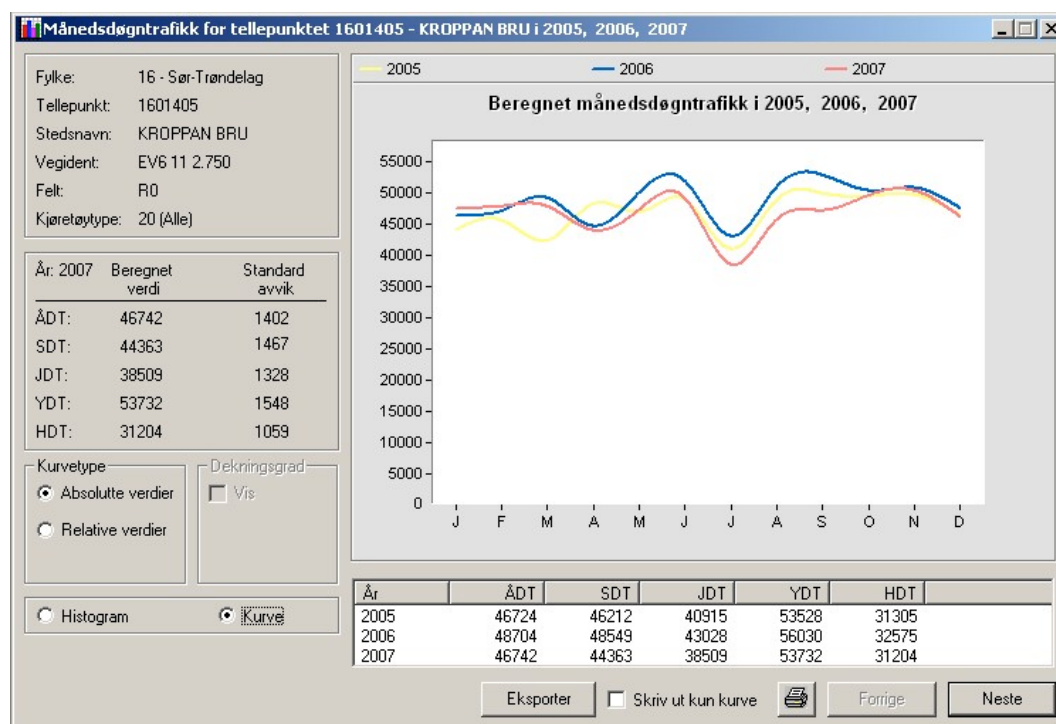
Vegtrafikkkdata blir ofte presentert i tabeller for videre bruk i analyser eller som informasjon. Figur 6.4 viser rapport med trafikkkdata i listeform fra NorTraf.

Statens vegvesen		Trafikkdata Årsverdier										
Utskriftsdato: 19.03.2007												
1000001: NARVIKA - Nivå: 1												
EV 18 HP: 3 Meter: 2108 KoordSys: 33 - N: 6468414 Ø: 91094 H: 7												
År	kl.	Felt	ÅDT	std	SDT	std	YDT	std	HDT	std	JDT	std
2006	20	R0	39207	1409	44768	1910	43762	1543	29178	1104	45131	1954
2005	20	R0	34699	153	37658	234	38855	175	25279	102	38108	594
2004	20	R0	33377	0	35889	0	37227	0	24531	0	36499	0
1000010: BJØRNDALSLETTA BOM - Nivå: 1												
EV 18 HP: 4 Meter: 650 KoordSys: 33 - N: 6468182 Ø: 89898 H: 9												
År	kl.	Felt	ÅDT	std	SDT	std	YDT	std	HDT	std	JDT	std
2005	20	R0	18252	853	18844	1040	20821	942	12430	639	17034	961
2004	20	R0	24342	598	29746	308	25725	645	21163	484	32719	908

Figur 6.4 Rapport med trafikkkdata i listeform fra NorTraf

Grafiske fremstillinger

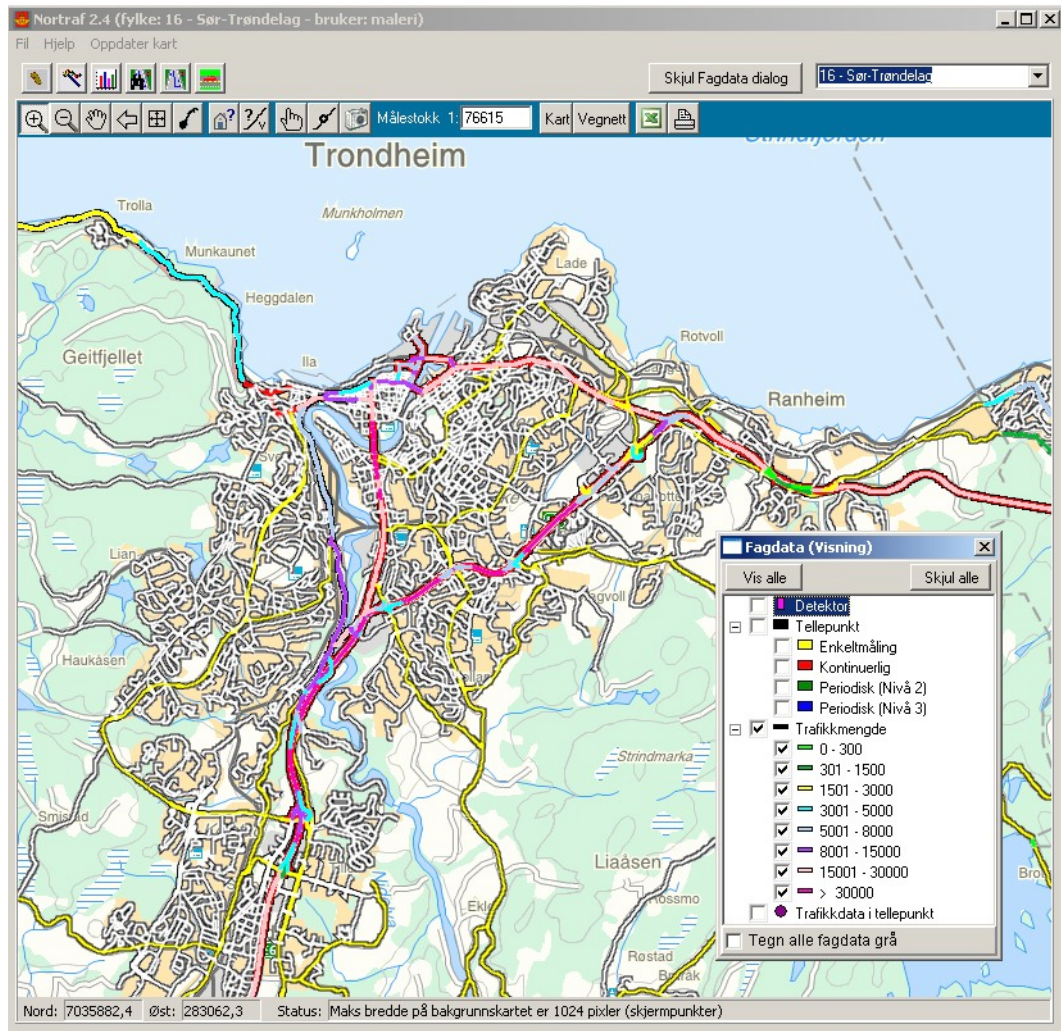
For å vise hvordan trafikken varierer i tid er det nyttig å bruke et verktøy som kan lage variasjonskurver. De fleste verktøy som behandler trafikkdata har slik funksjonalitet, som for eksempel NorTraf og NFDB. Variasjonskurver kan også lages i regneark som for eksempel i Excel.



Figur 6.5 Variasjonskurver i NorTraf

Kartpresentasjoner

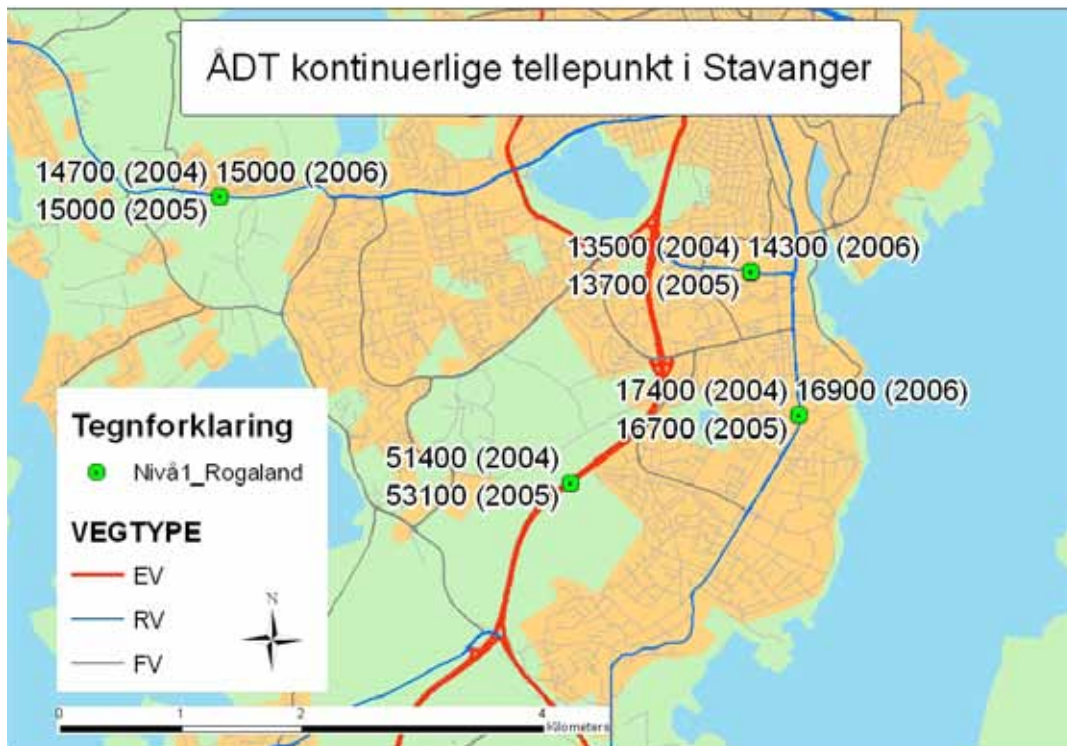
Geografisk informasjon som vegtrafikkdata er ofte nyttig å presentere i kart. Bruk av et geografisk informasjonssystem er mest fleksibel med hensyn på å lage gode kartpresentasjoner, mens for eksempel NorTraf kan gi enkle kart med begrenset funksjonalitet. Se Figur 6.6 og Figur 6.7.



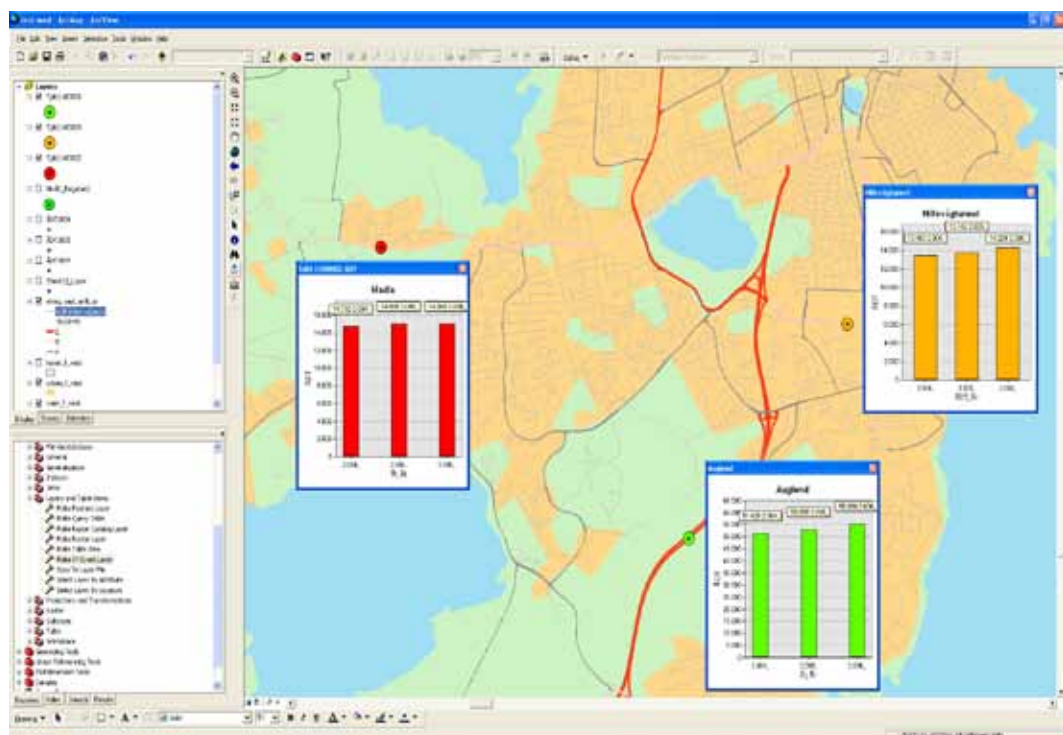
Figur 6.6 Kart i NorTraf som viser trafikkmengde (ÅDT)

Kombinasjoner

Noen ganger er det nyttig å presentere data på forskjellig måte i samme presentasjon. Eksempler på slike kombinasjoner er tabell og graf (Figur 6.5), kart og tabell eller kart og graf (Figur 6.8).



Figur 6.7 Presentasjon av ÅDT-verdier i kart ved bruk av ArcGIS



Figur 6.8 Kombinasjon med visning av graf i kart

Vedlegg

Vedlegg 1 – Registreringsnøkkel TDB03

Gruppe	Beskrivelse
20	Antall kj.t.
21	Antall kj.t med lengde < 5,6m
22	Antall kj.t 5,6 ≤ lengde < 7,6 m
23	Antall kj.t. 7,6 ≤ lengde < 12,5 m
24	Antall kj.t. 12,5 ≤ lengde < 16,0m
25	Antall kj.t. lengde over ≥ 16,0m
29	Motorsykler
52	Hastighet, gjennomsnitt
53	Hastighet spredning
54	Hastighet, 85 fraktil
55	Hastighet, 95 fraktil
241	Hastighet, gj.snitt kjøretøy gruppe 21
242	Hastighet gj. snitt kjøretøy gruppe 22
243	Hastighet gj.snitt kjøretøy gruppe 23
244	Hastighet gj.snitt kjøretøy gruppe 24
245	Hastighet gj.snitt kjøretøy gruppe 25
26	Fyllingsgrad
1131	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre < 1 sek. gruppe 21
1132	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre ≥ 1 sek. og < 2 sek. gruppe 21
1133	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre < 5 sek. gruppe 21
1134	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre < 1 sek. gruppe 22 + 23 + 24 + 25
1135	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre ≥ 1 sek. og < 2 sek. gruppe 22 + 23 + 24 + 25
1136	Antall kj.tøy med tidsluke mellom bakkant og front for kjøretøyer som kjører etter hverandre < 5 sek. gruppe 22 + 23 + 24 + 25
152	Antall kjøretøy med hastighet > 30 km/t
154	Antall kjøretøy med hastighet > 40 km/t
156	Antall kjøretøy med hastighet > 50 km/t
158	Antall kjøretøy med hastighet > 60 km/t
160	Antall kjøretøy med hastighet > 70 km/t
162	Antall kjøretøy med hastighet > 80 km/t
164	Antall kjøretøy med hastighet > 90 km/t
166	Antall kjøretøy med hastighet > 100 km/t
167	Antall kjøretøy med hastighet > 110 km/t
168	Antall kjøretøy med hastighet > 120 km/t
171	Antall kjøretøy med hastighet > 150 km/t

Merknad! Fartsgrensen på stedet vil bli oppført i datafilens header. Fartsgrensen i headeren vil bli oppgitt per kjørefelt.

Registreringer/målinger av motorsykler er et utviklingsprosjekt og denne gruppen vil bli tatt med i en senere nøkkel.

Vedlegg 2 - RTD Formatet

Teknisk beskrivelse

Rtdfiler skal ha langt filnavn eller kort filnavn. Foreløpig skal filene ha kort filnavn. Langt filnavn skal være sammensatt av fylkenummer, registreringspunktnummer, dato og et løpenummer. De første 2 tegn skal være fylkenummer, deretter de siste 5 tegnene i registreringspunktnummeret, for eksempel 0200123. Deretter brukes et skilletegn. De neste 8 tegn skal være dato (YYYYMMDD), for eksempel 19990430. Etter nok et skilletegn brukes et løpenummer, hvis det finnes flere filer som vil ha samme filnavn. Filtypen skal være ?KD eller ?TD, hvor ? er en karakter (0..9,A..Z). Et filnavn kan for eksempel være "0200800_19980801_0.3TD".

Kort filnavn

Følgende system er brukt for å konstruere filnavn.

SSSSÅMDN.FFF

SSSS : Stedskode . Alfanumerisk (0000..ZZZZ)

Å : År, relativ til 1980, 36-tallsystem (0..Z)

M : Måned, 36-tallsystem system (1..9, A, B, C)

D : Dag, 36.tallsystem system (1..9, A..V)

N : Nummer, løpenummer hvis flere filer fra samme dag og samme filtype, 36-tallsystem (0..Z)

.FFF : Filtype, ?TD eller ?KD

36.tallsystemet er et tallsystem likt 16-tallsystemet, med symbolene 0..9 og A..Z.

SSSS - Stedskode

Det blir brukt 4 alfanumeriske tegn. Første tegnet som brukes er spesielt for fylket målingen har funnet sted i. De neste 3 tegnene er registreringspunktnummeret, regnet om til 36-tallsystemet.

Å - År

Året når målingene på filen starter. Det brukes et tegn for år. Tegnet er fra 36-tallsystemet og er antall år etter 1980.

1 betyr 1981

2 betyr 1982

A betyr 1990

B betyr 1991

.

.

J betyr 1999

K betyr 2000

L betyr 2001

M - Måned

Måneden når målingene på filen starter. Det brukes et tegn for måned. Tegnet er fra 36-tallsystemet. 1..9 for januar til september, A er oktober, B er november og C er Desember.

D - Dag

Måneden når målingene på filen starter. Det brukes et tegn for måned. Tegnet er fra 36-tallsystemet.

N - Løpenummer

Hvis flere filer av samme type hentes samme dag vil de holdes fra hverandre med dette nummeret. Første filen vil få nummer 0 og resten av filene vil få økende nummer, fra 36-tallsystemet.

FFF - Type

Filtypen vil være ?TD, ?KD

Filtyper som er valgt foreløpig, ellers vil filtypen være RTD eller RKD:

Registreringsnøkkel Filtype

TDB01 1TD eller 1KD

TDB02 2TD eller 2KD

TDB03 3TD eller 3KD

TEL 7TD eller 7KD

TDBATK02 8TD eller 8KD

_SWIMR49 9TD eller 9KD

R49 ATD eller AKD

BAM BTD eller BKD

KLIMA03 CTD eller CKD

TDB_15 FTD eller FKD

HAUKF HTD eller HKD

KLIMA01 KTD eller KKD

KLIMA02 LTD eller LKD

AAA MTD eller MKD

_SWIMNIV NTD eller NKD

SYKKEL STD eller SKD

VTS01 VTD eller VKD

TLG YTD eller YKD

_SWIMK19 ZTD eller ZKD

RTDfiler er samme format som type Tekst (tabulator delt)

Kolonner med data skilles med tabulator og hver rad med data slutter med et linjeskift.

Linje 1 i filen skal være kopi av eventuelt langt filnavn. Filen består videre av en innledning som forteller litt om målestedet og om apparatet som har foretatt målingene.

Linjene 2 til 9 er beregnet til dette.

Linje 2 skal fortelle hvem som eier filen

Linje 3 skal gi navn på stedet.

Linje 4 skal vise vegidenten på stedet hvor registreringsenheten er brukt.

Linje 5 skal vise koordinatene for stedet, både type koordinater og koordinatene. Det er ikke nok å skille mellom UTM og NGO, man må også angi hvilken UTM-sone evt NGO-akse som er benyttet. For UTM må også datum angis (ED50 eller EUREF-89). En entydig måte kan være å benytte den numeriske angivelsen av Sosi-system som eksempelvis benyttes i SOSI-standardens variable...KOORDSYS.

Linje 6 skal fortelle hvilke PCprogram som har laget filen.

Linje 7 skal fortelle hvilket måleapparat og programversjoner som er brukt.

Linje 8 er en tekst som kan brukes fritt, men som vises av presentasjonsprogrammer.

Linje 9 skal fortelle om filen om nødvendig er justert for sommertid. Her skal det også vises hvilke tider programmet som har laget filen bruker for justeringene.

Filformatet tillater at det er flere linjer med tekst. Starten på dataområdet i filen markeres med en linje som har teksten DATA

Linje n skal vise at her er beskrivelser slutt, her begynner data.

Linje n+1 viser navnet på hvert kjørefelt.

Linje n+2 viser en beskrivelse av hver kjørefelt.

Linje n+3 viser fartsgrensen for hvert kjørefelt.

Linje n+4 viser innholdet i kolonnene som følger.

Linjene n+1 til n+4 er overskriftslinjer som brukes til å finne ut hvilke kolonner som tilhører hvilke kjørefelt. Bruk linje n+1. Hvis det i kolonne 4 er et tomt tekstfelt tilhører ikke disse kolonnene noe kjørefelt, men har data som ikke er knyttet til kjørefelt slik som temperatur og fuktighet. Et tekstfelt som ikke er tomt gir en kolonne som tilhører et kjørefelt. Tell antall tomme tekstfelt etter et tekstfelt som ikke er tomt. Hvis antallet er m så tilhører de neste m+1 datakolonner kjørefeltet. Gjenta dette til alle tekstfelt er lest.

Nå er det fastslått hvilke datakolonner som tilhører hvilke kjørefelt.

Linje n+2 gir en kjørefeltbeskrivelse, linje n+3 gir tillatt hastighet for hvert kjørefelt, og linje n+4 gir registreringsgrupper fra og med kolonne 4.

Resten av filen består av datalinjer. Hver datalinje starter med en tidsbestemmelse av målingene. Tiden viser tidspunkt når data ble generert, altså data innsamlet før gjeldende tidspunkt. Det skal ikke finnes data klokken 0000 i filen, disse data skal tilordnes dagen før og får klokkeslettet 2400. For at visning i Excel skal bli enklest å få til skal tiden ved et døgnskifte skrives som klokken 0000 i neste døgn.

Tidspunktene i filen skal være sammenhengende, en linje som kommer etter en annen linje kommer fra et senere tidspunkt. Det trenger ikke være like lang tid mellom hver linje i filen, for måleintervallet (i minutter) står alltid i kolonne 2. Kolonne 3 har en kode som forteller om data er målte verdier, eller justerte verdier.

For å finne hvilke registreringsgrupper som tilhører et kjørefelt brukes linje n+4 sammenholdt med informasjonen som ble funnet ved hjelp av linje n+1.

Eksempel:

Filen kan være kodet slik: linjene n til n+4

DATA

Feltnavn 1 3 5

Feltbeskrivelse VF fra Oslo MF fra Oslo HF Fra Oslo

Fartsgrense 90 90 90

Lagringstid P(s)K919293 2052 2052 2052

Resultat:

Ikke kjørefelt: Registreringsgrupper 91 92 93

kolonne 4 5 6

Kjørefelt 1 Registreringsgrupper 20 52

kolonne 7 8

Kjørefelt 3 Registreringsgrupper 20 52

kolonne 9 10

Kjørefelt 5 Registreringsgrupper 20 52

kolonne 11 12

FILBESKRIVELSE

Ln Format Beskrivelse

1 *kopi av filnavnet* Kopi av filnavnet, f.eks 0200800_19980801_1.3TD

2 *eiernavn* Eier navn, f.eks. STATENS VEGVESEN Akershus

3 *sted* Navn på sted, f.eks Oksenøytoppen

4 *vegident* Stedets vegident, f.eks 2EV 18 7 670

5 *koordinattype: x[,y,z]* Koordinater, og type koordinater.

6 *PCprogram* Pc programmet som har laget filen opprinnelig, f.eks Traffic612 Telvis611

7 *Apparat* Hvilket apparat, serienummer, og hvilken versjon har samlet data, f.eks

Datarec410#801 Twin300 TDB03

8 *Tekst* Ledig plass for tekst, f.eks CCUnummer 23

9 *Tekst* Skal fortelle om tidene i filen er justert for sommertid, og om reglene som er brukt, f.eks

199903280200GMT+2,

199911310300GMT+1

n DATA Linje som markerer start på data

n+1 *Feltnavn*<t><t><t>feltnavn[<t>...<t>][feltnavn[<t>...<t>]...feltnavn]

n+2 *Feltbeskrivelse*<t><t><t>feltbeskrivelse[<t>..
..<t>][feltbeskrivelse [<t>...<t>]...
feltbeskrivelse]

n+3 *Fartsgrense*<t><t><t>fartsgrense[<t>...<t>][
fartsgrense [<t>...<t>]... fartsgrense]

n+4 *Lagringstid*<t>*Periodelengde*(m)<t>*Kode*<t>
[<udn><t>...<t><udn>]

Registreringsgrupper for hver kolonne.

Periodelengde skal gis i minutter.

n+5 <dato og tid><t><udn><t><reg.kode><t>
[<sdn><t>...<t><sdn><t>]

Dato og tid,

registreringsperiode,registreringskode, fulgt av datakolonner

n+6 <dato og tid><t><udn><t><reg.kode><t>
[<sdn><t>...<t><sdn><t>]

Dato og tid,

registreringsperiode,registreringskode, fulgt av datakolonner

<dato og tid><t><udn><t><reg.kode><t>
[<sdn><t>...<t><sdn><t>]

Dato og tid,

registreringsperiode,registreringskode, fulgt av datakolonner

<dato og tid><t><udn><t><reg.kode><t>
[<sdn><t>...<t><sdn><t>]

Dato og tid,

registreringsperiode,registreringskode, fulgt av datakolonner

Formatbeskrivelse:

skråstilt = variabel lengde tekst

<udn> = desimaltall uten tegn.

<sdn> = desimaltegn med tegn.

<reg.kode> = registreringskode (0 = ikke telling, 1 = telling, 2 = tall justert manuelt, 3 = tall kopiert fra annen tid

<dato og tid> = dd.MM.åå TT:mm:ss, windows kort datoformat og klokkeslettformat, sekunder kan utelates.

<t> = tabulator kode

Fileksempel,

C0m8i810.3TD

0200800_19980801_0.3TD

STATENS VEGVESEN Akershus

Oksenøytoppen

2EV 18 7 670

Projeksjon=UTM, datum=WGS84, Sone=33, Nord=6786900, Øst=652200

Traffic625 Telvis625

Datarec410#801 Twin307 TDB03

Dette er en testfil

199901010000GMT+1, 199903280300GMT+2, 199911310300GMT+1

DATA

Feltnavn 1 3 5

Feltbeskrivelse VF fra Oslo MF fra Oslo HF Fra Oslo

Fartsgrense 90 90 90

Tid Periode(m)Kode 20 52 20 52 20 52

01.08.1998 14:35 5 1 96 90 118 82 23 85

01.08.1998 14:40 5 1 78 92 106 83 36 81

01.08.1998 14:45 5 1 86 93 116 81 28 88

01.08.1998 14:50 5 1 80 94 115 83 41 83

Vedlegg 3 - Faktormetoden variasjonskurver

Faktorvariasjonskurver

M1 – By/-boliggate (Samleveg med arbeidsreiser)

Liten trafikk i sommerferien (75-80 % av ÅDT). Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager

M2 – Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk

Mindre trafikk i januar og februar (90-95 % av ÅDT). I sommerferien ligger trafikken 90-100 % av ÅDT. Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager.

M3 – Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk

Litt større trafikk i sommerferien enn ellers i året (110-115 % av ÅDT). Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager(80 % av ukedøgntrafikk)

M4 – Hovedveg i tettbygdstrøk med stor helgedøgntrafikk

Større trafikk i sommerferien enn ellers i året (i underkant av 130 % av ÅDT). Døgntrafikken på lørdag er lavere enn de øvrige dagene i uka.

M5 – Hovedveg utenfor tettbygd strøk

Markert topptrafikk i sommerferien (ca 155 % av ÅDT). Døgntrafikken fredag er betydelig større enn de øvrige ukedagene. Søndag litt større enn på virkedager.

M6 – Transportårer med stor sommertrafikk

Topptrafikk i sommerferien (ca 200 % av ÅDT). Døgntrafikken fredag og søndag er litt større enn på de øvrige ukedagene.

M7 – Turistrute med høy sommerdøgntrafikk

Topptrafikk i sommerferie, vinterferie og påskeferie. Døgntrafikken i toppsesongen kan være ca 300 % av ÅDT. Døgntrafikken fredag og søndag er betydelig større enn på virkedager.

Beregning av vektet ÅDT ved registreringer over flere dager

Trinnvis beregning av vektet ÅDT må vurderes når vi skal estimere ÅDT basert på registreringer fra flere dager. Dersom registreringene de ulike dagene varierer i omfang vil de normalt utgjøre ulik andel av døgntrafikken den enkelte dag. Da anbefales det å beregne vektet ÅDT som beskrevet her, og ikke kun et aritmetisk middel som vist i eksempel 2 i Kapittel 3 - Teori.

$w_{j,k}$ = Antall timer med registreringer dag j i uke k
 t = Totalt antall dager med registreringer
 t_k = Antall dager med registreringer i uke k
 $RT_{i,j,k}$ = Registrert volum for time i på dag j i uke k

1. Totalt registrert trafikkmengde for dag j i uke k:

$$RT_{j,k} = \sum_{i=1}^{w_{j,k}} RT_{i,j,k}$$

2. Summerer døgnvariasjonsfaktorene for alle timer med registreringer på dag j i uke k

$$d_{j,k} = \sum_{i=1}^{w_{j,k}} d_{i,j,k}$$

3. Beregner korreksjonsfaktoren F for dag j i uke k

$$F_{j,k} = u_j \cdot \hat{a}_k \cdot d_{j,k}$$

4. Beregner ÅDT basert på registreringene dag j i uke k

$$\hat{ADT}_{j,k} = \frac{RT_{j,k}}{F_{j,k}}$$

5. Beregner ÅDT som et vektet gjennomsnitt basert på alle dager med registreringer

$$F = \sum F_{j,k}$$

$$\hat{ADT} = \sum \frac{F_{j,k}}{F} \cdot \hat{ADT}_{j,k}$$

Beregning av usikkerhet

Dersom man skal beregne usikkerhet (90 % konfidensnivå) vises det til tabeller i kapittel 8.

Den generelle usikkerhetsformelen for faktormetoden er satt opp nedenfor:

n : antall registrerte uker
 T_i : antall registrerte timer for dag j i uke i
 DT_{ij} : antall registrerte dager uke i
 $uDT(T)$: usikkerhet ved beregning av døgntrafikk fra timetrafikk
 $uUDT(DT)$: usikkerhet ved beregning av ukedøgntrafikk fra døgntrafikk
 $u\hat{ADT}(UDT)$: usikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk

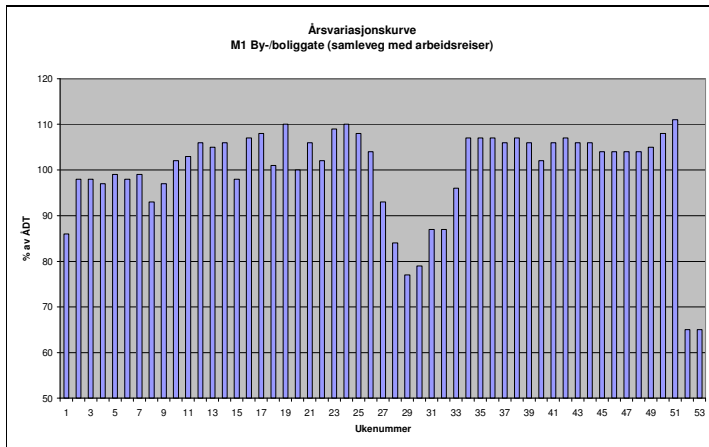
Den totale metodiske usikkerheten (faktormetoden) kan beregnes ved hjelp av følgende uttrykk:

$$u(\text{faktor}) = \sqrt{\left(\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{DT_i} \sum_{j=1}^{DT_i} uDT(T_{ij}) \right) \right)^2 + \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n uUDT(DT_i) \right)^2 + u\hat{ADT}(UDT)^2 \right)}$$

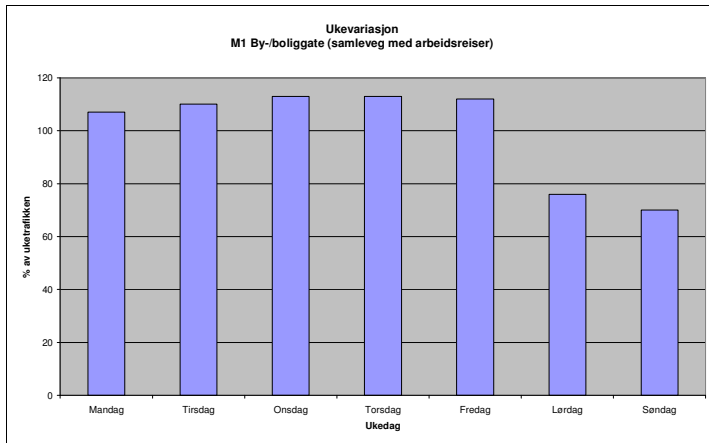
Faktorvariasjonskurver

M1 By-/boliggate (samleveg med arbeidsreiser)

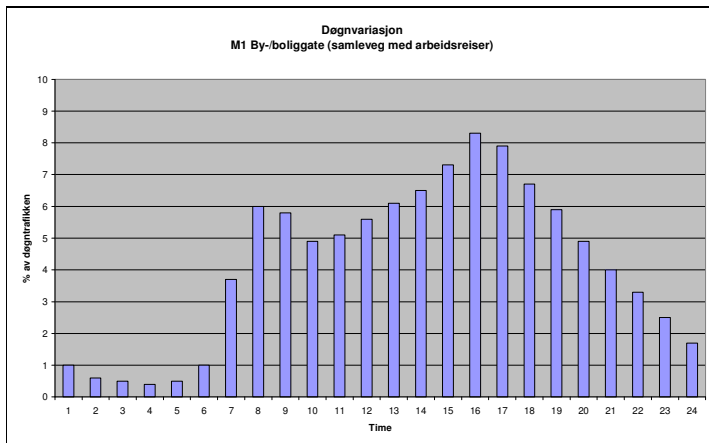
Årsvariasjon



Ukevariasjon

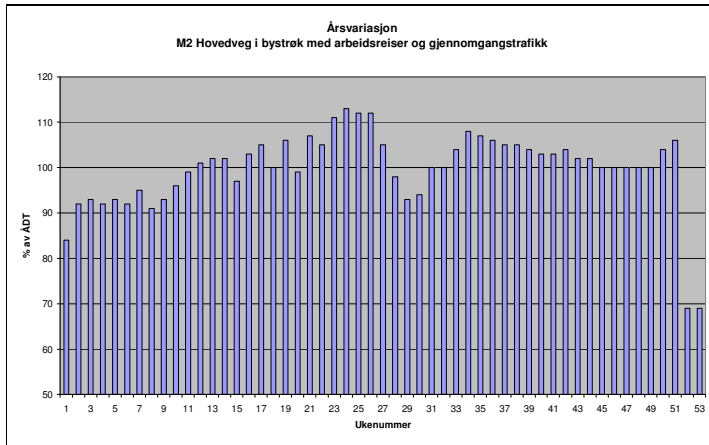


Døgnvariasjon

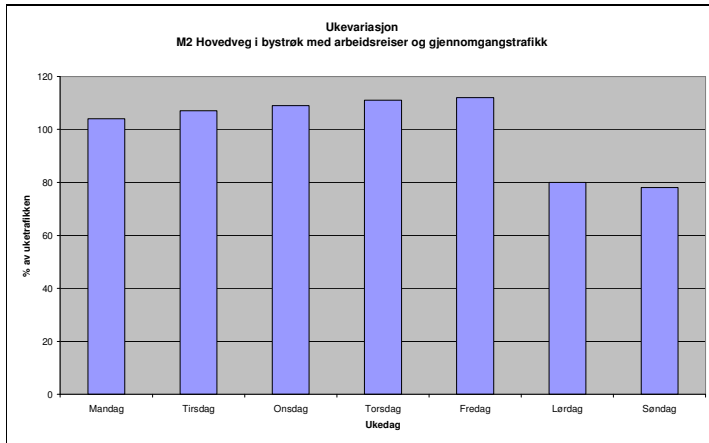


M2 Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk

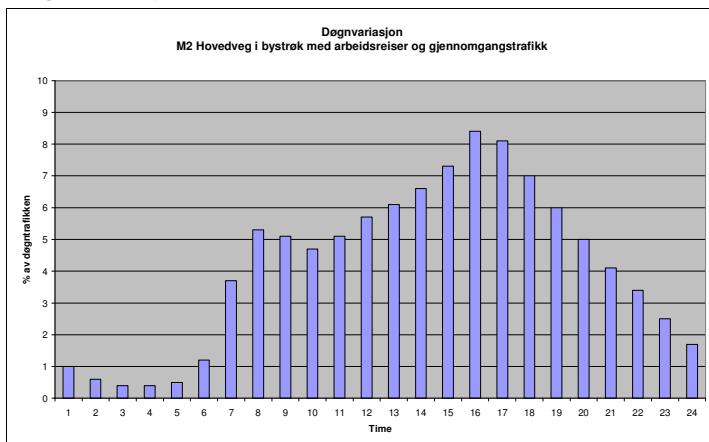
Årsvariasjon



Ukevariasjon

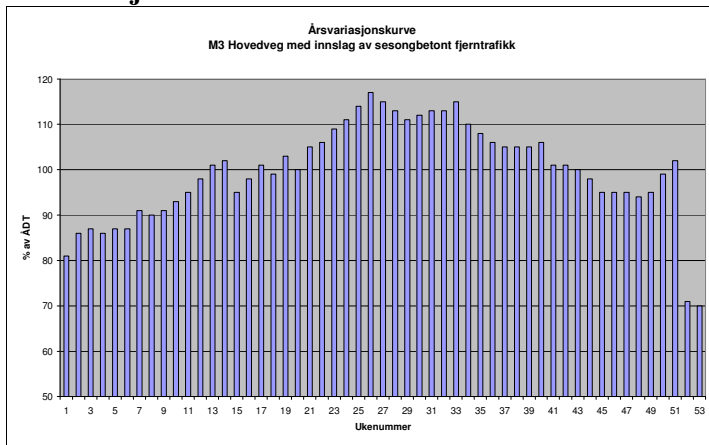


Døgnvariasjon

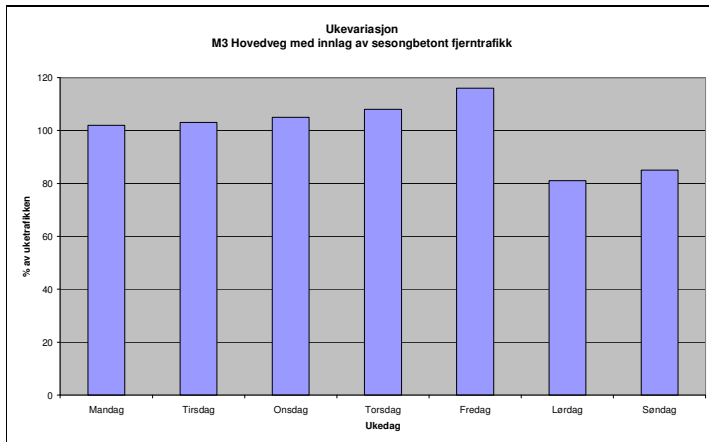


M3 Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk

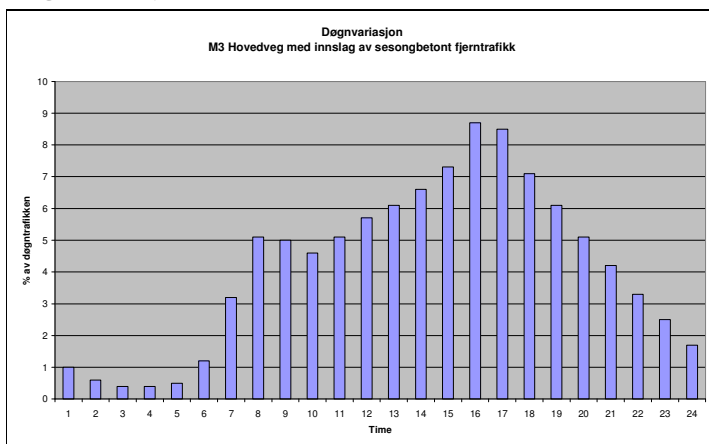
Årsvariasjon



Ukevariasjon

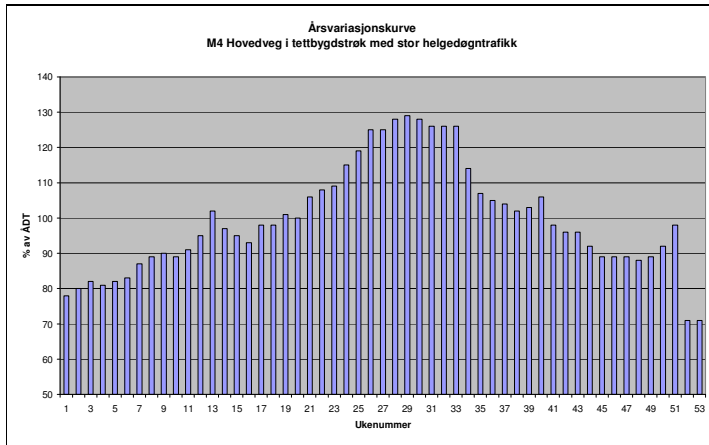


Døgnvariasjon

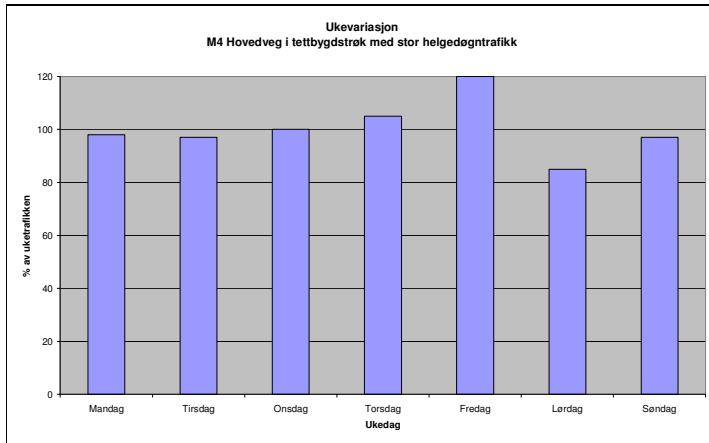


M4 Hovedveg i tettbygdstrøk med stor helgedøgntrafikk

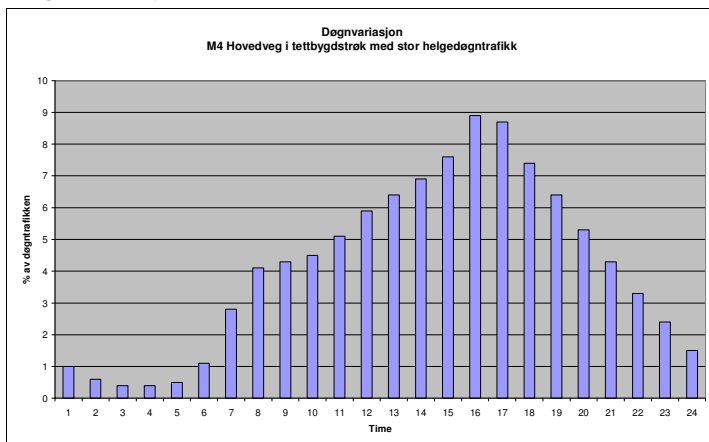
Årsvariasjon



Ukevariasjon

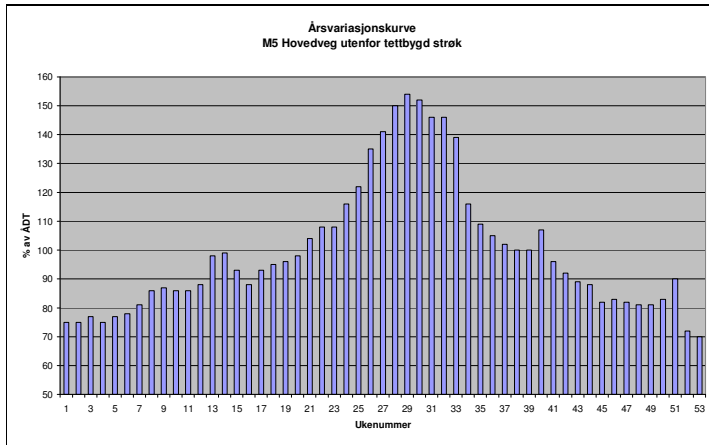


Døgnvariasjon

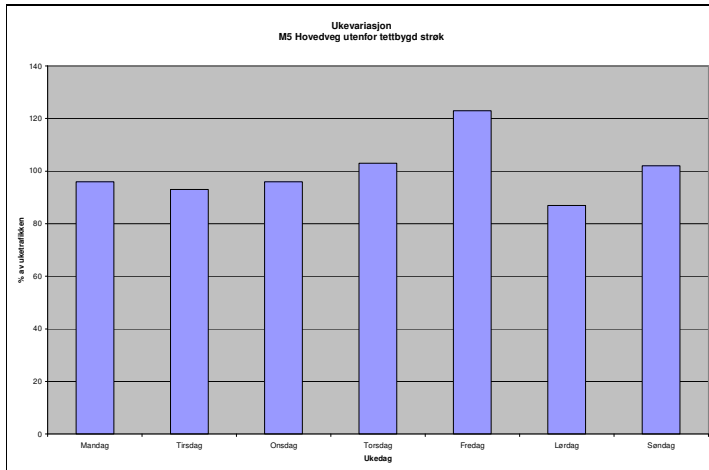


M5 Hovedveg utenfor tettbygd strøk

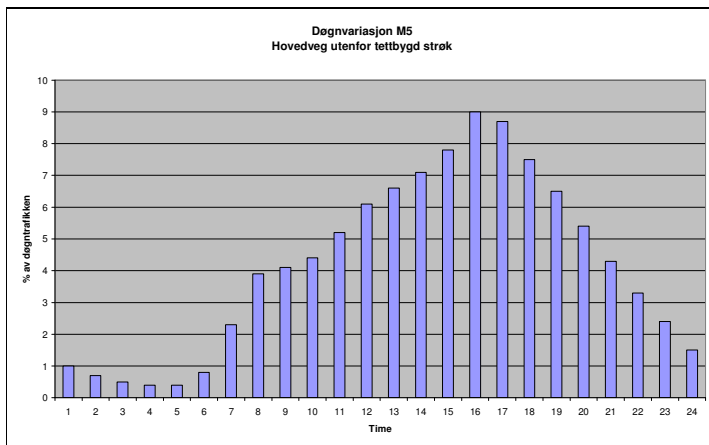
Årsvariasjon



Ukevariasjon

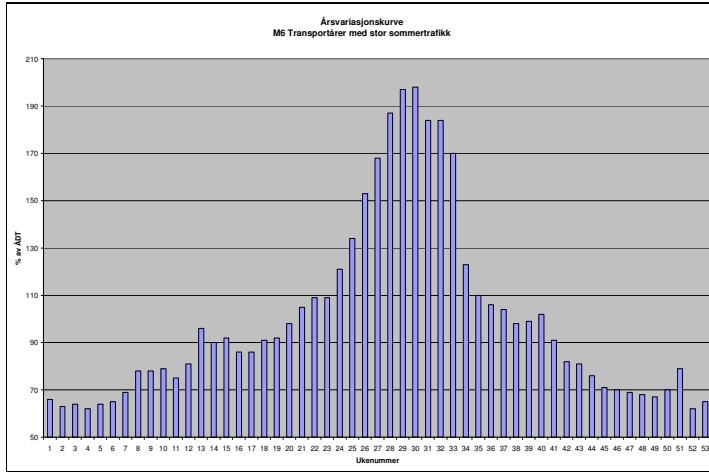


Døgnvariasjon

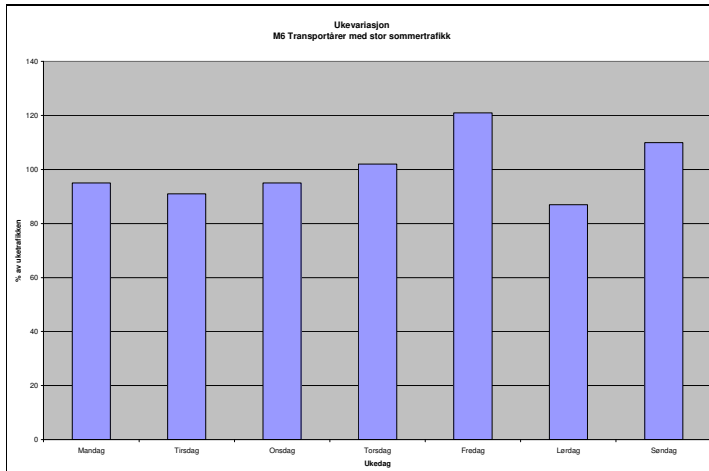


M6 Transportører med stor sommertrafikk

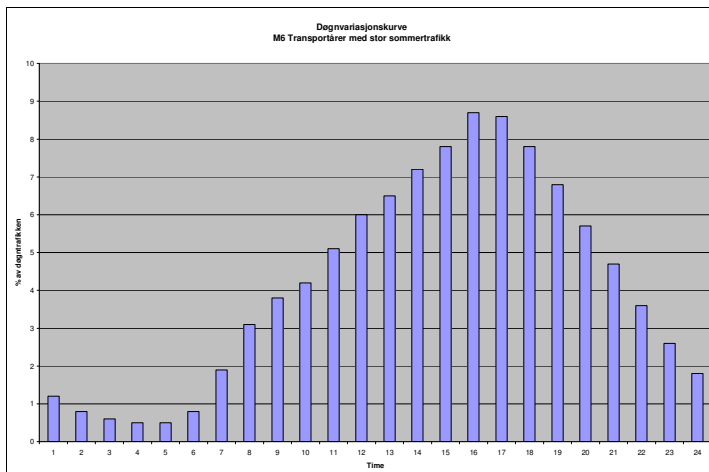
Årsvariasjon



Ukevariasjon

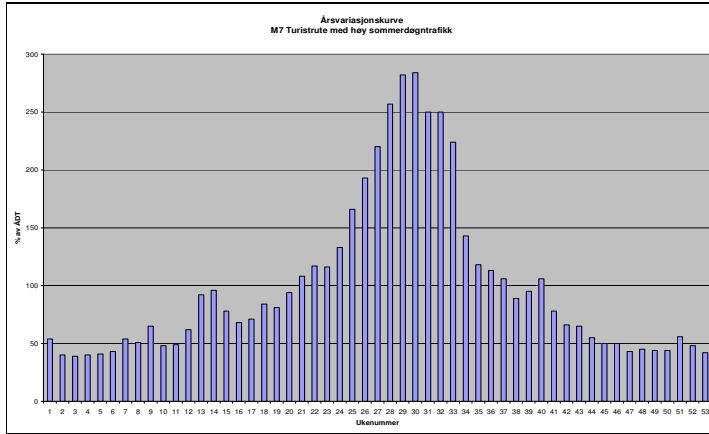


Døgnvariasjon

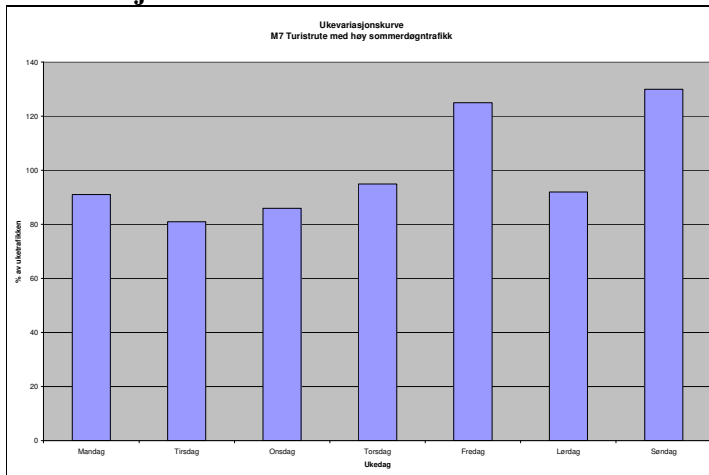


M7 - Turistrute med høy sommerdøgntrafikk

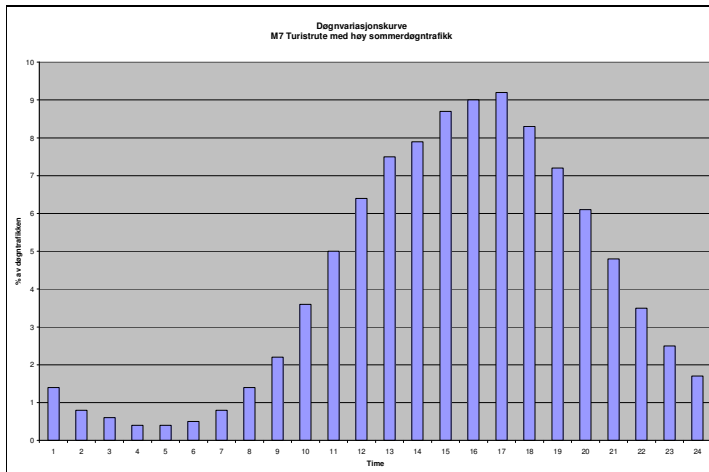
Årsvariasjon



Ukevariasjon



Døgnvariasjon



Faktorvariasjonskurver (tabeller)

Årsvariasjonskurve

UKE	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	86	84	81	78	75	66	54
2	98	92	86	80	75	63	40
3	98	93	87	82	77	64	39
4	97	92	86	81	75	62	40
5	99	93	87	82	77	64	41
6	98	92	87	83	78	65	43
7	99	95	91	87	81	69	54
8	93	91	90	89	86	78	51
9	97	93	91	90	87	78	65
10	102	96	93	89	86	79	48
11	103	99	95	91	86	75	49
12	106	101	98	95	88	81	62
13	105	102	101	102	98	96	92
14	106	102	102	97	99	90	96
15	98	97	95	95	93	92	78
16	107	103	98	93	88	86	68
17	108	105	101	98	93	86	71
18	101	100	99	98	95	91	84
19	110	106	103	101	96	92	81
20	100	99	100	100	98	98	94
21	106	107	105	106	104	105	108
22	102	105	106	108	108	109	117
23	109	111	109	109	108	109	116
24	110	113	111	115	116	121	133
25	108	112	114	119	122	134	166
26	104	112	117	125	135	153	193
27	93	105	115	125	141	168	220
28	84	98	113	128	150	187	257
29	77	93	111	129	154	197	282
30	79	94	112	128	152	198	284
31	87	100	113	126	146	184	250
32	87	100	113	126	146	184	250
33	96	104	115	126	139	170	224
34	107	108	110	114	116	123	143
35	107	107	108	107	109	110	118
36	107	106	106	105	105	106	113
37	106	105	105	104	102	104	106
38	107	105	105	102	100	98	89
39	106	104	105	103	100	99	95
40	102	103	106	106	107	102	106
41	106	103	101	98	96	91	78
42	107	104	101	96	92	82	66
43	106	102	100	96	89	81	65
44	106	102	98	92	88	76	55
45	104	100	95	89	82	71	50
46	104	100	95	89	83	70	50
47	104	100	95	89	82	69	43
48	104	100	94	88	81	68	45
49	105	100	95	89	81	67	44
50	108	104	99	92	83	70	44
51	111	106	102	98	90	79	56
52	65	69	71	71	72	62	48
53	65	69	70	71	70	65	42

Ukevariasjon

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
M1	107	110	113	113	112	76	70
M2	104	107	109	111	112	80	78
M3	102	103	105	108	116	81	85
M4	98	97	100	105	120	85	97
M5	96	93	96	103	123	87	102
M6	95	91	95	102	121	87	110
M7	91	81	86	95	125	92	130

Døgnvariasjon

Time	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4
2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
6	1,0	1,2	1,2	1,1	0,8	0,8	0,5
7	3,7	3,7	3,2	2,8	2,3	1,9	0,8
8	6,0	5,3	5,1	4,1	3,9	3,1	1,4
9	5,8	5,1	5,0	4,3	4,1	3,8	2,2
10	4,9	4,7	4,6	4,5	4,4	4,2	3,6
11	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1	5,0
12	5,6	5,7	5,7	5,9	6,1	6	6,4
13	6,1	6,1	6,1	6,4	6,6	6,5	7,5
14	6,5	6,6	6,6	6,9	7,1	7,2	7,9
15	7,3	7,3	7,3	7,6	7,8	7,8	8,7
16	8,3	8,4	8,7	8,9	9,0	8,7	9,0
17	7,9	8,1	8,5	8,7	8,7	8,6	9,2
18	6,7	7,0	7,1	7,4	7,5	7,8	8,3
19	5,9	6,0	6,1	6,4	6,5	6,8	7,2
20	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,7	6,1
21	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3	4,7	4,8
22	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	3,6	3,5
23	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,6	2,5
24	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5	1,8	1,7

Utvalgsusikkerhet (tabeller)

95% konfidensintervall

Utvalgsusikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk

u_r ÅDT(UDT) utvalgsusikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk

Antall uker	Usikkerhet i %						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	7,9	6,4	7,0	11,9	18,5	23,1	44,0
2	5,5	4,4	4,9	8,2	12,8	16,0	30,5
3	4,4	3,5	3,9	6,6	10,3	12,8	24,4
4	3,7	3,0	3,3	5,6	8,7	10,9	20,7
5	3,3	2,6	2,9	4,9	7,6	9,5	18,1
6	2,9	2,3	2,6	4,4	6,8	8,5	16,2
7	2,6	2,1	2,3	4,0	6,2	7,7	14,7
8	2,4	1,9	2,1	3,6	5,6	7,1	13,4
9	2,2	1,8	2,0	3,3	5,2	6,5	12,4
10	2,1	1,7	1,8	3,1	4,8	6,0	11,4
11	1,9	1,5	1,7	2,9	4,5	5,6	10,7
12	1,8	1,4	1,6	2,7	4,2	5,2	10,0
13	1,7	1,3	1,5	2,5	3,9	4,9	9,3
14	1,6	1,3	1,4	2,4	3,7	4,6	8,8
15	1,5	1,2	1,3	2,2	3,5	4,3	8,2
16	1,4	1,1	1,2	2,1	3,3	4,1	7,8
17	1,3	1,1	1,2	2,0	3,1	3,8	7,3
18	1,2	1,0	1,1	1,9	2,9	3,6	6,9
19	1,2	0,9	1,0	1,8	2,7	3,4	6,5
20	1,1	0,9	1,0	1,7	2,6	3,2	6,2
21	1,0	0,8	0,9	1,6	2,5	3,1	5,8
22	1,0	0,8	0,9	1,5	2,3	2,9	5,5
23	0,9	0,8	0,8	1,4	2,2	2,7	5,2
24	0,9	0,7	0,8	1,3	2,1	2,6	4,9
25	0,8	0,7	0,7	1,3	2,0	2,4	4,7
26	0,8	0,6	0,7	1,2	1,8	2,3	4,4
27	0,7	0,6	0,7	1,1	1,7	2,2	4,1
28	0,7	0,6	0,6	1,1	1,6	2,1	3,9
29	0,7	0,5	0,6	1,0	1,5	1,9	3,7
30	0,6	0,5	0,6	0,9	1,5	1,8	3,5
31	0,6	0,5	0,5	0,9	1,4	1,7	3,3
32	0,5	0,4	0,5	0,8	1,3	1,6	3,0
33	0,5	0,4	0,5	0,8	1,2	1,5	2,9
34	0,5	0,4	0,4	0,7	1,1	1,4	2,7
35	0,4	0,4	0,4	0,7	1,0	1,3	2,5
36	0,4	0,3	0,4	0,6	1,0	1,2	2,3
37	0,4	0,3	0,3	0,6	0,9	1,1	2,1
38	0,4	0,3	0,3	0,5	0,8	1,0	2,0
39	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	0,9	1,8
40	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,9	1,6
41	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,5
42	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	0,7	1,3
43	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	1,2
44	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0
45	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,9
46	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8
47	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
48	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5
49	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
50	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Usikkerhet ved beregning ukedøgntrafikk fra døgntrafikk

uUDT(DT) usikkerhet ved beregning ukedøgntrafikk fra døgntrafikk

Antall Døgn	Usikkerhet i %						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	24,4	19,1	16,3	13,8	15,0	15,4	25,2
2	14,4	11,3	9,6	8,1	8,8	9,1	14,9
3	9,4	7,4	6,3	5,3	5,8	5,9	9,7
4	6,1	4,8	4,1	3,4	3,7	3,9	6,3
5	3,6	2,9	2,4	2,1	2,2	2,3	3,8
6	1,7	1,3	1,1	0,9	1,0	1,1	1,7
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Usikkerhet ved beregning døgntrafikk fra timetrafikk

uDT(T) usikkerhet ved beregning døgntrafikk fra timetrafikk

Antall Timer	Usikkerhet i %						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
1	6,4	6,5	7,7	9,8	12,5	16,3	47,6
2	4,3	4,4	5,2	6,6	8,5	11,0	32,2
3	3,4	3,4	4,1	5,2	6,6	8,6	25,1
4	2,8	2,8	3,4	4,3	5,4	7,1	20,7
5	2,4	2,4	2,9	3,6	4,6	6,0	17,6
6	2,0	2,1	2,5	3,1	4,0	5,2	15,2
7	1,8	1,8	2,2	2,7	3,5	4,6	13,3
8	1,6	1,6	1,9	2,4	3,1	4,0	11,7
9	1,4	1,4	1,7	2,1	2,7	3,6	10,3
10	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	3,1	9,2
11	1,1	1,1	1,3	1,7	2,1	2,8	8,1
12	1,0	1,0	1,2	1,5	1,9	2,5	7,2
13	0,8	0,9	1,0	1,3	1,7	2,2	6,3
14	0,7	0,8	0,9	1,1	1,5	1,9	5,5
15	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,7	4,8
16	0,6	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	4,1
17	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	3,5
18	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	2,9
19	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	2,4
20	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	1,9
21	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	1,4
22	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,9
23	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Usikkerhet ved beregning fra DT-YDT-ÅDT

	Usikkerhet i %						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
DT - YDT	3,7	4,7	8,3	13,9	17,9	17,6	25,3
YDT - ÅDT	4,8	4,1	4,4	5,7	6,6	5,9	5,8



Statens vegvesen

Håndbøker bestilles fra:

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Boks 8142 dep.
0033 Oslo

Telefon: 02030
Faks: 22 07 37 68
publvd@vegvesen.no

ISBN 978-82-7207-630-5