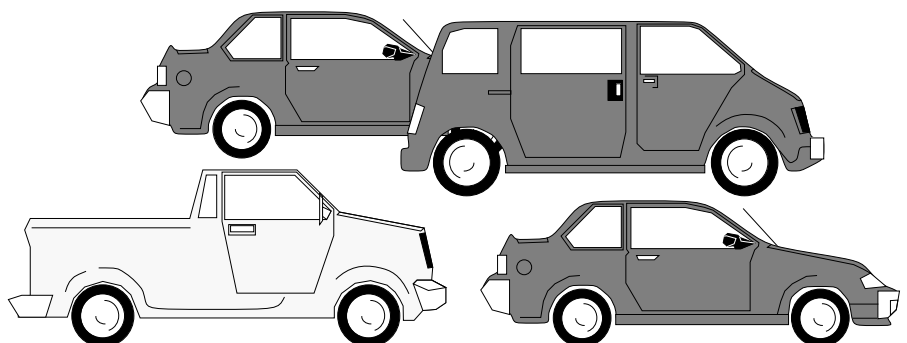


Beregning av trafikkvolum ved hjelp av basiskurvemetoden - En innføring

SAMBA/05/00

Magne Aldrin
Ola Haug

Januar 2000



Tittel/Title: Beregning av trafikkvolum ved hjelp av basiskurvemetoden - En innføring

Dato/Date: Januar
År/Year: 2000
Notat nr: 05/00
Note no:

Forfatter/Author: Magne Aldrin og Ola Haug

Sammendrag/Abstract:

Basiskurvemetoden er en metode for beregning av trafikkvolum på årsbasis. Basert på tellinger av antall biler per time fra kun en del av året beregnes antall biler per time for de resterende timene i året. Ut fra dette beregnes ÅDT (årsdøgntrafikk) med usikkerhetsanslag. Videre kan det beregnes gjennomsnittlig trafikkvolum (med usikkerhetsanslag) for YDT (yrkesdøgntrafikk), HDT (helgedøgntrafikk), SDT (somerdøgntrafikk) og JDT (julidøgntrafikk).

Kjøretøyene kan være inndelt i 5 lengdeklasser, eller i lette og tunge, evt. betraktes totalt antall kjøretøy under ett. Videre kan tellingene være på kjørefeltnivå, for hver enkelt kjøretning eller for sum av to retninger. Beregninger av trafikkvolum kangjøres for samme detaljeringsnivå som de foreliggende tellingene, og for aggregerte nivåer

Basiskurvemetoden er kalibrert på telldata fra omtrent 200 veier i Norge. Disse er inndelt i to geografigrupper: i) større byområder og ii) mindre byer og landområder.

Arbeidet er utført på oppdrag fra Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, som også har levert dataene.

Emneord:

Indexing terms:

Målgruppe/Target group:

Tilgjengelighet/Availability: Åpen

Prosjektdata/Project data:

Prosjektnr/Project no:

Antall sider/No of pages:15

Satningsfelt:

Research field:

Innhold

1	Innledning	1
2	Beregningsmetodikk for trafikkvolum	2
3	Eksempel.....	8
4	Usikkerhetsanslag	12
	Referanser	15

1 Innledning

Basiskurve metoden er en metode for beregning av trafikkvolum på årsbasis. Basert på tellinger av antall biler per time fra kun en del av året beregnes antall biler per time for de resterende timene i året. Ut fra dette beregnes ÅDT (årsdøgntrafikk) med usikkerhetsanslag. Videre kan det beregnes gjennomsnittlig trafikkvolum (med usikkerhetsanslag) for ulike perioder av året, dette innbefatter YDT (yrkesdøgntrafikk), HDT (helgedøgntrafikk), SDT (sommerdøgntrafikk) og JDT (julidøgntrafikk).

Trafikktellingene er gjort i et tellepunkt, og de ulike beregningene gjelder for dette punktet. Tellinger kan foreligge på ulike detaljeringsnivåer (se under), og beregningene kan utføres for samme nivå som tellingene, samt for aggregerte nivåer.

Tellingene kan være på kjørefeltnivå, for hver enkelt kjøreretning eller for sum av to retninger. Beregningene som kan gjøres avhenger altså nivået til tellingene:

- Om tellinger foreligger for de enkelte kjørefelt, vil beregningene kunne utføres for hvert enkelt kjørefelt, for sum av alle kjørefelt i hver retning, og for sum begge retninger (hvis det foreligger tellinger i to kjøreretninger). På kjørefeltnivå beregnes det dog ikke usikkerhetsanslag.
- Hvis tellinger foreligger for hver kjøreretning, vil beregningene utføres for hver enkelt kjøreretning, og for sum begge retninger.
- Hvis tellinger kun foreligger for sum begge retninger, vil også beregningene bli gjort kun for sum begge retninger.

Videre kan kjøretøyene være inndelt i 5 lengdeklasser, evt. kun i lette (lengdeklasse 1) og tunge (sum lengdeklasse 2-5), evt. betraktes totalt antall kjøretøy (sum lengdeklasse 1-5). De 5 lengdeklassene er 0-5.5m, 5.6-7.6m, 7.7-12.4m, 12.5-15.9m og 16.0m og lengre. Igjen kan beregningene gjøres for samme detaljeringsnivå som de foreliggende tellingene, og for aggregerte nivåer:

- Om tellinger foreligger for hver av de 5 lengdeklassene, gjøres beregningene for hver lengdeklasse separat, for lette og tunge for seg, og for totalt antall kjøretøy.
- Om tellinger foreligger for lette og tunge kjøretøy, gjøres beregningene for tunge og lette, og for totalt antall kjøretøy.
- Om tellinger foreligger kun for totalt antall kjøretøy, gjøres beregningene også kun for totalt antall kjøretøy.

I de følgende kapitler beskriver vi kort basiskurve metoden, og gir noen eksempler på bruk. En mer detaljert beskrivelse av metoden finnes i Aldrin og Haug (1998), Aldrin og Haug (1999) og Aldrin (1998).

Metoden er implementert som en C-subrutine. I versjonen som foreligger per januar 2000 er den framtidige kalenderen (bevegelige helligdager .ol.) kodet inn til og med år 2009. Dermed vil programmet måtte modifiseres for å virke utover denne dato. Videre bør de såkalte basiskurvene oppdateres jevnlig, f. eks. hvert femte år, slik at det bør lages en tillegsmodule som gjør dette.

2 Beregningsmetodikk for trafikkvolum

Basiskurve metoden tar utgangspunkt i en funksjon b_t av time t i året gitt ved

$$b_t = \hat{a}_t \cdot ud_t \cdot tr_t \cdot s_t,$$

der

- \hat{a}_t = variasjon over året,
- ud_t = variasjon over ukedag og døgn,
- tr_t = trend, vekst over året,
- s_t = spesielle dager (jul, påske, maidager).

Antall biler pr. time i time t estimeres ved

$$a_t = c \cdot b_t,$$

der c bestemmes ut fra tilgjengelige telldata, slik at den tilpassede kurven går gjennom telldataene (har samme nivå som telldataene).

Basiskurve metoden har mange likhetstrekk med variasjonskurve metoden som er den metoden som inntil nå har blitt brukt til beregning av trafikkvolum i Norge. En forskjell er at basiskurve metoden tillater en trend over tid, og at den tar hensyn til spesielle dager som jul, påske og fridager i mai. En enda viktigere forskjell er følgende:

Funksjonen b_t kan skrives som

$$b_t = b_{1t} \cdot k_t$$

der

- b_{1t} er forhåndsdefinert funksjon, uavhengig av telldata, kalt første basiskurve,
- k_t er korreksjonsfaktor avhengig av telldata.

For lite telldata er $k_t=1$, dvs. ingen korreksjon. For mer telldata er k_t en funksjon av telldata (og også av tid på året, av ukedag og tid på døgnet). Dette betyr at om det er lite telldata vil den tilpassede kurven a_t ikke følge mønsteret i telldataene særlig nøye, bortsett fra at nivået vil være det samme. Om det derimot er mye tell-

edata vil korreksjonsfaktoren k_t sørge for at den tilpassede kurven a_t følger telldataene i mye større grad. Det vil si at basiskurvemethoden har en fleksibilitet som er adaptiv i forhold til mengde telldata. Variasjonskurvemethoden har derimot ingen slik dataavhengig korreksjonsfaktor.

Basiskurvemethoden er kalibrert på telldata fra omtrent 200 veier i Norge. Disse er inndelt i to geografigrupper: i) større byområder og ii) mindre byer og landområder. Det vil si at for hver av disse to gruppene er det beregnet basiskurver for hver enkelt lengdeklasse. Når man skal gjøre beregninger for et gitt tellepunkt, må man altså først avgjøre om en bør bruke kurvene tilhørende større byområder eller tilhørende småbyer og landområder. Om det foreligger mye telldata vil dette valget ha liten betydning, da den tilpassede kurven a_t uansett vil følge telldataene ganske nøye (på grunn av den dataavhengige korreksjonsfaktoren k_t). Om det derimot er lite telldata, er valget av større betydning.

For hver geografigruppe, og for hver lengdeklasse, kan den første basiskurven b_{1t} dekomponeres som

$$b_{1t} = \hat{a}_{1t} \cdot ud_{1t} \cdot tr_{1t} \cdot s_{1t},$$

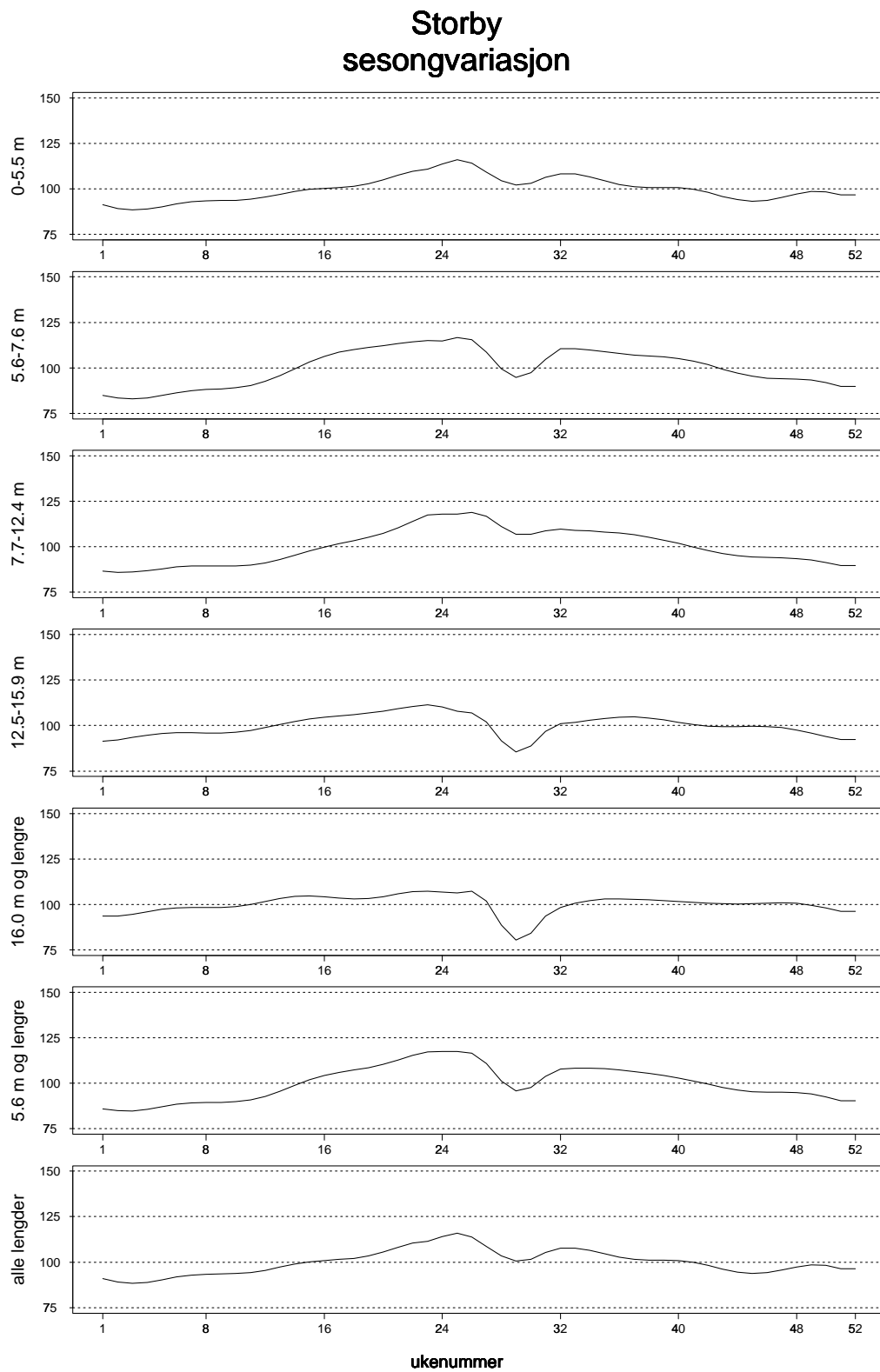
der komponentene for en gitt lengdeklasse for en vei i en gitt geografigruppe tolkes som

- \hat{a}_{1t} = typisk variasjon over året,
- ud_{1t} = typisk variasjon over ukedag,
- tr_{1t} = typisk trend
- s_{1t} = typisk effekt av spesielle dager.

Med ordet typisk mener vi her gjennomsnitt over et representativt utvalg av tellepunkt for den gitte geografigruppe. Figur 1-4 viser den typiske variasjon over året (\hat{a}_{1t}) og uke og døgn (ud_{1t}). Kurvene er normert slik at de varierer omkring 100. Vi ser at det særlig er kurvene for lengdeklasse 0-5.5m og for totalt antall kjøretøy som skiller større byområder fra mindre byer og landområder. For større byområder er det typisk mindre trafikkvolum midt på sommeren, et mer tydelig morgenrush, og mindre trafikk i helgene enn for mindre byer og landområder.

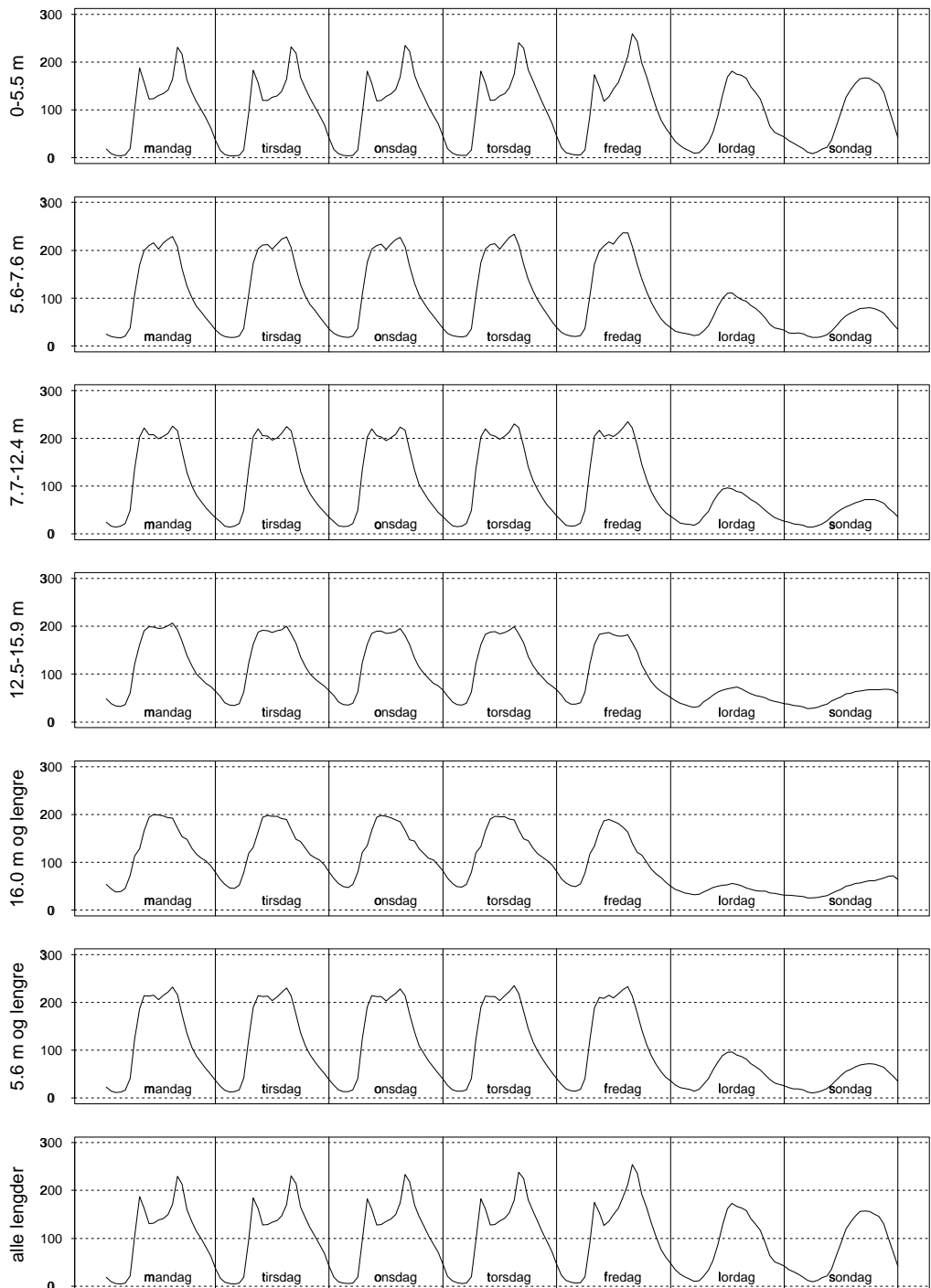
Figur 5 viser hvordan b_{1t} for lengdeklasse 0-5.5m, storby, ser ut for året 1997. Kurven er her aggregert til døgnskala for å gjøre figuren tydelig.

Figur 1 Normalvariasjon over et år på ukeskala, storby.



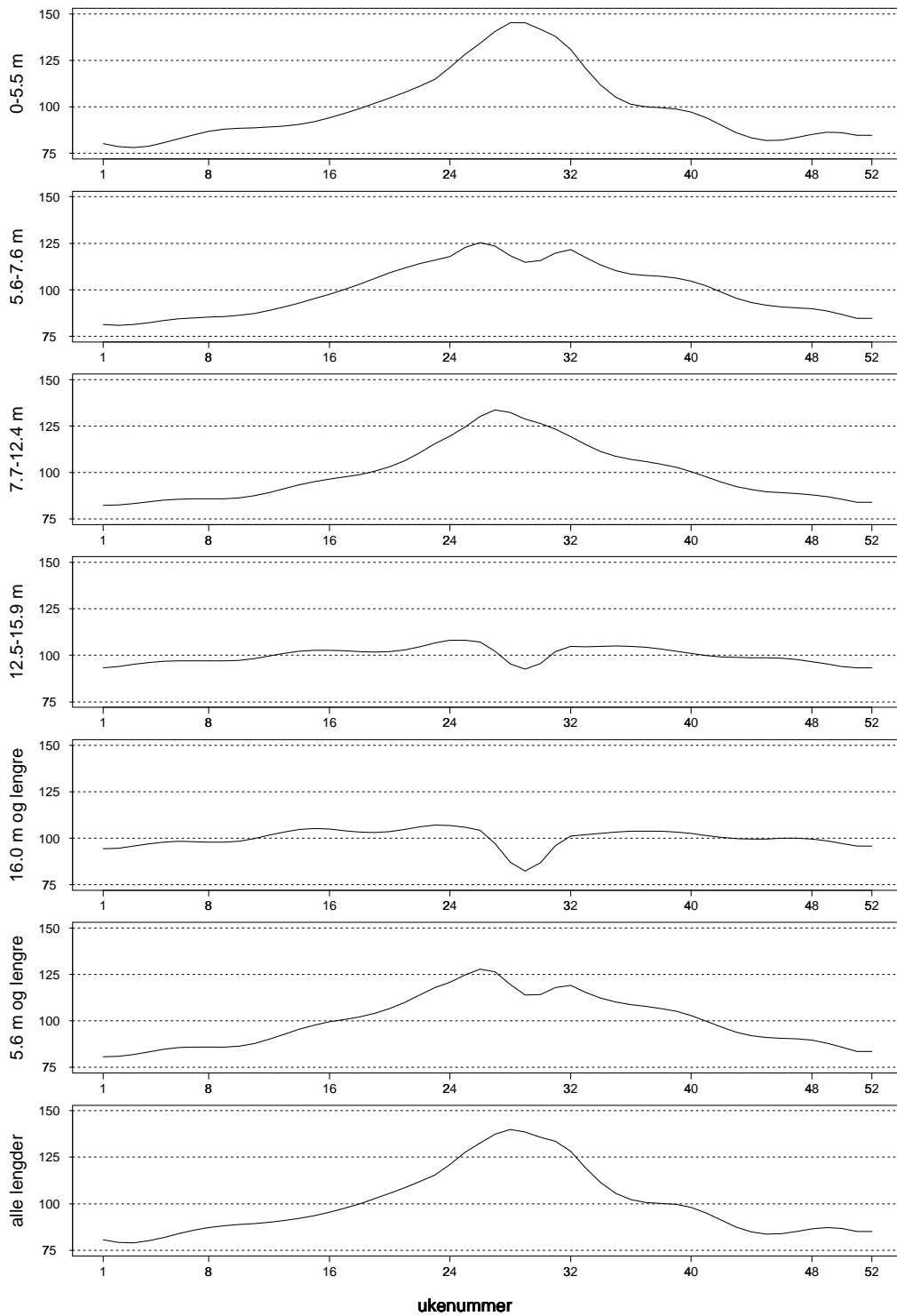
Figur 2 Normalvariasjon over en uke på timeskala, storby.

Storby ukedag- og dogn-variasjon



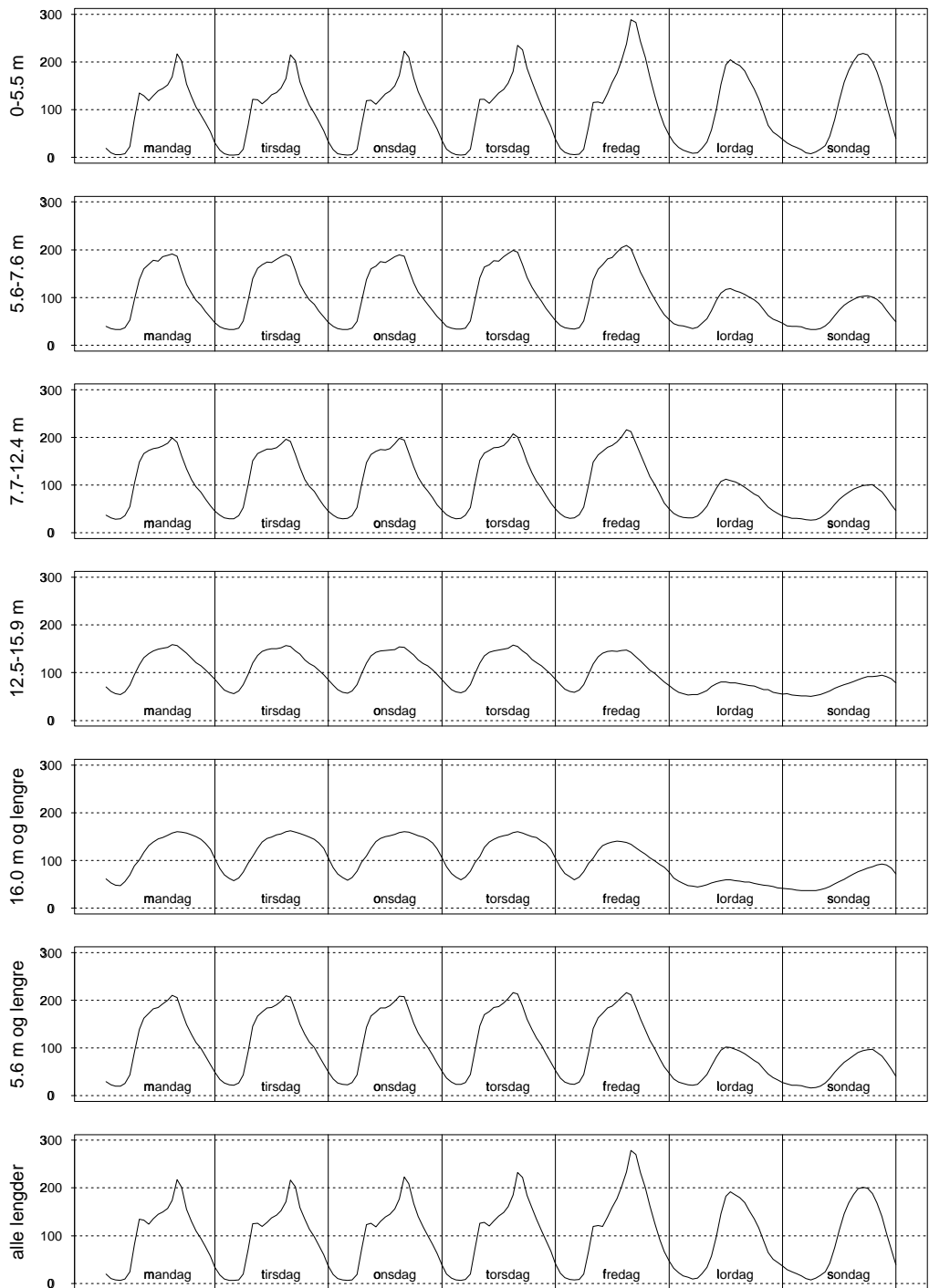
Figur 3 Normalvariasjon over et år på ukeskala, småby og land.

Smaaby og land sesongvariasjon



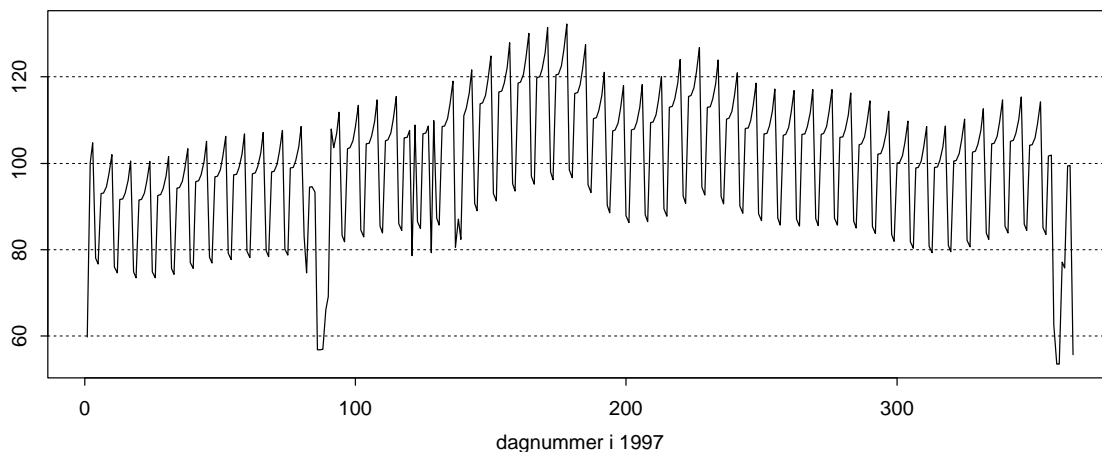
Figur 4 Normalvariasjon over en uke på timeskala, småby og land.

Smaaby og land ukedag- og dogn-variasjon



Figur 5 Normalvariasjon for 1997 på døgnskala, for lengdeklasse 0-5.5m, storby.

Storby: normalvariasjon over aaret for lengde 0-5.5m, aggregert til døgnskala



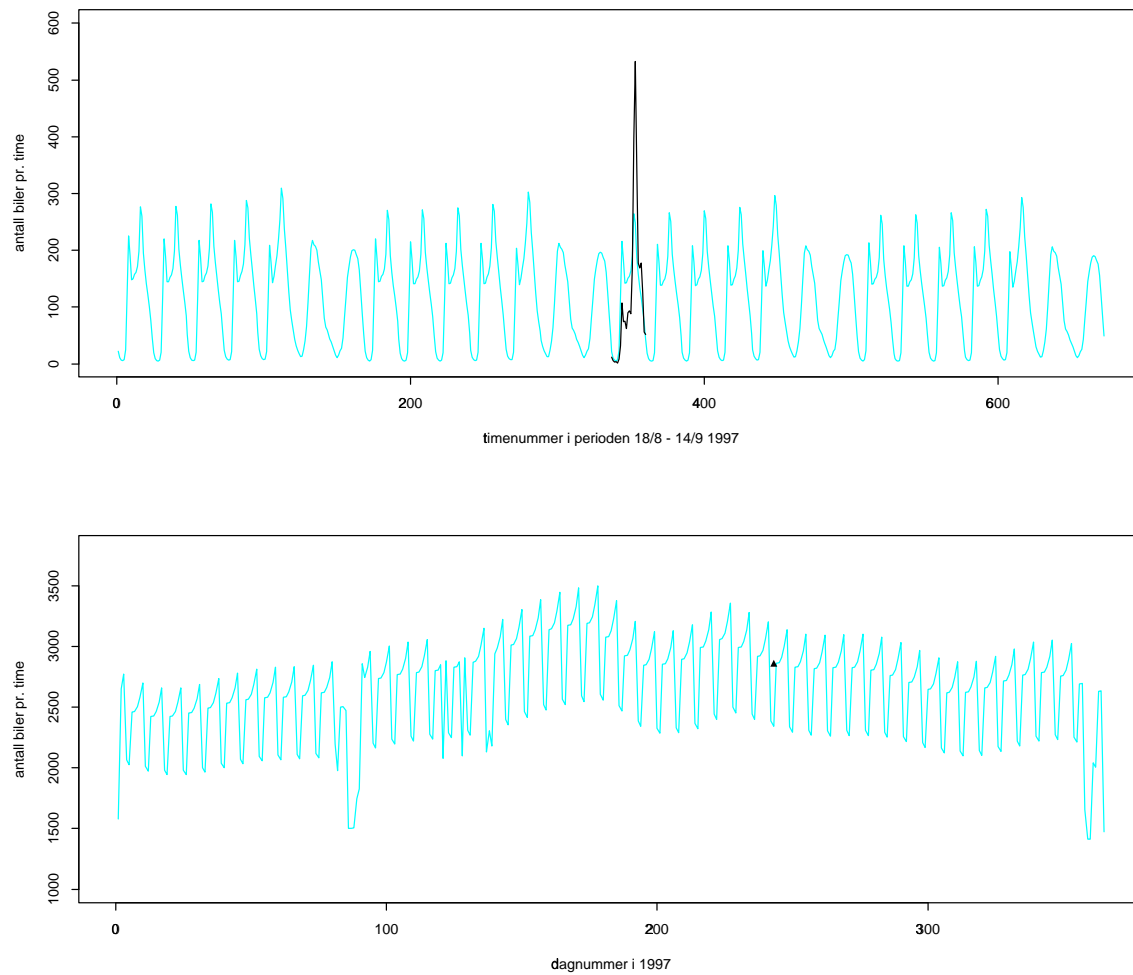
3 Eksempel

I følgende eksempel har vi trafikktegninger for 24 påfølgende timer for mandag 1/9 1997, for lengdeklasse 0-5.5m, storby. Den svarte linja i øverste panel i Figur 6 viser antall biler i disse 24 timene. Den lyse kurven viser den tilpassede kurven for perioden 18/8 - 14/9 1997. Den tilpassede kurven har en døgnvariasjon med større trafikk om dagen enn om natta, men forøvrig følger den ikke telldataene særlig godt. Imidlertid passer nivået overens med telldataene. Nederste panel viser den tilpassede kurven for hele 1997, aggregert til døgnskala. De observerte dataene er her vist som et punkt (sum alle 24 timer dette døgnet).

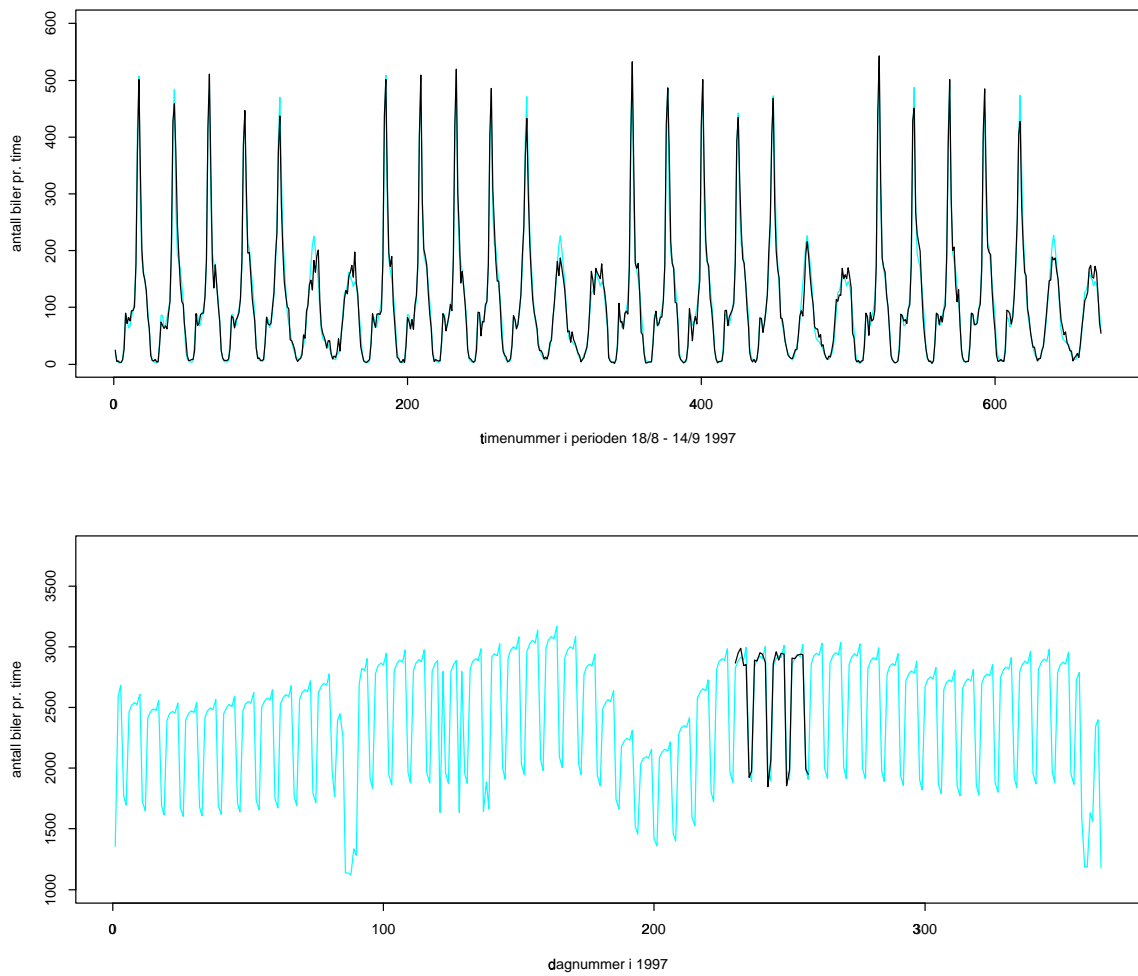
I neste eksempel har vi observert data for 28 påfølgende dager. Øverste panel i Figur 7 viser telldata og tilpasset kurve på timesbasis. Det er nå langt mer samsvar mellom tilpasset kurve og telldata. Nederste panel viser telldata og tilpasset kurve for hele 1997.

For denne veien var det faktisk tilgjengelig telldata for omtrent 8 måneder. Øverste panel i Figur 8 viser alle tilgjengelige telldata, sammen med kurven vi tilpasset ut fra et døgnns data. Den vertikale linja markerer døgnet vi brukte til å bestemme den tilpassede kurven. Nedre panel viser igjen alle tilgjengelige telldata, men den tilpassede kurven er nå basert på tellinger fra 28 dager (mellom de to vertikale linjene). Som ventet blir resultatet betraktelig bedre når vi har 28 dager med tellinger tilgjengelig.

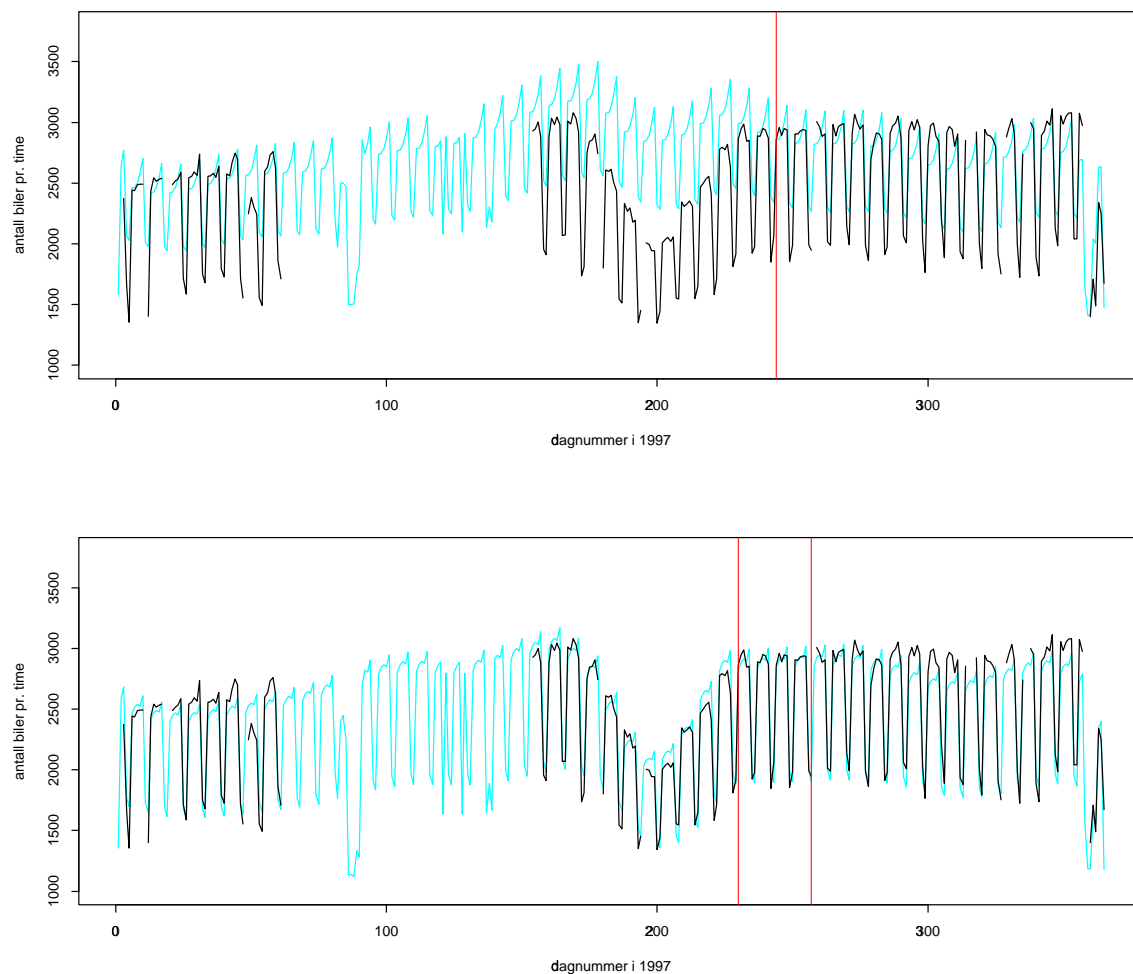
Figur 6 Telledata for et døgn (svart kurve i øvre panel, svart trekant i nedre) og tilpasset kurve (lys kurve).



Figur 7 Telledata for 4 uker (svart kurve i øvre panel, svart trekant i nedre) og tilpasset kurve (lys kurve).



Figur 8 Alle tilgjengelige telldata (svart kurve) og tilpassede kurver (lys kurve) etter 1 døgns tellinger (øvre panel) og 4 ukers tellinger (nedre panel). De vertikale linjene markerer periodene med telldata brukt til å tilpasse kurvene.



4 Usikkerhetsanslag

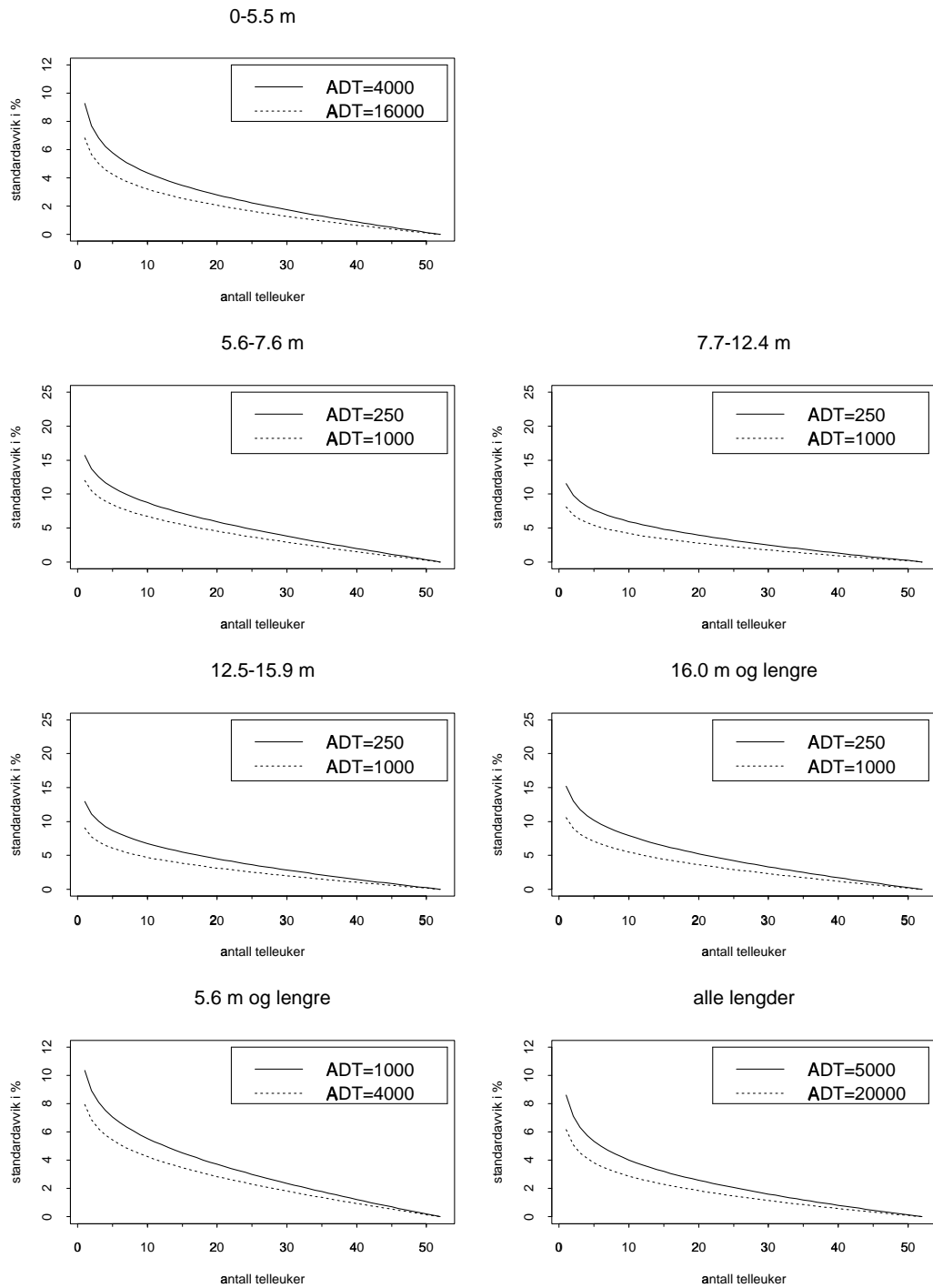
Usikkerheten til de ulike trafikkvolumberegningene kan angis som relativt standardavvik av det beregnede trafikkvolum, eller som et konfidensintervall. Om det relative standardavviket til ÅDT-estimatet angis med SD, er et 95% konfidensintervall for virkelig ÅDT gitt som

$$\text{ÅDT-estimat} \pm (2 \cdot \text{SD}).$$

Usikkerheten i trafikkvolumberegningene vil minke ettersom vi får mer og mer telldata tilgjengelig. Typisk vil også den relative usikkerheten (målt i %) minke med økende trafikkvolum, dvs. den relative usikkerheten er mindre for store veier enn for små veier. Usikkerheten avhenger også av lengdeklasse, og om tellepunktet ligger i storbyområde eller i småby og landområde. Figur 9 og Figur 10 viser hvordan relativt standardavvik i ÅDT-estimat minker mot 0 når telleperioden øker fra 1 uke til 52 uker.

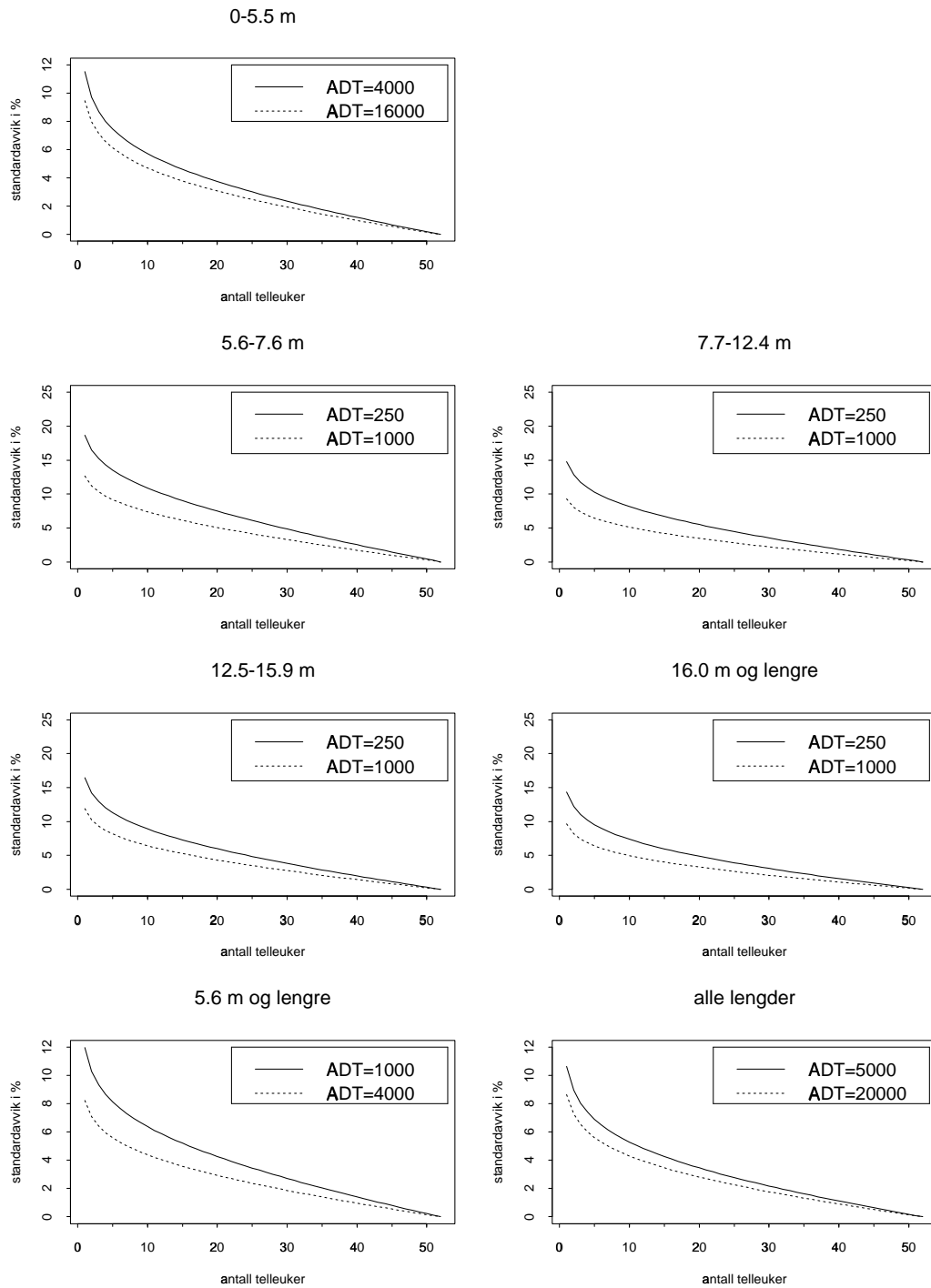
Figur 9 Relativt standardavvik i ÅDT-estimat som funksjon av antall telleuker (1-52), for ulike lengdeklasser og to ulike verdier av ÅDT, storby.

Storby Usikkerhet i ADT-estimat



Figur 10 Relativt standardavvik i ÅDT-estimat som funksjon av antall telleker (1-52), for ulike lengdeklasser og to ulike verdier av ÅDT, småby og land.

Smaaby og land Usikkerhet i ADT-estimat



Referanser

Aldrin, Magne og Haug, Ola (1998), "Basiskurve metoden for ÅDT-beregninger - Kalibrert for de største byområdene i Norge", Norsk Regnesentral, NR-notat SAMBA/25/98.

Aldrin, Magne og Haug, Ola (1999), "Basiskurve metoden - videreutvikling ved hjelp av ridge-regresjon", Norsk Regnesentral, NR-notat SAMBA/12/99.

Aldrin, Magne (1998), "Traffic volume estimation from short-period traffic counts", *Traffic Engineering + Control*, **39**, 656-660.