



Statens vegvesen

Veileder innsamling og beregning av trafikkdata til støykartlegging

VD rapport

Vegdirektoratet

Nr. 48



VD rapport

Tittel

Veileder innsamling og beregning av trafikkdata til støykartlegging

Undertittel

Forfatter

Kjell Johansen og Terje Giæver

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Transportplanlegging

Prosjektnummer

602632

Rapportnummer

Nr. 48

Prosjektleder

Kjell Johansen

Godkjent av

Anne Ogner

Emneord

Trafikkdata, støykartlegging

Sammendrag

Veilederen gir en beskrivelse av hvordan en strategisk støykarttegging skal foregå i henhold til gjeldende forskrifter. Det gis veiledning i valg av utvalgte områder hvor det skal foregå en detaljert støykartlegging.

Videre gis det veiledning i innsamling og bearbeiding av trafikkdata fram til innlegging av data i støykartleggingsprogrammet Norstøy.

VD report

Title

Manual for collection and estimation of trafficdata to use in strategic noiceresearch

Subtitle

Author

Kjell Johansen and Terje Giæver

Department

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Section

Transport Planning

Project number

602632

Report number

No. 48

Project manager

Kjell Johansen

Approved by

Anne Ogner

Key words

Traficdata, noiceresearch

Summary

The manual describes the laws concerning noise research. The collection of trafficdata and estimation of trafikkdataparameters and the dataflow to the noiceprogram Norstøy.

VEILEDER

INNSAMLING OG BEREGNING AV TRAFIKKDATA

TIL STØYKARTLEGGING

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
INNHOLDSFORTEGNELSE	2
1 HVORFOR ER DET VIKTIG Å KARTLEGGE STØY.....	3
1.1 STØY OG STØYPROBLEMER I NORGE.....	3
1.2 NASJONALE MÅL FOR REDUKSJON AV STØYPROBLEMER	3
1.3 TRAFIKKDATA ER VIKTIG FOR Å BEREGNE STØY.....	3
2 STØYREGELVERK SOM KREVER INFORMASJON OG KUNNSKAP OM TRAFIKKDATA.....	5
2.1 TO REGELVERK.....	5
2.1.1 Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442	5
2.1.2 Forurensingsforskriften kapittel 5	6
2.2 SAMMENSTILLING AV STØYREGELVERK OG SENTRALE DATA	8
3 BEREGNINGSVERKTØY	10
4 TRAFIKKDATA.....	11
4.1 TRAFIKKPARAMETERE SOM INNGÅR I STØYBEREGNINGER	11
4.2 KARTLEGGING AV EKSISTERENDE REGISTRERINGS-PUNKT OG –STRUKTUR	11
4.3 BEHOV FOR NYE REGISTRERINGS-PUNKT	12
4.4 TRAFIKKDATA SOM SKAL LEGGES INN I NORTRAF KOMMUNE.....	15
4.4.1 Årsdøgntrafikk	15
4.4.2 Kjøretøyklassifisering.....	15
4.4.3 Fartsdata.....	16
4.5 PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING AV REGISTRERINGER.....	17
4.5.1 Planlegging av registreringer.....	17
4.5.2 Maskinelle registreringer.....	17
4.5.3 Manuelle registreringer.....	18
4.5.4 Registreringsomfang og usikkerheter	18
4.5.5 Registreringsskjema.....	22
4.6 BEARBEIDING AV REGISTRERTE DATA	29
4.6.1 Ulike metoder for beregning av ÅDT.....	29
4.6.2 Bruk av faktormetoden for beregning av ÅDT.....	30
4.7 ÅDT-BELEGGING	34
4.8 OVERFØRING AV ÅDT-TALL FRA NORTRAF KOMMUNE TIL NORSTØY.....	34

Vedlegg 1: Utdrag fra Veileder til forurensingsforskriften – Veiledning og vurderingsskjema

Vedlegg 2: Variasjonskurver

Vedlegg 3: Usikkerhet ved faktormetoden

Vedlegg 4: Utdrag fra Veileder til forurensingsforskriften - Kjøretøyklasser i Nord 2000 Road

1 Hvorfor er det viktig å kartlegge støy

1.1 Støy og støyproblemer i Norge

Støy er et av de miljøproblemene som rammer flest mennesker i Norge. Om lag 1,7 millioner mennesker er utsatt for et gjennomsnittlig støynivå over 50 dBA ved boligen sin. Bortimot en halv million mennesker er plaget eller sterkt plaget av støy. Støy fra vegtrafikk er den vanligste type støy i omgivelsene og står for over 80 % av støyplagen (SSB).

Forebygging av støy gjennom langsiktig arealdisponering er sannsynligvis det mest kostnadseffektive tiltaket i forhold til støy. Gjennom å synliggjøre områder med potensielle støyproblemer, vil utbyggere og arealplanleggere bevisstgjøres på at spesielle hensyn til støy kan være nødvendig.

Støy bidrar til mistriivsel og svekket helsetilstand. Støy forstyrrer blant annet nattesøvn, og hindrer kommunikasjon, konsentrasjon og læring. Det er påvist at støy kan gi kortvarige fysiologiske forandringer som er typiske for psykisk stress. Stress kan være en medvirkende årsak til forskjellige helseplager, for eksempel muskelspenninger og muskelsmerter, som er svært vanlige årsaker til sykmelding og uførhet. Det foreligger også en rekke undersøkelser som viser økt risiko for forhøyet blodtrykk og utvikling av hjertesykdom.

1.2 Nasjonale mål for reduksjon av støyproblemer

Regjeringen ønsker at støyproblemer skal forebygges og reduseres slik at hensynet til menneskenes helse og trivsel ivaretas. Følgende miljømål er fastsatt:

- *Støyplagen skal reduseres med 10 prosent innen 2020 i forhold til 1999.*
- *Antall personer utsatt for over 38 dBA innendørs støynivå skal reduseres med 30 prosent innen 2020 i forhold til 2005*

Dette er ambisiøse mål som krever tiltak som i vesentlig grad reduserer støyen ved kilden, samtidig som det er viktig å legge til rette for en langsiktig arealdisponering som forebygger støyproblemer ([St.meld nr 26 \(2006-2007\)](#)).

1.3 Trafikkdata er viktig for å beregne støy

En av de viktigste inngangsparametere for beregning av støy fra veier er kunnskap om trafikken som går på den enkelte vegen. For å kunne beregne støynivå ved en bolig som ligger langs en vegg trengs det kunnskap om antall kjøretøy og tungtrafikk. I en del beregninger er det også nødvendig å vite hvordan trafikken fordeler seg gjennom døgnet.

Vegtrafikkstøyen kommer i all hovedsak fra to kilder:

- *Motor* (utblåsning, vifte, motorblokk, innsugning, mv). Denne støykilden var tidligere regnet å være den viktigste ved hastigheter under 50 -60 km/t, men er i ferd med å få mindre betydning da nyere biler har mer støysvake motorer. For tunge kjøretøyer er motorstøy dominerende opp til hastigheter på 50-70 km/t. Støyen innendørs vil ofte domineres av bidraget fra drivverket.
- *Dekk-/vegbane-kontakt* (luftpumping i dekkmønster, dekkvibrasjon pga ujevnheter). Dekk-/vegbane-støyen er avhengig både av type dekk (bredde, mønster, pigg, mv) og type vegdekke

(vanlige asfalttyper, ulike typer støysvak asfalt, ujevn brostein, mv). Ulike typer vegmerkelinjer, som profilert vegoppmerking og rumlefelt, gir tilsiktet vibrasjon og godt hørbar tone for bilistene. Disse tonene kan også være godt hørbare for omgivelsene, og støysjenansen kan være tydelig i hus nær vegen.

I tillegg kan det ved svært høye hastigheter være aerodynamisk støy fra karosseri. Kjøretøyet kan også ha utstyr som gir særlig lyd (sirene, musikkanlegg), men dette regnes vanligvis ikke som vegtrafikkstøy.

2 Støyregelverk som krever informasjon og kunnskap om trafikkdata

2.1 To regelverk

Flere regelverk regulerer støy fra vegtrafikk. Det er hovedsakelig to regelverk som krever kartlegging av støy innenfor større områder, og dermed kunnskap om trafikkdata innenfor disse områdene. Dette er:

- **Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)**
- **Forskrift til forurensningsloven om begrensning av forurensning. Kapittel 5 om støy**

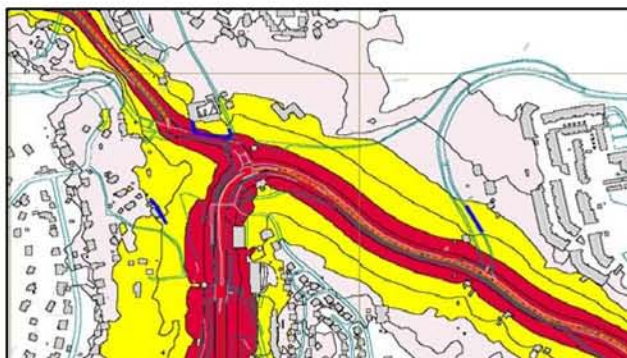
Nedenfor følger en kort beskrivelse av de to regelverkene.

2.1.1 Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442

Miljøverndepartementet har vedtatt en retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging ([T-1442](#)). Veilederen ([TA- 2115](#)) gir utdypende informasjon.

Kartlegge støy ved eksisterende kilder

Et viktig prinsipp i retningslinjen er at det bør beregnes to støysoner rundt viktige eksisterende støykilder, en rød og en gul sone. Anleggseieren oversender støykartene til kommunen, og bør oppdatere kartene hvis det skjer vesentlige endringer i støyutslippet fra kilden.



Eventuell prognosesituasjon bør ta høyde for utvikling 20 år fram i tid. Prognoser bør benyttes der dette har betydning for framtidig arealdisponering (dvs der støyen endres). Støysonekartene skal som hovedregel vise støynivå beregnet 4 meter over bakken.

Grensene for hva som er gul og rød støysone varierer mellom de ulike støykildene, og årsaken til dette er at det er tatt hensyn til at støyplogen fra de ulike kildene oppleves forskjellig. I rød støysone bør det i hovedsak ikke legges opp ny støyfølsom arealbruk¹. I gul støysone bør kommunene være meget varsom med å tillate ny støyfølsom arealbruk.

Kommunen har ansvar for å inkludere og synliggjøre støysonekart i kommuneplanen på en egnet måte, for eksempel på kommuneplanens arealdel, som eget temakart i kommuneplanen, eller som tematisk kommunedelplan.

¹ Bygninger med støyfølsom bruk er bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon, fritidsbolig, kirke og andre bygg med religiøs karakter, kulturbygg og andre bygninger med tilsvarende bruksformål.

Kartlegge støy ved nye veger, eller vesentlig oppgradering av eksisterende veger

Ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny støyfølsom bebyggelse skal grensene i retningslinjen angitt i T-1442 legges til grunn.

Støysonekartet som anleggseier leverer til kommunen bør vise beregnet støy ut fra:

- dagens situasjon og aktivitetsnivå
- en prognosesituasjon

T-1442 har fokus på utendørs støy. Retningslinjen inneholder ikke egne grenseverdier for innendørs støy, men er koordinert med regelverket om lydforhold i bygninger, som er gitt i [teknisk forskrift](#) (og tilhørende standard NS 8175) til plan- og bygningsloven.

2.1.2 Forurensingsforskriften kapittel 5

Kapittel 5 om støy i forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften) består av følgende deler:

Avsnitt I, Innledende bestemmelser

Avsnitt II, Innendørs støynivå – kartlegging og tiltak

Avsnitt III, Strategisk støykartlegging

Avsnitt IV, Avsluttende bestemmelser

Avsnitt II og III blir omtalt nedenfor.

Avsnitt II, Innendørs støynivå – kartlegging og tiltak

Forskriftens avsnitt 2 stiller krav om kartlegging av støy langs eksisterende anlegg. I forskriften stilles det krav til kartlegging av innendørs støy fra $L_{pAeq24h}$ 35 dB og oppover. Alle eksisterende helårsboliger, barnehager, utdanningsinstitusjoner og helseinstitusjoner med innendørs støynivå fra $L_{pAeq24h}$ 35 dB og oppover skal kartlegges. Disse kartleggingsbestemmelsene medfører naturlig nok at utendørs støynivåer må kartlegges før innendørs nivåene kan fastlegges. Innenivåene tilsvarer kartlegging av utendørsnivåer fra 60 – 65 dB og oppover, avhengig av antatt fasadedemping.

Anleggseier er ansvarlig for kartleggingen. Anleggseier er ansvarlig for å ha gjennomført støykartlegging i hen hold til § 5-5 innen fristen den 30.juni 2007. Kartleggingen skal oppdateres hvert 5. år, det vil si innen 30. juni 2012, 2017 osv.

Kartleggingen skal i tillegg til dagens situasjon beskrive en prognosesituasjon som minimum dekker støysituasjonen i tiden fram til neste kartlegging.

Tiltaksgrensen, i henhold til § 5-4, gjelder døgnekvivalent støynivå innendørs, og er $L_{pAeq24h}$ 42 dB. Tiltak på bygninger skal gjennomføres etter § 5-9 og skal være overholdt fra og med 1. januar 2005.

Det kan forekomme steder der flere kilder virker sammen slik at hver av kildene utgjør vesentlige bidrag til overskridelse (f.eks. riksveg + tog, riksveg + fly, eller riksveg + kommunal veg + fly). I slike tilfeller kan det være nødvendig at anleggseierne samordner sin kartlegging, tiltaksutredning og/eller tiltak. Anleggseier som antatt gir den største støybelastningen bør ta initiativ til en slik samordning. Kostnadene, skal i hht. §5-15, deles i forhold til de enkeltes bidrag til den totale støybelastningen.

Med hensyn til innendørs kartlegging henvises det til Vedlegg 1 for vurdering av kartleggingspliktige veger.

Avsnitt III, Strategisk støykartlegging og handlingsplaner.

EUs rammedirektiv 2002/49/EF ble utarbeidet som er et ledd i EUs støypolitikk for å unngå, forebygge og eller begrense skadelige virkninger av støyeksponering. Direktivet inneholder fire hovedelementer:

- Harmonisering av støyindikatorer og beregningsmetoder for ekstern støy.
- Innsamling av opplysninger om støyeksponering i form av støykartlegging.
- Utarbeidelse av handlingsplaner.
- Orientering og høring av befolkningen.

Støydirektivet fastsetter ikke noen grenseverdier for støy og inneholder ikke bestemmelser som forplikter landene til å gripe inn for å redusere støy dersom nasjonale grenseverdier overskrides. Direktivet legger imidlertid opp til at det fastsettes nasjonale grenseverdier som myndighetene kan bruke som vurderingsgrunnlag for ulike støytiltak. Direktivet legger dermed opp til at man gjennom støykartlegging lager en oversikt over støyeksponeringen. Gjennom handlingsplaner som utarbeides av ansvarlige myndigheter, og som skal involvere befolkningen i de støybelastede områdene, skal man finne fram til mulige tiltak for å redusere støy og begrense antall støybelastede personer.

Kartleggingen gjennomføres i to trinn.

I trinn en, med frist juni 2007, ble følgende kilder kartlagt:

- veger med over 6 millioner kjøretøyer pr. år (tilsvarende ÅDT > 16 400)
- jernbaner med mer enn 60 000 togpasseringer pr. år
- flyplasser med mer enn 50 000 flybevegelser pr. år
- byområder med mer enn 250 000 innbyggere (kun Oslo)

Anleggseier utarbeidet handlingsplaner i 2008.

I trinn to, som har krav til kartlegging innen juni 2012, omfattes i tillegg:

- veger med mer enn 3 millioner kjøretøyer pr. år (tilsvarende ÅDT > 8 200)
- jernbaner med mer enn 30 000 togpasseringer
- sivile flyplasser med mer enn 50 000 flybevegelser pr. år
- byområder med mer enn 100 000 innbyggere

Byområder med over 100.000 innbyggere som skal kartlegges innen 30. juni 2012 er:

- **Oslo**, Asker, Bærum, Skedsmo, Lørenskog, Rælingen, Oppegård.
- **Bergen**
- **Stavanger**, Sandnes, Randaberg, (Sola)
- **Trondheim**
- **Fredrikstad**, Sarpsborg.

Kommuner uthevet med fet skrift har ansvaret for å sammenstille og koordinere støykartleggingen i byområder fra de ulike støykildene. Støysoner fra riks- og fylkesveger samt kommunale veger skal fremstilles i samme kart.

Kildene som skal kartlegges i byområder er veger, jernbaner, flyplasser og havner samt industrivirksomheter som omfattes av IPPC-direktivet (EUs direktiv om integrert forebygging og begrensnings av forurensning). Ut fra definisjonen av jernbane omfattes også sporveg og T-bane.

Innenfor byområdene er det ingen øvrige oppfangingskriterier utover desibelgrensene for kartlegging. Det vil for eksempel si at alle veger som gir støy på mer enn L_{den} 55 dB eller L_{night} 50 dB må kartlegges.

I praksis kan det bety at anleggseier kan se bort fra veger med ÅDT under 500 kjøretøy. I henhold til kravene i EUs rammedirektiv for støy skal kartlegging skje for foregående kalenderår, dvs. med 2011 trafikk for kartleggingen i 2012.

Utenfor byområder setter EU-direktivet krav om at større veger, jernbaner og flyplasser kartlegges. For veger utenfor byområder er oppfangingskriteriene i forskriften 3 millioner kjøretøyer pr år ($\text{ÅDT} > 8220$) i trinn 2.

Til beregning av L_{den} må det foreligge trafikkdata separat for periodene dag (kl 07-19), kveld (kl 19-23) og natt (kl 23-07).

2.2 Sammenstilling av støyregelverk og sentrale data

Hensikten med støykartlegging er altså flere:

- skaffe oversikt over støyforurensning i dag og i en framskrevet situasjon, samt å klarlegge hvilke endringer som vil skje. Utarbeide kart til bruk i arealplanleggingen.
- legge grunnlaget for tiltaksanalyser
- sikre at anleggseierne foretar kartlegging for å undersøke om eksisterende boliger/institusjoner kommer over tiltaksgrensen som følge av trafikkøkninger e.l.
- sikre en god og helhetlig tiltaksplanlegging for slike boliger
- sikre at tiltaksområdene påvises og avgrenses riktig
- lage handlingsplaner for alle veger med $\text{ÅDT} > 8200$ og større kartleggingspliktige byområder

Tabellen nedenfor gir en oversikt over tidsfrister, ansvarlige myndigheter, veger som omfattes av kartleggingsplikten mm. i henhold til ulike støyregelverk.

Ulike krav	Innendørs støykartlegging, kap 5 del II	Strategisk støykartlegging kap 5 del III	T-1442 Eksisterende anlegg (støyvarselkart)	T-1442 Nye anlegg
Tidsfrist	30.06.2012, deretter hvert 5 år	30.06.2012, deretter hvert 5 år	Så snart som mulig, oppdateres ved kommuneplan rullering, evt ved vesentlig endring	Prosjekt avhengig.
Ansvar for å fremskaffe kart	Anleggseiere	Anleggseiere	Anleggseiere	Anleggseiere
Ansvar for å sammenstille/ koordinere kartlegging	Anleggseier, i byområder bør anleggseiere samarbeide mht sum støy	Kommunen i byområder	Kommunen	Planmyndighet
Tidshorison	5 år, frem til neste kartlegging	5 år, frem til neste kartlegging	Dagens situasjon samt prognose 10-20 år frem i tid	Dagens situasjon samt prognose 10-20 år frem i tid
Beregningshøyde	Bygningspunkt ved fasade	4 meter	4 meter	Hver etasje
Komponent	$L_{ekv, 24h}$ dBA	L_{den} , L_{night}	L_{den} , L_{night} , samt maksimalnivåer	L_{den} , L_{night} , samt maksimalnivåer
Kilder	Veg, jernbane, fly, industri, havner og terminaler	Veg, jernbane, fly, industri, havner og terminaler	Veg, jernbane, fly, industri, havner og terminaler. Vindmøller, motorsport, skytebaner (om relevant).	Veg, jernbane, fly, industri, havner og terminaler. Vindmøller, motorsport, skytebaner (om relevant).
Oppdatering	Hvert 5 år	Hvert 5 år	4-5 år, evt. ved vesentlig endring.	Ingen krav
Vegnett som omfattes av kartleggingsplikt	Se vedlegg 3.	Alle veger med ÅDT over 500 kjøretøy i byområder med mer enn 100 000 innb. Vegstrekninger med ÅDT over 8200 utenfor byområder.	Vegstrekninger med $L_{den} > 55$ dB. ÅDT for nåsituasjon og 10-20 år frem i tid.	Prosjektes influens område.

Generelt for regelverkene er at ”anleggseiere” skal kartlegge støynivåene. Det vil si Vegdirektoratet (med sine regioner) har ansvar for statlige veger, fylkeskommunen har ansvar for fylkeskommunale veger, og kommunene har ansvar for kommunale veger.

3 Beregningsverktøy

For kartlegging av støy har Statens vegvesen utviklet et nytt beregningsverktøy, NorStøy, som omfatter beregningsmetode Nord2000 Road og et GIS-basert verktøy som brukergrensesnitt. NorStøy egner seg til å kartlegge og beregne støy for store områder. NorStøy oppfyller kravene i EU-direktivet 2002/49/EF (forurensningsforskriftens kapittel 5 om støy) om strategisk støykartlegging. I tillegg kan NorStøy lage støyvarselkart (med røde og gule støysoner) i henhold til Miljøverndepartementet retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).

Sentrale parametere i beregningsmodellene for støy er:

- Trafikkvolum på veg-/gatelenkene
- Trafikksammensetning
- Fartsnivå på veg-/gatelenkene
- Stigning på veg/gate
- Støyrefleksjon fra vertikale flater
- Avstand mellom eksponert bygningsfasade og senterlinje veg/gate
- Terrengets form og beskaffenhet mellom veg og fasade

NorStøy krever samme grunnlagsdata som andre støyberegningverktøy. De data NorStøy krever, må anleggseier skaffe og kvalitetssikre.

Datagrunnlaget som brukes i NorStøy baseres på Nasjonal vegdatabank (NVDB) og felles kartdatabase (FKB). NorStøy er spesielt tilpasset import av data fra NVDB, samt har egen produksjonslinje for geodata. For mer informasjon om NorStøy se Statens vegvesens internettsider.

Data om eksisterende støyskjermer og fasadetiltak skal suppleres dersom de mangler. Anleggseierne bør ha et register over utførte støytiltak ved og på boliger.

Kvalitetssikring av grunnlagsdata for støyberegninger som anleggseier må jobbe med er:

- Terrengdata
- Marktype
- Støyskjermer/voller
- Vegbrddder
- Bygninger (3D geometri)

4 Trafikkdata

4.1 Trafikkparametere som inngår i støyberegninger

Trafikkdataparameterne årsdøgntrafikk (ÅDT) og gjennomsnittsfart utgjør sentrale inngangsparametere i beregningsmodellene for vegtrafikkstøy. Dersom gjennomsnittsfarten ikke er registrert vil det være aktuelt å benytte fartsgrense som inngangsparameter (se avsnitt 4.4.3).

Støynivåene blir imidlertid også påvirket av kjøretøysammensetningen på den aktuelle strekningen det skal utføres beregninger for. Ved beregningene i NorStøy skilles det mellom lette, medium tunge og tunge kjøretøy, men det er likevel tilstrekkelig å angi fordeling mellom lette og tunge kjøretøy som input. (se avsnitt 4.4.2 og Vedlegg 4)

I utgangspunktet krever NorStøy at følgende trafikkparametere må foreligge for trafikklenker som skal støykartlegges:

- Trafikkvolum, uttrykt i ÅDT
- Kjøretøysammensetning, prosentvis fordeling mellom lette og tunge kjøretøy
- Fartsnivå, registrert gjennomsnittsfart eller fartsgrense

Hvordan man kan beregne ÅDT ut fra korttidsregistreringer er vist i avsnitt 4.6.2 og en nærmere beskrivelse av krav til kjøretøysammensetning er vist i avsnitt 4.4.2. Innhenting av fartsdata er kort beskrevet i avsnitt 4.4.3.

4.2 Kartlegging av eksisterende registreringspunkt og –struktur

Før man går i gang med å gjennomføre registreringer er det viktig at man skaffer seg en oversikt over hvor i vegnettet man allerede har tilgjengelige trafikkdata. Dette omfatter både registreringer som kommunen selv har gjennomført, samt registreringer som Statens vegvesen har foretatt på ulike deler av vegnettet.

Det må også kontrolleres om eksisterende trafikkdata inneholder de trafikkparametere som støykartleggingen krever. Videre må det sjekkes ut om data har tilstrekkelig kvalitet til det aktuelle formålet, og hvorvidt data er så ”ferske” at de fortsatt har gyldighet. Krav til kvalitet på trafikkdata er nærmere omtalt i avsnitt 4.5.4.

Trafikkdata fra Statens vegvesens landsomfattende vegtrafikkdatasystem vil utgjøre en vesentlig del av trafikkdatagrunnlaget for støykartleggingen. I dette systemet finnes det trafikkdata uttrykt ved årsdøgntrafikk (ÅDT) for hele riks- og fylkesvegnettet. I tillegg finnes det informasjon om %-andeler lette og tunge kjøretøy, og fartsgrenser. Data er lagret i Nasjonal vegdatabank (NVDB). Statens vegvesen vil gjøre trafikkdata fra NVDB tilgjengelig for de kommuner som har behov for data.

Kommunene som er omfattet av kartleggingsplikten har i varierende grad informasjon om trafikkbelastningen på sitt vegnett. Trafikkbelastningen på det kommunale vegnettet vil derfor for enkelte kommuner i stor grad være ukjent, og behovet for å samle inn supplerende trafikkdata kan til dels være betydelig. I kapittel 4.5 er det vist hvordan man kan gjennomføre registreringer for å fremskaffe supplerende trafikkdata for bruk i støyberegninger.

Statens vegvesen er vegholder for riksvegnettet, og mye av kartleggingsplikten påhviler derfor Statens vegvesen. I tillegg bistår Statens vegvesen fylkeskommunen når det gjelder det fylkeskommunale vegnettet. For det kommunale vegnettet er ansvaret for kartleggingen pålagt den enkelte kommune. Statens vegvesen har imidlertid fattet vedtak om å veilede kartleggingspliktige kommuner i hvordan trafikkdata som er grunnlag for støyberegninger bør samles inn og lagres. Denne veilederen er et resultat av dette vedtaket, men det legges også opp til ytterligere veiledning under selve kartleggingsarbeidet.

Kontaktpersoner i Statens vegvesen i forbindelse kartleggingsarbeidet er angitt i Vedlegg 5.

Det anbefales at kommunene lager seg en oversikt over de trafikklenker på det kartleggingspliktige vegnettet som pr i dag har tilstrekkelige trafikkdata. Ved presentasjon på kart vil en på en oversiktlig måte få et klart bilde på områder i vegnettet som har behov for nye registreringspunkt.

4.3 Behov for nye registreringspunkt

Alle veger som skal støykartlegges må ha et ÅDT-tall knyttet til seg. For å angi ÅDT-tallet med tilstrekkelig nøyaktighet er det nødvendig å dele inn vegnettet i såkalte trafikklenker. Trafikklenker kan defineres som vegstrekninger med noenlunde konstant trafikkvolum. Skille mellom ulike trafikklenker vil derfor være i punkter der trafikkvolumet har betydelige endringer. Slike punkt vil i første rekke være kryss hvor det er en vesentlig andel av- eller påsvingende trafikk.

Antall trafikklenker i et område vil kunne bli betydelig, og det er på ingen måte realistisk å foreta registreringer på alle trafikklenker. Dette betyr at man må benytte ÅDT-tall som er beregnet på basis av registreringer på enkelte lenker til å beregne/anslå ÅDT-tallene for nabolenker.

På bakgrunn av ovenstående forhold vil det være viktig både å velge ”riktig” plassering av registreringspunkt på aktuell lenke, samt å fordele registreringspunktene i vegnettet på en slik måte at antall registreringspunkt kan minimaliseres.

Statens vegvesen har utviklet et eget dataprogram ”ÅDT-modulen” for å belegge vegnettet med ÅDT på grunnlag av ÅDT-verdier beregnet for registreringspunktene. ÅDT-modulen er pr i dag heldekkende kun for riks- og fylkesvegnettet. Statens vegvesen vil sørge for at ÅDT-modulen oppdateres til også å omfatte det kommunale vegnettet. I denne forbindelse vil det kommunale vegnettet bli delt opp i ulike trafikklenker.

Trafikklenker vil, som nevnt ovenfor, oftest være vegstrekninger mellom kryss. I foreliggende modell for riks- og fylkesvegnettet utgjør trafikklenkene strekninger mellom følgende krysstyper:

- Riksveg/riksveg
- Riksveg/fylkesveg
- Fylkesveg/fylkesveg

Ved introduksjon av trafikklenker på det kommunale vegnettet, vil også riks- og fylkesvegnettet få en finere inndeling i Nasjonal vegdatabank (NVDB) og ÅDT-modulen ved at følgende krysstyper vil utgjøre knutepunkter for trafikklenkene:

- Riksveg/riksveg
- Riksveg/fylkesveg
- Riksveg/kommunal veg
- Fylkesveg/fylkesveg

- Fylkesveg/kommunal veg
- Kommunal veg/kommunal veg

Riks- fylkes- og kommunegrenser vil alltid fremstå som lenkedeler.

Alle trafikklenker vil ha vegreferanse knyttet til start- og endepunkt for den enkelte lenke. Statens vegvesen vil forestå første gangs definisjon av vegreferanser og vil også stå for det videre ajourhold på grunnlag av innmeldte endringer fra kommunene når det gjelder det kommunale vegnettet.

I forbindelse med støykartleggingen skal Statens vegvesen etablere en egen trafikkdatabank, NorTraf kommune, som kommunene kan benytte både for lagring av trafikkdata samt beregning av ÅDT. Ved å koble data fra NorTraf kommune mot NVDB vil det således være mulig å foreta ÅDT-belegging også av det kommunale vegnettet.

Fastlegging av nødvendig antall registreringspunkt

Med utgangspunkt i definerte krav til maksimal usikkerhet i trafikkvolum ved støyberegninger (avsnitt 4.5.4) vil det ikke være nødvendig å foreta registreringer på alle trafikklenker. Et registreringspunkt vil kunne representere flere trafikklenker dersom trafikkvolumet antas å være nokså likt på de ulike lenkene. I denne sammenheng vil det være nødvendig å gjøre en faglig kvalitativ vurdering.

Dersom en kjenner usikkerheten i ÅDT på en trafikklenke kan en ved gitte forutsetninger beregne usikkerhet i ÅDT på nabolenker. Dersom den resulterende usikkerheten på nabolenkene holder seg under $\pm 30\%$, som antas å være tilstrekkelig ved støyberegninger, kan man benytte det samme ÅDT-tallet på nabolenkene. Dersom usikkerheten i ÅDT overstiger $\pm 30\%$ vil det være behov for etablering av nye registreringspunkt.

I tabellen nedenfor er det vist hvordan usikkerhet i ÅDT forplanter seg fra en basislenke til nabolenker. Lenke 2 er nabolenke til basislenken, lenke 3 er nabolenke til lenke 2 og lenke 4 er nabolenke til lenke 3. Lenke 4 er med andre ord lengst unna basislenken. Eksemplet i tabellen angir at feilen ved å anslå samme ÅDT-verdi på nabolenke er innenfor 15%. Dette betyr at vi antar at ÅDT-verdien for lenke 2 antas å ligge innenfor $\pm 15\%$ av ÅDT-verdien for lenke 1, lenke 3 $\pm 15\%$ av lenke 2 og lenke 4 $\pm 15\%$ av lenke 3.

Usikkerhet i ÅDT på basislenke (%)	Feil i anslag av ÅDT på nabolenker (%)			Resulterende usikkerhet på nabolenker (%)		
	Lenke 2	Lenke 3	Lenke 4	Lenke 2	Lenke 3	Lenke 4
0	15	15	15	15,0	21,2	26,0
5	15	15	15	15,8	21,8	26,5
10	15	15	15	18,0	23,5	27,8
15	15	15	15	21,2	26,0	30,0
20	15	15	15	25,0	29,2	32,8

Med de angitte usikkerheter på basislenke og angitt feil i anslag av ÅDT på nabolenker ser en at ÅDT-verdien på basislenken kan benyttes på både lenke 2 og 3, men vil kunne være tvilsom for lenke 4. Dette betyr at en for lenke 4 og 5 må vurdere å etablere et nytt registreringspunkt for å bestemme ÅDT med tilfredsstillende nøyaktighet.

Ved større usikkerheter eller feil på anslått ÅDT-verdi vil ÅDT-verdien på basislenken i mindre utstrekning kunne benyttes på nabolener. Ved lavere usikkerheter eller feil vil imidlertid basislenken kunne representere flere trafikklenker.

Endringer i trafikkvolum langs en veg må vurderes skjønnsmessig. Volumendringer som følge av kryss vil kunne variere mye. Trafikkvolumene henholdsvis før og etter et kryss vil imidlertid være identiske dersom andel svingende kjøretøy til/fra sidevegen er 50/50 mot de to vegarmene som betraktes.

Veger som bør prioriteres

Veger med bebyggelse der det bor mye folk bør prioriteres i forhold til områder med lite bebyggelse. Dette betyr større tetthet av registreringspunkt i tilknytning til boligområder.

Tunge kjøretøy har større innvirkning på støynivået en lette kjøretøy. Det er derfor naturlig å prioritere å ha mindre usikkerhet i trafikkdata på veger med mye tungtrafikk enn veger med lite tungtrafikk.

Lokal plassering av det enkelte registreringspunkt

Plassering av det enkelte registreringspunkt må gjenspeile valgt prinsipp for etterfølgende ÅDT-belegging av trafikklenker.

Generelt bør en velge plassering av registreringspunkt slik at punktet på best mulig måte representerer gjennomsnittstrafikken på den aktuelle trafikklenken.

For maskinelle registreringspunkt gjelder spesielt:

- For å unngå feilregistreringer må utstyr plasseres på steder hvor det er relativt god flyt i trafikken. Plassering i nær tilknytning til kryss og gangfelt bør derfor unngås.
- For å oppnå god lengdeklassifisering og nøyaktige fartsdata bør plassering i kurver unngås.
- Registreringspunkt må plasseres på en slik måte at det er enkelt å sette ut/ta inn registreringsutstyr på en mest mulig trafiksikker måte.

Manuelle registreringer i vegkryss vil ofte gi god gevinst ved at man får registrert trafikken på flere trafikklenker samtidig.

4.4 Trafikkdata som skal legges inn i NorTraf kommune

4.4.1 Årsdøgntrafikk

Som nevnt tidligere er årsdøgntrafikken (ÅDT) til de kartleggingspliktige vegene den mest sentrale parameteren for å gjennomføre støykartleggingen. ÅDT må foreligge for hele det kartleggingspliktige vegnettet.

4.4.2 Kjøretøyklassifisering

Støynivået vil i stor grad kunne bli påvirket av kjøretøysammensetningen på vegnettet. Det er derfor viktig at en ved støykartleggingen skaffer seg en viss oversikt over andel trafikk i ulike kjøretøykategorier. I vedlegg 4 er det vist hvordan ulike kjøretøy er inndelt i programsystemet NorStøy (Nord 2000). Man opererer her med 3 kjøretøykategorier:

- Lette kjøretøy
- Middels tunge kjøretøy
- Tunge kjøretøy

I utgangspunktet er denne kjøretøyklassifiseringen basert på vekt, men siden det sjelden foretas vektclassifisering har man tilpasset klassifiseringen til kjøretøylengder. Dette er vist i tabellen nedenfor:

Kjøretøykategori/vektklasser	Lengde
Lett kjøretøy (Nord 2000)	< 5,6 m
Middels tungt kjøretøy (Nord 2000)	5,6 – 12,4 m
Tungt kjøretøy (Nord 2000)	> 12,5 m

I Statens vegvesens vegtrafikkdatasystem opererer man med 5 lengdeklasser som vist i tabellen nedenfor:

Lengdegruppe	Lengde	Kommentar
21	0-5,5 m	Lette kjøretøy
22	5,6-7,6 m	Tunge kjøretøy
23	7,7-12,5 m	Tunge kjøretøy
24	12,5-15,9 m	Tunge kjøretøy
25	>16m	Tunge kjøretøy
20	Alle kjøretøy	Sum av alle lengdegrupper (21+22+23+24+25)

Selv om NorStøy opererer med 3 kjøretøyklasser i beregningene krever imidlertid programsystemet kun to kjøretøyklasser som input; nemlig lette og tunge kjøretøy. Tunge kjøretøy inkluderer i denne sammenheng middels tunge og tunge kjøretøy.

Ved innlegging av data i NorTraf kommune er det derfor kun nødvendig å operere med to kjøretøykategorier:

- Lette kjøretøy
- Tunge kjøretøy

Lette kjøretøy er kjøretøy med lengde mindre enn 5,6 meter. Denne kategorien vil i hovedsak bestå av personbiler og mindre varebiler.

Tunge kjøretøy har lengde større eller lik 5,6 meter. I hovedsak vil tunge kjøretøy bestå av større varebiler, lastebiler, busser og trailere. Traktorer, anleggsmaskiner og kjøretøy med tilhenger vil også inngå i denne kjøretøykategorien.

Dersom det ikke foreligger informasjon om kjøretøysammensetningen på vegnettet vil NorStøy anta en standard fordeling.

4.4.3 Fartsdata

I Statens vegvesens opplegg for innsamling av trafikkdata blir fartsdata innhentet samtidig med volumregistreringer. Gjennomsnittsfarten blir beregnet for timer, døgn, uker og år.

I forbindelse med støyberegningene vil registrert gjennomsnittsfart kunne legges til grunn i de tilfeller hvor slike data finnes. Normalt vil en imidlertid benytte fartsgrensen som input.

Dersom virkelig fart skal benyttes bør det imidlertid sjekkes at registreringspunktets plassering er representativ med hensyn på fartsnivå for aktuell trafikklenke. Det primære kriteriet for plassering av registreringspunkter har vært at punktet skal være representativt for trafikklenken med hensyn på trafikkvolum. Tidligere registrert gjennomsnittsfart skal følgelig benyttes med en viss aktsomhet.

Fartsdata blir i liten grad samlet inn ved manuelle registreringer.

Normalt vil en ved støyberegningene benytte fartsgrensen som input for å beskrive fartsnivået. Fartsgrensen vil bli hentet fra NVDB.

4.5 Planlegging og gjennomføring av registreringer

4.5.1 Planlegging av registreringer

Flere ulike metoder og utstyr kan brukes for å registrere trafikkdata.. Registreringsmetoden vil generelt være avhengig av tilgjengelig utstyr og ressurser samt formålet med registreringen. Før gjennomføring av registrering må en derfor klargjøre hva en ønsker å registrere og i hvilket omfang. For nærmere spesifisering av trafikkparametere som kreves i forbindelse med støykartleggingen samt registreringsomfang og -metoder, vises det til avsnitt 4.6.

Normalt skiller man mellom maskinelle og manuelle trafikkregistreringer, og begge metodene kan anvendes i forbindelse med støykartleggingen.

Planlegging av registreringer er viktig, og bør ikke undervurderes. Uansett om man benytter en maskinell eller manuell registreringsmetode må en gjøre følgende vurderinger i forbindelse med en trafikkregistrering:

- Valg av registreringssted (punktet bør representere en lengre vegstrekning mht trafikkvolum og samtidig være egnet oppstillingspunkt for registrering, og det kan derfor være nødvendig med en befaring på forhånd)
- Valg av registreringsmetode (maskinell eller manuell, registreringsutstyr, skjema)
- Kontroll av utstyr (både teknisk funksjon og at klokke er synkronisert)
- Registreringens varighet (timer, dager)
- Valg av registreringstidspunkt (klokkeslett, ukedager, årstid)
- Detaljeringsgrad (tidsopløsning, kjøretøyklassifisering)
- Mannskapsbehov
- Registreringsinstruks (brukerbeskrivelse for utstyr, utarbeiding av eventuell instruks ved manuelle registreringer)
- HMS (NB! Krav til arbeidsvarslingskurs for alle som skal jobbe på veg i Statens vegvesen. I dette inngår bruk av personlig verneutstyr, vurdering av eventuell arbeidsvarsling.)
- Kvalitetssikring av data (både under og etter registreringen)
- Metode for bearbeiding av data

Det er viktig å gjennomføre en planlegging av de ovenstående punktene før en setter i gang med et registreringsarbeid. Dette vil sikre et best mulig resultat.

4.5.2 Maskinelle registreringer

Maskinelle registreringer kjennetegnes ved at en har en sensor for detektering av trafikk og en enhet for lagring og eventuell bearbeiding av data. Sensor og lagringsenhet er ofte atskilt, men kan også være samlet i én enhet, som for eksempel ved radarmålinger. Generelt har en bra målenøyaktighet ved maskinelle registreringer (jf. avsnitt 4.5.4), men kan likevel variere noe mellom ulike detekteringsmetoder. De mest vanlige detektorene for trafikkregistrering er:

- Induktive sløyfer
- Radar
- Piezoelektriske kabler
- Gummislanger
- Video

Det anbefales ikke at radar benyttes på veier med trafikkvolum større enn 700 kjt/time. Ved tettere trafikk vil en kunne miste en del kjøretøy fordi disse blir liggende i skyggen av andre kjøretøy.

Ved de fleste maskinelle registreringene foretas kjøretøyklassifisering automatisk. Ulikt utstyr vil imidlertid kunne klassifisere kjøretøyene på ulike måter. Klassifisering etter kjøretøyets lengde eller akselavstander er de mest vanlige, mens klassifisering etter kjøretøyets vekt benyttes i mindre grad. Uansett hvilken metode som benyttes må kjøretøyene grupperes i lette og tunge kjøretøy, som er den inndelingen støykartleggingen krever (se avsnitt 4.4.2)

4.5.3 Manuelle registreringer

Manuelle registreringer foregår ved at én eller flere personer foretar selve registreringen. Data noteres i et eget registreringsskjema eller taster inn ved bruk av PDA, PC eller annen registreringsterminal. Bruk av video kan regnes som en kombinasjon av maskinell og manuell registrering, fordi man etter selve registreringen må gjennomgå videoopptaket manuelt.

Nøyaktigheten ved manuelle registreringer vil variere fra person til person, og både syn og skriveferdigheter vil påvirke resultatet (jf. avsnitt 4.5.4). Det er viktig at registreringspersonellet 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. Ved all manuell registrering bør video vurderes.

4.5.4 Registreringsomfang og usikkerheter

ÅDT, som er definert som gjennomsnittlig døgntrafikk over året (med benevnning kjøretøyer pr. døgn), er den viktigste dynamiske parameteren som inngår i beregningsmodellene for støy. Kvaliteten på beregnet verdi av ÅDT vil derfor ha stor betydning for total kvaliteten på hele støykartleggingsprosessen.

Krav til nøyaktighet i ÅDT

Det stilles moderate krav til nøyaktighet i ÅDT for å oppnå tilfredsstillende kvalitet for støyberegninger. Dobling av ÅDT gir eksempelvis en økning i støynivået på 3dB. På denne bakgrunn vil en usikkerhet på +/- 30% være tilfredsstillende for støyberegninger, selv om det er ønskelig med noe lavere usikkerhet.

Oppfyllelsen av en grunnleggende målsetting for nøyaktighet i ÅDT som legges til grunn for beregningene vil innebære en faglig avveid ressursbruk mellom følgende innsatsvariable:

- Registreringsomfang i det enkelte punkt
- Antall registreringspunkter

Nedenfor er det angitt ulike forhold som påvirker usikkerheten ved volumregistreringer. Det er også vist hvordan man beregner den metodiske usikkerheten knyttet til faktormetoden ved beregning av ÅDT. Dette benyttes som grunnlag for de anbefalinger som gis vedrørende registreringsomfang i det enkelte punkt.

Det er vanskelig å angi hvor mange registreringspunkter man har behov for i et aktuelt område for å kunne ÅDT-belegge hele vegnettet som skal støykartlegges. Råd og vurderinger knyttet til dette er omtalt i avsnitt 4.3.

Ulike typer feil ved trafikkregistrering

Alle trafikkregistreringer vil være beheftet med en viss usikkerhet. Dette gjelder både usikkerhet knyttet til tilfeldige feil, måletekniske feil, samt den metodiske feilen knyttet til den aktuelle beregningsmetoden som benyttes for bearbeiding av data.

Tilfeldige feil kan skyldes trafikkuhell, værforhold, forskjellige typer arrangementer etc. Det er vanskelig å gardere seg mot tilfeldigheter selv om valgt registreringstidspunkt kan redusere risikoen for denne type feil. Usikkerheten knyttet til tilfeldige feil vil være omvendt proporsjonal med registrert volum og lengden på registreringsperioden. Usikkerheten vil dermed avta jo lenger en strekker registreringsperioden.

Oppdages en tilfeldig feil som for eksempel at et trafikkuhell har forstyrret trafikkbildet når man har gjennomført en korttidsregistrering bør en vurdere om registreringene skal strykes og eventuelt gjennomføre registreringen på nytt.

Måletekniske feil kan være fysiske feil på måleutstyr eller eventuelle feilregistreringer ved manuelle registreringer. Den måletekniske usikkerheten kan vi begrense ved å holde måleutstyr i orden, og ved ikke å belaste observatørene ved manuelle registreringer med for mye trafikk. Ved maskinelle registreringer er det fullt mulig å holde feilmarginen innenfor 3%. Ved manuelle registreringer er det fullt mulig å holde feilmarginen innenfor 5-10% ved rene volumregistreringer.

Metodiske feil ved korttidsregistreringer er knyttet til den beregningsmodellen som benyttes ved bearbeiding av data. Den metodiske usikkerheten kan vi begrense ved å registrere over lengre tid. Jo flere timer, dager, og uker vi foretar registrering over, jo mindre blir den metodiske usikkerheten. Dersom vi for eksempel registrerer kontinuerlig over et helt år vil den metodiske usikkerheten for beregnet ÅDT være lik 0, da ÅDT vil være nøyaktig lik totaltrafikken over året dividert med 365.

Beregning av metodisk usikkerhet

I det følgende beskrives den *metodiske usikkerheten knyttet til faktormetoden*. Den metodiske usikkerheten kan beregnes ved hjelp av følgende formel:

$$U = \sqrt{(x_i(n))^2 + (y_i(m))^2 + (z_i(k))^2}$$

hvor:

x_i = usikkerheten ved beregning av døgntrafikk fra n antall timer, for faktorkurve i

y_i = usikkerheten ved beregning av ukedøgntrafikk fra m antall dager, for faktorkurve i

z_i = usikkerheten ved beregning av ÅDT fra k antall uker, for faktorkurve i

Den prosentvise usikkerheten for beregning av henholdsvis døgntrafikk fra timetrafikk, ukedøgntrafikk fra døgntrafikk og ÅDT fra ukedøgntrafikk er vist i egne tabeller i Vedlegg 3.

Beregningseksempler på metodisk usikkerhet ved døgnregistreringer for veg av type M1, By-/boliggate (samleveg med arbeidsreiser):

1. Sammenhengende registrering over ett døgn.

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{0^2 + 6,2^2 + 7,9^2} = \sqrt{100,85} = \underline{10,0\%}$$

2. Sammenhengende registrering over to døgn.

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{0^2 + 3,6^2 + 7,9^2} = \sqrt{75,37} = \underline{8,7\%}$$

3. Sammenhengende registrering over tre døgn.

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{0^2 + 2,4^2 + 7,9^2} = \sqrt{68,17} = \underline{8,3\%}$$

Den prosentvise usikkerheten for beregning av henholdsvis døgntrafikk fra timetraffikk, ukedøgntrafikk fra døgntrafikk og ÅDT fra ukedøgntrafikk er vist i egne tabeller i Vedlegg 3.

I eksempel 1 ovenfor er den beregnede usikkerheten i ÅDT ved ett døgn registrering 10,0%. Den beregnede usikkerheten i ÅDT reduseres lite ved å øke registreringsomfanget fra ett til to døgn. En ytterligere utvidelse til tre døgn gir minimal tilleggsgevinst. ÅDT-tall med en metodisk usikkerhet på godt under 15% synes å være tilstrekkelig for bruk i forbindelse med støykartlegging.

Det anbefales derfor at **maskinelle registreringer** gjennomføres over ca 1 døgn for å gi beregnet ÅDT tilfredsstillende nøyaktighet.

Det forutsettes at registreringene foretas på hverdager. Usikkerheten i beregnet ÅDT vil være mindre på hverdager enn helgedager på grunn av større registrerte trafikkmengder, samt at variasjonen i trafikkmengder er større på helligdager enn hverdager.

Beregningseksempler på metodisk usikkerhet ved timesregistreringer for veg av type M1, By-/boliggate (samleveg med arbeidsreiser):

1. Registrering over to timer i ett døgn:

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{10,0^2 + 6,2^2 + 7,9^2} = \sqrt{200,85} = \underline{14,2\%}$$

2. Registrering over to timer i to døgn (4 timer):

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{10,0^2 + 3,6^2 + 7,9^2} = \sqrt{175,37} = \underline{13,2\%}$$

3. Registrering over to timer i tre døgn (6 timer):

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{10,0^2 + 2,4^2 + 7,9^2} = \sqrt{168,17} = \underline{13,0\%}$$

4. Registrering over fire timer i ett døgn:

$$\text{Usikkerhet i beregnet ÅDT: } U = \sqrt{6,4^2 + 6,2^2 + 7,9^2} = \sqrt{141,81} = \underline{11,9\%}$$

I eksempel 1 ovenfor med registrering i to timer i ett døgn er beregnet usikkerhet i ÅDT 14,2%. Dersom registreringsomfanget utvides ved å registrere i to timer over henholdsvis 2 og 3 dager reduseres usikkerheten i liten grad. En utvidelse av registreringsomfanget til 4 timer over én dag synes å være mer hensiktsmessig enn å spre timene over flere dager. Dette gir en usikkerhet i ÅDT på godt under 15% som synes å være tilstrekkelig for bruk i forbindelse med støykartlegging. Det må legges til at usikkerhetstallene ved beregning av døgntrafikk fra timetrafikk forutsetter registrering på dagtid på en hverdag, dvs i tidsrommet kl 07.00-18.00. Ved registrering utenfor dette tidsrommet vil usikkerheten kunne bli betydelig større.

Det anbefales derfor at **manuelle registreringer** foretas over 4 timer på samme hverdag.

Siden variasjonskurvene over døgnet er knyttet til hele klokketimer bør også timesregistreringer foregå over hele klokketimer.

For å sikre en best mulig sikkerhet i beregnede ÅDT-verdier er det vanlig å velge tidspunkt med relativt sett stor trafikk.

Ved manuelle registreringer velger en ofte ut rushperiodene (kl 07.00-09.00 eller kl 15.00-17.00) og eventuelt noen timer på formiddagen (kl 11.00-13.00). Dette bidrar til at en får registrert en stor andel av trafikken over hele døgnet på kort tid.

Ved maskinelle registreringer vil det på samme måte være gunstig å foreta registreringer på hverdager fremfor helgedager på veger i bymessige strøk med stor andel arbeidsreiser.

Veger med stor andel arbeidsreiser vil ha relativt liten trafikk i sommermånedene fra midten av juni til midten av august. På disse vegenes bør en ikke foreta trafikkregistreringer i denne perioden dersom målsettingen er å skaffe til veie ÅDT-tall.

Unngå spesielle døgn

Årsvariasjonskurvene er normaliserte og ved metoden for beregning av ÅDT tas det ikke hensyn til døgn med spesiell trafikkvariasjon. Ved korttidsregistreringer bør en derfor unngå spesielle døgn samt skolenes høst- og vinterferie, fordi usikkerheten i beregnet ÅDT ville kunne bli stor.

Følgende døgn regnes som spesielle, og bør unngås:

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

Annet:

Større deler av ukene som inneholder 1. og 17. mai
Skolenes høst- og vinterferie
Fredag før skoleferier

4.5.5 Registreringsskjema

Manuelle registreringer

Ved manuelle registreringer anbefales det at man foretar selve registreringen på et eget skjema som senere bearbeides slik at data kan legges inn i NorTraf kommune. Eksempel på skjema som kan brukes på en trafikklenke er vist på neste side.

Stedsangivelsen angis så utfyllende som mulig. X- og Y-koordinater for registreringsstedet er det enklest å hente ut fra en GPS.

Vegnummer, hovedparsell og kilometerangivelse angis dersom disse opplysningene er tilgjengelig for den aktuelle trafikklenken.

Det er også viktig å angi ukedag og dato for registreringen slik at det i ettertid er mulig å oppskalere data til ÅDT.

Selve registreringen foretas ved å markere hvert enkelt passerende kjøretøy med en strek i aktuelt felt i skjemaet. **NB! Husk å gå ned en rad for utfylling ved hvert timeskift.**

Ved små trafikkmengder er det mulig for en person å registrere begge kjøreretninger, men ved stor trafikk vil det som regel være nødvendig å benytte én person pr retning. I sistnevnte tilfelle vil registreringen måtte foretas på to skjema, og det er da viktig å angi hvilken kjøreretning det enkelte skjema dekker.

Skjema for manuell registrering av trafikkdata i registreringspunkt/trafikklenke:

Stedsangivelse:				
Kommune:	_____	Kommune nr.	_____	
Vegnavn:	_____	mellom vegene	_____ og _____	
X-koordinat:	_____	Y-koordinat:	_____	
Vegnr:	_____	HP:	_____	Km: _____
Tellepunkt nr:	_____	(regionsansv.)		
Retning mot:	_____	(evt. begge kjøreretninger)		
Registrert av:	_____			
Tidspunkt:	_____ dag	___ / ___ -20___		
Registreringer:				
Klokkeslett (hele timer)	Lette kjøretøy: ¹⁾ (Kjøretøy < 5,6 meter)	Tunge kjøretøy: ²⁾ (Kjøretøy ≥ 5,6 meter)		
__:00-__:00				
__:00-__:00				
__:00-__:00				
__:00-__:00				

¹⁾ Lette kjøretøy vil i hovedsak være personbiler og mindre varebiler (eks. VW Careville og Toyota Hiace)

²⁾ Tunge kjøretøy inkluderer anleggsmaskiner, traktorer og kjøretøy med tilhenger

Tabellen nedenfor viser nødvendig antall personer for snitt- og kryssregistreringer ved ulike trafikkbelastninger (Trafiktællinger, Vejdirektoratet 2006).

Tællingstype	Totalt antal køretøjer pr. time	Antal tællere	Antal trafikstrømme pr. tæller
Snittælling	0-1000	1	2
	1000-3000	2	1
Krydstælling i 3-benet kryds	0-400	1	6
	400-1600	2	2-4
	1600-3000	3	2
Krydstælling i 4-benet kryds	0-800	2	6
	800-2400	4	3
Tælling i 4-benet rundkørsel af trafik fra tilfart fordelt på 1. afk., 2. afk. og resten	0-400	2	6
	400-800	3	6+3+3
	800-2000	4	3
Tælling i 4-benet rundkørsel af trafik fra tilfart fordelt på 1. afk. og resten samt forbikørende	0-2500	4	3
Tælling i 4-benet rundkørsel af trafik fra tilfart samt forbikørende	0-3000	4	2

Kilde: Trafiktællinger, Vejdirektoratet 2006

Etter registrering bearbejdes data og kan settes opp i en tabell som vist nedenfor.

Skjema for utfylling av bearbejdede data fra manuelle registreringer:

Stedsangivelse:		
Kommune:	_____	Kommunenr.: _____
Vegnavn:	_____	mellom vegene _____ og _____
X-koordinat:	_____	Y-koordinat: _____
Vegnr:	_____	HP: _____ Km: _____
Variasjonskurve (M1-M7).	_____	
Registrert av:	_____	
Tidspunkt:	_____ dag	___ / ___ -20___
Registreringer:		
Klokkeslett	Antall kjøretøy i begge kjøreretninger	
	Lette	Tunge
:00- :00		
:00- :00		
:00- :00		
:00- :00		

Dersom en i stedet foretar registrering av alle svingebevegelser i et kryss vil en få oversikt over trafikkmengdene på alle trafikklengkene inn/ut av krysset. Eksempel på registreringskjema som kan brukes i kryss er vist på neste side.




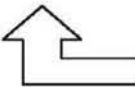
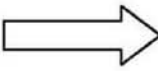
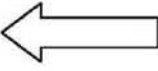
Selve registreringen foretas på samme måte som for et punkt på en trafikklenke, men her må man i tillegg skille på svingebevegelser i krysset. Én person vil ikke greie å registrere alle trafikstrømmene, så her må mannskapsbehovet vurderes spesielt. Ofte vil en måtte bruke én person pr vegarm.

Ved å summere trafikkvolumene innenfor de ulike kjøretøykategoriene for utvalgte svingebevegelser vil en få trafikkmengder for de ulike vegarmene:

- Trafikkstrømmene $AC+AB+BA+CA$ for en bestemt kjøretøykategori vil være sum trafikk for vegarm A for den aktuelle kjøretøykategorien
- Tilsvarende vil $BA+BC+CB+AB$ være sum trafikk for vegarm B
- og $CB+CA+AC+BC$ vil være sum trafikk for vegarm C

Data fra registreringskjemaene kan summeres opp i samme type skjema som for punkt på vegstrekning (se foregående side).

Registrering i T-kryss

Kommune: _____ Kommunnr _____ Vegnavn: _____ mellom vegene _____ og _____ _____ Vegnr _____ HP _____ Km _____ X-koordinat _____ Y-koordinat _____	<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u> Vegarm fra: 	<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u> Vegarm fra: 	Registrert av: _____ Tidspunkt: _____ dag ____ / ____ - 20____ Kl ____:00- ____:00	
<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u>	Vegarm fra: ----- 		Vegarm fra: ----- 	<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u>
<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u>	Vegarm fra: ----- 		Vegarm fra: ----- 	<u>Lette kjøretøy</u> <u>Tunge kjøretøy</u>

Maskinelle registreringer

Formatet på data fra maskinelle registreringer varierer fra utstyrstype til utstyrstype, men i prinsippet kan data oppsummeres på samme måte som ved manuelle registreringer. De enkleste registreringsenhetene (for eksempel med bruk av én slange over vegbanen) registrerer kun akslinger, og gir ingen informasjon om type kjøretøy. I slike tilfeller må det bare oppgis sum kjøretøy uten klassifisering. Dersom en har andre registreringer som kan si noe om andelen tunge kjøretøy i området bør imidlertid dette oppgis.

Eksempel på skjema for oppsummering av data fra maskinelle registreringer er vist i figuren nedenfor. Det foretas utfylling for alle timer hvor en har data. Det benyttes ett skjema pr ukedag, og dersom man har gjort registrering sammenhengende ett døgn fra midt på en deg til midt på neste dag må man fylle ut to skjema.

Skjema for utfylling av bearbeidede data fra maskinelle registreringer:

Stedsangivelse:			
Vegnavn:	_____	mellom vegene	_____ og _____
X-koordinat:	_____	Y-koordinat:	_____
Vegnr:	_____	HP:	_____ Km: _____
Variasjonskurve (M1-M7).		_____	
Registrert av:	_____	Utstyrstype:	_____
Tidspunkt:	_____ dag	_____ / _____ -20_____	
Registreringer:			
Klokkeslett	Antall kjøretøy i begge kjøreretninger		
	Lette	Tunge	Sum kjøretøy
00:00-01:00			
01:00-02:00			
02:00-03:00			
03:00-04:00			
04:00-05:00			
05:00-06:00			
06:00-07:00			
07:00-08:00			
08:00-09:00			
09:00-10:00			
10:00-11:00			
11:00-12:00			
12:00-13:00			
13:00-14:00			
14:00-15:00			
15:00-16:00			
16:00-17:00			
17:00-18:00			
18:00-19:00			
19:00-20:00			
20:00-21:00			
21:00-22:00			
22:00-23:00			
23:00-24:00			

4.6 Bearbeiding av registrerte data

4.6.1 Ulike metoder for beregning av ÅDT

Med utgangspunkt i korttidsregistreringer (ikke kontinuerlige registreringer) er det flere beregningsmetoder som kan benyttes for å beregne ÅDT. De to mest aktuelle metodene er:

- Faktormetoden
- Basiskurvemetoden

Faktormetoden er en relativt enkel metode hvor en ved hjelp av relativt få variasjonskurver for døgn-, uke- og årsvariasjon kan beregne ÅDT. Ved beregning av ÅDT i et punkt må man velge ut de variasjonskurvene som antas å ha best tilpasning til trafikken i det aktuelle punktet. Vegens funksjon eller vegtype avgjør hvilke variasjonskurver som velges. Beregningen kan foretas manuelt eller maskinelt.

Basiskurvemetoden, som benyttes i Statens vegvesens trafikdatasystem, tar utgangspunkt i registreringer av antall kjøretøy pr time for en del av året, og beregner deretter antall kjøretøy pr time for de resterende timene av året. Metoden benytter seg av såkalte basiskurver, som kan betraktes som en form for variasjonskurver som blir benyttet ved manuelle beregninger (faktormetoden). Beregningene foretas maskinelt.

Mens faktormetoden er basert på en variasjonskurve for døgn, uke og år, bruker basiskurvemetoden 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 en kjenner forholdet mellom julidøgntrafikken og ÅDT, samt fordeling mellom kjøretøytyper. I prinsippet foretas valg av basiskurve ut fra mengde tilgjengelige data. En slik kurvesammensetning gjør at det blir en bedre tilpasning mellom data og kurve.

Basiskurvemetoden gir relativt stor usikkerhet i beregnet ÅDT-verdi ved svært korte registreringsperioder (noen få timer).

Ved bearbeiding av trafikkdata for bruk i forbindelse med støyberegninger vil vi generelt anbefale at man bruker faktormetoden. Metoden er enkel i bruk og gir tilstrekkelig nøyaktighet i beregnet ÅDT-verdi selv ved svært korte registreringsperioder (Jf. avsnitt 4.5.4).

I avgrensede områder er det mulig å beregne ÅDT med utgangspunkt i antall bosatte. I boligområder vil hver enkelt bolig i gjennomsnitt generere 3-4 bilturer pr døgn. Denne informasjonen kan benyttes til å beregne ÅDT uten å gjennomføre registreringer. Et boligområde med 200 boliger vil dermed anslagsvis generere 700 bilturer pr døgn. ÅDT i et vegsnitt ved innkjøring til boligområdet vil dermed være rundt 700, men bli mindre og mindre jo lenger en beveger seg inn i området.

Det legges som nevnt opp til at faktormetoden innarbeides i NorTraf kommune, slik at den enkelte kommune ikke nødvendigvis trenger å gjennomføre ÅDT-beregningen selv. Vi har likevel valgt å gi en oppskrift på beregning av ÅDT ved bruk av faktormetoden. Dette både for å gi nødvendig informasjon til de som ønsker å gjennomføre beregninger, og for å vise den faglige bakgrunnen for metoden.

4.6.2 Bruk av faktormetoden for beregning av ÅDT

Ved bruk av faktormetoden kan man beregne ulike trafikkparametre med utgangspunkt i registrert trafikk for en eller flere tidsperioder. Faktorsystemet består av en døgnvariasjonskurve med tidsoppløsning på 1 time, en ukevariasjonskurve fordelt på ukedager og en årsvariasjonskurve med fordeling på ukenummer. Det er 7 ulike variasjonskurvesett etter veg- og trafikkmønster:

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 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

ert topptrafikk i sommerferien (ca 150 % av ÅDT). Døgntrafikken fredag er betydelig større enn de øvrige ukedagene. Søndag har litt større trafikk 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 opptil ca 300 % av ÅDT. Døgntrafikken fredag og søndag er betydelig større enn på virkedager.

Variasjonskurvene er angitt i Vedlegg 2.

I forbindelse med støykartleggingen er det i praksis kun variasjonskurvene M1 og M2 som det er aktuelt å benytte.

Med utgangspunkt i utførte korttidsregistreringer og kjente variasjonskurver kan ÅDT beregnes etter følgende formel:

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

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

d = døgnvariasjonsfaktor

u = ukevariasjonsfaktor

å = årsvariasjonsfaktor

Ved manuelle registreringer vil man som regel kun gjøre registreringer over noen få timer, og da vil ÅDT-beregninger kunne foretas som vist i Eksempel 1 og 2 nedenfor.

Eksempel 1: Beregning av ÅDT ut fra én periode med timesregistreringer

Vi har registrert trafikken i to timer på en veg av type M1 By-/boliggate (samleveg med arbeidsreiser) mellom kl 15.00 og 17.00 på en mandag i uke 20. Registrert trafikk over de to timene er (480+520) kjt = 1.000 kjt.

De to timene utgjør (8,3+7,9)%=16,2% av døgntrafikken, dvs d=0,162

Mandag utgjør 107% av ukedøgntrafikken, dvs u=1,07

Uke 20 utgjør 100% av gjennomsnittlig uketrafikk, dvs å=1,00

Beregnet ÅDT blir da: $\frac{1.000 \text{ kjøretøy}}{0,162 * 1,07 * 1,00} = 5.769 \text{ kjøretøy} \approx \underline{\underline{5.800 \text{ kjøretøy}}}$

Eksempel 2: Beregning av ÅDT ut fra flere perioder med timesregistreringer:

I tillegg til registreringen i Eksempel 1 er det foretatt en registrering på samme veg mellom kl 07.00 og 09.00 på tirsdag i samme uke. Registrert trafikk over disse to timene er (400+390) kjt = 790 kjøretøy.

De to timene utgjør (6,0+5,8)%=11,8% av døgntrafikken, dvs d=0,118

Tirsdag utgjør 104% av ukedøgntrafikken, dvs u=1,04

Uke 20 utgjør 100% av gjennomsnittlig uketrafikk, dvs å=1,00

Beregnet ÅDT for denne registreringen blir da: $\frac{800 \text{ kjøretøy}}{0,118 * 1,04 * 1,00} = 6.519 \text{ kjt} \approx \underline{\underline{6.500 \text{ kjøretøy}}}$

Ved å benytte resultatene fra begge registreringsdagene får en følgende ÅDT:

$$\frac{5.769 + 6.519 \text{ kjøretøy}}{2} = 6.103 \text{ kjøretøy} \approx \underline{\underline{6100 \text{ kjøretøy}}}$$

Ved maskinelle registreringer vil man som regel foreta registreringer over ett eller flere døgn, og da vil ÅDT-beregninger kunne foretas som vist i Eksempel 3 og 4 nedenfor.

Eksempel 3: Beregning av ÅDT ut fra ett døgn registrering:

Vi har registrert trafikken sammenhengende over ett døgn fra kl 00.00 til kl 24.00 tirsdag i uke 35. Vegen er av type M2 Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk. Registrert trafikk over dette døgnet er 5.700 kjøretøy.

Siden det er registrert over hele døgnet blir $d=1,00$.
 Tirsdag utgjør 107% av ukedøgnetrafikken, dvs $u=1,07$.
 Uke 35 utgjør 107% av gjennomsnittlig uketrafikk, dvs $\hat{a}=1,07$.

Beregnet ÅDT blir da: $\frac{5.700 \text{ kjøretøy}}{1,00 * 1,07 * 1,07} = 4.979 \text{ kjøretøy} \approx \underline{\underline{5.000 \text{ kjøretøy}}}$

Eksempel 4: Beregning av ÅDT fra registreringer over flere døgn:

Vi har registrert trafikken sammenhengende over to døgn fra kl 00.00 tirsdag til kl 24.00 onsdag i uke 35. Vegen er av type M2 Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk. Registrert trafikk over de to dagene er 5.700 og 6.100 kjøretøy.

Beregnet ÅDT med utgangspunkt i tirsdag blir som i Eksempel 3, $\text{ÅDT}_{\text{tirsdag}} = \underline{\underline{4.979 \text{ kjøretøy}}}$

For onsdag gjelder:
 Siden det er registrert over hele døgnet blir $d=1,00$.
 Onsdag utgjør 109% av ukedøgnetrafikken, dvs $u=1,09$.
 Uke 35 utgjør 107% av gjennomsnittlig uketrafikk, dvs $\hat{a}=1,07$.

Beregnet $\text{ÅDT}_{\text{onsdag}}$ blir da: $\frac{6.100 \text{ kjøretøy}}{1,00 * 1,09 * 1,07} = 5.230 \text{ kjøretøy}$

Beregnet ÅDT med utgangspunkt i både tirsdag og onsdag blir da:

$\frac{4.979 + 5.230 \text{ kjøretøy}}{2} = 5.104 \text{ kjøretøy} \approx \underline{\underline{5.100 \text{ kjøretøy}}}$

I praksis vil en som regel sette ut registreringsutstyr i løpet av arbeidsdagen, og en registreringsperiode på 24 timer vil dermed strekke seg over to ukedager. Ved en slik registrering vil ÅDT-beregning kunne foretas som vist i Eksempel 5 nedenfor.

Eksempel 5: Beregning av ÅDT ut fra ett døgns registrering over to ukedager:

Vi har registrert trafikken sammenhengende over 24 timer fra kl 13.00 tirsdag til kl 13.00 onsdag i uke 35. Vegen er av type M2 Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk. Registrert trafikk over de to dagene er 3.700 og 2.300 kjøretøy.

For *tirsdag* gjelder:

I tidsperioden kl 13.00-24.00 foregår 60,1% av døgntrafikken, dvs $d=0,601$

Tirsdag utgjør 107% av ukedøgntrafikken, dvs $u=1,07$

Uke 35 utgjør 107% av gjennomsnittlig uketraffikk, dvs $\hat{a}=1,07$.

Beregnet ÅDT med utgangspunkt i tirsdag blir da:

$$\text{ÅDT}_{\text{tirsdag}} \text{ blir da: } \frac{3.700 \text{ kjøretøy}}{0,601 * 1,07 * 1,07} = 5.377 \text{ kjøretøy}$$

For *onsdag* gjelder:

I tidsperioden kl 00.00-13.00 foregår 38,9% av døgntrafikken, dvs $d=0,389$

Onsdag utgjør 109% av ukedøgntrafikken, dvs $u=1,09$.

Uke 35 utgjør 107% av gjennomsnittlig uketraffikk, dvs $\hat{a}=1,07$.

Beregnet ÅDT med utgangspunkt i tirsdag blir da:

$$\text{ÅDT}_{\text{onsdag}} \text{ blir da: } \frac{2.300 \text{ kjøretøy}}{0,389 * 1,09 * 1,07} = 5.070 \text{ kjøretøy}$$

Beregnet ÅDT med utgangspunkt i både tirsdag og onsdag blir da:

$$\frac{5.377 + 5.070 \text{ kjøretøy}}{2} = 5.224 \text{ kjøretøy} \approx \underline{\underline{5.300 \text{ kjøretøy}}}$$

4.7 ÅDT-belegging

Målet med NorTraf Kommune er å tilby et verktøy for ÅDT-belegging av det kommunale vegnettet. Verktøyet vil være basert på stedfesting ved hjelp av kart og tilby brukerne tilgang på trafikkregistreringer og annen relevant informasjon til bruk for å finne korrekt ÅDT verdi for vegnettet.

Statens vegvesen har utviklet en egen modul i dataprogrammet NorTraf for å legge inn trafikk tall på hele riks- og fylkesvegnettet. Hovedgrunnlaget for de angitte ÅDT-verdiene er beregnede tall fra registreringspunktene. Med utgangspunkt i vegnettets tilstand ved utgangen av et år belegges hele riks- og fylkesvegnettet med trafikk tall for det aktuelle året (ÅDT).

NorTraf Kommune vil være det kommunale motstykket og vil inneholde et register over alle kommunale veglenker med tilhørende ÅDT-verdi. NorTraf Kommune vil også vise data fra det statlige vegnettet som et hjelpemiddel for å finne trafikkmengden på de tilgrensende kommunale vegene. Men det vil ikke være mulig å redigere på disse verdiene.

Verktøyet vil vise en oversikt over alle lenkene på et kart. Man kan søke på de områdene som er aktuelle for hver enkelt bruker. Ut fra kartet kan man plukke ut den lenken man er interessert i å få opp et vindu for å redigere ÅDT-verdiene for den aktuelle lenken. Kart og tabell over ÅDT-verdier vil være knyttet sammen, slik at man hele tiden kan bytte mellom kart og tabell.

Når man jobber med tabellen over lenker og ÅDT-verdier vil man kunne få opp flere forskjellige datakilder som man kan hente data fra for å finne den rette verdien. Hovedkilden til data vil også her være registreringspunkter som har blitt lagt inn i målestasjonsregisteret. Det er også mulig å benytte andre kilder.

Hensikten med ÅDT-verktøyet er å tilby brukerne et hjelpemiddel for å gjøre ÅDT-beleggingen. Likevel vil ikke verktøyet kunne gjøre hele jobben. Det vil alltid være behov for lokalkunnskap om trafikken for å kunne gjøre jobben. I praksis vil størstedelen av trafikklenkene ikke ha et tilknyttet tellepunkt som kan fastsette trafikkvolumet. I slike situasjoner vil man være nødt til å gjøre vurderinger basert på egne erfaringer. Disse kan være basert på volum på andre nærliggende lenker, antagelser basert på historikk eller andre datakilder som det ikke er mulig å integrere i systemet. Hovedpoenget er å få beregnet en ÅDT-verdi for alle aktuelle strekninger. Datakildene kan variere i kvalitet, men så lenge man tydelig registrerer hvilken kilde som er brukt vil kvaliteten være god nok for systemet.

4.8 Overføring av ÅDT-tall fra NorTraf Kommune til NorStøy

Alle data blir overført fra NorTraf Kommune til NVDB. NorStøy innhenter trafikkdata som brukes i støyberegningene fra NVDB. Det er også en del andre fagdata som hentes inn fra NVDB i forbindelse med kjøring av NorStøy. NorTraf Kommune vil overføre data regelmessig til NVDB ved hjelp av funksjonalitet som tilbys gjennom NVDB Server-API. Dette API'et tillater direkte server til server kommunikasjon mot NVDB og er veldig effektivt for regelmessige overføringer. Dette betyr at brukerne av NorTraf Kommune slipper å forholde seg til lagring mot NVDB og at dette vil gå som egne prosesser på serveren som kjøres regelmessig.

ÅDT-data som lagres i NVDB vil lagres på samme måte som data på europa-, riks- og fylkesvegnettet. Data kan derfor utveksles smertefritt mellom de forskjellige verktøyene som jobber med henholdsvis kommunalt vegnett og det statlige vegnettet. Blant annet vil NorStøy kunne bruke data fra alle typer vegnett til støykartleggingen.

Vedlegg 1

**Utdrag fra Veileder til
forurensingsforskriften
Veiledning og vurderingskjema for
avklaring om kartleggingsplikt
(I henhold til avsnitt II, Kartlegging av
innendørs støynivå)**

FORENKLET VEILEDNING OG VURDERINGSSKJEMA FOR Å AVKLARE OM KOMMUNAL VEG OMFATTES AV PLIKT TIL KARTLEGGING I FORURENSNINGSFORSKRIFTENS KAP. 5 OM STØY. KRAV TIL MINIMUMSDOKUMENTASJON.

Bakgrunn

Skjemaet bygger på sammenhengen mellom trafikkmengden og hastighet og de allerede utarbeidete figurene i vedlegg 2 i SFTs veiledningshefte 98:03 til forrige utgave av forskriften. I sum vil disse faktorene indikere støynivået. Skjemaet, sammen med tabell 1 og 2, er ment som praktisk forenkling for en enklest mulig avklaring av kartleggingsplikten langs kommunal veg og andre lavtrafikkerte veger.

Utfylt skjema regnes også som minimumskrav til dokumentasjon dersom kommunen som anleggseier anser forskriften for å være uaktuell.

Bruk av skjemaet forutsetter at kommunen har oversikt over hvilke kommunale veger som har trafikkmengde (ÅDT) høyere enn de angitte mengder i de respektive hastighetsområder og situasjonstyper. Det er tilstrekkelig med et relativt grovt nøyaktighetsnivå for ÅDT i denne sammenheng, men kommunen må vurdere kvaliteten av eksisterende trafikkdata. Ved manglende trafikkdata vises til håndbok 146 fra Vegdirektoratet. Her gis holdepunkter for trafikktegninger og for beregning av trafikkvolum i enkeltpunkter og for beregning av turproduksjon pr. døgn (= ÅDT) basert på antall boliger i et boligområde.

Hvis trafikkmengden er ukjent og telling med radar eller sløyfer ikke er aktuelt, anbefales en forenklet trafikktegning framfor gjetting. Trafikken telles da midt i uken på en tirsdag, onsdag eller torsdag, i ½ time om morgenen i tidsrommet 07-09, og ½ time om ettermiddagen i tidsrommet kl 15-17. Trafikktallene summeres og resultatet multipliseres med 10. Det anbefales å ikke velge uker med høytidsdager, uker før eller etter store høytider, eller ferietiden om sommeren. Det bør heller ikke foregå spesielle byggearbeider eller liknende i nærheten.

I tabellen på neste side er det satt opp 4 hovedgrupper av de vanligst forekommende situasjoner langs kommunal veg, dvs. 1) i boligområde, 2) langs veg i tettbygd strøk, 3) langs veg utenfor tettbygd strøk og 4) i bygate situasjon

Kommunen bør etter gjennomgang av sitt vegnett fylle ut skjemaet og krysse av dersom de har en eller flere veger i kategoriene som er nevnt. Oversikt over hvilke veger/gater dette gjelder innenfor hver kategori, med tall for ÅDT, bør følge som vedlegg til skjemaet.

Kryss av i aktuelle rubrikker til høyre i tabellen og fyll ut nederst. Gi evt. Tilleggsopplysninger på eget ark. Skjemaet skal sendes til Fylkesmannens miljøvernnavdeling i ditt fylke (se www.fylkesmannen.no).

	TYPISK SITUASJON	TYPE BEBYGGELSE	TRAFIKKMENGDE-AVHENGIG OPPFØLGING	KRYSS AV
1	Adkomstveg i og gjennom åpent boligområde med lav skiltet hastighet 30 km/ t	Åpen, spredt villabebyggelse	Vegstreking med ÅDT > 2000; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 2000; forskriften er uaktuell	
2	Tettbygd strøk, samleveg nær åpent boligområde, skiltet hastighet 50 km/t	Åpen, spredt villabebyggelse	Vegstreking med ÅDT > 1500; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 1500; forskriften er uaktuell	
	Tettbygd strøk, samleveg nær åpent boligområde, skiltet hastighet 60-70 km/t	Åpen, spredt villabebyggelse	Vegstreking med ÅDT > 1000; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 1000; forskriften er uaktuell	
3	Veg utenfor tettbygd strøk, skiltet hastighet 80 km/t	Åpen bebyggelse, spredt villabebyggelse	Vegstreking med ÅDT > 700; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 700; forskriften er uaktuell	
4	Bygate ensidig bebygd, gatetun, skiltet hastighet 30 km/t	Bebyggelse kun på en side av gaten	Vegstreking med ÅDT > 2000; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 2000; forskriften er uaktuell	
	Bygate ensidig bebygd, skiltet hastighet 50 km/t	Bebyggelse kun på en side av gaten	Vegstreking med ÅDT > 1500; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 1500; forskriften er uaktuell	
	Bygate to-sidig bebygd, skiltet hastighet 50 km/t	Tette fasaderekker på begge sider av gaten	Vegstreking med ÅDT > 1200; kommunen kartlegger nærmere Ingen vegstreking med ÅDT > 1200; forskriften er uaktuell	

Kommune:		Dato:		Sign.:	
----------	--	-------	--	--------	--

Vedlegg 2

Variasjonskurver

-År

-Uke

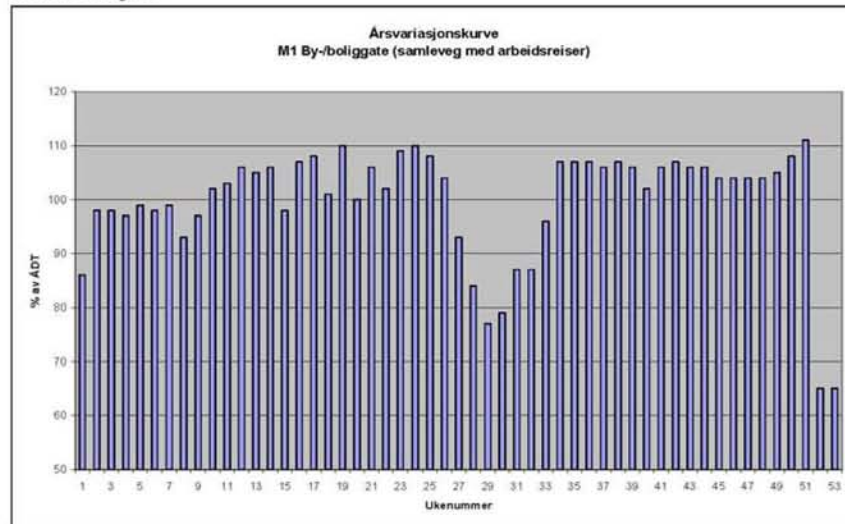
-Døgn

Faktorvariasjonskurver

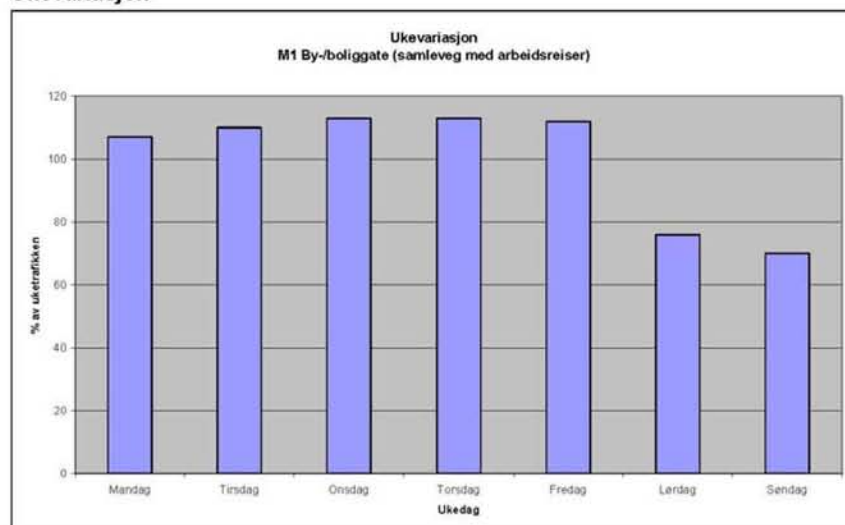
M1 By-/boliggate (samleveg med arbeidsreiser)

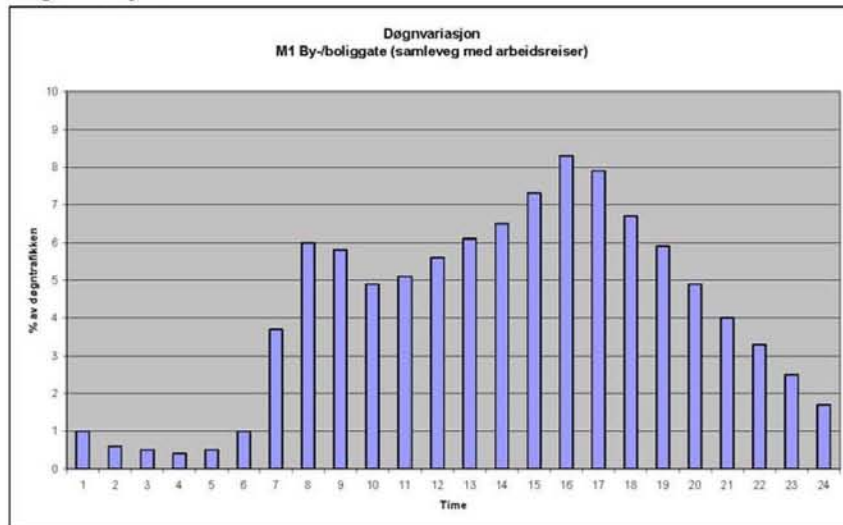
Liten trafikk i sommerferien (75-85 % av ÅDT). Døgntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager.

Årsvariasjon



Ukevariasjon

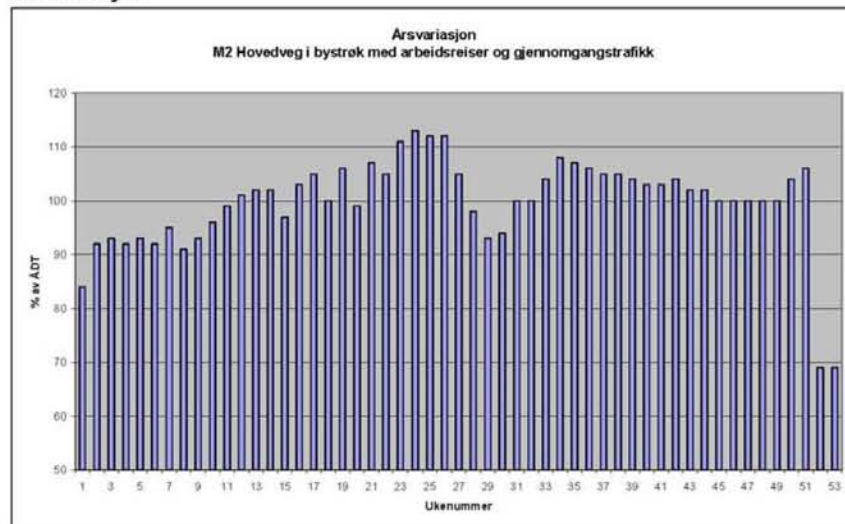


Døgnvariasjon

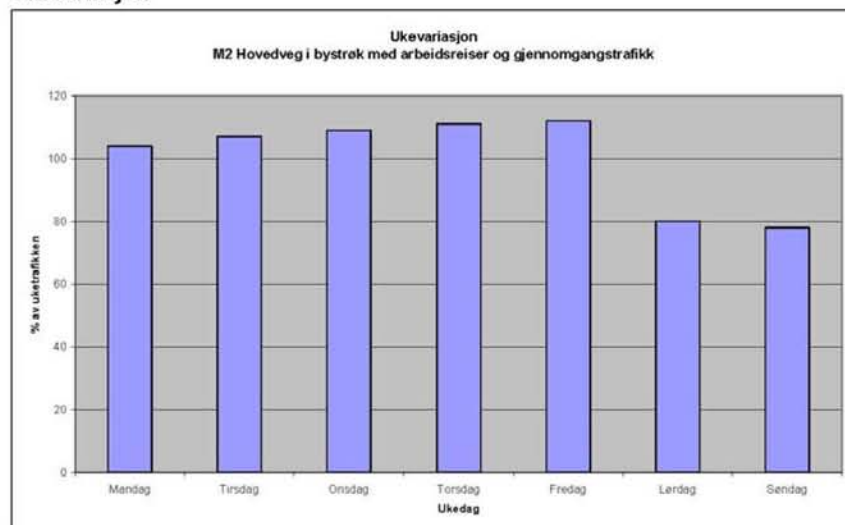
M2 Hovedveg i bystrøk med arbeidsreiser og gjennomgangstrafikk

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

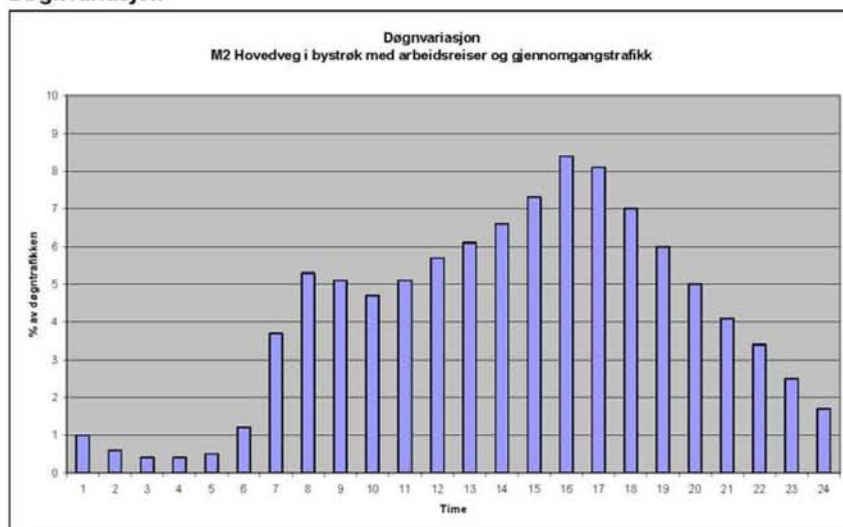
Arsvariasjon



Ukevariasjon



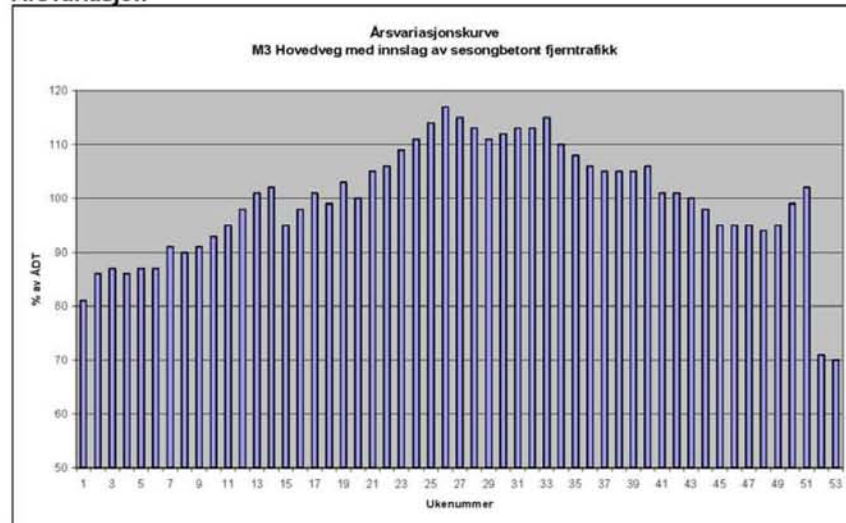
Døgnvariasjon



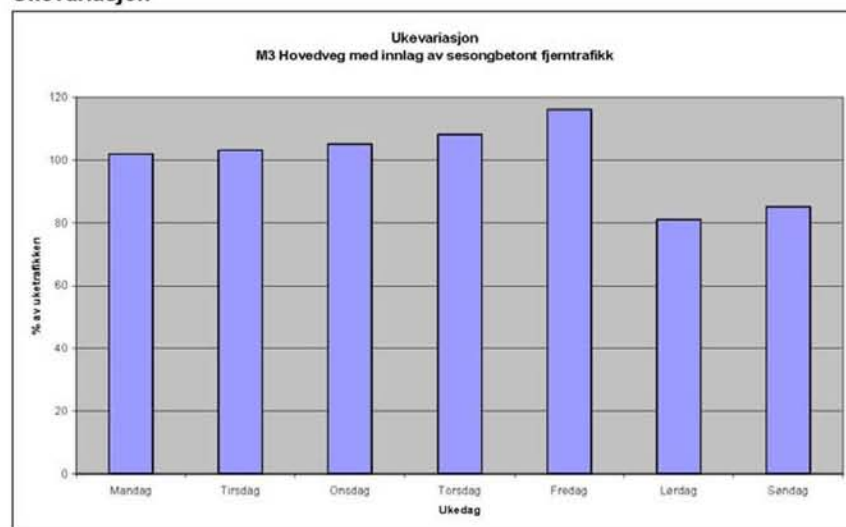
M3 Hovedveg med innslag av sesongbetont fjerntrafikk

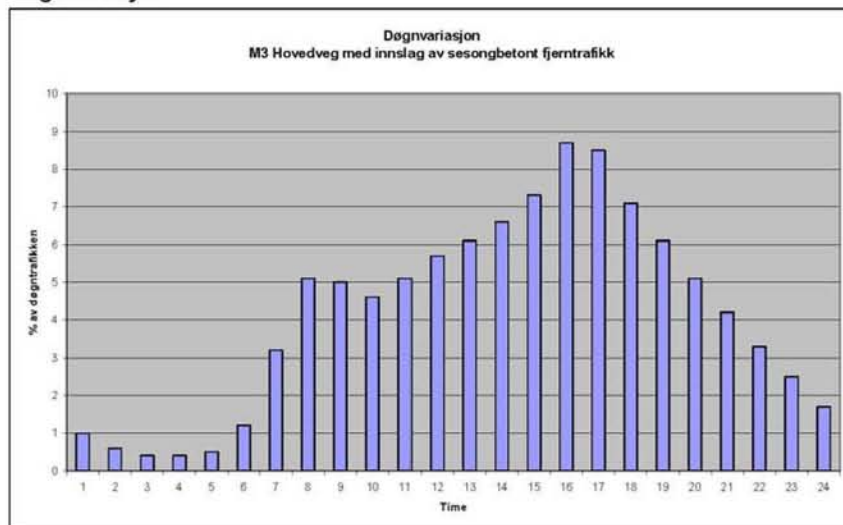
Litt større trafikk i sommerferien enn ellers i året (110-115 % av ADT) Dogntrafikken lørdag og søndag er betydelig mindre enn på virkedager (80 av Ukedogntrafikk).

Årsvariasjon



Ukevariasjon

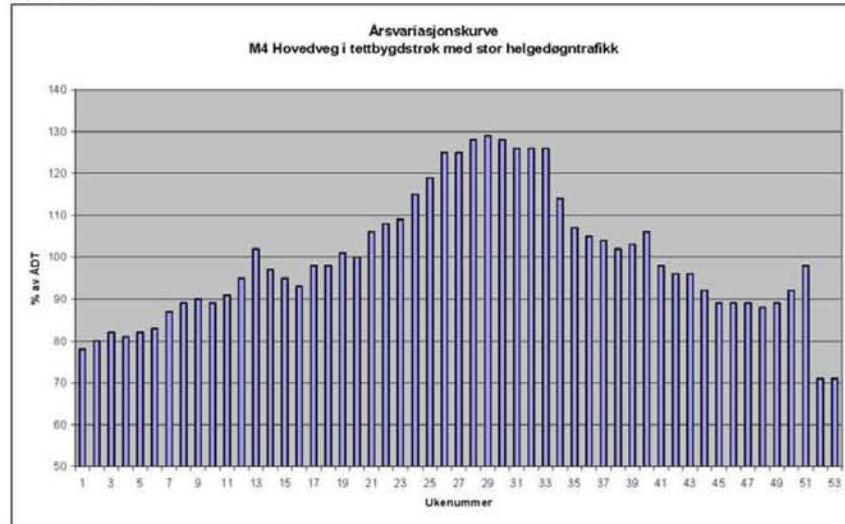


Døgnvariasjon

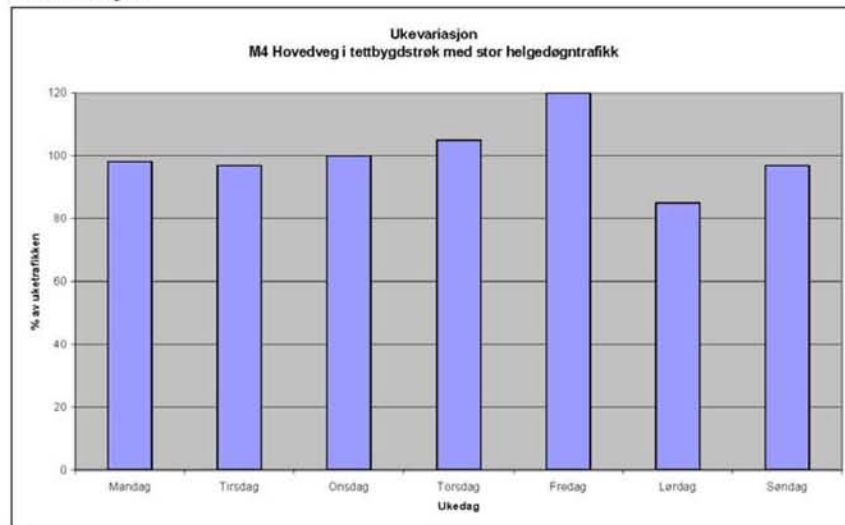
M4 Hovedveg i tettbygdstrøk med stor helgedøgntrafikk

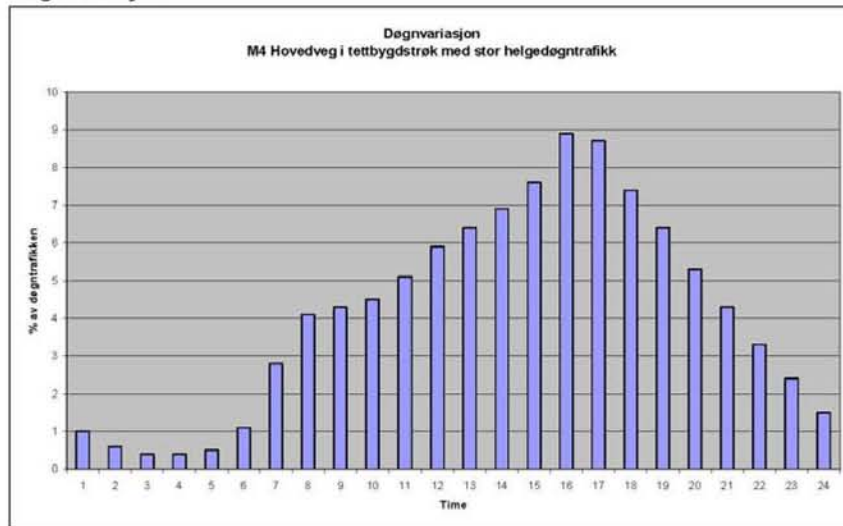
Storre trafikk i sommerferien enn ellers i året (i underkant av 130 % av ADT) Døgntrafikken på lørdag er lavere enn de øvrige dagene i uka.

Arsvariasjon



Ukevariasjon

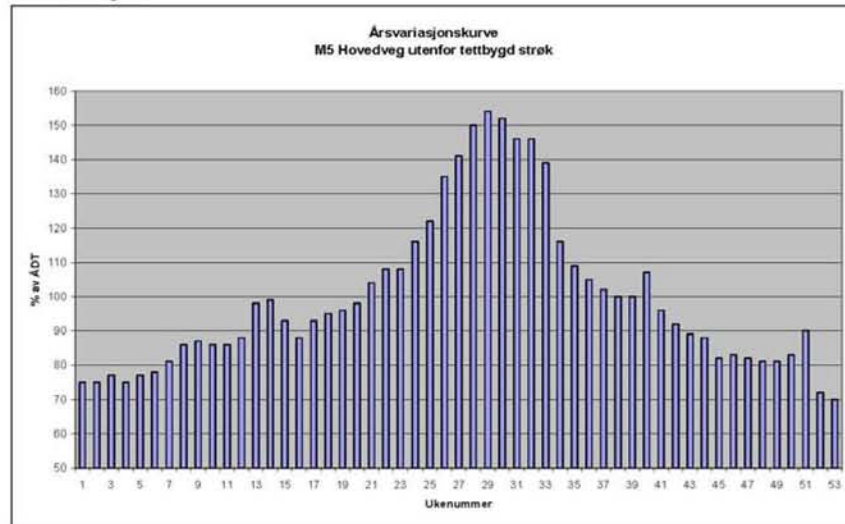


Døgnvariasjon

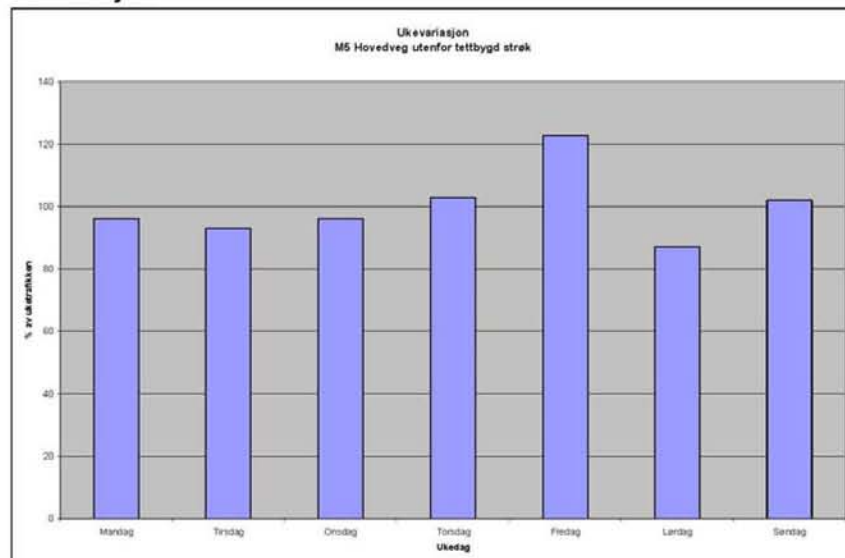
M5 Hovedveg utenfor tettbygd strøk

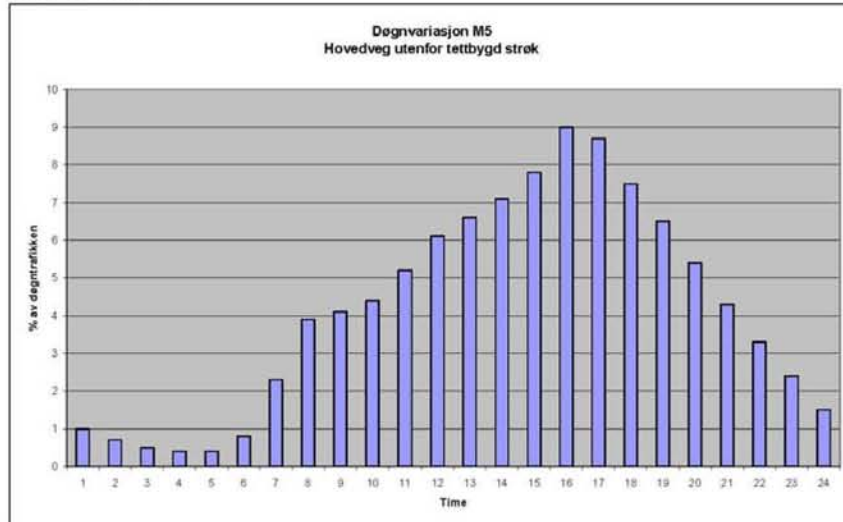
Markert topptrafikk i sommerferien (ca 155 % av ÅDT) Døgntrafikken fredag er betydelig større enn de øvrige ukedagene. Søndag litt større enn på virkedager.

Årsvariasjon



Ukevariasjon

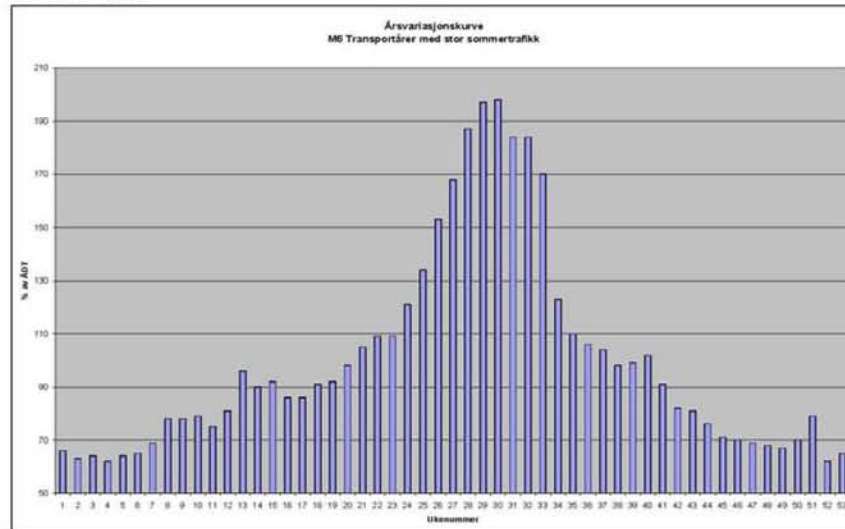


Døgnvariasjon

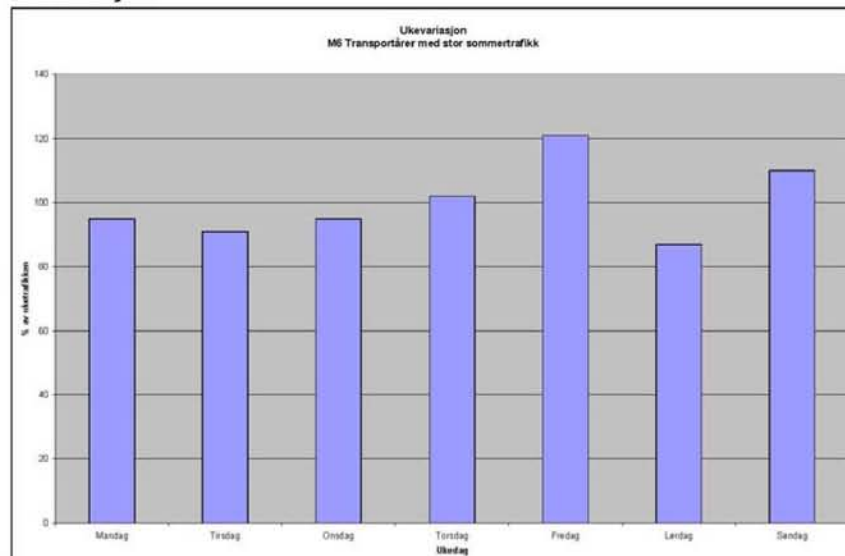
M6 Transportører med stor sommertrafikk

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

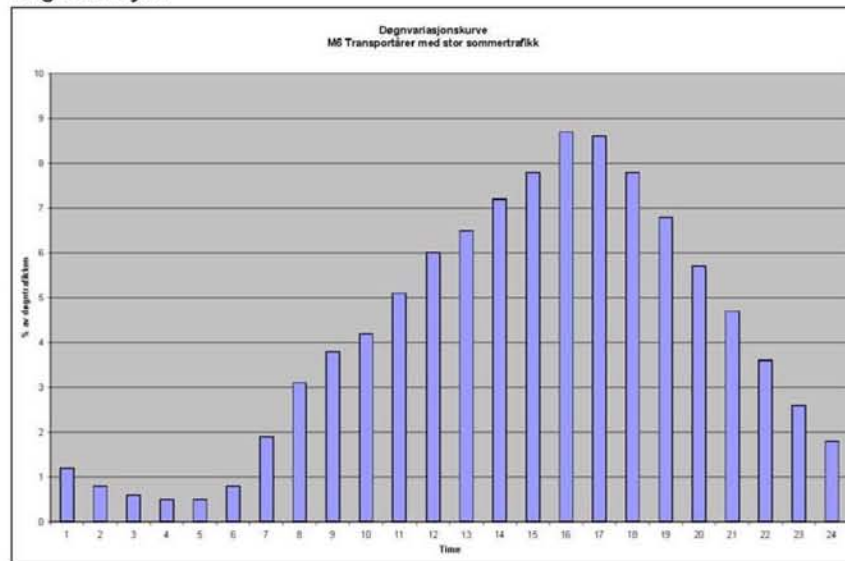
Årsvariasjon



Ukevariasjon



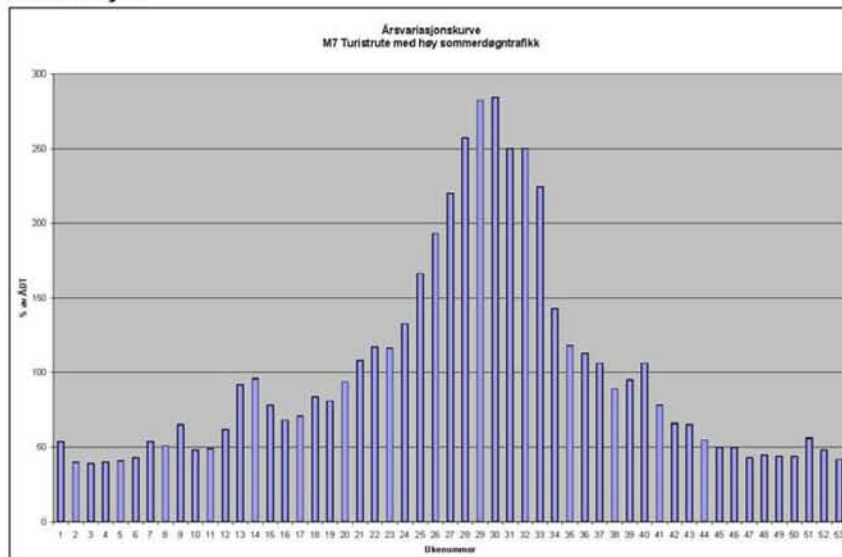
Døgnvariasjon



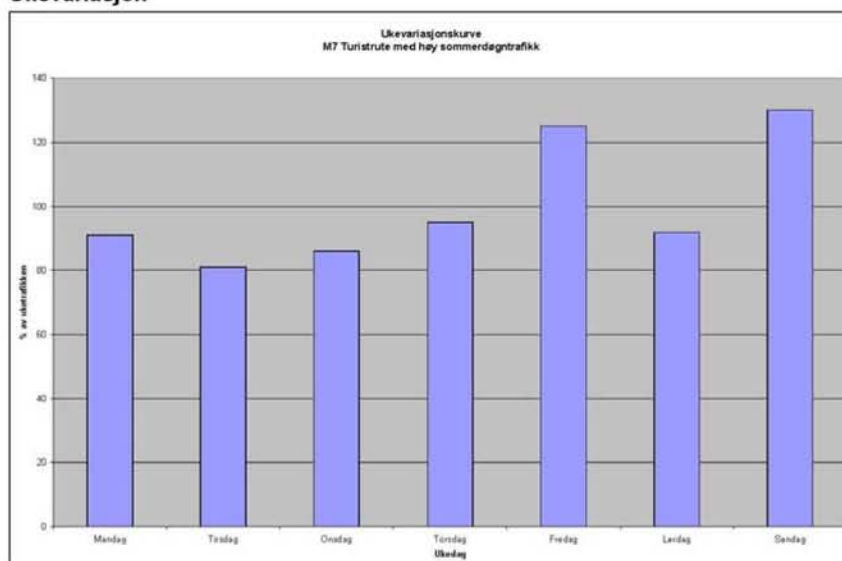
M7 - Turistrute med høy sommerdøgntrafikk

Topptrafikk i sommerferie, vinterferie og påskeferie. Døgntrafikken i toppsesongen kan være opptil 290 % av ÅDT. Døgntrafikken fredag og søndag er betydelig større enn på virkedager.

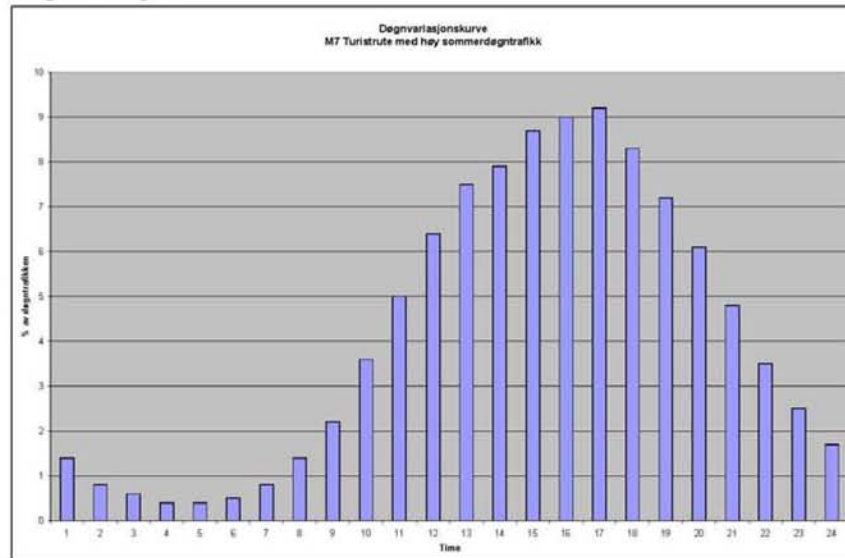
Årsvariasjon



Ukevariasjon



Døgnvariasjon



Tabeller

Arsvariasjonskurve

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

Vedlegg 3

Usikkerhet ved faktormetoden

Usikkerhet ved faktormetoden

Usikkerhet ved beregning av ÅDT fra ukedøgntrafikk, uÅDT(UDT),

Ant. uker	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

Vedlegg 4

**Utdrag fra Veileder til
forurensingsforskriften
Kjøretøyklasser i Nord 2000 Road**

KJØRETØYKLASSER i NORD 2000 ROAD

Tabellen er basert på inndelingen i kjøretøyklasser i Harmonoise. I Nord2000 Road benyttes de 3 kategoriene "light", "medium heavy" og "heavy". Kolonnen lengst til høyre viser hvilken lengdekategori i Nortraf som samsvarer med den europeiske kategoriseringen.

Main category	no	Sub-categories	Notes	Tilsv norsk (NorTraf lengdereg.)
Light vehicles	1a	Cars (incl MPVs ut to 7 seats)	2 axles, max 4 wheels	0 – 5,5 m (bil + henger/ campingvogn ikke inkludert)
	1b	Vans, SUV, pickup trucks, RV, car+trailer or car+caravan, MPVs with 8-9 seats	2-4 axles ¹⁹ , max 2 wheels per axle	
	1c	Electric vehicles, hybrid vehicles driven in electric mode ²⁰	Driven in combustion mode	
Medium heavy vehicles	2a	Buses	2 axles (6 wheels)	7,7 – 12,5 m
	2b	Light trucks and heavy vans	2 axles (6 wheels) ²¹	5,6 – 7,6 m
	2c	Medium heavy trucks	2 axles (6 wheels) ³	7,7 – 12,5 m
	2d	Trolley buses	2 axles	7,7 – 12,5 m
	2e	Vehicles designed for extra low noise driving	2 axles	
Heavy Vehicles ²²	3a	Buses	3-4 axles	12,5 – 15,9 m
	3b	Heavy trucks	3 axles	12,5 – 15,9 m
	3c	Heavy trucks	4-5 axles	> 16 m
	3d	Heavy trucks	≥ 6 axles	> 16 m
	3e	Trolley buses	3-4 axles	12,5 – 15,9 m
	3f	Vehicles designed for extra low noise driving	3-4 axles	
Other heavy vehicles	4a	Construction trucks (partly off-road use)		
	4b	Agr tractors, machines, dumper trucks, tanks		(vil offest være 7,7 – 12,5 m)
Two-wheelers	5a	Mopeds, scooters	Include also 3-wheel motorcycles	
	5b	Motorcycles		

¹⁹ 3-4 axles on car+trailer or car+caravan

²⁰ Hybrid vehicles driven in combustion engine mode: classify as either 1a or 1b

²¹ Also 4-wheel trucks, if it is evident that they are > 3,5 tons

²² Norske tunge kjøretøy kan ofte ha en aksel mer enn vanlig ellers i Europa pga fremkommelighet vinterstid

Vedlegg 5

**Kontaktpersoner i Statens
vegvesen**

Kontaktpersoner i Statens vegvesen:

	Navn	e-postadresse	telefon	mobil
Vegdirektoratet	Kjell Johansen	Kjell.johansen@vegvesen.no	22 07 35 77	900 63 993
Spesialistfunksjon	Iiril Ulvøen	NorTrafKomSupport@vegvesen.no	55 51 63 73	988 72 292
Trafikkdata	Kay Roger Haugen	NorTrafKomSupport@vegvesen.no	57 65 58 16	988 71 566
Region øst	Harald Granrud	Harald.granrud@vegvesen.no	24 05 81 98	
Region sør	Tone Jemtland Klev	tone.jemtland.kleiv@vegvesen.no	35 93 16 00	957 67 918
Region vest	Iiril Ulvøen	iril.ulvoen@vegvesen.no	55 51 63 73	988 72 292
Region midt	Hermund Vevenstad	hermund.vevenstad@vegvesen.no	71 27 41 43	908 66 675
Region nord	Karl M. Nilssen	karl.nilssen@vegvesen.no	75 55 28 16	977 74 645

Spesialistfunksjonen trafikkdata er brukerstøtte for bruk av veilederen og NorTraf-kommune.

Regionene kan kontaktes i forbindelse med trafikkregistreringer innen regionen.

Kontaktperson Triona AS:

Navn	e-postadresse	mobil
Kristian Myrhaug	kristian.myrhaug@triona.no	99607428



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Boks 8142 Dep.
N-0033 Oslo
Tlf. (+47 915)02030
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN: 1892-3844