

TEGNIËSE METODES
VIR HOOFWEE

Konsep-TMH8

**verkeerstelling-
prosedures
vir
buitestedelike
paaie**

1987

ISBN 0 7988 4082 X

Konsep TMH8, pp. 1-53, Pretoria, Suid-Afrika, 1987

In 1987 uitgegee deur die
Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing van die
WETENSKAPLIKE EN NYWERHEIDNAVORSINGSRAAD
Posbus 395
Pretoria
0001
Suid-Afrika

*Gedruk in die
Republiek van Suid-Afrika
deur die Afdeling Grafiese Kunste,
WNNR*

GAcsir 94H4764

Verkeerstellingprosedure
Konsep-TMH8, Pretoria, Suid-Afrika, 1987

VOORWOORD

TEGNIIESE METODES VIR HOOFWEE (TMH) is 'n reeks publikasies wat die reeks TEGNIESE RIGLYNE VIR HOOFWEE (TRH) aanvul. Die doel van die TRHs is om vir die ingenieur in die praktyk as gids te dien en neem in ag dat daar voorsiening gemaak moet word dat ingenieursoordeel gebruik kan word. Die TMHs is meer soos ingenieurshandleidings en dit skryf metodes vir verskillende aspekte van padontwerp en padbouwerkzaamhede voor. Hierdie handleidings is bestem om die gebruik van meer eenvormige metodes dwarsdeur die land te bevorder.

Die THM-reeks word ook namens die Komitee van Staatspadowerhede (KSPO) deur die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing (NIVPN) gedruk en versprei.

Ten einde die geldigheid van dié prosedures in die praktyk te bevestig, word hierdie TMH vir 'n proeftydperk in konsepvorm versprei voordat dit aan die KSPO vir finale goedkeuring voorgelê word. Hierdie dokument, konsep-TMH8, sal dus vir 'n beperkte tydperk in gebruik wees en ons sal dit verwelkom as u gedurende hierdie tydperk voorstelle ter verbetering daarvan, of enige kommentaar, sal stuur aan: die Hoofdirekteur, Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing, WNNR, Posbus 395, Pretoria 0001. 'n Hersiene dokument, wat deur die KSPO goedgekeur is, sal mettertyd as volwaardige TMH8 in albei die landstale uitgegee word.

SINOPSIS

Hierdie dokument handel oor uniforme verkeerstellingprosedures vir buitestedelike paaie in Suid-Afrika en Suidwes-Afrika en is gebaseer op navorsing wat by die Nasionale Instituut vir Vervoer- en Padnavorsing gedoen is.

Aspekte wat deur die dokument gedek word, sluit in die stratifikasie van die padnetwerk, permanente telstasies, oordragtellings, voertuigklassifikasie, data-verwerking en vereistes vir outomatiese telapparaat. Dit is 'n konsep-dokument en sal met die verloop van tyd na mate meer teldata beskikbaar is, aangepas en gefinaliseer word.

SYNOPSIS

This document, which is based on research undertaken by the National Institute for Transport and Road Research, deals with uniform traffic counting procedures for rural roads in South Africa and South West Africa.

Aspects covered by this document are, among others, the stratification of the road network, permanent counting stations, transfer counts, the classification of vehicles, data processing and the requirements for an automatic counting device. This is a draft document which will in time be amended and finalized as more counting data becomes available.

SLEUTELWOORDE

Traffic counting, rural roads, permanent counting stations, short-term counts, network stratification, vehicle classification.

BESTUURSOPSOMMING

Die term 'omvattende verkeerstellings' kan op twee maniere vertolk word. Verkeerstellings kan omvattend wees wat betref volledige inligting oor verkeer by 'n bepaalde punt of punte op 'n roete of op paaie met 'n bepaalde funksie. Dit kan egter ook omvattend wees met betrekking tot die omvang van die netwerk waarvoor net die noodsaaklike basiese inligting vir elke skakel, naamlik jaarlikse gemiddelde daaglikse verkeer (JGDV), persentasie swaarvoertuie en voertuigkilometers afgelê, gegee word. Hierdie handleiding handel oor laasgenoemde.

In teenstelling met omvattende verkeersopname-data, is dit vir 'n omvattende verkeerstelling van 'n netwerk nie goed genoeg om al die data by net een punt op 'n seksie of op elke paar seksies te verkry nie. Bogenoemde basiese inligting moet vir elke skakel verkry word. Die belangrikste knelpunt van 'n omvattende verkeerstelling van 'n netwerk is dat dit fisies en finansiële onmoontlik is om die verkeerseienskappe op elke skakel volledig waar te neem. Hierdie handleiding bied 'n prosedure wat bestaan uit 'n aantal stappe waarvolgens 'n geskatte JGDV op elke skakel verkry kan word.

Die netwerk word eerstens ingedeel in sogenaamde strata, dit wil sê skakels waarvan die belangrikste ritdoel dieselfde is, word saamgegroepeer; soos pendelritte, langafstand-deurritte, korter deurritte, ritte op versamelpaaie en vakansieritte. Funksionele klassifisering, gemiddelde lengte van ritte en afstand na metropolitaanse gebiede is belangrike oorwegings by stratifikasie. Die minimum stratumindeling is soos volg:

- Stratum A: Verkeerspatrone wat hoofsaaklik ooreenstem met dié van stedelike verkeer, dit wil sê meesal pendelritte.
- Stratum B: Hoofsaaklik langafstand-deurverkeer.
- Stratum C: Deurverkeer tussen dorpe en groter sentra.
- Stratum D: Versamelpaaie binne 'n distrik.
- Stratum E: Eiesoortige verkeerspatrone, byvoorbeeld vakansieritte.

Ter illustrasie word daar verwys na 'n hoofroete met sy onderskeie seksies. Roete N1 bestaan uit meer as 20 seksies maar die belangrikste ritdoel is nie noodwendig dieselfde vir al die seksies nie. Op die Ben Schoeman-deurpad is die verkeer hoofsaaklik stedelik van aard, terwyl skakels in die omgewing van Messina die unieke patroon van vakansieverkeer vertoon. In die omgewing van Beaufort-Wes sal die meeste ritte langafstand-deurritte wees sodat daar nie veel van 'n verandering in volume tussen dorpe sal wees nie, maar tussen Paarl en Kaapstad kan 'n aansienlike toename op elke skakel nader aan Kaapstad verwag word en sal die gemiddelde ritlengte redelik kort wees.

Die tweede stap is om die verandering in verkeersvolumes met tyd vir elke stratum in faktore vas te lê. Daarvoor word 'n minimum van twee en 'n maksimum van vier skakels gekies, verkieslik ewekansig, as verteenwoordigend van elke

stratum en op elke gekose skakel word daar op 'n deurlopende grondslag tellings geneem. Hierdie tellings moet verkieslik vir elke uur van die jaar gehou word. Indien net 'n gedeelte van elke dag getel kan word, moet daar vir minstens 25 persent van die dae 'n volledige 24-uur-telling gehou word. Die faktore vir die verandering in verkeersvolume, dit wil sê die verkeerspatrone, moet uit hierdie permanente tellings afgelei word. 'n Faktor word gedefinieer as die verhouding van die JGDV op 'n skakel tot die waargenome verkeersvloei gekoppel aan 'n bepaalde tyd; byvoorbeeld een van die weekdae wat in een van die seisoene van die jaar voorkom.

Die derde stap is om 'n telling van twee of meer maar hoogstens sewe dae om die beurt op al die skakels van 'n stratum en in uiterste gevalle, indien meer as een dag onmoontlik is, 'n eendagtelling, dit wil sê sogenaamde oordragtelling uit te voer. Vir handtellings word een of verkieslik twee dae of gedeeltes daarvan (dit wil sê vir 16 of 18 uur) aanbeveel, terwyl vir outomatiese tellings 'n deurlopende opname van sewe dae aanbeveel word. Deur die oordragtelling met die faktore vir die ooreenstemmende dae en seisoen te vermenigvuldig, word 'n skatting van die JGDV vir die betrokke skakel verkry. Afhangende van die belangrikheid en/of verwagte verkeersgroei van 'n skakel, sal hierdie tellings in 'n siklus van tussen drie en ses jaar herhaal moet word.

Voertuigkilometer afgelê kan verkry word deur die produk van die lengte en die JGDV van elke skakel, te sommeer. Die persentasie swaarvoertuie wat deur die JGDV verkry word hou nie noodwendig verband met 'n stratum nie, eerder met die verkeersamestelling in 'n oordragtelling. Die verandering in verkeersamestelling vind redelik konstant na gelang van die dae van die week per stratum plaas en afhangend van die dae van die week waarop die oordragtelling uitgevoer is, moet die persentasie van elke voertuigklas in die JGDV dus aangepas word.

INHOUDSOPGAWE

Bladsy

VOORWOORD	iii
SINOPSIS/SYNOPSIS	iv
BESTUURSOPSOMMING	v
WOORDOMSKRYWING	x
1 INLEIDING	1
1.1 Agtergrond	1
1.2 Doelstellings van hierdie handleiding	1
1.3 Definisies of uiteensettings van sekere begrippe	2
1.4 Beperkings van die stelsel en die hantering daarvan	3
1.5 Data-verwerking	5
1.6 Samewerking en koördinerings	6
2 INVLOED VAN TYD OP VERKEERSVLOEI EN DIE HANTERING DAARVAN	6
2.1 Telseisoene	7
2.2 Telperiodes	8
2.3 Oordragfaktore	8
3 STRATIFIKASIE	9
3.1 Stratifikasie volgens eenvormige verkeerspatrone	9
3.2 Omvang van die netwerk	10
3.3 Nasionale oordeel en determinante	11
3.4 Raamwerk vir strata	12
3.5 Stratumindeling	17
3.6 Databasis	18
3.7 Veranderende verkeerspatrone	19
4 BASIESE STASIES	19
4.1 Funksie	19
4.2 Doel	19
4.3 Bepalings	20
4.4 Ewekansige keuse	21
4.5 Bestaande stasies	21
4.6 Vereistes vir ligging	22
4.7 Goeie ruimtelike verspreiding	22
4.8 Versameling van data	22
4.9 Ander afleidings uit basiese tellings	23

5	OORDRAGTELLINGS.....	23
5.1	Verwantskap.....	23
5.2	Doel	23
5.3	Monster van die tyd	23
5.4	Oordragfaktore	24
5.5	Reëlmatige verkeerspatroon.....	24
5.6	Keuse van telperiode	24
5.7	Telvolgorde en telsiklus	25
5.8	Ligging van oordragtellings.....	25
5.9	Outomatiese tellings.....	25
5.10	Onbevredigende data	26
5.11	Data opgeneem	26
5.12	Organisasie van administrasie van dataversameling, monsterneming en databasis	26
5.13	E-dae en oortollige N-dae.....	27
6	SEISOENTELLINGS	27
6.1	Gronde vir aanbevelings	27
6.2	Doel en omvang.....	28
6.3	Monsterneming	28
6.4	Data wat versamel word	29
6.5	Verwerkings met die doel om stratumindeling en oordragfaktore te toets	29
6.6	Aanvaarbare standarde	30
6.7	Afwyking in oordragfaktore van 'n substratum.....	30
7	VOERTUIGKLASSIFIKASIE	31
7.1	Inleiding.....	31
7.2	Gebruikers van geklassifiseerde verkeersvolumes	31
7.3	Waarnemings van voertuigklasse	31
7.4	Die gebruik van oordragtellings vir die berekening van voertuigklassifikasie	32
8	DATAVERWERKING.....	32
8.1	Redigering van basiese tellings.....	32
8.2	Redigering van oordragtellings	33
8.3	Telseisoene	34
8.4	Oordragfaktore vir die skatting van die JGDV	34
8.5	Tydfaktor vir die aanpassing van voertuigklassifikasie	35
8.6	Berekenings wat by verwerking van seisoentellings gebruik word	35
8.7	Geldigheid van oordragfaktore	37
8.8	Skatting van die JGDV	37
8.9	Ontwerpuurvolumes	37
8.10	Groeikoers.....	38

9	VEREISTES VIR OUTOMATIESE TELAPPARATE	38
9.1	Inleiding	38
9.2	Telintervalle	39
9.3	Data-opnamestelsel	39
9.4	Klassifikasie van verkeer	39
9.5	Akkuraatheid	39
9.6	Lane	39
9.7	Kragverbruik	40
9.8	Komponente	40
9.9	Temperatuur en voggehalte	40
9.10	Reaksietyd	40
9.11	Outomatiese herinstelling	40
9.12	Kalibrering	40
9.13	Verklikker-sensitiwiteit	40

BYLAE

A	RAAMWERK VIR STRATIFIKASIE	41
B	VOORBEELDE VAN KONSEP-STRATUMINDELING	42
C	TOEWYSING VAN BASIESE STASIES AAN ELKE STRATUM	46
D	VEREISTES VIR DIE LIGGING VAN BASIESE STASIES	49
E	AANBEVOLE TELSIKLUSSE	50
F	TELPERIODES VIR HANDTELLINGS	51
G	EWEKANSIGE MONSTERNEMING VIR NODUSSE OF SKAKELS IN DIE TELSIKLUS VAN ELKE JAAR	52

WOORDOMSKRYWING

Basiese telling	: 'n Deurlopende telling wat van ander permanente tellings onderskei moet word deurdat dit 'n baie klein verteenwoordigende monster lewer van die verkeerspatroon in 'n stratum.
Deurritte	: Ritte waarvan die oorsprong en bestemming in verskillende distrikte voorkom.
E-dag	: 'n Dag waarop die verkeerspatroon (en -volume) afwyk van die normale, dit wil sê 'n dag met 'n sogenaamde Eiesoortige verkeerspatroon.
Ekstensiewe landbou	: Veeteelt.
GDV	: Gemiddelde Daaglikse Verkeer bereken as die verkeer vir 'n tydperk minder as 'n jaar, gedeel deur die aantal dae waarop die verkeer getel is.
Intensiewe landbou	: Akkerbou.
JGDV	: Jaarlikse Gemiddelde Daaglikse Verkeer bereken as die totale verkeer gedurende 'n jaar gedeel deur 365.
Lokale ritte	: Ritte waarvan die oorsprong en bestemming in dieselfde distrik voorkom.
N-dag	: 'n Dag wat nie 'n E-dag is nie, dit wil sê 'n dag met 'n sogenaamde Normale verkeerspatroon.
Nodus	: 'n Punt waar twee of meer paaie van die verkeerstelselnetwerk bymekaar aansluit of 'n punt by die toegang tot 'n verkeersopwekker.
Oordragfaktor	: 'n Faktor wat in 'n bepaalde stratum vir 'n bepaalde telseisoen geld vir die omrekening van 'n oordragtelling na 'n skatting van die JGDV.
Oordragtelling	: 'n Telling wat vir 'n baie klein monster van die tyd, byvoorbeeld vir een of meer dae of gedeeltes daarvan, op 'n skakel uitgevoer word.

Reisindeks	: Die aantal voertuigkilometer afgelê.
Seisoentelling	: 'n Telling by 'n bepaalde punt wat vir 'n week of twee duur en wat in twee of meer telseisoene en tussen telseisoene (op E-dae) herhaal word.
Skakel	: Die padverbinding tussen nodusse.
Stratifikasie	: Dit is die prosedure waarvolgens verskillende skakels met dieselfde verkeerspatrone saamgevoeg word.
Stratum	: 'n Groepering van skakels in die netwerk met 'n eenvoudige verkeerspatroon.
Streke	: Administratiewe streke waarin provinsies of die padnetwerk opgedeel word.
Telperiode	: Die tyd wat 'n oordragtelling duur, dit wil sê die bepaalde aantal ure van die bepaalde dae van die week of kombinasies van dae.

1 INLEIDING

1.1 Agtergrond

Verkeersopnames moet onderskei tussen:

- spesiale opnames wat op spesifieke paaie, korridors of in beperkte streke uitgevoer word vir:
 - gekonsentreerde beplanning en ontwerp, byvoorbeeld PWV;
 - spesiale doelwitte, byvoorbeeld tolpaaie en
- algemene verkeerstellings van gedefinieerde omvang, wat op die buitestedelike padnetwerk in sy geheel uitgevoer word.

Eersgenoemde opnames kan 'n groot verskeidenheid eienskappe soos volgtipe, spoede, toulengtes, draaibewegings, rigtingverdelings, aantal asse, aslaste, oorsprong en bestemmings insluit en word gewoonlik in detail oor 'n lang tydperk uitgevoer.

Laasgenoemde opnames hanteer die netwerk en die telprogram as stelsels. Hierdie handleiding handel uitsluitlik oor algemene verkeerstellings.

1.2 Doelstellings van hierdie handleiding

Die doelstellings is soos volg:

1.2.1 Om 'n stelsel voor te stel wat inligting in buitestedelike verband kan verskaf, hoofsaaklik ten opsigte van:

- (a) netwerkbeplanning, as aanwyser van behoeftes aan
 - addisionele komponente,
 - permanente plaveisels en
 - addisionele lane, wat insluit klimlane en verdubbeling;
- (b) vervoerbeplanning, byvoorbeeld
 - die toewysing van fondse,
 - alternatiewe roetes of modusse en
 - selfs die invloed van grondgebruikbeplanning;
- (c) waarneming van tendense soos
 - groei van verkeer en
 - modusverandering in vervoer;
- (d) padbestuurstelsels en
- (e) verwysingsraamwerk vir
 - ongelukstatistiek en
 - energiebehoeftes.

- 1.2.2 Om prosedures uiteen te sit vir die verkryging van
- (a) skattings van verkeersvolumes, insluitende
 - persentasies voertuigklasse (gedefinieerde voertuie) en
 - die beste akkuraatheid binne die beperkings van die hulpbronne;
 - (b) ramings van die totale reisindeks uit bogenoemde skattings van verkeersvolumes en
 - (c) groeikoerse.
- 1.2.3 Om te verseker dat die beste mate van eenvormigheid in die prosedures van die verskillende owerhede bereik word ten spyte van die verskille in hulle omstandighede. Dit sluit in die koördinering van soveel moontlike werksaamhede van die KSPO, owerhede, organisasies soos die NVVR, en staatsdepartemente.
- 1.2.4 Om deur middel van die implementering van 'n uniforme stelsel inligting te bekom wat ontleed en toegepas kan word met die oog op die verbetering van die prosedures.

1.3 Definisies of uiteensettings van sekere begrippe

Omdat sekere begrippe nie altyd deur owerhede eenders vertolk word nie, word die volgende definisies of uiteensettings van die betekenis van sekere begrippe in hierdie handleiding gegee.

(a) Verkeerspatrone

Die term verwys uitsluitlik na die reëlmatige verandering in verkeersvolumes (van voertuigklasse) met tyd op 'n bepaalde plek. Hierdie veranderlikheid is relatief, dit wil sê die verkeerspatroon op verskillende plekke kan dieselfde wees terwyl die verkeersvolumes aansienlik verskil.

'n Verkeerspatroon kan grafies voorgestel word deur die relatiewe verkeersvloei in tydintervalle (een uur, een dag, een week) te stip teen werklike tyd. Met relatiewe verkeersvloei word bedoel die verhouding van die verkeersvloei in 'n betrokke tydinterval tot die gemiddelde verkeersvloei in al die tydintervalle (gewoonlik aangedui as die jaarlikse gemiddelde daaglikse verkeer (JDGV)).

Die verkeerspatroon op verskillende skakels sal eenders wees as die reëlmatige relatiewe verandering in verkeersvolumes naastenby ewe groot is en op dieselfde tyd plaasvind.

'n Verkeerspatroon sal as konstant beskou kan word indien die uurlikse verkeersvloei op bepaalde dae van week tot week nie baie verander nie.

Die terme, skommeling en wisseling, het dieselfde betekenis ten opsigte van verkeerspatrone.

(b) **Skakels as grondslag**

Verkeersvloei of -volumes is 'n kenmerk van skakels in die netwerk. Gewoonlik sluit dit verkeer in albei rigtings in maar waar inligting oor die onderskeie rigtings belangrik is, kan die rigtings apart getel word. Tellings kan by nodusse uitgevoer word en die basiese nommer in die kodering van 'n skakel kan nodusnommers wees, maar uiteindelik moet inligting per skakel gegee word. Draaibewegings word gewoonlik nie in algemene netwerkopnames ingesluit nie. Draaibewegings sou moontlik as skynskakels hanteer kan word maar hierdie handleiding poog nie om daarvoor voorsiening te maak nie.

(c) **Meeteenhede**

- Verkeersvloei (of -volumes) word in gemiddelde daaglikse verkeer (GDV), wat die gemiddelde vir enige tydperk minder as 'n jaar is, en in jaarlikse gemiddelde daaglikse verkeer (JGDV) aangegee. Die JGDV is die gebruikelike meeteenheid.
- Die voorkoms van die verskillende voertuigklasse in die verkeersvloei word as persentasies van die JGDV (of GDV) aangegee.
- Die reisindeks is die totale aantal voertuigkilometer afgelê (VKA) wat bloot die somtotaal is van die lengte van elke skakel vermenigvuldig met sy verkeersvolume. VKA word gebruiklik per jaar aangegee en kan volgens roetes, funksionele klassifikasie, stratum, streek en selfs voertuigklasse onderskei word.

(d) **Groei van verkeer**

Groei is die persentasie waarmee verkeer in die algemeen jaarliks verander. Groei kan positief of negatief wees en moet verkieslik oor 'n tydperk van langer as vyf jaar bepaal word. In sekere gevalle wil dit voorkom of verkeer op 'n bepaalde pad oor 'n tydperk van minder as vyf jaar afneem weens die beskikbaarstelling van alternatiewe roetes of die ontstaan van beperkings op 'n seksie van 'n roete terwyl die verkeer inderwaarheid besig is om toe te neem.

1.4 Beperkings van die stelsel en hantering daarvan

By die beplanning van 'n verkeerstelprogram, is daar sekere beperkings wat geld. Dit word hier kortliks aangestip om 'n geheelbeeld te gee en word dan later meer breedvoerig uiteengesit.

(a) **Die beperkings van die stelsel self**

Die belangrikste beperking is die veranderlikheid van verkeersvolumes waarna reeds verwys is. Hierdie veranderlikheid kan soos volg onderskei word :

- **reëlmatige** wisseling met tyd : kort termyn. Dit verwys na verandering in verkeersvolumes gedurende die dag;
- **reëlmatige** wisseling met tyd : medium termyn. Dit verwys na veranderings in verkeersvolumes na gelang van die dag van die week;
- **reëlmatige** wisseling met tyd : lang termyn. Dit verwys na veranderings in normale verkeersvolumes in samehang met die seisoene van die jaar en in buitengewone hoë of lae verkeersvolume op dié dae waarop verkeer nie die normale patroon volg nie. Dit onderskei dus tussen N-dae met 'n normale verkeersvolume en E-dae met 'n eiesoortige verkeersvolume (soos later meer volledig omskryf word);
- **reëlmatige** ruimtelike wisseling, dit wil sê die voorkoms van dieselfde verkeerspatroon na gelang van die plek : skakels, of roetes of streke. Dit het gewoonlik te doen met ritdoel en ritlengte en die verhouding van die aantal lokale ritte tot die aantal deurverkeerritte en
- **toevallige skommeling** in verkeersvolumes, soos byvoorbeeld uitgedruk in die standaard afwyking van die verkeersvolumes onder veronderstelde identiese omstandighede; dieselfde tyd op dieselfde weeksdag gedurende dieselfde seisoen van normale verkeersvolume.

(b) **Ander beperkings**

- (i) Hoewel hierdie handleiding geskryf is met die doel om so ver moontlik volledig te wees, is die saamstel daarvan gekortwiek deur onvolledige inligting veral oor die eenvormigheid of verskille in die aard van verkeer of omstandighede van die verskillende Provinsies. Dit is ook nie seker of bestaande prosedures uitgebrei kan word na 'n vollediger, meer formele stelsel nie.
- (ii) Die hulpbronne wat beskikbaar is, is waarskynlik nie toereikend nie. Fondse is beperk en apparaat wat behoorlik aan alle vereistes voldoen, bestaan inderwaarheid nog nie. Net die tyd sal leer in hoe 'n mate die bestaande fondse en mannekrag met beter benutting sal kan voldoen aan die behoeftes.

(c) **Hantering van beperkings**

(i) *Onvolledige kennis*

Sodra die beoogde stelsel in werking gestel word, sal daar heelwat meer akkurate data beskikbaar wees waarvolgens betroubaarder afleidings gemaak kan word. Die ondervinding wat hierdeur opgedoen sal word, sal aansienlik bydra tot die vereenvoudiging (byvoorbeeld van die stratifikasie) en koördinering van die stelsel.

Dit sou dus raadsaam wees om die program eers op 'n kleiner skaal te begin en meer klem te lê op dié aspekte waar daar knelpunte ondervind word en sodoende die beskikbare fondse aanwend waar dit vir beter akkuraatheid belangrik is. Daar moet egter seker gemaak word dat dié data wat noodsaaklik is om te bevestig watter veronderstellings juis is en watter heroorweeg moet word, ook bekom word.

(ii) *Benutting van veranderlikheid*

Die doel is om binne die veranderlikheid een of meer vorms van differensiasie vir eenvormigheid te voorsien. Dit kan hoofsaaklik verkry word deur middel van die volgende:

- stratifikasie van skakels vir eenvormige verkeerspatrone (ritdoel, ritlengte, verhouding van lokale tot deurverkeerritte);
- telseisoene of gedeeltes van die jaar (N-dae) met eenvormige weeklikse verkeersvolume en die hantering van E-dae ten einde foute in skattings vanweë hulle veranderlikheid, uit te skakel;
- telperiodes binne 'n bepaalde week waarvan die gemiddelde verkeersvolume in 'n redelike vaste verhouding staan tot die gemiddelde weeklikse verkeersvolume en
- die tydsduur van telperiodes ten einde die fout vanweë die toevallige veranderlikheid, te verminder.

1.5 Data-verwerking

Die model wat in hierdie handleiding aangewend word vir die verwerking van data, beoog die volgende:

- (a) bepaling van waardes van die JGDV deur middel van
- permanente tellings (basiese stasies volgens strata),
 - faktore vir verskillende telseisoene en bepaalde telperiodes,
 - oordragtellings in die bepaalde telperiodes en
 - skattings van die JGDV uit die voorafgaande;

- (b) die kleinste aantal foute in die waardes van skattings weens
 - onjuiste faktore vanweë foutiewe stratifikasie of indeling van skakels by die verkeerde strata en
 - toevallige veranderlikheid van oordragtellings (met standaardafwyking as indeks) en
- (c) afsonderlike aandag aan
 - die voorkoms van swaar voertuie (soos per klas gedefinieer),
 - groeikoerse,
 - VKA en
 - akkuraatheid.

1.6 Samewerking en koördinerings

Alhoewel omstandighede van Provinsie tot Provinsie en selfs na gelang van streke in 'n provinsie verskil, bestaan daar nogtans terreine waarop saamgewerk kan word sowel as sake waaroor daar ooreengekom moet word.

Dit is baie belangrik dat daar vir die belangriker roetes byvoorbeeld, 'n mate van eenvormigheid verkry word. Owerhede kan ook baie baat by ander se ondervinding en resultate. In gevalle waar verkeersvolumes vergelykbaar behoort te wees moet daar seker gemaak word dat die ooreenkoms wel bestaan.

Hierdie samewerking deur owerhede oor die lang termyn is baie belangrik want dis onvermydelik dat die handleiding na aanleiding van nuwe insigte wat uit die implementering daarvan voortspruit, hersien sal moet word. Veral belangrik is dat die regte tipe navorsing op die volledige en korrekte data wat oor 'n jaar of drie, vier beskikbaar behoort te wees, uitgevoer word.

2 INVLOED VAN TYD OP VERKEERSVLOEI EN DIE HANTERING DAARVAN

In die vorige hoofstuk is die reëlmatige wisseling in verkeersvolumes met tyd oor die kort, medium en lang termyn bespreek.

Die prosedures wat in verkeerstelprogramme gevolg word, word deur hierdie wisselings oorheers. In hierdie hoofstuk word daar dus aandag gegee aan die betekenis en hantering van telperiodes en telseisoene; met verwysing na die ander prosedures wat logies daarop volg.

2.1 Telseisoene

Die doel met telseisoene is om dié tydperke in die jaar te identifiseer waartydens die weeklikse GDV en verkeerspatrone (verandering van verkeersvolumes volgens bepaalde dae of gedeeltes van dae van die week) redelik konstant bly. Die volgende stappe moet uitgevoer word om telseisoene te bepaal.

(a) Vasstelling van E-dae

E-dae is dae waarop die verkeer afwyk van die sikliese verkeerspatroon en dus nie die normale verkeerspatroon volg nie – dit wil sê dit is dae van eiesoortige verkeersvloei.

Daarvolgens kan E-dae moontlik onderskei word na gelang van die funksie van 'n pad of skakel, of na gelang van die ritdoel. Die onderskeid wat hieronder gemaak word, is egter provisioneel.

(i) E-dae wat geld vir alle funksies en ritdoel sluit in:

Alle openbare vakansiedae, dae wat langnaweke vorm, dae waarop skole sluit en open;

alle dae wat bogenoemde voorafgaan of volg terwyl

openbare vakansiedae wat op Saterdag of Sondag val, nie noodwendig E-dae sal wees nie en ook nie sal meebring dat die voorafgaande of daaropvolgende dae E-dae is nie.

(ii) E-dae wat geld vir alle skakels op roetes met 'n hoë deurverkeersvolume in verhouding tot lokale ritte, sluit in:

Dae waarop skole in buurprovinsies sluit of open en verwante dae soos in (i) gedefinieer en

alle dae in die skoolvakansies van 'n bepaalde provinsie.

(iii) Spesiale gevalle:

In baie spesiale gevalle mag daar moontlik 'n saak uitgemaak word vir E-dae oor 'n naweek wat aan die einde van 'n maand voorkom.

(b) Vasstelling van N-dae

N-dae is dae wat nie E-dae is nie. Hier kan onderskei word tussen weke waarvan die dae almal N-dae is en weke waarin daar E-sowel as N-dae voorkom.

Die vraag kan egter gestel word waarom N-dae dan vasgestel moet word. In die tegniek van verkeerstellings word daar gebruikgemaak van opnames op 'n skakel vir enkele dae wat tiperend is van die normale gang van sake op die skakel; per definisie is dit dan opnames op N-dae. Hierdie opnames staan bekend as oor-

dragtellings, en moet verkieslik beperk word tot dié weke waarvan die weeksdag almal N-dag is. Hierdie weke kan met behulp van 'n kalender aan die begin van die jaar geïdentifiseer word. Daar sal ongeveer 30 tot 36 sulke weke per jaar wees.

(c) Verdeling van N-dag in telseisoene

Daar word van die veronderstelling uitgegaan dat die verkeerspatrone van een week na die volgende week vir redelik lang tydperke (6 tot 10 weke) min sal verander. Daarna, gewoonlik as gevolg van die aanwesigheid van E-dag, kan die weeklikse verkeersvloei of relatiewe aandeel van verkeer op enige dag in die week, verander en op 'n ander vlak stabiliseer. Die oogmerke is om elke verandering en dié weke met konstante verkeerspatrone tussen veranderinge, te kan onderskei as afsonderlike telseisoene. Die rede vir afsonderlike telseisoene is om telkens sekere faktore te bepaal wat gedurende die telseisoene min sal verander. Hierdie faktore word in later paragrawe nader omskryf. Daar word aanbeveel dat telseisoene beperk word tot weke waarvan die weeksdag almal ook N-dag is.

Uit waarnemings wat oor verkeer in die RSA uitgevoer is, blyk dit dat daar geen bewys is dat maande as telseisoene gebruik kan word nie.

Aan die begin van die jaar is dit nie bekend wanneer die verkeerspatroon (op N-dag) sal verander nie. Die weeklikse verkeerspatrone sal eers aan die einde van die jaar bekend wees waarna die weke met N-dag finaal in telseisoene ingedeel kan word.

2.2 Telperiodes

'n Telperiode is 'n monster van die tyd gedurende die jaar waarvoor verkeerstellings op 'n monster van die skakels gehou word. Hierdie tellings word as oordragtellings gedefinieer.

Telperiodes het te doen met die toevallige verkeerswisseling. Die doel met die keuse van telperiodes is om 'n balans te vind tussen die minder wisseling (voordeel) en die groter gebruik van hulpbronne (nadeel) verbonde aan langer telperiodes.

'n Telperiode behels dus bepaalde dae van die week of gedeeltes daarvan.

2.3 Oordragfaktore

Met betrekking tot verkeerstellings kan 'n oordragfaktor gedefinieer word as die verhouding van 'n enkele punt in die verkeerspatroon tot die geheel.

Oordragfaktore word veral gebruik om skattings van die JGDV te verkry deur die oordragfaktore met oordragtellings te vermenigvuldig. 'n Oordragfaktor is dus die waarskynlike verhouding wat daar bestaan tussen die JGDV en die oordragtelling vir 'n bepaalde verkeerspatroon. By implikasie sal daar dus afsonderlike oordragfaktore wees vir

- elke telperiode;
- elke telseisoen en
- elke verkeerspatroon.

Oordragfaktore is dus tesame met oordragtellings aan tyd verwant. Oordragfaktore vir 'n bepaalde telseisoen word bereken uit die daaglikse (verkieslik uurlikse) tellings wat vir 'n hele jaar by 'n baie klein steekproef van die skakels met 'n bepaalde verkeerspatroon geneem is. Hierdie tellings staan bekend as basiese tellings en die plek waar basiese tellings uitgevoer word, is die basiese stasies. Die berekening van oordragfaktore word in 'n latere hoofstuk behandel.

Die volgende hoofstuk handel oor stratifikasie. Dit is die proses waarvolgens verskillende skakels met dieselfde verkeerspatrone saamgegroeper word.

3 STRATIFIKASIE

3.1 Stratifikasie volgens eenvormige verkeerspatrone

(a) Doel

Die doel van stratifikasie is om skakels na gelang van die eenvormigheid van hulle verkeerspatrone saam te groepeer. Dit beteken dat die verkeersvolumes van verskillende skakels relatief eenders sal styg en daal, nie net gedurende die week nie maar ook tydens die verskillende telseisoene, en onder bepaalde omstandighede ook gedurende die dag en dat verkeer soortgelyk sal optree op vakansiedae, oor naweke en gedurende die nag.

Stratifikasie in hierdie sin moet egter onderskei word van funksionele en ander klassifikasies van paaie wat betrekking het op ontwerpstandaarde, verwagting van die publiek oor diensvlak en die owerheid wat beheer uitoefen.

In gevalle waar skakels dieselfde tipe ritte maar gedurende verskillende tye van die jaar dra (soos spitsverkeer gedurende verskillende oesseisoene), kan hulle in substrata onderverdeel word om meer van die orde van die verskille te wete te kom. Dit kan wel later blyk dat die seisoenverskille só gering is dat die substrata saamgevoeg kan word, of dalk só groot is dat daar geheel en al aparte strata gevorm sal moet word.

Omdat verkeerspatrone gebaseer is op die **relatiewe** verandering in verkeer, speel werklike verkeersvolumes nie 'n rol in stratifikasie nie en kan verskillende skakels dieselfde verkeerspatroon toon al is die verkeersvolumes nie van dieselfde orde nie.

(b) **Prosedure tydens stratifikasie**

Vir volledige stratifikasie is twee stappe nodig:

Eerstens moet daar besluit word oor die nodige aantal strata en die aard van die skakels met hul veronderstelde verkeerspatrone wat by elke stratum tuis hoort. Vir die doel van hierdie handleiding sal die term **stratifikasie** vir hierdie proses gebruik word en sluit dit verdeling in substrata in.

Daarop volg die toewysing van al die skakels in die netwerk aan 'n gedefinieerde stratum en daarvoor sal die term **stratumindeling** gebruik word.

(c) **Maatstaf wat by basiese stasies toegepas moet word**

Die verkeerspatroon wat by basiese stasies voorkom is veronderstel om tiperend van die betrokke stratum te wees. Die gehalte van stratifikasie kan dus net aan die hand van die toets vir die geldigheid van basiese stasies, wat later volg, getoets word. Dit vereis eenvormigheid in die verkeerspatrone by die basiese stasies, soos uitgedruk in die faktore van elke stasie. Eenvormigheid binne 'n stratum is 'n langtermyn-oogmerk waaraan daar van jaar tot jaar voldoen moet word omdat basiese stasies verteenwoordigend van skakels is en die verkeerspatrone van skakels in 'n stratum elke jaar met mekaar moet ooreenstem.

3.2 **Omvang van die netwerk**

Dit is belangrik om by stratifikasie, soos trouens in die hele verkeerstell-program, die omvang van die stelsel vas te stel.

Aan die een kant is daar die stedelike verkeersnetwerk waar die aard van verkeer anders is, verskillende owerhede betrokke is en daar ander determinante vir verkeerstellings as op die buitestedelike verkeersnetwerk van toepassing is. Die grens tussen die stedelike en buitestedelike verkeersnetwerk sal dus een afsnypunt wees. Die beste sal waarskynlik wees om die punt waar die beheer oor skakels verander as afsnypunt te gebruik. Dit sluit egter nie die moontlikheid uit dat heelwat van die belangrike komponente van die buitestedelike netwerk wat binne die metropolitaanse gebied val en ook groot volumes stedelike verkeer dra, steeds 'n integrale deel van die buitestedelike netwerk – as 'n volledige stelsel – sal wees nie.

Rasionele oordeel en determinante**(a) Rasionele oordeel**

Aan die ander kant is daar die plaaslike verkeersnetwerk waarop die verkeer so min en veranderlik is en daar so baie skakels is, dat dit nie geregverdig is om heelwat van die beskikbare hulpbronne daarby te betrek nie. Veral wanneer die hulpbronne beperk is, moet daar 'n keuse gemaak word of die akkuraatheid van inligting op belangrike skakels prysgegee moet word ter wille van swak inligting op 'n groot aantal skakels met min verkeer.

Aangesien verkeersvolumes nie vooraf bekend is nie, kan dit nie as 'n atspynpunt gebruik word nie. Elke owerheid sal self moet besluit oor die funksionele klassifikasie of administratiewe beheer van paale wat aan die onderpunt van die spektrum uit die netwerk weggeleat gaan word. Elke owerheid sal ook sy eie prioriteite hê oor die belangrikheid van 'n kategorie paale waar beplanningbesluite in aanmerking geneem moet word. So, is daar byvoorbeeld skakels waar ekstra lane of alternatiewe komponente nodig is, gruispaale wat kwalifiseer vir permanente plaavels en uitbreidings aan die infrastruktuur ter wille van beplanningstrategieë.

Die doel van die verkeerstelprogram is juis om inligting oor die verkeer op elke skakel te bekom. Daar bestaan dus geen inligtingsgrondslag waarvolgens verkeerspatrone vir stratifikasie en stratumindeling afgelei kan word nie. Stratifikasie moet dus gedoen word op grond van die rasionele oordeel van persone wat terselfde tyd begrip het van die doel van stratifikasie en vertrou is met die verskille in verkeerspatrone op die verskillende seksies van die netwerk.

Dit is so gebruiklik om eers aan verkeersvolumes te dink as daar onderskeid gemaak word tussen paale, dat persone wat besig is met stratifisering voortdurend daarteen moet waak om nie verkeerspatrone met verkeersvolumes te vereenselwig nie.

Daar bestaan egter 'n aantal verkeerseienskappe wat as riglyne vir stratifikasie en stratumindeling gebruik kan word.

(b) Determinante

Twee belangrike eienskappe van verkeer wat determinante van verkeerspatrone is, is soos volg:

(i) Ritdoel, wat baie nou verwant is aan ritlengte, sal bepaal met watter reëlmatigheid 'n spesifieke rit herhaal word. Aan die een uiterste is 'n langafstand-vakansierit of -sakerit met as teendeel 'n pendelrit.

- (ii) Die verhouding waarin ritte van verskillende ritlengtes voorkom, sal bepaal in watter mate die verkeerspatroon sal verander. Gewoonlik kan dit ook uitgedruk word as die verhouding tussen lokale ritte en deurverkeerritte want die frekwensie waarvolgens kortafstand- en langafstand-deurverkeer voorkom, sal aansienlik verskil.

Daar is egter twee verdere determinante van verkeerspatrone. Eerstens, as gevolg van die afstand wat 'n skakel vanaf punte van gekonsentreerde ekonomiese bedrywigheid voorkom, sal veral die verhouding tussen lokale ritte en deurverkeerritte verander. Die frekwensie van ritte sal daarmee saamgaan en gevolglik sal die verkeerspatroon verander.

Tweedens, die aard van landboubedrywigheide sal verkeerspatrone op twee maniere beïnvloed. Die volume van lokale ritte sal toeneem na gelang van intensiewer landbou en die spitsverkeer tydens oesseisoen sal na gelang van die tipe produkte verander.

3.4 Raamwerk vir strata

'n Uitgebreide raamwerk vir stratifikasie wat die determinante op verskeie maniere kombineer, is volledig uiteengesit in 'n ongepubliseerde verslag (TT/47/81). Die raamwerk word as bylae A aangeheg.

Hierdie omvattende raamwerk kan vereenvoudig word na gelang van omstandighede, vereistes van owerhede en die beskikbare hulpbronne.

Ten einde die eerste uniforme telprogram van stapel te stuur is daar vir hierdie handleiding besluit op die volgende raamwerk vir strata:

Stratum A: Hoofsaaklik verkeerspatrone soortgelyk aan dié van stedelike verkeer.

Stratum B: Hoofsaaklik intermetropolitaanse verkeer.

Stratum C: Deurverkeer tussen dorpe en groter sentra (streekshoofdorpe word in aanmerking geneem).

Stratum D: Versamelpaaie.

Stratum E: Eiesoortige verkeerspatrone.

Daar kan verwag word dat dié raamwerk mettertyd hersien sal moet word na aanleiding van inligting wat uit die verkeerstellings verkry is en volgens die hulpbronne wat beskikbaar gestel word.

Elke owerheid sal 'n stratumindeling doen vir die netwerk wat onder sy beheer is. As riglyn word enkele eienskappe van die verkeer in elke stratum in die volgende aantal paragrawe aangegee. In bylae B word voorbeelde van konsep-voorstelle vir stratumindeling aangegee ter verduideliking van die eienskappe wat gemeld word en met die oog op koördinasie tussen die owerhede.

(a) **Twyfelgevalle**

In die proses van stratumindeling sal daar onsekerheid oor rasionele oordeel ondervind word en in sommige gevalle sal daar beslis twyfel bestaan oor die aard van die verkeer. Hierdie gevalle kan voorlopig ingedeel word maar moet nie by die monsterneming vir basiese stasies oorweeg word nie, in elk geval nie solank daar twyfel bestaan nie. Metodes waarvolgens twyfelgevalle getoets kan word, word afsonderlik bespreek.

(b) **Substrata**

Indien daar 'n groot aantal gelyksoortige twyfelgevalle bestaan, kan dit in 'n substratum ingedeel word waar een of meer van die basiese stasies vir die stratum, spesifiek uit die substratum gekies word as tipiserend van daardie skakels. Met inagneming van die faktore wat by basiese stasies van 'n substratum aangetref word, sal daar mettertyd afgelei kan word of die substratum wesenlik verskil van die res van die substrata en of 'n afsonderlike stratum moontlik geregverdig is.

(c) **Kenmerke van strata**

- (i) **Stratum A** verwys na skakels waar die verkeerspatroon in hoofsaak ooreenstem met dié van stedelike verkeer.

Pendelverkeer kan soms die hoofkomponent van die verkeer tydens die spitsuur wees, maar dit sal altyd 'n belangrike deel van verkeer vorm.

Die volgende is 'n paar kenmerke van hierdie skakels en die verkeer wat daarop voorkom:

- verkeer toon daaglikse spitsstye (hoë verkeersvolume);
- skakels sal naby of binne stedelike gebiede voorkom (andersins sou dit enige een van stratum B, C of D kon wees);
- E-dag-verkeer sal normaalweg minder wees as die JGDV;
- naweekverkeer is gewoonlik relatief laag en
- as persentasie van 24-uur-verkeer is elke nag se verkeer relatief laer.

Daar is verskeie skakels wat goed by stratum A sou inskakel as dit nie was vir die hoë verkeersvolumes (spitse) op Vrydae en Sondae nie. Hierdie is byvoorbeeld skakels op die pendelaansluitings vanaf Pretoria en stede aan die Oos-Rand na Kwandebile en Lebowa. As die telperiodes van dié skakels elk uit 'n week bestaan, kan hulle as stratum A-skakels behou word (sonder om noodwendig ander skakels vir 'n week te tel)

met afsonderlike 7-dag-faktore. Indien nie moet hulle as stratum E-skakels beskou word met minstens 2 telperiodes elk van 'n week lank ten einde enigsins akkurate skattings in ooreenstemming met die prosedures in Handleiding K70, te kan maak.

- (ii) **Stratum B** verwys na skakels op intermetropolitaanse roetes waarop daar hoofsaaklik langafstand-deurverkeer voorkom.

Die volgende kenmerke word aangetref:

- spitsstye op E-dae en meer spesifiek op die dae wat skole sluit of open en die dae rondom openbare vakansiedae;
- verkeer oor naweke is relatief hoër as vir ander strata;
- lokale verkeer is van 'n laer orde as deurverkeer (moontlik deur middel van nommerplaatopnames bepaal);
- afstande vanaf nabygeleë dorpe maak min verskil aan die verkeersvolumes en
- as persentasie van 24-uur-verkeer is elke nag se verkeer relatief hoër.

Soos in die geval van stratum A is daar roetes met relatief hoë naweekverkeer wat by stratum B sal inpas met die voorbehoud dat telperiodes wat elk 'n week lank duur, uitgevoer word. Voorbeelde is roetes vanaf Pretoria en Johannesburg na Rustenburg en vanaf Pretoria na Pietersburg. As alternatief kan hulle by stratum E inskakel.

- (iii) **Stratum C** verwys na skakels met hoofsaaklik deurverkeer tussen dorpe en groter sentra en is in streekverband die belangrike roetes.

Die volgende kenmerke word aangetref:

- lokale verkeer kom hier meer voor as op stratum B-skakels maar op skakels naby dorpe nogsteeds minder as deurverkeer;
- afstande vanaf dorpe maak 'n aansienlike verskil aan die verkeersvolume en
- teoreties gesproke kan stratum C-skakels skakels wees op paaie wat naby dorpe oorskakel na stratum D-skakels.

Daar is geen bewys dat die skakels van een pad naby en ver van dorpe, ook dieselfde verkeerspatroon sal hê nie. Die skakels kan almal in stratum C ingedeel word met inagneming van die volgende hoofstuk oor die ligging van basiese stasies vir hierdie stratum.

Die probleem ontstaan wanneer daar onderskei moet word of 'n pad tussen twee dorpe hoofsaaklik deurverkeer dra (stratum C) of hoofsaaklik uit twee versamelpaaie met lokale verkeer bestaan (stratum D).

- (iv) **Stratum D** verwys na skakels op versamelpaaie binne 'n distrik waar die verkeer vanaf plase na die dorp, stad of depots gaan (uitgesonderd pendelverkeer).

Die volgende kenmerke word aangetref:

- relatief min nagverkeer;
- relatief min verkeer op Saterdag en Sondag;
- verkeerspatrone kan baie verander na gelang van die aard van bestemmings, byvoorbeeld groot graandepots;
- op 'n verbindingspad tussen twee dorpe waarby daar heelwat versamelpaaie aansluit, sal lokale verkeer waarskynlik die verkeerspatroon oorheers;
- die verkeer op paaie tussen depots in die distrik en die dorp of stasie sal aan besigheidsure gekoppel en dus lokaal wees;
- afstande waarvoor produkte vervoer word (byvoorbeeld na graansuiers, versprektemarkte, verwerkingsbedryf, spoorfasiliteite) sal nie noodwendig die verkeerspatroon verander nie;
- alhoewel 'n varsmelkbedryf intensief kan wees is die vervoer van vrugte oor die jaar versprei; die vrugte is swaar maar een vrug per dag bedien 'n paar plase en
- die verkeer op baie van die skakels in 'n gebied met ekstensiewe landbou sal so laag wees dat daar geen eenvormige verkeerspatroon gevind sal word nie en gevolglik sal basiese tellings en oordragfaktore nie sinvol wees nie.

- (v) **Stratum E** verwys na skakels waarop die verkeerspatroon eiesoortig is en dus nie by die ander verkeerspatrone inpas nie. Dit het hoofsaaklik betrekking op uitermatig hoë relatiewe spitsverkeer op spesifieke tye.

Die volgende kenmerke word aangetref:

- gedurende periodes van normale verkeer is die verkeersvolume relatief laag;
- spitsverkeer word nie net op die dae rondom die sluiting en opening van skole en openbare vakansiedae ondervind nie maar ook tydens seisoene van E-dae;
- alternatiewelik word daar uitermatig hoë relatiewe spitsverkeer oor naweke (vanaf Vrydagand) ondervind;

- verkeersvolumes gedurende hierdie spitsverkeer is bo-gemiddeld en
- daar is nie veel sprake van eenvormigheid tussen die skakels op verskillende paaie nie; die relatiewe omvang van die naweekspitsverkeer kan byvoorbeeld verskil.

Met telperiodes wat elk 'n week lank duur sal die onreëlmatigheid van naweekspitsverkeer deel word van die reëlmatigheid van gemiddelde weeklikse verkeersvolumes op paaie waar die vakansieseisoene nie werklik van belang is nie. Sulke skakels sal waarskynlik by ander strata met ooreenstemmende oordragfaktore ingedeel kan word.

Hier kan korter telperiodes met ooreenstemmende oordragfaktore steeds op ander skakels gebruik word.

Daar is nie sprake van oordragfaktore vir stratum E nie en skakels moet liewers vir redelike lang periodes en meer as een keer per jaar getel word soos aanbeveel in Handleiding K70.

(d) **Opmerkings**

- (i) Verskillende tipes strata kan op een pad voorkom, byvoorbeeld stratum A naby stede en stratum B of C verder weg. Teoreties gesproke kan skakels naby 'n dorp onder stratum D ressorteer met stratum C verder weg alhoewel verkeer hier waarskynlik min sal wees sodat hierdie onderskeiding nie die moeite werd is nie.
- (ii) As verkeer as gevolg van 'n oesseisoen op 'n skakel van stratum C besonder swaar is, moet die skakel eerder vir stratum D oorweeg word.
- (iii) Ten einde eenvormigheid tussen provinsies te verseker moet daar verkieslik in samewerking met die betrokke owerhede beraadslaag word oor stratum B; so byvoorbeeld, kan basiese tellings op 'n roete soos N3 moontlik oor en weer gebruik word. Slegs enkele roetes van stratum C sal provinsiale grense kruis. Die oordragfaktore van basiese stasies kan nie-temin vergelyk word.

In die substrata van stratum D kan die verkeerspatrone wat aan weerskante van die provinsiale grense (byvoorbeeld die grens tussen die Kaap en die OVS en tussen Transvaal en Natal) voorkom, so eenders wees dat daar saamgewerk kan word met die neem van basiese tellings.

- (iv) In die hoofstuk wat handel oor basiese stasies (hoofstuk 4) word aanbevelings oor die keuse van skakels vir basiese stasies gemaak.

- (v) In bylae B word 'n konsep-voorbeeld van stratumindeling aangegee as riglyn aan amptenare wat stratifisering moet doen.

3.5 Stratumindeling

(a) Kodering

Aangesien die skakels die eenheid is waarop verkeersvolumes aangegee word, moet daar voor stratifisering, aan elke skakel 'n individuele identifikasie toegeken word. Elke provinsie sal sy eie manier van kodering toepas wat waarskynlik sal bestaan uit die toekenning van 'n unieke nommer aan elke nodus en 'n aanduiding van die skakelnommer deur middel van twee nodusnommers.

(b) Die gebruik van padkaarte

Die eenvoudigste prosedure vir stratifikasie is waarskynlik om 'n volledige kaart van die padnetwerk te gebruik en die kodes vir die onderskeie strata in 'n kleur daarop te merk.

Ritdoel en ritlengte sal wel die belangrikste determinante wees maar die oordeel oor presies waar 'n skakel of 'n roete hoort, sal geskied by wyse van vergelyking met die ritdoel, ritlengte en die verhouding van lokale tot deurverkeerritte op ander skakels.

Dit sal nie maklik wees om stratum E vooraf te bepaal nie en die beste sal wees om elke skakel soos dit by 'n ander stratum ingedeel word, eers te toets aan die kenmerke vir stratum E.

Logies sal die roetes en skakels (versamelpaaie) van stratum A eerste gemerk word, onderhewig aan die toets vir stratum E.

Volgende aan die beurt sal stratum B wees. Die belangrikste besluit hier is die bepaling van die punt waar stratum A ophou en waar stratum B begin.

Die afbakening van stratum C en D kan waarskynlik gelyktydig gedoen word. Die verhouding van lokale tot deurverkeerritte sal verander by die aansluiting van versamelpaaie by verbindingspaaie tussen dorpe.

(c) Maatstaf vir stratumindeling

Die aanvaarde standaard vir bevredigende stratumindeling word gebaseer op die oordragfaktore van die basiese tellings. Daarvolgens moet die verskil tussen die oordragfaktore by die stasies met die hoogste en laagste oordragfaktore nie meer wees as 20 persent van die gemiddelde van die oordragfaktore vir al die stasies in die stratum nie. Hierdie vereiste geld vir al die seisoene.

Indien daar van die veronderstelling uitgegaan word dat elke basiese stasie min of meer tiperend is van 'n groep skakels in die stratum, sal dit beteken dat die verkeerspatrone vir die groep skakels ook binne hierdie perke sal verskil.

Hierdie beperkings is betekenisvol. Daarvolgens kan die gemiddelde oordragfaktor vir die stratum met tot soveel as 10 persent verskil van die bepaalde oordragfaktor vir 'n deel van die skakels van so 'n groep. Die fout in skattings, bloot weens onjuiste oordragfaktore, kan dus 10 persent wees. Hierdie fout tesame met die fout weens toevallige skommeling in verkeersvolumes, kan akkuraatheid baie ernstig beïnvloed.

(d) Toets van twyfelgevalle

Die maatstaf vir stratumindeling, soos in die vorige paragraaf uiteengesit, geld natuurlik net vir basiese tellings.

Seisoentellings kan gebruik word om twyfelgevalle by stratumindeling te toets. 'n Seisoentelling behels die tel van verkeersvolumes op 'n skakel vir minstens

- (i) sewe agtereenvolgende dae in twee of meer telseisoene, dit wil sê net op N-dae en
- (ii) twee E-dae wat direk verwant is aan die dae waarop skole sluit of open en aan openbare vakansiedae. In hoofstuk 6 word die verwantskappe wat uit die telling afgelei kan word, aangegee.

Die verwantskappe bly redelik konstant vir alle basiese tellings in 'n stratum. Gevolglik kan die verwantskappe vir die betrokke seisoene en op die betrokke E-dae bepaal word om teoreties gebruik te word ten einde die indeling van 'n twyfelgeval deur die seisoentellings daarvan te toets. Waar die toets egter aantoon dat die twyfelgevalle nêrens inpas nie, ontstaan die moontlikheid van die vorming van verdere substrata of inskakeling by stratum E. Dit sal verstandig wees om die seisoentellings aanvanklik op 'n kleiner skaal uit te voer sodat die tegnieke en teorie getoets en stelselmatig bewys kan word. In hoofstuk 6 word daar volledig aandag gegee aan seisoentellings.

3.6 Databasis

Die kodering van die padnetwerk, dit wil sê die toekenning van nommers aan die nodusse en skakels, kan voor stratifisering gedoen word. Sodra strata-indeling uitgevoer is, word dié inligting oor die skakels in die databasis opgeneem sodat die indeling van elke skakel daarvolgens aangeteken kan word.

3.7 Veranderende verkeerspatrone

Die stratumindeling moet van tyd tot tyd hersien word om seker te maak dat enige verandering in die verkeerspatroon in aanmerking geneem word.

So byvoorbeeld, kan die tydsverwantskap van ritte verskuif met die groei in die aantal lokale ritte of die aandeel van deurverkeer; en die ritdoel ook verander met die totstandkoming van nuwe elemente in die netwerk vanweë veranderde grondgebruike.

By 'n hersiening van stratumindeling sal daar veral aandag gegee moet word aan groeipunte en die verskuiwing van die bevolking.

4 BASIESE STASIES

4.1 Funksie

Die funksie van basiese stasies is tweeledig:

- (a) Hulle verskaf deurlopende tellings wat geklassifiseerde verkeersvloei van jaar tot jaar, elke dag, maar verkieslik elke uur, aangee en
- (b) hulle is verteenwoordigend van 'n bepaalde verkeerspatroon soos uitgedruk in stratifikasie. As sulks is hul tellings tiperend van die verkeerspatroon wat binne 'n stratum verwag kan word. Die ooreenkomste tussen verkeerspatrone van basiese tellings gee die mate waarin eenvormigheid in stratifikasie verkry is.

Vir ander doeleindes kan daar ander "permanente" tellings wees wat nie as basiese tellings sal kwalifiseer nie omdat hulle nie verteenwoordigend is van 'n bepaalde verkeerspatroon nie.

Om aan die funksie te voldoen, moet basiese stasies eweredig oor die skakels in die stratum versprei wees. Aangesien stratifikasie reeds volgens rasionele oordeel uitgevoer word, moet die keuse van die ligging van basiese stasies verkieslik ewekansig wees.

Waar daar egter enige twyfel bestaan oor die stratumindeling van 'n skakel, is dit wenslik dat daardie skakel nie by die ewekansige keuse oorweeg word nie.

4.2 Doel

Die doel van basiese tellings kan dus soos volg gestel word:

- om verkeerspatrone wat tiperend van die stratum is waar te neem;
- om oordragfaktore wat die verkeerspatroon van die stasie kwantifiseer af te lei;

- om die oordragfaktore van die stratum te bereken as synde die gemiddelde van die oordragfaktore van al die stasies te wees en
- om aan die hand van die aantal basiese tellings 'n voorgeskrewe akkuraatheid te bepaal. (Onderverdeling in substrata sal bydra tot beter akkuraatheid en om onderlinge verskille te verklaar.)

Die maatstaf vir voldoening aan die vereistes vir akkuraatheid is reeds in die vorige hoofstuk uiteengesit.

Stratifikasie van skakels geld vir 'n provinsie in sy geheel. (In die geval van Nasionale Paaie kan dit selfs vir die padnetwerk in sy geheel geld.) Ten einde hieraan te voldoen, moet die basiese stasies ook oor die provinsie verspreid wees en by implikasie sal oordragfaktore ook vir die provinsie in sy geheel geld.

4.3 Beperkings

Uiteraard sal die verkeerspatrone op geen twee skakels dieselfde wees nie, maar deur stratifikasie word verkeerspatrone wat eenders is so ver moontlik bymekaar gevoeg.

Soms is dit duidelik dat verkeerspatrone binne 'n groep skakels nie heeltemal eenders is nie maar die gebrek aan beskikbare hulpbronne verhoed dat 'n verdeling in twee strata uitgevoer kan word. Die moontlikheid van substrata moet dan aanvaar word maar basiese stasies kan voorlopig beperk word tot daardie substratum waar akkuraatheid vereis word. Alhoewel onderhewig aan 'n groter moontlikheid van 'n fout kan die oordragfaktore van 'n gekose substratum dan in die ander substratum gebruik word tot tyd en wyl bykomende basiese tellings op laasgenoemde bekostig kan word.

In bepaalde gevalle kan die verkeer op 'n groep skakels in sekere seisoene relatief hoër wees as op die res van die skakels in die stratum; soos in die gevalle waar verskillende oesseisoene ondervind word. In hierdie gevalle kan die beginsel van seisoenskontrolestasies oorweeg word vir aanpassings van die oordragfaktore vir daardie groep skakels. Hierdie beginsel sal egter in die praktyk getoets moet word.

Dit sal nie verstandig wees om in spesiale gevalle, soos op skakels waar naweekverkeer relatief hoog is, basiese tellings uit te voer nie (vergelyk met substratum Bc in bylae B). So 'n keuse sou impliseer dat weeklikse telperiodes by alle oordragtellings in stratum B uitgevoer moet word. Namate hulpbronne beskikbaar word, kan sulke skakels in 'n individuele stratum ingedeel word met groot voordeel vir ondersoek na kenmerke soos die frekwensie van spitsverkeer wat vir daardie soort verkeerspatrone van groot belang is.

As gevolg van die beperking in hulpbronne sal die stasies wat opgestel kan word moontlik minder wees as wat 'n mens graag sou wou hê.

Daar sal gekies moet word tussen meer akkurate data met vier stasies in 'n paar strata of minder akkurate data met twee stasies in die meerderheid van strata. In bylae C word daar voorstelle gemaak vir die verspreiding van basiese stasies na gelang van die aantal wat moontlik is en die aantal wat wenslik is.

4.4 Ewekansige keuse

Die ewekansige keuse vir die bepaling van die ligging van basiese stasies uit die skakels van 'n stratum wat kwalifiseer vir 'n basiese telling, kan op twee maniere gedoen word:

- (a) Die skakels kan in enige volgorde gerangskik word met die akkumulatiewe lengte volgens die volgorde in kilometer aangedui. Uit die totale lengte van al die skakels word die afstande wat die nodige aantal stasies en posisies op die skakels sal definieer, ewekansig gekies.

OF

- (b) Elke skakel kan 'n opeenvolgende nommerindeks kry waaruit die nodige skakels ewekansig gekies kan word. Op elke gekose skakel moet die kilometerafstand van die stasie dan ewekansig gekies word. Die nadeel van hierdie metode is dat die kort skakels relatief 'n beter kans het om gekies te word.

Nadat die ligging van die stasies bepaal is, moet hulle vir ruimtelike verspreiding getoets word. As daar egter konsentrasies voorkom, moet die monsterneming vir die nuwe stasies van nuuts af oorgedoen word.

Die monsterneming van basiese stasies is eenmalig tensy daar addisionele stasies geskep moet word of tensy dit uit tellings duidelik blyk dat die verkeerspatroon op 'n gekose skakel nie ooreenstem met dié van die res van die skakels nie. Die stratumindeling kan ook weens grondgebruik verander en addisionele of vervangende stasies sal dan gekies moet word.

Indien 'n stratum onderverdeel sou word, sal dit ook verstandig wees om die bestaande basiese stasies te behou vir die substratum waarin die betrokke skakel sal val. Indien addisionele basiese tellings verlang word, sal daar slegs nuwe stasies gekies moet word.

Met die inbruikneming van die nuwe telprogram sal daar besluit moet word oor die hantering van bestaande basiese stasies.

4.5 Bestaande stasies

Op die skakels wat vir basiese tellings kwalifiseer kan daar reeds permanente stasies wees en die vraag ontstaan of hulle behou moet word of nie. Die historiese data wat reeds bestaan, is waardevol vir die on-

dersoek van tendense. 'n Mens moet egter seker maak of die historiese data wel betroubaar is en in watter mate dit vergelyk met nuwe data wat met behulp van meer gevorderde metodes en apparaat versamel word.

As daar besluit word om die bestaande stasies te behou, kan die volgende drie gevalle ter oorweging onderskei word:

- (a) Daar is meer bestaande stasies as wat nodig is. Kyk na die ruimtelike verspreiding van die stasies en kies een ewekansig uit elke kol waar daar moontlik te veel is. Indien nodig kan meer as die oortollige aantal stasies verval en op grond van beter ruimtelike verspreiding met nuwe stasies aangevul word.
- (b) Daar is net genoeg bestaande stasies. As die ruimtelike verspreiding goed is, bly die posisie onveranderd. As daar egter konsentrasies van stasies voorkom, moet een ewekansig uit elke kol gekies word. Dié wat wegval, moet met nuwe stasies aangevul word.
- (c) Daar is minder bestaande stasies as wat nodig is. As die ruimtelike verspreiding goed is, word daar net addisionele nuwe stasies gekies. In die algemeen sal dit 'n mate van ewekansigheid bied as die aantal nuwe stasies wat gekies word minstens net soveel is as die bestaande stasies wat behou word.

4.6 Vereistes vir ligging

Die keuse van die ligging van basiese stasies moet as voorlopig beskou word. Die posisie van 'n basiese stasie moet verkieslik op 'n reguit en relatief plat stuk pad wees. Verdere oorwegings vir die keuse van die posisie word in bylae D aangegee.

4.7 Goeie ruimtelike verspreiding

'n Goeie verspreiding van die basiese stasies oor die betrokke gebied in sy geheel, is nodig.

4.8 Versameling van data

Basiese tellings moet volgens voorafbepaalde voertuigklasse geklassifiseer wees.

Die verkeer moet verkieslik elke dag 24 uur lank getel word. Verkeer kan visueel waargeneem en met die hand aangeteken word of dit kan outomaties deur middel van 'n apparaat volgens klasse getel word. Laasgenoemde sal gewoonlik vir die volle 24 uur van die dag wees. In eersgenoemde geval kan daar snags probleme met tellings ondervind word en gevolglik word vereis dat minstens 25 persent van sodanige tellings vir die volle 24 uur is, sodat 12-uur-, 16-uur- of 20-uur-tellings na 24-uur-waardes omgerek kan word.

Die tellings vir die 25 persent steefproef kan vir 24 uur per dag deur middel van outomatiese apparaat gedoen word of bykomende personeel kan op 'n afwisselende grondslag gebruik word om gedurende die nagtelike ure te tel. Eersgenoemde manier bied die voordeel dat daar kontrole is op die akkuraatheid van handtellings teenoor dié van die outomatiese telapparaat.

Die faktore wat in aanmerking geneem moet word vir die omrekening na 24-uur-tellings sal moet onderskei tussen

- faktore vir N-dae en
- faktore vir E-dae.

Die faktore word gebruik vir die beraming van die JGDV van elke basiese telling. Die gemiddelde van die faktore vir die verskillende basiese stasies in 'n stratum, sal vir die hele stratum geld.

4.9 Ander afleidings uit basiese tellings

Die seisoeneffek van die skoolvakansies van een provinsie teenoor dié van ander provinsies, sal van stratum tot stratum verskil. Uit die basiese tellings sal dit moontlik wees om te toets of dae in skoolvakansies van ander provinsies of dae wanneer ander provinsies se skole sluit en open, as E-dae sal geld. As dit nie die geval is nie, sal basiese tellings ook aandui tot watter telseisoen sulke dae tuishoort.

5 OORDRAGTELLINGS

5.1 Verwantskap

Oordragtellings is ten nouste gekoppel aan oordragfaktore. Waar basiese tellings volledige inligting op 'n baie klein steekproef van die skakels gee, bied oordragtellings inligting vir 'n baie klein steekproef van die tyd op alle skakels.

5.2 Doel

Die doel van oordragtellings kan dus beskou word as 'n waarneming van die verkeersvolumes op elke skakel vir 'n klein steekproef van die tyd ten einde daaruit 'n skatting van die verkeersvolume vir die volle tyd, dit wil sê die hele jaar, te maak.

5.3 Monster van die tyd

As gevolg van ekonomiese oorwegings moet die tyd wat 'n oordragtelling duur, dit wil sê die telperiodes, beperk word tot 'n paar dae op 'n keer en dan nie noodwendig vir die volle 24 uur van elkeen van die paar

dae nie soos in die geval van handtellings. Verder is dit nie moontlik om elke jaar oordragtellings op 'n skakel uit te voer nie. Dit word na 'n sekere aantal jare of in 'n sogenaamde telsiklus herhaal.

5.4 Oordragfaktore

'n Oordragtelling word na die JGDV omgerek en deur dit met 'n oordragfaktor te vermenigvuldig.

Weens die aard van verkeer sal daar afsonderlike oordragfaktore wees vir

- (a) afsonderlike strata (ruimtelike verkeerskommeling);
- (b) bepaalde telperiodes (mediumtermyn-verkeerskommeling met tyd en
- (c) bepaalde telseisoene (langtermyn-verkeerskommeling met tyd).

Die oordragfaktor wat gebruik word, sal dus afhang van die stratum waarin die skakel val en van die telperiode en telseisoen waarin daar tellings uitgevoer word. 'n Oordragfaktor kan dus ook beskryf word as die verhouding waarin die JGDV staan tot die verkeersvolume vir 'n bepaalde telperiode in 'n bepaalde telseisoen.

Hierdie definisie is van toepassing selfs al strek 'n telperiode nie oor 24 uur per dag (een dag of 'n paar dae) nie.

5.5 Reëlmatige verkeerspatroon

Die oordragfaktor vir 'n bepaalde telperiode word bereken uit die gemiddelde verkeersvloei in daardie telperiode vir al die weke in 'n telseisoen. As gevolg hiervan moet telseisoene en dus ook oordragtellings, beperk word tot tye wanneer die verkeerspatroon reëlmatig is, dit wil sê tot N-dae. Sodoende word die fout weens onreëlmatigheid in die verkeerspatroon tydens E-dae en die effek van die verandering van die verkeerspatroon tussen seisoene, uitgeskakel.

5.6 Keuse van telperiode

Daar is reeds gemeld dat die fout weens toevallige skommeling in verkeer beperk kan word deur oordragtellings oor 'n langer tydperk uit te voer. Die grootste voordeel (kleiner fout vir groter koste) word verkry deur die uitvoering van twee-dag-tellings. By strata waar sommige paaie 'n hoë naweekverkeersvolume dra, kan groot voordeel egter verkry word uit weeklange oordragtellings omdat dit die relatiewe invloed van naweekverkeer uitskakel. 'n Outomatiese telapparaat is egter 'n voorvereiste vir weeklange telperiodes.

'n Voordeel van weeklange telperiodes is dat tellings nie op 'n bepaalde dag van die week of bepaalde uur van die dag hoef te begin nie, solank die telling oor 7 x 24 uur strek. Sodoende kan een persoon 'n groot

aantal tellers hanteer. Onder stratifikasie is daar reeds melding gemaak van die voordele wat weeklange telperiodes op skakels met 'n hoë naweekverkeersvolume inhou. Aan die ander kant word daar probleme ondervind wanneer nagopnames met behulp van handtellings uitgevoer word en dit is voldoende om vir 16 uur of 20 uur per dag te tel tensy die nagverkeersvolume in die bepaalde stratum relatief hoog is.

5.7 Telvolgorde en telsiklus

Met die veronderstelling dat die skakels wat tydens die telsiklus van 'n bepaalde jaar getel moet word ewekansig gekies word, sal hulle redelik verspreid wees. Daarom word aanbeveel dat oordragtellings per gebied geadministreer word. 'n Gebied kan uit een of meer streke bestaan wat dan volgens die aantal telseisoene onderverdeel word. Die telvolgorde van hierdie onderverdelings moet ewekansig volgens telseisoene gekies word. Binne 'n onderverdeling en afgesien van die strata kan die uitvoering van oordragtellings beplan word in 'n volgorde wat die minste reiskoste sal meebring. Die telseisoene bestaan nie almal uit ewe veel weke nie en daar kan in een telseisoen te veel telperiodes wees wat dan moet oorstaan tot die volgende telseisoen.

In bylae E word aanbevelings vir telsiklusse aangegee.

5.8 Ligging van oordragtellings

Die plek waar oordragtellings uitgevoer moet word is veronderstel om op 'n ewekansig gekose plek langs die lengte van 'n skakel te wees en met elke telsiklus verkieslik op 'n nuwe plek. Met outomatiese tellings sal hierdie reëling in orde wees maar met handtellings kan die arbeid beter benut word deur tellings by nodusse uit te voer sodat inligting op drie of vier skakels verkry kan word. Volgens laasgenoemde metode sal daar twee tellings vir elke skakel uitgevoer word en met 'n klein verandering in die verkeersprofiel tussen nodusse, sal die gemiddelde van die twee nodustellings 'n goeie weergawe wees van die gemiddelde van die tellings op die skakel, veral vir paaie met hoë verkeersvolumes.

Waar die verkeer oor die lengte van 'n skakel te veel verander vir bogenoemde reëling, moet die skakel onderverdeel word ten einde 'n meer konstante verkeersprofiel te verkry.

5.9 Outomatiese tellings

Daar bestaan nog onsekerheid oor die beskikbaarheid van geskikte outomatiese telapparaat vir oordragtellings. Die belangrikste faktor wat hierby betrokke is, is geskikte verklikkers, veral in die geval waar klassifisering vir tellings vereis word. Die aanbring van permanente lusse op 'n permanente ryvlak is duur indien slegs een telling elke paar jaar uitgevoer word en daar is gevind dat die tellings wat deur lugdrukbuise

geneem word onakkuraat en ook nie geklassifiseer is nie. Op gruispaaie word daar nog meer probleme met verklikkers ondervind.

Waar oordragtellings 'n week lank gaan duur, kan daar enige tyd gedurende die week daarmee begin word.

5.10 Onbevredigende data

In die beplanning van die telvolgorde moet foute wat deur tellers gemaak kan word, in aanmerking geneem word. Die tellerleser sal waarskynlik growwe foute dadelik raaksien en die telling herhaal. Ander ooglopende foute sal in die redigering opgespoor word en tellings kan dan so gou moontlik herhaal word of oorstaan totdat die telsiklus in die volgende jaar weer uitgevoer word.

Dit is nogtans wenslik dat daar in die telprogram voorsiening gemaak word vir 'n speling van 10 persent. As geen lesings herhaal moet word nie, sal 'n tweede telling (na 'n paar weke) op 'n paar skakels ter aanvulling, van onskatbare waarde wees. Afsonderlike skattings van JGDV sal waardevolle inligting oor die akkuraatheid van die lesings bied.

5.11 Data opgeneem

(a) Outomatiese tellings

Indien daar enigsins oorweeg word om geklassifiseerde skattings van die JGDV te verkry, moet die oordragtellings volgens voertuigklasse uitgevoer word.

Die minimum inligting wat nodig is, is die totale verkeer vir die telperiode, maar dit is wenslik om die daaglikse verkeersvolumes en by voorkeur uurlikse verkeersvloei op te neem.

(b) Handtellings

'n Eenvoudige klassifikasie met uurtellings kan waargeneem word. Die meeste klasse sluit waarskynlik in:

- motors en bakkies;
- ligte vragmotors – twee asse met dubbelagterwiele;
- medium vragmotors – drie asse en
- swaarvragmotors – meer as drie asse.

Tellings sal waarskynlik beperk word tot 12, 16 of 18 uur per dag.

Die moontlikhede vir telperiodes word in bylae F aangegee.

5.12 Organisasie en administrasie van dataversameling, monsterneming en databasis

Die administrasie van basiese tellings moet op provinsiale grondslag geskied, maar dit is wenslik dat oordragtellings sover moontlik in ge-

biede georganiseer word. Die deursnee-streek sal uit ongeveer 600 tot 1 000 skakels bestaan waarvan waarskynlik 200 tot 300 per jaar getel moet word.

Dit is natuurlik moontlik om 'n apparaat met verskeie kanale by nodusse te gebruik ten einde al drie of vier skakels te tel. Installering sal heelwat langer neem en een persoon sal minder stasies per dag kan verskuif.

Met handtellings wat oor twee dae strek sal een span sowat 60 nodusse per jaar kan hanteer (waarskynlik 100 skakels). Vir elke streek sal daar twee of drie spanne nodig wees en vir elke drie streke sal daar waarskynlik 'n toesighouer aangewys moet word.

In bylae G word 'n stelsel uiteengesit waarvolgens skakels ewekansig vir die jare van elke telsiklus, elke telseisoen en die volgorde in telseisoene gekies kan word.

5.13 E-dae en oortollige N-dae

As daar 'n telspan beskikbaar is wat tellings op E-dae kan uitvoer, of as daar reserwe N-dae is op dié dae, is die tellings van buitengewone verkeer of herhalings van tellings van normale verkeer baie nuttig. Eersgenoemde sal aantoon in watter mate die verhouding van E-dag-verkeer tot die JDGV in 'n stratum eenvormig is, terwyl laasgenoemde, soos reeds gemeld, 'n toets vir akkuraatheid sal wees.

6 SEISOENTELLINGS

6.1 Gronde vir aanbevelings

Die bruikbare navorsing en afleidings uit data wat betrekking het op seisoentellings, is beperk tot 'n korrelasie tussen korttermyn-, mediumtermyn-, en langtermyn-verandering in verkeerspatrone. Hieruit blyk dit dat daar van die veronderstelling uitgegaan kan word dat verkeerskommeling gedurende die dag en gedurende die week 'n goeie voorspelling sal wees vir verkeerskommeling gedurende die jaar.

Verder word daar aanvaar dat die geweegde gemiddelde van twee ewekansige tellings op N-dae en twee ewekansige tellings op E-dae 'n goeie raming van die JGDV sal wees. Hierdie veronderstelling sal soveel meer akkuraat wees indien die tellings telkens vir 'n hele week lank uitgevoer word. Daar moet op gelet word dat E-dae altyd ten nouste betrokke moet wees by dié dae waarop skole sluit of heropen of met openbare vakansiedae.

6.2 Doel en omvang

Die doel met seisoentellings is om

- in twyfelgevalle die stratumindeling van 'n skakel te toets;
- die oordragfaktore van 'n stratum, dit wil sê stratifikasie, te toets en
- die oordragfaktore wat eie is aan 'n klein substratum met seisoensafwykings van N-dag-verkeer (veral oesverkeer), te bereken.

In laasgenoemde geval moet daar relatief nie 'n baie hoë verkeersvolume op E-dae wees nie.

Seisoentellings moet aanvanklik beperk word (15 per jaar) om eers te bewys dat hulle met vertrouwe gebruik kan word.

6.3 Monsterneming

Waar seisoentellings eenmalig uitgevoer word, kan versameling van data per hand uitgevoer word. Dit sal voordelig wees om permanente lusse in die plaveisel te lê vir seisoentellings wat herhaal moet word.

Die tyd waarop 'n seisoentelling op N-dae uitgevoer moet word, moet so gekies word dat die telperiodes vir oordragtellings binne die seisoentelling ingesluit word en elkeen 'n dag oor die naweek insluit. Enige weeklange seisoentelling sal uit die aard van die saak aan hierdie vereistes voldoen.

Die tye waarop seisoentellings uitgevoer moet word, moet soos volg ewekansig per skakel gekies word:

- twee of meer N-dag-tellings sodat hulle in afsonderlike telseisoene val (dit wil sê in weke sonder E-dae) en
- twee tellings waarby die E-dae wat hieronder uitgesonder word, ingesluit word om sodoende nie in dieselfde vakansieseisoen te val nie.

Die volgende is potensiële E-dae wat ingesluit moet word. Elkeen moet op meriete en in ooreenstemming met die betrokke jaar se kalender oorweeg word:

- die dag waarop skole sluit, die daaropvolgende dag asook die daaropvolgende Vrydag;
- die dag waarop skole begin, die voorafgaande dag asook die voorafgaande Maandag;
- openbare vakansiedae, die dag voorafgaande en daaropvolgende dag asook die voorafgaande Vrydag en die daaropvolgende Maandag;
- die begin van bouersvakansie en
- naweekdae wat ten nouste betrokke is by bogenoemde dae.

Nadat die tye gekies is waarop een seisoentelling uitgevoer moet word, word die volgende seisoentelling uit die oorblywende opsies bepaal. Die volgorde waarin die tye gekies word, is onafhanklik van die doel van die seisoentellings, en die keuse van die dag waarop daar met die tellings begin sal word, sal afhang van die gekose lengte wat die seisoentellings sal duur (verkieslik 'n week want dan kan dit op enige dag begin).

6.4 Data wat versamel word

Seisoentelling met die doel om stratumindeling te toets, is eenmalig en bestaan verkieslik uit twee tellings met net N-dae en twee tellings met E-dae.

Seisoentellings met die doel om oordragfaktore te toets, lewer die grootste bydrae indien daar in al die seisoene 'n N-dagtelling is. Die skakels kan elke jaar van nuuts af gekies word, of elke jaar dieselfde wees.

Jaarlikse seisoentellings met die doel om afwykings in oordragfaktore vir substrata te bereken, moet op elk van ten minste twee skakels een N-dagtelling in die telseisoen wat gedurende 'n oesseisoen geneem word en minstens een N-dagtelling in 'n ander telseisoen en twee E-dagtellings hê.

Alle tellings moet geklassifiseer wees en die verkeer vir elke uur moet aangeteken word.

6.5 Verwerkings met die doel om stratumindeling en oordragfaktore te toets

Vir die doel van verwerkings moet slegs daardie dae waarop verkeer werklik van die normale afwyk, as E-dae hanteer word. Hierdie aantal dae moet vooraf volgens die kalender bepaal word. Vir die berekening van die JGDV moet alle ander dae waarop verkeer saam met die E-dae getel word, as N-dae beskou word.

Vir elke skakel waar daar 'n seisoentelling uitgevoer word, word die volgende bereken:

- (a) Die JGDV (word bereken soos uiteengesit in hoofstuk 8);
- (b) verhouding van E-dag tot N-dag vir alle telseisoene;
- (c) verhouding van gemiddelde Vrydag tot die gemiddelde weekdag vir alle telseisoene;
- (d) verhouding van gemiddelde naweekdag tot die gemiddelde weekdag vir alle telseisoene;
- (e) verhouding van gemiddelde 24-uur-verkeer tot die gemiddelde telperiode-verkeer vir N-dae vir alle telseisoene;

- (f) oordragfaktore vir telseisoene volgens telperiodes;
- (g) oordragfaktore vir 7-dag-telperiodes vir elke telseisoen en
- (h) verhouding van die GDV vir die telperiode tot die weeklikse GDV vir alle telseisoene.

Vanaf die basiese tellings word faktore wat soortgelyk is aan b, c, d, e, f, g en h vir die stratum as geheel bereken, ten einde 'n vergelyking te maak van die onderskeie verhoudings vir die skakel. Waar seisoentellings net in sekere telseisoene uitgevoer word, word dieselfde prosedure by basiese stasies gevolg.

6.6 Aanvaarbare standaarde

Vir die toets van stratumindeling word die verhoudings van die stratum as standaard aanvaar en word daar aanbeveel dat die verhoudings van die skakel nie met meer as die volgende van dié van die stratum moet afwyk nie:

- | | |
|--|--------------|
| – oordragfaktore vir telperiode | – 14 persent |
| – oordragfaktore vir week | – 10 persent |
| – verhouding van telperiodeverkeer tot die weeklikse verkeer | – 15 persent |
| – ander verhoudings | – 30 persent |

(In bogenoemde afwykings word die potensiële fout te wyte aan willekeurige skommeling in die tellings van die telperiode en die waarskynlike foute in die beraming van die JGDV uit slegs vier seisoentellings in ag geneem.)

Vir die toets van oordragfaktore is die ooreenstemmende afwykings wat ten opsigte van die stratum as standaard aanvaar word, soos volg:

- | | |
|--|--------------|
| – oordragfaktore vir telperiode | – 12 persent |
| – oordragfaktore vir week | – 8 persent |
| – verhouding van telperiodeverkeer tot die weeklikse verkeer | – 10 persent |
| – ander verhoudings | – 20 persent |

In hierdie geval sal daar waarskynlik meer seisoentellings wees en behoort die stratumindeling sonder twyfel korrek te wees.

6.7 Afwyking in oordragfaktore van 'n substratum

Die afwyking in oordragfaktore word bereken soos uiteengesit in hoofstuk 8.

Die afwyking geld nie net vir die oesseisoen nie, maar weens die hoër verkeersvolumes tydens die telseisoen wat gedurende die oesseisoen uitgevoer word, sal die verkeer in ander telseisoene relatief laer wees met hoër oordragfaktore.

Die verhoudings aanbeveel in onderafdeling 6.5(b) tot (e) en 6.5(h) kan nie vir die substratum sinvol gebruik word nie.

7 VOERTUIGKLASSIFIKASIE

7.1 Inleiding

Voertuigklassifikasie is een aspek in die beraming van verkeer waar daar baie onsekerheid bestaan omdat daar baie min inligting bestaan oor die determinante wat die samestelling van verkeer beïnvloed.

Daar bestaan egter geen konsekwente klassifikasie vir alle strata nie. Vir enkele strata, soos byvoorbeeld vir stratum Ba, mag dit bestaan maar kan nie as 'n algemene verskynsel geneem word nie. Daar is wel aanduidings van eenvormigheid in klassifikasie op die skakels van een pad maar voorlopig moet daar aanvaar word dat voertuigklassifikasie as persentasie van die JGDV in die eerste instansie van oordragtellings afgelei moet word.

Skommelings vanweë telseisoene en E-dae is wel moontlik en dit sal uit die basiese tellings gekwantifiseer moet word.

7.2 Gebruikers van geklassifiseerde verkeersvolumes

Aangesien die verwagte aantal E80s nodig is vir plaveiselbestuur word daar vereis dat swaar vragvoertuie onderskei word van ligte voertuie en mediumswaar vragvoertuie (2 asse). Hierdie klassifikasie verander egter op een pad voortdurend met tyd en rigting.

Vir verkeersingenieurswese moet die klassifikasie verkieslik volgens spoed en volgtipe geskied, naamlik:

- ligte voertuie (passasiers en bakkies);
- ligte voertuie, met byvoorbeeld sleepwa en
- swaar voertuie.

Dit is wenslik om vir die doel van veiligheidsingenieurswese ook fietse en motorfietse in te sluit.

7.3 Waarneming van voertuigklasse

Met handtellings is dit redelik eenvoudig om volgens die aantal asse te onderskei tussen ligte en swaar voertuigklasse. Basiese tellings en oordragtellings kan dan volgens enige sinvolle klassifikasie uitgevoer word.

Die probleem met outomatiese tellings is dat daar tans net een betroubare manier is waarvolgens verskille waargeneem kan word, en dit is deur middel van twee induksielusse wat die lengte en hoogte van die onderstel registreer. Sodoende kan daar moontlik vier klasse onderskei word, naamlik:

- lig (kort)
- lig, met byvoorbeeld sleepwa (lank en laag)
- swaar (medium lank, <11 m)
- swaar, kombinasie (lank, >11 m)

Vervolgens word voorlopig twee klasse voorgestel, naamlik:

- lig (ook met byvoorbeeld sleepwa) en
- swaar.

7.4 Die gebruik van oordragtellings vir die berekening van voertuig-klassifikasie

Oordragtellings sal die klassifikasie gee vir 'n baie klein monster van die tyd. Die klassifikasie verander oor die medium en lang termyn terwyl tydfaktore, soortgelyk aan oordragfaktore, vir verskillende strata, telseisoene en telperiodes van die basiese tellings verkry moet word. Alhoewel daar waarskynlik groot verskille in die klassifisering van basiese tellings gevind word, moet daar voorlopig aanvaar word dat die veranderings redelik eenvormig sal wees na gelang van die dae van die week en die telseisoene.

Hierdie tydfaktore sal waarskynlik in 'n groot mate verskil van oordragfaktore. Eerstens is hoë verkeersvolume met E-dae baie onwaarskynlik, en tweedens is die normale verkeersvolume waarin dieselfde aantal of meer swaar voertuie voorkom, laer in die middel van die week.

Die tydfaktore moet ook regstellings vir oordragtellings wat nie 24 uur per dag is nie, insluit.

Waar syfers tussen verskillende owerhede vergelyk word moet daar duidelik kennis geneem word van die verskille wat in klassifikasie voorkom.

8 DATAVERWERKING

8.1 Redigering van basiese tellings

Redigering van basiese tellings word in twee stappe gedoen. Eerstens moet ontbrekende en foutiewe data opgespoor word. Daarna moet vervangende data gevind word want dit is noodsaaklik dat daar vir elke dag data moet wees.

Die maklikste manier om foutiewe of ontbrekende data op te spoor, is om 'n grafiese voorstelling van elke dag se totale aantal ligte en swaar voertuie uit te stip.

Indien daar data ontbreek moet tellings geskat word deur na te gaan wat in die volgende gevalle gebeur het:

- op dieselfde dag van die vorige week;
- op dieselfde dag van die volgende week;
- by ander basiese stasies op dieselfde dag asook die voorafgaande en daaropvolgende weke;
- op die ooreenstemmende tye in die vorige jaar en
- by wyse van vergelykbare oordragtellings.

Die relatiewe waardes van die “ontbrekende” dag tot die “bekende” dae by ander basiese stasies, word gebruik vir die skatting van die ontbrekende data.

Ontbrekende data van tot 'n week lank kan op hierdie manier en in strata waar die verkeerspatrone vir langer periodes stabiel gebly het, geskat word.

Indien daar geen data vir lang deurlopende periodes beskikbaar is nie of te dikwels ontbreek, is die data wat wel beskikbaar is egter nie veel werd as 'n seisoentelling nie.

Redigering van basiese tellings sal ook insluit 'n vergelyking van daaglikse volumes swaar en ligte voertuie. Enige drastiese verandering in die patroon van voertuigsamestelling moet ondersoek word en daar moet navrae gedoen word oor moontlike defektiewe verklikkers.

8.2 Redigering van oordragtellings

Oordragtellings kan in wese nie geredigeer word nie. Dataopnemers moet waar moontlik, 'n aantekening maak indien 'n lesing of die verhouding van swaar voertuie onlogies lyk, maar hierdie data moet nogtans deurgestuur word.

'n Rekenaar kan so geprogrammeer word dat die aandag op die volgende radikale verskille gevestig word:

- uurtellings wat met meer as 50 persent verskil van die vorige uur (slegs waar verkeersvolumes >50 v/h is);
- dagtellings wat met meer as 50 persent verskil van ander dagtellings in dieselfde oordragtelling;
- oordragtellings en persentasie swaar voertuie wat met meer as drie maal die standaardafwyking verskil van die gemiddelde van die ander oordragtellings in dieselfde stratum en telseisoen en
- die persentasie swaar voertuie wat meer as 35 persent is op paaie waar die verkeersvolume hoër as ongeveer 80 vpd is.

Die skatting van die JGDV kan vergelyk word met die JGDV-skattings wat in ander jare of op ander skakels op dieselfde pad aangeteken is.

Die moontlikheid van willekeurige skommeling moet steeds as die waarskynlike oorsaak vir afwykings beskou word en data moet slegs

uitgegooi word as navrae daarop dui dat die telling self waarskynlik foutief geneem is.

Aan die anderkant moet foutiewe oordragtellings eerder herhaal word of oorstaan vir die volgende jaar.

8.3 Telseisoene

Die vasstelling van die begin en einde van telseisoene word in twee stappe gedoen. Elke stratum moet afsonderlik hanteer word want nie alleen sal dieselfde E-dae noodwendig vir al die strata geld nie, maar die verandering in verkeerspatrone kan ook van stratum tot stratum verskil.

Op die grafiese voorstelling van die daaglikse volume by basiese stasies moet die E-dae en die weke wat net uit N-dae bestaan aangetoon word. Hierdeur kan daar 'n goeie beeld van die telseisoene verkry word.

As volgende stap word die GDVs vir elke week met N-dae bepaal vir 7 dae of die 5 dae van die week; al na gelang van 7-dag- of korter telperiodes. Die JGDV, as gemiddelde van die 365 dae, word dan deur die GDV van elke week gedeel en die waardes vir die verskillende stasies word weer op 'n grafiese voorstelling teen tyd geteken en daarop kan die tye van eenvormigheid as telseisoene gemerk word.

Dit is nie verpligtend dat 'n telseisoen by E-dae of 'n reeks N-dae moet begin of eindig nie. Een seisoen kan byvoorbeeld aan die einde van Augustus begin en voortduur tot aan die begin van Desember. Telseisoene wat korter as vyf weke duur, word nie aanbeveel nie.

8.4 Oordragfaktore vir die skatting van die JGDV

Die volgende is determinante met hul gelykstaande verklaring:

$T_{i,j,k,1,m}$ = telling T by basiese stasie i in stratum j vir telperiode k in week 1 van telseisoen m

= som van die verkeer in elke uur in die telperiode

J_i = JGDV by stasie i

$F_{i,j,k,1,m} = J_i / T_{i,j,k,1,m}$

= oordragfaktor F vir stasie i in stratum j vir telperiode k in week 1 van telseisoen m

$F_{i,j,k,m}$ = gemiddelde $F_{i,j,k,1,m}$ vir al die weke in 'n seisoen

Herhaal vir al die telperiodes in telseisoen m.

Herhaal vir al die telseisoene in die jaar.

Herhaal vir al die stasies in stratum j.

$F_{j,k,m}$ = gemiddelde van $F_{i,j,k,m}$ vir alle stasies i.

Daar sal dus vir elke stratum en seisoen net een oordragfaktor vir 'n spesifieke telperiode wees. Dit wil sê, as daar 'n 7-dag-oordragtelling is, sal daar net een oordragfaktor per stratum en seisoen wees terwyl daar twee oordragfaktore vir twee 2-dag-tellings per week sal wees.

Met weeklange oordragtellings word aanbeveel dat elke telperiode k om middernag tussen Sondag en Maandag begin word. Dit sal wees afgesien van wanneer 'n 7-dag-oordragtelling werklik begin.

In alle ander gevalle moet die ure van telperiode k ooreenstem met die ure waarop oordragtellings begin, ophou en onderbreek word.

Die oordragfaktore $F_{i,j,k,m}$ van die stasies in 'n stratum moet getoets word sodat vir elke telseisoen:

$$\text{grootste } F_{i,j,k,m} - \text{kleinste } F_{i,j,k,m} \nlessgtr 0,20 F_{j,k,m}$$

8.5 Tydfaktor vir die aanpassing van voertuigklassifikasie

Die voertuigklassifikasie by elke oordragtelling word uitgedruk as die persentasie van elke voertuigklas van die totale verkeer.

'n Tydfaktor waarvolgens die telperiode-persentasies na 'n jaarsyfer omgeskakel kan word sal soortgelyk wees aan dié van die oordragfaktor.

Die totale aantal voertuie van elke klas in elke telperiode (al die weke in die telseisoen) moet vir elke stasie en elke telseisoen uitgedruk word as 'n persentasie van alle voertuie. Soortgelyke jaarlikse persentasies moet vir elke klas bereken word.

Die tydfaktor vir elke telseisoen sal dan wees die jaarlikse persentasie gedeel deur die telperiode-persentasie van die basiese stasie.

Net soos in die geval van oordragtellings, sal die tydfaktore vir elke stratum (en elke telperiode in elke telseisoen) bereken word as die gemiddelde van al die stasies.

8.6 Berekenings wat by verwerking van seisoentellings gebruik word

8.6.1 Die beraming van die GDV

Die GDV van alle E-dae by 'n seisoentelstasie word soos volg beraam:

$$E = \frac{E_t \cdot E_g}{E_b}$$

waar

E_t = die GDV van getelde E-dae van 'n seisoentelling

E_b = die GDV van dieselfde dae van basiese tellings (gemiddelde van alle stasies)

E_g = die GDV van alle E-dae van basiese tellings.

Die GDV van alle N-dae by 'n seisoentelstasie word soos volg beraam:

$$N = \frac{N_t \cdot N_g}{N_b}$$

N_t = die GDV van getelde N-dae by seisoentellings

N_g = die GDV van alle N-dae van basiese tellings

N_b = die GDV van basiese tellings in die telseisoene waarin getelde N-dae val.

8.6.2 Beraming van die JGDV

Die JGDV word dus soos volg beraam:

$$J = \frac{K \cdot E + (365 - K)N}{365}$$

waar

K = aantal E-dae volgens onderafdeling 6.5.

8.6.3 Oordragfaktore volgens telperiodes (onderafdeling 6.5(f))

$$\text{Oordragfaktor, } F = \frac{J}{T}$$

waar

T = telling of GDV vir telperiode (van seisoentelling).

Vir berekening van die oesseisoenafwykings in oordragfaktore van 'n substratum word die gemiddelde van die verskillende seisoentellings in die substratum geneem.

8.6.4 Oordragfaktore vir 7-dag-telperiodes (onderafdeling 6.5(g))

$$\text{Oordragfaktor, } F = \frac{J}{G}$$

waar

G = GDV van seisoentelling vir 7-dag-telperiode.

8.6.5 Afwyking in oordragfaktore van 'n substratum

Die oordragfaktor vir 'n substratum in die oestelseisoen, F_s , word bereken soos in onderafdeling 8.6.3 uiteengesit.

Die oordragfaktore vir ander telseisoene sal geneem word as die gemiddelde van twee waardes; naamlik, die eerste waarde soos bereken in onderafdeling 8.6.3, indien daar 'n seisoentelling vir die telseisoen was.

Die ander waarde vir oordragfaktor F van telseisoen i (F_i) is:

$$F_i = S_i \left(1 - \frac{F_s - S_s}{(n - 1) \cdot S_s} \right)$$

waar

S_i = oordragtellings vir hoofstratum van telseisoen i

F_s = oordragfaktor vir substratum soos hierbo (oesseisoen)

S_s = oordragfaktor vir die hoofstratum vir dieselfde telseisoen as vir F_s

n = totale aantal telseisoene in die jaar.

As daar nie 'n seisoentelling vir die substratum van telseisoen i was nie, word F_i gebruik as die oordragfaktor van die substratum van telseisoen i.

8.7 Geldigheid van oordragfaktore

Alle oordragfaktore wat op hierdie wyse bereken word, sal net vir 'n jaar geldig wees. E-dae, telseisoene en oordragfaktore moet vir elke nuwe jaar opnuut bepaal word. Dit kan aan die einde van elke telseisoen vir die afgelope 12 maande gedoen word.

8.8 Skattings van die JGDV

Die JGDV word bereken deur die totale telling en persentasies by 'n oordragtelling met die toepaslike oordragfaktore (telperiode, telseisoen, stratum) te vermenigvuldig.

So 'n waarde van die JGDV sal net geldig wees vir die jaar van die tel-siklus waarin die skakel getel is. Indien die waarde van die JGDV vir opeenvolgende jare verlang word, moet dit met die toepaslike groeifaktore aangepas word. Na die derde telsiklus kan daar oorweeg word om die fout wat weens willekeurige skommeling ontstaan het te verminder by wyse van geweegde gemiddeldes van huidige skattings en vorige skattings soos aangepas met groeifaktore. By voertuigklassifikasie moet die gemiddeldes vir die verskillende jare met oorleg hanteer word aangesien daar 'n geleidelike verskuiwing met tyd mag plaasgevind het.

8.9 Ontwerpuurvolumes

By die berekening van ontwerpuurvolumes word daar aanvaar dat die verspreiding van uurlikse verkeersvolumes as persentasie van die JGDV in 'n stratum oor die totale aantal ure in die jaar redelik konstant is.

Hierdie berekening kan op twee maniere benader word. Eerstens, die berekening van 10de, 30ste, 50ste en 100ste hoogste uurlikse verkeersvolume in die jaar waaruit die ontwerper/beplanner 'n keuse kan maak, en tweedens om te bereken hoe dikwels (aantal ure) 'n bepaalde verkeersvolume (as persentasie van die JGDV) in die jaar oorskry sal word.

Rekenaarprogramme is beskikbaar of reeds in 'n gevorderde stadium van ontwikkeling waarvolgens hierdie berekeninge vir 'n basiese telling

uitgevoer kan word. Soos in die geval van oordragtellings, sal die gemiddeldes vir die stasies vir die stratum geld.

8.10 Groeikoerse

'n Groeikoers kan gedefinieer word as die jaarlikse koers waarteen die gemiddelde verkeersvolumes verander. Hierdie groeikoers kan positief of negatief wees.

Groeikoerse word deur 'n groot verskeidenheid oorsake bepaal en die netwerk sal baie noukeurig beoordeel moet word om kategorieë van groeikoerse uit te soek. Groeikoerse in strata of oor 'n provinsie sal nie eenvormig wees nie. Paaie met 'n soortgelyke funksie wat in vergelykbare streke of substreke voorkom, moet volgens rasonale oordeel saamgroepeer word.

Die verkeer van 'n enkele pad kan 'n sekere tendens toon, maar dit is nie sonder meer 'n groeikoers nie. Veranderings in verkeer op ander paaie in 'n streek of korridor sal hierdie tendens beïnvloed.

Daar is twee metodes waarvolgens 'n groeikoers bereken kan word. Die eerste is om die gemiddelde verandering in die JGDV van al die ooreenstemmende basiese tellings te bereken. Dit moet verkieslik 'n gemiddelde van die persentasie verandering van verkeer eerder as 'n gemiddelde van die verandering in aantal voertuie wees aangesien laasgenoemde 'n groter gewig aan paaie met swaar verkeer verleen.

Die tweede metode waaraan voorkeur gegee word, berus op ewekansige monsterneming van oordragtellings. Dit geld vir monsters wat geneem word vir 'n bepaalde jaar in die telsiklus en vir 'n bepaalde telseisoen. As gevolg van die groot aantal oordragtellings wat voorkom, word die effek van ewekansigheid feitlik geheel en al uitgeskakel en kan die gemiddelde van die skattings van die JGDV op alle skakels in een jaar getel vir paaie van 'n bepaalde kategorie, vergelyk word met die syfers van enige ander jaar. Daar kan dus hier geen sprake wees van 'n gemiddelde van die persentasie verandering van verkeer vir enkele skakels nie omdat 'n enkele skakel nie in opeenvolgende jare getel sal word nie.

Dit sal egter wel moontlik wees om op dieselfde manier 'n tendens in die persentasie van voertuigklasse af te lei. Die gemiddelde van die persentasie van 'n bepaalde klas by elke oordragtelling kan vir hierdie doel bereken word.

9 VEREISTES VIR AUTOMATIESE TELAPPARATE

9.1 Inleiding

Dit word voorsien dat outomatiese telapparate in 'n toenemende mate vir veral basiese tellings gebruik sal word. Vir oordragtellings wat 'n

week duur, kan die gebruik van sodanige apparaat ook definitiewe voordele inhou. Gevolglik is dit belangrik om die vernaamste vereistes ten opsigte van die werking en betroubaarheid van die apparaat in oënskou te neem.

9.2 Telintervalle

Die tydsintervalle waarvoor die verkeerstellings gegee moet word, moet tussen 15 en 60 minute kan wissel en moet voor elke opname gespesifiseer kan word. Die telintervalle moet met die werklike tyd gesinchroniseer kan word en daarvoor moet 'n syferhorlosie deel van die instrumentasie uitmaak. Die horlosie moet maklik gestel kan word en die akkuraatheid daarvan behoort minder as een minuut per week te wees.

9.3 Data-opnamestelsel

Die data moet of op 'n magneetband of in 'n geheue gestoor word vir latere onttrekking. Die geheuevermoë moet voldoende wees om die uurlikse data van minstens 'n maand te kan stoor. Dit moet ook moontlik wees om die data wat opgeneem word te eniger tyd na te gaan. Die gestoorde data moet die volgende insluit:

- opskrif (terreinnommer);
- aanvangsdatum of daaglikse datum;
- laannommer of rigting van verkeer en
- telling (geklassifiseer vir elke tydsinterval).

Dit moet moontlik wees om die telapparaat per telefoon aan 'n rekenaar te koppel.

Vir telapparaat wat by oordragtellings gebruik word, behoort 'n ten volle geklassifiseerde verkeersvolume vir die telperiode voldoende te wees.

9.4 Klassifikasie van verkeer

Ten einde betroubare klassifikasie van verkeer te verseker moet daar ten minste twee lusse of een lus en een asverklikker, gebruik word. Die minimum klassifikasie van verkeer is in twee groepe, naamlik lig en swaar.

9.5 Akkuraatheid

Die apparaat moet die totale aantal voertuie in enige tydsinterval met 'n akkuraatheid van tot 5 persent kan tel en registreer.

9.6 Lane

Die apparaat moet 'n minimum van twee en 'n maksimum van ses lane kan hanteer en 'n duidelike metode van laanidentifikasie moet toegepas word.

9.7 Kragverbruik

Die kragbron moet sodanig wees dat die stelsel vir ten minste 'n maand kan funksioneer. Die nodige voorsorg moet getref word sodat sonkrag en hoofkragtoevoer ook gebruik kan word.

9.8 Komponente

Die omruilbaarheid van komponente moet vir 'n tydperk van vyf jaar gewaarborg word.

9.9 Temperatuur en voggehalte

Die instrument moet onder temperature van -10°C tot 80°C en in 'n relatiewe voggehalte van 0 tot 98 persent kan opereer.

9.10 Reaksietyd

Die reaksietyd moet sodanig wees dat voertuie wat teen spoede van tot 150 km/h beweeg en dié wat binne 2 m van mekaar af ry ook getel sal word.

9.11 Outomatiese herinstelling

Indien 'n voertuig oor 'n gedeelte van 'n lus geparkeer is, moet die voertuigverklikker outomaties herinstel om daarvoor te vergoed.

9.12 Kalibrering

Die kalibrering van die instrument moet eenvoudig wees en moet op die terrein gedoen kan word.

9.13 Verklikker-sensitiwiteit

Dit moet moontlik wees om die sensitiwiteit van die verklikker te verstel en moet sodanig wees dat slegs voertuie, maar nie fietse nie, getel word.

Dit moet verkieslik voertuie wat op enkelbaanpaaie verbystek in die regte laan tel.

BYLAE A

RAAMWERK VIR STRATIFIKASIE

	Deurslaggewende ritdoel*	Stratum-groep	Ligging****		
			<20 km vanaf stad (benaderd)	<15 km vanaf dorp (benaderd)	Res (benaderd)
Tussensone ritte*	Wat kenmerke van stedelike verkeer toon***	A	A1		A3
	Op roetes wat groter sentra met mekaar verbind	B	B1	B2	B3
	In ander streke of op ander roetes	C		C2	C3
	Substrata : Met baie langafstandritte Net tussen buurdorpe			C2.1 C2.2	C3.1 C3.2
Binnesone ritte**	Versamelpaaie	D		Substrata: Intensiewe landbou D2.1 Ekstensiewe landbou D2.2	
Ander (byvoorbeeld seisoen/vakansieritte****)		E			

* Volgens rasionele oordeel.

** In die algemeen word landrodistrikte vir sonering gebruik.

*** Byvoorbeeld, binne die PWV-gebied, op die Vrystaatse Goudvelde, tussen Potchefstroom en Klerksdorp.

**** Gemeet vanaf die punt waar ontwikkelde stads/dorpsgebiede ophou.

***** Op roetes soos PWV na Durban is vakansieritte waarskynlik nie deurslaggewend nie.

BYLAE B

VOORBEELDE VAN KONSEP-STRATUMINDELING

Stratum A

Substrata waarin die basiese stasies van stratum A verdeel kan word:

- Aa Ben Schoeman
Durban – Pietermaritzburg
Seksies van die Durban-ringpad
Deurpaaie in Kaapstad tot by Paardeneiland, Pinelands ensovoorts.
Soortgelyke paaie in die PWV
(Witbank – Middelburg)
- Ab Noord- en Suidkuspaaie naby Durban
N1 en N2 net buitekant Kaapstad
Port Elizabeth – Uitenhage
Pretoria – kleinhoewes op pad na Roodeplaat
Bloemfontein – Bainsvlei
Bloemfontein – Thaba’Nchu
- Ac Pretoria – stede in Bophuthatswana
Durban – stede in Kwazulu

Substratum (afsonderlike basiese stasies uitgesluit) met voorbehoud van weeklikse telperiodes:

- Ad Kameeldrif-kleinhoewes (buitekant Pretoria) – Maloto
Kleinhoewes by stede aan die Oos-Rand – Bronkhorstspuit op pad na Lebowa en Kwandebele.

Substrata Aa en Ab verskil van mekaar omdat laasgenoemde merendeels pendelritte dra (in ander opsigte dien hulle dus as versamelpaaie) terwyl eersgenoemde ook, of hoofsaaklik, besigheidsritte dra. Substratum Ac dra daaglikse pendelritte maar verskil van die eerste twee ten opsigte van ’n groot toename in verkeer oor naweke.

Substratum Ad word onderskei omdat dit **plattelandse** vestigings met hoë bevolkingsdigtheid bedien en die ritte langer duur en daarom moontlik van stratum Ac verskil.

Stratum B

Substrata waarin die basiese stasies van stratum B verdeel kan word:

- Ba Roete N1, uitgesonderd stratum A- en stratum Bc-skakels.
Groot seksies van roete N2, N3 en N4
(N2 in die Knysna-omgewing ressorteer onder stratum E)
- Bb Indeling minder seker
Roete N2 van Port Elizabeth na Oos-Londen
Colesberg – Cradock – Port Elizabeth

Johannesburg – Kimberley – Three Sisters

(sekere skakels op Potchefstroom – Klerksdorp kan onder stratum A ressorteer)

PWV – Volksrust – Ladysmith

Substratum wat nie oor eie basiese stasies beskik nie maar waar daar weeklikse telperiodes uitgevoer word:

Bc Pretoria – Rustenburg

Johannesburg – Rustenburg

Pretoria – Pietersburg

Geselekteerde roetes vanaf die PWV deur Noord-Oos Vrystaat na Kwakwa en Lesotho (sluit in Heilbron en Frankfort).

Vir verkeer tussen metropolitaanse gebiede, moet besonder sterk groeipunte of plattelandse gebiede met gekonsentreerde ekonomiese bedrywighede en vestings met hoë bevolkingsdigtheid, soos die mynbou-bedrywigheid en woongebiede rondom Rustenburg, ook as metropolitaanse gebiede beskou word. Hierdie gebiede gee aanleiding tot relatiewe hoë naweek en nagverkeer.

Substratum Bb verskil van substratum Ba vanweë die hoë ritweerstand, relatief tot die ekonomiese faktore wat ritte opwek. Die ritweerstand kan so hoog wees dat die aantal ritte aansienlik afneem, soos op die N2 deur die Transkei.

In die OVS-loodsstudie is daar gevind dat die verkeerspatroon tussen Klerksdorp en Bloemfontein en tussen Winburg en Harrismith op die Bloemfontein na Durban-roete, aansienlik verskil van die verkeerspatroon op die N1. In albei gevalle verbind die roetes metropolitaanse gebiede.

Substratum Bc het, soos substratum Ac, te make met hoë verkeersvolumes oor naweke.

Stratum C

Hierdie voorbeelde dien slegs as riglyne en onderskei tussen twee groepe substrata, naamlik dié met meer sekerheid en dié met minder sekerheid. Die basiese stasies van stratum C kan almal vir die meer belangrike eerste groep gebruik word of dit kan tussen die eersgenoemde twee substrata verdeel word.

Indien dit nodig sou wees om te onderskei tussen die afstande wat skakels vanaf dorpe is, word 'n verdere twee substrata genoem. Normaalweg word daar geen basiese stasies vir hierdie substrata beoog nie.

Substratum Ca – Gevalle waar daar meer sekerheid bestaan:

PWV – Mmabato

PWV – Lichtenburg – Vryburg

Klerksdorp – Vryburg – Upington – SWA

Klerksdorp – OVS-goudvelde – Bloemfontein

Winburg – Harrismith

Bloemfontein – Ladybrand – Maseru

Bethlehem – Aliwal-Noord
Postmasburg – Kimberley – Bloemfontein
Villiers – Kroonstad (met die voorbehoud dat gedeeltes hiervan substratum Bc kan wees)
Reddersburg – Oos-Londen
Pietermaritzburg – Kokstad
PWV – Richardsbaai
N2 deur Transkei
Kaapstad – SWA
Worcester – Langkloof – Humansdorp
Middelburg – Uniondale
Graaff-Reinet – Uitenhage

Substratum Cb – Gevalle waar daar onsekerheid bestaan (slegs voorbeelde):

Beaufort-Wes – Oudtshoorn
Beaufort-Wes – Graaff-Reinet – Cradock – Transkei
Van Rhynsdorp – Carnarvon
Keimoes – Calvinia
Middelburg – Prieska – Kakamas
Kimberley – Prieska – Carnarvon
Dordrecht – Kokstad
Petrusburg – P K le Roux-dam
Bloemfontein – Wepener
Hoopstad – Brandfort
Nylstroom – Ellisras
Pietersburg – Alldays
Piet Retief – Vryheid – Eshowe

Substratum Cc bestaan uit skakels wat nie “naby dorpe” op paaie van substratum Ca is nie; slegs by aansienlike verkeersprofielverandering met afstand.

Substratum Cd is soortgelyk vir paaie wat “naby dorpe” van substratum Cb sal wees.

“Naby dorpe” word gedefinieer as die kleinste van

- 25 persent van die afstand na die volgende dorp of
- 25 km vanaf 'n dorp.

Die roetes bedien groter en kleiner streke. Waar ritte redelik lank is (byvoorbeeld deur vier of meer distrikte gaan), sal dit onder substratum Ca ressorteer. Roetes wat uit korter ritte tussen buurdorpe bestaan (of hoogstens deur twee distrikte gaan) sal van plaaslike belang wees en kan as substratum Cb onderskei word.

Substratum Cc en Cd kan gebruik word om skakels wat verder van dorpe af is, te onderskei van skakels naby dorpe (onderskeidelik substratum Ca en Cb).

Stratum D

Voorbeelde van moontlike substrata waarin stratum D verdeel kan word:

Substratum	Da	Intensiewe landbou met verskillende seisoene van spitsverkeersvolume; die massa van produkte is redelik groot en gevolglik is vragte baie swaar.
	Da.1	Winterreënvalgebied – graan
	Da.2	„ – vrugte
	Da.3	Somerreënvalgebied – koring
	Da.4	„ – mielies
	Da.5	„ – gemeng
	Da.6	Subtropies
	Da.7	Besproeiing
	Da.8	Bosbou
	Db	Ekstensiewe landbou (ook vars melk)

Per definisie vir substratum Da en Db, word intensiewe landbou beskou as boerdery waar die grond relatief intensief bewerk word terwyl ekstensiewe landbou hoofsaaklik veeteelt behels.

Spesiale gevalle wat onderskei kan word, is skakels by myne en kragstasies wat onder stratum A, C, D of E kan ressorteer.

Stratum E

Roetes met uitstaande spitsverkeersvolumes tydens vakansieseisoene:

- Mosselbaai – Keurboomsrivier;
- Port Shepstone – Port Edward;
- Sabie – Graskop – Abel Erasmus-pas en
- Lydenburg – Abel Erasmus-pas.

Roetes met buitengewone hoë naweekverkeer (met die voorbehoud dat hulle met weeklikse telperiodes elders kan inpas):

- PWV – Kwandebele en Lebowa buite stratum A
- Pretoria – Warmbad
- PWV – Pietersburg
- Ander voorbeelde is Villiers – Kwakwa; Heilbron – Ficksburg.

Opmerking: Soortgelyke paaie om Durban, Port Elizabeth en Oos-Londen sal waarskynlik daagliks pendelverkeer dra (stratum A). Die Skiereiland is waarskynlik te ver van die konsentrasies in Transkei en Ciskei geleë vir noemenswaardige naweekritte.

BYLAE C

TOEWYSING VAN BASIESE STASIES AAN ELKE STRATUM

C.1 Voorstelle vir die aantal basiese stasies per stratum (kyk bylae B vir stratifikasie)

Determinante: aantal strata in stratifikasie
 aantal basiese stasies beskikbaar

Stratum	Aantal basiese stasies	Toewysing	Alternatief	Met substratum
A,B,C,D	8	2 vir A	3 vir A	—
		2 vir B	3 vir B	—
		2 vir C	2 vir C	—
		2 vir D	—	—
A,B,C,D	10	3 vir A	3 vir A	3 vir A
		3 vir B	4 vir B	3 vir B
		2 vir C	3 vir C	2 vir Ca
		2 vir D	—	2 vir Cb
A,B,C,D	12	3 vir A	4 vir A	4 vir A
		3 vir B	4 vir B	4 vir B
		3 vir C	4 vir C	2 vir Ca*
		3 vir D	—	2 vir Da*
A,B,C,D	16	4 vir A	—	3 vir A
		4 vir B	—	3 vir B
		4 vir C	—	4 vir C
		4 vir D	—	6 vir D
		—	—	volgens substrata

* Gebruik faktore van substratum Ca en Da vir onderskeidelik substratum Cb en Db.

Waar daar meer as 16 stasies is, en onsekerheid bestaan oor die verhouding van lokale tot deurverkeer, kan substrata geskep word.

C.2 Indeling van aantal basiese stasies vir toewysing aan substratum

Stratum	Aantal basiese stasies	Toewysing aan substratum en opmerkings
A	2	1 elk vir Aa en Ab (sal aandui of patrone wesenlik verskil)
	3	1 vir Aa en 2 vir Ab of Ab en Ac
	4	1 elk vir Aa, Ab en Ac en 1 ewekansig
	5	Dieselfde as voormelde en 1 vir Ad
B	2	2 vir Ba
	3	2 vir Ba en 1 vir Bb
	4	2 elk vir B1 en B2
	5	Dieselfde as voormelde en 1 vir B3
		Indien die Departement van Vervoer stasies op N-roetes ewekansig kies en bedryf en data beskikbaar stel, kan hulpbronne van die provinsies konsentreer op Bb en Bc.
		Dis onmoontlik om te verwag dat faktore vir Ba dwarsoor die RSA sal geld (eenvormigheid in patrone). Roete N3 kan egter 'n uitsondering wees. Substratum Ba moet landwyd op streeksgrondslag in Ba.1, Ba.2, ensovoorts, ingedeel word.
C		Kyk ook par. C.1. Substratum Ca dra hoofsaaklik deurverkeer, maar skakels waar daar oor addisionele lane besluit moet word, kom waarskynlik naby dorpe voor. Dit geld ook tot 'n minder mate vir Cb. Toevallige wisseling en dus 'n groter moontlikheid vir foute, sal toeneem met afstand vanaf dorpe, dit wil sê op Cc en Cd. (Verkeerde faktore van Ca en Cb wat toegepas word op Cc en Cd sal 'n relatief kleiner verskil aan akkuraatheid maak.)
		Aanvanklik moet basiese tellings tot Ca en Cb, dit wil sê naby dorpe beperk word.
	2	2 vir Ca
	3	2 vir Ca, 1 vir Cb
	4	2 elk vir Ca en Cb
	Meer as 4	Cc en Cd kan bygevoeg word.

BYLAE D

VEREISTES VIR DIE LIGGING VAN BASIESE STASIES

Die plasing van basiese stasies in die volgende posisies moet verkieslik vermy word

- (a) op draaie;
- (b) naby skerp draaie;
- (c) naby aansluitings, veral belangrike aansluitings (waar die normale verkeersvloei versteur word) en
- (d) naby die einde van sperstrepe of op lang steil opdraandes waar verbysteek van voertuie waarskynlik sal plaasvind.

Ander oorwegings wat in ag geneem moet word, is posisies waar

- (a) die toerusting beskut sal wees, soos byvoorbeeld onder brûe;
- (b) operateurs met hul voertuie kan stilhou om instrumente te lees, te diens en te toets;
- (c) sonpanele ten volle in die son sal wees en
- (d) vandalisme makliker bekamp kan word.

BYLAE E

AANBEVOLE TELSIKLUSSE

Stratum A, N-roetes : aanvanklik 2 jaar, later 3 jaar

Ander : 3 jaar

Stratum B, N-roetes : 2 jaar

Ander : 3 jaar

Stratum C, C1 : 3 jaar

C2 : 3 jaar

C3 : 4 jaar

C4 : 5 jaar

Stratum D, Volgens rasonale oordeel.

Groeigebiede : 2 jaar

Ander : 3-5 jaar

Stratum E, Seisoentellings aan die hand van Handleiding K70: 2-3 jaar

Spesiale gevalle waar groei in verkeer voorkom of verwag word : 2 jaar

BYLAE F

TELPERIODES VIR HANDTELLINGS

Handtellings moet verkieslik minstens oor 'n tydperk van 48 uur met onderbrekings om 20h00 – 06h00 of 22h00 – 06h00 uitgevoer word.

Moontlike tye vir die begin en einde van tellings:

- Twee persone met onafhanklike vervoer:

14h00 Maandag – 14h00 Woensdag en

14h00 Woensdag – 14h00 Vrydag (een lid vertrek net voor 14h00 en die ander net na 14h00 op Woensdag-, Maandag- en Vrydagmiddag om huis toe te reis).

- Twee persone wat saam reis:

11h00 Maandag – 11h00 Woensdag en

14h00 Woensdag – 14h00 Vrydag.

BYLAE G

EWEKANSIGE MONSTERNEMING VIR NODUSSE OF SKAKELS IN DIE TELSIKLUS VAN ELKE JAAR

Die monsterneming kan per streek, of vir 'n paar streke afhangend van die wyse van administrasie, uitgevoer word. 'n Register van die skakels vir telsiklusse van 2, 3, 4 en 5 jaar moet opgestel word. Die duur van 'n siklus wat van toepassing is op 'n nodus sal dus bepaal word deur die skakels met die kortste siklus by die nodus.

Dit blyk dus dat daar losstaande mini-netwerke met 'n 2-jaar-siklus is. Skakels wat in werklikheid onder 'n langer siklus ressorteer, maar tussen twee ander skakels op 'n 2-jaar-siklus voorkom, sal deel van die mini-netwerk vorm.

Naas die mini-netwerk met 'n 2-jaar-siklus, sal daar 'n mini-netwerk met 'n 3-jaar-siklus wees en verder aan weer netwerke met 'n 4- en 5-jaar-siklus.

Die doel van monsterneming is om te bepaal by watter nodusse in 'n bepaalde seisoen handtellings uitgevoer moet word. Die prosedure begin by 'n mini-netwerk met 'n 2-jaar-siklus en daarna word die skakels een vir een ewekansig gekies, afgesien van die stratum.

Elke skakel wat aldus gekies is, word saam met sy nodusse aangeteken en elke nodus kry 'n reeksnommer. Dit is ook moontlik dat 'n skakel gekies word waarvan slegs een of albei nodusse reeds 'n nommer het. In dié geval word die skakel en ongenommerde nodus aangeteken en laasgenoemde kry 'n reeksnommer. Die prosedure word herhaal vir al die skakels op die mini-netwerk met 'n 2-jaar-siklus. Die eerste helfte van die reeksnommers sal gedurende die eerste jaar getel word en die skakels word pro rata, volgens die aantal weke in elke telseisoen, volgens die reeksnommers aan telseisoene toegewys. Die oorblywende helfte word op dieselfde wyse aan die telseisoene van die tweede siklusjaar toegewys.

Soortgelyke prosedures word herhaal vir die telsiklusse van 3, 4 en 5 jaar, maar met dié verskil dat die nodusse wat in 'n korter telsiklus gekies is, as afgehandel beskou sal word. Na die tweede jaar word die proses herhaal vir die mini-netwerk met 'n 2-jaar-siklus en na die derde jaar vir die mini-netwerk met 'n 3-jaar-siklus, ensovoorts, vir 'n streek of 'n aantal streke.

Die monsternemingsprosedures sal 'n reeks skakels uit al die strata en telsiklusse lewer wat in elke seisoen getel moet word. Daar word aanbeveel dat die volgorde waarin 'n skakel binne 'n seisoen getel word, hoofsaaklik op grond van maklike administrasie en minimum vervoerkoste beplan moet word. Sodoende kan die betrokke gebied vanaf 'n punt afgehandel word.

Ten einde ewekansigheid te verbeter, kan die gebied wat 'n telspan moet behartig geografies volgens die aantal telseisoene opgedeel word en die gedeeltes dan ewekansig gekies word ten einde te bepaal watter gedeelte by elke telseisoen moet kom.

Die enigste voorwaarde is dat as monsters van die nodusse op een skakel vir dieselfde telseisoen geneem is maar nie in dieselfde telperiode getel kan word nie, die tweede nodus na die daaropvolgende telperiode verskuif behoort te word.

Waar outomatiese tellings op die skakels self (dit wil sê nie by nodusse nie) uitgevoer word, sal 'n soortgelyke maar eenvoudiger prosedure gebruik word. 'n Skakel waarvan monsters geneem is, word aangeteken en 'n reeksnommer daaraan toegeken sonder om die nodusse in ag te neem.

'n Rekenaarprogram wat reeds ontwikkel is vir monsterneming volgens 'n soortgelyke prosedure, kan maklik vir hierdie prosedures aangepas word.

Dit is belangrik dat daar by die finale keuse van die telvolgorde geen aandag aan spesiale geleenthede soos veeveilings, skoolsport of boeredae geskenk word nie. Dit sou byvoorbeeld verkeerd wees om op so 'n dag doelbewus naby die veiling tellings uit te voer.