statisticon
STATISTICS & RESEARCH

Lätta lastbilar 2018

Undersökningsupplägg för urvalsundersökning av svenskregistrerade lätta lastbilar

Rapport 1

Version 2

Datum: 2018-01-24

Klass: -

Statisticon AB Östra Ågatan 31, SE-753 22 Uppsala Klara Södra Kyrkogata 1, SE-111 52 Stockholm +46 (0)10 130 80 00, info@statisticon.se, www.statisticon.se Sweden

Kund	Trafikanalys
Mottagare	Sara Berntsson
Projektnummer	Traf5796
Författare	Mats Nyfjäll
Granskare	

Innehållsförteckning

1 Inledning ... 4

2 Urval av veckor – vad innebär det? ... 5

2.1 Uppgiftslämnarbörda ... 6

3 Resultat ... 7

3.1 Slutsatser och diskussion – samt ytterligare aspekter att beakta ... 9

4 Databearbetningar ... 14

4.1 Upprättande av ram ... 14

4.2 Bearbetning av variabeln Korstracka ... 17

5 Estimation ... 20

5.1 Punktskattningar ... 20

5.2 Varianser och variansskattningar ... 22

5.3 Allokering och numeriska exempel ... 24

5.3.1 Urvalsstorlek och allokering ... 24

5.3.2 Illustration av beräkning av variansen i steg 1 och 2 ... 25

Bilaga 1 - Stratifieringar ... 27

Bilaga 2 – Karosskoder som exkluderats ... 31

Bilaga 3 – Variation i ti vid olika antaganden ... 34

1 INLEDNING

Trafikanalys har fått ett regeringsuppdrag (N2017/03479/TS) att utreda förutsättningarna för att kontinuerligt ta fram fördjupade kunskapsunderlag om distributionsfordons och lätta lastbilar transporter, med fokus på urbana miljöer. I uppdraget ingår att lämna förslag till utformning och produktion av statistik om trafik och transporter med lätta lastbilar och distributionsfordon samt övriga godstransporter i urbana miljöer.

Av den anledningen har Trafikanalys bett Statisticon att ta fram ett förslag på ett grovt undersökningsupplägg för en urvalsundersökning av lätta lastbilar.

Syftet med uppdraget är att kunna presentera en konsekvensbedömning med förslag på stratifiering-, urvals- och estimationsmetod.

Uppdraget består i att utifrån de lätta lastbilarnas karaktär (ägaregenskaper) framställa en konsekvensbedömning på övergripande nivå med förslag på stratifiering-, urvals- och estimationsmetod för en eventuell enkätundersökning av deras transporter i Sverige.

Tanken är att mätperioden för undersökningen endast ska vara en veckodag, en rimlighetsbedömning av detta ska göras.

Vidare ingår att uppskatta hur stor storleken på urvalet[1] av de lätta lastbilarna behöver vara för att skatta totaler för 5 % respektive 10 % relativ felmarginal för ett urval mätveckor, exempelvis 52, 10, 5 mätveckor, eller annat anpassat antal mätveckor, som används för uppräkning till totalen.

Dispositionen av rapporten är att i kapitel 2 förs ett resonemang om vad det innebär att dra ett urval av veckor istället för att undersöka samtliga 52 veckor under ett år. I kapitel 3 presenteras resultaten och där förs även en diskussion kring olika aspekter att beakta inför ett införande av en undersökning. I kapitel 4 redovisas de databearbetningar som genomförts för att kunna ta fram resultat. I kapitel 5 beskrivs estimationsförfarandet (punkt och variansskattningar). I bilaga 1, 2 och 3 redovisas de olika stratifieringar som prövats (bilaga 1), vilka karosskoder som exkluderats (bilaga 2) och effekten på variationen i skattningen av veckototalen vid olika antaganden.

[1] Om man utgår från hela fordonsflottan för lätta lastbilar, ca 500 000 lastbilar, hur stort urval är rimligt för att med bra säkerhet, med relativ felmarginal om ca 5-10% allokera på stratum.

2 URVAL AV VECKOR – VAD INNEBÄR DET?

I undersökningen Lastbilstrafik[2] (LBU) används en undersökningsdesign där lastbilsvecka utgör den primära urvalsenheten. En lastbilsägare svarar för samtliga sändningar under en utvald mätvecka. I undersökningen om lätta lastbilar (LLBU) är tanken att en utvald uppgiftslämnare (ägare till fordonet) ska svara för en (1) utvald mätdag. Om detta hade varit den enda skillnaden mellan LBU och LLBU har samma *princip* av urvalsdesign kunnat användas i LLBU. Emellertid är önskemålet att undersöka huruvida samtliga 52 veckor under ett år ska undersökas (på samma sätt som i LBU) eller om t.ex. 26, 10 eller 5 veckor ska undersökas. Detta kan förefalla som en mindre justering av urvalsdesignen jämfört med LBU men är i själva verket en stor förändring. Om ett urval av veckor under ett år ska undersökas och i dessa veckor ett visst antal lastbilar ska väljas ut och svara på undersökningen kan urvalsdesignen beskrivas i följande termer:

- Den primära urvalsenheten är vecka
- I en utvald vecka dras ett slumpmässigt urval av lastbilsdagar[3]. Dessa utgör den sekundära urvalsenheten.

Osäkerheten i skattningarna beror på osäkerhet i båda urvalsstegen. Om den primära urvalsenheten är vecka kommer en skattning att produceras för en vecka. Om samtliga 52 veckor undersöks kommer 52 skattningar att produceras (dock troligtvis inte publiceras eftersom det är årsskattningen som är den intressanta[4]). Dessa 52 skattningar för LLBU kan liknas vid de fyra kvartalsskattningar i LBU. Om samtliga 52 veckor undersöks kommer osäkerheten i det första urvalssteget (av veckor) att vara 0 eftersom samtliga veckor undersöks. Osäkerheten i denna situation härstammar endast från det andra urvalssteget, av lastbilsdagar.

Om ett urval av veckor dras kommer en osäkerhet att introduceras. Anta att 26 av 52 veckor undersöks. Baserat på dessa 26 skattningar ska en total för året produceras. Detta betyder att varje vecka behöver ”räknas upp” med en faktor 2 så att en årsskattning erhålls. En veckototal räknas då upp så att den motsvarar två veckor. Det finns alltså 26 skattningar och osäkerheten i första steget baseras därför på variationen i dessa 26 skattningar. Vid klusterurval och flerstegsurval härstammar normalt sett den största osäkerheten från antalet primära urvalsenheter. 26 utvalda primära urvalsenheter

---

[2] Dvs. den befintliga undersökningen om tunga lastbilar
[3] Vi myntar här termen lastbilsdag, i analogi med hur termen lastbilsvecka används i LBU
[4] Eventuellt kan kvartalsskattningar vara intressanta

är normalt sett mycket få, men då populationen består av 52 primära urvalsenheter kommer osäkerheten att påverkas av att så stor andel av de primära urvalsenheterna undersöks[5]. Däremot vid 10 eller 5 utvalda veckor kommer osäkerheten i skattningen att till allra största del härstamma från urvalet av veckor. I resultaten nedan syns detta tydligt.

2.1 Uppgiftslämnarbörda

För en viss given total urvalsstorlek under ett år, t.ex. 2 000 lätta lastbilar, finns det olika möjligheter att fördela detta urval. I tabell 1 redovisas några olika exempel på hur en given årlig total urvalsstorlek blir beroende på hur många veckor som undersöks. Om den årliga urvalsstorleken är 2 000 lastbilar och 52 veckor undersöks kommer 38 lastbilar per vecka att undersökas. Om 26 av 52 veckor undersöks kommer 77 lastbilar per vecka att undersökas osv.

Tabell 1. Urvalsstorlek per vecka vid olika antal undersöka veckor för olika val av total urvalsstorlek

	Antal veckor som undersöks			
Årlig urvalsstorlek	52	26	10	5
2 000	38	77	200	400
3 000	58	115	300	600
5 000	96	192	500	1 000
10 000	192	385	1 000	2 000

Från ett uppgiftslämnarperspektiv spelar det ingen roll vilken mätdag man behöver svara för. Den totala uppgiftslämnarbördan beror på hur många lastbilar som väljs ut, inte hur de fördelas över utvalda veckor. Detta betyder att den totala uppgiftslämnarbördan är lika stor vid 2 000 utvalda lastbilar oavsett om 52, 26, 10 eller 5 veckor undersöks. Dock kommer osäkerheten att bli betydligt större vid 5 utvalda veckor än om samtliga 52 undersöks.

Dessa argument, samt resultaten nedan, talar till förmån för att undersöka samtliga veckor under året. Om uppgiftslämnarbördan önskas hållas nere är det bättre att dra ett mindre urval.

[5] Ändlighetskorrektionen drar ner variansen, se vidare den teoretiska beskrivningen

3 RESULTAT

I detta kapitel redovisas resultatet av beräkningarna. Flera olika parametrar har varierats för att se hur den relativa felmarginalen påverkas. Följande parametrar har varierats:

- Stratumindelning, i bilaga 1 beskrivs hur stratifieringarna har genomförts
- Total årlig urvalsstorlek. Här har tre olika alternativ prövats: 2 000, 5 000 och 10 000 per år. I SCB:s undersökning från år 2000 var den årliga urvalsstorleken 6 400 lastbilar (fördelat på fyra kvartal med 1 600 i varje kvartal).
- Variansen för veckototalerna (första stegets varians). Om ett urval av veckor dras kommer variansen att påverkas av osäkerheten i skattningen av veckototalerna. Två olika variansantaganden har här använts. I kapitel 5 och bilaga 3 beskrivs mer om motivet till dessa antagande. Detta antagande påverkar osäkerheten i skattningarna i stor utsträckning.
- Antal utvalda veckor. Här har fyra alternativ prövats: samtliga 52 veckor, 26, 10 respektive 5 veckor.

I tabell 2 redovisas antal utvalda lastbilar per vecka vid olika val av årlig urvalsstorlek i kombination med antal utvalda veckor. Om exempelvis 5 000 lastbilar väljs ut årligen i kombination med att 26 veckor väljs ut kommer varje vecka att bestå av 192 utvalda lastbilar.

Tabell 2. Antal utvalda lastbilar per vecka vid olika val av årlig urvalsstorlek och antal utvalda veckor

	Antal utvalda veckor			
Årlig urvalsstorlek	52	26	10	5
2 000	38	77	200	400
5 000	96	192	500	1 000
10 000	192	385	1 000	2 000

I tabell 3 redovisas en sammanfattning av de olika stratifieringsförslag som prövats. I bilaga 1 beskrivs stratifieringarna mer i detalj.

Tabell 3. Sammanfattning av olika stratifieringar som prövats. Se bilaga 1 för mer detaljer.

SNR	Stratifiering med avseende på	Antal strata
0	Ingen stratifiering	0
1	Körsträcka	3
2	Bransch och körsträcka	6
3	Maxlastvikt	3
4	Maxlastvikt och körsträcka	9
5	Maxlastvikt och tillstånd för godstrafik	6
6	NUTS2 och maxlastvikt	24

Tabell 4 sammanfattar resultaten av beräkningarna. Den relativa felmarginalen samt variansbidraget från urvalet av veckor i steg 1 (det vill säga hur stor del av den totala variansen som härstammar från variansen i urvalet av veckor, steg 1) redovisas uppdelat på olika antal utvalda veckor samt olika årliga urvalsstorlekar. Variansen för veckototalerna antas vara $1\,000\,000^2$. Tabell 5 innehåller samma information som tabell 4 men med skillnaden att variansen för veckototalerna antas vara $2\,500\,000^2$. I nästa avsnitt kommenteras och diskuteras resultaten.

Tabell 4. Resultattabell 1: Relativ felmarginal (95 procents konfidens) vid skattning av årstotal samt andel av den totala variansen som härstammar från urvalet av antal veckor uppdelat på olika stratifieringsförslag, total årlig urvalsstorlek och antal utvalda veckor. Variansen för veckototalerna ($S^2_{tU_I}$) antas vara $1\,000\,000^2$.

		Relativ felmarginal (%) vid antal utvalda veckor				Variansbidrag från steg 1 (%) vid antal utvalda veckor			
Stratifiering	Årlig urvalstorlek	52	26	10	5	52	26	10	5
snr0	2 000	4,3	4,7	5,9	7,5	0,0	18,4	48,6	68,0
snr0	5 000	2,7	3,4	4,9	6,8	0,0	36,0	70,3	84,1
snr0	10 000	1,9	2,8	4,6	6,5	0,0	53,0	82,6	91,4
snr1	2 000	3,4	4,0	5,4	7,1	0,0	25,5	58,9	76,2
snr1	5 000	2,2	3,0	4,7	6,6	0,0	46,0	78,2	88,9
snr1	10 000	1,5	2,5	4,4	6,4	0,0	63,1	87,8	94,1
snr2	2 000	3,4	4,0	5,4	7,1	0,0	25,5	59,1	76,3
snr2	5 000	2,2	3,0	4,7	6,6	0,0	46,0	78,2	88,9
snr2	10 000	1,5	2,5	4,4	6,4	0,0	63,1	87,8	94,1
snr3	2 000	4,3	4,7	5,9	7,5	0,0	18,5	48,8	68,1
snr3	5 000	2,7	3,4	4,9	6,8	0,0	36,2	70,4	84,2
snr3	10 000	1,9	2,8	4,6	6,5	0,0	53,1	82,7	91,4
snr4	2 000	3,5	4,0	5,4	7,1	0,0	25,7	59,0	76,3
snr4	5 000	2,2	3,0	4,7	6,6	0,0	46,0	78,2	88,9
snr4	10 000	1,6	2,5	4,4	6,4	0,0	63,1	87,8	94,1
snr5	2 000	4,2	4,7	5,9	7,5	0,0	18,7	49,1	68,4
snr5	5 000	2,7	3,4	4,9	6,8	0,0	36,5	70,7	84,4
snr5	10 000	1,9	2,8	4,6	6,5	0,0	53,6	82,8	91,5
snr6	2 000	4,1	4,7	5,9	7,5	0,0	18,3	48,8	68,2
snr6	5 000	2,7	3,4	4,9	6,8	0,0	36,3	70,5	84,2
snr6	10 000	1,9	2,8	4,6	6,5	0,0	53,2	82,7	91,4

Tabell 5. Resultattabell 2: Relativ felmarginal (95 procents konfidens) vid skattning av årstotal samt andel av den totala variansen som härstammar från urvalet av antal veckor uppdelat på olika stratifieringsförslag, total årlig urvalsstorlek och antal utvalda veckor. Variansen för veckototalerna ($S^2_{tU_I}$) antas vara $2\ 500\ 000^2$.

		Relativ felmarginal (%) vid antal utvalda veckor				Variansbidrag från steg 1 (%) vid antal utvalda veckor			
Stratifiering	Årlig urvalstorlek	52	26	10	5	52	26	10	5
snr0	2 000	4,3	6,6	11,2	16,1	0,0	58,5	85,6	93,0
snr0	5 000	2,7	5,7	10,7	15,7	0,0	77,9	93,7	97,1
snr0	10 000	1,9	5,4	10,5	15,6	0,0	87,6	96,7	98,5
snr1	2 000	3,4	6,1	10,9	15,9	0,0	68,1	90,0	95,3
snr1	5 000	2,2	5,5	10,6	15,7	0,0	84,2	95,7	98,0
snr1	10 000	1,5	5,3	10,5	15,6	0,0	91,4	97,8	99,0
snr2	2 000	3,4	6,1	10,9	15,9	0,0	68,1	90,0	95,3
snr2	5 000	2,2	5,5	10,6	15,7	0,0	84,2	95,7	98,0
snr2	10 000	1,5	5,3	10,5	15,6	0,0	91,4	97,8	99,0
snr3	2 000	4,3	6,6	11,2	16,1	0,0	58,7	85,6	93,0
snr3	5 000	2,7	5,7	10,7	15,7	0,0	78,0	93,7	97,1
snr3	10 000	1,9	5,4	10,5	15,6	0,0	87,6	96,8	98,5
snr4	2 000	3,5	6,1	10,9	15,9	0,0	68,4	90,0	95,3
snr4	5 000	2,2	5,5	10,6	15,7	0,0	84,2	95,7	98,0
snr4	10 000	1,6	5,3	10,5	15,6	0,0	91,4	97,8	99,0
snr5	2 000	4,2	6,6	11,2	16,1	0,0	59,0	85,8	93,1
snr5	5 000	2,7	5,7	10,7	15,7	0,0	78,2	93,8	97,1
snr5	10 000	1,9	5,4	10,5	15,6	0,0	87,8	96,8	98,5
snr6	2 000	4,1	6,6	11,2	16,1	0,0	58,4	85,6	93,1
snr6	5 000	2,7	5,7	10,7	15,7	0,0	78,1	93,7	97,1
snr6	10 000	1,9	5,4	10,5	15,6	0,0	87,7	96,8	98,5

3.1 Slutsatser och diskussion – samt ytterligare aspekter att beakta

I tabellerna 4 och 5 redovisas resultaten. Flera iakttagelser kan göras:

- Valet av variansen av veckototalerna ($1\ 000\ 000^2$ i tabell 4 eller $2\ 500\ 000^2$ i tabell 5) påverkar precisionen mycket. Vid $2\ 500\ 000^2$ blir osäkerheten betydligt större och ett urval av veckor leder till en avsevärd försämrad precision. Vid exempelvis SNR2 blir den relativa felmarginalen 6,1% vid 26 valda veckor (årlig urvalsstorlek på 2 000) jämfört med 3,4% vid 52 valda veckor.
    - I bilaga 3 finns en tabell som visar variationen i veckototalerna vid olika antaganden. Möjligen kan antagandet $2\ 500\ 000^2$ sägas vara i överkant osäkert, men det är svårt att veta på förhand.
- Osäkerheten ökar om ett urval av veckor görs. I tabell 5 är den relativa felmarginalen större vid 26 utvalda veckor, betydligt större vid 10 och avsevärt större vid 5 utvalda veckor än om alla 52 veckor undersöks.

- Vid 52 utvalda veckor är variansbidraget från första steget av veckor lika med 0, vilket är naturligt.
- Vid 52 utvalda veckor minskar variansen så den relativa felmarginalen blir lägre vid större årlig urvalsstorlek. I exempelvis tabell 4 och SNR1 är den relativa felmaringalen 3,4% vid 2 000 i årlig urvalsstorlek och 1,5% vid 10 000 i årlig urvalsstorlek. Däremot, vid t.ex. 5 utvalda veckor, minskar osäkerheten inte nämnvärt om urvalsstorleken öka. För SNR1 är den relativa felmarginalen 7,1% vid 2 000 i årlig urvalsstorlek och 6,4% vid 10 000. Den avsevärt större urvalsstorleken förmår alltså inte förbättra precisionen eftersom i princip all osäkerhet härstammar från urvalet i steg 1 av veckor. Vid 2 000 i årlig urvalsstorlek utgör variansen från steg 76,2% av den totala variansen och vid 10 000 utgör den 94,1%.
- Osäkerheten varierar inte så mycket mellan de 7 olika stratifieringsförslagen. Om man till exempel studerar 52 utvalda veckor och 2 000 i årlig urvalsstorlek erhålls minsta osäkerhet med SNR1 och 2 (relativ felmarginal på 3,4%) och den största osäkerheten erhålls vid SNR0 och 3 (relativ felmarginal på 4,3%). Eftersom den variabel som används för utvärdering är genomsnittlig daglig körsträcka kommer stratifieringar som innehåller körsträcka att bli lägre än de som inte innehåller körsträcka. Skillnaden är dock inte så stor.

Nedan förs några diskussioner om aspekter som är viktiga att beakta inför en kommande LLBU.

Målstorheten pålastad godsmängd

I analyserna i denna rapport har registerbaserad körsträcka används i stratifieringen och i utvärderingen. Den är en av de två viktigast variablerna i en tänkt undersökning, den andra är pålastad godsmängd. I LBU visar erfarenheten att osäkerheten i pålastad godsmängd är större än den för körsträcka. Detta torde gälla även för lätta lastbilar. Speciell som vissa lätta lastbilar inte kör gods. Det kommer därför att finna många lastbilar med värdet 0 på pålastad godsmängd tillsammans med sådana lastbilar som kör stora dagliga godsmängder. Osäkerheten i skattningen av godsmängd (årlig total) kommer därför att bli större än vad osäkerheten i körsträcka enligt tabell tabellerna 4 och 5 visar. Det är därför rekommendabelt att ta höjd för denna troliga högre osäkerhet när den totala årliga urvalsstorleken ska beslutas.

Ny stratifiering efter drygt ett år?

I en kommentar ovan nämndes att osäkerheten inte varierar så mycket mellan de olika stratifieringsförslagen. Den stratifiering som kan användas i en kommande LLBU bör innehålla variabeln körsträcka som stratifieringsvariabel. Om det finns andra variabler, till exempel redovisningsvariabler, som är intressanta kan dessa också inkluderas i

stratifieringen. Det kan även vara lämpligt att inkludera sådana variabler som är korrelerade med pålastad godsmängd även om dessa inte har något genomslag i resultaten på tabellerna 4 och 5. Den stratifiering som väljs kommer att ge resultat med viss osäkerhet under det första året. En rekommendation är att efter ett års insamling genomföra en ny stratifiering där målet kan vara att skapa strata så att variansen i årsskattning av variabeln pålastad godmängd blir så liten som möjligt. Erfarenheter från LBU och den stratifiering som genomfördes år 2012 visar att detta är en god idé.

Kalibrering mot körsträcka?

De uppräkningsvikter som beskrivs i kapitel 5 om estimation används för att räkna upp till en skattning av en årstotal (oavsett vilken variabel beräkningarna tillämpas på). Metoden skulle kunna beskrivas som en Horvitz-Thompson-estimator i båda urvalsstegen. Estimatorn utnyttjar inte någon annan hjälpinformation än den som ges via stratifieringen. En möjlighet är att använda ett kalibreringsförfarande där kalibrering sker gentemot den ”sanna” registerbaserade körsträckan. Om detta görs skulle total årlig körsträcka skattas utan osäkerhet, det vill säga skattningarna skulle bli samma som summan av årlig körsträcka i ramen (och variansen skulle bli noll[6]). Hur en kalibreringsestimator kan utformas behöver dock utredas. Kalibrering kan antingen ske gentemot totaler på veckonivå (steg 1) eller på elementnivå (lastbilsdag, steg 2).

Bortfall

I beräkningar i tabellerna 4 och 5 antas att inget bortfall inträffar. I en verklig situation kommer naturligtvis bortfall att inträffa vilket ökar osäkerheten. När den årliga urvalsstorleken fastställs bör hänsyn tas till det förväntade bortfallets storlek. Vidare kan metod för bortfallskompensation behöva utredas. Det enklaste sättet är att använda rak uppräkning inom strata, vilket gör att formelapparaten i estimationskapitlet gäller men med skillnaden att det är svarandemängden snarare än urvalsmängden som ingår i beräkningarna.

Ramkonstruktion

I denna rapport har en ram konstruerats (se avsnitt 4.1). Hur ramen ska konstrueras, det vill säga vilka avgränsningar som ska göras, behöver utredas närmare. I avsnitt 4.1

[6] Variansen kan dock bli något större än noll i en verklig undersökningssituation eftersom övertäckningen påverkar

gjordes vissa förenklingar som behöver lösas i en verklig undersökning. Exempelvis bör inte lastbilar med saknad körsträcka exkluderas. I ramförfarandet i denna rapport exkluderades lastbilar ägda av privatpersoner. Om detta inte är önskvärt i en kommande undersökning behöver dessa lastbilar hanteras i stratifieringen. Det är troligtvis bra att hålla privatägda vs. företagsägda lastbilar i separata strata.

Kvartalsvisa insamlingar?

I beräkningar i tabellerna 4 och 5 har utgångspunkten varit att upprätta en ram inför ett år och dra ett urval av veckor (om veckourval ska tillämpas) och inom en utvald vecka dra ett urval av lastbilsdagar. Den ram som upprättas inför ett insamlingsår kommer därmed att gälla för hela året. Det är troligtvis en god idé att skapa nya ramar, som i LBU, inför varje kvartal. Fördelen med detta förfarande är att aktuella adressuppgifter erhålls 4 gånger under ett år. Om en ram från till exempel november år 2018 används för hela året 2019 kommer många av lastbilarna attha bytt ägare under andra halvan av år 2019. Resultaten i tabellerna 4 och 5 påverkas dock inte av en uppdelning i kvartalsvisa insamlingar.

OSU av veckor?

I beräkningarna vid urval av veckor har OSU av veckor antagits. Om veckourval ska tillämpas är det dock bättre att använda systematiskt urval av veckor för att säkerställa en jämn spridning över året. Vidare, om ett fåtal veckor ska väljas är det bättre att välja ett antal som är jämnt delbart med 52. Det är exempelvis bättre med 12 veckor, vilket innebär att var 4:e vecka undersöks, än 10 veckor, eftersom 10 veckor inte är jämnt delbart med 52.

Längden på mätperioden

I denna rapport har Statisticon utgått från att uppgiftslämnaren ska svara för en veckodag. Statisticon anser att detta synsätt är att föredra jämfört med en längre mätperiod. Från tidigare insamlingar av lätta lastbilar framkommer att det är svårt att samla in uppgifter från denna målgrupp. Att hålla undersökningen så enkel som möjligt är därför önskvärt. Att fråga om totaler för hela dagen, till exempel total körd sträcka eller pålastad godsvikt, är troligtvis bättre än att fråga per sändning eller per körning. Begreppet sändning är ganska svårt, även i LBU, och för lätta lastbilar kommer det troligtvis vara ännu svårare. För servicebilar, som inte kör gods, associerar termen

sändning troligtvis inte till något entydigt. Hur en enkät ska utformas är ett separat kapitel som Trafikanalys behöver undersöka.

Om inget veckourval används

Statisticon har i denna rapport utgått från scenariot att ett urval av veckor ska dras i första steget. I ett scenario väljs samtliga 52 veckor. Om samtliga 52 veckor undersöks kan vecka betraktas som en stratifieringsvariabel med den design som nu har presenterats. Eftersom det inte är någon större poäng att stratifiera på vecka bör i detta fall urvalsdesignen och estimationsmetoden revideras med hänsyn till detta. En urvals- och estimationsmetod som liknar den i LBU kan då användas istället.

Erfarenheter från andra länders motsvarande undersökningar

Statisticon har förstått att åtminstone Norge och Nederländerna genomför undersökningar om lätta lastbilar. Statisticon har dock inte haft tid att i detalj gå igenom undersökningsupplägget i deras undersökningar. Det finns troligtvis inspiration att hämta från dessa till en svensk undersökning.

Tunga lastbilar med maxlastvikt mindre än 3,5 ton

I avsnitt 4.1 om upprättande av ram beskrivs att tunga lastbilar (med totalvikt >3,5 ton) men maxlastvikt mindre än 3,5 ton hamnar mitt emellan undersökningarna LBU och LLBU. De ingår inte i LBU och i den ram som använts för LLBU ingår de inte heller. Dessa lastbilar bör inkluderas i någon av undersökningarna för att statistik om lastbilar ska täcka hela lastbilsflottan av lätta och tunga lastbilar. Alternativt kan de utelämnas från båda undersökningarna om det går att motivera på något bra sätt, t.ex. om dessa svarar för en (mycket) liten andel av trafikarbetet eller pålastad godsmängd.

Som en avslutande kommentar knyter Statisticon an till det som skrevs sist i avsnitt 2.1. Resultaten i tabellerna 4 och 5 samt det faktum att den total uppgiftslämnarbördan avgörs av antalet utvalda lastbilar, inte om dessa fördelas på 26, 10 eller 5 veckor, talar till förmån för att undersöka samtliga veckor under året. Om uppgiftslämnarbördan önskas hållas nere är det bättre att dra ett mindre urval.

4 DATABEARBETNINGAR

4.1 Upprättande av ram

För att kunna genomföra beräkningar av varianser och konfidensintervall har ett dataunderlag från fordonsregistret för lätta lastbilar erhållits av Trafikanalys. För att kunna genomföra beräkningar av osäkerheten vid olika alternativa stratifieringar och antal utvalda veckor behöver en ram skapas. Underlaget som Statisticon erhöll bestod av 756 005 lastbilar. Statisticon har därefter genomfört olika avgränsningar för att erhålla en ram. I tabell 6 redovisas antal fordon i ramen efter exkludering av observationer baserat på olika variabler. Exkluderingen har skett i den ordning variablerna är presenterade i tabellen.

Ordningen på hur exkluderingen sker är godtycklig. Hade vi börjat med att exkludera alla fordon som inte var i trafik hade många exkluderats rörande detta kriterium. Den slutliga ramen som används för beräkningar består alltså av 434 505 lastbilar. Nedan kommenteras vissa variabler som använts för att exkludera lastbilar.

Anmärkning: Det register som Statisticon erhöll innehöll lätta lastbilar med en totalvikt på 3,5 ton eller mindre. I LBU är avgränsningskriteriet att maxlastvikten ska vara 3,5 ton eller mer. Det finns därför ett visst antal lastbilar som kategoriseras som tunga enligt Transportstyrelsens definition (totalvikt på mer än 3,5 ton) men som har en lastvikt på mindre än 3,5 ton som inte finns med i det underlag Statisticon har tillgång till. Det rör sig uppskattningsvis om ca 20 000 lastbilar. Om en undersökning mot lätta lastbilar ska iscensättas bör dessa lastbilar inkluderas i antingen LBU eller LLBU, annars saknas en del av populationen av lastbilar. I LBU styr Eurostat över kriterierna för avgränsning och där är det bestämt att maxlastvikten ska vara 3,5 ton eller mer. Om det är svårt att inkludera dessa fordon i LBU bör de placeras i LLBU. En aspekt som då träder in är en viss terminologiförbistring. Undersökningen om *lätta* lastbilar kommer då att bestå av ett visst antal *tunga* lastbilar. Avsaknaden av dessa lastbilar i beräkningarna torde dock spela mindre roll för de övergripande slutsatserna i rapporten.

Tabell 6. Antal fordon i ramen efter exkludering baserat på olika variabler

Variabel	Antal som exkluderas	Kvarstående fordon
Fordonsfil		756 005
Ägarkategori	-218 430	537 575
Karosskod	-2 447	535 128
Maxlv	-1 009	534 119
Felaktig länskod (lkod)	-36	534 083

Variabel	Antal som exkluderas	Kvarstående fordon
I trafik	-98 874	435 209
Bransch	0	435 209
Fordon	-16	435 193
Körsträcka saknas eller 0	-562	434 631
Körsträcka > 50 mil/dag	-126	434 505

I tabell 7 redovisas fördelningen över variabeln ägarkategori (agkat) innan någon exkludering har genomförts. Som framgår har endast lastbilar ägda av juridisk person som finns i FDB behållits. Man skulle kunna tänka sig att de med kod 8 och 9 (som också finns i FDB) skulle ha kunnat behållas, men det rör sig om så få lastbilar så det spelar mindre roll för slutsatserna.

Tabell 7. Fördelning över variabeln ägarkategori (agkat) i fordonsregistret

Ägarkategori, (agkat)				
Förklaring	kod	Antal	Andel (%)	Behålls
Fysisk person	0	212 896	28,2	Nej
Juridisk person finns i FDB	1	537 575	71,1	Ja
Statlig juridisk person, ej i FDB	2	1	0,0	Nej
Kommunal juridisk person, ej i FDB	3	8	0,0	Nej
Övrig officiell juridisk person, ej i FDB	4	23	0,0	Nej
Övrig juridisk person, ej i FDB	5	4 778	0,6	Nej
Övrig officiell juridisk person i FDB	8	1	0,0	Nej
Övrig juridisk person i FDB	9	723	0,1	Nej
	Summa	756 005	100,0	

Beträffande karosskoder så har vissa karosskoder exkluderats från ramen. I bilaga 2 finns en förteckning över detta.

Lastbilar med maxlastvikt mindre än 200 kg har exkluderats från ramen[7]. Denna gräns kan dock behöva granskas närmar i en kommande LLBU.

Ett fåtal lastbilar med felaktig länskod (koden var AAAA) har exkluderats från ramen.

I tabell 8 redovisas fördelning över variabel Status innan exkludering sker med avseende på den variabeln. Det framgår att knappt 100 000 lastbilar som inte var i trafik exkluderas från ramen. Detta förfaringssätt linjerar med ramförfarandet i LBU.

[7] Detta förfarande linjerar med SCB:s undersökning om lätta lastbilar är 2000.

Tabell 8. Fördelning över variabeln Status i fordonsregistret

Status				
Förklaring	kod	Antal	Andel (%)	Behålls
I trafik	2	435 209	81,5	Ja
Avställd	3	80 860	15,1	Nej
Avregistrerad	4	18 014	3,4	Nej
Summa		534 083	100,0	

Beträffande bransch för det ägande företaget så har ingen exkludering skett. I undersökningen år 2000 om lätta lastbilar som SCB genomförde exkluderades vissa branscher, t.ex. bilserviceföretag, uthyrning. Någon utredning kring vilka branscher som eventuellt kan exkluderas hanns inte med i detta utvecklingsprojekt. Dock är något som den planerade undersökningen om lätta lastbilar kommer att behöva adressera.

Det finns en variabel som heter Fordon i fordonsdatabasen. Fordon = 1 betyder att det specifika fordonet varit i trafik någon gång under det aktuella året och därmed ska inkluderas i statistiken om körsträckor. Det var endast 16 fordon som exkluderas med avseende på detta kriterium[8].

Den variabel som används för att genomföra analyser kring precision i skattningar baseras på den registerbaserade årliga körsträckan (variabel korstracka). Efter exkluderingarna som beskrivits ovan var det ett visst antal fordon som saknade körsträcka eller att körsträckan var 0. Eftersom denna variabel ska användas för beräkningar exkluderades dessa fordon från ramen. Det var dock inte fler än 562 fordon som exkluderades. Detta kriterium bör förmodligen inte användas i den kommande LLBU. Det användes dock här för att göra beräkningarna enklare.

Vidare var det ett visst antal fordon som hade en orimligt hög körsträcka. Den dagliga körsträckan beräknades (se nedan) och de fordon som hade mer än 50 mil i daglig genomsnittlig körsträcka exkluderades. Det berörde dock inte fler än 126 fordon. Detta kriterium bör inte heller användas i den kommande LLBU.

Efter samtliga exkluderingar bestod ramen av 434 505 lastbilar.

[8] Hade denna variabel använts tidigare i processen med exkluderingar hade fler lastbilar exkluderats.

4.2 Bearbetning av variabeln Korstracka

Variabeln korstracka uttrycker årlig körsträcka för år 2016 (i mil). Variabeln korstdagartrafik uttrycker antal dagar lastbilen var i trafik under 2016. Division mellan dessa två variabler ger den *dagliga genomsnittliga körsträckan* i mil. Variabeln DaglMil uttrycker detta enligt

- DaglMil = korstracka / korstdagartrafik

Denna variabel är central i beräkningar och i stratifieringen.

För att genomföra beräkningar där data på ett mer realistisk sätt efterliknar den data som kommer att samlas in har ett bearbetningssteg genomförts. Detta har att göra med körningar på helger och kan beskrivas på följande sätt. Enligt planen för LLBU ska en utvald lastbil svara för en (1) dag. Under en vecka kan samtliga sju veckodagar väljas. Detta betyder att både lördag och söndag kan bli den dag som uppgiftslämnaren ska svara för. Det är troligt att de flesta lätta lastbilar, i alla fall yrkestrafiken, genomför betydligt färre transporter på helger än på vardagar. Det är därför troligt att svaret på frågan om antal körda km eller pålastad godsmängd kommer att bli 0 för lastbilar utvalda på helgen. Denna aspekt behöver beaktas i beräkningarna. Vi illustrerar hur detta har hanterats med ett exempel:

- Exempel: Anta att en lastbil kör 1 464 mil på ett år. Om den har varit 366 dagar i trafik (2016 var det 366 dagar) blir detta en daglig genomsnittlig körsträcka på 4 mil. Om vi antar att lastbilen inte kördes på helgerna under året utnyttjades den ungefär $366 \times \frac{5}{7} = 261$ dagar för transporter. Den dagliga körsträckan *då transporter genomfördes* blir då $\frac{1464}{261} = 5{,}6$ mil. Om denna lastbil blir utvald en måndag till fredag skulle svaret på frågan om total körsträcka under dagen bli 5,6 mil (i genomsnitt). Däremot blir den utvald på lördag eller söndag blir svaret 0.

Om vi därför utgår från den dagliga körsträckan utan att ta hänsyn till helger blir variansen för liten. Av denna anledning har en variant av daglig körsträcka skapats på följande sätt:

- Ska först följande variabel:
    - Dagarkorn = round (korstdagartrafik * (5 / 7),1)

  Variabeln dagarkorn anger antal dagar med körningar (avrundat till hela dagar). Om antal dagar i trafik exempelvis är 224 blir antal dagar med körningar

$224 \times \frac{5}{7} = 160$. Därefter skapas variabeln en alternativ variabel för daglig körsträcka enligt

- DaglMil2 = korstracka / dagarkorn

Variabeln DaglMil2 anger den dagliga genomsnittliga körsträcka då körningar genomfördes. Det dataset som denna variabel beräknas för är hela ramen som omfattar 434 505 lastbilar. Eftersom en lastbil har sju lastbilsdagar under en vecka kan ramen expanderas sjufalt. Varje rad blir då en lastbilsdag (under en viss lastbilsvecka). För en enskild lastbil sätts därefter DaglMil2 till 0 för dag 6 och 7 (som symboliserar helgen).

I figur 1 illustreras principerna.

Figur 1. Utdrag ur SAS-datasetet med variablerna DaglMil och DaglMil2

id	KORSTRACKA	korstdagartrafik	DaglMil	_daglmil2	i	daglmil2
1	426.7	366	1.1658469945	1.6348659004	1	1.3391547796
2	426.7	366	1.1658469945	1.6348659004	2	0.9640345971
3	426.7	366	1.1658469945	1.6348659004	3	0
4	426.7	366	1.1658469945	1.6348659004	4	1.6816971435
5	426.7	366	1.1658469945	1.6348659004	5	2.0244682544
6	426.7	366	1.1658469945	0	6	0
7	426.7	366	1.1658469945	0	7	0
8	392.4	366	1.0721311475	1.5034482759	1	0.6668451443
9	392.4	366	1.0721311475	1.5034482759	2	1.7898116032
10	392.4	366	1.0721311475	1.5034482759	3	1.9496179568
11	392.4	366	1.0721311475	1.5034482759	4	1.2770542571
12	392.4	366	1.0721311475	1.5034482759	5	4.6341274323
13	392.4	366	1.0721311475	0	6	0
14	392.4	366	1.0721311475	0	7	0

De 7 första raderna är en och samma lastbil med en årlig körsträcka på 426,7 mil och med 366 dagar i trafik. Den genomsnittliga dagliga körsträckan blir då DaglMil = 426,7 / 366 = 1,16. Om den är i trafik 366 dagar kommer den att ha körts $\frac{5}{7} \times 366 = 261$ dagar (antagandet att den inte körs på helger). Den genomsnittliga dagliga körsträckan då körningar har skett blir _DaglMil2 = 426,7 / 261 = 1,63 (_DaglMil2 är en temporär variabel som används för att skapa DaglMil2). Som framgår sätts _DaglMil2 till 0 under dag 6 och 7. Det framgår också att körsträckan är 1,63 samtliga 5 dagar med körningar. Detta är inte ett helt realistiskt körmönster. Vissa dagar torde körsträckan vara längre och andra kortare. För att fånga in den variationen har en slumpterm[9] adderats till _DaglMil2. Detta ger den finala variabeln DaglMil2 som används för variansberäkningar (se avsnitt 5.3).

[9] Normalfördelad med medelvärde 0 och varians 1.

Notera att dag 3 också har värdet 0. Den slumpterm som har adderats gjorde att DaglMil2<0 och i dessa fall sätts DaglMil2 = 0[10]. Detta torde linjera väl med hur körningar genomförs i verkligheten.

[10] Att sätta negativa värden till 0 gör att summan av DaglMil2 i hela ramen blir något lite lägre än summan av DaglMil. Detta torde dock inte påverka resultaten nämnvärt

5 ESTIMATION

5.1 Punktskattningar

I och med önskemålet att kunna välja ett visst antal veckor av årets 52 veckor blir estimationen något mer komplicerad än i LBU. För att kunna genomföra beräkningarna i uppdragsbeskrivningen var det nödvändigt att först reda ut estimationen med hänsyn till urvalsdesignen. Detta görs nedan.

Vi betraktar i denna rapport lastbilsdag som undersökningsobjekt, exempelvis total körd sträcka eller total pålastad godsvikt under dagen. Om Trafikanalys väljer ett insamlingsalternativ som innebär att enskilda sändningar efterfrågas behöver notationen utvidgas till att omfatta detta.

Vi låter y_k beteckna variabelvärdet för undersökningsobjekt k för variabel y. Om y är total körd sträcka under dagen kan y_k exempelvis anta värdet 3,4 mil. Låt $U = \{1,2,\dots,k,\dots,N\}$ beteckna mängden av alla lastbilsdagar i populationen där N betecknar storleken på populationen. Om ramen består av 434 505 lastbilar och ett år består av 366 dagar (så var det år 2016) är storleken på populationen $N = 434\,505 \times 366 = 159\,028\,830$, dvs. knappt 160 miljoner lastbilsdagar. Den målstorhet som primärt är av intresse är totalen, dvs.

$$t = \sum\nolimits_{k \in U} y_k$$

Vi behöver vidare notation för de primära urvalsenheterna (vecka). Låt $U_I = \{1,2,\dots,i,\dots,N_I\}$ beteckna mängden av primära urvalsenheter (vecka) där $N_I = 52$ är totala antalet veckor och i är löpindex för vecka. För en viss vecka i har vi att totalen skrivs

$$t_i = \sum\nolimits_{k \in U_i^*} y_k$$

där $U_i^* = \{1,2,\dots,k,\dots,N_i^*\}$ betecknar mängden objekt (lastbilsdagar) för vecka i och där N_i^* betecknar antalet lastbilsdagar i vecka i. Antalet lastbilar, alltså ej lastbilsdagar, betecknas N_i. Detta beteckningssystem, med N_i för antal lastbilar och $N_i^* = 7N_i$ för antal lastbilsdagar inom en vecka linjerar med beteckningssystemet för LBU. Antalet lastbilsdagar är alltså en faktor 7 gånger större än antalet lastbilar inom en vecka[11].

Notera även att totalen t kan skriva som summan av 52 veckototaler t_i

[11] I LBU är antalet lastbilsveckor en faktor 13 gånger större än antalet lastbilar inom ett kvartal.

$$t = \sum_{k \in U} y_k = \sum_{i \in U_I} t_i$$

Urvalsdesignen av veckor kan nu beskrivas på följande sätt. Drag ett urval av veckor (förstastegsenheter) $s_I = \{1,2, \dots, i, \dots, n_I\}$ enligt någon metod. Om samtliga 52 veckor väljs är $n_I = N_I = 52$ i annat fall är $n_I < N_I$. Urvalet av veckor kan ske på olika sätt. I beräkningarna har OSU använts. Designvikten för första stegets urval blir därför $d_{Ii} = \frac{N_I}{n_I} = \frac{52}{n_I}$. En möjlighet i kommande LBU är att använda någon form av systematiskt urval för att säkerställa att få en jämn spridning av veckor över året. Detta behöver formaliseras om LLBU ska genomföras. Uppräkningen från klustertotalerna (veckototalerna) t_i till populationen kan då skrivas[12]

$$\hat{t} = \sum_{i \in s_I} d_{Ii} t_i = \sum_{i \in s_I} \frac{N_I}{n_I} t_i$$

Veckototalerna t_i är dock okända och behöver skattas. Detta görs via det andra stegets urval som beskrivs nedan.

Inom en vecka kommer en stratifiering att genomföras. Låt $h = 1,2, \dots, H$ beteckna löpindex för stratum och H total antal strata. Notera att vi kan ha olika stratumindelningar i olika veckor, men upplägget i LLBU kommer (troligtvis) att vara samma stratumindelning i alla veckor.

Låt N_{ih} beteckna antalet lastbilar i vecka i i stratum h och låt $N_{ih}^* = 7N_{ih}$ beteckna antalet lastbilsdagar. Associerad *mängd* av lastbilar betecknas $U_{ih} = \{1,2, \dots, k, \dots, N_{ih}\}$ och $U_{ih}^* = \{1,2, \dots, k, \dots, N_{ih}^*\}$ för mängden av lastbilsdagar (som är sju gånger större).

Låt vidare $s_{ih} = \{1,2, \dots, k, \dots, n_{ih}\}$ beteckna urvalet i stratum h där n_{ih} betecknar urvalsstorleken av andrastegsenheter; lastbilsdagar tillika lastbilar[13]. Urvalet dras enligt någon design. Hela urvalet inom en vecka betecknas $s_i = \cup_{h=1}^{H} s_{ih}$ och dess storlek $n_i = \sum_{h=1}^{H} n_{ih}$. Designvikten i andra steget ges, om OSU används, av $d_{k|i} = \frac{N_{ih}^*}{n_{ih}} = \frac{7N_{ih}}{n_{ih}}$. Notera att designvikten ges betingat på vilken vecka som väljs som förstastegsenhet. En estimator av veckototalen t_i ges av

$$\hat{t}_i = \sum_{k \in s_i} d_{k|i} y_k = \sum_{h=1}^{H} \sum_{k \in s_{ih}} d_{k|i} y_k = \sum_{h=1}^{H} \frac{7N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{k \in s_{ih}} y_k$$

---

[12] Detta är Horvitz-Thompson-estimatorn

[13] Notera att här görs ingen åtskillnad på lastbil och lastbilsdag beteckningsmässigt, då det inte behövs (de är samma sak). Detta linjerar med notationen i LBU.

Detta gör att skattningen av totalen t (där veckototalen t_i skattas) kan skrivas

$$\hat{t} = \sum_{i \in s_I} d_{Ii} \hat{t}_i = \sum_{i \in s_I} \frac{N_I}{n_I} \sum_{h=1}^{H} \frac{7N_{ih}}{n_{ih}} \sum_{k \in s_{ih}} y_k$$

Denna estimator kan även skrivas som

$$\hat{t} = \sum_{k \in s} d_k y_k$$

Genom att designvikten sett över steg 1 och 2 kan skrivas $d_k = d_{Ii} d_{k|i}$ och att summering sker över hela mängden $s = \cup_{i \in s_I} s_i = \cup_{i \in s_I} \cup_{h=1}^{H} s_{ih}$.

5.2 Varianser och variansskattningar

Variansen i $\hat{t}$ består av varians som härstammar från steg 1 respektive steg 2. I ord kan detta förklaras enligt:

- Om vi drar ett urval av veckor erhåller vi ett visst antal veckorskattningar $\hat{t}_i$, variationen i dessa skattningar ger variansen i steg 1
- Inom en vecka har vi dragit ett urval av lastbilsdagar inom fördefinierade strata. Variationen i variabeln y_k inom stratum h ger variansen per stratum och dessa stratumvarianser läggs ihop för att bilda variansen som härstammar från andra stegets urval.

I formaliserade termer har vi att variansen för $\hat{t}$ ges av

$$V(\hat{t}) = V_1 + V_2$$

där förstastegsvariansen ges av

$$V_1 = V(\hat{t}_i) = N_I^2 \frac{1 - \frac{n_I}{N_I}}{n_I} S_{tU_I}^2 \tag{1}$$

där

$$S_{tU_I}^2 = \frac{1}{N_I - 1} \left(\sum_{i \in U_I} t_i^2 - \frac{1}{N_I} \left(\sum_{i \in U_I} t_i \right)^2 \right) \tag{1b}$$

är variansen av klustertotalerna (veckototalerna) t_i i mängden U_I. Nedan ges en estimator för denna varians. Notera att om samtliga veckor undersöks, $n_I = N_I$, kommer $V(\hat{t}_i) = 0$, vilket är intuitivt.

Variansen för andra stegets urval ges av

$$V_2 = \frac{N_I}{n_I} \sum_{i \in U_I} V_i \tag{2}$$

där V_i är variansen inom kluster (vecka) i som ges av

$$V_i = \sum_{h=1}^{H} (N_{ih}^*)^2 \frac{1 - \frac{n_{ih}}{N_{ih}^*}}{n_{ih}} S_{yU_{ih}^*}^2 \tag{3}$$

där

$$S_{yU_{ih}^*}^2 = \frac{1}{N_{ih}^* - 1}\left(\sum\nolimits_{k \in U_{ih}^*} y_k^2 - \frac{1}{N_{ih}^*}\left(\sum\nolimits_{k \in U_{ih}^*} y_k\right)^2\right) \tag{4}$$

är den vanliga variansen för variabel y_k i mängden U_{ih}^*.

Variansestimatorerna tecknas nedan. I princip ges de genom att byta ut $S_{tU_I}^2$ i uttryck (1) och $S_{yU_{ih}^*}^2$ i uttryck (3) mot estimatorer. Vi tecknar dock hela formelapparaten för fullständighets skull. $V(\hat{t})$ skattas av

$$\hat{V}(\hat{t}) = \hat{V}_1 + \hat{V}_2$$

där

$$\hat{V}_1 = \hat{V}(\hat{t}_i) = N_I \frac{1 - \frac{n_I}{N_I}}{n_I} S_{\hat{t}s_I}^2$$

där

$$S_{\hat{t}s_I}^2 = \frac{1}{n_I - 1}\left(\sum\nolimits_{i \in s_I} \hat{t}_i^2 - \frac{1}{n_I}\left(\sum\nolimits_{i \in s_I} \hat{t}_i\right)^2\right)$$

är variansen för skattningen av veckototalerna $\hat{t}_i$ i mängden s_I. Variansen för andra stegets urval skattas av

$$\hat{V}_2 = \frac{N_I}{n_I} \sum\nolimits_{i \in s_I} \hat{V}_i$$

där

$$\hat{V}_i = \sum_{h=1}^{H} (N_{ih}^*)^2 \frac{1 - \frac{n_{ih}}{N_{ih}^*}}{n_{ih}} S_{ys_{ih}}^2$$

där

$$S_{ys_{ih}}^2 = \frac{1}{n_{ih} - 1}\left(\sum\nolimits_{k \in s_{ih}} y_k^2 - \frac{1}{n_{ih}}\left(\sum\nolimits_{k \in s_{ih}} y_k\right)^2\right)$$

är den vanliga variansen för variabel y_k i mängden s_{ih}.

Notera att $\hat{V}_2$ inte är en förväntningsriktig estimator av V_2. $\hat{V}(\hat{t})$ är dock en förväntningsriktig estimator av $V(\hat{t})$.

5.3 Allokering och numeriska exempel

5.3.1 Urvalsstorlek och allokering

Olika årliga urvalsstorlekar prövades. För de olika årliga urvalsstorlekarna (t.ex. 2 000 lastbilar) genomfördes en x-optimal allokering[14] med utgångspunkt i variabeln daglig körsträcka DaglMil2 för de olika stratifieringarna som prövades. X-optimal allokering för årlig urvalsstorlek per stratum ges i traditionell notation av

$$n_h = n\frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^{H} N_h S_h}$$

där N_h är antalet lastbilar i ramen i stratum h och S_h är standardavvikelsen i stratum h. I ramen finns en lastbil representerad en (1) gång. För att kunna beräkna variansen av lastbilsdagar på ett realistiskt sätt expanderades ramen, som beskrevs i avsnitt 4.2, med en faktor 7. Variabeln DaglMil2 representerar en realistisk variation för en enskild lastbil över en veckas sju dagar. I och med expanderingen kan variansen för y i uttryck (3) beräknas. Uttrycket för x-optimal allokering kan därför skrivas

$$n_{ih} = n\frac{N_{ih}^{*} S_{yU_{ih}^{*}}}{\sum_{h=1}^{H} N_{ih}^{*} S_{yU_{ih}^{*}}}$$

där y-varibeln är DaglMil2 skapad som beskrevs i avsnitt 4.2 och figur 1. Ett par anmärkningar kan göras för ökad förståelse

- Ramen består av 434 505 lastbilar och i och med expanderingen består den av $7 \times 434\,505 = 3\,041\,535$ lastbilsdagar.
- Antalet utvalda lastbilar totalt, n ovan, kan antingen beräknas som antal utvalda per vecka eller per år som sedan fördelas över antalet veckor. Allokeringen kommer att bli densamma i båda fallen.

I tabell 9 ges ett exempel på en beräkning baserat på stratifiering nr 1 (SNR1). Stratifiering SNR1 är en indelning endast baserat på körsträcka. Lastbilar med daglig gnomsnittlig körsträcka på 4 mil eller kortare ingår i stratum 2. Lastbilar med 4-6 mil i daglig körsträcka ingår i stratum 3 och lastbilar med daglig körsträcka längre än 6 mil ingår i stratum 4. Det framgår att det finns 146 566 lastbilar i stratum 2 och att standardavvikelsen för daglig körsträcka är 2,09 mil, dvs. genomsnittlig avvikelse till medelvärdet är dryg 2 mil. Baserat på N_{ih}^{*} och $S_{yU_{ih}^{*}}$ kan en x-optimal allokering göras för

[14] Möjligen skulle termen Neymanallokering användas (y-optimal) eftersom körsträcka är en undersökningsvariabel (dock från ett tidigare år).

exempelvis $n = 2\,000$ som årlig urvalsstorlek. Om samtliga 52 veckor undersöks ska dessa 2 000 fördelas över 52 veckor vilket innebär 39 lastbilar per vecka. I stratum 2 blir urvalsstorleken 8 lastbilar per vecka (404 / 52 = 8). Om vi istället väljer ut 26 veckor kommer exempelvis urvalet i stratum 3 att vara 35 lastbilar per vecka (917 / 26 = 35). På motsvarande sätt har samtliga olika stratifieringar som undersökts behandlats.

Tabell 9. Exempel på fördelning av årlig urvalsstorlek per mätvecka

					Utvalda per vecka vid följande antal veckor			
snr1	N_{ih}^*	N_{ih}	$S_{yU_{ih}^*}$	Årlig urvalsstorlek	52	26	10	5
2	1 025 962	146 566	2,09	404	8	16	40	81
3	1 439 354	205 622	3,38	917	18	35	92	183
4	576 219	82 317	6,25	679	13	26	68	136
Summa	3 041 535	434 505		2 000	39	77	200	400

5.3.2 Illustration av beräkning av variansen i steg 1 och 2

Variansen i steg2 gavs av uttryck (2). I och med expanderingen av ramen som beskrivits ovan kan den beräknas direkt, alla ingående komponenter finns tillgängliga. Baserat på exempelet i tabell 9 ger följande varians[15] inom vecka i vid exempelvis ett urval på $n_I = 26$ veckor

$$V_i = 1\,025\,962^2 \frac{1 - \frac{16}{1\,025\,962}}{16} \times 2{,}09^2 + 1\,439\,354^2 \frac{1 - \frac{35}{1\,439\,354}}{35} \times 3{,}38^2 + 576\,219^2 \frac{1 - \frac{26}{576\,219}}{26} \times 6{,}25^2 = 1{,}46 \times 10^{12}$$

Vi antar att denna varians gäller för samtliga n_I utvalda veckor. Om LLBU genomförs kommer en variansskattning för varje vecka i att beräknas (vilken kommer att vara olika mellan veckor). Variansen för steg 2 ges därefter av uttryck (2) enligt

$$V_2 = \frac{N_I}{n_I} \sum_{i \in U_I} V_i = \frac{N_I}{n_I} \times N_I \times V_i = \frac{52}{26} \times 52 \times 1{,}46 \times 10^{12} = 1{,}52 \times 10^{14}$$

Variansen i steg1 är svårare att beräkna. Den utgörs, som framgår av uttryck (1), av variationen i t_i (veckototalerna). Eftersom den ram som används för beräkningar baseras på årlig körsträcka där variationen över året saknas behöver vissa antaganden göras. Den sanna totala årliga körsträckan i ramen ges av

$$t = 694\,981\,857$$

[15] Eftersom beräkningen sker på ramen expanderad till 7 lastbilsdagar används termen varians, snarare än variansskattning. Dock är det inte formellt sett den sanna variansen eftersom vi har genererat den dagliga körsträckan genom att addera en slumpterm till den genomsnittliga dagliga körsträckan.

mil. Detta har erhållits genom att summera variabeln korstracka i ramen (i den ej expanderade). Om vi antar att den totala årliga körsträckan är jämnt fördelad över året[16] är sann veckovis total körsträcka

$$t_i = \frac{t}{52} = \frac{694\ 981\ 857}{52} = 13\ 365\ 035.7$$

mil. Hur mycket kan den veckovisa skattningen av t_i tänkas variera, det vill säga hur stor kan variationen i uttryck (1b) tänkas vara? I bilaga 3 ges fyra olika tänkbara förslag. Slutsatsen är att en standardavvikelse på ungefär 1 000 000 till 2 500 000 (det vill säga varians på $1\ 000\ 000^2$ till $2\ 500\ 000^2$) förefaller rimlig. Låt oss anta att $S^2_{tU_I} = 1\ 000\ 000^2$. Variansen i första stegets urval om exempelvis $n_I = 26$ veckor väljs ut blir

$$V_1 = V(\hat{t}_i) = N_I^2 \frac{1 - \frac{n_I}{N_I}}{n_I} S^2_{tU_I} = 52^2 \frac{1 - \frac{26}{52}}{26} \times 1\ 000\ 000^2 = 5{,}2 \times 10^{13}$$

Sammantaget ger detta variansen för $\hat{t}$

$$V(\hat{t}) = V_1 + V_2 = 5{,}2 \times 10^{13} + 1{,}5 \times 10^{14} = 2{,}04 \times 10^{14}$$

Vi noterar att variansbidraget är något större från urvalet inom veckor. Variansbidraget från steg1, som presenteras i tabell 4, beräknas enligt

$$\frac{V_1}{V} \times 100$$

och blir i detta exempel

$$\frac{5{,}2 \times 10^{13}}{2{,}04 \times 10^{14}} \times 100 = 25{,}5\%$$

Den relativa felmarginalen (i procent) vid 95 procents konfidens som också presenteras i tabell 4 ges av

$$\frac{1{,}96\sqrt{V(\hat{t})}}{t} \times 100$$

och blir i detta exempel lika med

$$\frac{1{,}96\sqrt{2{,}04 \times 10^{14}}}{694\ 981\ 857} \times 100 = 4{,}0\%$$

[16] Under sommarmånaderna är den troligtvis något mindre, men ett antagande behöver göras för att komma vidare.

BILAGA 1 - STRATIFIERINGAR

I denna bilaga beskrivs de olika stratifieringar som prövats. Stratifiering nr 0, SNR0, innebär att ingen stratifiering har gjorts. Den är med som en slags referens för att se precisionen i skattningarna om ingen stratifiering alls genomförs.

I tabell 10 redovisas stratifiering nr 1 (SNR1). Den utgår endast från variabeln genomsnittlig daglig körsträcka (variabel DaglMil, se avsnitt 4.2 hur variabeln har konstruerats). Tre strata valdes i enlighet med tabellen.

Tabell 10. Stratifiering nr 1 (SNR1). Daglig genomsnittlig körsträcka baseras på variabeln DaglMil

SNR1	Daglig körsträcka	Antal lastbilar
2	-4 mil	146 566
3	4-6 mil	205 622
4	>6 mil	82 317
	Summa	434 505

I tabell 11 beskrivs hur stratifiering nr 2 har skapats. Baserat på bransch på avdelningsnivå för det företag som äger lastbilen gjordes en bedömning huruvida företag i branschen företrädesvis transporterar gods eller att lastbilen mer används som servicefordon. Två kategorier, gods och service, skapades som därefter kombinerades med stratifiering nr 1. I tabell 12 redovisas hur bransch och daglig körsträcka har kombinerats till stratifiering nr 2.

Tabell 11. Underlag till stratifiering nr 2 (SNR2). Bransch på avdelningsnivå. Se tabell 12 för slutlig indelning i stratifiering nr 2.

SNI1	Förklaring	Antal lastbilar	Kategorisering
A	Jordbruk, skogsbruk och fiske	52 319	gods
B	Utvinning av mineral	1 314	gods
C	Tillverkning	31 966	gods
D	Försörjning av el, gas, värme och kyla	3 116	service
E	Vattenförsörjning; avloppsrening, avfallshantering och sanering	2 717	service
F	Byggverksamhet	160 972	service
G	Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar	49 922	service
H	Transport och magasinering	27 381	gods
I	Hotell- och restaurangverksamhet	5 328	gods
J	Informations- och kommunikationsverksamhet	3 383	service
K	Finans- och försäkringsverksamhet	3 746	service
L	Fastighetsverksamhet	15 894	service
M	Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik	16 188	service
N	Uthyrning, fastighetsservice, resetjänster och andra stödtjänster	35 383	gods
O	Offentlig förvaltning och försvar; obligatorisk socialförsäkring	1 555	service
P	Utbildning	4 050	service

SNI1	Förklaring	Antal lastbilar	Kategorisering
Q	Vård och omsorg; sociala tjänster	11 014	service
R	Kultur, nöje och fritid	3 686	service
S	Annan serviceverksamhet	4 571	service
	Summa	434 505	

Tabell 12. Stratifiering nr 2 (SNR2). Bransch och daglig körsträcka

SNR2	Bransch	Daglig körsträcka	Antal lastbilar
12	Gods	-4 mil	57 570
13	Gods	4-6 mil	65 426
14	Gods	>6 mil	30 695
22	Service	-4 mil	88 996
23	Service	4-6 mil	140 196
24	Service	>6 mil	51 622
		Summa	434 505

Stratifiering nr 3 baseras på lastbilens maximilastvikt (variabel maxlv). Tre strata skapades med gränser enligt tabell 13.

Tabell 13. Stratifiering nr 3 (SNR3). Maxlastvikt (variabel maxlv)

SNR3	Maxlastvikt (kg)	Antal lastbilar
1	200-600	88 587
2	600-1000	266 402
3	>1000	79 516
	Summa	434 505

Stratifiering nr 4 baseras på lastbilens maximilastvikt (variabel maxlv) kombinerat med daglig körsträcka. Nio strata skapades med gränser enligt tabell 14.

Tabell 14. Stratifiering nr 4 (SNR4). Maxlastvikt (variabel maxlv) och daglig körsträcka (DaglMil)

SNR4	Maxlastvikt (kg)	Daglig körsträcka	Antal lastbilar
12	200-600	-4 mil	37 181
13	200-600	4-6 mil	40 988
14	200-600	>6 mil	10 418
22	600-1000	-4 mil	85 955
23	600-1000	4-6 mil	125 555
24	600-1000	>6 mil	54 892
32	>1000	-4 mil	23 430
33	>1000	4-6 mil	39 079
34	>1000	>6 mil	17 007
		Summa	434 505

Stratifiering nr 5 baseras på lastbilens maximilastvikt (variabel maxlv) kombinerat med huruvida lastbilen har tillstånd för godstrafik (variabel Ygods i ramen). Om Ygods=1 har lastbilen tillstånd att utföra godstransporter på uppdrag åt annat företag/organisation, om Ygods=0 så saknas tillstånd. Sex strata skapades med gränser enligt tabell 15. Notera att med denna indelning så blir antalet lastbilar i stratum med Ygods=1 relativt sett få.

Tabell 15. Stratifiering nr 5 (SNR5). Maxlastvikt (variabel maxlv) och tillstånd för godstrafik (Ygods, 1= har tillstånd, 0=har ej tillstånd)

SNR5	Maxlastvikt (kg)	Godstrafiktillstånd	Antal lastbilar
10	200-600	0	84 962
11	200-600	1	3 625
20	600-1000	0	257 758
21	600-1000	1	8 644
30	>1000	0	76 246
31	>1000	1	3 270
		Summa	434 505

Stratifiering nr 6 baseras på företagets geografiska lokalisering och lastbilens maximilastvikt (variabel maxlv). Länen grupperades enligt NUTS2-klassificeringen till åtta regioner. I tabell 16 utgör Stockholms län kod 1 i den första positionen i SNR6, länen Uppsala, Södermanland, Östergötland, Örebro och Västmanland har koden 2 i den första positionen och så vidare. 24 strata skapades med gränser enligt tabell 16.

Tabell 16. Stratifiering nr 6 (SNR6). NUTS2-region och maxlastvikt (variabel maxlv)

SNR6	NUTS2	Maxlastvikt (kg)	Antal lastbilar
11	1	200-600	23 688
12	1	600-1000	63 737
13	1	>1000	17 336
21	2	200-600	11 713
22	2	600-1000	40 261
23	2	>1000	12 608
31	3	200-600	7 781
32	3	600-1000	23 758
33	3	>1000	7 795
41	4	200-600	12 938
42	4	600-1000	35 314
43	4	>1000	11 574
51	5	200-600	16 201
52	5	600-1000	48 207
53	5	>1000	16 296

SNR6	NUTS2	Maxlastvikt (kg)	Antal lastbilar
61	6	200-600	7 035
62	6	600-1000	25 734
63	6	>10000	6 971
71	7	200-600	3 876
72	7	600-1000	12 651
73	7	>10000	2 727
81	8	200-600	5 355
82	8	600-1000	16 740
83	8	>10000	4 209
		Summa	434 505

BILAGA 2 – KAROSSKODER SOM EXKLUDERATS

Tabell 17. Karosskoder som inkluderas i ramen

kod	Förklaring	Inkluderas?
01	PERSONBEFORDRAN - TÄCKT	Finns ej
02	PERSONBEFORDRAN - LEDBUSS	Finns ej
03	PERSONBEFORDRAN - TÄCKT, FLAK	Finns ej
04	PERSONBEFORDRAN - TÄCKT, SKÅP	Finns ej
06	Täckt, taxi	Nej
08	PERSONBEFORDRAN - ÖVRIGT	Finns ej
09	FLAK	Ja
10	FLAK - LÄMMAR	Ja
11	FLAK - GALLERLÄMMAR	Ja
12	FLAK - BOMMAR	Ja
13	FLAK - STOLPAR	Ja
14	FLAK - FASTA SIDOR	Ja
15	FLAK - GODSLÅDA	Ja
16	FLAK - LÅNGGODS	Ja
17	FLAK - LÄMMAR - KAPELL	Ja
18	FLAK - GODSLÅDA - KAPELL	Ja
19	FLAK - ÖVRIGT	Ja
20	SKÅP	Ja
21	SKÅP - HYLLOR, FACK	Ja
22	SKÅP - BOSTADSINREDNING	Ja
23	SKÅP - BUTIKSINREDNING	Ja
24	SKÅP - KONTORSINREDNING	Ja
25	SKÅP - SJUKVÅRDINREDNING	Ja
26	SKÅP - VERKSTADSINREDNING	Ja
27	SKÅP - KYLAGGREGAT	Ja
28	SKÅP - FRYSAGGREGAT	Ja
29	SKÅP - ÖVRIGT	Ja
30	SKÅP - SEPARATKAROSSERIENHET	Ja
31	Täckt lastutrymme med gardinsidor	Ja
32	Flak- godslåda med öppningsbar överdel	Ja
40	TANK - BRANDFARLIGVÄTSKA KLASS1	Ja
41	TANK - BRANDFARLIGVÄTSKA KLASS 2B-3	Ja
42	TANK - BRANDFARLIGVÄTSKA	Ja
43	TANK - MJÖLK	Ja
44	TANK - VATTEN	Ja
45	TANK - ASFALT	Ja
46	TANK - KEMISKA VÄTSKOR	Ja
47	TANK - GAS	Ja
48	TANK - SLAM	Ja
49	TANK - ÖVRIGT	Ja
51	RULLFLAKSVÄXLARE, KROKARM	Ja

kod	Förklaring	Inkluderas?
52	RULLFLAKSVÄXLARE, LÖPVAGN & KROKARM	Ja
53	RULLFLAKSFÄSTEN	Ja
54	VÄXELFLAKSFÄSTEN, CONTAINERLÅS	Ja
55	VÄXELFLAKSFÄSTEN, CENTRALLÅS	Ja
56	VÄXELFLAKSFÄSTEN, TVÅ LÅSSYSTEM	Ja
57	SNABBLÅS	Ja
58	ANORDNING FÖR UTBYTBARA KAROSSERIER	Ja
60	ANORDNING FÖR UTBYTBARA KAROSSERIER	Ja
61	BANKE	Ja
62	BETONGHÅLLARE	Ja
63	LASTBALJA	Ja
64	LIFTDUMPER	Ja
65	CONTAINERUNDERREDE	Ja
66	FÖR TRANSPORT AV FORDON	Ja
67	FÖR TRANSPORT AV ARBETSMASKINER	Ja
68	FÖR TRANSPORT AV PULVERF. MATERIAL	Ja
69	FÖR TRANSPORT AV BYGGELEMENT	Ja
70	FÖR TRANSPORT AV DJUR	Ja
71	LIKFORDON	Nej
72	FÖR TRANSPORT AV AVFALL	Ja
73	FÖR TRANSPORT AV ÖVRIGT	Ja
74	ARBETSPLATTFORM	Nej
75	BRANDFORDON	Nej
76	BÄRGNINGSFORDON	Nej
77	FÖR TRANSPORT AV BÅTAR	Ja
78	STEGE	Ja
81	HUSVAGN	Nej
82	TÄLTVAGN	Nej
83	UNDERREDE FÖR ISO-CONTAINER	Ja
85	ANORDNINGFÖR PÅHÄGNSVAGN	Ja
86	CONTAINERUNDERREDE - FLAK	Ja
90	MOBILKRAN - MOTORREDSKAP KLASS 1	Nej
91	Bärgningsfordon	Nej
93	POLISFORDON	Nej
94	TERMINAL TRAKTOR	Nej
95	BRANDFORDON ÖVRIGT	Nej
96	CHASSI - SNABBLÅS	Ja
97	CHASSI	Ja
98	ÖVRIGT	Nej
99	AMBULANS	Nej
BA	Lastbil	Ja
BB	Skåpbil	Ja
BC	Dragfordon för påhängsvagn	Ja
BD	Dragfordon för släpvagn	Ja
BE	Pick-up	Ja

kod	Förklaring	Inkluderas?
SA	Campingbil	Nej
SD	Likbil	Nej
SG	Annat fordon avsett för särskilt ändamål	Nej

BILAGA 3 – VARIATION I t_i VID OLIKA ANTAGANDEN

I tabell 18 illustreras variationen i t_i olika antaganden. I antagande 1 adderas en slumpterm x_1 till den genomsnittliga t_i (total årlig körsträcka i ramen dividerat med 52). I antagande 1 antas x_1 vara normalfördelad med medelvärde 0 och standardavvikelse 500 000. För exempelvis vecka 1 adderas en x_1 till $t_i = 13\,365\,036$ så att veckototalen 13 086 911 erhålls. På motsvarande sätt adderas 52 slumptal x_1 till t_i. Det framgår i botten av tabellen att summan av $t_i + x_1 = 687\,903\,555$ vilket är nära det sanna värdet på t_i. Nedan visas definitionen av de fyra olika sluptermerna som adderats till t_i.

$$x_1 = N(\mu = 0, \sigma = 500\,000)$$

$$x_2 = N(\mu = 0, \sigma = 1\,000\,000)$$

$$x_3 = N(\mu = 0, \sigma = 2\,500\,000)$$

$$x_4 = N(\mu = 0, \sigma = 5\,000\,000)$$

Vilket av de fyra olika antagandena verkar mest realistiskt? Det är svårt att avgöra men variationen i $t_i + x_1$ förefaller något för liten. Variationen i $t_i + x_2$ och $t_i + x_3$ förefaller rimliga men variationen i $t_i + x_4$ förefaller något för stor. Variansen t_i kan därför antas vara i storleksordningen ungefär $1\,000\,000^2$ till $2\,500\,000^2$. Båda dessa två alternativ har beräknats.

Tabell 18.Illustration av variation i t_i när en slumpterm adderas

Vecka	t_i	$t_i + x_1$	$t_i + x_2$	$t_i + x_3$	$t_i + x_4$
1	13 365 036	13 086 911	12 130 604	9 716 173	6 287 913
2	13 365 036	13 946 617	10 213 145	14 546 017	6 193 389
3	13 365 036	13 087 837	13 681 755	16 408 432	10 839 212
4	13 365 036	13 209 303	13 011 848	14 837 390	11 932 328
5	13 365 036	12 747 165	11 712 861	14 116 334	13 941 561
6	13 365 036	12 849 006	13 892 704	13 711 357	22 962 003
7	13 365 036	13 243 787	12 293 400	9 399 860	17 647 289
8	13 365 036	14 028 856	14 133 638	14 020 199	4 139 925
9	13 365 036	12 470 511	15 076 657	14 146 255	9 044 768
10	13 365 036	12 781 848	12 264 145	13 406 546	20 252 510
11	13 365 036	13 489 015	14 013 805	16 203 016	5 031 246
12	13 365 036	13 795 325	14 583 192	18 355 461	15 419 191
13	13 365 036	12 819 384	12 851 206	17 291 636	4 511 910
14	13 365 036	14 345 048	13 638 758	8 666 848	17 664 171
15	13 365 036	13 652 677	13 255 438	15 228 486	7 645 013
16	13 365 036	12 607 221	13 883 070	13 922 263	10 152 006
17	13 365 036	12 592 115	14 107 714	13 899 281	11 036 946

Vecka	t_i	$t_i + x_1$	$t_i + x_2$	$t_i + x_3$	$t_i + x_4$
18	13 365 036	12 740 085	13 912 961	13 648 044	11 231 622
19	13 365 036	13 653 355	13 138 494	15 611 758	15 222 801
20	13 365 036	13 407 827	12 590 672	9 220 655	15 807 762
21	13 365 036	13 042 384	13 003 869	16 136 169	21 446 799
22	13 365 036	13 272 793	13 519 808	8 498 166	11 052 413
23	13 365 036	13 960 925	13 945 927	13 460 933	9 124 287
24	13 365 036	12 970 380	12 652 424	16 328 144	16 854 952
25	13 365 036	13 630 212	12 569 817	12 847 167	14 588 835
26	13 365 036	14 328 209	13 380 700	13 580 158	21 340 884
27	13 365 036	13 069 248	12 955 990	16 074 956	14 920 705
28	13 365 036	12 866 140	10 344 108	12 693 615	17 713 817
29	13 365 036	13 538 427	15 121 636	15 922 366	10 963 250
30	13 365 036	13 768 497	13 120 434	14 442 673	19 856 060
31	13 365 036	13 467 633	14 564 816	10 091 593	9 290 861
32	13 365 036	13 486 914	14 446 531	11 436 061	16 475 774
33	13 365 036	12 795 366	13 329 093	10 535 480	13 499 087
34	13 365 036	12 586 372	11 916 746	10 843 014	9 557 402
35	13 365 036	13 245 807	10 872 030	17 730 632	20 796 649
36	13 365 036	13 049 830	14 100 655	15 308 870	998 488
37	13 365 036	12 812 023	14 645 048	10 074 040	18 660 543
38	13 365 036	13 387 946	13 880 641	14 806 391	15 403 719
39	13 365 036	13 495 022	12 754 205	14 208 488	7 685 764
40	13 365 036	12 978 692	13 197 816	9 740 640	16 884 820
41	13 365 036	12 746 117	11 976 285	15 445 015	9 604 280
42	13 365 036	12 719 000	14 095 021	19 594 225	14 318 141
43	13 365 036	13 307 547	15 186 446	10 775 448	9 429 646
44	13 365 036	12 425 344	11 844 370	13 723 707	18 846 476
45	13 365 036	12 499 328	13 393 910	14 900 616	17 929 740
46	13 365 036	13 666 907	12 296 499	10 757 141	14 674 945
47	13 365 036	13 524 108	14 863 188	9 871 536	12 177 393
48	13 365 036	12 827 465	14 321 375	13 307 716	16 252 262
49	13 365 036	12 529 014	12 654 737	14 049 854	14 161 469
50	13 365 036	13 466 931	11 805 844	15 102 481	9 034 195
51	13 365 036	14 544 770	13 817 506	12 377 515	8 506 966
52	13 365 036	13 340 311	12 053 388	16 657 809	12 120 856
Summa	694 981 857	687 903 555	687 016 930	707 678 630	681 135 044