

METODBESKRIVNING

—

UNDERSÖKNINGEN AV TRAFIKARBETET PÅ STATLIGT VÄGNÄT¹

¹ Denna metodbeskrivning är en bearbetning av konsultrapporterna Nyfjäll (2013) och Forsman (2012a). Bearbetningen har gjorts av Nyfjäll och Forsman gemensamt.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Allmänt om trafikarbete	4
3	Det svenska vägnätet och indelningen av ÅDT-avsnitt	5
3.1	Allmänt.....	5
3.2	ÅDT-avsnitt och ÅDT-mätavsnitt på statligt vägnät	6
4	ÅDT.....	8
4.1	ÅDT och trafikarbete	8
4.2	Mätcykel.....	9
4.3	Mätutrustning	10
4.4	Hur skattas ÅDT?.....	10
4.4.1	Urval av mäddagar	11
4.4.2	Skattningsförfarande ÅDT	12
5	Skattningsförfarande för trafikarbete	13
5.1	Parameterdiskussion.....	13
5.2	Skattningsförfarande	16
6	Bortfallsredovisning	20
7	Resultatredovisning	22
7.1	Publikationen.....	24
7.2	Granskningsarbete av publikationen	24
7.3	Trafikarbete per mätavsnitt via klickbara kartan.....	25
8	Kvalitetsdiskussion	25
8.1	Felkällor i undersökningen.....	25
8.2	Det totala felet	28

1 Inledning

Trafikverket ansvarar för att göra mätningar i syfte att beräkna ett flertal vägtrafikrelaterade parametrar kopplade till det statliga vägnätet. En av dessa parametrar är trafikarbete. Beräkningarna utgår från undersökningen av årsmedeldygnstrafiken (ÅDT). Mätningarna genomförs på huvudvägnätet, dvs europavägar, riksvägar och primära länsvägar, under en fyraårscykel och på övrigt statligt vägnät under en tolvårscykel.

Undersökningen av trafikarbetet (TA-undersökningen) redovisas vart fjärde år, efter det att varje fyraårscykel för huvudvägnätet är genomförd. Rapporten omfattar ca 1300 sidor med tabeller och innehåller ett stort antal delredovisningar för vägkategori, vägtyp och slitagetyp uppdelat på kommun, län och region förutom riket som helhet.

Resultaten av TA-undersökningen används i trafiksäkerhetsarbetet, t ex vid olycksanalys som ett mått på riskexponering, och inom miljöområdet vid beräkning av emissioner.

I denna rapport beskrivs den metodmässiga uppbyggnaden av TA-undersökningen. I kapitel 2 tas definitionen av trafikarbete upp. I kapitel 3 beskrivs det svenska vägnätet samt den avsnittsindelning av statliga vägar som används i ÅDT-systemet. I kapitel 4 beskrivs ÅDT-systemet inklusive undersökningsplan, mätinstrumentet och skattningsförfarande. Steget från ÅDT-skattning till trafikarbetsskattning beskrivs i kapitel 5. Bortfall på olika nivåer diskuteras i kapitel 6 och redovisningen av undersökningsresultaten beskrivs i kapitel 7. Rapporten avslutas med en diskussion kring olika felkällor i undersökningen i kapitel 8.

För en mer djupgående beskrivning av undersökningen, inkluderande historik, datahantering och stödjande ärenden, hänvisas till Nyfjäll (2013).

2 Allmänt om trafikarbete

I Trafikverket (2012a) definieras trafikarbete (TA) på följande sätt:

”Trafikarbetet på en vägsträcka är summan av längden på alla resor som fordon utför under en bestämd tid. Trafikarbetet i ett område är då summan av alla resor längs alla vägsträckor i området och uttrycks i fordonskilometer eller axelparskilometer.”

För närvarande förs vid Trafikverket en diskussion om vad som ska räknas som fordon. I princip begränsar man begreppet fordon till motorfordon. En mycket pragmatisk avgränsning av fordonsbegreppet som förefaller vara den som hittills gällt är ”alla fordon som registreras av mätutrustningen”. Någon fördjupad diskussion av definitionen av fordonsbegreppet genomförs inte i denna rapport.

De skattningar av trafikarbete på statligt vägnät som Trafikverket publicerar utgör inte officiell statistik. Trafikanalys publicerar dock officiell statistik av trafikarbetet på hela det svenska vägnätet. Man utgår då från den så kallade VTI-modellen (Björketun och Nilsson, 2007) där det ingår en skattning av trafikarbetet på statligt vägnät från dåvarande Vägverket som bas.

Uppräkningar i skattningarna görs i VTI-modellen bl.a. med stöd av Trafikverkets skattningar av Trafikarbetets förändring (TF-skattningar), se exempelvis Forsman (2012b). Man kan alltså säga att både TA- och TF-systemen levererar underlag till officiell statistik av trafikarbete.

Trafikarbete skattas även med liknande metodik som Trafikverket använder i övriga nordiska länder.

3 Det svenska vägnätet och indelningen av ÅDT-avsnitt

3.1 ALLMÄNT

Från Trafikverkets webbsida² framgår att det svenska vägnätet består av 98 500 km statliga vägar och 41 600 km kommunala gator och vägar samt 74 500 km enskilda vägar med statsbidrag. Från en annan webbsida på Trafikverket³ framgår att längden av samtliga enskilda vägar⁴ är cirka 430 000 km varav 77 000 km får statsbidrag. Att uppgifterna skiljer sig något kan bero på att väglängden för enskilda vägar är baserad på grova uppskattningar. Om dessa uppgifter jämkas ihop kan sammanställningen i tabell 1 erhållas.

Tabell 1. Väglängd för olika väghållare.

Väghållare	Väglängd			
	exklusive skogsbilsvägar		inklusive skogsbilsvägar	
	Km	Andel	Km	Andel
Statliga allmänna vägar	98 500	45,9	98 500	17,3
Kommunala allmänna gator och vägar	41 600	19,4	41 600	7,3
Enskilda vägar med statsbidrag	74 500	34,7	74 500	13,1
Enskilda vägar utan statsbidrag - Skogsbilsvägar			355 000	62,3
Summa	214 600	100,0	569 600	100,0

Trafikverkets undersökning av trafikarbetet är begränsad till det statliga vägnätet, eller ”statliga allmänna vägar” enligt tabell 1. Som framgår av tabell 1 utgör det statliga vägnätet en relativt liten del av det totala svenska vägnätet mätt i kilometer. Dock genomförs den största delen av allt trafikarbete på det statliga och kommunala vägnäten, som gemensamt utgör det allmänna vägnätet. En intressant fråga är hur stor del av trafikarbetet som genomförs på det allmänna vägnätet. Det faller sig naturligt att staten som väghållare undersöker trafikarbete på statliga vägar. Men sett från ett användarperspektiv torde trafikarbetet på det svenska vägnätet av allmänna vägar vara av intresse. Det har förekommit försök vid Vägverket att uppskatta trafikarbetet på det kommunala vägnätet, se Åsa Forsman (1996). Vid Väg- och

² <http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Sveriges-vagnat/>

³ <http://www.trafikverket.se/Privat/Vagar-och-jarnvagar/Enskilda-vagar/Om-enskilda-vagar/>

⁴ Sammanlagt är det cirka 23 000 väghållare som ansvarar för de enskilda vägarna.

Transportforskningsinstitutet (VTI) har man som nämnts utvecklat en modell för det totala trafikarbetet i Sverige. Där multiplicerar man trafikarbetet på det statliga vägnätet med faktorn 1,48 för att få trafikarbetet på hela det allmänna vägnätet (Björketun och Nilsson, 2007).

3.2 ÅDT-AVSNITT OCH ÅDT-MÄTAVSNITT PÅ STATLIGT VÄGNÄT

Det statliga vägnätet är uppdelat i 34 045 avsnitt (per 31/12-2011) för vilka ÅDT skall redovisas. Själva datainsamlingen för ÅDT berör dock drygt 22000 ÅDT-avsnitt som vi här benämner ÅDT-mätavsnitt. De övriga cirka 12 000 avsnitten utgörs av cirkulationsplatser, ramper till motorvägar och korta vägavsnitt för vilka mätmetoden inte passar. Dessa avsnitt tilldelas ett bedömt ÅDT-värde⁵ men anses inte bidra mer än marginellt till det totala trafikarbetet. De drygt 22 000 avsnitten som omfattas av mätsystemet har avgränsats så att de kan betraktas som trafikhomogena, det vill säga ÅDT har ungefär samma värde på hela avsnittet. Avsnittens fördelning på vägkategorier visas i tabell 2.

Tabell 2. Antal mätavsnitt i olika vägkategorier per 31/12-2011.

Vägkategori	Mäts	Bedöms	Okänt	Summa
Europaväg	1 221	5 179	326	6 726
Riksväg	1 714	3 049	107	4 870
Primär länsväg	2 037	1 227	51	3 315
Övrig länsväg	17 148	1 916	70	19 134
Summa	22 120	11 371	554	34 045

De 22 120 mätavsnitten varierar i längd men är i genomsnitt ca 4,5 km långa.

I skattningen av trafikarbetet ingår inte hela det statliga vägnätet. Cirkulationsplatser och ramper, som med ett gemensamt namn kallas grenvägslänkar (eller bara grenar), ingår inte skattningen av trafikarbetet. Motivet till att inte inkludera grenar är att trafikarbetet bedöms vara så litet på dessa vägar att bidraget till det totala trafikarbetet är litet. Nedan belyses detta närmare.

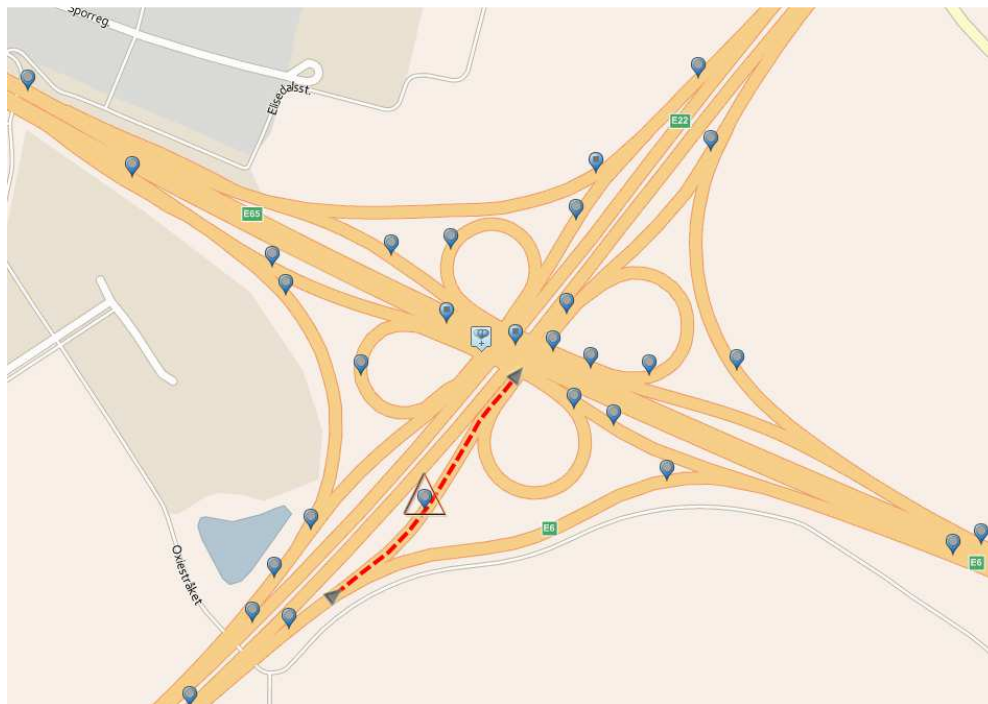
⁵ Ibland går det inte heller att göra en bedömning av ÅDT. Det gällde 2011 för 997 av de drygt 11 000 avsnitten.

Vi illustrerar först vad en gren kan vara. I figur 1 visas en cirkulationsplats vid E65 och E22 i Malmö. Den streckade linjen markerar ett mätavsnitt som klassas som grenvägslänk. ”Vattendroppen” (blå) utgör mätpunkt på avsnittet, men flödet på avsnittet mäts inte utan bedöms (med stödmätning i detta fall). Längden på avsnittet är 366 m och det bedömda ÅDT uppgår till 632 fordon (mätårsperiod 2002). Som framgår av figuren finns det många grenvägslänkar i denna cirkulationsplats, varje blå vattendroppe är en mätpunkt på ett mätavsnitt. Summan av väglängden på grenar i cirkulationsplatsen i figur 1 uppgår till flera km.

I tabell 2 redovisas några mått för samtliga vägavsnitt klassade som grenvägslänkar på det statliga vägnätet. Det framgår att det finns knappt 8 000 sådana avsnitt och deras längd uppgår till 1 587 km och trafikarbetet skattas till 974 miljoner fordonskilometer⁶. Längden på det statliga vägnätet enligt tabell 1 är exklusive dessa grenar, vilket innebär att det statliga vägnätet snarare är 100 000 km varav grenarna utgör cirka 1,6 procent. Rörande trafikarbetet visas i tabell 2 att skattningen 974 miljoner fordonskilometer utgör knappt 2 procent av det totala trafikarbetet.

⁶ Eftersom vissa av dessa grenar har 0 i ÅDT, och detta inte rättas i granskningsarbetet, är skattningen 974 miljoner fordonskm troligtvis en underskattning.

Figur 1. Ett mätavsnitt (röd linje, avsnitt 2220609) i en cirkulationsplats utanför Malmö. Samtliga blå vattendroppar utgör mätpunkter på egna mätavsnitt i cirkulationsplatsen.



Tabell 2. Olika mått för grenvägslänkar, vilka exkluderas ur skattning av trafikarbetet samt deras andel av total för statligt vägnät

Mått	Värde	Andel av total för statligt vägnät
Antal grenar	7 875	23,1
Uppskattat längd (km)	1 587	1,6
Uppskattat trafikarbete (miljoner fordonskm)	974	1,7

4 ÅDT

4.1 ÅDT OCH TRAFIKARBETE

Dataunderlaget till skattningen av trafikarbetet är starkt kopplat till ÅDT-mätningarna. ÅDT-mätningarna skattar flödet i olika mätavsnitt på vägnätet och flödet är tillsammans med längden på ett mätavsnitt de två variabler som används i skattningen av trafikarbetet. Variabeln längd på mätavsnittet är dock inte av intresse i ÅDT-mätningarna utan är specifik för skattningen av

trafikarbetet. För att beskriva dataunderlaget för skattning av trafikarbetet krävs att underlaget från ÅDT-mätningarna beskrivs. I kapitlet nedan kommer därför ÅDT-mätningarna att beskrivas övergripande.

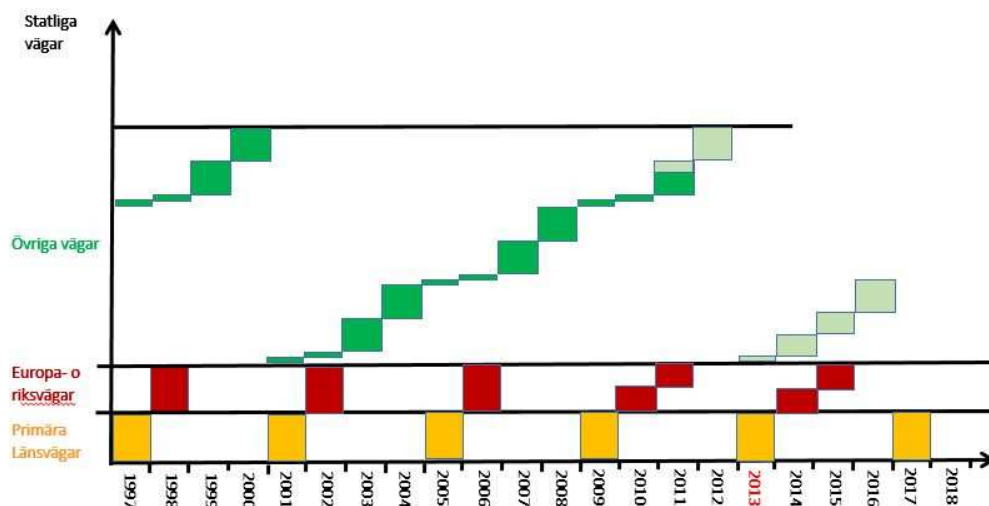
Som nämndes i avsnitt 3.2 är det statliga vägnätet är uppdelat i 34 000 avsnitt varav datainsamlingen för ÅDT berör drygt 22 000 av dessa avsnitt (ÅDT-mätavsnitt).

4.2 MÄTCYKEL

Trafikverket genomför mätningar av ÅDT enligt mätcykler som är olika för olika vägkategorier. Huvudvägnätet, det vill säga Europavägar, riksvägar och primära länsvägar, mäts vart fjärde år och övriga länsvägar mäts vart 12:e år⁷. Huvudvägnätet var en gång tänkt att mätas under ett enda "huvudmätår" men detta har av praktiska skäl delats upp på två påföljande år där primära länsvägar mäts första året och europavägar och riksvägar det andra året. Under senare tid har primära länsvägar mätts åren 1997, 2001, 2005 och 2009 medan europavägar och riksvägar mätts 1998, 2002, 2006 och 2010/2011 (i den senaste mätningen bröts alltså principen så att Europavägar och riksvägar delades upp på två år). Mätningarna av övriga länsvägar sprids ut under, i princip, tre fyraårscykler, särskilt koncentrerade till de år som huvudvägnätet inte mäts. I figur 2 framgår grafiskt hur mätcykeln är konstruerad. Rörande övriga länsvägar (benämns övriga vägar i figuren) betyder ljusgrön färg att mätningarna upphandlades i konkurrens, dessförinnan skedde ingen konkurrensutsatt upphandling av mätningarna.

⁷ Avsnitten kan mätas oftare om man är i närheten för att mäta andra avsnitt. Man kan säga att övriga länsvägar mäts *åtminstone* vart 12:e år.

Figur 2. Mätcykeln för ÅDT. Rörande övriga vägar betyder ljusgrön färg att mätningarna upphandlades i konkurrens, mörkgrön ej upphandling



4.3 MÄTUTRUSTNING

Som mätutrustning används sedan 1989 två parallella luftslangar kopplade till en analysator av märket Metor 2000 eller Metor 3000. I de trafikmätningssystem som levererar hjälpinformation (helårsmätta punkter) till ÅDT-systemet används normalt induktiva slingor. De båda mätsystemen registrerar inte fordon på samma sätt. Luftslangar mäter axelpassager medan slingor registrerar fordonens längd och medelamplitud. Överensstämmelsen mellan systemen anses god om man räknar totaltrafik men sämre när det gäller att skilja på lastbilar med och utan släp.

4.4 HUR SKATTAS ÅDT?

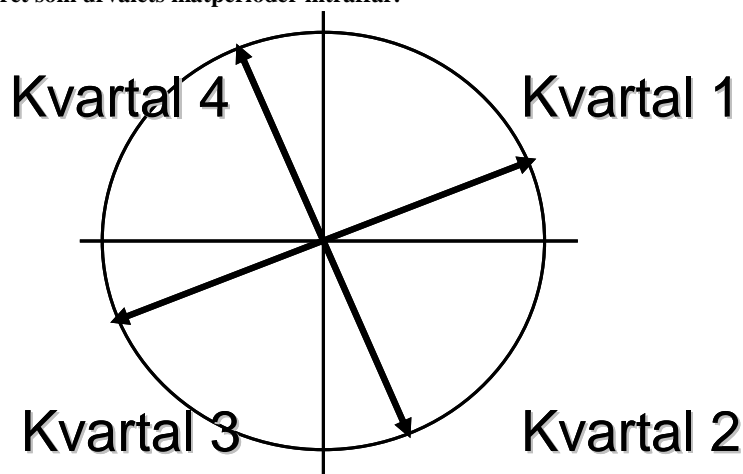
För att skatta ÅDT görs på varje mätavsnitt ett slumpmässigt urval av mättdagar då data samlas in varefter olika ÅDT-skattningar för avsnittet kan beräknas enligt stickprovsteoretiska principer. Den osäkerhet i resultaten som beror på att man mätt flöden under ett urval av dagar och inte under alla årets dagar redovisas som ett 95 % -igt osäkerhetsintervall (eller konfidensintervall). I princip görs en separat urvalsundersökning för varje vägavsnitt. Av praktiska skäl samordnas dock tidsurvalen för geografiskt närliggande avsnitt.

Flödesmätningarna sker på en slumpmässigt vald punkt på mätavsnittet. Att mätpunkten väljs slumpmässigt beror på att trafikarbetsskattningar som baseras på ÅDT-skattningar ska bli väntevärdesriktiga, se vidare kapitel 5. Vi kan konstatera att fältpersonalen har en viss frihet att flytta mätplatsen av säkerhetsskäl till en annan plats på avsnittet där flödet bedöms likvärdigt men trafiksäkerheten är bättre.

4.4.1 Urval av mätdagar

För urvalsdragningen av mätdagar skapas en urvalsram genom att mätårets kalender stratifieras i vardagsperioder och helgperioder. En vardagsperiod är vanligtvis från måndag kl 12.00 till fredag kl 12.00 och en helgperiod är mellan fredag kl 12.00 och måndag kl 12.00⁸. Vid mätning mäts hela den dragna helgperioden medan endast ett av vardagsdygnen i en dragen vardagsperiod mäts. För urvalet av dagar dras ett slags systematiskt urval av perioder enligt principen (förenklat) att en mätperiod dras slumpmässigt första kvartalet, därefter väljs ytterligare tre mätperioder med ca 3 månaders steglängd, se figur 3.

Figur 3. Principskiss för tidsurval. De pilförsedda linjerna är tänkta att åskådliggöra när under året som urvalets mätperioder inträffar.



Urvalsdragningen är omgärdad av en rad restriktioner. Sålunda väljs alltid vartannat kvartal en vardagsperiod och vartannat en helgperiod

⁸ Kring storhelger, till exempel påsken, kan helgperioden omfatta fler än tre dygn.

(kvartalsgränserna följs dock inte helt strikt). Slumpen avgör vilket man börjar med. I samband med helgperioder väljs numera alltid en angränsande vardagsperiod inom vilken det intilliggande dygnet väljs för mätning. På detta sätt får man ett större urval av vardagsdygn (utan extra kostnad) än man annars skulle ha fått.

Restriktionerna medför att urvalsförfarandet blir betydligt mer komplicerat än vad t ex ett enkelt systematiskt urval av dagar med steglängd 91⁹ hade varit. Anledningen till komplikationerna är bland annat att (i) kalendern ser olika ut olika år, (ii) behovet att säkerställa att både helg- och vardagsdygn kommer med i urvalet och (iii) fältarbetet skall fungera kostnadseffektivt. Antalet möjliga urval blir med den tillämpade urvalsmetoden 544 stycken, varav 512 har dragningssannolikheten 1/768 och de återstående 1/96. Vi går här inte in på hur man kommer fram till dessa siffror. För en grundlig genomgång av urvalsförfarandet hänvisar vi till Varedian och Nilsson (2012).

Ett förenklat sätt att betrakta urvalet är att man har ett stratifierat urval (vardag/helg) med ett obundet slumpmässigt urval (OSU) av vardagar, vanligen fyra stycken, i ett stratum och ett OSU av, vanligen två, helgperioder i det andra stratimet. Med ett sådant antagande kan man använda stickprovsteorins variansformler, se Jonsson och Larsson (2006). Denna metod används dock inte vid beräkning av osäkerhetstal i det reguljära ÅDT-systemet.

4.4.2 Skattningsförfarande ÅDT

I Forsman (2012a) presenteras på sidan 9 skattningsformeln för ÅDT. Vi hänvisar den intresserade läsaren till den rapporten. En principiellt viktig aspekt som bör nämnas är att det observerade flödet under en mätperiod justeras med ett så kallat indextal. Tanken med indextalen är att stabilisera de observerade flödena från årets fyra mättillfällen kring ÅDT för vägavsnittet. För mer detaljer kring detta se Forsman (2012a), sidorna 7-8.

⁹ 365/4 ~ 91

5 Skattningsförfarande för trafikarbete

5.1 PARAMETERDISKUSSION

I Trafikverket (2012) definieras trafikarbete på följande sätt: ”Trafikarbetet på en vägsträcka är summan av längden på alla resor som fordon utför under en bestämd tid. Trafikarbetet i ett område är då summan av alla resor längs alla vägsträckor i området och uttrycks i fordonskilometer eller axelparskilometer.”

Vi formaliserar nedan denna definition. Se även framställningen i Danielsson (1999). Vi utgår från ett vägnät¹⁰ och varje punkt på vägnätet har en entydig motsvarighet i en punkt x i intervallet $[0, X]$ där X är vägnätets totala längd. Vi betraktar vägnätet under ett visst tidsintervall $[0, T]$ och t betecknar en viss tidpunkt i intervallet. Antalet fordon som passerar punkten x under ett visst tidsintervall kallas *flödet* i punkten. Vi använder beteckningen $f_x(T)$ för att beteckna flödet i en punkt under en viss tidsperiod. I Forsman (2012a, sid 3) definieras parametern ÅDT på ett vägavsnitt som

$$F = (\text{Totalt flöde under kalenderåret})/365 \quad (1)$$

Beteckningen $f_x(T)$ skulle i detta sammanhang motsvara täljaren i uttrycket om tidsintervallet $[0, T]$ avgränsas till kalenderår. Trafikarbetet kan nu definieras som

$$TA_U = \int_0^X f_x(T) dx \quad (2)$$

där TA_U betecknar trafikarbetet i $U = [0, X] \times [0, T]$, det vill säga utbredningen av vägnätet i rummet och i tiden. Rörande utsträckningen i tiden använder Trafikverket ett kalenderår i skattningarna. Vi utgår från tidsutbredningen ett kalenderår i den fortsatta framställningen och förenklar notationen genom att använda beteckningen f_x för flödet i en punkt x istället för beteckningen $f_x(T)$. Vidare kommer beteckningen TA att användas för parametern trafikarbete på hela vägnätet under ett kalenderår. Om ett

¹⁰ För skattning av trafikarbetet studeras det statliga vägnätet

subindex används för TA kommer det att framgå av framställningen vad som avses.

För att få en intuitiv förståelse för trafikarbetet enligt uttryck (2) kan man tänka sig att man lägger samtliga vägar på vägnätet efter varandra och summan av längden blir då X . Under tidsintervallet ett kalenderår har vi ett visst flöde f_x i varje punkt x på sträckan $[0, X]$. Detta åskådliggörs i figur 4. Strecken på den vågräta axeln representerar start och slut på enskilda vägar/vägsträckor. I figuren illustreras 10 vägsträckor men i praktiken är det statliga vägnätet uppdelat i drygt 34 000 vägsträckor. Trafikarbetet definierat enligt uttryck (2) blir då integralen av flödesfunktionen över intervallet $[0, X]$, eller alternativt uttryckt ytan under kurvan.

Figur 4. Trafikarbetet på ett tänkt vägnät av längden X .



Anta vidare att vi väljer en punkt P slumpmässigt med lika sannolikhet i hela intervallet $[0, X]$. P kan då betraktas som en likformigt fördelad slumpvariabel i intervallet $[0, X]$. Det realiserade värdet av P betecknas p . Flödet f_p i punkten är då en funktion av P med förväntat värde

$$E(TA) = \int_0^X f_p \frac{1}{X} dp = \frac{TA}{X} \quad (3)$$

Täljaren utgör trafikarbetet och nämnaren är längden på vägnätet vilket innebär att det förväntade värdet kan tolkas som det genomsnittliga trafikarbetet. Detta resultat ger att en förväntningsriktig estimator av TA erhålls genom

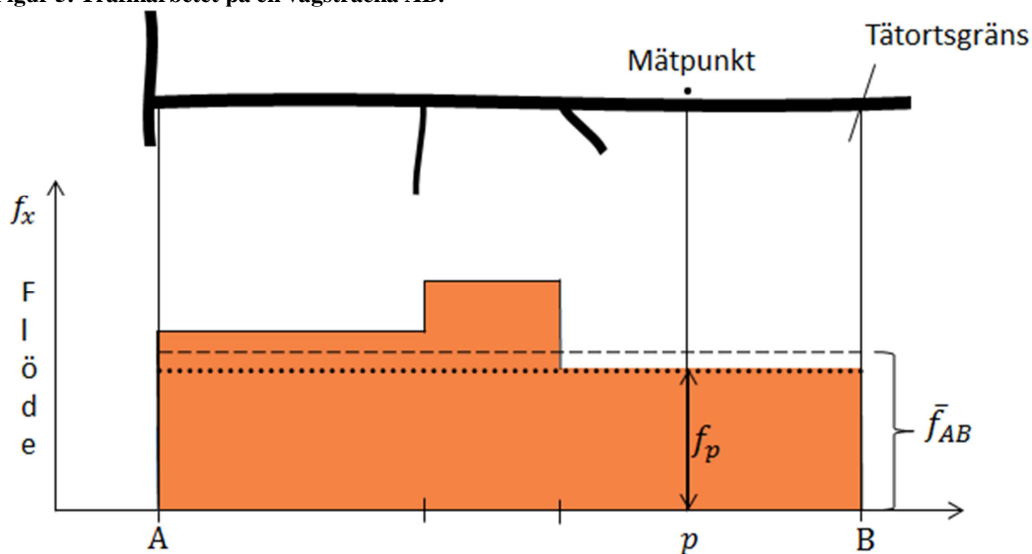
$$\widehat{TA} = f_p \times X \quad (4)$$

det vill säga flödet i den slumpmässigt valda punkten multiplicerat med vägnätets längd. I praktiken är dock denna estimator oanvändbar beroende på

mycket stor varians eftersom endast en punkt väljs. Det är dock en poäng att visa att förväntningsriktighet är kopplat till att punkten väljs slumpmässigt. Man kan naturligtvis tänka sig att slumpmässigt välja flera punkter på vägnätet, det är dock inte den metod som används i praktiken. Istället delas vägnätet in i delavsnitt/mätavsnitt och på varje mätavsnitt väljs en mätpunkt slumpmässigt. Nedan utvidgas denna diskussion.

Som tidigare konstaterats är det statliga vägnätet uppdelat i cirka 34 000 mätavsnitt. En grund för indelningen i avsnitt är att varje avsnitt ska vara trafikhomogent med avseende på flödet. Med detta menas att flödet är tänkt att vara samma, eller i princip samma, i varje punkt på hela avsnittet. Även om ambitionen med indelningen är att varje enskilt mätavsnitt ska vara trafikhomogent så uppnås detta inte perfekt. På ett mätavsnitt kan det till exempel finnas en anslutande väg som inte uppfyller kriterierna att mätavsnittet ska delas i två. I figur 5 visas detta med en figur lämpad för en parameterdiskussion. Vägsträckan som är tänkt att utgöra ett trafikhomogent mätavsnitt är av längden AB. Mätavsnittet AB är alltså en delsträcka i hela vägnätet $[0, X]$. På y-axeln redovisas flödet för ett kalenderår. Mätavsnittet börjar i punkten A där vägsträckan möter en annan väg och slutar i punkten B vid tätortsgränsen. På mätavsnittet finns två anslutande vägar och vid den första anslutande vägen (sett från vänster till höger) ökar flödet in mot tätorten. Vid den andra anslutande vägen avviker många fordon vilket gör att flödet därefter minskar in mot tätortsgränsen. På sträckan AB har en mätpunkt p valts slumpmässigt med lika sannolikhet i intervallet AB.

Figur 5. Trafikarbetet på en vägsträcka AB.



Låt oss beskriva figur 5 i statistiska termer. Trafikarbetet på vägavsnittet AB definieras som

$$TA_{AB} = \int_A^B f_x dx = L_{AB} \times \bar{f}_{AB} \quad (5)$$

där $\bar{f}_{AB} = (1/L_{AB}) \int_A^B f_x dx$ är *medelflödet* på sträckan AB och L_{AB} betecknar längden på avsnittet. Trafikarbetet kan alltså erhållas som produkten av medelflödet på avsnittet och avsnittets längd. I figur 5 utgör den streckade linjen medelflödet. Punkten som valdes som mät punkt för avsnittet ger flödet f_p vilket ger något lägre flöde (punktlinjen) än medelflödet. Från uttryck (3) och (4) framgår att om mätpunkten p väljs slumpmässigt (med lika sannolikhet i mätavsnittet AB) så erhålls en förväntningsriktig estimator, det vill säga estimatorn

$$\widehat{TA}_{AB} = L_{AB} \times f_p \quad (6)$$

är förväntningsriktig för TA_{AB} eftersom

$$E(\widehat{TA}_{AB}) = L_{AB} \times E(f_p) = L_{AB} \times \bar{f}_{AB} = TA_{AB} \quad (7)$$

Tanken är att mätavsnittet ska vara trafikhomogent med avseende på flödet. Som framgår av figur 5 är denna önskvärda ambition i princip omöjlig att uppnå i praktiken, på grund av exempelvis små anslutande vägar. Om Sveriges vägnät verkligen skulle delas in i *helt* trafikhomogena avsnitt skulle antalet avsnitt öka dramatiskt, vilket inte är praktiskt hanterbart.

5.2 SKATTNINGSFÖRFARANDE

Det finns principiellt sett olika sätt att skatta trafikarbetet. I enlighet med framställningen ovan är det naturligt att utgå från själva vägnätet och uppskatta flödet i olika mätpunkter. En principiellt annorlunda metod är att utgå från en fordonsflotta som trafikerar vägnätet. Ett sådant angreppssätt utgår från att man kan mäta trafikarbetet (körda kilometer under till exempel ett år) för enskilda fordon. Kan samtliga fordon som trafikerar vägnätet mätas, genom att till exempel läsa av mätarställningen, erhålls ett mått på trafikarbetet. Kan inte samtliga fordon mätas skulle ett slumpmässigt urval kunna fungera. Mätarställningar finns tillgängliga för svenskregistrerade

fordon från den första besiktningen som sker efter tre år. För att skatta trafikarbetet för nyare fordon kan krävas någon form av modell¹¹. En annan aspekt som behöver beaktas vid ett skattningsförfarande som bygger på fordonens mätarställning är att svenskregistrerade fordon inte endast trafikerar det svenska vägnätet. Dessutom trafikerar även utländska fordon det svenska vägnätet. I framställningen nedan utvecklas därför endast skattningar som baseras på att betrakta vägnätet, närmare bestämt det statliga vägnätet.

Som tidigare nämnts är det statliga vägnätet indelat i drygt 34 000 avsnitt där varje avsnitt är tänkt att vara trafikhomogent med avseende på flödet. I praktiken används 26 170 av dessa avsnitt i skattningen av trafikarbetet eftersom grenvägslänkar exkluderas¹². Låt $i = 1, 2, \dots, M$ vara ett löpindex för dessa avsnitt där M betecknar antalet avsnitt (M är alltså lika med 26 170). Från uttryck (6), som är en estimator på ett enskilt avsnitt AB, erhålls en naturlig förlängning till samtliga M avsnitt på det statliga vägnätet genom att summera över samtliga avsnitt enligt $\sum_{i=1}^M L_i \times f_i$, där L_i betecknar längden i kilometer på respektive mätavsnitt och f_i betecknar flödet under ett kalenderår. Det slumpmässiga i denna summering är valet av mätpunkt på varje mätavsnitt eftersom flödet avser samtliga dagar under kalenderåret. Osäkerheten i denna estimator torde vara mycket liten.

Emellertid mäts inte flödet samtliga dagar under kalenderåret. Detta innebär att flödet under året måste skattas. Till grund för flödesmätningarna ligger ÅDT-mätningarna. Skattningsförfarandet av ÅDT finns dokumenterat i Forsman (2012a, sidorna 5-9). På sidan 3 i rapporten definieras parametern ÅDT, vilken presenterades ovan i uttryck (1). Skattningen av ÅDT görs per vägavsnitt och någon summering eller sammanläggning av separata vägavsnitt är inte aktuellt för ÅDT, vilket det däremot är för skattning av

¹¹ I Statistiska Centralbyråns körsträckedatabas skattas körsträckor för fordon.

¹² Av dessa avsnitt mäts alltså ca 22000 medan ÅDT åsätts ett bedömt värde för resterande ca 4000 avsnitt. De senare avsnitten utgörs t ex av kortare avsnitt i trafikplatser.

trafikarbetet. Med ett tillägg av index i för mätavsnitt i definitionen av ÅDT har vi

$$F_i = \frac{\text{Totalt flöde under kalenderåret mätavsnitt } i}{365} = \frac{f_i}{365} \quad (8)$$

I uttryck (1) i Forsman (2012a, sid 9) presenteras skattningen av ÅDT på ett enskilt mätavsnitt vilken betecknas \hat{F} . Med ett index, i , tillagt för mätavsnitt har vi \hat{F}_i . Det explicita uttrycket för skattningsformeln presenteras inte i denna rapport. Notera att i Forsman (2012a) på sid 9 används beteckningen f för flödet *under ett dygn*. I framställningen ovan har f använts för att beteckna flödet under ett kalenderår¹³.

Via skattningen av ÅDT erhålls en estimator av f_i , flödet under ett kalenderår enligt

$$\hat{f}_i = \hat{F}_i \times 365 \quad (9)$$

vilket i sin tur ger estimatorm av trafikarbetet

$$\widehat{TA} = \sum_{i=1}^M L_i \times \hat{f}_i = \sum_{i=1}^M L_i \times \hat{F}_i \times 365 \quad (10)$$

Vid skottår är ett alternativ att använda faktorn 366 dagar¹⁴. Var och en av termerna i summan utgör en estimator för trafikarbetet på avsnitt i , det vill säga

$$\widehat{TA}_i = L_i \times \hat{f}_i = L_i \times \hat{F}_i \times 365 \quad (11)$$

Förutom skattningar av trafikarbetet på hela vägnätet genomförs även skattningar av olika redovisningsgrupper. Exempel på redovisningsgrupper är

¹³ Vi påminner om att när flödet introducerades första gången användes en godtycklig tidsrymd, tidsintervallet $[0, T]$, och beteckningen $f_x(T)$ för en godtycklig mätpunkt x . Därefter valdes tidsintervallet ett kalenderår och notationen förenklades till f_x .

¹⁴ Ett annat synsätt är att ha en slags normalårskorrigerad estimator som skattar trafikarbetet så att skottår korrigeras att blir helt jämförbara med normalår.

Tabell 3. Exempel på redovisningsgrupper i TA-undersökningen

Redovisningsvariabel	Kategorier
Väggkategori	Europavägar, Riksvägar, Primära länsvägar, Övriga länsvägar
Vägtyp	Motorvägar och motorleder
Slitlager	Beläggning och oljegrus ¹⁵
Trafikklasser - fordon per årsmedeldygn	10 olika klasser
Region	Norr, Mitt, Stockholm, Väst, Mälardalen och Skåne
Län	Enskilda län
Kommun	Enskilda kommuner

För att genomföra skattningar av redovisningsgrupper införs följande notation. Låt d beteckna en godtycklig redovisningsgrupp (domän) och låt

$$\hat{F}_{di} = \begin{cases} \hat{F}_i & \text{om mätavsnitt } i \text{ tillhör domän } d \\ 0 & \text{i övrigt} \end{cases} \quad (12)$$

och motsvarande för L_{di} . Estimatorn av trafikarbetet för en redovisningsgrupp d ges då av

$$\widehat{TA}_d = \sum_{i=1}^M L_{di} \times \hat{f}_{di} = \sum_{i=1}^M L_{di} \times \hat{F}_{di} \times 365 \quad (13)$$

Estimatorn (10) skattar trafikarbetet på hela det statliga vägnätet ett givet år och (13) för en redovisningsgrupp. I praktiken används dock inte hela vägnätet i skattningsproceduren, vilket nämnts ovan.

En annan viktig aspekt rörande hur skattningarna praktiskt går till är tidsaspekten. I uttryck (10) presenteras skattningsformeln för trafikarbetet. \hat{F}_i representerar skattningen av ÅDT på avsnitt i för *det år* trafikarbetet ska skattas. Eftersom ÅDT-mätningarna genomförs i 4-årscykler, i alla fall för den största delen av vägnätet, kommer vissa ÅDT-skattningar att baseras på mätningar från tidigare år. Med nuvarande skattningsmetodik görs ingen framskrivning eller justering av ÅDT-skattningen.

¹⁵ Även kategorin grus redovisas men skattningarna är 0 i samtliga fall för denna kategori. Det saknas vägar kodade med kategorin grus i datafilen TA-export som utgör underlag för skattningarna.

Skottår

I uttryck (10) används 365 i skattningsförfarandet. Vid skottår skulle 366 kunna användas. Det är inte klarlagt huruvida skattningssystemet tar hänsyn till eventuella skottår men det förefaller som om någon justering för skottår *inte* genomförs.

6 Bortfallsredovisning

Bortfall av mätdata kan uppträda på en rad olika nivåer. Vi inkluderar här bortfall i ÅDT-mätningar i bortfallsbegreppet.

Bortfall av fordon på en mätplats

Ibland klarar mätutrustningen inte av att mäta enskilda fordon även om mätutrustningen i övrigt fungerar. Det kan till exempel beror på att fordon passerar över slangarna med så täta intervall (i princip samtidigt) att mätutrustningen inte kan skilja på fordonen. Ett mått på omfattningen på denna typ av problem är den så kallade verkningsgraden. Från mätutrustningen kan en verkningsgrad per timme erhållas. Den anger hur stor andel av axelregistreringarna som har kunnat klassificeras till ett fordon. Vanligen är medelverkningsgraden per dygn över 95 % vid en mätplats men i vissa fall kan betydligt lägre medelverkningsgrader godkännas. Det bör noteras att analysprogrammet kompenserar för denna typ av bortfall genom imputering. Något bortfallsmått för fordon på aggregerad nivå redovisas inte i TA-undersökningen.

Bortfall av mättimmar på en mätplats

För att ett mätdygn ska godkännas måste det finnas minst 22 mätta timmar¹⁶. Om det saknas mättimmar genomförs en bortfallskomplettering där de saknade mättimmarna åsätts värden så att 24 timmar erhålls. Principen för bortfallskompletteringen är att beräkna korrelationen mellan aktuellt mätavsnitt och samtliga övriga mätta mätavsnitt¹⁷ där datapunkterna utgörs av timflödet de timmar som det aktuella mätavsnittet har. Det mätavsnitt som har högst korrelation med aktuellt mätavsnitt används, enligt någon princip, för

¹⁶ För helgperioder gäller att 68 av 72 timmar ska vara godkända

¹⁷ Det vill säga cirka 22 000 mätavsnitt

att imputera de saknade timflödesvärdena på det aktuella avsnittet. Något bortfallsmått för timmar på aggregerad nivå redovisas inte i TA-undersökningen.

Bortfall av mätfiler

För varje mätavsnitt genomförs mätning under sex perioder, fyra vardagsperioder och två helgperioder. Om någon eller några mätperioder blir underkända kan man i regel ändå skatta ÅDT, kravet är att det ska finnas minst en godkänd helg- och en godkänd vardagsperiod. Osäkerheten i ÅDT-skattningen blir dock större ju större bortfallet av mätfiler är. Det totala bortfallet av mätfiler under åren 2007 – 2011 redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Bortfall av mätfiler 2007-2011

År	Bortfall av mätfiler	Väggkategori (huvudsaklig)
2011	7,8 %	EV + RV + ÖL
2010	33,3 %	EV + RV
2009	9,4 %	PL
2008	5,4 %	ÖL
2007	8,0 %	ÖL
Medelvärde	12,8 %	

Det mycket höga bortfallet av mätfiler år 2010 berodde på att fältarbetet försenades på grund av omplanering varvid många mätningar i början av året ställdes in.

Bortfall av mätavsnitt

Mätavsnitt faller bort om det inte finns minst en godkänd helg- och en godkänd vardagsperiod. Tabell 5 visar bortfallet av mätavsnitt under åren 2007 – 2011.

Tabell 5. Bortfall av mätfiler 2007-2011

År	Bortfall av mätavsnitt	Väggkategori (huvudsaklig)
2011	1,5 %	EV + RV+ÖL
2010	7,0 %	EV + RV
2009	1,0 %	PL
2008	1,5 %	ÖL
2007	2,4 %	ÖL
Medelvärde	2,7 %	

Man kan notera att för 2010 är bortfallet av mätavsnitt betydligt mindre än bortfallet av mätfiler. Det beror på att ÅDT kan skattas även om vissa mätfiler faller bort.

I samband med skattningen av trafikarbete görs en manuell bortfallskomplettering av de avsnitt som fallit bort. Bortfallet av mätavsnitt skulle annars leda till en underskattning av det totala trafikarbetet. Metodiken vid denna bortfallskomplettering är inte dokumenterad när detta skrivs.

7 Resultatredovisning

Skattning av trafikarbetet på totalnivå och för olika redovisningsgrupper görs som nämnts vart fjärde år, efter huvudmätåret, och avser skattning av trafikarbetet ett visst kalenderår. Ett år när trafikarbetet ska skattas är ambitionen att publicering sker i maj månad (alltså året efter mätningen av europa- och riksvägar). På Trafikverkets webbplats publiceras resultaten elektroniskt. I figur 6 visas webbplatsen¹⁸.

¹⁸ <http://www.trafikverket.se/Foretag/Trafikera-och-transportera/Trafikera-vag/Verktyg-e-tjanster-och-vagdata/Vagtrafik--och-hastighetsdata/Trafikarbete/>

Figur 6. Trafikverkets webbplats där resultatredovisning av trafikarbetet sker.

Trafikarbete

I publikationen Trafikarbete hittar du en presentation av trafikarbetet på det statliga vägnätet. Presentationen är baserad på data från i Trafikverkets system för stickprovsmätningar.

Trafikarbete

Publikationen Trafikarbete beskriver det samlade vägtrafikarbetet på det statliga vägarna. Det är ett mått på trafikens belastning på vägnätet uttryckt i fordonskilometer eller axelparskilometer.

I presentationen finns också information om trafikarbetets omfattning som redovisas i miljoner fordons/axelpars-kilometer. Informationen är uppdelad på vägkategori och slittlagertyp. I presentationen redovisar vi en skattning av antalet kilometer statlig väg som tillhör en viss trafikklass. Redovisningsnivån för tabellerna är idag riket, region, län och kommun.

Användningsområden

Vid analys av olyckor är trafikarbetet många gånger det bästa måttet på riskexponering. Vid arbete med miljö och miljöpåverkan är det också bra att känna till trafikarbetet.

Trafikarbete 2002 Trafikarbete 2006 **Trafikarbete 2010/2011**

Nivåerna som redovisas är riket, regioner, län och kommuner.

Trafiken på europa- och riksvägarna mättes, till största delen, under 2010/2011 och huvuddelen av de primära länsvägarna under 2009. De tre vägkategorierna representerar cirka 80 procent av trafikarbetet på det statliga vägnätet.

På det övriga länsvägnätet har trafikuppgifterna varierande ålder. Trafikuppgifter äldre än 2011 har inte framskrivits till 2011 års nivå.

Trafikarbetet i tabellform är beskrivet i fordonskilometer.

→ [Trafikarbete 2010/2011 \(publikationswebbutiken\)](#)

På webbplatsen finns också möjlighet att beställa publikationen i tryckt format. Den senaste publikationen är *Trafikarbetet 2011* som avser trafikarbetet på det statliga vägnätet år 2011. Som tidigare nämnts så mäts inte samtliga mätavsnitt ett och samma år vilket innebär att årsskattningen för 2011 innehåller avsnitt som mätts tidigare än 2011. Dessa mätavsnitt har inte framskrivits till 2011 års nivå. Möjligheten att göra en framskrivning utreds för närvarande på Trafikverket. Förutom publikationen som redovisar aggregerade resultat, till exempel avseende europavägar, tillhandahåller Trafikverket via klickbara kartan skattningar av trafikarbetet på enskilda mätavsnitt.

7.1 PUBLIKATIONEN

I tabell 3 visas de tre publikationer som finns tillgängliga elektroniskt på Trafikverkets webbsida. Mätningen av Europavägar och riksvägar 2010 delades upp på två år 2010 och 2011 vilket är orsaken till att den senaste publikationen avser år 2011 och inte år 2010.

Tabell 3. Tillgängliga publikationer avseende trafikarbetet på Trafikverkets webbplats.

Publikationer

Trafikarbetet 2002

Trafikarbetet 2006

Trafikarbetet 2011

Publikationerna kan också beställas i tryckt format. 2011 års publikation *Trafikarbetet 2011* omfattar hela 1 302 sidor. Publikationen innehåller, förutom ett förord, endast tabeller med skattningar. Orsaken till att publikationen är så omfattande är att resultat presenteras nedbrutet på många delgrupper, särskilt geografiska indelningar. Den lägsta geografiska indelningen är kommun.

7.2 GRANSKNINGSARBETE AV PUBLIKATIONEN

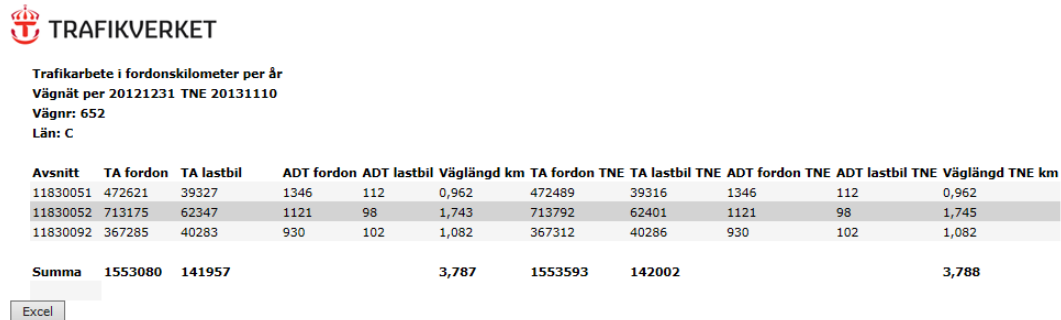
Följande kvalitetsgranskning görs av de tabeller som produceras innan publicering av rapporten.

De producerade rapportsidorna granskas och en rimlighetsbedömning av resultatet på sidorna görs genom jämförelse med tidigare producerad rapport samt genom en allmän bedömning av förändringen av trafikarbetet i stort och på berörda vägkategorier med mera. Det finns ju generella förändringstal för trafikarbetet mellan olika år för axelpar, fordon, och lastbilar, framtagna ur TF-skattningar. Dessa jämförelser kan användas på riksnivå och vägkategorinivå, men för lägre nivåer går det inte att göra sådana jämförelser då det inte finns siffror i för detta. Några djupare analyser av andra redovisade faktorer (så som fördelning på olika beläggningstyper m.m.) på alla redovisade nivåer görs inte utan bedömningen sträcker sig till jämförelse med föregående rapportresultat i dessa avseenden.

7.3 TRAFIKARBETE PER MÄTAVSNITT VIA KLICKBARA KARTAN

Förutom i publikationen kan skattningar av trafikarbetet erhållas via klickbara kartan¹⁹. I klickbara kartan visas vägvägnitten på en karta och information om trafikarbetet kan erhållas på det sätt som visas i figur 7. Man kan även exportera resultatet till en Excelfil. Är man intresserad av trafikarbetet på enskilda mätavsnitt är den funktionalitet som finns i klickbara kartan mycket användarvänlig och informativ.

Figur 7. Trafikarbetet på väg 652 utanför Uppsala via klickbara kartan



TRAFIKVERKET

Trafikarbete i fordonskilometer per år
 Vägnät per 20121231 TNE 20131110
 Vägnr: 652
 Län: C

Avsnitt	TA fordon	TA lastbil	ADT fordon	ADT lastbil	Väglängd km	TA fordon TNE	TA lastbil TNE	ADT fordon TNE	ADT lastbil TNE	Väglängd TNE km
11830051	472621	39327	1346	112	0,962	472489	39316	1346	112	0,962
11830052	713175	62347	1121	98	1,743	713792	62401	1121	98	1,745
11830092	367285	40283	930	102	1,082	367312	40286	930	102	1,082
Summa	1553080	141957			3,787	1553593	142002			3,788

Excel

8 Kvalitetsdiskussion

8.1 FELKÄLLOR I UNDERSÖKNINGEN

Det är vanligt att man delar in felen i undersökningsresultat efter felkällor. Vi diskuterar här fel som kan hänföras till urvalsramen, urvalet, datainsamlingen och databearbetningen.

Felkällorna i TA-undersökningen är i första hand relaterade till skattning av ÅDT.

1. Urvalsramen. Här kan förekomma ramfel och täckningsfel.

- *Ramfel.* Till ramfel räknar vi här brister i urvalsramen. I ÅDT-undersökningen är den rumsliga urvalsramen en kopia av

¹⁹ <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>

vägdatan NVDB som kan förmodas hålla en god kvalitet för de variabler som används. I första hand gäller det avsnittets längd. Vi saknar dock uppgifter om detta. Den tidsmässiga urvalsramen är årskalendern som kan betraktas som felfri.

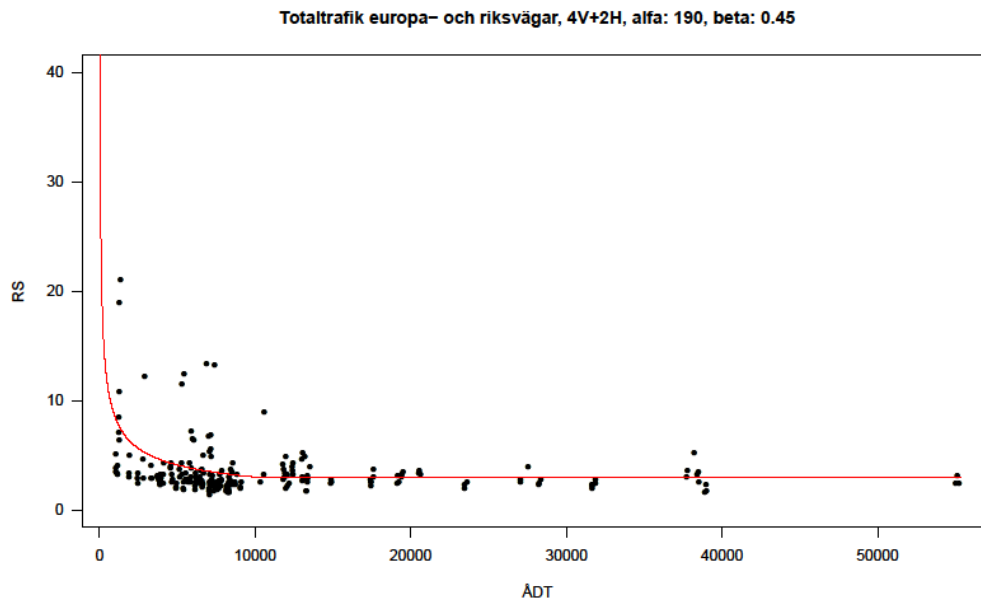
- *Täckningsfel.* Täckningsfel uppstår då undersökningspopulationen (den population som kan undersökas) avviker från målpopulationen (den population man vill undersöka). I TA-undersökningen uppkommer ett täckningsfel då det finns ÅDT-avsnitt som inte skall mätas (grenar). Denna felkälla leder, som nämnts i avsnitt 4.2, till en underskattning på ca 1,7 % av det totala trafikarbetet.

2. Urvalet

- *Urvalsfel.* Urvalsfelen är väsentligen de fel som beror av att man undersöker ett urval av avsnitt och inte alla avsnitt på vägnätet. I ÅDT-undersökningen dras ett urval av dagar (eller mätperioder). Urvalsfelen avspeglas i konfidensintervallet eller felmarginalen och beräknas för varje ÅDT-mätavsnitt. Felmarginalen beror av flödets (ÅDT) storlek men också av t ex antal godkända mätfiler och vägkategori. För givet flöde och vägkategori kan alltså felmarginalen variera mellan avsnitt. Beräkningen går till så att en kurva²⁰ anpassas till en punktmängd som anger relativ spridning av ÅDT-skattningen vid ett antal helårsmätta punkter. I kurvan kan man läsa av den relativa spridningen (RS) för olika flöden. Osäkerhetsmarginalen för en ÅDT-skattning beräknas sedan som $\pm 2 \cdot RS$. I Figur 8 demonstreras en sådan kurva för totaltrafik, europeiska och riksvägar och för fallet utan bortfall, dvs fyra vardagsperioder och två helgperioder (4V+2H).

²⁰ Metoden beskrivs i detalj i Forsman (2012a).

Figur 8. Relativ spridning för totaltrafik, europa- och riksvägar, 4V+2H (alfa och beta är koefficienter för den anpassade kurvan)



För TA-skattningen skulle osäkerhetstal kunna byggas på osäkerhetstalen för ÅDT. Några sådana beräkningar har dock inte gjorts.

3. Datainsamlingen

- *Bortfallsfel.* Bortfallet är en viktig felkälla i undersökningar eftersom ett systematiskt fel kan uppstå om bortfallets orsaker på något sätt sammanhänger med mätvärdena. Detta fel speglas inte i de osäkerhetstal som ÅDT-undersökningen producerar. Bortfallets storlek räknat i mätfiler och avsnitt redovisades i kapitel 6. Det finns ingen beräkning vid Trafikverket av bortfallsfelet.
- *Mätfel.* Mätfel kan i ÅDT-systemet framförallt hänföras till fel vid fordonsregistreringen. Här finns vissa data som skulle kunna användas till att bedöma felets storlek, speciellt studier där ”sanna”

värden tagits fram via videogranskning. Totaltrafik har bäst kvalitet medan mätfelen är frekventare när olika fordonstyper skall identifieras.

Till mätfelen kan också hänföras det ”åldersfel” i ÅDT-skattningarna som beror av att ÅDT-skattningarna kan vara ett eller flera år gamla. I TA-undersökningen har man hittills valt att inte försöka kompensera för detta fel med någon framräkningsmetod. Troligen leder denna felkälla till en underskattning av det totala trafikarbetet.

Det har inte gjorts något försök vid Trafikverket att kvantifiera mätfelen.

4. Databearbetningen

- *Bearbetningsfel.* Om mätningarna på ett avsnitt misslyckas kan ÅDT inte skattas. I sådana fall åsätts avsnittet ett bedömt värde inför skattningen av trafikarbetet. Detta kan ses som en slags (manuell) imputering. I detta moment finns en potential för bearbetningsfel. Det finns ingen studie av det eventuella felets storlek men det är troligen mycket litet jämfört med respektive osäkerhetstal.

8.2 DET TOTALA FELET

Den gemensamma effekten av alla felkällor på en skattning brukar benämnas *det totala felet*. Felmarginalen kan antas spegla det totala felet endast om ramfel, täckningsfel, bortfallsfel, mätfel och bearbetningsfel är försumbara. För TA-systemet finns inga data som styrker ett sådant antagande.

För resonemang kring och beräkning av det totala felet brukar man om möjligt använda någon form av modell, där sambandet mellan olika felkomponenter specificeras. I brist på en sådan modell för TF-skattningar kan man upprätta en så kallad felprofil där var och en av ovan nämnda felkällor

belyses i detalj och med data. En sådan profil förutsätter att metodstudier görs som belyser felkällornas konsekvenser.

En möjlighet att bedöma totalfelet eller åtminstone det potentiella totalfelet är att jämföra utvecklingen av TA-skattningen för riket med den skattning av utvecklingen av det totala trafikarbetet som görs inom TF-systemet. Normalt kan detta göras vart fjärde år. Tidigare har jämförelser visat på förvånansvärt stora skillnader mellan de båda skattningarna. En del av skillnaderna kan förklaras av olika mätmetodik men jämförelsen skulle ändå kunna bidra till förståelsen av det totala felet.

Referenser

Björketun, U. och Nilsson, G.(2007). VTI-modellen för skattning av årligt trafikarbete i Sverige. VTI-notat 20-2007. Väg- och Transportforskningsinstitutet.

Danielsson, S. (1999). *Statistiska metoder vid analys av trafiksäkerhet*. Matematiska Institutionen, Linköpings universitet.

Forsman, G. (2012a). Beräkning av osäkerhetstal för ÅDT-skattningar. Rapport Statisticon, 2012-04-13.

Forsman, G. (2012b). Genomlysning av Trafikverkets undersökning av trafikarbetets förändring samt arbetsätt för att beräkna indexkurvor för trafikflöden. Rapport Statisticon, 2012-09-11.

Forsman, Å. (1996). Skattning av trafikarbete på kommunalt vägnät. Vägverket. Publikation 1996:12.

Jonsson, C. och Larsson, R. (2006). Skattning av trafikflöden och dess varianser. Magisteruppsats i statistik. Statistikerprogrammet vid Linköpings universitet.

Nyfjäll, M. (2013). Genomlysning av Trafikverkets beräkningar av trafikarbete på statliga vägar. Rapport Statisticon, 2013-11-15.

Trafikverket (2012). Trafikarbetets förändring 2010-2011. Publikationsnummer 2012:091. ISBN 978-91-7467-289-3.

Varedian, M. och Nilsson, A. (2012). Tidsurval ÅDT 2012, genomgång av metod och praktisk hantering. Rapport Vectura 2012-02-02.