

Metoder för geografiska tillgänglighetsanalyser i transportsystemet

PM
2013:2

**Metoder för geografiska
tillgänglighetsanalyser i
transportsystemet**

PM
2013:2

Trafikanalys

Adress: Sveavägen 90

113 59 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 10

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Brita Saxton

Publiceringsdatum: 2013-04-29

Förord

Enligt de transportpolitiska målen är transportsystemets funktion att skapa en tillgänglighet som ska gälla medborgare och näringsliv i hela landet. För att ge beslutsfattare underlag om tillgänglighetens utveckling behövs förbättrade analyser i måluppföljningen. Tillgänglighetsanalyser har hittills begränsats av bland annat oklara definitioner, brist på analysverktyg och begränsad datatillgång, inte minst med tillräcklig geografisk upplösning.

Myndigheterna Trafikanalys och Tillväxtanalys fick i december 2011 ett gemensamt regeringsuppdrag att utveckla uppföljningen av tre preciseringar av de transportpolitiska målen samt att öka kunskapen kring sambandet mellan tillgänglighet, näringslivet konkurrenskraft och regional utvecklingskraft. Detta PM redovisar en del av utvecklingsarbetet. Syftet har varit att presentera olika sätt att mäta den geografiska tillgängligheten, utveckla nya mått och ge underlag för en utvecklad uppföljning av de transportpolitiska målen.

Detta PM utgör ett underlag till redovisningen av ovan nämnda regeringsuppdrag, men kan också läsas fristående. Arbetet har till största delen utförts av Florian Stamm, med bidrag från Krister Sandberg och Fredrik Lindberg. Även Erik Fransson vid Tillväxtanalys har bidragit till rapporten.

Stockholm i april 2013

Brita Saxton
Generaldirektör
Trafikanalys

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning.....	7
1 Inledning.....	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Vad är tillgänglighet	9
2 Metoder för geografisk tillgänglighetsanalys i transportsystemet	11
2.1 Sammanfattning.....	11
3 Geografisk tillgänglighet.....	13
3.1 Bakgrund	13
3.2 Vad är tillgänglighet	13
4 Medborgarnas tillgänglighet.....	15
4.1 Nära tillgänglighet till servicepunkter	15
Nära tillgänglighet till livsmedelsbutiker	17
Nära tillgänglighet till grundskolor	22
Nära tillgänglighet till vårdcentraler	26
Medelvärde på medborgarnas tillgänglighet till servicepunkter	30
Indexerad tillgänglighet	32
GINI koefficient	35
4.2 Kollektivtrafiksystemets tillgänglighet.....	40
Tillgänglighet till kollektivtrafiksystemet	40
Tillgänglighet i kollektivtrafiksystemet.....	43
Andel taxibilar per kommun.....	44
4.3 Tillgänglighet med personbil	46
4.4 Vägarnas kvalitet	49
Roughness (IRI).....	49
Spårighet	54
4.5 Regional tillgänglighet.....	59
Närhet till järnvägsstation.....	59
Tillgänglighet till inrikesflyg	62
Tillgänglighet till utrikesflyg	64
Trafikverkets regionala tillgänglighetsmodell	64
4.6 Andra tillgänglighetsanalyser	67
Tillväxtanalys	67

	Tillgänglighetsatlas över Västra Götaland	68
	Generell transportkostnad	69
5	Näringslivets tillgänglighet.....	71
5.1	Näringslivets tillgänglighet till arbetskraft	72
5.2	Näringslivets transporter	74
6	Slutsats.....	87
6.1	Hur bra är geografiska tillgänglighetsanalyser?	87
6.2	Vad visar analysen?	87
6.3	Vad finns det för brister?.....	88
6.4	Vad kan förbättras?	89
7	Bilaga 1 Metodbeskrivning Geografiska tillgänglighetsanalyser	91
7.1	Transportnätverk i GIS.....	91
	Nationella Vägdatas, NVDB	93
	Kostnad	94
	Restriktioner	95
	Rutter.....	95
7.2	Start- och målpunkter	95
8	Bilaga 2 Olika analysmetoder	96
8.1	Fågelvägen	96
8.2	Restids isokroner	97
8.3	Rasteranalys	99
8.4	Jämförelse mellan olika metoder	99

Sammanfattning

Genom att använda Geografiska Informationssystem (GIS) kan tillgängligheten och dess utveckling över tid analyseras och beskrivas med hjälp av geografisk information om transportnätverk, utbud och efterfrågan. Denna PM beskriver några angreppssätt och mått som kan användas för att illustrera tillgänglighet samt deras för- och nackdelar. Här presenteras också konkreta resultat från ett antal olika analyser som illustrerar hur Trafikanalys i framtiden kan följa tillgängligheten vid uppföljningen av de transportpolitiska målen.

Begreppet tillgänglighet kan ses som ett ramverk för förståelsen av de ömsesidiga relationerna som finns framförallt mellan markanvändning och rörlighet. Med tillgänglighet menas inte enbart med vilken hastighet ett fordon kan färdas, utan tillgänglighet bör snarast ses som ett mått på de olika möjligheter eller med vilken lätthet det är för någon, med olika attribut, att delta i önskade aktiviteter. Tillgänglighetsbegreppet innehåller med andra ord olika aspekter på närhet mellan start- och målpunkter, koncentration respektive spridning av aktiviteter samt kvalitetsaspekter av olika rörlighetsmöjligheter, exempelvis buss och bil, för att övervinna den rumsliga separationen. Men tillgänglighetsbegreppet innefattar också uppfattningar, intressen och preferenser av människor och företag som bor och verkar i den studerade regionen.¹

Den geografiska tillgängligheten kan delas in i den nära och den långa tillgängligheten. Ur transportsynpunkt definieras den nära tillgängligheten här som ett avstånd en person utan funktionsnedsättningar inom en rimlig tid kan nå till fots eller med cykel. Då det saknas en klar definition på vilka avstånd som är rimliga för att omfatta nära tillgänglighet valdes samma avstånd som har använts i tidigare analyser av bland annat Boverket, SCB och Vägverket. Andra aspekter, såsom upplevelse av trygghet, väder, trängsel och topografi, är viktiga för att kunna identifiera olika gruppers tillgänglighet, men har inte inkluderats i denna redovisning.

En begränsande faktor för omfattande tillgänglighetsanalyser är tillgång till data. Det saknas idag ett bra utbud av geokodade servicepunkter med relevanta attribut som kan tjäna som målpunkter till vilka det kan vara relevant att beräkna tillgänglighet. Den nationella vägdatatabasen (NVDB) kan anses vara komplett när det gäller bilvägar, däremot saknas det i databasen många cykelleder och i stort sett alla gångvägar. Befolkningsdata som tillhandahålls av SCB har en låg upplösning vilket påverkar analyserna av den nära tillgängligheten. För vissa

¹ I vardagligt tal har begreppet tillgänglighet ofta använts för att beskriva en lokals eller funktions anpassning för personer med funktionsnedsättningar.

data saknas även längre tidsserier, exempelvis finns det bara några få år på vissa servicepunkter.

Geografisk tillgänglighet i transportsystemet mäts utifrån trafikslag och avstånd eller restid till målpunkter. Medborgarnas tillgänglighet redovisas i andel av befolkningen som bor inom ett visst avstånd eller restid till definierade servicepunkter. Tillgänglighet kan, som vi nämnt ovan, även innehålla kvalitetsaspekter. Ett exempel på det är vägsystemets kvalitet i form av ojämnheter i längd- och tvärled vilket illustreras i ett antal kartor. Även näringslivets behov av tillgänglighet kan studeras. En metod beskrivs där generaliserad transportkostnad för företagens avgående och ankommande gods används för att konstruera ett transportkostnadsindex. Detta index har potential att användas för att beskriva förändring av näringslivets transportkostnader över tid, och därmed också hur konkurrenskraften påverkas till följd av förändringar i transportsystemet.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Myndigheterna Trafikanalys och Tillväxtanalys har haft ett gemensamt regeringsuppdrag att utveckla uppföljbarheten av funktionsmålets preciseringar. I samverkan har analyserats hur geografisk tillgänglighet påverkar näringslivets konkurrenskraft och regioners utvecklingskraft ur olika perspektiv². Ett antal indikatorer och index är tillgängliga för beskrivningar av tillståndet och utvecklingen i transportsystemet, men det saknas en breddning av analysen mot hur förändringar i transportsystemet påverkar regionernas förutsättningar för utveckling. Kunskapen kring sambanden varierar och en stringent metod för mätning och uppföljning av dessa samband saknas.

Uppdraget har utförts mot bakgrund av befintlig kunskap och drar nytta av redan genomfört utvecklingsarbete. I uppdraget avgränsas analysen av konkurrenskraft och regional utvecklingskraft till att gälla sådana effekter som uppkommer till följd av att transportsystemet förändras på något sätt. Det innebär att analysen inte behandlar sådana effekter som ligger utanför transportpolitikens räckvidd, exempelvis förändringar i växelkurser eller skattesatser som inte direkt går att hänföra till transportsektorn.

1.2 Vad är tillgänglighet

Transportsystemets förmåga att bidra till tillgänglighet är av central betydelse i det transportpolitiska funktionsmålet. Det är därför viktigt att effektivt kunna följa upp tillgänglighetens utveckling i olika delar av landet

Transportsystemets syfte är att bidra till tillgänglighet. Tillgänglighet kan i vissa fall åstadkommas utan förflyttning, t.ex. via internetkommunikation, men i den här rapporten används begreppet geografisk tillgänglighet som ett mått på hur lätt det är att fysiskt nå olika servicepunkter och aktiviteter. Ofta används det fysiska avståndet, eller restid, som mått på bra eller dålig tillgänglighet. Men det finns fler faktorer som kan påverka tillgängligheten och det finns flera andra sätt än avståndet att beskriva tillgänglighet med. Vidare kan individens egna förutsättningar ha en kraftig påverkan på vad som upplevs som bra eller dålig tillgänglighet.

Ett begrepp som används vid tillgänglighetsanalyser är impedans eller motstånd. Impedans kan vara det fysiska avståndet, restid, kostnad eller en kombination av dessa. Dessutom finns ytterligare en rad faktorer som kan påverka impedansen, t.ex. trängsel, lutning, väder, säkerhet m.fl. Sett ur denna kontext handlar geografisk tillgänglighet om att förflytta sig och inte minst

² Trafikanalys (2013) Indikatorer för en transportpolitisk måluppföljning – hur tillgänglighet påverkar konkurrens- och utvecklingskraft.

enkelheten med att förflytta sig mellan olika punkter. Detta gäller både för människor eller varor.

Tillgängligheten kan beskrivas både som en potentiell eller som en realiserad tillgänglighet. Exempelvis väljer vi inte alltid att handla i den närmaste livsmedelsbutiken utan väljer av olika anledningar en butik längre bort. Besökspunktens attraktivitet kan ha stor betydelse för valet av servicepunkt³ .

³ The accessibility paradox : Everyday geographies of proximity, distance and mobility – Katarina Haugen, 2012

2 Metoder för geografisk tillgänglighetsanalys i transportsystemet

2.1 Sammanfattning

Tillgängligheten och dess utveckling över tid, kan analyseras och beskrivas med hjälp av geografisk information om utbudet och efterfrågan samt ett transportnätverk genom att använda Geografiska Informationssystem (GIS). Detta PM beskriver några angreppssätt/mått som kan användas för att illustrera tillgänglighet, deras för- och nackdelar samt konkreta resultat från ett antal olika analyser som illustrerar hur Trafikanalys i framtiden kan följa tillgänglighetsutvecklingen. Föreliggande PM är en underlags-pm till slutrapporten⁴ i ett gemensamt regeringsuppdrag mellan Trafikanalys och Tillväxtanalys, men kan med fördel läsas separat.

Begreppet tillgänglighet kan ses som ett ramverk för att förstå de ömsesidiga relationerna som finns framförallt mellan markanvändning och rörlighet. Med tillgänglighet menas inte enbart med vilken hastighet ett fordon kan färdas, utan tillgänglighet bör snarast ses som ett mått på de olika möjligheter eller med vilken lätthet det är för någon, med olika attribut, att delta i önskade aktiviteter. Tillgänglighetsbegreppet innehåller med andra ord olika aspekter på närhet mellan start- och målpunkter, koncentration respektive spridning av aktiviteter samt kvalitetsaspekter av olika rörlighetsmöjligheter, exempelvis buss och bil, för att övervinna den rumsliga separationen. Men tillgänglighetsbegreppet innefattar också uppfattningar, intressen och preferenser av människor och företag som bor och verkar där.⁵

Den geografiska tillgängligheten kan delas in i den nära och den långa tillgängligheten. Ur transportsynpunkt definieras den nära tillgängligheten här som ett avstånd en person utan funktionsnedsättningar inom en rimlig tid kan nå till fots eller med cykel. Då det saknas en klar definition på vilka avstånd som är rimliga för att omfatta nära tillgänglighet valdes samma avstånd som har använts i tidigare analyser av bland annat Boverket, SCB, Vägverket och andra myndigheter. Viktiga aspekter, inte minst för att kunna identifiera olika grupper tillgänglighet, såsom upplevelse av trygghet, väder, trängsel, topografi har inte inkluderats i denna redovisning.

⁴ Trafikanalys (2013) Indikatorer för en transportpolitisk måluppföljning – hur tillgänglighet påverkar konkurrens- och utvecklingskraft

⁵ I vardagligt tal har begreppet tillgänglighet ofta använts för att beskriva en lokals eller funktions anpassning för personer med funktionsnedsättningar.

En annan begränsande faktor för omfattande tillgänglighetsanalyser är tillgång till data. Det saknas idag ett bra utbud av geokodade servicepunkter med relevanta attribut som kan tjäna som målpunkter till vilka det kan vara relevant att beräkna tillgänglighet till. Den nationella vägdatatabasen (NVDB) kan anses vara komplett när det gäller bilvägar, däremot saknas det i databasen många cykelleder och i stort sett alla gångvägar. Befolkningsdata som tillhandahålls av SCB har en låg upplösning vilket påverkar analyserna av den nära tillgängligheten. För vissa data saknas även längre tidsserier, exempelvis finns det bara några få år på vissa servicepunkter.

Geografisk tillgänglighet i transportsystemets mäts utifrån trafikslag och avstånd eller restid till besökspunkter. Medborgarnas tillgänglighet redovisas i andel av befolkningen som bor inom ett visst avstånd eller restid till servicepunkten. Tillgänglighet kan, som vi nämnt ovan, även innehålla kvalitetsaspekter. Ett exempel på det är vägsystemets kvalitet i form av ojämnheter i längd- och tvärled vilket illustreras i ett antal kartor. Även näringslivets behov av tillgänglighet kan studeras. I detta PM beskriver en metod där generaliserad transportkostnad för företagens avgående och ankommande gods används för att konstruera ett transportkostnadsindex vilket har potential att användas för att beskriva förändring av näringslivets transportkostnader över tid, och därmed också hur konkurrenskraften påverkas till följd av förändringar i transportsystemet.

3 Geografisk tillgänglighet

3.1 Bakgrund

Myndigheterna Trafikanalys och Tillväxtanalys har ett gemensamt regeringsuppdrag att utveckla uppföljbarheten av funktionsmålets preciseringar. I samverkan har analyserats hur geografisk tillgänglighet påverkar näringslivets konkurrenskraft och regioners utvecklingskraft ur olika perspektiv. Idag finns det ett antal indikatorer och index tillgängliga för att beskriva tillståndet och utvecklingen i transportsystemet, men det saknas en breddning av analysen mot hur förändringar i transportsystemet påverkar regionernas förutsättningar för utveckling. Kunskapen kring sambanden varierar och en stringent metod för mätning och uppföljning av dessa samband saknas.

Uppdraget ska utföras mot bakgrund av befintlig kunskap och dra nytta av redan genomfört utvecklingsarbete. I uppdraget begränsas analysen av konkurrenskraft och regional utvecklingskraft till att gälla sådana effekter som uppkommer till följd av att transportsystemet förändras på något sätt. Det innebär att analysen inte behandlar sådana effekter som ligger utanför transportpolitikens räckvidd, exempelvis förändringar i växelkurser eller skattesatser som inte direkt går att hänföra till transportsektorn.

3.2 Vad är tillgänglighet

Transportsystemets förmåga att bidra till tillgänglighet är av central betydelse i det transportpolitiska funktionsmålet. Det är därför viktigt att effektivt kunna följa upp tillgänglighetens utveckling i olika delar av landet

Transportsystemets syfte är att bidra till tillgänglighet. Tillgänglighet kan i vissa fall åstadkommas utan förflyttning, t.ex. via internetkommunikation, men i den här rapporten används begreppet geografisk tillgänglighet som ett mått på hur lätt det är att fysiskt nå olika servicepunkter och aktiviteter. Ofta används det fysiska avståndet, eller restid, som mått på bra eller dålig tillgänglighet. Men det finns fler faktorer som kan påverka tillgängligheten och det finns flera andra sätt än avståndet att beskriva tillgänglighet med. Vidare kan individens egna förutsättningar ha en kraftig påverkan på vad som upplevs som bra eller dålig tillgänglighet.

Ett begrepp som används vid tillgänglighetsanalyser är impedans eller motstånd. Impedans kan vara det fysiska avståndet, restid, kostnad eller en kombination av dessa. Dessutom finns ytterligare en rad faktorer som kan påverka impedansen, t.ex. trängsel, lutning, väder, säkerhet m.fl. Sett ur denna kontext handlar geografisk tillgänglighet om att förflytta sig och inte minst enkelheten med att förflytta sig mellan olika punkter. Detta gäller både för människor eller varor.

Tillgängligheten kan beskrivas både som en potentiell eller som en realiserad tillgänglighet. Exempelvis väljer vi inte alltid att handla i den närmaste livsmedelsbutiken utan väljer av olika anledningar en butik längre bort. Besökspunktens attraktivitet kan ha stor betydelse för valet av servicepunkt⁶.

⁶ The accessibility paradox : Everyday geographies of proximity, distance and mobility – Katarina Haugen, 2012

4 Medborgarnas tillgänglighet

Medborgarnas tillgänglighet är i hög grad kontextberoende. Begreppet kan definieras utifrån det individuella behovet, där t ex barn har andra behov än vuxna, äldre eller personer med funktionsnedsättningar. Behoven styr även val av ärenden, t ex skola, arbete, olika typer av service mm, liksom tillgång till kommunikationsmedel.

Medborgarna			
Användare	Ärendetyper	Aktionsradier	Kommunikationssätt
Barn Äldre Funktionsnedsättningar	Utbildning Arbete Vård/omsorg Offentlig service Kommersiell service Varor och tjänster Sociala kontakter Fritid/Resor	Lokalt Regionalt Nationellt Internationellt	Elektronisk Sjöfart Flyg Personbil Kollektivtrafik Gång Cykel Motorcykel/Moped

Figur 4.1: Medborgarnas olika aspekter på tillgänglighet. Relation mellan användare, typ av ärende som ska utföras, aktionsradio och val av kommunikationsätt.⁷

Nedan följer ett antal förslag på utvecklingsprojekt och andra projekt som syftar till att analysera och mäta hur transportsystemet bidrar till medborgarnas och näringslivets tillgänglighet.

4.1 Nära tillgänglighet till servicepunkter

Det transportpolitiska målet är att ge en grundläggande tillgänglighet av god kvalitet som likvärdigt svarar mot kvinnors respektive mäns transportbehov. En ansats för att beskriva hur målet uppfylls är att identifiera servicepunkter av generellt intresse för medborgarna och med geografiska metoder mäta tillgängligheten till dessa från de platser där medborgarna är bosatta. Med servicepunkt menas en inrättning som vi ofta och i vissa fall dagligen besöker för

⁷ Myndighetssamarbete om tillgänglighet och hållbar regional tillväxt, Vägverket 2009

att klara av våra ärenden, t ex kan det vara livsmedelsbutiker, skolor eller vårdcentraler.

Sådana analyser kan vara illustrativa men begränsas av att de endast mäter medborgarnas potentiella tillgänglighet. Betydelsen av den nära tillgängligheten påverkas i alla högsta grad av förmågan att förflytta sig i transportsystemet. Hög mobilitet ger förutsättning att värdera andra kriterier som t ex kvalitet av service eller pris högre än den nära tillgängligheten. Även utveckling av den externa handeln och privatisering av vissa offentliga funktioner kan ha bidragit till att vi allt större utsträckning väljer servicepunkter längre bort än de närmaste.

Med nära tillgänglighet menas att de alla flesta medborgarna ska kunna gå eller cykla till en given destination. Det finns ingen fast definition för begreppet och vad som kan uppfattas som nära tillgänglighet kan variera mellan individer och påverkas av olika faktorer som exempelvis klimat, trygghet och trängsel.

En god nära tillgänglighet skapar förutsättningar för alla, oavsett tillgång till bil eller kollektivtrafik, att ta sig till olika servicepunkter. Förutom minskad miljöpåverkan kan nära tillgänglighet även bidra till ett socialt hållbart samhälle⁸.

Enligt en portugisisk studie baserad på 14 882 intervjuer anses ett genomsnittligt nära gångavstånd vara en gångtid på omkring 8,18 minuter och ett långt avstånd omkring 18,48 minuter. Omräknad i avstånd med en gånghastighet på 5 km/h är det nära avståndet på 681 meter och det långa är på 1 540 meter. Vad som anses nära och inte nära beror även på typ av målpunkt. Toleransen att gå till en bankomat är betydligt lägre än toleransen för gångtiden till en järnvägsstation, se Tabell 4.1.

⁸ Social Sustainability in Urban Areas – Judith Allen, Karen Lucas, Tony Manzi, Tony Lloyd-Jones. ISBN 1844076741

Tabell 4.1: Resultat från en portugisisk studie på vad som upplevs som nära och långt gångavstånd.⁹

Land Uses / Public Transport stops and stations	Average "Near" perception [minutes]	Average "Far" perception [minutes]	Total number of answers
Total	8,18	18,48	14882
Bus stop	6,04	14,90	1195
Subway station	7,60	16,67	1125
Train station	8,53	18,08	1177
ATM	5,78	14,22	1222
Grocery stores	6,78	15,96	898
Supermarkets	7,88	18,42	1101
Hairdressers	7,85	17,87	569
Health Centres	8,46	19,35	910
Pharmacies	6,77	16,34	982
Bank offices	7,49	17,81	622
Public services	9,63	21,15	582
Cinemas	11,15	24,82	400
Coffee houses	5,99	15,19	825
Bars and Clubs	13,99	27,48	305

Nära tillgänglighet till livsmedelsbutiker

Livsmedelsbutiker kan betraktas som servicepunkter till vilka de flesta medborgare på ett eller annat sätt behöver ha tillgång till. Det geografiska avståndet mellan bostadsplatser och livsmedelsbutiker har därför analyserats som ett mått på tillgänglighet. I analysen användes fyra olika avstånd för att täcka in olika syn på vad som är nära tillgänglighet; 400, 800, 1 000 och 3 000 meter. Livsmedelsbutiker avgränsades till daglivarutik som kan anses ha de vanligaste livsmedel. Därmed exkluderas trafik- och servicebutiker. Data över livsmedelsbutiker tillhandahålls av Tillväxtanalys. Liknande tillgänglighetsmått har tidigare använts av Trafikanalys för uppföljning av de transportpolitiska målen¹⁰

Resultaten visar att 40% av Sveriges befolkning år 2011 bodde inom 1 kilometer från en livsmedelsbutik, men att endast 28% hade längre avstånd än 3 km till en livsmedelsbutik (Tabell 4.2). Hur detta tillgänglighetsmått varierar mellan landets olika kommuner redovisas i Figur 4.1

⁹ Tomás Eiró, Luis Miguel Martínez och José Manuel Viegas – Instituto Superior Técnico, Lisboa

¹⁰ Trafikanalys PM 2012:4. Närhet till livsmedelsbutiker

Tabell 4.2: Andel av befolkningen som år 2011 bodde inom respektive avstånd från en livsmedelsbutik. Källa: SCB befolkningsdata från 2011 och Tillväxtanalys
Livsmedelsbutiker 2011, bearbetning Trafikanalys

	400 meter	800 meter	1 000 meter	3 000 meter
Andel av befolkning som bor inom ett visst avstånd från en livsmedelsbutik	14%	32%	40%	72%

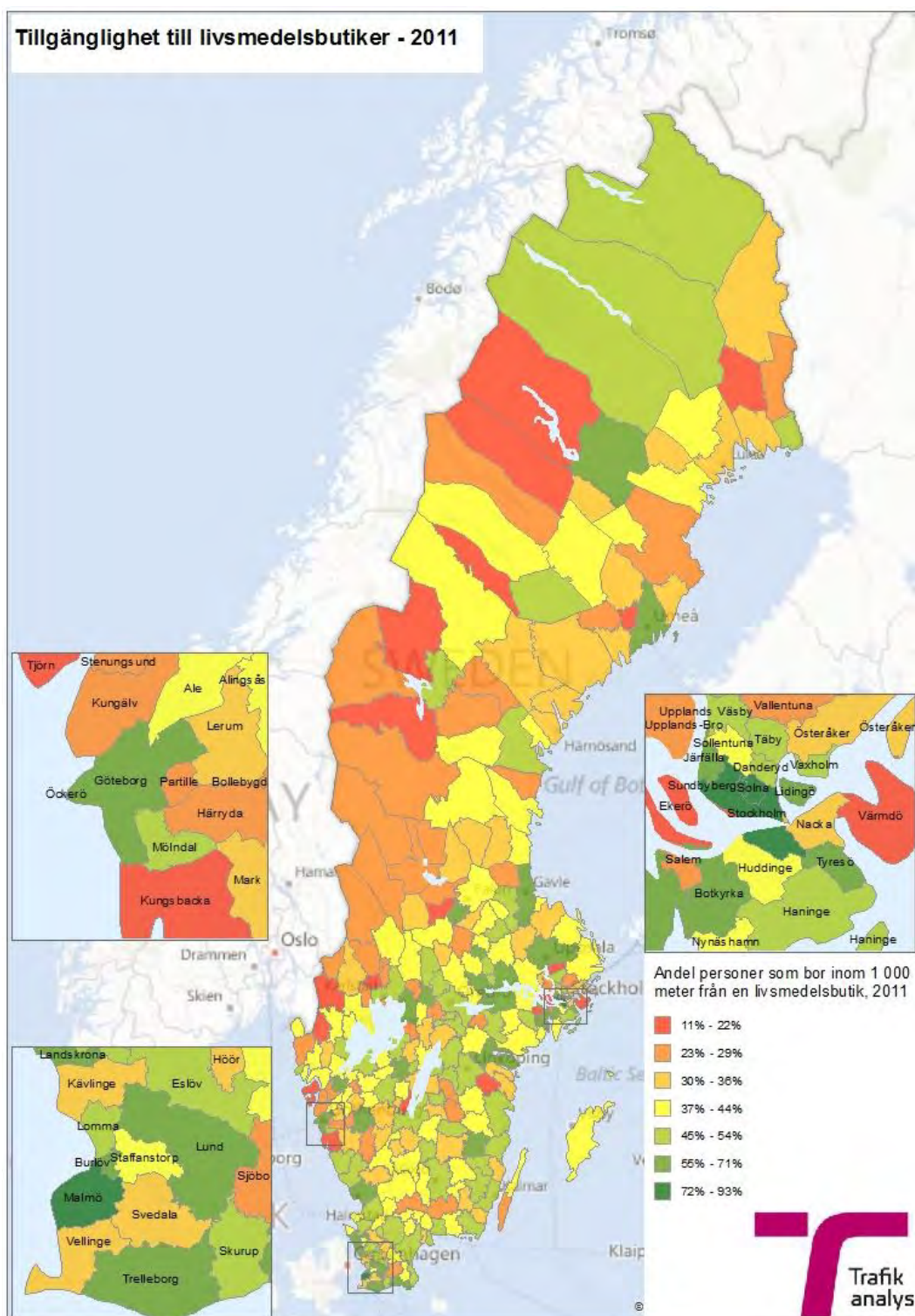
Livsmedelsbutiker eller dagligvaruhandeln har genomgått en snabb strukturförändring de senaste 60 åren. År 1950 fanns det cirka 30 000 livsmedelsbutiker i Sverige¹¹ och 2011 fanns det endast 5 335 butiker kvar. Mellan 2001-2011 minskade antal livsmedelsbutiker med cirka 19 procent eller totalt 1 229 stycken¹². Mellan 2000 och 2005 miste 473 orter sin sista butik. Av de drygt 1 100 orter där det i dag bara finns en livsmedelsbutik har 35 procent en omsättning under 4 miljoner kronor per år, vilket anses vara en kritiskt låg omsättning¹³.

Det är anmärkningsvärt hur mycket större den nära tillgängligheten till livsmedelsbutiker verkar vara i de tre största städerna. Glesbygdskommuner och mindre städer har en lägre tillgänglighet till livsmedelsbutiker än storstäder och större städer, oavsett vilket avstånd som analyseras (se Tabell 4.3).

¹¹ Livsmedelstillgänglighet i Sverige – indikatorer och metoder för kartläggning - Statens Folkhälsoinstitut, 2006.

¹² PM 2012:4 – Närhet till livsmedelsbutik, Trafikanalys

¹³ Konsumentverket. Redovisning och analys av insatser för kommersiell service 2006.



Figur 4.2: Andel nattbefolkning som bor inom 1 000 meter gångavstånd från en livsmedelsbutik. Källa: SCB befolkningsdata från 2011 och Tillväxtanalys Livsmedelsbutiker 2011, bearbetning Trafikanalys

Tabell 4.3: Genomsnittlig andel av befolkningen som år 2011 bodde inom respektive avstånd från en livsmedelsbutik efter SKLs kommunindelning¹⁴. Källa: SCB befolkningsdata från 2011 och Tillväxtanalys Livsmedelsbutiker 2011, bearbetning Trafikanalys.

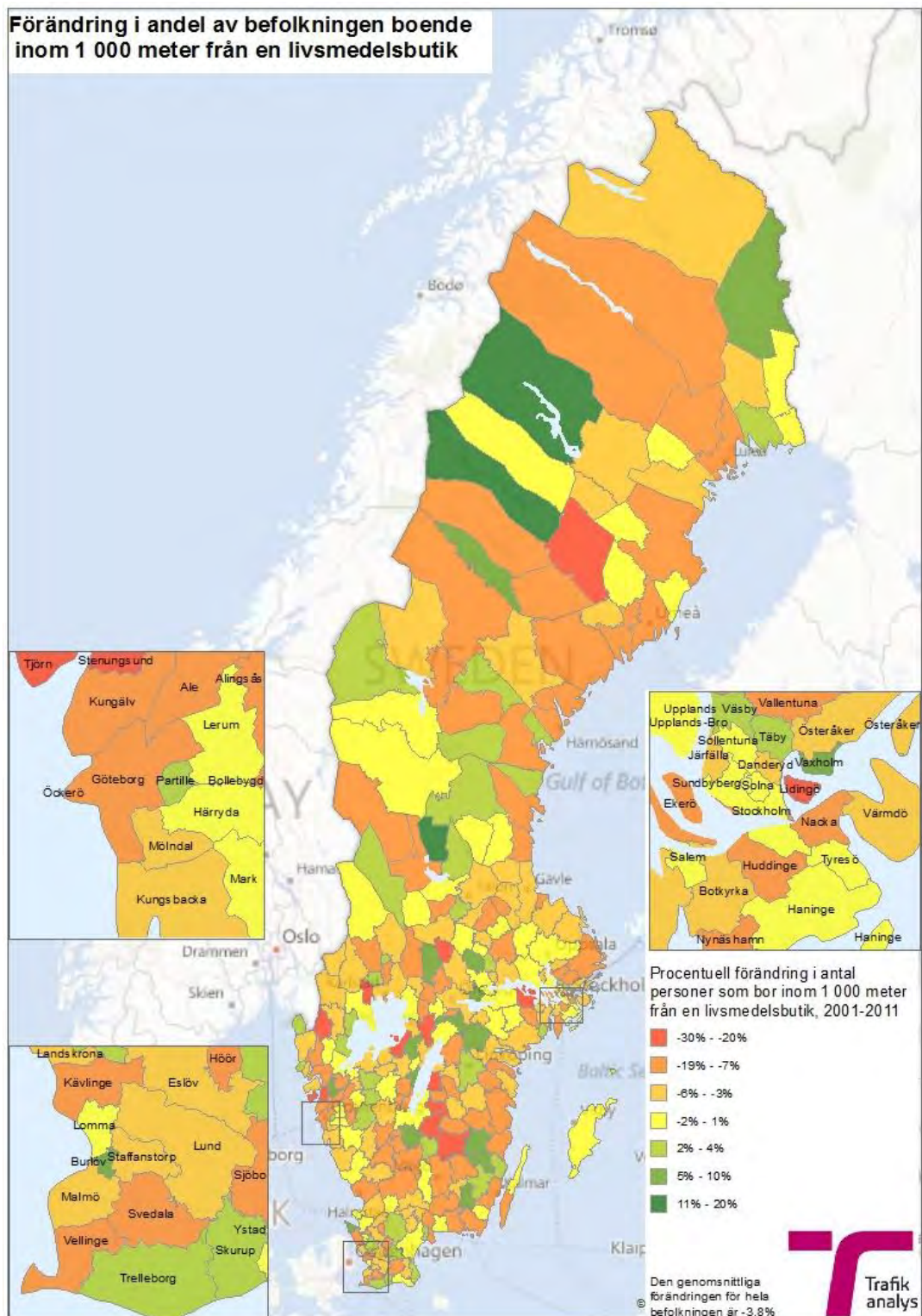
Kommunindelning	Antal kommuner	400 meter	800 meter	1 000 meter	3 000 meter
Storstäder	3	46%	74%	83%	98%
Förortskommuner till storstäderna	38	14%	34%	42%	85%
Större städer	31	19%	43%	51%	82%
Förortskommuner till större städer	22	12%	28%	34%	69%
Pendlingskommuner	51	13%	28%	35%	66%
Turism- och besöksnäringkommuner	20	10%	26%	32%	62%
Varuproducerande kommuner	54	13%	32%	39%	70%
Glesbygdkommuner	20	10%	25%	30%	55%
Kommuner i tätbefolkad region	35	15%	35%	44%	72%
Kommuner i glesbefolkad region	16	12%	30%	38%	69%
Riket	290	16%	36%	43%	73%

Under perioden från år 2001 till år 2011 har den genomsnittliga tillgängligheten minskat med 3,8 procent. I en del kommuner har minskningen överskridit 20 procent medan 66 kommuner har fått en ökad tillgänglighet (Tabell 4.4). Skillnaderna mellan landets kommuner redovisas i Figur 4.3.

Tabell 4.4: Procentuell förändring av antal personer som bor inom 1 000 meter från en livsmedelsbutik, 2001-2011. Källa: Befolkningsdata SCB (2001 och 2011), Livsmedelsbutiker SCB (2001 och 2011), bearbetning Trafikanalys.

Kommunindelning	Antal kommuner	Förändring av antal personer som bor inom 1 000 meter
Storstäder	3	-3,70%
Förortskommuner till storstäderna	38	-3,80%
Större städer	31	-5,30%
Förortskommuner till större städer	22	-5,30%
Pendlingskommuner	51	-4,20%
Turism- och besöksnäringkommuner	20	0,80%
Varuproducerande kommuner	54	-4,50%
Glesbygdkommuner	20	-2,80%
Kommuner i glesbefolkad region	16	-6,70%
Kommuner i tätbefolkad region	35	-4,10%
Riket	290	-3,96%

¹⁴ Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) kommunindelning, 2011



Figur 4.3: Procentuell förändring mellan 2001 och 2011 av antal personer som bor inom 1 000 meter från en livsmedelsbutik. Källa: Befolkningsdata SCB (2001 och 2011), Livsmedelsbutiker SCB (2001 och 2011), bearbetning Trafikanalys.

Nära tillgänglighet till grundskolor

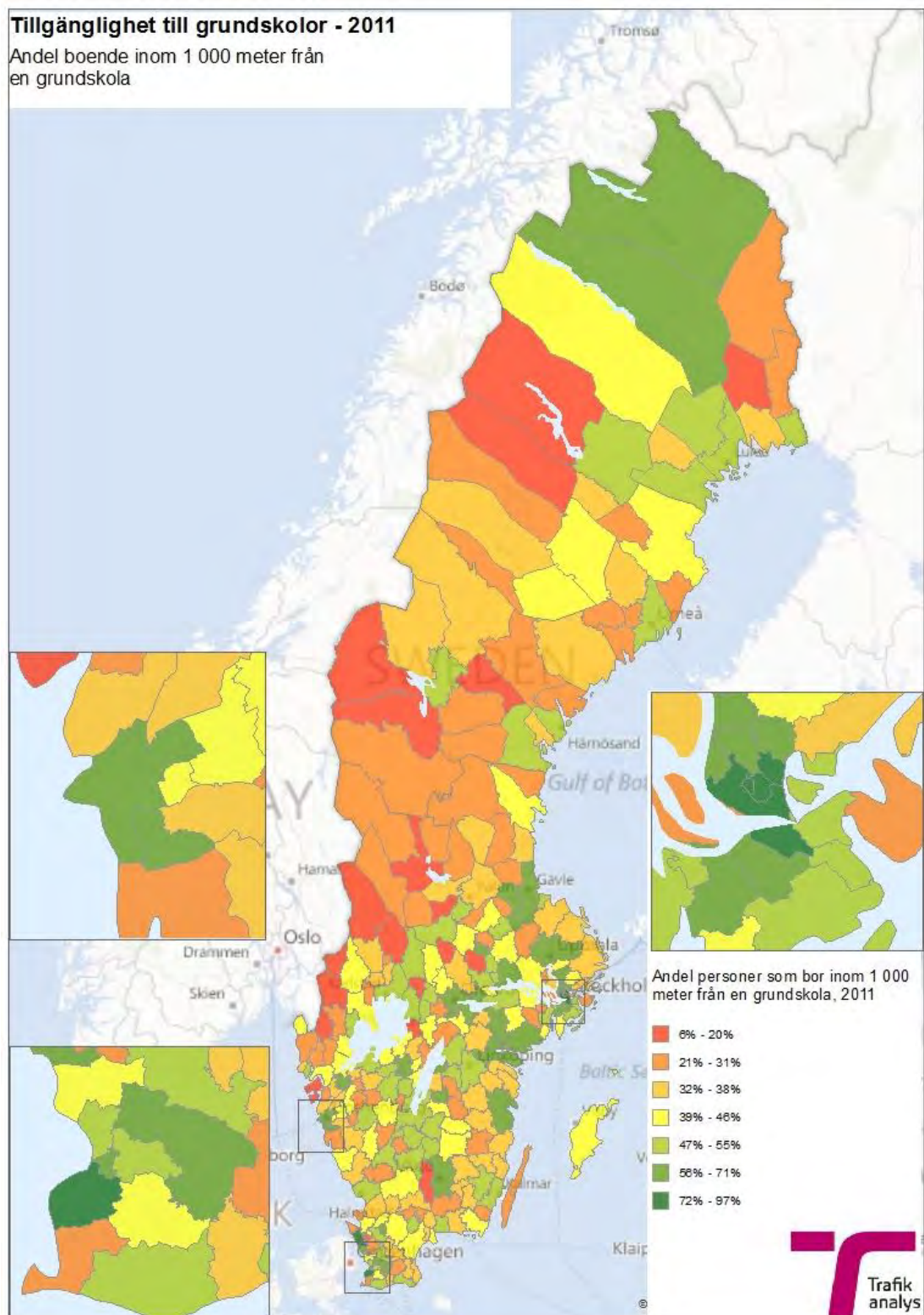
Grundskolor är en annan servicepunkt som en stor del av befolkningen behöver ha tillgång till. Antalet grundskolor i hela landet minskade med 57 från 4 733 år 2009 till 4 676 år 201 (se Figur 4.4). Detta trots att andelen barn i åldern 5-14 år under samma period ökade med ungefär 1,6 procent. Det är 100 kommuner som har haft en minskad tillgänglighet medan de flesta är oförändrade och 57 har fått en ökad tillgänglighet till grundskolor (Tabell 4.6). År 2011 var det cirka 40 procent av Sveriges befolkning som bodde inom 1 000 meter från en grundskola (Tabell 4.5). Skillnaderna mellan landets kommuner år 2011 redovisas i Figur 4.4 och Figur 4.5.

Tabell 4.5: Genomsnittlig andel av befolkningen som år 2011 bodde inom respektive avstånd från en grundskola efter SKLs kommunindelning. Källa: Befolkningsdata (SCB 2011), Grundskolor (Tillväxtanalys 2011), beräkning Trafikanalys.

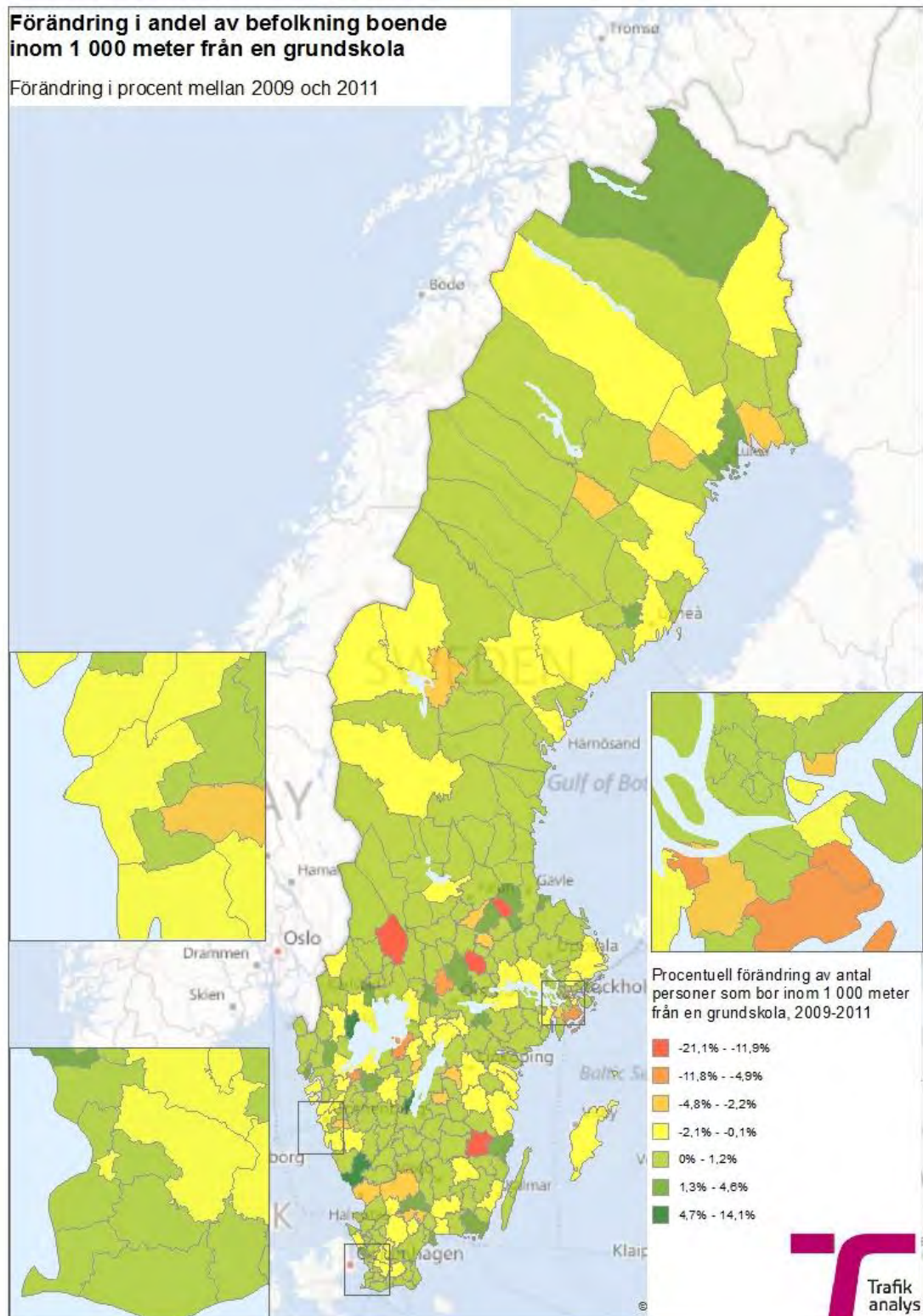
Kommunindelning	Antal kommuner	400 meter	800 meter	1 000 meter	3 000 meter
Storstäder	3	30%	68%	80%	98%
Större städer	31	14%	42%	53%	86%
Förortskommuner till storstäderna	38	11%	36%	48%	87%
Förortskommuner till större städer	22	9%	28%	36%	72%
Pendlingskommuner	51	8%	25%	34%	69%
Turism- och besöksnäringsskommuner	20	8%	24%	30%	61%
Varuproducerande kommuner	54	9%	29%	38%	73%
Glesbygdskommuner	20	6%	19%	25%	54%
Kommuner i tätbefolkad region	35	13%	36%	44%	75%
Kommuner i glesbefolkad region	16	10%	30%	38%	72%
Riket	290	12%	34%	43%	75%

Tabell 4.6: Procentuell förändring åren 2009-2011 av antal personer som bodde inom 1 000 meter från en grundskola, 2009-2011. Källa: Befolkningsdata SCB (2009 och 2011), Grundskolor Tillväxtanalys (2009 och 2011), bearbetning Trafikanalys

Kommunindelning	Antal kommuner	Förändring av antal personer som bor inom 1 000 meter
Storstäder	3	-0,25%
Större städer	31	-0,39%
Förortskommuner till storstäderna	38	-0,82%
Förortskommuner till större städer	22	0,20%
Pendlingskommuner	51	-0,55%
Turism- och besöksnäringsskommuner	20	0,06%
Varuproducerande kommuner	54	-0,82%
Glesbygdskommuner	20	-0,06%
Kommuner i tätbefolkad region	35	0,45%
Kommuner i glesbefolkad region	16	-0,18%
Riket	290	-0,24%



Figur 4.4: Andel personer som år 2011 bodde inom 1 000 meter från en grundskola.
Källor: Befolkningsdata (SCB 2011), Grundskolor (Tillväxtanalys 2011), bearbetning
Trafikanalys.



Figur 4.5: Procentuell förändring mellan åren 2009-2011 av antal personer som bodde inom 1 000 meter från en grundskola.
Källor: Befolkningsdata SCB (2009 och 2011), Grundskolor Tillväxtanalys (2009 och 2011), berabetning Trafikanalys.

Nära tillgänglighet till vårdcentraler

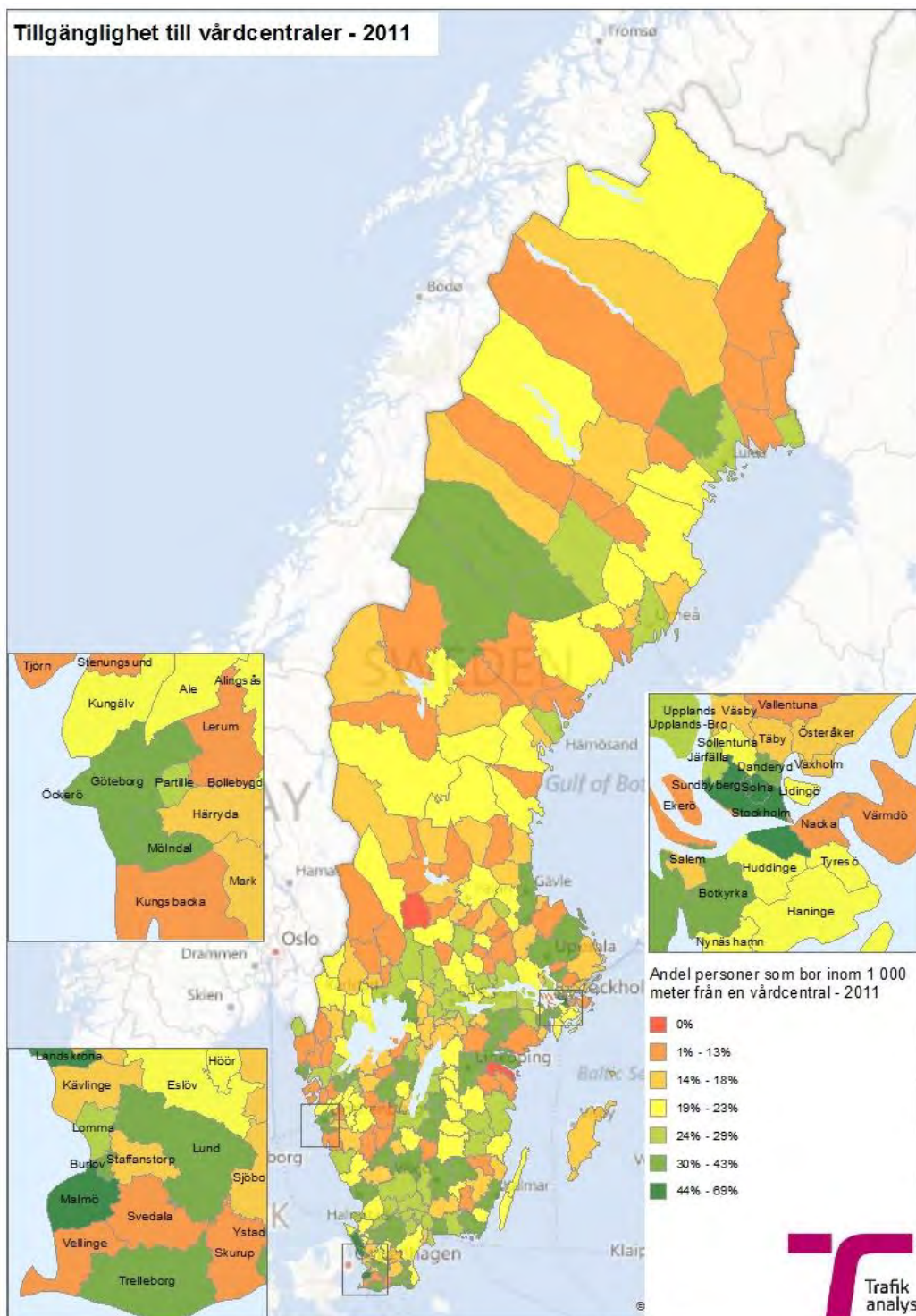
Tillgänglighet till den primärvård som erbjuds av vårdcentraler kan betraktas som ett generellt behov hos medborgarna. Antalet vårdcentraler ökade från 1 045 år 2009 till 1 213 år 2011. Detta bidrog till en ökad tillgänglighet, mätt som antal boende inom 1 000 meter från vårdcentral, på 2,4 procent för hela befolkningen (Tabell 4.8). Av 290 kommuner fick 192 en ökad tillgänglighet, 13 kommuner en oförändrad och 86 kommuner en minskad tillgänglighet till vårdcentraler (Figur 4.7). I två kommuner bor samtliga medborgare längre än 1 000 meter från en vårdcentral (Figur 4.6).

Tabell 4.7: Genomsnittlig andel av befolkning som år 2011 bodde inom respektive avstånd från en vårdcentral efter SKLs kommunindelning. Källa: Befolkningsdata SCB (2011), Vårdcentraler Tillväxtanalys (2011), bearbetning Trafikanalys.

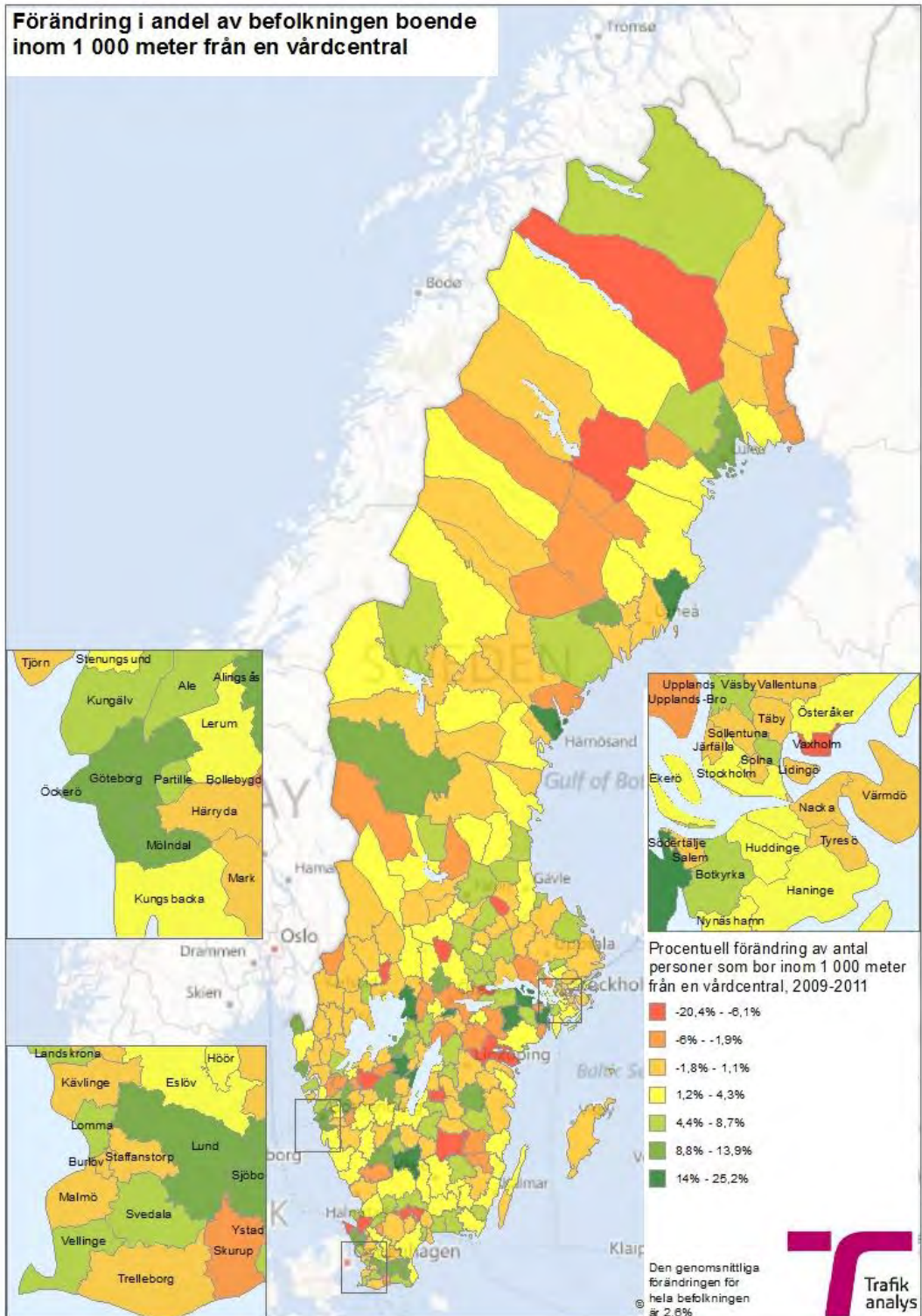
Kommunindelning	Antal kommuner	400 meter	800 meter	1 000 meter	3 000 meter
Storstäder	3	13%	40%	53%	96%
Större städer	31	6%	21%	29%	72%
Förortskommuner till storstäderna	38	4%	15%	21%	71%
Förortskommuner till större städer	22	3%	13%	18%	52%
Pendlingskommuner	51	4%	14%	19%	49%
Varuproducerande kommuner	54	4%	13%	18%	55%
Turism- och besöksnäringsskommuner	20	3%	13%	19%	45%
Glesbygdskommuner	20	3%	11%	15%	36%
Kommuner i tätbefolkad region	35	5%	16%	22%	56%
Kommuner i glesbefolkad region	16	4%	13%	18%	50%
Riket	290	5%	17%	23%	58%

Tabell 4.8: Procentuell förändring mellan åren 2009 och 2011 av antal personer som bodde inom 1 000 meter från en vårdcentral. Källa: Befolkningsdata SCB (2009 och 2011), Vårdcentraler Tillväxtanalys (2009 och 2011), bearbetning Trafikanalys.

Kommunindelning	Antal kommuner	Förändring av antal personer som bor inom 1 000 meter
Storstäder	3	5,53%
Större städer	31	3,22%
Förortskommuner till storstäderna	38	1,88%
Förortskommuner till större städer	22	2,66%
Pendlingskommuner	51	2,81%
Turism- och besöksnäringkommuner	20	3,02%
Varuproducerande kommuner	54	0,59%
Glesbygdskommuner	20	-0,21%
Kommuner i tätbefolkad region	35	3,32%
Kommuner i glesbefolkad region	16	0,76%
Riket	290	2,36%



Figur 4.6: Andel personer som år 2011 bodde inom 1 000 meter från en vårdcentral.
Källa: Befolkningsdata SCB (2011), Vårdcentraler Tillväxtanalys (2011), bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.7: Procentuell förändring mellan år 2009 och 2011 av antal personer som bodde inom 1 000 meter från en vårdcentral. Källa: Befolkningsdata SCB (2009 och 2011), Vårdcentraler Tillväxtanalys (2009 och 2011), bearbetning Trafikanalys.

Medelvärde på medborgarnas tillgänglighet till servicepunkter

Medborgarnas nära tillgänglighet till olika servicepunkter kan också vägas samman i en indexerad tillgänglighetsmodell. För denna analys valdes avstånden 1 000 meter till servicepunkterna livsmedelsbutiker, grundskolor och vårdcentraler. Indexet är ett aritmetiskt medelvärde på andel av befolkningen bosatt inom 1 000 meter till respektive servicepunkt (Tabell 4.9 och Figur 4.8).

Tabell 4.9: Tillgänglighetsindex där värdet 1 innebär att alla medborgarna har nära tillgänglighet till alla servicepunkter räknad på alla avstånd. Källa:SCB befolkningsdata från 2011 och Tillväxtanalys Livsmedelsbutiker, Grundskolor och Vårdcentraler 2011. Bearbetning Trafikanalys.

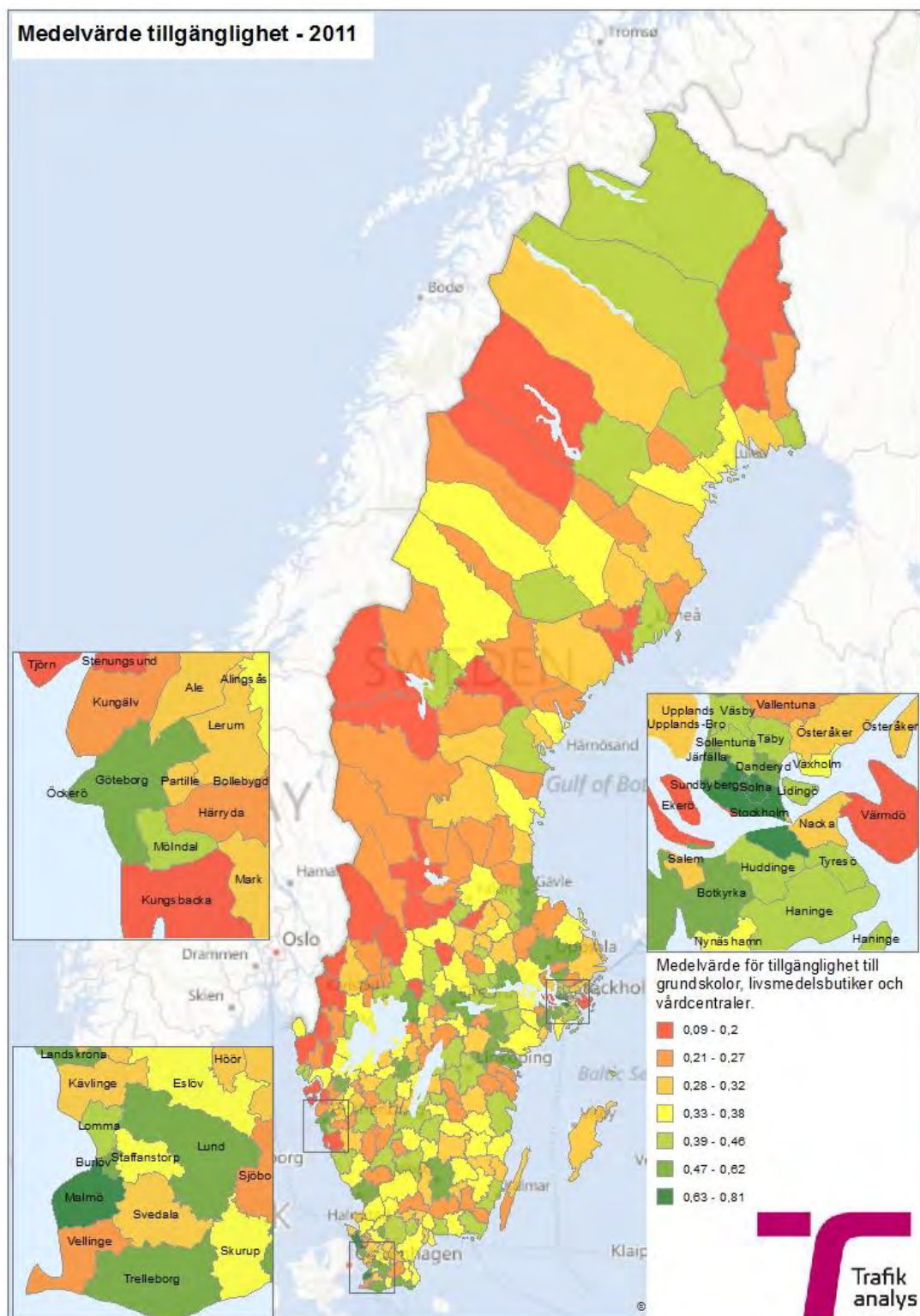
Kommunindelning	Antal kommuner	Tillgänglighetsindex
Storstäder	3	0,65
Större städer	31	0,43
Förortskommuner till storstäderna	38	0,39
Förortskommuner till större städer	22	0,31
Pendlingskommuner	51	0,30
Turism- och besöksnäringkommuner	20	0,28
Varuproducerande kommuner	54	0,33
Glesbygdskommuner	20	0,24
Kommuner i tätbefolkad region	35	0,36
Kommuner i glesbefolkad region	16	0,32
Riket	290	0,361

Nackdelen med ett tillgänglighetsindex som bygger på ett medelvärde på befolknings tillgänglighet till olika servicepunkter är att ett lågt värde på tillgängligheten till en servicepunkt kan kompenseras av en hög tillgänglighet till de andra servicepunkterna en så kallad substituteffekt

Vid en okulär jämförelse mellan de olika kartorna som visar tillgänglighet till respektive servicepunkt ser man ändå tydliga samband. Det vill säga att de kommuner som har låg tillgänglighet till en servicepunkt, t.ex. livsmedelsbutiker, för det mesta också har en låg tillgänglighet till andra servicepunkter och vice versa.

För att minska nackdelen med en substituteffekt, där låg tillgänglighet till en servicepunkt kan kompenseras av en hög tillgänglighet till de andra servicepunkterna, kan man beräkna tillgänglighetsindex enligt FN:s Human Development Index (HDI)¹⁵.

¹⁵ FN Human Development Index <http://hdr.undp.org/en/statistics/hdi/>



Figur 4.8: Tillgänglighetsindex baserad på den genomsnittliga andel av befolkning som bodde inom 1 000 meter från livsmedelsbutiker, grundskolor och vårdcentraler 2011.
 Källa: SCB befolkningsdata från 2011 och Tillväxtanalys Livsmedelsbutiker, Grundskolor och Vårdcentraler 2011. Berabetning Trafikanalys.

Indexerad tillgänglighet

Den indexerade tillgängligheten beräknas på samma sätt som Transport Development Index¹⁶ vilket i sin tur beräknas med en likartad metod som FN:s Human Development Index (HDI)¹⁷.

Syftet med ett tillgänglighetsindex är att ge en samlad jämförbar beskrivning av tillgänglighet i kommunerna baserat på tillgängligheten till flera olika typer av servicepunkter. Metoden bygger på användning av ett geometriskt medelvärde vilket innebär att en kommun som i något av måtten har en låg tillgänglighet även påverkas av detta i det sammanlagda indexet, trots att kommunen kanske har en hög tillgänglighet till någon annan servicepunkt. Metoden begränsas därmed inte av den substituteffekt som diskuterades i föregående avsnitt.

Ett förslag till tillgänglighetsindex (ADI, accessibility development index) bygger på medborgarnas nära tillgänglighet till servicepunkterna livsmedelsbutiker, grundskolor och vårdcentraler. Avstånden som används är 1 000 meter.

Indikatorn för tillgängligheten till respektive servicepunkt uttrycks i andel befolkning som bor inom 1 000 meter från denna. Varje indikator (ILIVS, ISKOLA respektive IVÅRD) normaliseras för varje kommun enligt följande beräkning:

$$I = \frac{B - B_{min}}{B_{max} - B_{min}}$$

B = Andel befolkning som bor inom 1 000 meter från servicepunkten i den aktuella kommunen.

B_{min} = Andel av befolkning som bor inom 1 000 meter från servicepunkten i kommunen med lägsta värdet.

B_{max} = Andel av befolkning som bor inom 1 000 meter från servicepunkten i kommunen med högsta värdet.

Ett sammanvägt index beräknas slutligen för varje kommun som

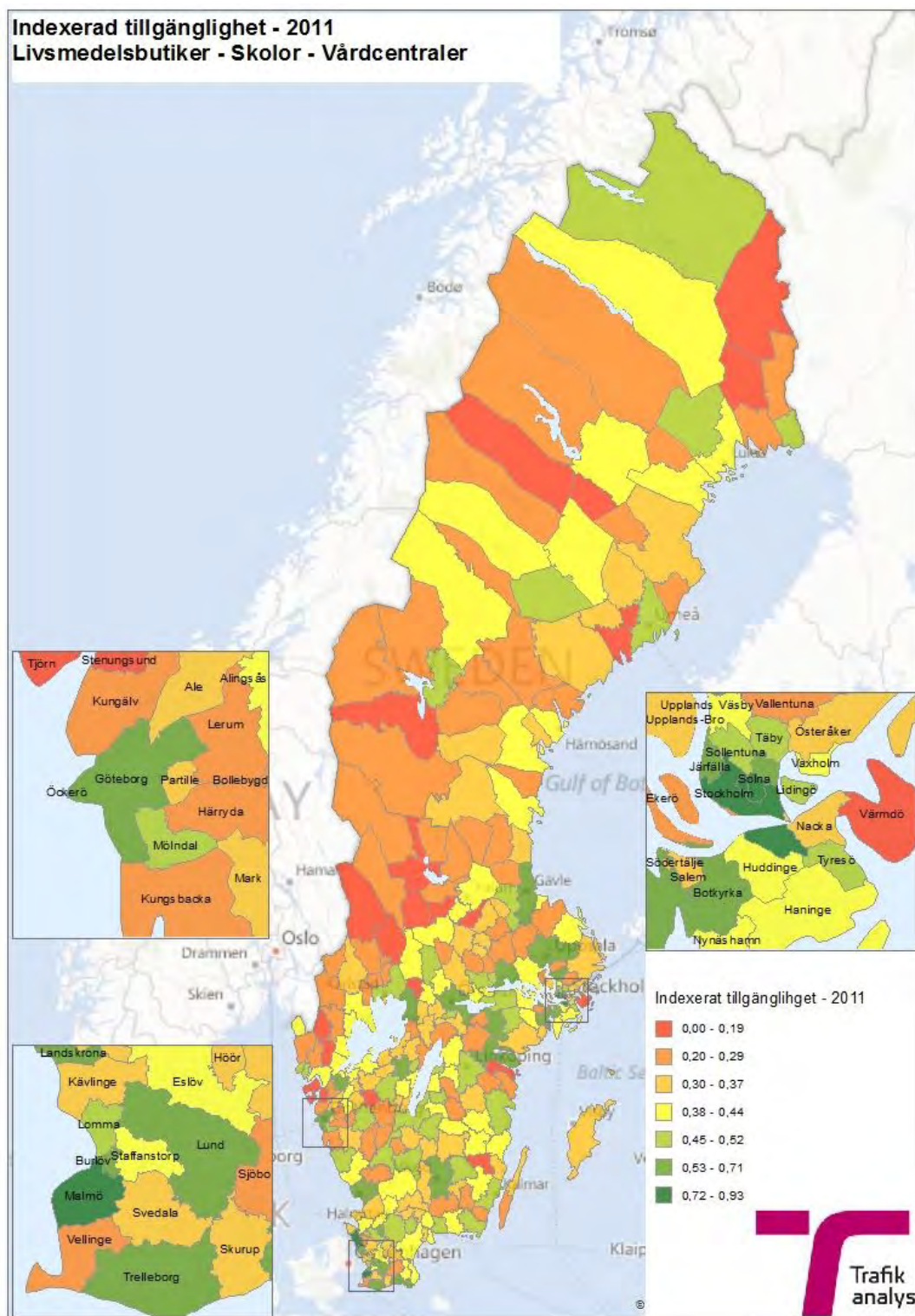
$$AI = ILIVS^{1/3} \times ISKOLA^{1/3} \times IVÅRD^{1/3}$$

Där t.ex. $ILIVS^{1/3}$ är kommunens normaliserade indikator är upphöjd med $1/n$, där n är antal Index.

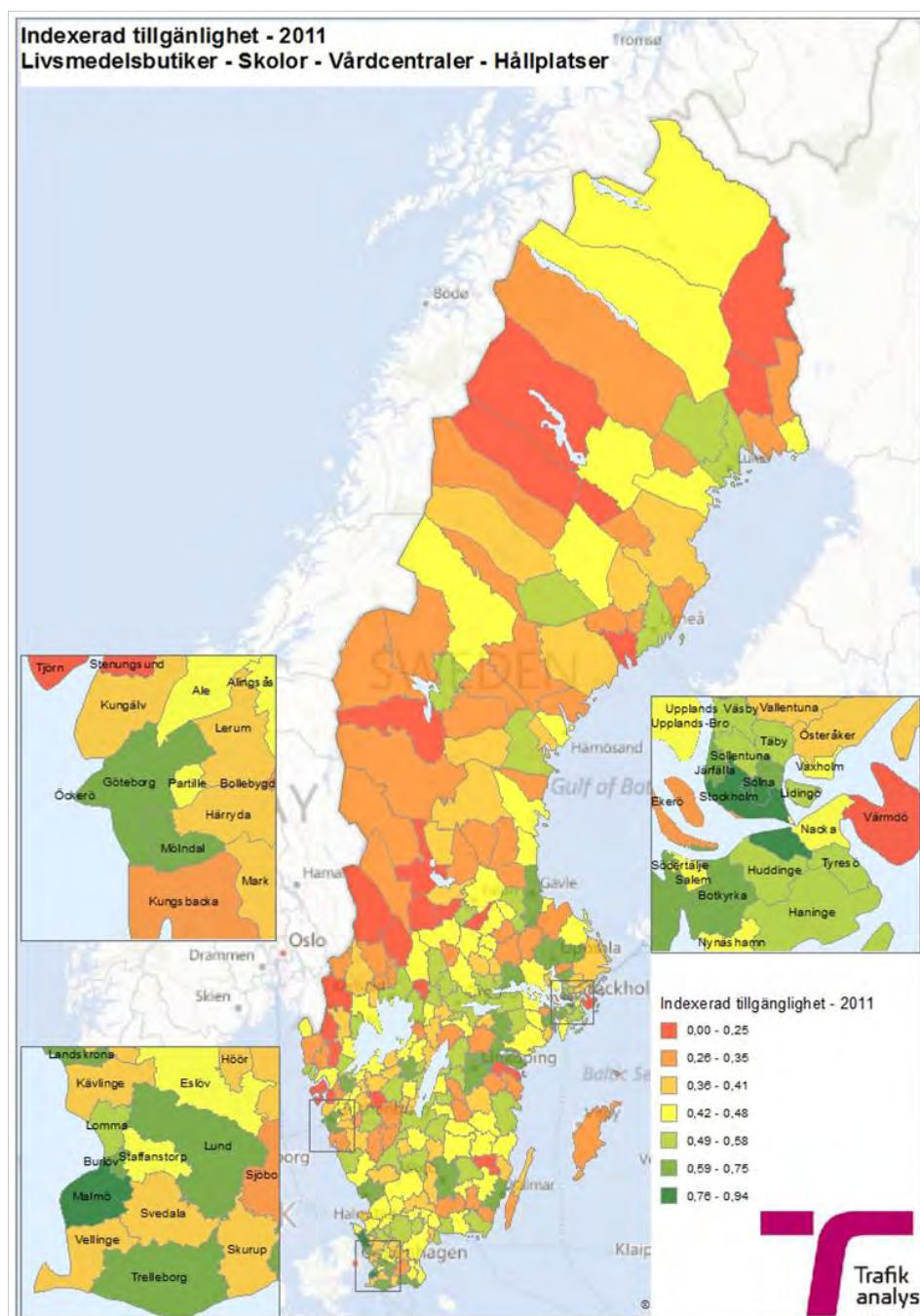
I Figur 4.10 har index beräknat med ovanstående metod utökats med en fjärde indikator – nära tillgänglighet till busshållplatser.

¹⁶ UNECE Transport Development Index

¹⁷ Human Development Index – UNDP <http://hdr.undp.org/en/data/explorer/>



Figur 4.9: Indexerad tillgänglighet beräknad på befolknings närhet till livsmedelsbutiker, grundskolor och vårdcentraler, 2011. Källa: Befolkningsdata SCB (2011), Servicpunkter Tillväxtnalys (2011), bearbetning Trafikanalys



Figur 4.10: Indexerad tillgänglighet beräknad på befolknings närhet till livsmedelsbutiker, grundskolor, vårdcentraler och hållplatser, 2011. Källa: Befolkningsdata SCB (2011), Servicpunkter Tillväxtanalys (2011), berabetning Trafikanalys

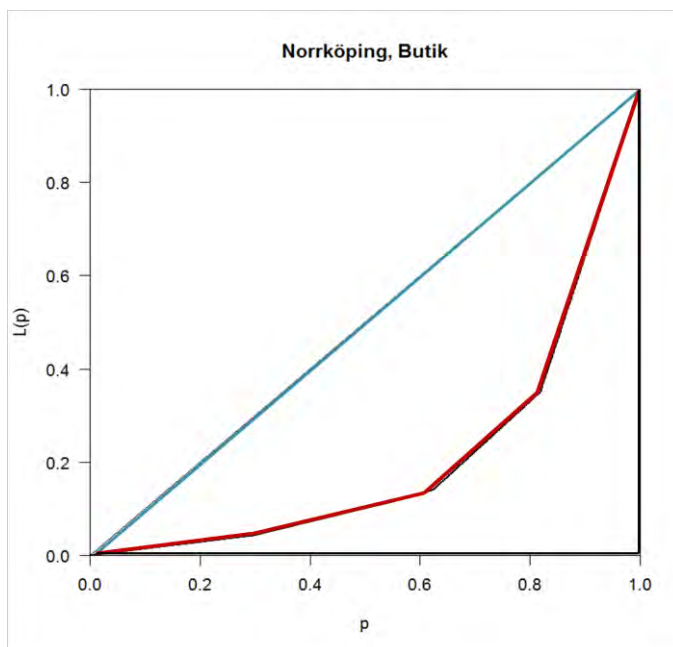
GINI koefficient

Ginikoefficient¹⁸ är ett ekonomiskt mått på ojämlikheten, till exempel i inkomstfördelning, hos en befolkning. Måttet bygger på [Lorenzkurvan](#) och visar hur [inkomsterna](#) är fördelade i en viss population. Ginikoefficienten har ett värde mellan noll (0) och hundra procent (1), där 0 innebär att alla individer har exakt lika stora tillgångar (det vill säga total jämlikhet) medan 1 innebär total ojämlikhet. För beräkningen används den procentuella andel av befolkningen som bor inom vissa avstånd från närmaste servicepunkt. I beräkningen ingår andel av befolkningen inom 400, 800, 1 000, 3 000 och 10 000 meter från närmaste servicepunkt.

För att förenkla analysen antas det att 100 procent av befolkningen bor inom 10 000 meter från en servicepunkt.

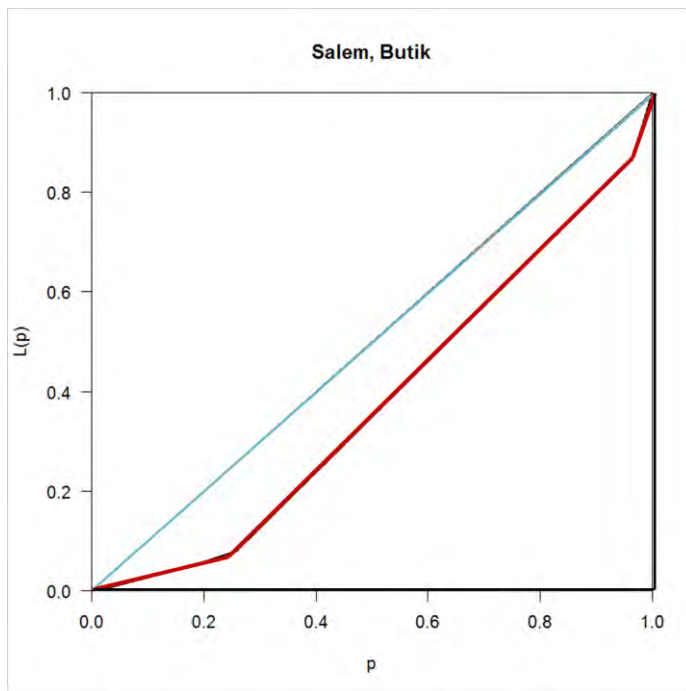
Genom att studera Figur 4.11 och Figur 4.12 kan vi jämföra av jämlikheten av tillgängligheten till livsmedelsbutiker i Norrköping respektive Salem. I Norrköping bor en stor andel av befolkningen (cirka 60 procent) mycket nära en livsmedelsbutik och en mindre andel långt ifrån, medan tillgängligheten till livsmedelsbutiker i Salem är mindre ojämlikt fördelad.

Ginikoefficienten för Sveriges kommuner med avseende på tillgängligheten till livsmedelsbutiker, grundskolor respektive vårdcentraler redovisas i Figur 4.13, Figur 4.14 respektive Figur 4.15.

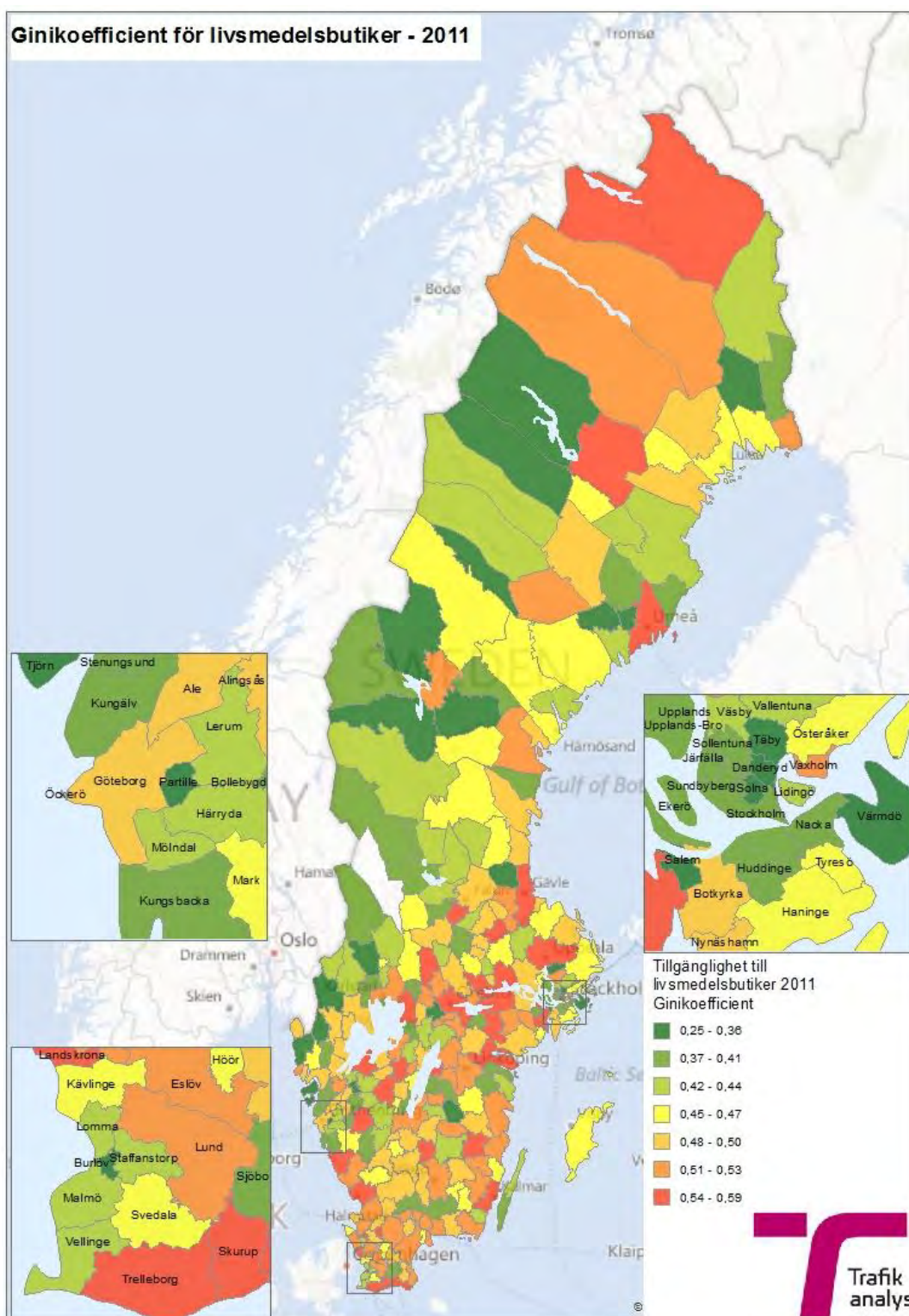


Figur 4.11: Lorenzkurva avseende befolkningens tillgänglighet till livsmedelsbutiker i Norrköpings kommun (röd) år 2011. I figuren visas även teoretisk form på en perfekt jämlikhet (grön) respektive en perfekt ojämlikhet (blå).

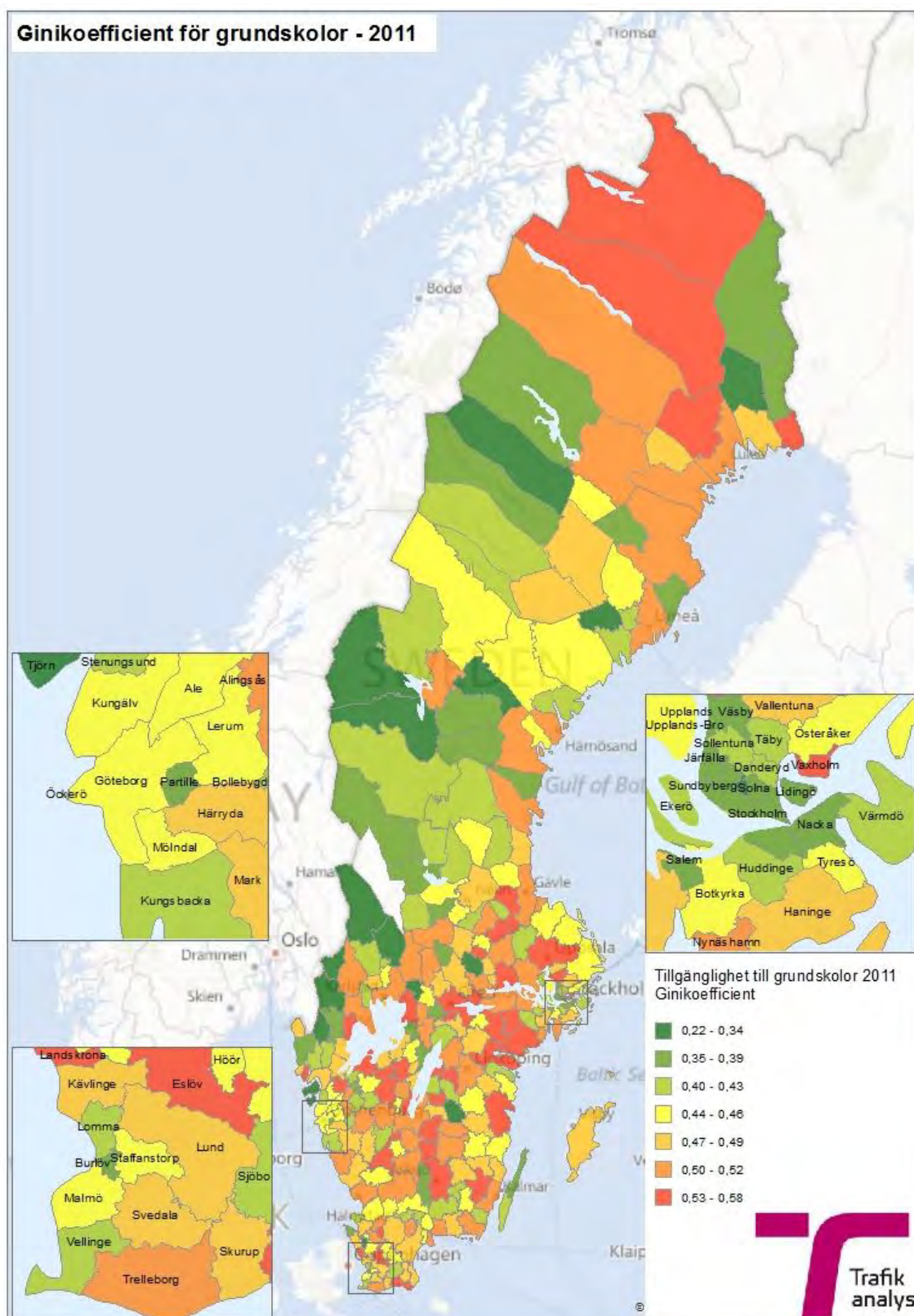
¹⁸ Ginikoefficient SCB: Att mäta inkomstfördelning.
http://www.scb.se/statistik/_publikationer/BE0801_2004K04_TI_07_A05ST0404.pdf



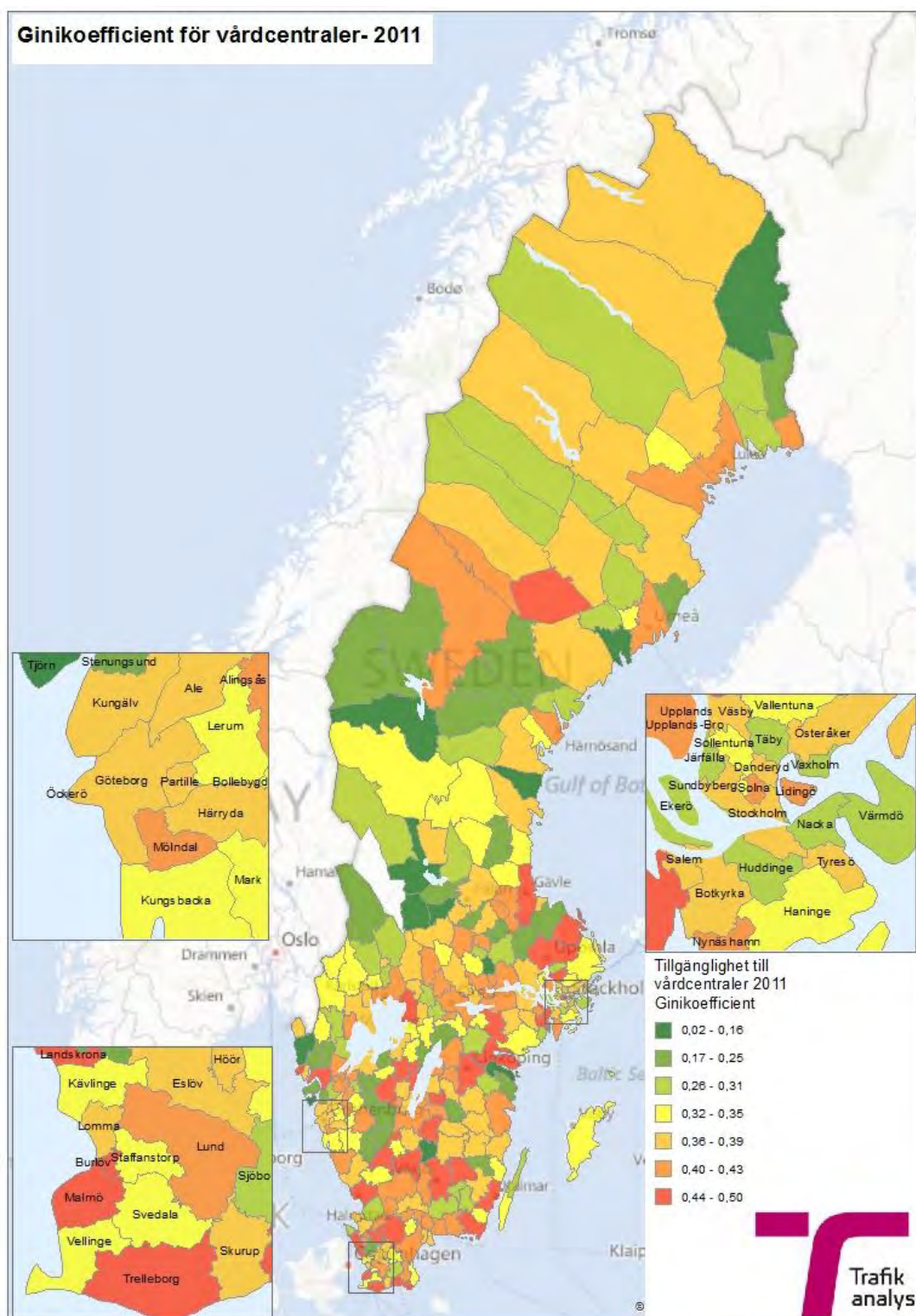
Figur 4.12: Lorenzkurva avseende befolkningens tillgänglighet till livsmedelsbutiker i Salems kommun (röd) år 2011. I figuren visas även teoretisk form på en perfekt jämlikhet (grön) respektive en perfekt ojämlikhet (blå).



Figur 4.13: Ojämlighet i den nära tillgängligheten i till livsmedelsbutiker år 2011. En stor Ginikoefficient visar på en stor ojämlikhet på kommuninvärnas nära tillgänglighet till livsmedelsbutik. Källa: SCB (Befolkningsdata 2011) och Tillväxtanalys (Livsmedelsbutiker 2011). Bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.14: Ojämlighet i den nära tillgänglighet i till grundskolor år 2011. En stor Ginikoefficient visar på en stor ojämlikhet på kommuninvärnas nära tillgänglighet till grundskolor. Källa: SCB (Befolkningsdata 2011) och Tillväxtanalys (Grundskolor 2011). Bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.15: Ojämlighet i den nära tillgänglighet i till vårdcentraler år 2011. En stor Ginikoefficient visar på en stor ojämlikhet på kommuninvårnas nära tillgänglighet till livsmedelsbutik. Källa: SCB (Befolkningsdata 2011) och Tillväxtanalys (Vårdcentraler 2011). Bearbetning Trafikanalys.

4.2 Kollektivtrafiksystemets tillgänglighet

Kollektivtrafikens tillgänglighet kan beskrivas på olika sätt. Det enklaste sättet är att beskriva tillgängligheten *till* kollektivtrafiken, med andra ord närheten till en hållplats. Detta mått kan analyseras och beskrivas på samma sätt som tillgänglighet till olika servicepunkter. Ett mer komplext sätt, med andra användningsområden, är att analysera tillgängligheten *genom* eller *i* kollektivtrafiksystemet. Tillgängligheten i kollektivtrafiken beskriver vilka destinationer som kan nå inom en viss tid, genom användning av kollektivtrafiken. Då ingår både restiden till och från hållplatsen samt eventuella bytestider. Detta kräver förutom data om vägnätet, även tillgång till data om befolkning och servicepunkter, samt en tidtabell för kollektivtrafiken.

Data från kollektivtrafikens hela tidtabell har hämtats från Samtrafikens databas¹⁹. I och med den nya kollektivtrafiklagen har landets alla kollektivtrafikoperatörer skyldighet att lämna kompletta tidtabellsuppgifter till Samtrafik. Här ingår också geografiskt koordinatsatta hållplatser. Syftet med denna databas är att tillhandahålla enhetlig och operatörsövergripande information om avgångstider för resenärers reseplanering. Databasens användbarhet för analysändamål är därför ännu inte helt klarlagd. En okulär besiktning visar att det i vissa enstaka fall saknas data, t.ex. ingår år 2012 ingen stadsbusstrafik i Östersund²⁰. Analysresultaten baserade på Samtrafikens databas ska mot denna bakgrund betraktas med viss försiktighet. Syftet är i denna rapport främst att illustrera en metod för tillgänglighetsanalyser där dataunderlaget kommer att utvecklas vidare.

Tillgänglighet till kollektivtrafiksystemet

Cirka 10 procent av befolkningen bodde år 2012 inom 1 000 meter från en järnvägsstation (Tabell 4.10) medan 73 procent av befolkningen bodde inom 1 000 meter från en hållplats som trafikeras regelbundet av kollektivtrafiken²¹. Hur avståndet till hållplats fördelar sig mellan Sveriges kommuner redovisas i Figur 4.16.

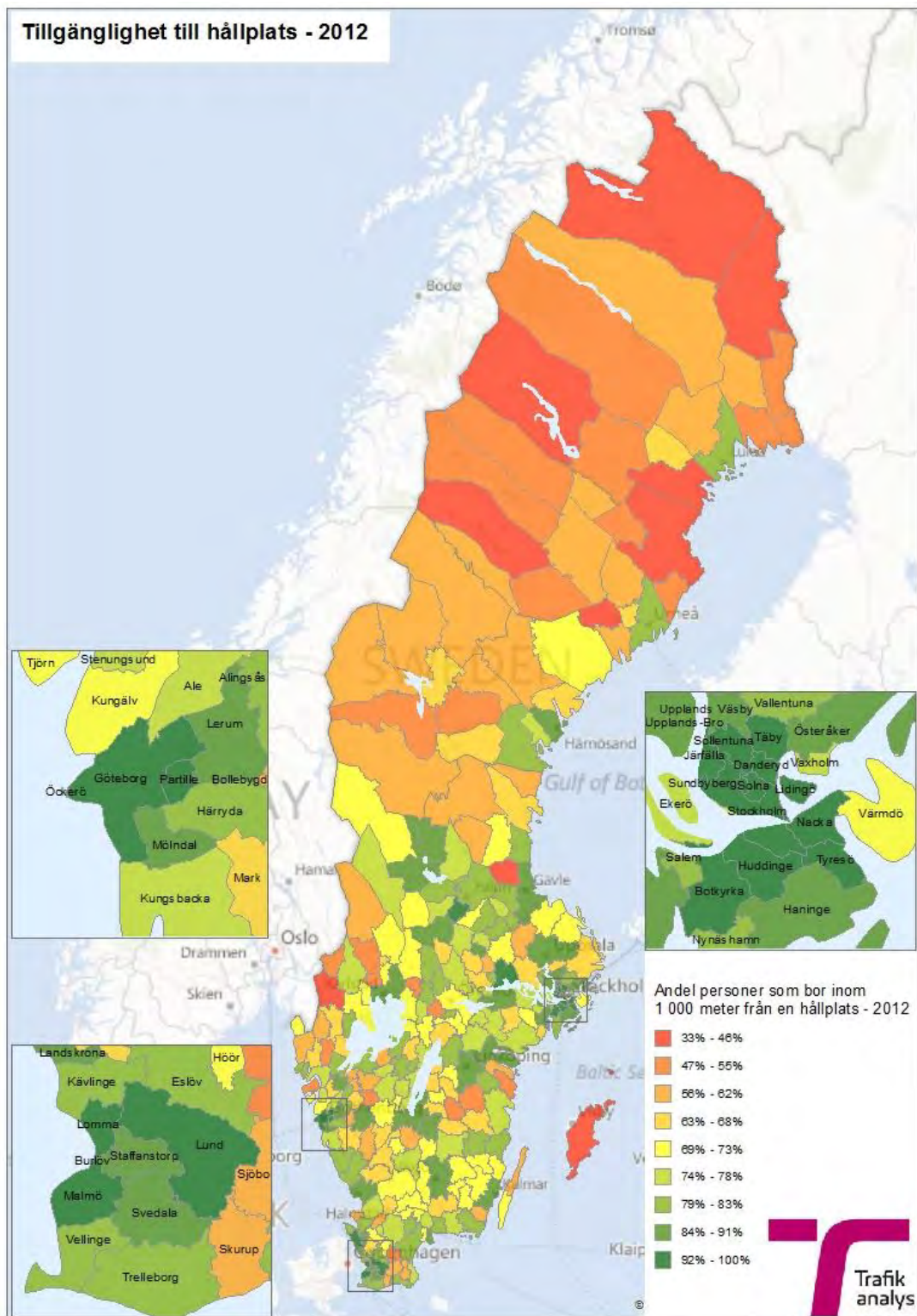
¹⁹ Samtrafiken <http://www.samtrafiken.se/>

²⁰ Anledning att man från Länstrafiken i Jämtland inte lämnar ut stadsbusstrafik är att man anser att Samtrafikens resplaneringsverktyg Resrobot lämnar felaktiga svar när man planerar resor i Östersund.

²¹ Med regelbunden trafik menas minst en tur mellan kl 6.00 och kl 9.00 och minst 3 vardagar i veckan under en vanlig trafikvecka i oktober (vecka 40). Tidtabellen och hållplatser är hämtade ur Samtrafikens databas.

Tabell 4.10: Genomsnittlig andel av befolkning som 2012 bodde inom 1 000 meter från en hållplats efter SKLs kommunindelning. Källa: SCB (Befolkningsdata från 2012) och Samtrafik (Hållplatser 2011). Bearbetning Trafikanalys.

Kommunindelning	Antal kommuner	1 000 meter
Storstäder	3	97%
Större städer	31	82%
Förortskommuner till storstäderna	38	85%
Förortskommuner till större städer	22	71%
Pendlingskommuner	51	70%
Turism- och besöksnäringkommuner	20	61%
Varuproducerande kommuner	54	70%
Glesbygdskommuner	20	55%
Kommuner i tätbefolkad region	35	75%
Kommuner i glesbefolkad region	16	61%
Riket	290	73%



Figur 4.16: Andel personer som år 2012 bodde inom 1 000 meter från en hållplats.
Källa: SCB (Befolkningsdata från 2012) och Samtrafik (Hållplatser 2011). Bearbetning Trafikanalys

Tillgänglighet i kollektivtrafiksystemet

En metod för analyser av tillgängligheten genom eller i kollektivtrafiksystemet skapar förutsättningar för att svara på frågor som t.ex. hur stor andel av befolkningen som kan nå en viss målpunkt inom en viss tid, oberoende av trafikslag. På grund av analysens komplexitet och bristande tillgång till data är det dock endast ett fåtal avgränsade kollektivtrafiksystem som ännu har analyserats. I dagsläget är det bara Storbritannien som analyserar hela landets kollektivtrafik på detta sätt²². En liknande ansats på mer aggregerad nivå används av Trafikverket för analys av tillgänglighet mellan kommuner.

För att kunna analysera befolkningens tillgänglighet i kollektivtrafiksystemet krävs förutom data om transportnätverket och positionsangivna start- och målpunkter, även tillgång till hela kollektivtrafikens tidtabell. Dessutom krävs det ett verktyg som kan hantera multimodala transporter, t.ex. gång till hållplatsen, färd med buss, byte till tunnelbana osv. och de stora datamängder som behövs för analyserna.

De GIS-verktyg som använts för att ta fram medborgarnas nära tillgänglighet till olika servicepunkter med gång, cykel eller bil saknar idag funktionalitet för att beräkna tillgängligheten med kollektivtrafik. I slutet av 2012 valde Trafikanalys att införskaffa samma verktyg för tillgänglighetsanalyser som använts av myndigheterna i Storbritannien. Verktöget Accession kan laddas med både transportnätverkets mål- och startpunkter samt kollektivtrafikens tidtabell. Verktöget beräknas kunna användas till analyser av kollektivtrafiken till måluppföljning 2014.

Data från kollektivtrafikens hela tidtabell har hämtas från Samtrafikens databas enligt beskrivningen i föregående avsnitt.

²² Department for transport <https://www.gov.uk/government/organisations/departments-for-transport/series/transport-accessibility-statistics--3>

Andel taxibilar per kommun

Taxi kan ses som ett komplement till kollektiva resor och resor i egen regi, och därmed som en potentiell tillgänglighetsskapare i transportsystemet. Enligt Taxiförbundet svarar de samhällsbetalda resor för drygt 50 procent av taxibranschens intäkter²³ och har därmed en viktig roll att tillgodose medborgarnas tillgänglighet. På landsbygden och i de mindre orterna kan de samhällsbetalda transporterna svara för närmare 100 procent av taxiföretagens intäkter. Färdtjänsten tog år 2005 ca en sjättedel av taxiresorna i anspråk och skolskjutsar ca en åttondel²⁴. Lokalt kan det variera kraftigt och särskilt i glesbygden står de samhällsfinansierade resorna för en betydande del av taxinäringens omsättning. Detta kan vara en förklaring till den förhållandevis stora andelen taxibilar i glesbygdskommuner (Tabell 4.11). Det är också till stor del genom dessa samhällsbetalda resor som taxinäringen bidrar till en ökad tillgänglighet för medborgarna till olika typer av samhällsfunktioner.

Tabell 4.11: Antal taxibilar per 1 000 invånare år 2012. Taxibilar registrerade per kommun indelade efter SKLs kommunindelning. Källa Trafikanalys (Fordonsregister 2012)

SKL-grupp	Antal kommuner	Antal taxi per 1 000 inv.
Storstäder	3	2,54
Större städer	31	1,34
Förortskommuner till storstäderna	38	1,75
Förortskommuner till större städer	22	0,78
Pendlingskommuner	51	1,17
Turism- och besöksnäringkommuner	20	2,05
Varuproducerande kommuner	54	0,98
Glesbygdskommuner	20	2,03
Kommuner i tätbefolkad region	35	0,93
Kommuner i glesbefolkad region	16	1,33
Riket	290	1,49

²³ Branchläget 2012, En rapport från Svenska Taxiförbundet.

²⁴ SCB: Taxinäring i tiden, 2006



Figur 4.17: Antal taxibilar per 1 000 invånare och kommun år 2012. Källa Trafikanalys (Fordon 2012).

4.3 Tillgänglighet med personbil

I tidigare studier har Tillväxtanalys med Trafikverket som uppdragsgivare använt det geografiska analysverktyget PIPOS²⁵ för att beräkna skillnader i tillgänglighet till ett antal samhällsfunktioner mellan olika år, se Figur 4.19. Avsikten har varit att påvisa effekter på tillgängligheten med anledning av den rikstäckande hastighetsöversyn som genomfördes mellan åren 2009-2010. I rapporten *"Hastighetsförändringar i det svenska vägnätet - en analys av hastighetsförändringars påverkan på tillgänglighet"* beskrivs bland annat hur antalet tillgängliga arbetsställen förändrats under perioden.

Tillväxtanalys beräkningar baseras på befolkningsdata (antal 20-64 åringar, år 2010) aggregerade per 500 metersruta, två versioner av Nationella Vägdatan (år 2008 och 2011) samt arbetsställen (antal arbetsställen från Tillväxtanalys individ och företagsdatabas (IFDB) år 2008 och 2010)²⁶ aggregerade per 500 metersruta.

Hastighetsbegränsningarna i vägnätet påverkar hur långt bort i tid ett arbetsställe befinner sig vid en resa med bil. Då två årgångar av vägnät med olika hastigheter används som grund för insamlingen av arbetsställen resulterar det i två tabeller som var och en beskriver antal nåbara arbetsställen per befolkad 500 metersruta. Differensen mellan de två resultaten bildar skillnaden i antalet nåbara arbetsställen mellan de två åren. Då samma befolkningsrutor (2010) och arbetsställen (2010) använts i båda beräkningarna utgörs differensen således endast av effekter av förändringar i vägnätet.

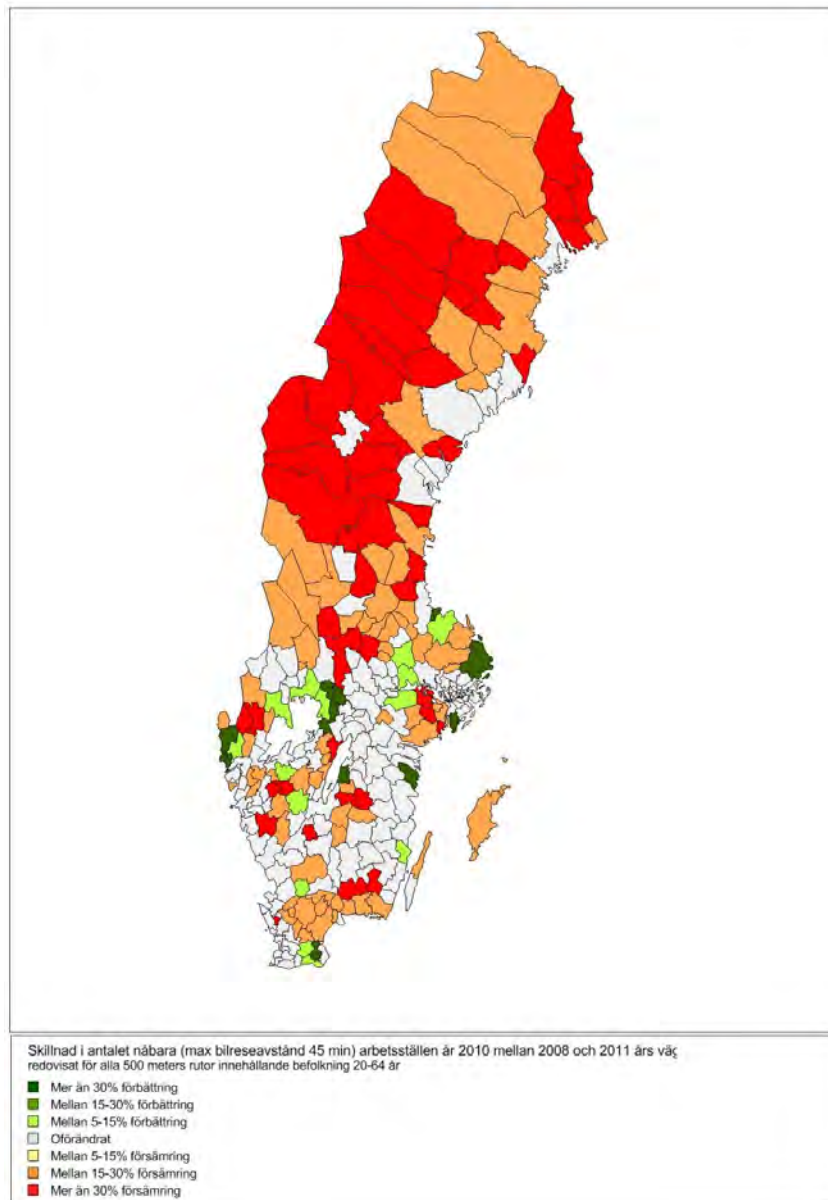
Figur 4.20 beskriver den procentuella skillnaden mellan antalet nåbara arbetsställen före respektive efter genomförandet av Trafikverkets hastighetsreform, redovisad som ett genomsnitt för alla befolkade 500 metersrutor inom respektive kommun. Den tolkning som görs av resultatet i Figur 4.19 är att många av kommunerna med minskad tillgänglighet påverkats av de generella hastighetssänkningar som genomfördes under Trafikverkets hastighetsreform medan de flesta kommunerna med ökad tillgänglighet påverkats av specifika vägförbättringsprojekt med hastighetshöjningar som följd. Knappt en tiondel av Sveriges kommuner, undantagslöst belägna i södra halvan av Sverige har upplevt en märkbart ökad tillgänglighet till antalet arbetsställen under perioden medan drygt 40 procent av kommunerna, företrädesvis belägna i landets norra halva och södra inland, har upplevt en märkbart minskad tillgänglighet till antalet arbetsställen under samma period.

I Figur 4.19 beskrivs tillgänglighetsförändringarna redovisade per befolkad ruta, vilket egentligen inte säger något om hur många människor som berörs av effekterna. Vid en sammanställning av hur stor andel av den arbetsföra befolkningen som når fem procent fler, respektive fem procent färre arbetsställen under mätperioden, framgår det att den ökade tillgängligheten berört mer än 20 procent av den arbetsföra befolkningen i var tionde kommun, medan den

²⁵ Tillväxtanalys: PIPOS <http://tillvaxtanalys.se/sv/analysplattformar/geografisk-analys---pipos.html>

²⁶ Samma urvalskriterier av arbetsställen som i paneldatanalysen.

minskade tillgängligheten berört mer än 20 procent av den arbetsföra befolkningen i mer än var fjärde kommun. I en tredjedel av kommunerna berörs den arbetsföra befolkningens av såväl ökad som minskad tillgänglighet till arbetsställen inom en och samma kommun.



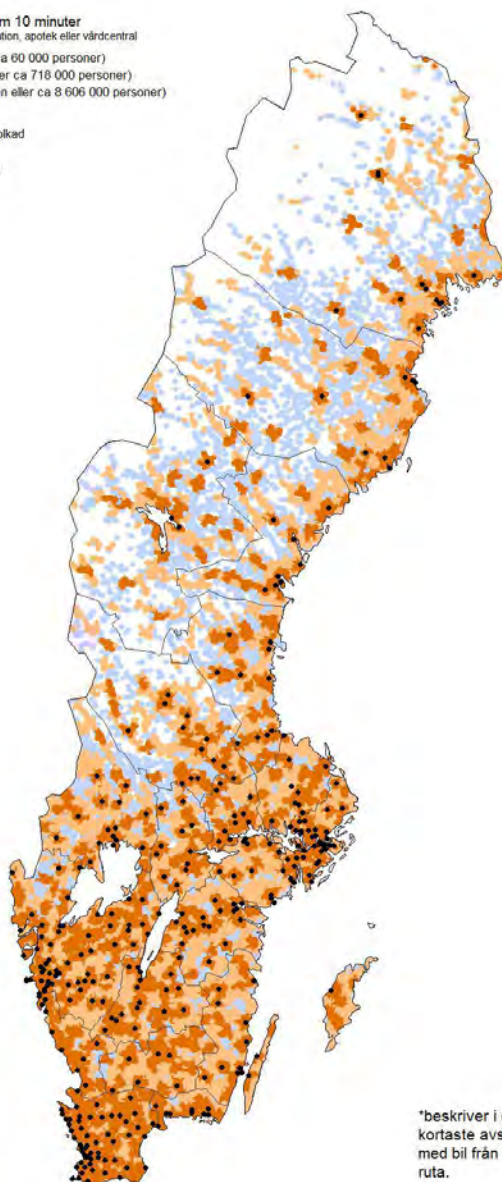
Figur 4.18: Den procentuella skillnaden mellan antalet nära arbetsställen före respektive efter genomförandet av Trafikverkets hastighetsreform, redovisad som ett genomsnitt för alla befolkade 500 metersrutor inom respektive kommun.

Antal serviceslag tillgängliga* inom 10 minuter
Dagligvarubutik, grundskola, drivmedelsstation, apotek eller vårdcentral

- Inget (0,6% av befolkningen eller ca 60 000 personer)
- Ett till tre (7,6% av befolkningen eller ca 718 000 personer)
- Fyra till fem (91,7% av befolkningen eller ca 8 606 000 personer)

□ Länsgrens, vit yta = obefolkad

• Tätort över 3000 invånare



*beskriver i den här presentationen kortaste avståndet via farbar väg med bil från befolkad 250-meters ruta.

Källa: Tillväxtanalys

Figur 4.19: Antal serviceslag tillgängliga inom 10 minuters bilfärd. Källa Tillväxtanalys

Även om samma operationer som ovan genomförs på ett material där både vägnät och antal arbetsställen tillåts variera mellan de olika åren framträder fortfarande en ökad tillgänglighet med personbil i de kommuner som genomfört specifika infrastrukturförbättringar i vägnätet.

PIPOS utmärks av sin förmåga att göra tillgänglighetsanalyser på geografiskt högupplösta data. Detta medför att även resultatet av tillgänglighetsanalyser från PIPOS är möjliga att redovisa högupplösta och därmed fria från de traditionella administrativa områdesindelningarna. Trots och tack vare detta, kan resultaten ändå aggregeras och redovisas på valfri administrativ områdesnivå, utifrån syfte och behov. I konceptet finns därför alltid möjligheten att "skära" resultatet så att både inom- och mellanregionala effekter framträder.

Ett förslag på indikatorer som är möjliga att följa årligen är genomsnittet av antal närliggande arbetsställen inom 45 minuters bilresa redovisat per kommun, samt andel av arbetsför befolkning som når fem procent fler respektive fem procent färre arbetsställen mellan två år redovisat per kommun. För att belysa effekterna av enbart förändringar i väginfrastrukturen föreslås att både data om befolkning och arbetsställen "fryses" för år 2010 medan vägnätet tillåts att variera från ett år till ett annat. En förutsättning för ett återkommande framttagande av indikator är emellertid att vägnätet uppdateras kontinuerligt i den Nationella Vägdatabasen (NVDB).

4.4 Vägarnas kvalitet

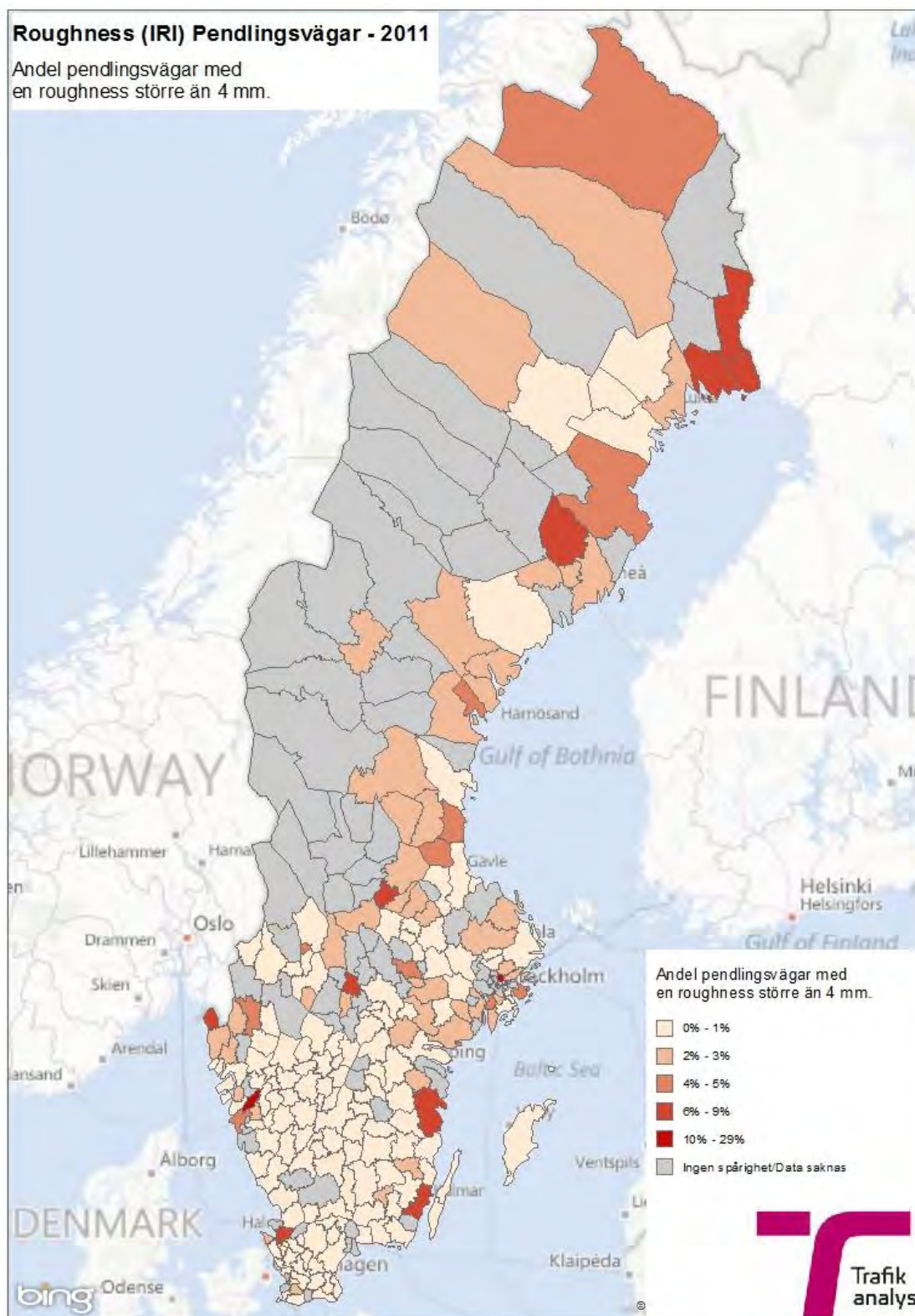
Att vägytan är jämn är viktigt för trafikanterna och bidrar till både medborgarnas och näringslivets tillgänglighet. Vägytan är också den del av vägen där förslitning, eller nedbrytning, är mest påtaglig. Förslitningen beror bland annat på trafikbelastning, klimat och ålder. Trafikverket genomför sedan flera år mätningar av vägytans tillstånd. Ungefär hälften av vägnätet mäts varje år.

Roughness (IRI)

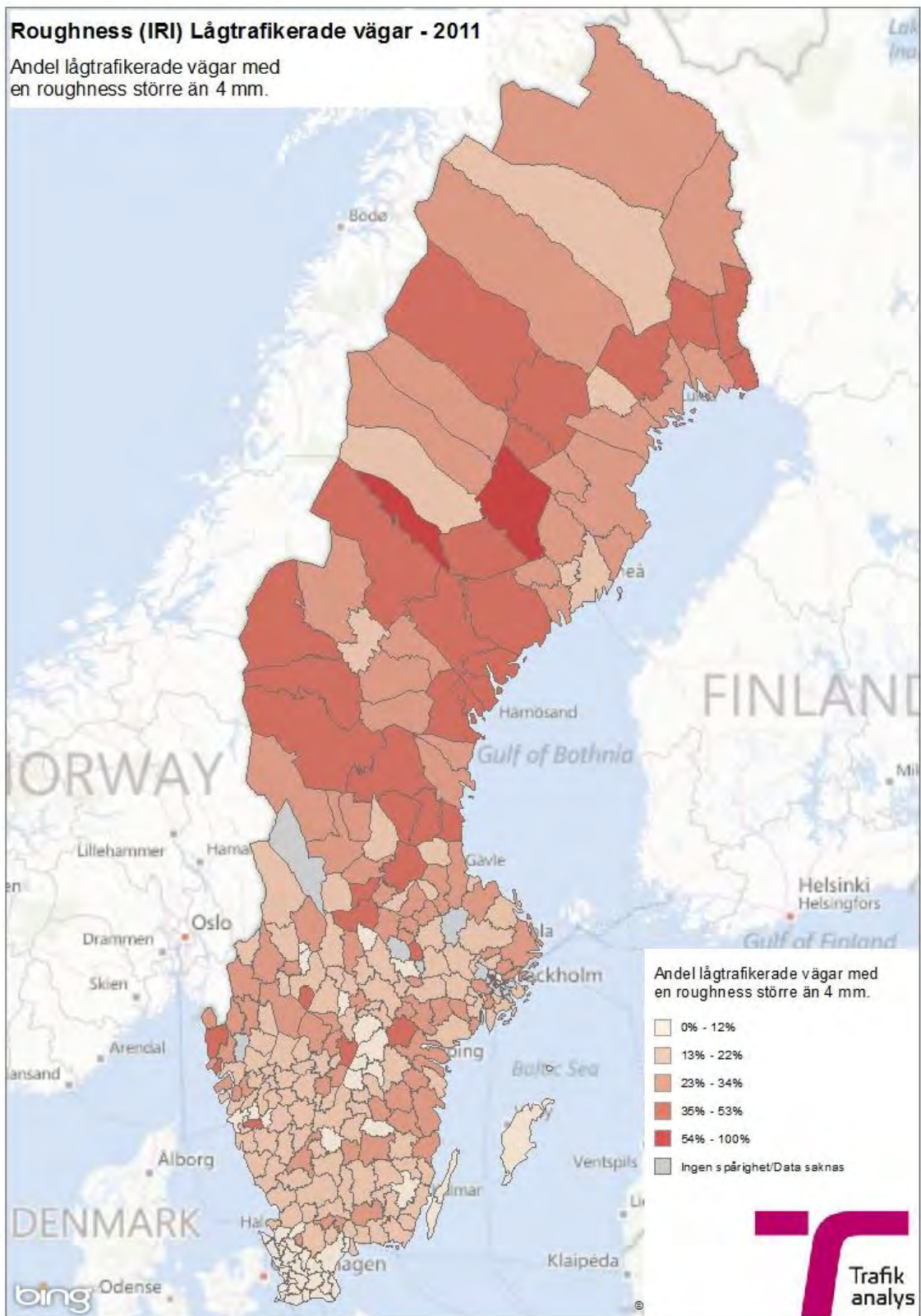
Vid Trafikverkets mätningar registreras data om bland annat ojämnheter. Ojämnheter kan beskrivas dels i vägens längdriktning, dels från den ena kanten till den andra. Ojämnheter i längdled beskrivs med IRI (International Roughness Index). En ny väg har ett IRI-värde på 1, högre värden anger större ojämnheter. Stora ojämnheter längs vägen leder till minskad hastighet med åtföljande tillgänglighetsminskning. Det kan även medföra att arbetsmiljön för yrkesförare blir sådan att de utsätts för vibrationer som överskrider gränsvärden som satts upp i det så kallade vibrationsdirektivet²⁷.

Ojämnheten, mätt som andel vägar med viss IRI eller högre, redovisas för fyra olika vägtyper i alla Sveriges kommuner i Figur 4.20, Figur 4.21, Figur 4.22 respektive Figur 4.23.

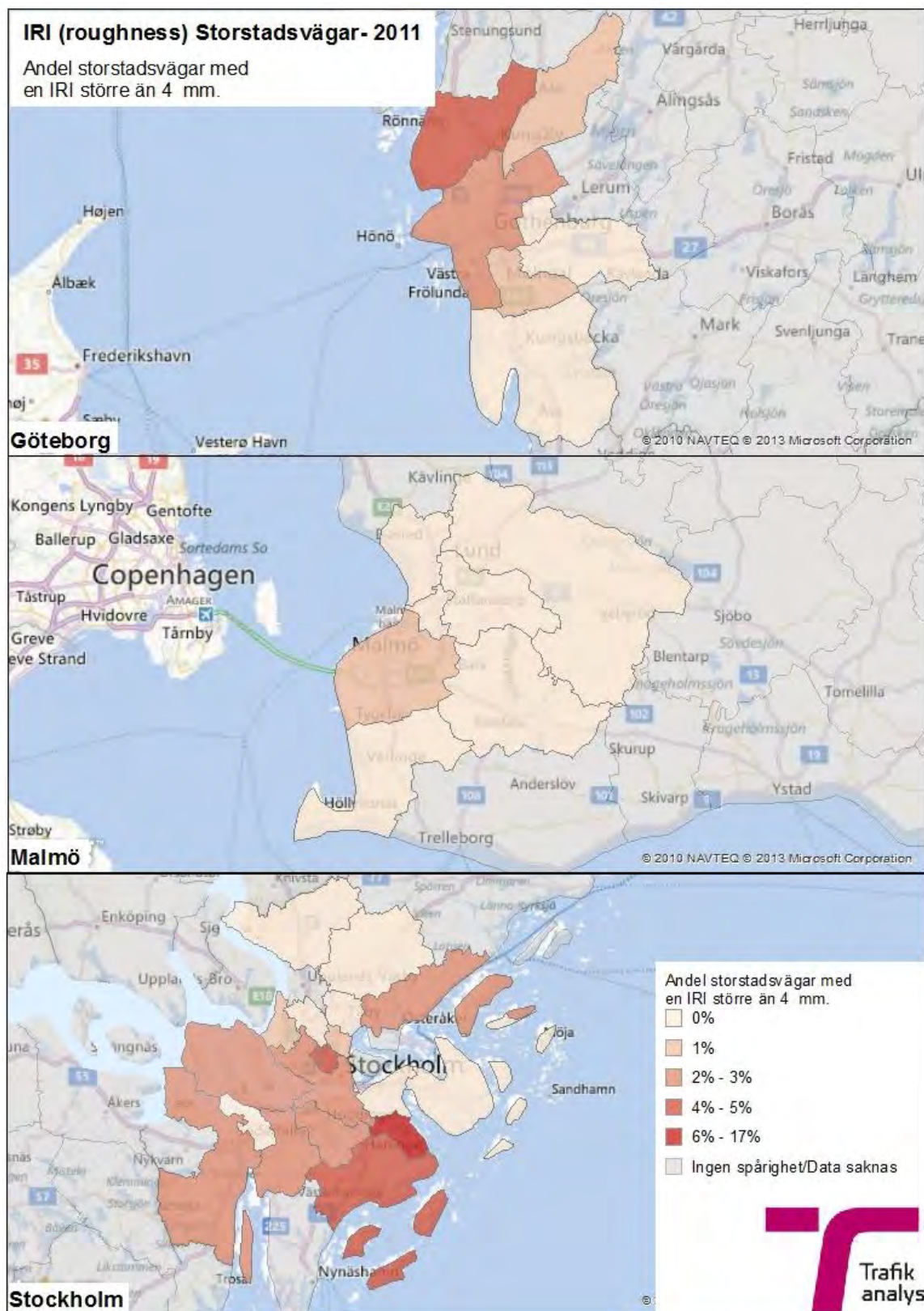
²⁷ EU:s direktiv 2002/44/EG gällande "minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikalisk agens (vibration) i arbetet (allmänt kallat "EU:s Vibrationsdirektiv")



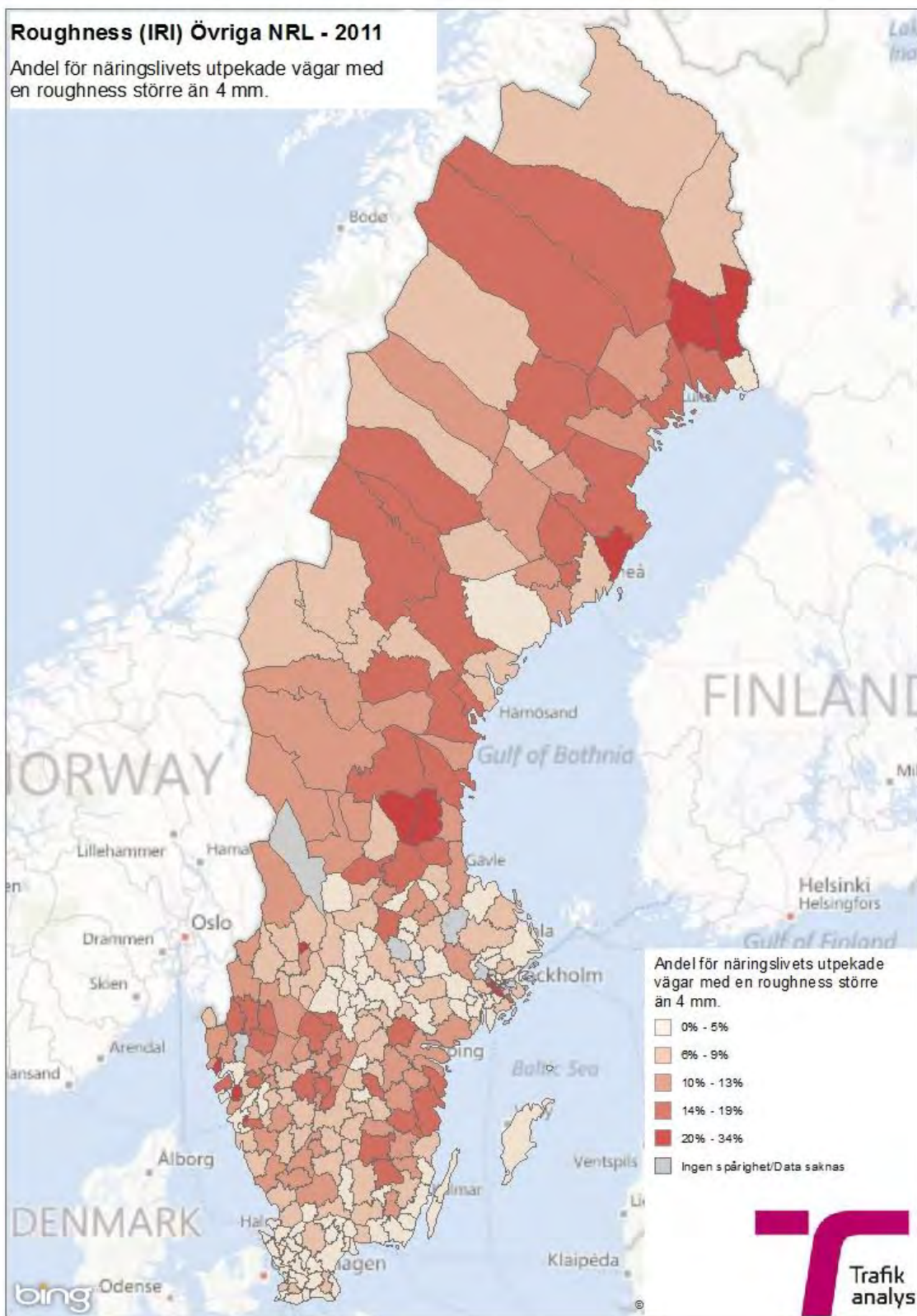
Figur 4.20: Andel pendlingsvägar med IRI större än 4 mm. År 2011.
Källa: Trafikverket (IRI 2012) och bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.21: Andel lågtrafikerade vägar med en IRI större än 4 mm.år 2011.
Källa: Trafikverket IRI 2012). och bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.22: Andel storstadsvägar med en IRI större än 4 mm. År 2011.
 Källa Trafikverket (IRI 2012) och bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.23: Andel för näringslivets utpekade vägar med en IRI större än 4 mm. År 2011. Källa Trafikverket (IRI 2012) . Bearbetning Trafikanalys.

Spårighet

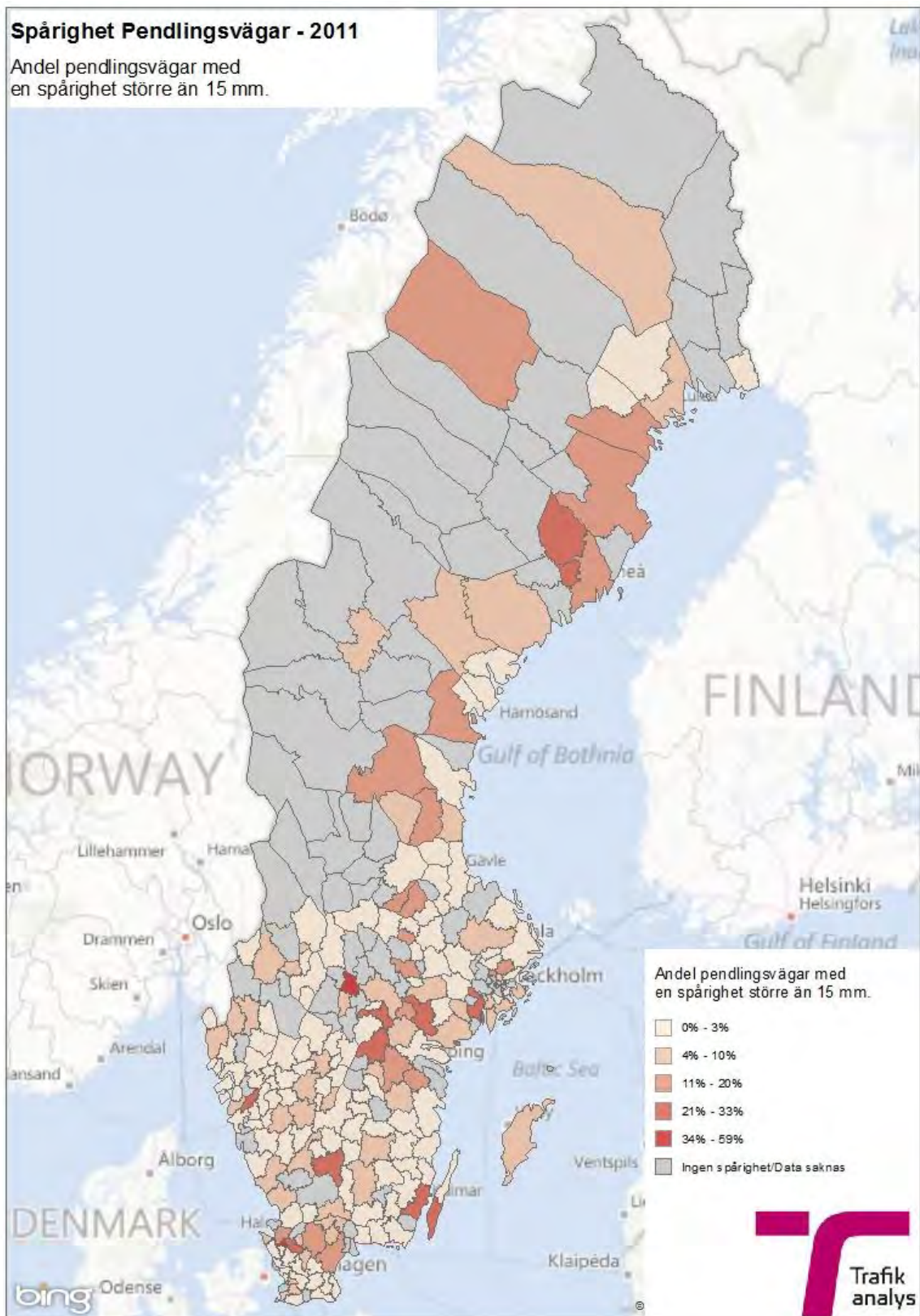
Ojämnhet tvärs vägen kvantifieras av Trafikverket som spårighet. Spårbildning beror på att tung trafik deformerar vägytan och att dubbdäck nöter ned slitlagret på vägbanan.

Andelen väglängd med spårdjup större än 15 millimeter av statliga vägar med ÅDT²⁸ större än 2 000 fordon ökade kraftigt från mitten av 2000-talet för kategorierna storstadsvägar, övriga stamvägar och pendlingsvägar²⁹. Trafikverket anger att detta berodde på en kombination av tillväxttrafik och den stora utbyggnaden av mötesseparerade vägar, en vägtyp där spårighet uppstår betydligt snabbare än på andra vägtyper.

Spårighet, mätt som andel vägar med visst spårdjup, redovisas för fyra olika vägtyper i alla Sveriges kommuner i Figur 4.24, Figur 4.25, Figur 4.26 respektive Figur 4.27.

²⁸ ÅDT - Årsdygnstrafik, är det under ett år genomsnittliga trafikflödet per dygn mätt som fordon per dygn, axelpar per dygn eller gående och cyklister per dygn.

²⁹ Uppföljning av de transportpolitiska målen (2012:4), Trafikanalys

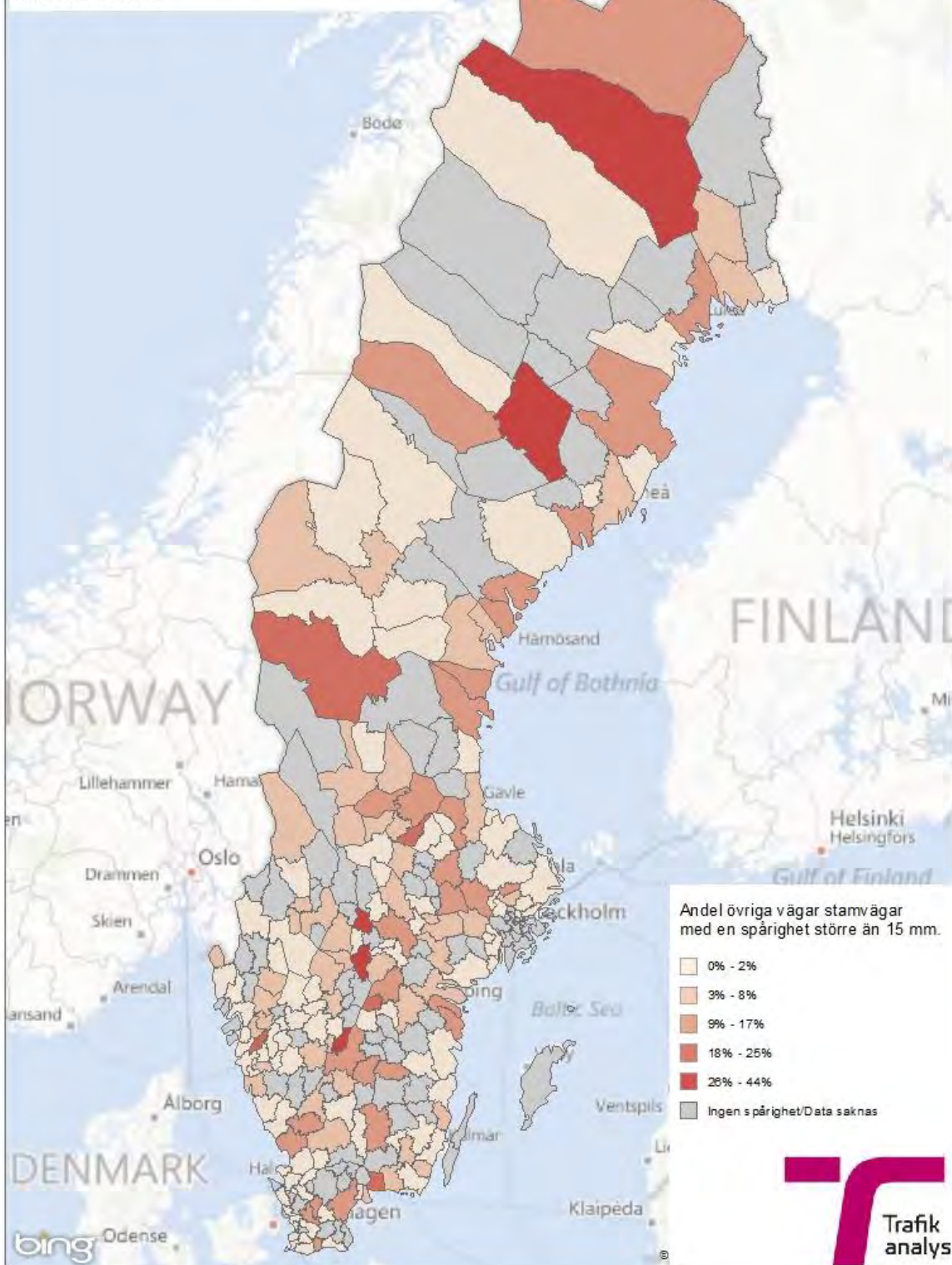


Figur 4.24: Andel pendlingsvägar med en spårighet större än 15 mm. år 2011

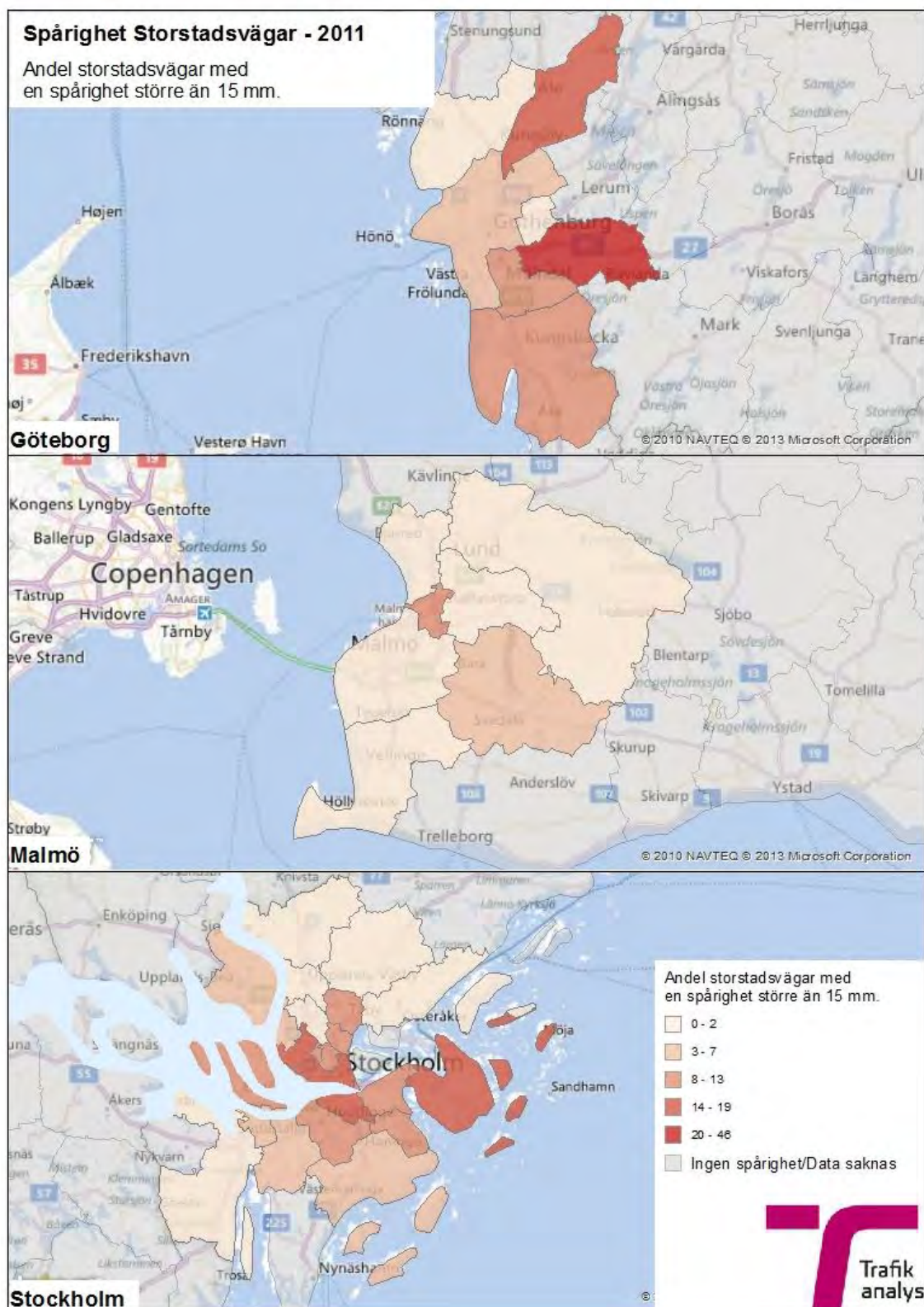
Källa: Trafikverket (Spårighet 2012). Bearbetning Trafikanalys.

Spårighet Övriga Stamvägar - 2011

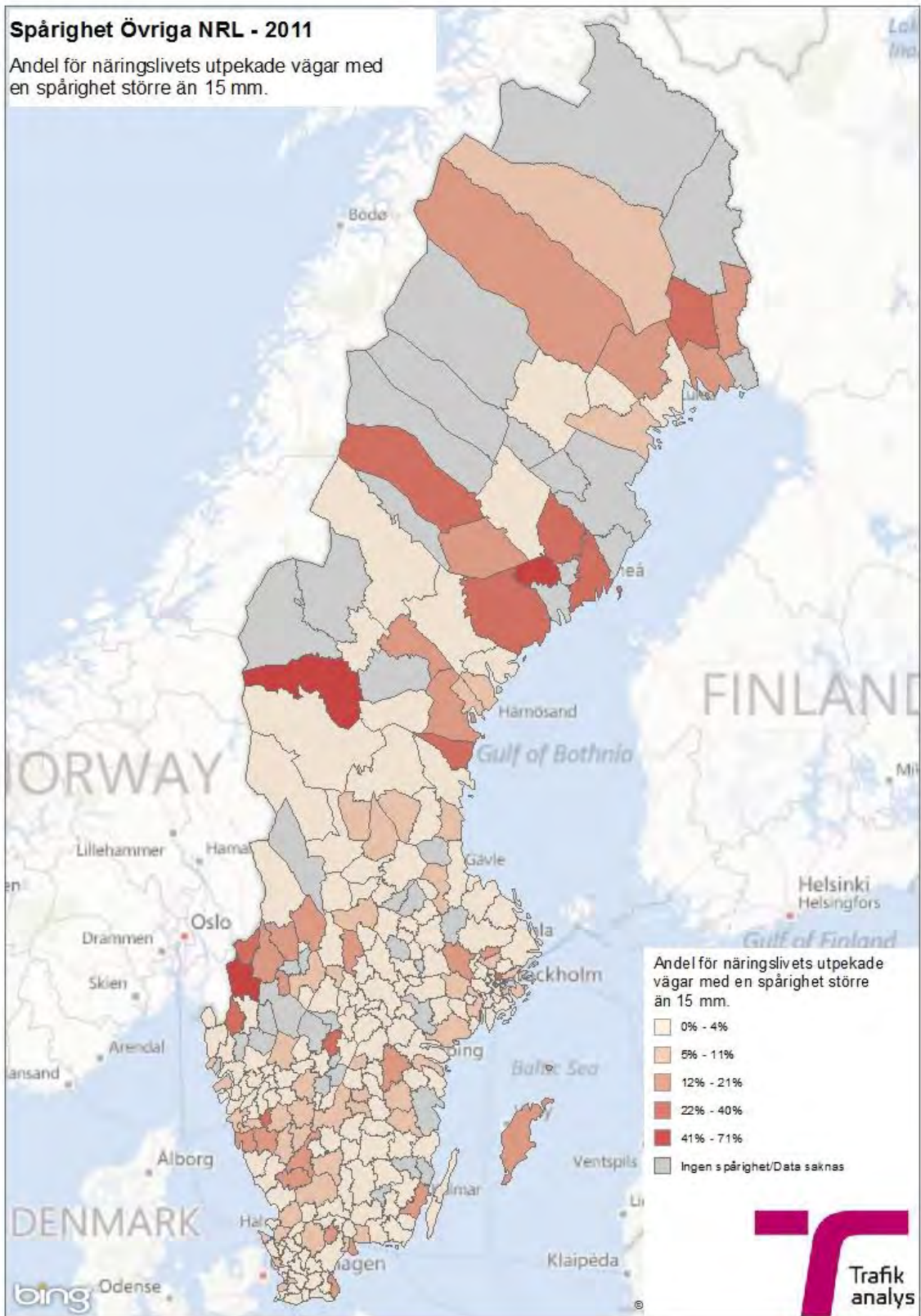
Andel övriga vägar stamvägar med en spårighet större än 15 mm.



Figur 4.25: Andel pendlingsvägar med en spårighet större än 15 mm. år 2011 Källa: Trafikverket (Spårighet 2012). Bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.26: Storstadsvägar med en spårighet större än 15 mm. år 2011.
Källa: Trafikverket (Spårighet 2012). Bearbetning Trafikanalys.



Figur 4.27: Andel för näringslivets utpekade vägar med en spårighet större än 15 mm. år 2011. Källa: Trafikverket (Spårighet 2012). Bearbetning Trafikanalys.

4.5 Regional tillgänglighet

Medborgarnas förutsättningar för att resa inom region, inom landet eller internationell skiljer sig stort beroende på var i landet man bor. Detta gör det svårt att hitta en indikator som fungerar för hela landet.

Närhet till järnvägsstation

Kriterierna för analyser bygger på hur stor andel av befolkning som bor inom en, tre eller fem kilometer från en regelbundet trafikerad järnvägsstation. Med regelbundet trafikerad menas minst en avgång mellan kl 6.00 och kl 9.00, minst tre vardagar i veckan. Av 290 kommuner saknar enligt denna definition 79 kommuner en järnvägsstation och i 81 kommuner finns det inga boende som kan nå en järnvägsstation inom 1 kilometer. I 80 kommuner har medborgarna minst 3 kilometer till närmaste järnvägsstation och i 71 kommuner är det minst 5 kilometer eller mer till den närmaste järnvägsstationen. (se Tabell 4.12 och Figur 4.28)

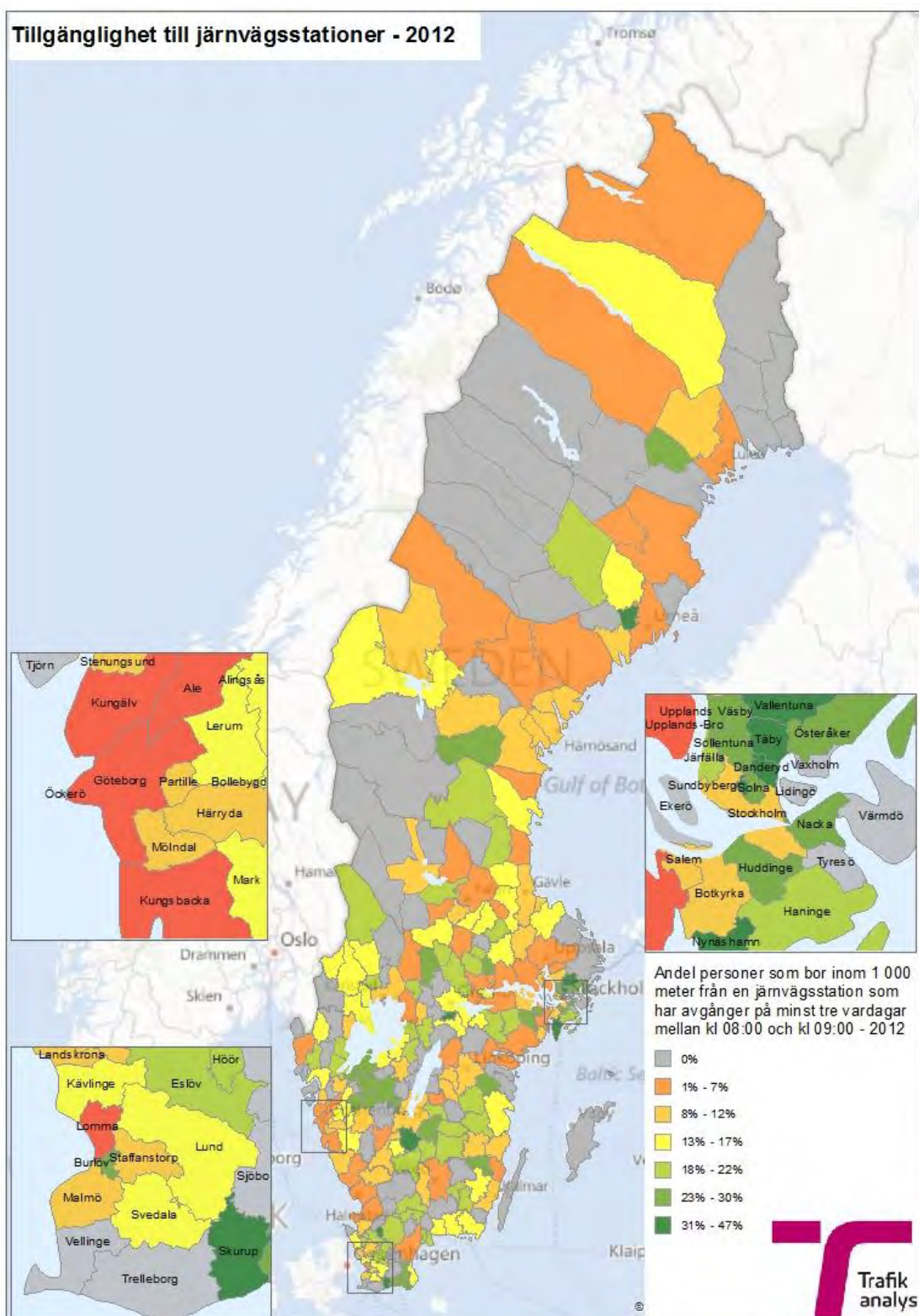
Tabell 4.12: Genomsnittlig andel av befolkning som bor inom 1 km, 3 km eller 5 km från en regelbunden trafikerad järnvägsstation efter SKLs kommunindelning. Källa: Samtrafik (Järnvägsstationer 2012). Bearbetning Trafikanalys.

Kommunindelning	Antal kommuner	1 km	3 km	5 km
Storstäder	3	8%	50%	76%
Större städer	31	9%	42%	63%
Förortskommuner till storstäderna	38	15%	48%	60%
Förortskommuner till större städer	22	12%	36%	45%
Pendlingskommuner	51	11%	35%	44%
Turism- och besöksnäringkommuner	20	1%	6%	8%
Varuproducerande kommuner	54	10%	31%	37%
Glesbygdskommuner	20	6%	15%	18%
Kommuner i tätbefolkad region	35	13%	48%	55%
Kommuner i glesbefolkad region	16	9%	35%	44%
Riket	290	9%	35%	45%

Även järnvägssystemets tillförlitlighet är av betydelse för tillgängligheten. Medborgarnas val av transportslag, bostadsort eller arbetsplats kan även påverkas av bristande tilltro till transportsystemet. Omfattande störningar i tågtrafiken kan begränsa medborgarnas tillgänglighet. Störningar i den lokala och regionala tågtrafiken påverkar arbetspendlingen negativt. Effekterna av dessa brister kan på sikt bli en dämpad efterfrågan för att arbetspendla, vilket kan leda till en snävare bostads- och arbetsmarknad, avstannad regionintegration samt försämrade regionala och nationella tillväxtmöjligheter³⁰. Fjärrtågens förseningar begränsar främst möjligheten till arbets- och fritidsresor med tåg. I ett kommande PM³¹ om tågförseningar redovisas järnvägens tillförlitlighet.

³⁰ Arbetspendling i Storstadsregioner – En nulägesanalys. Rapport 2011:3. Trafikanalys Stockholm.

³¹ Trafikanalys (2013b) Förseningar i persontågstrafiken – mått och metoder. PM 2013:3. Trafikanalys, Stockholm.



Figur 4.28: Andel personer som bor inom 1 kilometer från en regelbunden trafikerad järnvägsstation 2012. Källa: Samtrafik (Järnvägsstationer 2012). Bearbetning Trafikanalys.

Tillgänglighet till inrikesflyg

År 2010 hade 41 flygplatser regelbunden linjetrafik till andra inrikesflygplatser. Nästan hela Sveriges befolkning (ca 97 %) kan nå en inrikesflygplats inom 90 minuters bilresa³². Däremot bor endast ca 16 procent av befolkningen inom 20 minuters restid med bil från en inrikes flygplats³³ (Tabell 4.14). Bortsett från Arlanda, med sina snabba anslutningar via Arlanda Express och pendeltåget, är bilen fortfarande det vanligaste transportmedel till och från flygplatsen³⁴.

Tillgängligheten beräknades med hjälp av geografiska analyser. Själva metoden för analysen beskrivs i Bilaga 1.

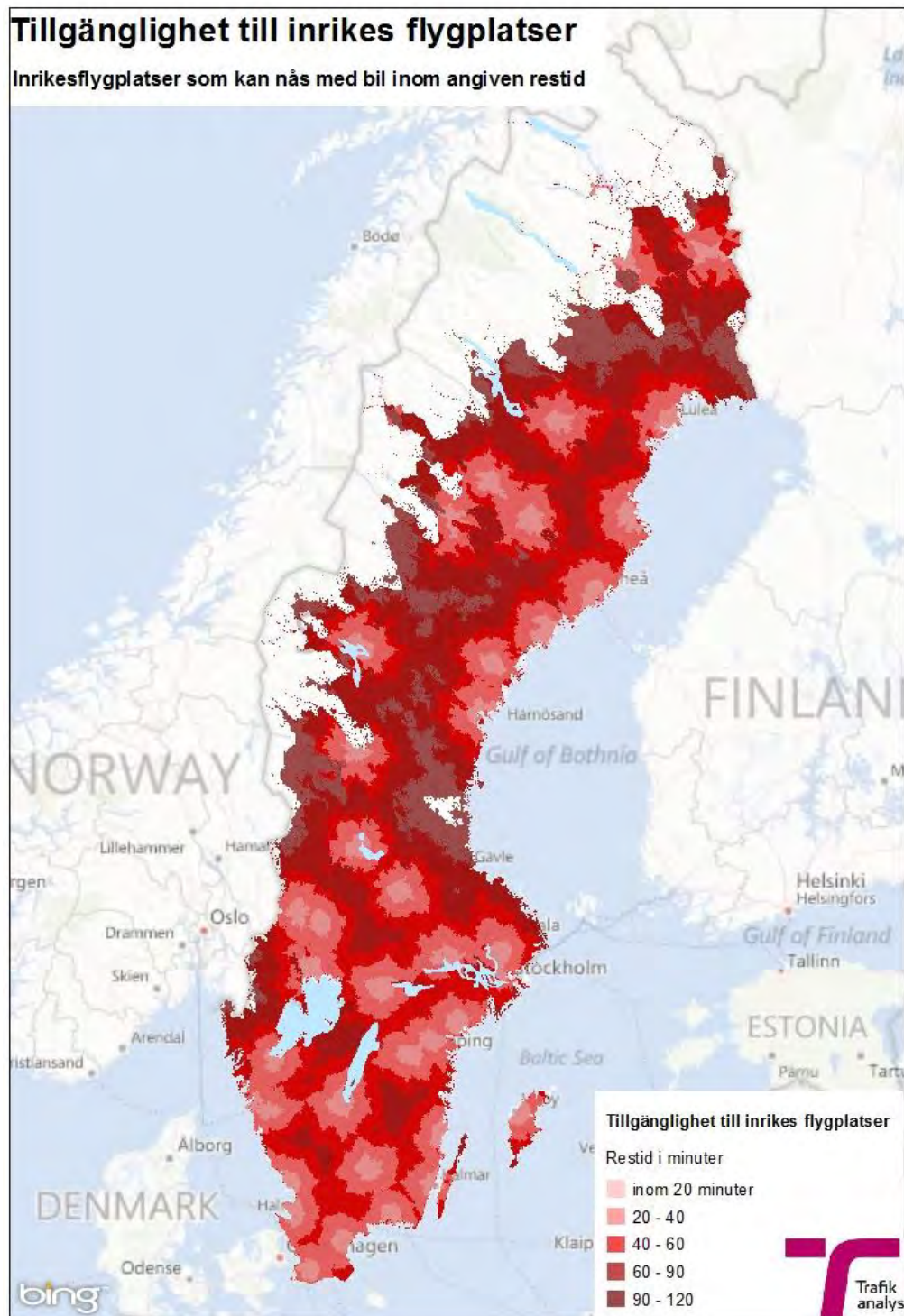
Tabell 4.13: Andel av den totala befolkningen som bor inom angiven restid från en inrikes flygplats. Källa: Inrikestrafikerade flygplatser Transportstyrelsen 2010, Befolkning SCB 2010, Swedavia Resvanebarometer, Kvartal 1 2011, Bearbetning Trafikanalys.

Restid med bil	Andel av den totala befolkningen
Inom 20 minuter	16,1%
Inom 40 minuter	30,5%
inom 60 minuter	44,6%
inom 90 minuter	96,9%
inom 120 minuter	98,1%

³² Siffran har tagits fram mha en geografisk analys. Restiden baseras på vägarnas hastighetsbegränsningar och tar således inte hänsyn till eventuella trängseleffekter.

³³ Detta avser endast bilresor till flygplatsen.

³⁴ Swedavia, Resvanebarometer, Kvartal 1 2011



Figur 4.29: Tillgänglighet till inrikes flygplatser. Restider till flygplatser som trafikeras av inrikes linjetrafik. Källa: Inrikestrafikerade flygplatser Transportstyrelsen 2010, Befolkning SCB 2010, Swedavia Resvanebarometer, Kvartal 1 2011, Bearbetning Trafikanalys.Anm: Den geografiska analysen bygger på en modell och i verkligheten bör tillgängligheten vara några procent lägre bland annat på grund av att modellen inte tar hänsyn till tillfälliga störningar som kan resultera i en lägre medelhastighet.

Både tillgänglighet från och åtkomlighet med till inrikes destinationer har totalt sett förbättrats något. Även om antalet destinationer har sjunkit något.

Tabell 4.14: Åtkomstlighet beskriver hur lätt det är att flyga till en inrikesflygplats. Tillgänglighet beskriver hur lätt det är att flyga från en inrikesflygplats till en annan inrikesflygplats. Medelvärde för alla flygplatser. Källa: Transportstyrelsen: Luftfartsstatistik undersökningsåret 2012: Flygets åtkomlighet och tillgänglighet under 2012

INRIKES Åtkomlighet				INRIKES Tillgänglighet			
Genomsn. Vist.tid	Förändring	Antal dest	Förändring i antal Destinationer,	Genomsn. Vist.tid	Förändring	Antal dest	Förändring i antal Destinationer,
2012, tim	minuter	2012, medel	medel	2012 tim	minuter	2012, medel	medel
3,33	7,83	15,70	-0,16	3,33	7,88	15,70	-0,16

Tillgänglighet till utrikesflyg

Tabell 4.15: Åtkomstlighet beskriver hur lätt det är att flyga till en flygplats med utrikesförbindelse (EU). Tillgänglighet beskriver hur lätt det är att flyga från en Svensk flygplats till en annat EU land. Medelvärde för alla flygplatser. Källa: Transportstyrels Luftfartsstatistik undersökningsåret 2012: Flygets åtkomlighet och tillgänglighet under 2012.

EUROPA Åtkomlighet				EUROPA Tillgänglighet			
Genomsn. Vist.tid	Förändring	Antal dest	Förändring i antal	Genomsn. Vist.tid	Förändring	Antal dest	Förändring i antal
2012, tim	minuter	2012	destinationer	2012, tim	minuter	2012	destinationer
2,48	-29	11,7	-77	1,91	-13,97	9,16	-45

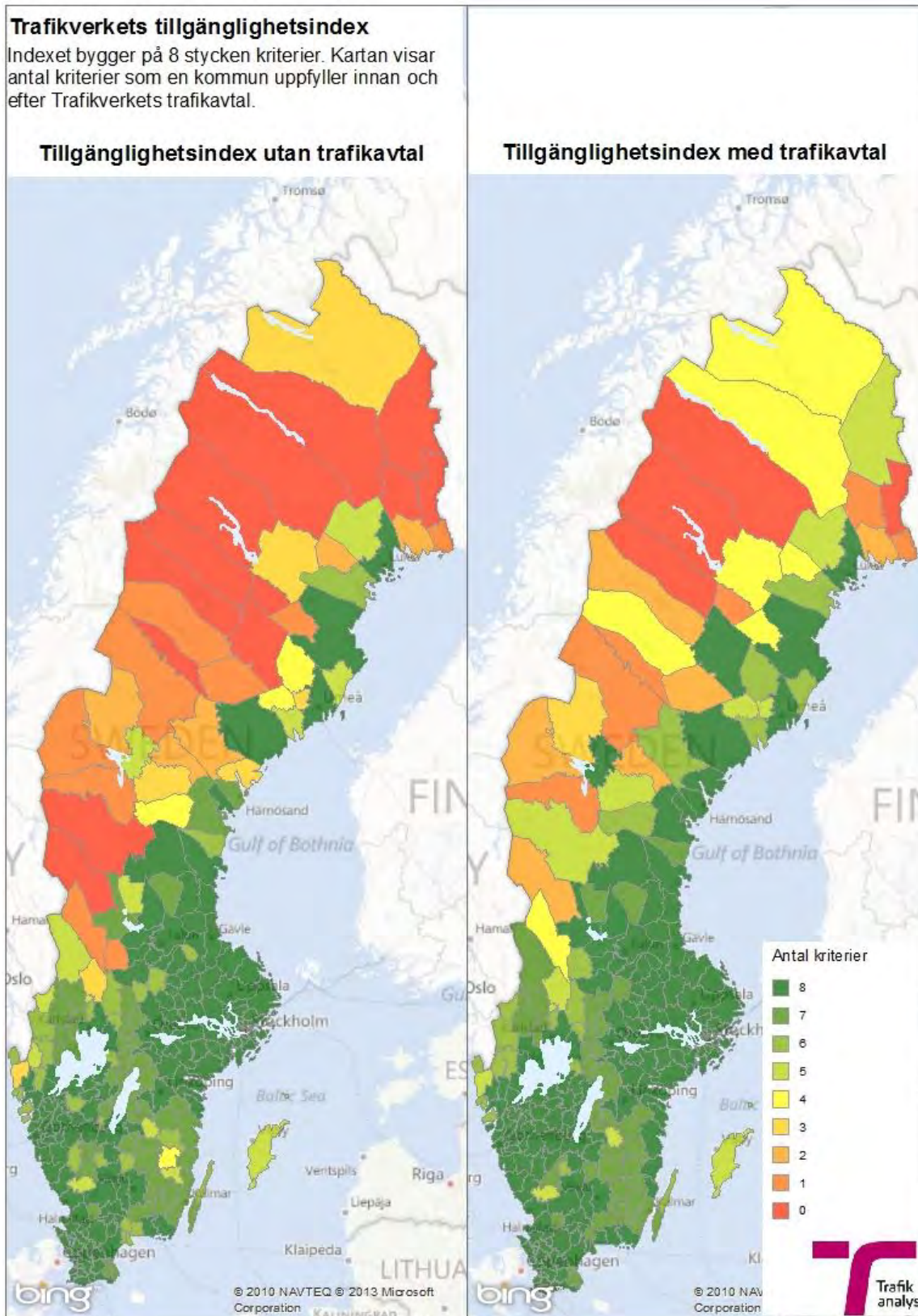
Trafikverkets regionala tillgänglighetsmodell

Trafikverket och tidigare Rikstrafiken använder sig av geografiska tillgänglighetsanalyser för att ta fram underlag för beslut om statlig ersättning till kollektivtrafik. Denna tillgänglighetsanalys utförs på kommunnivå, omfattar kollektivtrafik med tåg, buss eller flyg och bygger på sju kriterier³⁵ :

³⁵ Trafikverket <http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Utredning-av-langvaga-kollektivtrafik/Tillganglighetsanalys---att-identifiera-brister-i-grundlaggande-tillganglighet/>

1. Tillgänglighet till Stockholm. Möjligheten att måndag till fredag nå centrala Stockholm (ej Arlanda eller Bromma) över dagen med en vistelsetid minst sex timmar så att man är framme före kl 10:00 och kan resa hem efter kl 16:00. Restiden ska inte vara längre än 4 timmar
2. Tillgänglighet från Stockholm. Möjlighet att på vardagar ta sig från Stockholm till kommunen med en vistelsetid minst sex timmar och sedan kunna resa hem samma dag. Man ska kunna resa ut efter kl 6.00 och vara tillbaka innan kl 24:00 Restiden ska inte vara längre än fyra timmar.
3. Internationella resor. Möjligheten att ta sig vidare internationellt, genom att ta sig till någon av flygplatserna Arlanda, Landvetter, Kastrup eller Gardemoen på vardagar med en ankomsttid senast kl 8.30. Resan ska inte behöva starta tidigare än kl 6.00
4. Kultur, service och inköp. Kriterier mäter tillgänglighet till Stockholm, Göteborg, Malmö, Sundsvall, Umeå, Luleå, Köpenhamn eller Oslo. Flygresor har uteslutits för kriteriet med hänsyn till resans syfte.
5. Region- eller universitetssjukhus. Möjlighet att från varje kommun nå det regionsjukhus man tillhör sju dagar i veckan med ankomst före kl 12:00 samt avresa efter kl 16.00. Restiden från varje kommuncentrum till regionsjukhus ska inte vara längre än tre timmar. Resan får inte starta före kl. 3:00 och resan tillbaka ska ske efter kl 16:00
6. Universitet och högskola. Goda veckopendlingsmöjligheter till minst 10 av de 23 orterna. Det ska gå att resa från orten på fredag efter kl 16:00 och till orten på söndag efter kl 12:00. Restiden ska inte vara längre än fem timmar.
7. Närliggande målorter. Möjligheten att från varje kommun nå huvudorten i minst tre kommuner med 50 000 invånare eller mer med en restid till respektive kommun på max tre timmar. Flygresor har uteslutits för kriteriet med hänsyn till resans syfte.

Kriterierna kan redovisas var för sig eller sammanvägda till ett index per kommun. Figur 4.30 visar förändringen av index efter ingångna trafikavtal.



Figur 4.30: Kartan visar tillgänglighet utan och med Trafikverkets insatser. Källa: Trafikverket 2012. Bearbetning Trafikanalys.

4.6 Andra tillgänglighetsanalyser

Tillväxtanalys

I arbetet med att studera regionala förutsättningar och möjligheter använder Tillväxtanalys ofta geografiska informationssystem (GIS) som analysverktyg. För detta ändamål utvecklar och förvaltar Tillväxtanalys en egen GIS-plattform kallad Pinpoint Sweden (PiPoS). PiPoS består av en databas med geokodade (koordinatsatta) data, grundläggande GISfunktionalitet för tillgänglighetsanalyser samt ett funktionsbibliotek i vilket tillämpningar för mer specifika ändamål kan utvecklas och läggas till. PiPoS utmärks genom sin förmåga att göra tillgänglighetsanalyser på geografiskt högupplösta data.

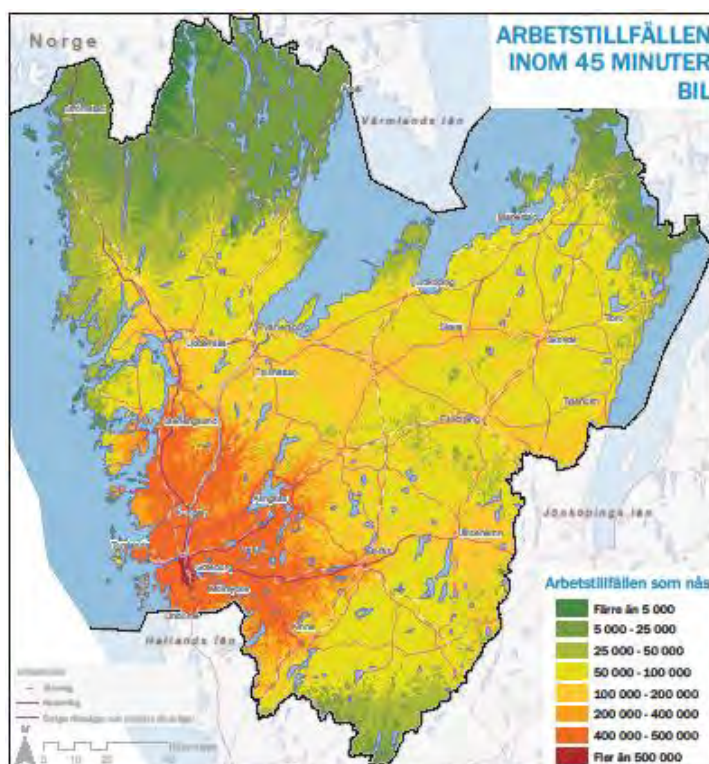
Beräkningar som görs med hjälp av PiPoS baseras ofta på befolkningsdata (Befolkningsstatistik aggregerad per 250 metersruta), ett vägnät (Nationella Vägdatabasen(NVDB)) och servicepunkter (Ex. dagligvarubutiker, apotek, drivmedelsanläggningar etc.) Tillgänglighetsanalysen, som är PiPoS grundfunktionalitet, utgår från beräkningar av avstånd mellan start och målpunkter via ett vägnät. I de flesta fall startar beräkningarna i befolkningsrutorna och avslutas när den nått den närmaste (näst närmaste i sårbarhetsberäkningar) servicepunkten. Det faktiska resultatet blir en tabell som beskriver varje befolkad rutas avstånd till sin närmaste (eller näst närmaste) servicepunkt.

I NVDB finns även uppgifter om vägarnas hastighetsbegränsningar. Detta gör att tid kan användas som mått i tillgänglighetsberäkningarna. Är vägdatabasen av tillräckligt hög kvalitet beskriver tidsmättet tillgängligheten bättre än ett längdmått. En kilometer grusväg är inte samma sak som en kilometer motorväg ur tillgänglighetssynpunkt.

Den höga dataupplösningen innebär att stora mängder data måste kunna hanteras i PiPoS. Det krävs till exempel cirka 400 000 befolkade rutor för att täcka hela Sverige och i vägdatabasen ingår alla Sveriges vägar ner till minsta skogsbilväg. Servicepunkterna samlas årligen in via olika källor och geokodas (koordinatsätts) med målet att de ska ha samma geografiska upplösning som övriga data. Poängen med att använda dessa hög-upplösta data är att resultatet av analysen blir oberoende administrativa gränser. Detta är speciellt viktigt för att kunna analysera inomregionala likheter/skillnader och samband för egenskaper som inte påverkas av administrativa gränsdragningar (Ex. fysisk tillgänglighet till arbetsplatser, kommersiell service, etc.). Trots detta är det av tolkningssskäl ibland ändå lämpligt att aggregera resultaten av beräkningarna enligt någon administrativ indelning (t.ex. Län eller kommun). Men för att försäkra att den höga upplösningen behålls genom hela analysen görs i regel denna aggregering som ett sista steg i analysen.

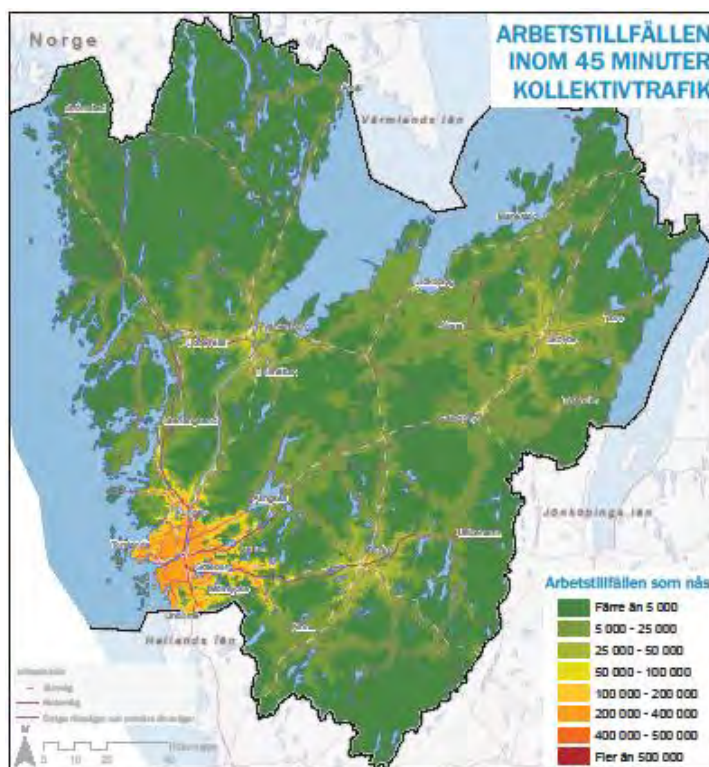
Tillgänglighetsatlas över Västra Götaland

I atlasen illustreras möjligheterna att ta sig med bil eller kollektivtrafik till olika platser i Västra Götaland med omnejd. Utgångspunkten är utveckling av ett datorbaserat analysverktyg för att mäta restider mellan samtliga 500-metersrutor i Västra Götaland. Bland annat är det möjligt att jämföra tidsåtgången för samma resa med bil och kollektivtrafik. Detta är första gången som restid med kollektivtrafik analyseras så omfattande och över ett så stort område i Sverige. Exempel på resultat från Tillgänglighetsatlas visas i Figur 4.31 och Figur 4.32.



Figur 4.31: Arbetstillfällen inom 45 minuter med bil, Tillgänglighetsatlas över Västra Götaland³⁶.

³⁶ Tillgänglighetsatlas över Västra Götaland <http://www.vgregion.se/sv/Vastra-Gotalandsregionen/startsida/Regionutveckling/Publikationer-statistik/Aktuella-rapporter/Rapportarkiv/Publikationer-2011/Tillganglighetsatlas/Kartbilder-fran-Tillganglighetsatlas-over-Vastra-Gotaland/>



Figur 4.32: Arbetsstillfällena inom 45 minuter med kollektivtrafik, Tillgänglighetsatlas över Västra Götaland.

Generell transportkostnad

För att fördjupa kunskapen om hur tillgängligheten för persontransporter har utvecklats mellan åren 2006 och 2010 samt korrelationen med tillväxt (lönesumma/capita) kan logsummor³⁷ användas, beräknade med hjälp av modellsystemet Sampers. Dessa två år är de senaste åren där befolkning och markanvändning med faktiska data har kopplats till ett geografiskt område såsom en kommun. Om detta arbete ska genomföras årligen behöver en prognos för mellanliggande år, eller egentligen fram till nästkommande basårsinformation finns tillgänglig, för befolkningsutveckling och förändring av markanvändning. Sannolikt ändras inte tillgängligheten eller övrig struktur alltför mycket från ett år till ett annat varför en uppföljning av dessa mått i samband med att ett nytt basår tas fram torde vara tillräckligt.

Tillgänglighetsmodulen till Sampers behöver nyttjas för att beräkna dessa logsummor. För tillfället är den senaste versionen av Sampers inte kompatibel

³⁷ Ur modellsystemet Sampers kan man erhålla en mängd kostnadsmått, däribland generaliserad reskostnad det vill säga ett sammanvägt kostnadsmått för att resa mellan två platser. Tas även hänsyn till nodernas attraktivitet, exempelvis i form av befolkningsstorlek, kan en logsumma beräknas. Logsumman kan beskrivas som ett viktat medelvärde av den generaliserade kostnaden med samtliga färdmedel till samtliga målpunkter, där färdmedel och målpunkter viktas efter hur attraktiva de är. I stället för ett vanligt aritmetiskt medelvärde (alltså en ren summering) summeras de exponentierade generaliserade kostnaderna. Summan logaritmeras sedan för att erhålla ett tolkningsbart värde – därav namnet "logsumman".

med tillgänglighetsmodulen varför det inte har varit möjligt att producera några logsummer, i detta projekt. Tanken är dock att i framtiden ta fram logsummer så att det ska vara möjligt att säga hur och var tillgängligheten utvecklats över tid. Uppdelningen bör göras:

- Per ärende (tjänste-, arbets- och övrigtresor)
- Per kommun och per Emme-område
- För regionala resor (fem regionala modeller)
- För nationella resor

5 Näringslivets tillgänglighet

Att med geografiska metoder analysera näringslivets tillgänglighet till transportsystemet och på så sätt kunna se samband mellan företagsetablering och infrastruktur är betydligt svårare än motsvarande analys av medborgarnas tillgänglighet. Medans medborgarna har likartade behov när det gäller tillgänglighet till olika serviceinrättningar kan det vara stora skillnader även mellan två likartade typer av företag. Företagen behov av transporter påverkas av både det geografiska läge, typ av varor som ska transporteras och kundens önskemål och behov på transportlösning. (Figur 5.1)

En anledning till att näringslivets tillgänglighet har analyserats i mycket begränsad omfattning är, förutom ovannämnda svårigheter även bristen på geografiska data. Det är främst data på omlastningsplatser som saknas.

Näringslivet			
Användare	Ärendetyper	Aktionsradier	Kommunikationssätt
Näringslivet Offentliga organisationer	Arbetskraft Kunskapsnätverk Köp- och säljmarknader Offentlig service Godsleveranser	Lokalt Regionalt Nationellt Internationellt	Elektronisk Godståg Lastbil Sjöfart Flyg Personbil Kollektivtrafik Gång Cykel Motorcykel/Moped

Figur 5.1: Näringslivets olika aspekter på tillgänglighet. Relation mellan användare, typ av ärende som ska utföras, aktionsradie och val av kommunikationsätt³⁸.

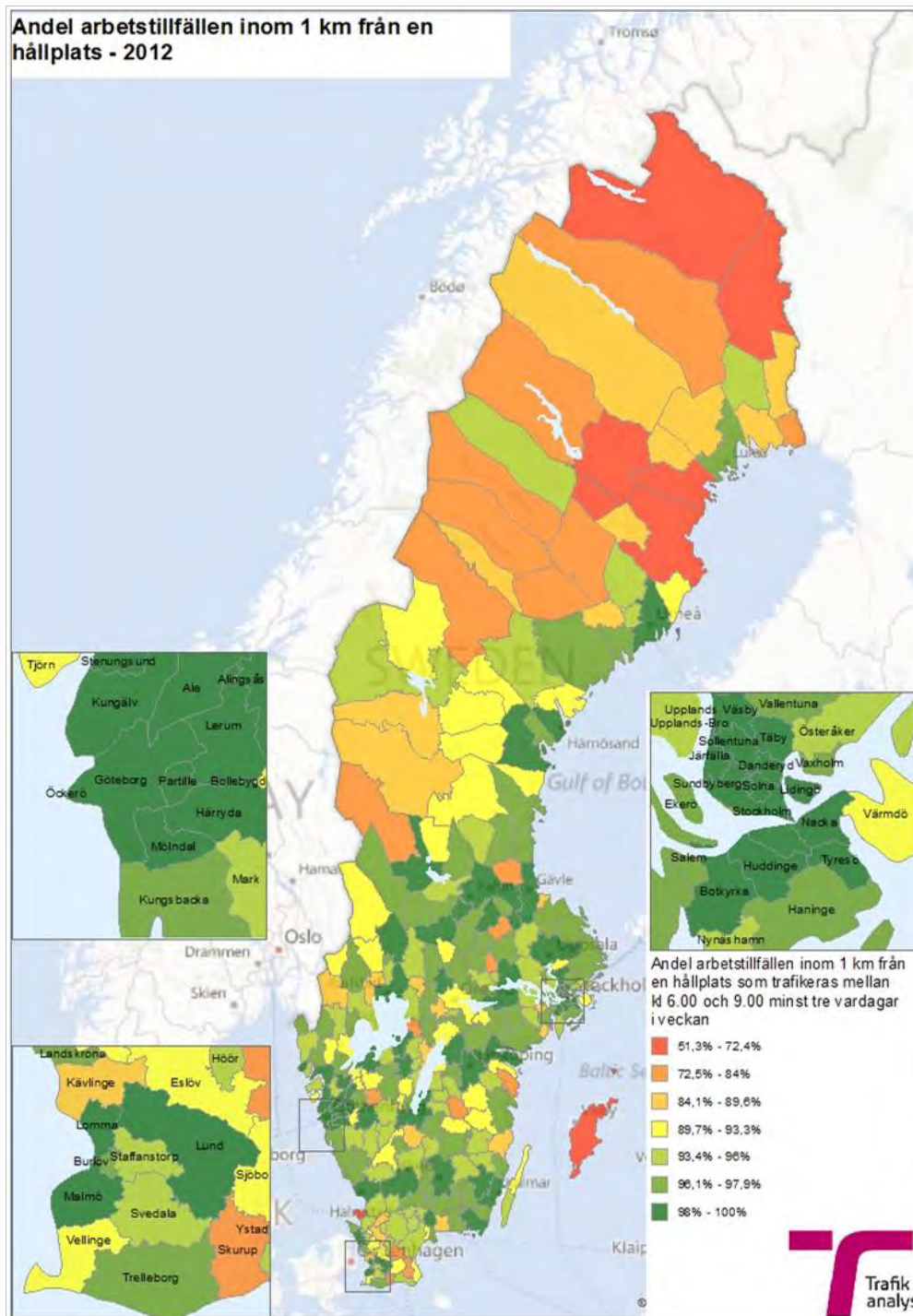
³⁸ Myndighetssamarbete om tillgänglighet och hållbar regional tillväxt, Vägverket 2009

5.1 Näringslivets tillgänglighet till arbetskraft

Andel arbetsställen inom 1 000 meter från en hållplats är 93 procent för hela landet. Återigen är det i de tätbefolkade områden där tillgängligheten från en hållplats till arbetsställen är som högst. (Tabell 5.1) Denna tillgänglighet redovisas för samtliga kommuner i Figur 5.2.

Tabell 5.1: Genomsnittlig andel av arbetsställen inom 1000 meter från en trafikerad hållplats.

Kommunindelning	1 000 meter till närmaste hållplats
Förortskommuner till storstäderna	97%
Förortskommuner till större städer	92%
Glesbygdskommuner	89%
Kommuner i glesbefolkad region	86%
Kommuner i tätbefolkad region	96%
Pendlingskommuner	94%
Storstäder	100%
Större städer	97%
Turism- och besöksnäringkommuner	88%
Varuproducerande kommuner	94%



Figur 5.2: Andel arbetsställen inom 1 000 meter från minst en trafikerad hållplats. Källa: Samtrafiken Hållplatser, 2012. Tillväxtanalys Arbetsställen 2012. Bearbetning Trafikanalys.

5.2 Näringslivets transporter

På liknande sätt som för persontransporter med Sampers finns det för möjlighet att utnyttja modellsystemet Samgods för att skatta tillgänglighetsförändringar för godstransporter i form av generaliserade transportkostnader. Regioner i Sverige har en varierande handelsstruktur. Vissa regioner har en homogen handel av varor med en stor andel knutna till några få branscher, andra har en mer heterogen handel med en jämn fördelning av varor över flera branscher. Vissa regioner har en handel med stor geografisk spridning, andra en handel med stark knytning till några få avsättningsmarknader.

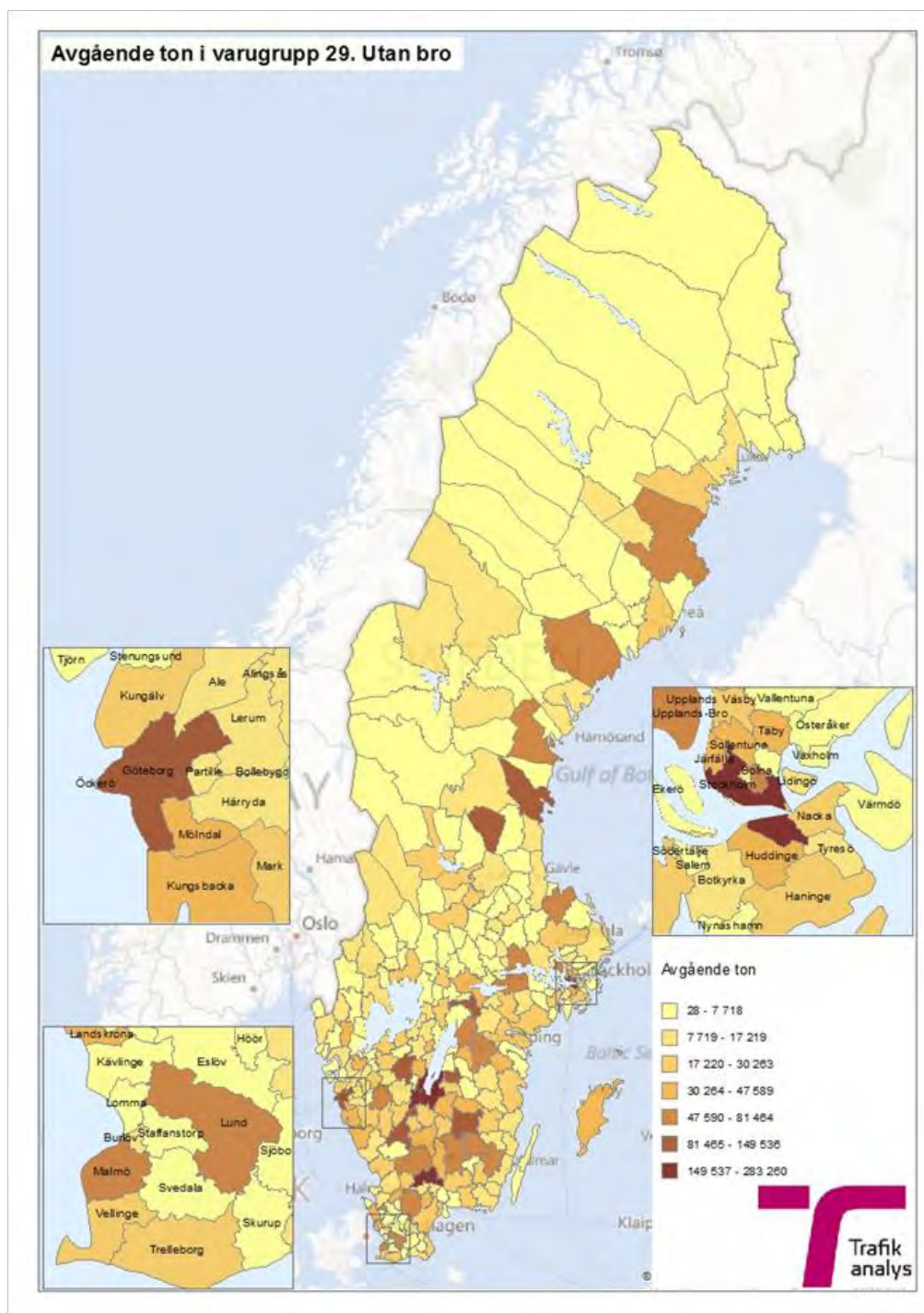
Transportmarknadens möjligheter att tillhandahålla en transportlösning varierar geografiskt efter bl.a. infrastrukturens beskaffenhet för det aktuella handelsstråket. Även transportmarknadens lokala funktionssätt varierar geografiskt och reagerar olika på lokala och globala förändringar så som en förändrad infrastruktur, teknisk utveckling, drivmedelsprisförändringar, förändringar av transportpolicys m.m.

Konsekvensen för en modellanalys – att skatta tillgänglighetsförändringen för olika regioners interregionala godstransporter – är att den bör utföras med en modell som simulerar alla trafikslagslösningar på ett för regionen relevant sätt med hänsyn tagen till underliggande handelsstruktur, ekonomisk och praktisk möjlighet att nyttja transportlösningen samt den lokala transportmarknadens funktionssätt. Samgodsmodellen är en modell som trots sin relativt enkla konstruktion gör detta.

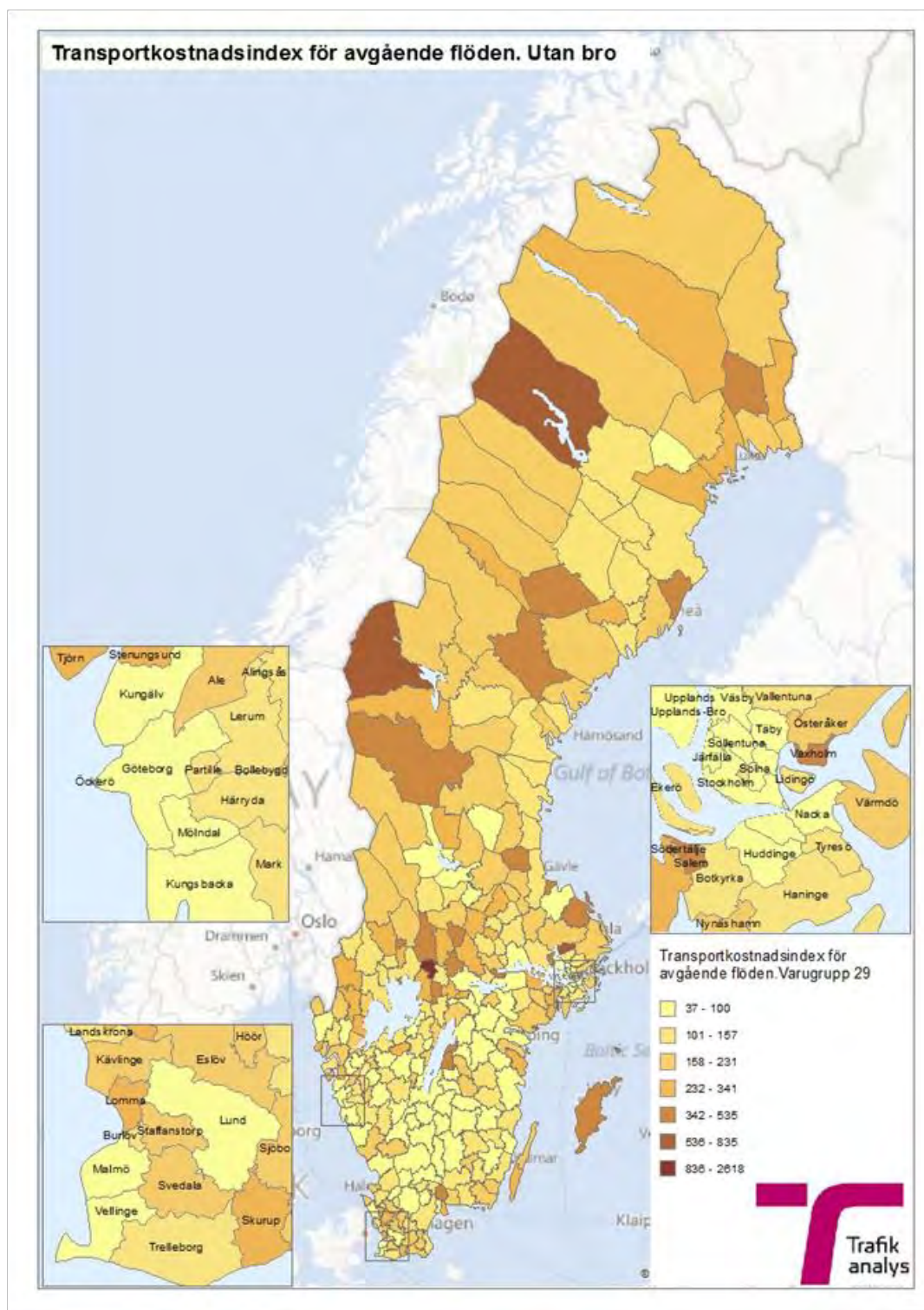
Som en första mycket avgränsad fallstudie undersöks hur tillgängligheten för en varugrupp (Varugrupp 29 Färdigvaror) påverkas av en ny vägbro mellan Umeå och Vasa. Genom att jämföra tillgängligheten per kommun för denna varugrupp med tillgängligheten utan en bro ges en grov uppskattning av hur väl en sådan analys kan komma att fungera i en fullskalig analys.

Situationen mellan Umeå och Vasa utan en vägbro

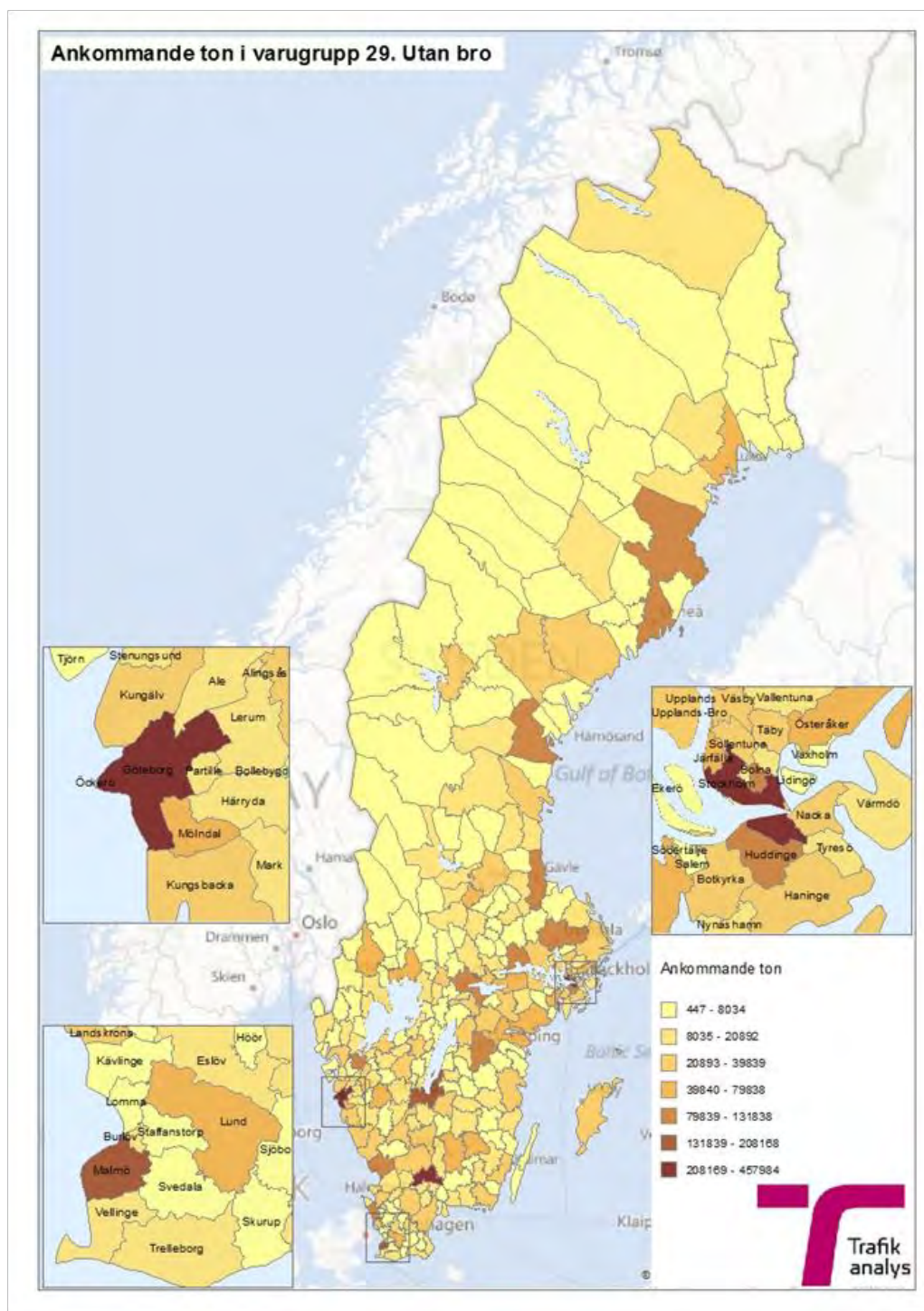
I kartorna nedan redovisas, per kommun ankommande och avgående (nationellt och internationellt), produktionen och lager i ton samt transportkostnad. Resultaten har indexerats så att 100 indikerar en kommun vars genomsnittliga transportkostnad överensstämmer med den för riket som helhet. Beräkningarna är utförda med estimerade flöden enligt basmatrisen och Samgodsmodellens transportkostnadsparametrar. Det vill säga, figurerna ska på ett så bra sätt som möjligt spegla den faktiska transportkostnadsbilden som respektive kommuns företag har för att få avsättning för sina producerade varor, alternativt för att införskaffa samma varor. Stordriftsfördelar kan troligen skönjas för kommuner i södra Sverige genom att exempelvis jämföra Figur 5.3 och Figur 5.4 där en del kommuner exporterar relativt mycket gods och samtidigt har en relativt sett låg transportkostnad. Det skulle med andra ord tyda på att företag i dessa områden är mer konkurrenskraftiga när det gäller att exportera färdigvaror än företag i andra områden. Bilden för mängden ankommande gods och dess transportkostnadsindex skiljer sig inte avsevärt från de presenterade bilderna varför de inte återges här.



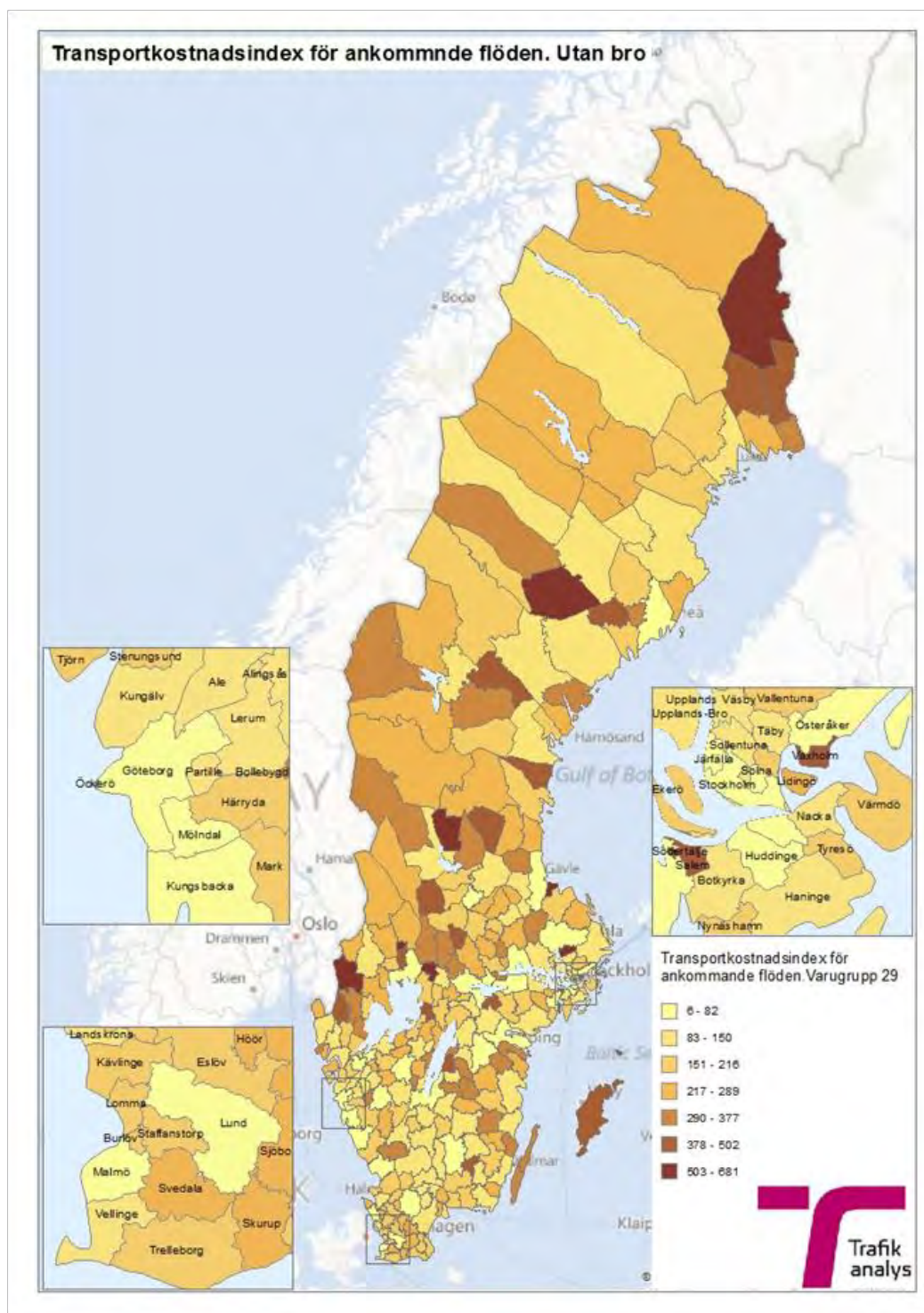
Figur 5.3: Avgående ton i varugrupp 29 (Färdigvaror). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.



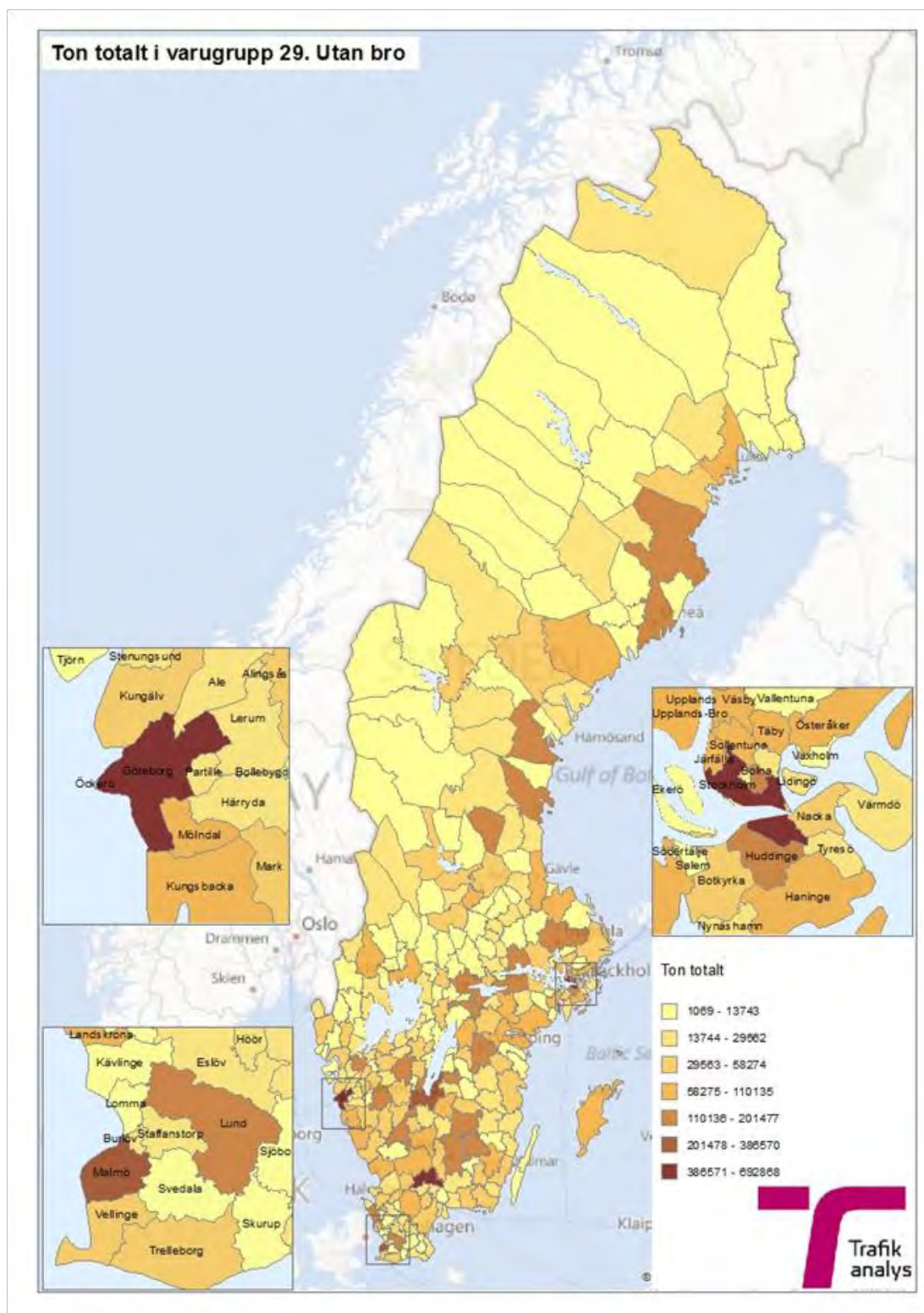
Figur 5.4: Transportkostnadsindex för avgående flöden (både Produktion och Warehouse).
Varugrupp 29 (Färdigvaror). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.



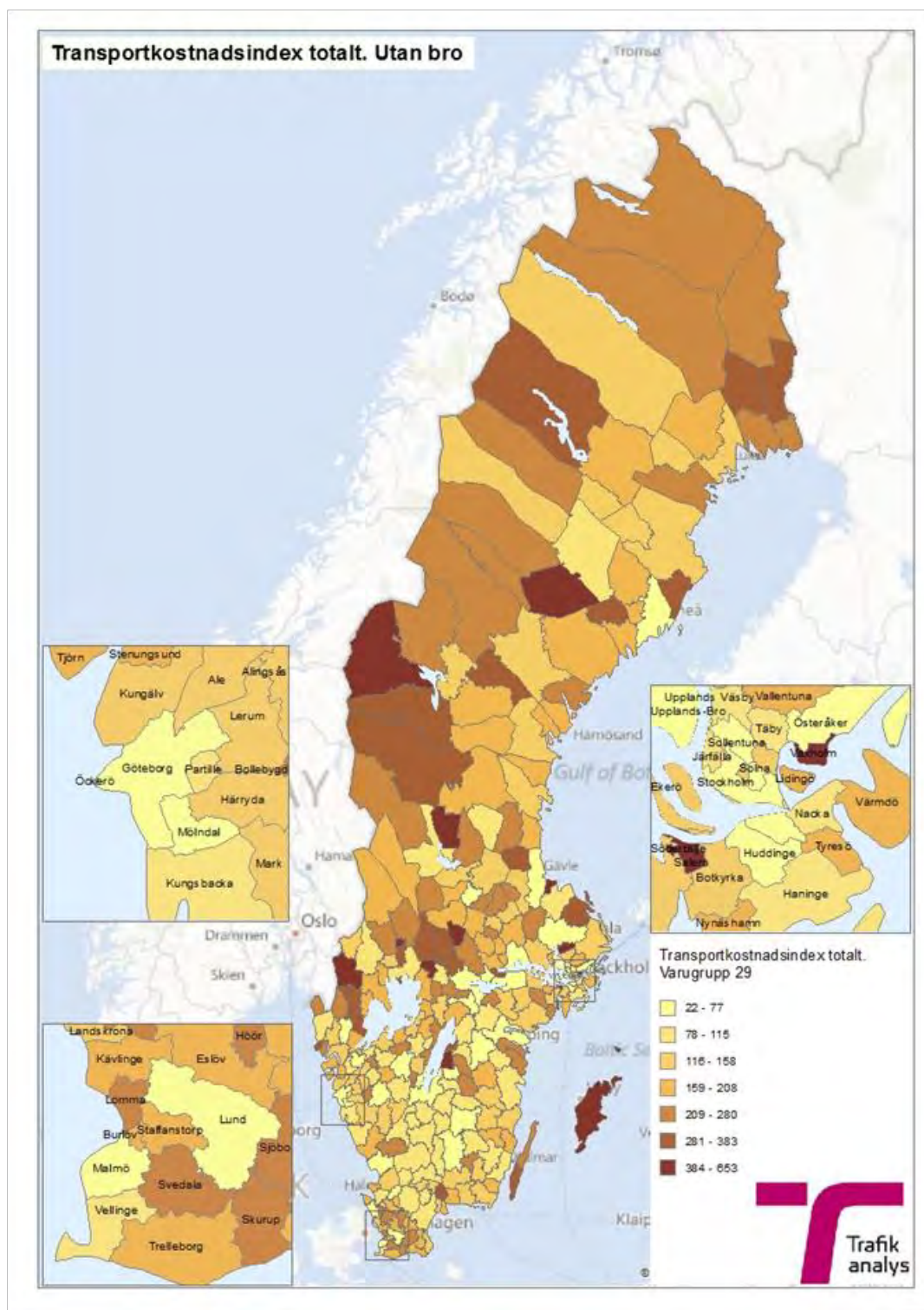
Figur 5.5: Ankommande ton i varugrupp 29 (Färdigvaror). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.



Figur 5.6: Transportkostnadsindex för ankommnde flöden (både Produktion och Warehouse). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

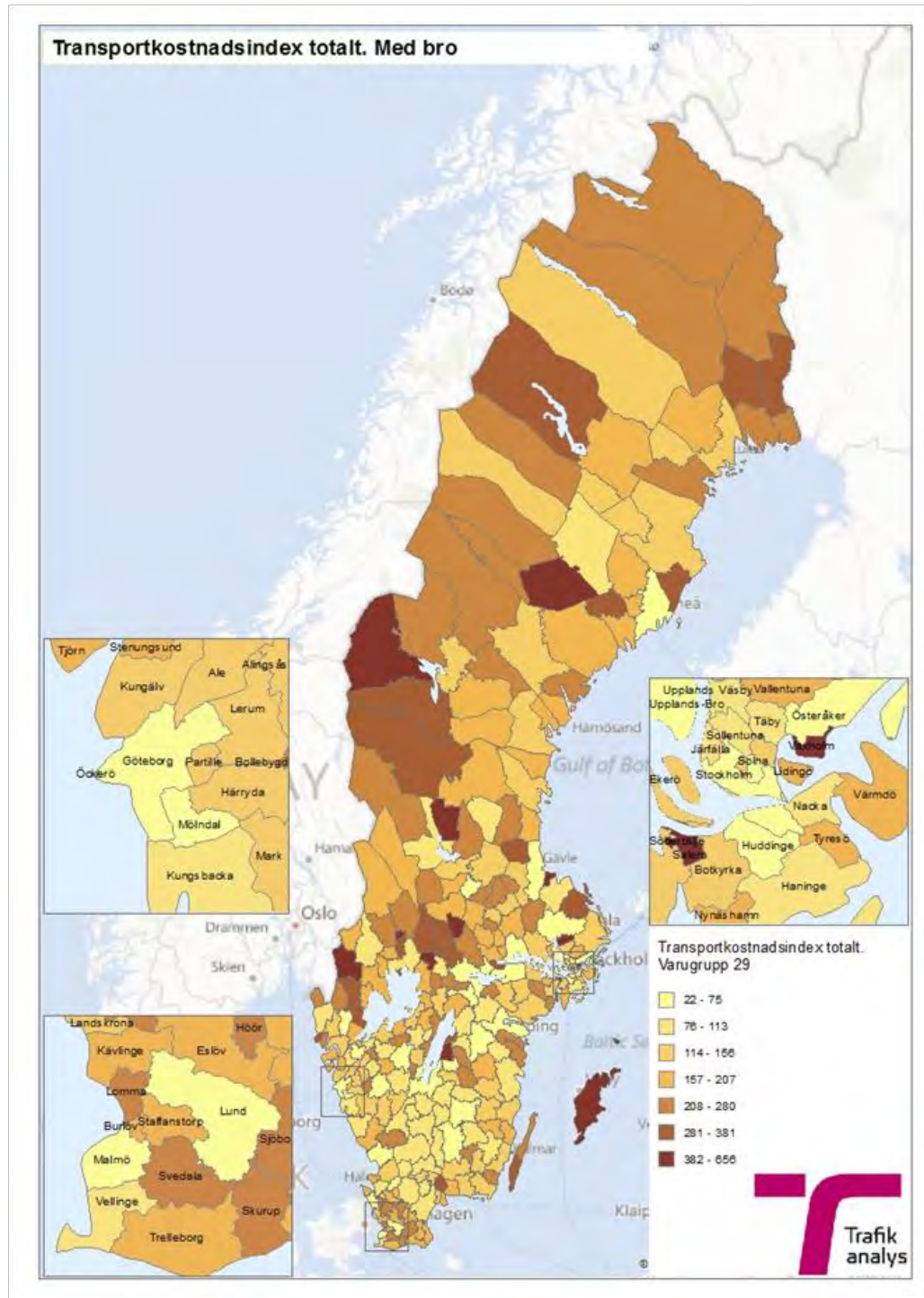


Figur 5.7: Ton totalt i varugrupp 29 (Färdigvaror) (både Produktion och Warehouse). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

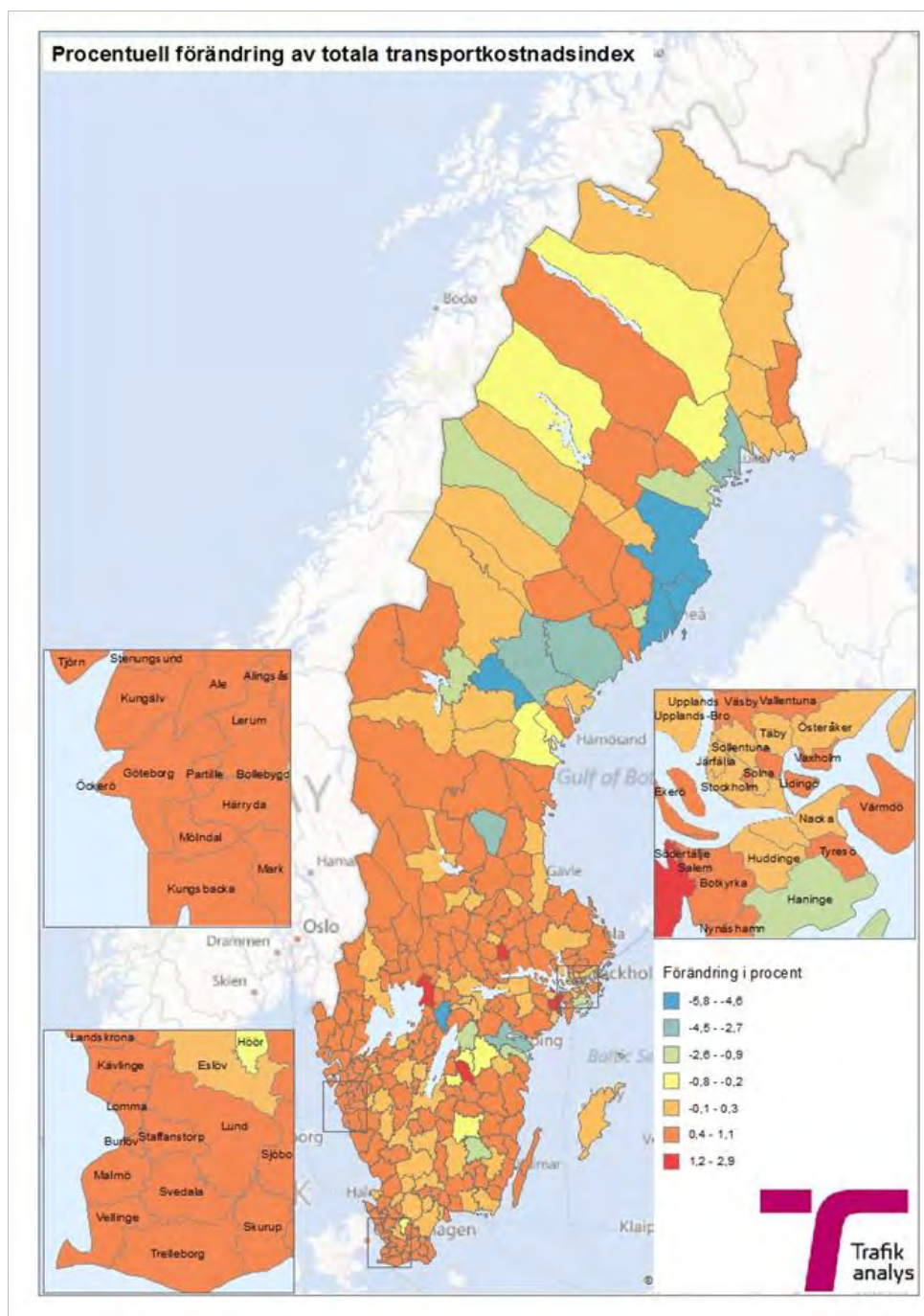


Figur 5.8: Transportkostnadsindex totalt (både Produktion och Warehouse), varugrupp 29 (Färdigvaror). Utan bro. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

Situationen mellan Umeå och Vasa med en vägbro

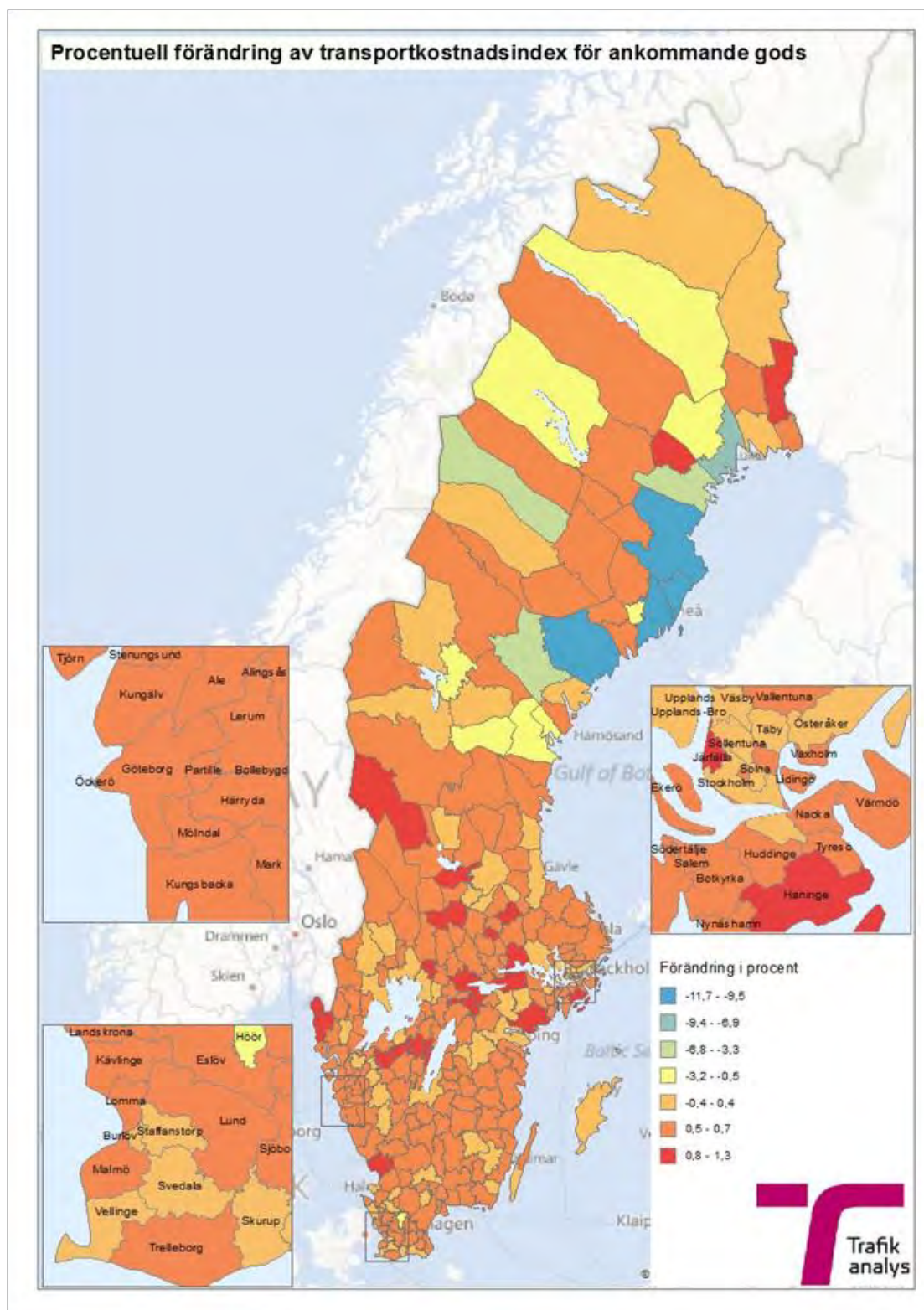


Figur 5.9: Transportkostnadsindex med bro mellan Umeå och Vasa, varugrupp 29 (Färdigvaror), ankommande och avgående gods. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

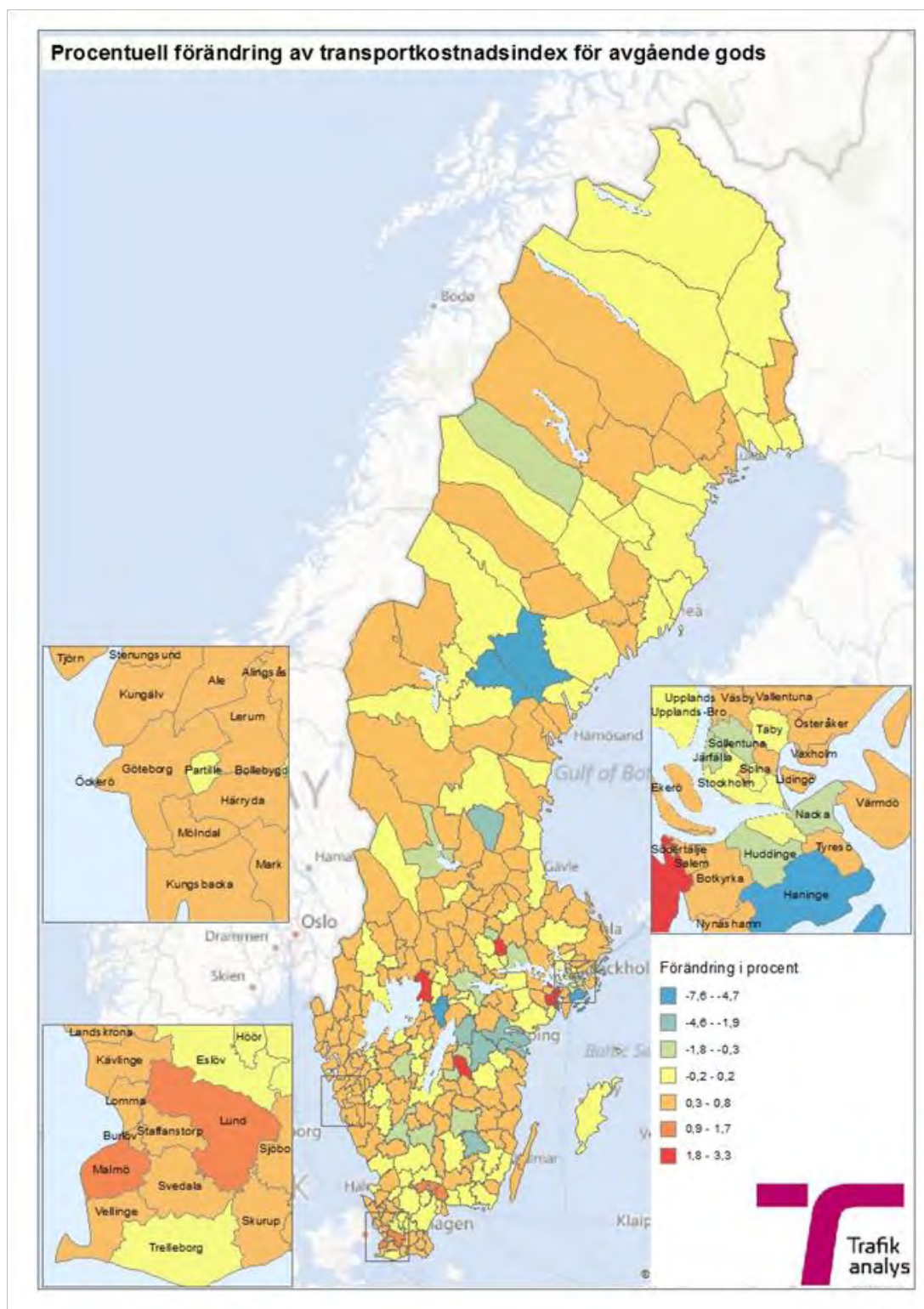


Figur 5.10: Procentuell förändring av transportkostnadsindex med och utan en bro mellan Umeå och Vasa. Ankommade och avgående gods av varugrupp 29. Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

Med en bro mellan Umeå och Vasa beräknas den genomsnittliga transportkostnaden i riket för varugrupp 29 sjunka med 0,5 procent. De blåfärgade områden i Figur 5.11 förväntas få en relativt gynnsam transportkostnadsutveckling till följd av bron, för denna varugrupp. Några kommuner väntas dock få en högre transportkostnad än förut.



Figur 5.11: Procentuell förbättring av transportkostnadsindex med och utan en bro mellan Umeå och Vasa. Ankommande gods av varugrupp 29 (Färdigvaror). Källa: Trafikanalys Samgods 2012.



Figur 5.12: Procentuell förbättring av transportkostnadsindex med och utan en bär mellan Umeå och Vasa. Avgående gods av varugrupp 29 (Färdigvaror). Källa: Trafikanalys Samgods 2012.

Fallstudien visar att en åtgärd, i det här fallet en specifik infrastrukturinvestering, kan analyseras med avseende på transportkostnadsförändringar och den geografiska fördelningen. Metoden behöver utvecklas och göras mer övergripande, exempelvis med en kommunindelning som stämmer överens med FA-regionerna, samt ett fåtal antal varugrupper möjligen grupperade i hög-, medel-, och lågvärdiga varor. Då bör det finnas möjlighet att över tid följa transportkostnadsutvecklingen geografiskt.

6 Slutsats

6.1 Hur bra är geografiska tillgänglighetsanalyser?

Geografiska analyser är mycket användbara för att analysera och beskriva tillgänglighet för både medborgarna och näringslivet till olika typer av destinationer. Verktygen har utvecklats under många år med funktionalitet att analysera olika typer av transportslag och även multimodala transporter. Verktygens funktionalitet för att presentera resultatet i grafiska kartpresentationer gör det möjligt att förstå komplexa samband.

6.2 Vad visar analysen?

Ur analyserna framträder en bild av att medborgarnas tillgänglighet är högst i tätbefolkade områden och lägst i glesbygden och särskild i Norrlands inland. Detta gäller inte bara den nära tillgängligheten, men även andra transportslag som bil, tåg och flyg. Det påstående stöds av både av Trafikverkets (se Figur 4.30) och Tillväxtanalys (se Figur 4.19) analyser.

Nära tillgänglighet till livsmedelsbutiker har under det senaste decenniet minskat i de flesta kommunerna. Mellan 2001 och 2011 har andelen personer som bor inom 1 000 meter från en livsmedelsbutik i genomsnitt minskat med 3,8 procent. Endast 68 kommuner har haft en positiv eller oförändrad utveckling, medan resterande kommuner uppvisar en minskad nära tillgänglighet. Ökande avstånd till livsmedelsbutiker är långt ifrån ett glesbygdsfenomen utan återfinns i nästan alla storstadskommuner. I de alla flesta fall finns det ett samband mellan ökat avstånd och minskat antal livsmedelsbutiker och det ligger nära till hands att det är denna utveckling som påverkat mest. Jämfört med år 2001 är det endast 19 kommuner som har fått ett ökat antal butiker 2011 och av dessa är det endast 7 som samtidigt uppvisat en positiv tillgänglighetsutveckling.

För grundskolor och vårdcentraler saknas en längre tidsserie och det är bara åren 2009 till 2011 som kan jämföras. För grundskolor har den genomsnittliga nära tillgängligheten minskat med 1,4 procent. Detta trots att andelen barn i åldern 5-14 år under samma period ökade med ungefär 1,6 procent. Det är 100 kommuner som har haft en minskad tillgänglighet, de flesta är oförändrade medan 57 kommuner har fått en ökad tillgänglighet till grundskolor. År 2011 bodde ca 40 procent av den totala befolkningen inom 1000 meter från en grundskola

Den nära tillgängligheten till vårdcentraler har ökat med 2,6 procent åren 2009 till 2011. 177 kommuner har fått en ökad tillgänglighet till vårdcentraler, 16 kommuner var oförändrade medan 80 kommuner fick en minskad tillgänglighet. 17 kommuner saknar vårdcentraler med nära tillgänglighet till medborgarna.

Totalt är det ca 20 procent av befolkningen som bor inom 1 000 meter från en vårdcentral.

Cirka 82 procent av befolkningen bor inom 1 000 meter från en hållplats³⁹ som trafikeras mellan kl 6.00 - 9.00 under minst tre vardagar i veckan. Däremot är det bara 10 procent av befolkningen som bor inom 1 000 meter från en järnvägsstation.

Hur påverkas transportsystemet av förändringar i den nära tillgängligheten för medborgare? Det är kanske omöjligt att med enbart geografiska metoder besvara frågan om försämrat tillgänglighet leder till ökat mobilitetsbehov. Det krävs även studier i annat material som t.ex. transportarbete⁴⁰ eller resvaneundersökningen⁴¹. Båda undersökningar visar på ett ökat resande. I resvaneundersökning finns det indikationer som tyder på en ökad resmedellängd för inköp av dagligvaror. Det är dock osäkert om detta beror på att livsmedelsbutiker har lagts ner eller om en ökad mobilitet har lett till ett utnyttjande av livsmedelsbutiker som ligger längre bort med rikare utbud av varor.

6.3 Vad finns det för brister?

Det finns dock några begränsningar som påverkar vad som kan analyseras:

- Datamängden – Analysen av stora områden, t.ex. flera län eller hela landet kan snabbt resultera i stora datamängder och därmed många beräkningar. Även om verktygen har utvecklats finns det fortfarande begränsningar i hantering av stora datamängder. Dessa begränsningar kan hanteras genom en geografisk uppdelning av analysområden.
- Fullständighet – Det är främst data på olika servicepunkter som saknas eller är bristfälliga. I vissa fall finns det geografiska data om visar belägenhet på en viss företeelse, men då saknas det attribut som beskriver vilken typ av företeelse det är, t.ex. skolans belägenhet finns, men det saknas information vilken typ av skola det är (förskola, grundskola eller gymnasieskola). Dessutom vore det i önskevärld om data från olika myndigheter kan kopplas ihop med hjälp av en gemensam id så att t.ex. Lantmäteriets geografiska data för flygplatser kan kopplas ihop med Trafikanalys statistiska data.
- Lägesnoggrannhet – Lägesnoggrannhet anger noggrannhet i positionsangivelserna. Låg lägesnoggrannhet bidrar till opålitliga och felaktiga analysresultat.
- Restriktioner och sekretess kan hindra effektiv dataanvändning. Exempelvis befolkningsstatistik som SCB publiceras har en upplösning på 250 x 250 meter rutor i tätort och 1 x 1 km rutor i mindre tätbefolkade områden. Befolkningsstatistiken finns i en högre upplösning, men får av sekretessskäl inte användas i statliga utredningar.

³⁹ Kollektivtrafikens hållplatser som trafikeras av bussar, spårvagnar, tunnelbana eller pendeltåg minst tre vardagar i veckan mellan kl 06.00 och kl 09.00.

⁴⁰ Transportarbete, Trafikanalys 2013 <http://trafa.se/sv/Statistik/Transportarbete/>

⁴¹ Resvanor, Trafikanalys 2013 <http://trafa.se/sv/Statistik/Resvanor/>

- Metadata saknas – Metadata ska innehålla uppgifter om tillgängliga geografiska data, vilken kvalitet dessa data har och vem eller vilken organisation som ansvarar för datamängden⁴².
- Tematisk noggrannhet – Anger om objektets klassificering är korrekt samt dess attributvärden, både noggrannheten hos mätbara attribut som icke mätbara attribut.

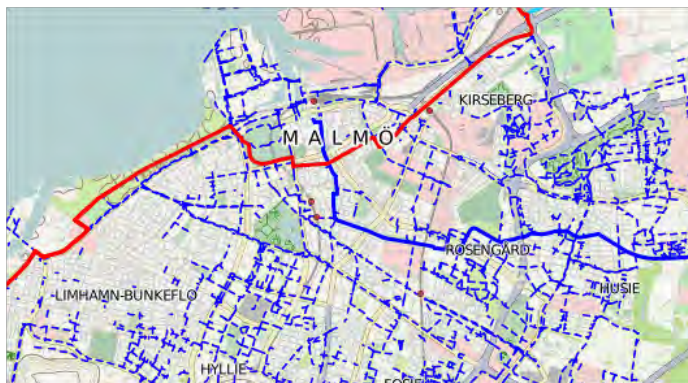
Geografiska analyser genomförs på geografiska databaser som i sin tur är en modell av verkligheten. En modell är en förenkling och generalisering av verkligheten. Därför är det viktigt att använda rätt modell till rätt typ av analys. Inte sällan krävs det en del kompromisser på grund av de ovannämnda begränsningarna i tillgång av rätt data i rätt kvalitet. Trots brister kan det ändå vara fullt möjligt att analysera tillgängligheten och framförallt att jämföra analyser från olika tidpunkter givet att dessa genomfördes på samma sätt.

6.4 Vad kan förbättras?

Viktigast är att i största möjliga mån åtgärder de brister som beskrivs i föregående kapitel. Kvalitén och även eventuella kvalitetsförbättringar måste dokumenteras. Det är viktigt att eventuella förändringar i analysresultatet kan härledas till rätt orsak. Det är viktigt att säkerställa tillgång till data samt ajourhållning genom att utse informationsansvarig till respektive informationsslag.

Nedan följer ett antal förslag på förbättringar samt hur förbättringen skulle kunna implementeras:

- Utöka antal servicepunkter – Servicepunkter som skulle kunna inkluderas är: Gymnasieskolor, externa handelsområden, idrottsanläggningar, sjukhus och högskolor och universitet.
- Lägga till gång- och cykelbanor. Idag saknas en stor del av cykelbanor och alla gångbanor i den nationella vägdatabasen (NVDB). Dessa kan laddas ner utan kostnad från Open Street Map⁴³ som är en fri redigeringsbar karta som täcker hela Sverige se Figur 6.1.

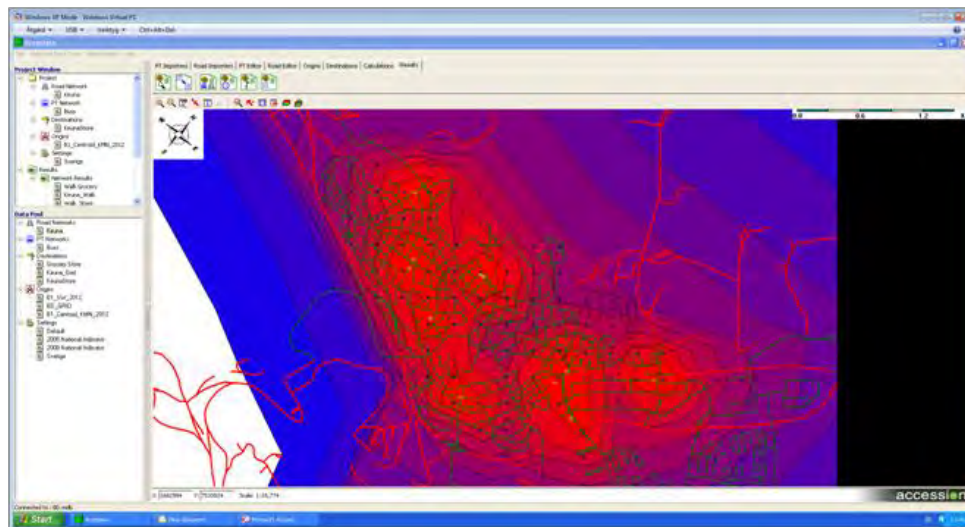


Figur 6.1: Cykelvägar i OpenStreetMap

⁴² Geografisk Informationsbehandling. 2012 ISBN 978-91-44-08284-4

⁴³ OpenStreetMap <http://www.openstreetmap.org/>

- Tillgänglighet i kollektivtrafiksystemet. – Trafikanalys har införskaffat ett GIS verktyg som möjliggör analyser i kollektivtrafiksystemet. Analysverktyget kan användas för att på ett realistiskt sätt beräkna och visualisera den tillgänglighet som kollektivtrafiken, på egen hand eller i interaktion med andra trafikslag, kan åstadkomma för resenärer mellan en eller flera punkter. Verktöget har konfigurerats för att passa till de Svenska förhållandena och testas för att beräkna kunna användas senast till måluppföljningen 2014.



Figur 6.2: Tillgänglighetsanalyser i kollektivtrafiksystemet med hjälp av verktyget Accession

- Omlastningsplatser – Data över hamnar, terminaler och andra omlastningsplatser är bristfällig. Många platser saknas eller saknar beskrivande information. För att kunna göra geografiska analyser som undersöka sambandet mellan vissa företag och omlastningsplatser krävs det en omfattande revidering av nuvarande data.

7 Bilaga 1

Metodbeskrivning

Geografiska tillgänglighetsanalyser

Tillgänglighet ur ett transportperspektiv ska beskriva hur lätt man kan nå ett ställe eller lokalitet. Att använda sin kunskap om geografin för att kunna uppskatta tillgängligheten är inget nytt. Exempelvis används kartor inte bara för att ta reda på hur man tar sig till ett visst ställe men även för att bedöma kostnaden för att ta sig ditt.

Några av de vanligaste funktioner i ett GIS är till för att kunna analyser olika geografiska företeelser omgivning och att presentera dessa ofta komplexa förhållanden på ett lättläst och åskådligt sätt. Förutom den grundläggande funktionaliteten har en del GIS verktyg även funktioner för avancerade analyser i olika transportnätverk. Dessa används idag både inom transportlogistik som i samhällsplanering. Det är med andra ord en beprövad och utvecklad metod för att kunna analyser olika transportflöden.

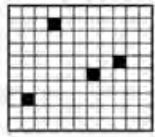
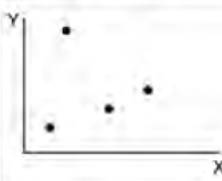
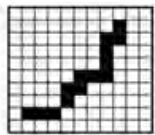
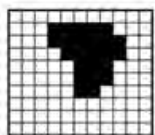
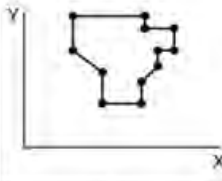
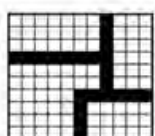
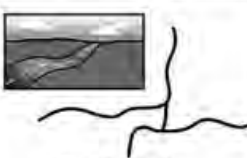
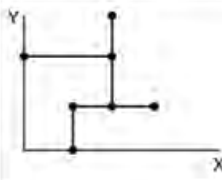
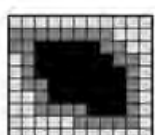
Denna rapport syftar till att dels beskriva hur man kan mäta tillgänglighet med hjälp av GIS samt att jämföra olika metoder. Det finns en rad olika frågeställningar som behöver en närmare granskning:

- Att bygga upp komplexa och realistiska transportnätverk är både tidskrävande och dyr. Kan enkla metoder ersätta komplexa analyser?
- Vilken upplösning på data krävs det för att få "rätt" resultat?
- Kan multimodala transporter analyseras ur ett tillgänglighetsperspektiv?

Rapporten kommer inte att ta upp hur medborgarnas eller näringslivets tillgänglighet påverkas av förändringar i mobilitet. Dessutom tar rapporten inte hänsyn till eventuella särskilda behov som funktionsnedsättningar eller trafiksäkerhet.

7.1 Transportnätverk i GIS

Ett sätt att representera ett transportnätverk i GIS är att använda sammanhängande linjeobjekt. Att linjerna är sammanhängande är en viktig förutsättning för att resurser ska kunna flöda genom nätverket. Ett annat sätt är representera nätverket som rastadata. Rastadata kan beskrivas som ett rutnät med lika stora rutor där varje ruta kan ha ett värde, se Figur 7.1

The raster view of the world	Happy Valley spatial entities	The vector view of the world
	 x x Points: hotels	
	 Lines: ski lifts	
	 Areas: forest	
	 Network: roads	
	 Surface: elevation	

Figur 7.1: En jämförelse mellan raster- och vektordata

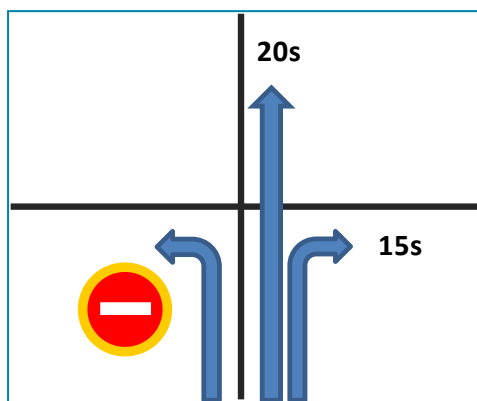
Att skapa nätverk som representera vägnätet är vanligt inom transport-sammanhang, men även järnvägsnätet, flyglinjer, sjöfartslinjer eller gång och cykelvägar kan användas. I andra sammanhang används GIS för att hantera nätverk till elförsörjning, vatten och avlopp, fjärrvärme eller andra nätverk som syftar till att befordra resurser.

Linjeobjektet består av länkar där varje länk representera t.ex. ett vägvagnsintervall eller järnvägsintervall. Övrig information som antal vägvagnar eller järnvägsspår, bredd, beläggning eller annan relevant information kan lagras som attributdata till själva länken. Det innebär att t.ex. en fyrfilig motorväg representeras som en enda linje bestående av flera länkar se Figur 7.2.



Figur 7.2: Länkar i ett linjenätverk som representera vägar i centrala Östersund (Ortofoto i bakgrund).

Resurser, det vill säga det som ska transporteras färdas längs länkarna och i en viss riktning. Det är möjligt med olika attribut för respektive körriktning. Det kan vara olika kostnader eller restriktioner, t.ex. om vägen är enkelriktad. Vid korsningar är det möjligt att sätta olika regler för olika svängriktningar, t.ex. förbud att svänger till vänster eller olika kostnader beroende på svängriktningen, se Figur 7.3.



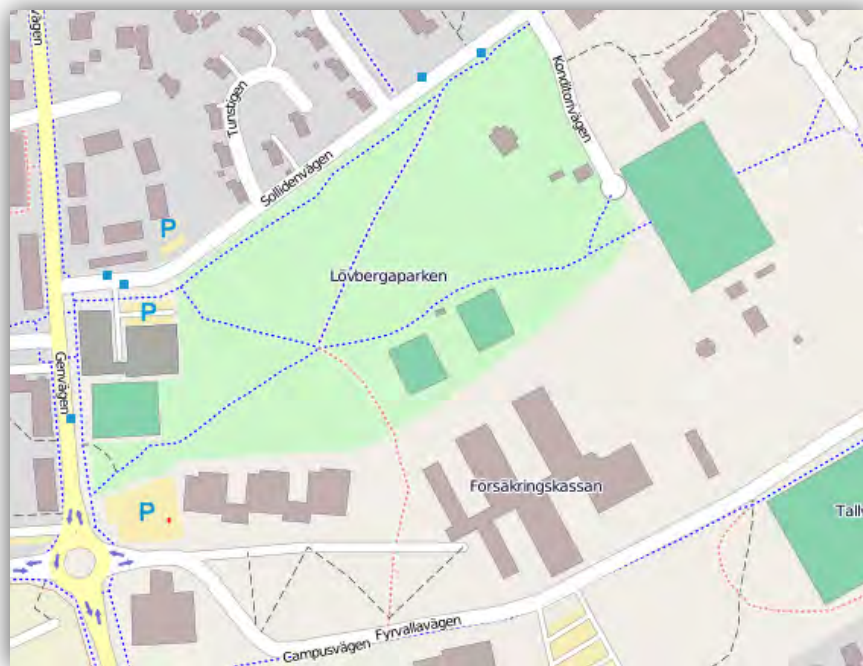
Figur 7.3: Olika attribut för olika svängriktningar i en korsning

Nationella Vägdatas, NVDB

Vägnätet som används i analyserna skapas med hjälp av den nationella vägdatasen, NVDB. Databasen tillhandahålls av Trafikverket och ska innehålla alla vägar, statliga såväl som kommunala och en del enskilda vägar. Förutom det geografiska objekt finns det en mängd olika attribut som beskriver

vägarnas egenskaper. Det krävs en hel del bearbetning av NVDB för att det ska kunna användas i tillgänglighetsanalyser. Dessutom har NVDB en del brister när det gäller gång- och cykelvägar. I vissa kommuner saknas delar eller till och med hela cykelvägsnätet och gångvägar saknas helt.

Avsaknaden av gångvägar är problematisk när den nära tillgänglighet för gående ska analyseras. I NVDBs nätverksmodell tvingas gående att "gå" runt ett torg istället för att gena tvärs över. Det medför att tillgängligheten kan bli något sämre i modellen än i verkligheten. I England har man valt att lägga till alla gångvägar just i syfte att skapa en bra modell för analys. För att förbättra den Svenska modellen kan man komplettera gångbanor från OpenStreet Map, se Figur 7.4. OpenStreet Map är ett ideellt projekt för framtagning av geografisk information, i första hand en vägmata. Nackdelen är att projektet inte tar något ansvar för kartans kvalitet.



Figur 7.4: OpenStreet Map. De streckade linjer visar gång- och cykelvägar. Utan dessa använder analysen endast bilvägar och resan blir längre än i verkligheten.

Kostnad

Kostnaden transportsammanhang beskrivs ofta i vardagligt tal som hur långt det är att ta sig där man befinner sig till sin måldestination, men då förutsätts att man vet resenärens förutsättningar att ta sig till destinationen. De två största faktorerna som påverkar kostnaden är färdstätt och avstånd. Även framkomlighet som i sin tur kan påverkas av trängsel, infrastrukturens kvalitet samt olika regelverk har en påverkan på kostnaden.

Ofta är det färd sättet som avgör vilken enhet som ska beskriva kostnaden. Är det en bil som använts kan kostnaden vara tiden det tar att färdas en viss sträcka. Tiden kan beräknas utifrån den maximala tillåtna eller möjliga hastigheten samt sträckans längd. Med cykel eller till fots kan man antingen använda avstånd i meter eller kilometer eller tiden baserad på en genomsnittshastighet för gång och cykel. För kollektivtrafik används restider utifrån restidsdatabasen. Då inkluderas även resan till och från hållplatsen samt eventuella byten.

Restriktioner

Restriktioner är ett attribut i ett nätverk som reglerar om och hur resurserna får färdas längs en länk eller svänger vid en korsning. Restriktioner behövs för att exempelvis kunna simulera olika trafikregler såsom enkel riktade vägar eller, förbud för vissa typer av fordon. Restriktioner kan även vara av tillfällig natur, t.ex. om vägen är avstängd på grund av en olycka eller vägarbeten.

Rutter

En rutt är en fördefinierad sträcka längs ett antal länkar där resurserna kan färdas. Enklast kan ruten jämföras med en bussrutt. Likt bussens tidtabell kan ruten beläggas med en tidsdimension som gör att resursen färdas längs ruten under en given tidsintervall.

7.2 Start- och målpunkter

I geografiska tillgänglighetsanalyser behövs det minst en målpunkt. Målpunkten beskriver den resurs som ska nås inom en viss kostnad. Det är möjligt att analysera tillgänglighet även utan startpunkter. Resultatet kan då illustreras med hjälp av isolinjer, yta eller raster som visar inom vilket område man kan nå målpunkten.

Målpunkterna är ofta punkter där medborgarna förväntar sig en viss typ av service, t.ex. handel, vård, utbildning, verkstad osv. Idag saknas geografiska och beskrivande uppgifter för många av dessa punkter. Lantmäteriet har en del punkter, men då saknas det ofta nödvändig attributdata för att kunna differentiera olika typer av servicepunkter, t.ex. grundskola eller gymnasieskola.

Startpunkter kan utgöras av t.ex. olika demografiska indelningar för att få fram ett resultat över befolknings tillgänglighet till målpunkterna.

8 Bilaga 2 Olika analysmetoder

8.1 Fågelvägen

Ett av de enklaste sätten att analysera tillgängligheten med hjälp av geografiska metoder är att utgå från fågelvägen till den besökspunkt som besökare ska kunna nå inom en given avstånd. Metoden tar inte hänsyn till det faktiska vägnätet och kostnader för att färdas i vägnätet.



Figur 8.1: Buffertzoner runt besökspunkterna.

För att kunna analysera tillgängligheten i tätorter har Trivector Traffic AB i uppdrag av Trafikverket och Energimyndigheten bland annat utvärderat fågelvägs-metoden⁴⁴. I utvärderingen kom man fram till att fågelvägsavstånd motsvarar 77 procent av det verkliga avståndet i vägnätet. Fågelvägsavstånden 300 och 600 meter motsvarar 400 och 800 meter i verklig väg.

Denna metod fungerar utmärkt för att snabbt analyserar tillgängligheten för gående till olika utbud i tätt bebyggda områden. Däremot tar analysen inte hänsyn till hur infrastrukturens bidrar till tillgängligheten. Ett buffertområde med färre vägar får samma täckningsgrad som ett område med många vägar, se Figur 8.2

⁴⁴ Enkla tillgänglighetsmått för resor i tätort, 2010:072 Trafikverket.



Figur 8.2: Området till höger har betydligt färre vägar, men i en analys där man analysera antal punkter som hamnar inom fågelvägsavståndet blir det lika många träff i båda fall.

Buffertzoner kan överlagras med andra geografiska skikt som t.ex. SCB:s befolkningsrutor för att t.ex. summera andel av befolkningen som bor inom buffertzonen.

8.2 Restids isokroner

Service Area är namnet på den metod verktöget Network Analyst⁴⁵ använder sig av för att beräkna det maximala distributionsområdet inom en given kostnad, det vill säga restidsisokroner. Beräkningar genomförs på ett linjenätverk som kan representera ett vägnätverk, järnvägsnät eller andra typer av sammanhängande transportnätverk.

Linjenätverket innehåller de nödvändiga attribut för att kunna beräkna de relevanta kostnaderna. Detta kan vara ett avståndsmått eller körtider. Länkarna i linjenätverket används för att interpolera fram en yta (Service Area), se Figur 8.3.

Distributionen kan ske från en punkt (servicepunkt) eller till en punkt. Detta för att kunna ta hänsyn till olika regler, restriktioner eller andra förhållande som kan påverka kostnaden och därmed ytans utbredning. Exempel på faktorer som kan påverka kostnaden kan vara enkelriktade vägar, olika hastighetsgränser beroende på körriktning eller trängsel.

⁴⁵ ESRI:s modul till ArcGIS för nätverksanalyser www.esri.se



Figur 8.3: Service Area polygon. Polygonen (ytan) intrapoleras utifrån de valda vägarna som uppfyller kostnadskravet, dvs. den maximala kostnanden att nå en viss punkt från servicepunkten.

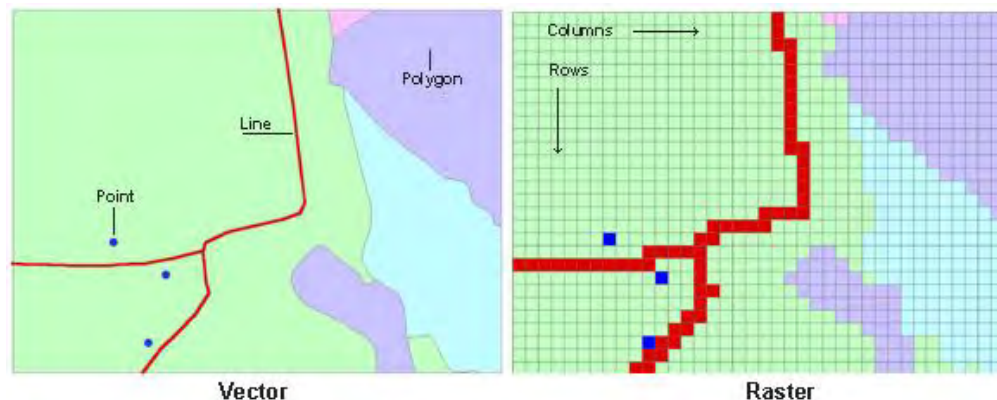
Det är även möjligt att skapa multipla serviceområden genom att ange flera kostnadsgränser i analysen, se Figur 8.4.



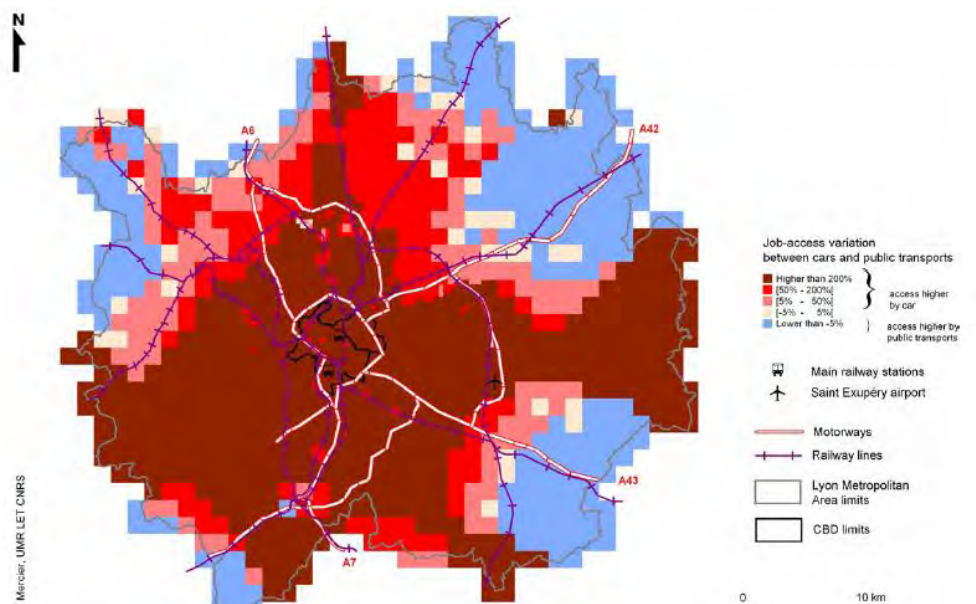
Figur 8.4: Flera kostnadsgränser på 200, 400, 600 och 800 meter.

8.3 Rasteranalys

Tillgänglighetsanalyser kan även göras med hjälp av rasterdata. Transportnätverket representeras av ett raster där varje cell har ett värde. Värdet kan stå för en kostnad som ackumuleras för varje cell som passeras.



Figur 8.5: Jämförelse mellan raster- och vektordata.



Figur 8.6: Exempel på en tillgänglighetsanalys där resultatet presenteras med rasterdata.

8.4 Jämförelse mellan olika metoder

Alla geografiska analyser bygger på modeller som på ett generaliserad och förenklad sätt representera verkligheten. Modellen kan bara ta hänsyn till en del av de faktorer som påverka hur vi kan färdas i ett transportnät. Exempelvis används rådande hastighetsbegränsningar och vägsträckans längd för att beräkna kostnader och framkomlighet.

För att återkommande analysera förändringar i tillgängligheten är det inte nödvändig att få en så exakt restid eller avstånd mellan resande och destinationen. Däremot är det viktigt att dessa återkommande mätningar görs på samma sätt med samma analysmetod och samma kvalitet på indata.

Enligt en metodstudie som genomfördes av Trafikanalys finns det skillnader i resultatet mellan de ovannämnda metoderna. En rad olika faktorer som exempelvis befolkningstäthet eller långa avstånd kan i vissa fall förstärker skillnaderna i resultatet. Förutom att välja rätt metod till rätt typ av analys är det viktig att konsekvent använder samma metod för återkommande analyser.



Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades den 1 april 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.