



# Tillgänglighetseffekter av nya nordsydliga förbindelser

Metodutveckling

Effekter av Förbifart Stockholm, Diagonal Ulvsunda och Kombinationsalternativet

Rapport 2004:12

# INNEHÅLL

SAMMANFATTNING .....	2
1 BAKGRUND .....	6
2 TILLGÄNGLIGHET – VAD OCH VARFÖR .....	9
3 ATT MÄTA TILLGÄNGLIGHET .....	15
3.1 Ett "nytt" tillgänglighetsmått .....	15
3.2 Mer om tillgänglighetsmåttets egenskaper .....	17
3.3 Jämförelse med andra vanliga mått .....	17
4 TILLGÄNGLIGHETSEFFEKTER AV NYA NORDSYDLIGA FÖRBINDELSER .....	17
4.1 Tillgängligheten i Stockholm län .....	17
4.2 Tre alternativ för nordsydliga förbindelser .....	17
4.3 Effekter av vägalternativen .....	17
4.4 Effekter av kombinationsalternativet .....	17
4.5 Slutsatser .....	17

## FÖRORD

I denna rapport analyseras tillgänglighetseffekter av tre förslag till nya nordsydliga förbindelser i Stockholmsregionen. Arbetet innehåller också metodutveckling i form av en delvis ny typ av tillgänglighetsmått som förmår hantera de samlade tillgänglighetseffekterna av samtidiga investeringar i väg- och kollektivsystemet kombinerat med reskostnadsförändringar. Vägverket region Stockholm har givit uppdraget, som utgör en del av arbetet med en vägutredning för nya nordsydliga förbindelser.

Projektet har genomförts av Jonas Eliasson (projektledare), Mattias Lundberg och Carl-Henrik Johansson. Ansvarig hos uppdragsgivaren har varit Johan Söderman och Staffan Bergström. Trafikprognoserna som ligger till grund för tillgänglighetsberäkningarna har genomförts av Vägverket Konsult.

Solna 23 juni 2004

Marika Jenstav  
VD, Transek AB

## SAMMANFATTNING

Denna rapport studerar tillgänglighetseffekter av de tre alternativ som för närvarande utreds i vägutredningen för nya nordsydliga förbindelser i Stockholm, nämligen *Förbifart Stockholm*, *Diagonal Ulvsunda* och *Kombinationsalternativet*.

### Metod för att mäta tillgängligheten

I rapporten används ett delvis nyutvecklat tillgänglighetsmått som består av summan av tre komponenter:

1. Den genomsnittliga restiden för en boende i området
2. Den genomsnittliga reskostnaden för en boende i området
3. Värdet av ökat eller minskat resande jämfört med ett referensområde

Den tredje komponenten speglar det faktum att boende i ett område med mycket hög tillgänglighet mycket väl kan ha relativt höga restider och reskostnader. Orsaken är då helt enkelt att de väljer att göra många resor eftersom det finns ett så stort utbud att ta del av.

Det är inte bara värdet av den totala tillgänglighetsökningen som är viktig att studera, utan det spelar också stor roll på vilket sätt tillgängligheten ökar. En given tillgänglighetsökning bör nämligen:

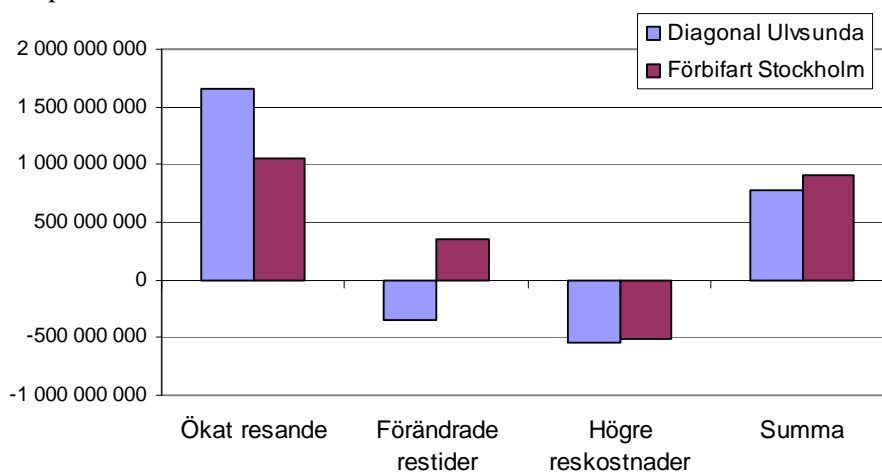
1. Hamna i områden där det går att fortsätta bygga bostäder och lokaler, hellre än att hamna i redan fullbyggda områden.
2. Öka kollektivtrafiktillgängligheten, hellre än att öka biltillgängligheten.
3. Koncentreras geografiskt (till något eller några områden), hellre än att "smetas ut" jämnt över en hel region.

### Resultat - vägalternativen

Diagonalen och Förbifarten ökar tillgängligheten ungefär lika mycket totalt sett. Tillgänglighetsökningen kan i bägge fallen värderas (mycket

ungefärligt) till något under en miljard kr per år. Förbifarten ökar tillgängligheten i ett större område, medan Diagonalens tillgänglighetsökning är koncentrerad till mer centrala lägen och längs en nord-sydlig axel strax väster om innerstaden.

I diagrammet nedan redovisas tillgänglighetseffekterna uppdelade på olika komponenter.



Figur 1. Tillgänglighetseffekter av Förbifarten och Diagonalen. (Absolutvärdena är något osäkra.)

Diagonalen ökar resandet så mycket att de genomsnittliga restiderna till och med ökar. Med Förbifarten ökar resandet något mindre, och därmed minskar de genomsnittliga restiderna. Bägge alternativen ökar reskostnaderna, eftersom bilresorna blir fler och längre.

Både Förbifarten och Diagonalen ökar tillgängligheten kraftigt för Huddinge och Botkyrka, Stockholm Västerort och Sydväst samt Sollentuna och Järfälla. För Ekerö och Järfälla ökar Förbifarten tillgängligheten betydligt mer än Diagonalen. Diagonalen gynnar (relativt Förbifarten) Stockholm söderort, Nacka, Tyresö, Sundbyberg och Danderyd. För övriga kommuner är skillnaden mellan vägalternativen små.

En fördel med att Förbifarten ökar tillgängligheten för ett större område än Diagonalen är att det gör stora, i dag oexploaterade områden, attraktiva för

bebyggelse. Det innebär att Förbifarten har goda effekter på tillgängligheten även på mycket lång sikt. Men den andra sidan av myntet är att Förbifarten ökar tillgängligheten mindre än Diagonalen i regionens mer centrala delar, i dagens mest tätbefolkade områden. Det innebär att Förbifartens fördelar jämfört med Diagonalen kommer först på sikt, och endast under förutsättning att markanvändningen anpassas.

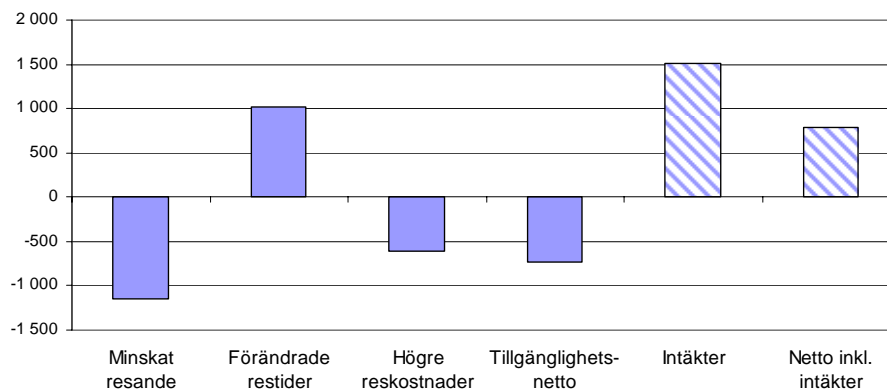
Med dagens markanvändning ökar Diagonalen sannolikt tillgängligheten mer än vad Förbifarten gör. Jämfört med Förbifarten är det de halvcentrala områdena en bit utanför stenstaden som kommer att attrahera ny bebyggelse, snarare än mer perifera områden som Mälarsöarna och Järfälla/Jakobsberg. Diagonalen tenderar därför att stödja en något mer central markanvändning.

Det tätare bebyggelsemönster (jämfört med Förbifarten) som Diagonalen tenderar att skapa är sannolikt lättare att kollektivförsörja. Tätare bebyggelsemönster tenderar också att stödja agglomerationseffekter för företag, handel och service i högre utsträckning. Däremot ger Diagonalen sämre stöd till de planerade kärnorna i Järfälla-Barbarkby-Jakobsberg och Kungens kurva-Skärholmen.

## Resultat - Kombinationsalternativet

Idén med kombinationsalternativet är att hitta ett sätt att utan nya vägförbindelser över Saltsjö-Mälarsnittet uppnå rimlig framkomlighet på Saltsjö-Mälarsöarna samt bibehålla totalt resande (med samtliga färdmedel) över Saltsjö-Mälarsnittet samt (minst) bibehålla tillgänglighet totalt i länet. I stället för väginvesteringar ska dessa mål uppnås med hjälp av trängselavgifter, kollektivtrafikinvesteringar och förbättringar av det befintliga vägnätet.

Enligt tillgänglighetsanalyserna uppnås inte målet om bibehålla tillgänglighet, vilket framgår av diagrammet nedan. Den samlade effekten av avgifter och investeringar ger ett minskat resande, som i och för sig leder till restidsvinster (både på grund av minskad trängsel och att resorna blir färre och kortare), men tillsammans med reskostnadsökningarna blir totaleffekten en minskad tillgänglighet.



Figur 2. Tillgänglighetseffekter av Kombinationsalternativet (mkr/år, något osäkra absolutvärden).

Minskningen sker i samtliga delar av länet. Mest minskar tillgängligheten i områden i eller nära avgiftsområdet som har relativt dåligt utbyggd kollektivtrafik, och inte heller får så stor nytta av investeringarna i kollektivtrafik.

Trängselavgifter medför alltså att reskostnaderna för medeltrafikanterna i allmänhet ökar, men att intäkterna mer än väl räcker för att i princip kompensera detta. Avgörande för hur trafikanterna påverkas totalt sett är därför vad intäkterna används till.

Av analysen kan man heller inte dra slutsatsen att de föreslagna investeringarna i kombinationsalternativet är verkningslösa eller icke önskvärda. Utan tvivel ökar de ingående investeringarna tillgängligheten och framkomligheten. Dessutom minskar med all sannolikhet trafikens miljöstörande utsläpp och antalet trafikolyckor. Dessa effekter ligger dock utanför ramen för denna rapport.

# 1 BAKGRUND

## Kapacitetsbristen över Saltsjö-Mälarsnittet är ett strategiskt problem

Väggkapaciteten över Saltsjö-Mälarsnittet är redan idag låg jämfört med efterfrågan, med köer och långa restider som följd. Om regionens befolkning, resande och bilinnehav fortsätter öka – och inget tyder på motsatsen – kommer kapacitetsproblemen fortsätta att förvärras. De ökande svårigheterna att resa över Saltsjö-Mälarsnittet är ett strategiskt problem för Stockholmsregionen, eftersom det innebär att företag, förvärvsarbetande och bostadssökande inte kan tillgodogöra sig hela regionens utbud av arbetskraft, arbetsplatser och bostäder, utan i ökande utsträckning endast den del som ligger på ena eller andra sidan Mälaren. Allt eftersom näringsliv och arbetsmarknad specialiseras, ökar betydelsen av tillgång till stort utbud av företag, arbetsplatser och arbetskraft, och det är denna tillgänglighet som hämmas av kapacitetsbristen över Saltsjö-Mälarsnittet. Ett annat problem är att det bidrar till en överhettad bostadsmarknad, särskilt i regionens centrum.

## Mål för nya nordsydliga förbindelser

Med anledning av detta har Vägverket beslutat att genom en vägutredning utreda möjligheterna att skapa nya nord-sydliga förbindelser i Stockholmsregionen. Målet för vägutredningen är att hitta den väggkorridor (breda områden inom vilka en väg kan komma att dras) som bäst löser uppgifterna att:

- knyta samman de norra och södra länsdelarna och göra det möjligt att färdas mellan dessa utan att belasta Stockholms centrala delar
- skapa en förbifart för långväga trafik
- förbättra framkomligheten på infartslederna
- förbättra möjligheterna att genom utjämnad tillgänglighet få en gemensam arbets- och bostadsmarknad för hela regionen
- möjliggöra en flerkärnig region
- ge förutsättningar för utveckling i en region med stark tillväxt



Vägutredningen ska också studera effekterna av vägavgifter och förstärkt kollektivtrafik.

## Rapportens fokus är tillgänglighetseffekter

Syftet med föreliggande rapport är att studera *effekterna på regionens tillgänglighet* av de tre alternativ som för närvarande utreds vidare. Dessa är Förbifart Stockholm (väg mellan Kungens Kurva och Häggvik via Lovön, Vinsta och Hjulsta), Diagonal Ulvsunda (väg mellan Kungens Kurva och Häggvik via Ulvsunda och Kista) samt Kombinationsalternativet (endast smärre väginvesteringar, och i stället förbättrad kollektivtrafik bl a genom en ny pendeltågsförbindelse Älvsjö-Alvik-Häggvik samt trängselavgifter).

Rapportens fokus är alltså tillgänglighetseffekter. Hög tillgänglighet är viktigt därför att det innebär att människor kan nå ett stort utbud av arbetsplatser och service till låg restid och reskostnad. Hög tillgänglighet är därmed också en förutsättning för välfungerande bostads- och arbetsmarknader.

Det finns givetvis många andra viktiga faktorer att ta hänsyn till för att kunna ta ställning till en eventuell ny nord-sydlig förbindelse, som t ex trafiksäkerhets- och miljöeffekter, investeringskostnader och påverkan på kulturmiljö. Dessa frågor behandlas i den fullständiga vägutredningen, men berörs endast i förbigående i denna rapport.

## Metodutveckling för att hantera samlade tillgänglighetseffekter

En ny nordsydlig förbindelse får stor påverkan på tillgängligheten i regionen och det är en komplex uppgift att utvärdera effekterna på ett pedagogiskt sätt. Genom samhällsekonomiska kalkyler kan det totala värdet av tillgänglighetsförändringarna beräknas. Tillgänglighetsanalyser är dock ett viktigt komplement, eftersom de samhällsekonomiska kalkylerna inte visar hur kostnader och nyttor fördelar sig geografiskt. Den typ av tillgänglighetsmått som används i denna rapport kan ses som en geografisk nedbrytning av de nyttor som i en vanlig kalkyl bara presenteras som ”restidsvinster”.

Samtidigt kan tillgänglighetsmåten förklara hur dessa nyttor uppstår. För att klara detta har det genomförts metodutveckling i form av en delvis ny typ av tillgänglighetsmått. Dessa mått förmår också hantera de samlade tillgänglighetseffekterna av samtida investeringar i väg- och kollektivsystemet kombinerat med reskostnadsförändringar. Vikten av att analysera *hur* tillgängligheten ökar diskuteras i nästa kapitel.

## 2 TILLGÄNGLIGHET – VAD OCH VARFÖR

Tillgänglighet beskriver resuppooffringen för att nå ett utbud

Att ett område har ”god tillgänglighet” betyder ungefär att man från detta område ”med liten resuppooffring kan nå ett stort utbud av målpunkter”. Att ge en mer precis men ändå lättbegriplig definition av ”tillgänglighet” är inte helt lätt. Ett sätt är att definiera vad som menas med att en förändring *ökar* tillgängligheten för ett visst område.

1. Om en förändring innebär att man med lägre resuppooffring (restid och reskostnad) kan göra samma resor som förut, så betyder det att tillgängligheten ökat.
2. Om en förändring innebär att man med samma resuppooffring som förut kan nå ett större urval av målpunkter, så betyder det att tillgängligheten ökat.

Begreppet ”tillgänglighet” betyder ibland delvis andra saker. För det första finns det typer av tillgänglighet där det är utan betydelse hur stort utbudet av målpunkter är; det enda som spelar roll är hur lätt det är att ta sig till den *närmaste* målpunkten av en viss typ. Det kan till exempel handla om tillgänglighet till postkontor, sjukhus, brandstationer eller apotek.

För det andra sägs det i definitionen ovan inget om att tillgängligheten kan vara för olika personer. Hur stor tillgängligheten är i praktiken för en individ kan t ex bero på dennes inkomst, bilnehav eller funktionshinder. Detta är viktiga aspekter på tillgänglighetsfrågan, men behandlas endast mycket översiktligt i denna uppsats.

Hur man kan *mäta* tillgänglighet behandlas i ett eget kapitel.

Hög tillgänglighet är bra för bostads- och arbetsmarknaden

Hög tillgänglighet är eftersträvansvärt av flera skäl.

Det viktigaste skälet att eftersträva hög tillgänglighet är att det är ett värde i sig att människor med så låg resuppostring som möjligt kan tillfredsställa sina behov – arbete, inköp, besök osv. Men höjd tillgänglighet har fler effekter för en region än att medborgarna sparar tid och pengar: det förbättrar nämligen också bostads- och arbetsmarknaden.

Områden där tillgängligheten ökar blir mer attraktiva att bo och arbeta i. Genom att öka tillgängligheten kan man därför öka utbudet av attraktiva bostäder och lokaler för företag. På längre sikt ökar också mängden mark som är attraktiv att bebygga.

God tillgänglighet gör vidare att arbetsmarknaden fungerar bättre, eftersom det gör det möjligt för fler att nå en arbetsplats inom rimlig pendlingstid. Om fler människor kan nå en given arbetsplats förbättras matchningen mellan arbetskraft och arbetsplatser, vilket ökar produktiviteten och därmed den ekonomiska tillväxten. Och omvänt: om en arbetssökande kan nå fler arbetsplatser ökar chansen att han eller hon hittar ett passande arbete, vilket minskar arbetslösheten.

### Tillgängligheten kan påverkas på olika sätt

Tillgängligheten kan förbättras på två sätt. Det ena sättet, som kanske är det man först tänker på, är att med olika åtgärder som t ex utökad kollektivtrafik eller nya vägar försöka minska restider och reskostnader mellan olika delar av regionen.

Det andra sättet är att försöka öka utbudet av målpunkter som går att nå inom given restid och reskostnad. Genom att skapa en *tätare* region kan man med samma restid och reskostnad nå ett större utbud. Det är därför av betydelse att en regions tillväxt och nybebyggelse inte enbart sker i periferin, utan i så stor utsträckning som möjligt sker genom förtätning av redan bebyggda områden. En av flera gynnsamma effekter förtätning har framför perifer tillväxt (som är en del av s k ”urban sprawl”) är alltså att tillgängligheten ökar utan särskilda investeringar (utöver vad som krävs för att bibehålla kapaciteten i transportsystemet allt eftersom befolkningen och därmed trafiken växer).

## Det spelar roll *hur* tillgängligheten ökar

Spelar det då någon roll *hur* tillgängligheten ökar, eller är det bara den totala tillgängligheten – summan av tillgängligheterna för varje delområde – som spelar roll? Om det bara är den totala tillgänglighetsökningen som spelar roll skulle man, något förenklat, bara kunna summera samtliga människors resuppostringar. Det åtgärds paket som minskar den totala resuppostringen mest skulle då vara bäst.

Men det visar sig att det inte är en så lyckad utvärderingsmetod. På lite längre sikt spelar det stor roll *på vilket sätt* tillgängligheten ökar – det är inte bara ”summan” som spelar roll. Det finns nämligen goda skäl att anse att:

1. En given tillgänglighetsökning bör hamna i områden där det går att fortsätta bygga bostäder och lokaler, hellre än hamna i redan fullbyggda områden
2. En given ökning av kollektivtrafiktillgängligheten är mer värd än en lika stor ökning av biltillgängligheten
3. En given tillgänglighetsökning bör koncentreras geografiskt (till något eller några områden), hellre än ”smetas ut” jämnt över en hel region

Möjligen kan några av dessa påståenden framstå som kontroversiella. I det följande redogörs för vad det finns för grund för påståendena.

*”Tillgängligheten ska helst öka i ännu inte fullbyggda områden”*

Om tillgängligheten ökar i områden som redan är fullbyggda blir (något förenklat) den enda konsekvensen att de som finns i området dels får del av stegrade fastighetsvärden, dels får tillgång till ett större utbud av arbetsplatser och service.

Om tillgängligheten ökar i områden som *inte* är fullbyggda innebär tillgänglighetsökningen att det på längre sikt byggs fler bostäder och lokaler i området, vilket gör det möjligt för fler hushåll och företag att ta del av tillgänglighetsökningen. Det gör att den totala tillgängligheten ökar ytterligare, dels eftersom fler kan tillgodogöra sig den ursprungliga

tillgänglighetsökningen, dels eftersom nyinflyttningen gör att utbudet av hushåll och arbetsplatser ökar. Att öka tillgängligheten i icke fullbyggda områden har alltså en ”multiplikatoreffekt” jämfört med att öka den i fullbyggda områden.

*”Ökad tillgänglighet med kollektivtrafik är mer värd än en lika stor ökning av tillgängligheten med bil”*

Det finns två skäl att prioritera ökning av kollektivtrafiktillgängligheten framför ökning av biltillgängligheten.

För det första har kollektivtrafiken *skalfördelar*. Annorlunda uttryckt finns det ”positiva spiraler” i kollektivtrafikutbudet. Ett exempel på en sådan ”spiral” är att ju fler kollektivtrafikpassagerare det finns, desto tätare turer finns det passagerarunderlag för; tätare turer lockar ännu fler passagerare, vilket möjliggör ännu tätare turer... Förekomsten av sådana ”goda spiraler” innebär att attraktiv kollektivtrafik har ett värde *utöver* vad som syns i (det beräknade värdet av) tillgänglighetsökningen<sup>1</sup>.

För det andra är bra kollektivtrafik en fördelningsfråga. Så gott som alla medborgare kan utnyttja kollektivtrafiken, medan ökad biltillgänglighet bara tillfaller dem med tillgång till bil. Barn, gamla och låginkomsttagare har t ex bil eller tillgång till bil i mindre utsträckning än övriga grupper.

Bättre kollektivtrafik bidrar också till att minska miljöfarliga utsläpp från biltrafiken, men denna effekt finns redan med i de samhällsekonomiska beräkningarna. De två argumenten ovan gör inte det, varför de kan ses som ”tillägg” till den formellt beräknade samhällsnyttan av ökad tillgänglighet.

Man bör dock hålla i minnet att sättet som tillgänglighetsmått beräknas på i praktiken överskattar nyttan som kollektivtrafikinvesteringar ger. Det beror på att beräkningsmetoderna inte beaktar kollektivtrafikens två största

---

<sup>1</sup> I en ”perfekt prognosmodell” skulle effekten finnas med, eftersom en sådan ”perfekt” modell skulle prognosera hur mycket utbudet skulle kunna ökas, och hur mycket passagerare som därmed skulle lockas dit osv. I praktiken räknar man i modellerna med ett givet kollektivtrafikutbud, vare sig passagerarunderlaget går upp eller ner. Det är denna förenkling som gör att en del av värdet av attraktiv kollektivtrafik saknas i de formella kalkylerna.

nackdelar jämfört med biltrafik<sup>2</sup>. Den ena nackdelen är att kollektivtrafikutbudet är sämre utanför rusningstrafik, i synnerhet på natten. Restiderna som ligger till grund för tillgänglighetsberäkningarna beräknas i praktiken för maxtimmen, vilket alltså tenderar att överdriva hur mycket nytta en kollektivtrafikförbättring egentligen innebär. Den andra nackdelen är att det är jämförelsevis svårt att genomföra komplicerade reskedjor (särskilt vid låg turtäthet), vilket inte syns i vanliga tillgänglighetsmått, som väsentligen är baserade på enkelresor. Det tenderar också att överdriva nyttan av en kollektivtrafikförbättring i beräkningarna.

*”En given tillgänglighetsökning bör koncentreras geografiskt, hellre än smetas ut jämnt över regionen”*

Det finns två skäl för att man hellre ska koncentrera tillgänglighetsökningar än smeta ut dem jämnt.

För det första ökar det förutsättningarna för bra kollektivtrafikförsörjning i framtiden. Tillgänglighetsökningar åtföljs vanligen av en ökning av befolkning och antalet arbetsplatser. Det innebär att en struktur där tillgängligheten är jämnt utspridd tenderar att leda till en jämnt utspridd lokalisering av befolkning och arbetsplatser. En sådan lokaliseringsstruktur blir svår att kollektivtrafikförsörja effektivt.

För det andra gör denna spiral av ökad täthet – bättre tillgänglighet som drar dit fler hushåll och företag, vilket ökar tillgängligheten ytterligare – att *agglomerationseffekter* uppstår. Agglomerationseffekter är ett brett begrepp som syftar på fenomenet att en summa kan vara större än dess delar. Ett typiskt exempel är att handel gärna söker sig samman och bildar köpcentrum. De enskilda affärerna blir därmed mer attraktiva än vad de hade varit var för sig, eftersom kunderna bekvämt kan nå ett större urval affärer och jämföra varor eller uträtta flera ärenden på samma ställe. Ett annat exempel är koncentration av liknande företag i samma områden, vilket underlättar samarbete, tillgång till gemensamma specialisttjänster och konkurrens om kunder.

---

<sup>2</sup> Bägge dessa brister i hur tillgänglighetsmått beräknas går att lösa på olika sätt, men det görs sällan eller aldrig i praktiken. För övrigt gäller dessa brister också trafikprognosmodeller, men i lägre utsträckning.

Slutsatsen av detta kapitel är alltså att det spelar roll hur tillgängligheten ökar och att detta är viktigt att analysera. I en sådan analys bör man även beakta aspekter som inte hanteras i prognosmodellerna.



## 3 ATT MÄTA TILLGÄNGLIGHET

I detta kapitel beskrivs inledningsvis vilka komponenter ett bra mått bör bestå av och sedan ges en matematisk beskrivning av ett sådant mått. Avslutningsvis jämförs detta samlade tillgänglighetsmått med ett par andra mått som ofta används.

### 3.1 Ett ”nytt” tillgänglighetsmått

Hur ska man mäta tillgänglighet? Till att börja med bör ett vettigt mått återspegla hur mycket tid och pengar som går åt till resor om man bor i ett visst område. Men uppenbarligen räcker inte detta. Boende i ett område med mycket hög tillgänglighet kan mycket väl ha relativt höga restider och reskostnader, helt enkelt för att det finns ett så stort utbud att ta del av. Resor blir mer ”prisvärda”, skulle man kunna säga, vilket leder till en ökad ”konsumtion” av resor.

Det betyder att ett rimligt tillgänglighetsmått bör bestå av summan av tre komponenter:

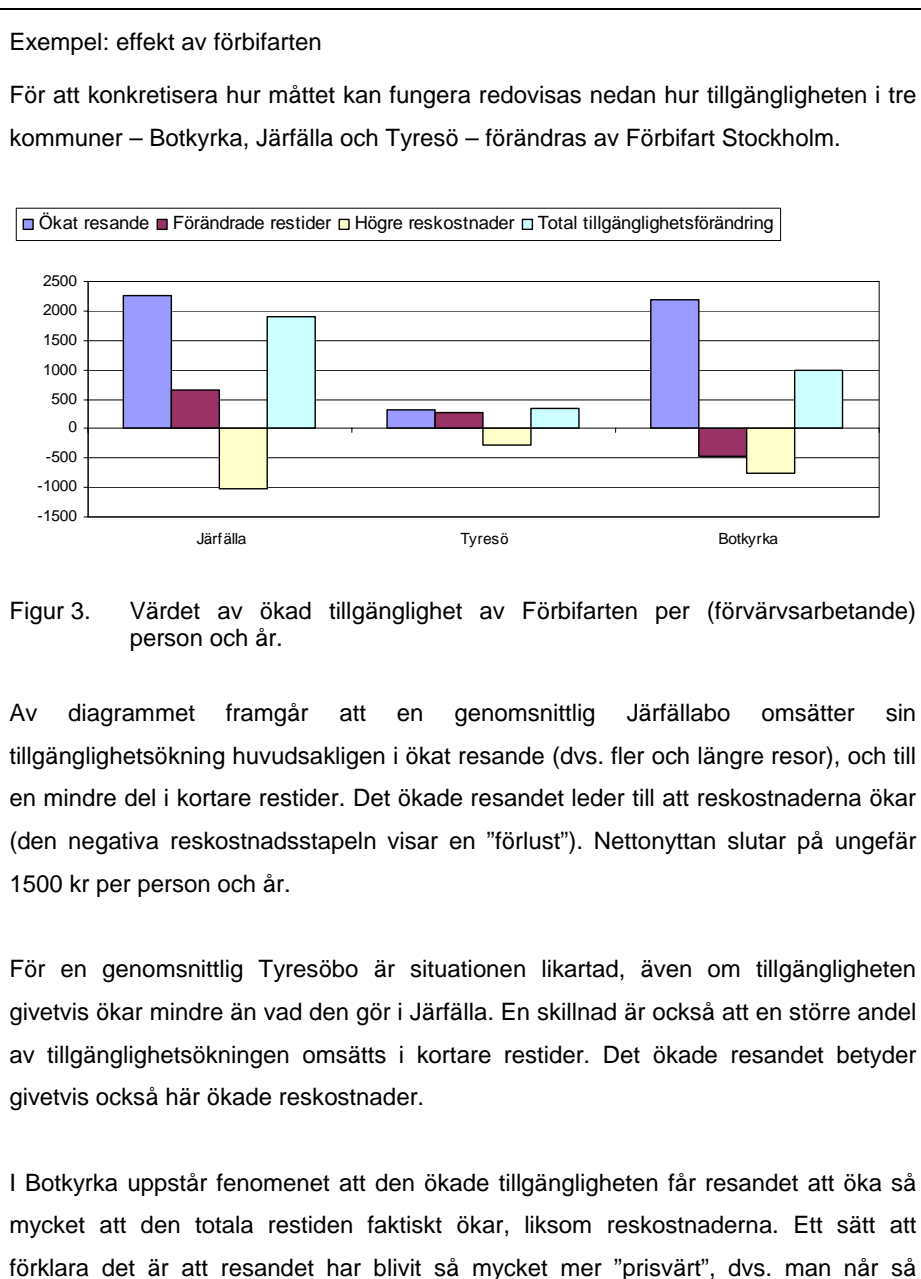
1. Den genomsnittliga restiden för en boende i området
2. Den genomsnittliga reskostnaden för en boende i området
3. Värdet av ökat eller minskat resande jämfört med ett referensområde

Tillgängligheten hos ett område är alltså högre ju lägre summan av restid, reskostnad och undertryckt resande är. I det följande beskrivs hur denna samlade tillgänglighet kan mätas.

Notera att värdet av ”ökat” eller ”minskat” resande måste beräknas jämfört med ett referensområde. Om det mest tillgängliga området i regionen väljs som referensområde, kommer övriga områden ha ett större eller mindre undertryckt resande – man reser helt enkelt ”mindre” (alltså kortare eller färre resor) än man skulle ha gjort om tillgängligheten varit lika hög som i referensområdet.

Om man i stället vill beräkna hur tillgängligheten hos ett område *förändras* av en viss åtgärd eller förändring så finns inte längre något behov av ett

”referensområde”. I stället jämför man med respektive områdes utgångsläge, och beräknar hur mycket den genomsnittliga restiden och reskostnaden ökar eller minskar, samt värdet av det nygenererade eller minskade resandet.



mycket fler målpunkter till samma resuppostring, att den totala "konsumtionen" av resor (mätt i tid och pengar) ökar<sup>3</sup>.

Det kan här vara frestande för en planerarsjäl att börja lägga sig i vilken av kommunerna i exemplet som använder sin tillgänglighetsökning på bästa sätt. Någon kanske anser att Tyresöbon "gör rätt" som omsätter en större andel av tillgänglighetsökningen till kortare restider. Någon annan kanske anser att Botkyrkabon "gör rätt" som omsätter tillgänglighetsökningen i fler och längre resor, eftersom det förbättrar matchningen på arbetsmarknaden och tenderar att minska arbetslösheten. Någon tredje kanske anser att Järfällabon är klokast, som är en medelväg mellan de två övriga.

Men det är inte planerarens uppgift att göra denna avvägning. I prognosmodellen, liksom i verkligheten, så gör individerna själva den "optimala" avvägningen mellan ökat resande (som t ex kan innebära högre komfort eller högre lön) och förändrade restider och reskostnader (som kan öka eller minska). Det relevanta för utvärderingen är alltså egentligen bara den sista stapeln, "nettoeffekten". Hur denna fördelar sig på de tre ingående komponenterna är intressant, och bidrar till förståelsen, men bör inte påverka valet mellan olika investeringsalternativ.

### 3.2 Mer om tillgänglighetsmåttets egenskaper

*Resten av kapitel 3 är av metodologisk och delvis något teknisk karaktär och är inte nödvändigt för att förstå resultatens i resten av rapporten.*

#### Måttet är kvantitativt

Att mäta eller beräkna den första och andra komponenten är okomplicerat. Det är definitionen av den tredje komponenten som kräver en smula eftertanke. Innan det visas hur den kan beräknas kan några egenskaper hos måttet noteras:

<sup>3</sup> Exemplet Botkyrka illustrerar också tydligt vikten av att titta på mer än bara förändrade restider. I en sådan utvärdering hade det sett ut som om Förbifart Stockholm innebar försämrade tillgänglighet!

1. *Måttet är kvantitativt* och uttrycks i en precis enhet, vanligen kronor men minuter är också möjligt. Det betyder att det direkt går att tolka kvantitativt, t ex som skillnad i bostadspriser.
2. Det innebär också att man *kan summera tillgängligheten över flera områden* och få en genomsnittlig tillgänglighet för t ex en kommun eller ett län.
3. Måttet bygger på människors faktiska resande. Det innebär att man behöver tillgång till bra data om resandet mellan områden, t ex från en resvaneundersökning eller trafikprognosmodell. Att det bygger på människors faktiska resande innebär att det *påverkas av deras socioekonomiska egenskaper* (detta är på gott och ont<sup>4</sup>). Den viktigaste "egenskapen" är bilinnehavet.
4. Måttet *går att dela upp i olika färdmedel*. Man kan t ex ange tillgängligheten med bil respektive kollektivtrafik var för sig, och sedan summera dessa för att få den totala tillgängligheten.
5. "Vad som ska nås", alltså avgränsningen av vad tillgängligheten avser, *utgår från ärendetyper* snarare än målpunktstyper. T ex blir det naturligt att tala om "tillgänglighet för inköpsresor" snarare än "tillgänglighet till affärer". Skillnaden är att i den förra definitionen väger olika typer av affärer olika tungt, och även sådant som banker och postkontor kan väga in.

### Beräkningen utgår från "rule-of-a-half"

En lämplig definition av måttet som antyds ovan utgår från den välkända "rule-of-a-half", ett välfärdsmått som bl.a. känns igen från samhällsekonomiska kalkyler. Härledningen av måttet är rättfram men välkänd och återges inte här. Det lilla innovativa elementet är, förutom omskrivningen och tolkningen av måttet, införandet av ett referensområde för att kunna använda välfärdsmåttet som ett tillgänglighetsmått. Det förtjänar att understrykas att måttet inte är godtyckligt valt, utan kan sägas vara det "korrekta" sättet att värdera en tillgänglighetsökning<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Det är lätt att konstruera en variant av måttet som inte tar hänsyn till skillnader i individers socioekonomiska resförutsättningar. Den eventuella nackdelen är att det då inte nödvändigtvis är konsistent med den underliggande trafikmodellen.

<sup>5</sup> Ekvationerna bygger dock på att efterfrågekurvorna för olika relationer och färdmedel kan betraktas som linjära i det område som studeras.

Låt alltså tillgängligheten för område  $i$  bestå av tre komponenter: genomsnittlig restid  $\bar{t}_i$ , genomsnittlig reskostnad  $\bar{c}_i$ , samt “undertryckt resande”  $\bar{T}_i$  jämfört med ett referensområde (som det antas har index 1). Tillgängligheten i område  $i$ ,  $\Omega_i$ , blir då summan av dessa komponenter:

$$\Omega_i = \theta t_i^{-0} + c_i^{-0} + \bar{T}_i^{-0}$$

där

$$t_i^{-0} = \frac{\sum_{jm} T_{ijm}^0 t_{ijm}^0}{\sum_{jm} T_{ijm}^0}$$

$$c_i^{-0} = \frac{\sum_{jm} T_{ijm}^0 c_{ijm}^0}{\sum_{jm} T_{ijm}^0}$$

$$\bar{T}_i^{-0} = \frac{1}{2} \sum_{jm} \left( \frac{T_{1jm}^0}{\sum_{jm} T_{1jm}^0} - \frac{T_{ijm}^0}{\sum_{jm} T_{ijm}^0} \right) (c_{ijm}^0 + c_{1jm}^0 + \theta t_{ijm}^0 + \theta t_{1jm}^0)$$

och där följande beteckningar används:

$T_{ijm}^0$	Antal resor $i \rightarrow j$ med färdmedel $m$ (i scenario 0).
$t_{ijm}^0$	Restid $i \rightarrow j$ med färdmedel $m$ (i scenario 0)
$c_{ijm}^0$	Reskostnad $i \rightarrow j$ med färdmedel $m$ (i scenario 0)
$\theta$	Tidsvärdet <sup>6</sup>

Vill man beräkna tillgänglighetsförändringen av en åtgärd så förändras formlerna en smula, eftersom man i stället för att jämföra med ett referensområde jämför med samma område i utgångsläget.

<sup>6</sup> I dessa formler antas att alla resor har samma tidsvärde. Är inte detta uppfyllt får man beräkna måttet för varje tidsvärdesklass och sedan aggregera.

Definiera

$$\bar{T}_i^1 = \frac{1}{2} \sum_{jm} \left( \frac{T_{ijm}^0}{\sum_{jm} T_{ijm}^0} - \frac{T_{ijm}^1}{\sum_{jm} T_{ijm}^1} \right) (c_{ijm}^1 + c_{ijm}^0 + \theta t_{ijm}^1 + \theta t_{ijm}^0)$$

så blir tillgänglighetsförändringen för område  $i$ ,  $\Delta\Omega_i$ , mellan scenario 1 och scenario 0

$$\Delta\Omega_i = \theta \begin{pmatrix} -0 & -1 \\ t_i & -t_i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -0 & -1 \\ c_i & -c_i \end{pmatrix} - \bar{T}_i^1$$

Med denna definition kommer en positiv tillgänglighetsförändring innebära en förbättring.

### 3.3 Jämförelse med andra vanliga mått

Nåbarhetsmått har flera nackdelar

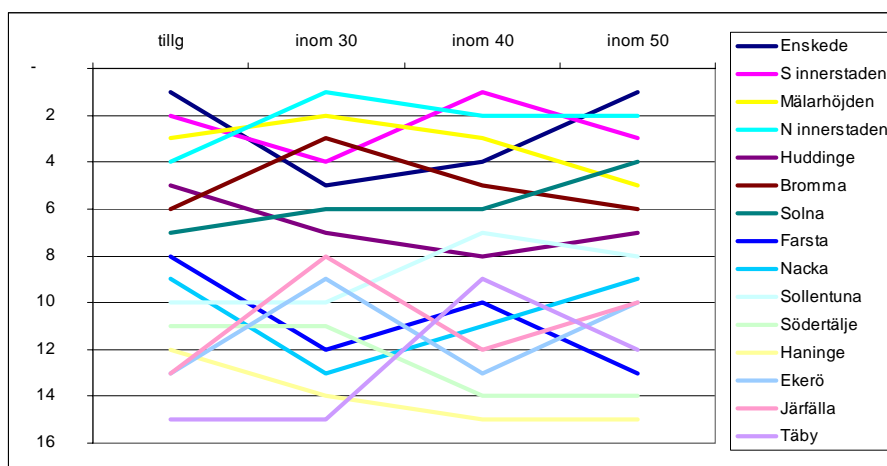
Den kanske allra vanligaste typen av tillgänglighetsmått är *nåbarhetsmått*. Det vanligaste exemplet är ”antalet arbetsplatser [med kollektivtrafik eller valfritt färdmedel] inom 45 [eller 60] minuter”.

Jämfört med det föreslagna måttet ovan har detta mått ett antal nackdelar.

1. Det är känsligt för vilken gräns, t ex 45 eller 60 minuter, som väljs. Valet har ofta stor betydelse för vilka resultat som erhålls.
2. Det är vanligen okänsligt för reskostnad, eftersom bara restid vägs in: väljer man att ersätta restid med generaliserad kostnad förlorar man fördelen med måttet, nämligen att det är lätt att förklara
3. Det går inte att aggregera över närliggande områden.
4. Det har ingen enhet eller tolkning som gör det möjligt att översätta till effekter på bostadsmarknad eller produktivitet
5. Det är svårt eller omöjligt att aggregera över färdmedel. Antingen studerar man tillgänglighet med det ”bästa”/snabbaste färdmedlet (vilket nästan alltid är bil) eller så begränsar man måttet till att enbart gälla kollektivtrafik.

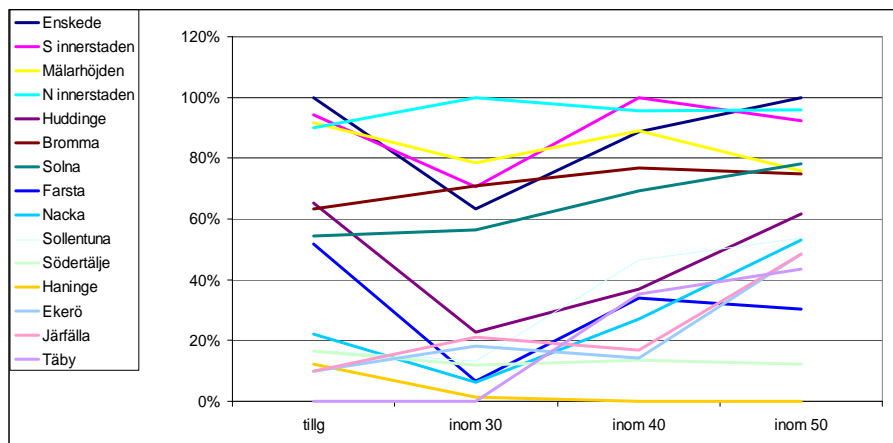
I synnerhet punkt 1 och 2 är allvarliga problem som mycket väl kan innebära att resultaten blir rent missvisande. Ett exempel illustrerar detta. I en starkt förenklad modell av Stockholm<sup>7</sup>, dess trafiksystem och dess resande har det ”korrekta” tillgänglighetsmättet ovan beräknats och jämförts med antal arbetsplatser inom 30, 45 och 60 minuter.

Det första diagrammet visar hur *rankningen* av olika platser i Stockholm förändras av vilket tidsavstånd som väljs. Det andra diagrammet visar hur den *relativa tillgängligheten* (mätt i procent av det mest tillgängliga området) på olika platser i Stockholm förändras av valet av restidsavstånd.



Figur 4. Tillgänglighetsrankning av olika platser i (en förenklad bild av) Stockholm. ”Tillg” är det korrekta måttet, ”inom 30” osv. antal arbetsplatser inom olika tidsavstånd i minuter.

<sup>7</sup> Förenklingen innebär att Stockholm blivit en smula förskjutet åt söder, eftersom de yttre norra förorterna inte finns med i den lilla modellen. Därav fenomenet att Enskede, Mälardalen och södra innerstaden placerar sig så högt. Detta har dock ingen betydelse för slutsatserna.



Figur 5. Relativ tillgänglighet (i procent av mest tillgängliga område) för olika platser i (en förenklad bild av) Stockholm. "Tillg" är det korrekta måttet, "inom 30" osv. antal arbetsplatser inom olika tidsavstånd i minuter.

Av bilderna framgår exempelvis att Mälardalen har näst bäst närhet inom 30 minuter, men kommer först på femte plats om gränsen 50 minuter väljs. Än större är skillnaden för Täby som har den lägsta närheten inom 30 minuter, medelgod ranking inom 40 minuter och åter låg ranking inom 50 minuter. Exempelen visar alltså tydligt hur mycket valet av tidsavstånd påverkar. För vissa val av tidsavstånd kan närhetsmättet bli direkt missvisande. Störst betydelse har valet av tidsavståndströskel om närhetsmättet används för att utvärdera åtgärder eller förändringar.

### Logsummemått är det teoretiskt korrekta

Ett mått som ofta föreslås bli från transportmodellerarhåll är *logsumman*. Logsumman kan beskrivas som ett viktat medelvärde av den generaliserade reskostnaden med samtliga färdmedel till samtliga målpunkter, där färdmedel och målpunkter viktas efter hur attraktiva de är<sup>8</sup>. I stället för ett vanligt aritmetiskt medelvärde (alltså en ren summering) använder man summan av de exponentierade generaliserade kostnaderna, och logaritmerar

<sup>8</sup> En alternativ definition är "den förväntade generaliserade reskostnaden till den mest attraktiva målpunkten med det mest attraktiva färdmedlet". Under vissa antaganden om fördelningen av icke-observerade preferenser och egenskaper ger detta logsummeformeln.



sedan summan för att få det till ett tolkningsbart värde – därav namnet ”logsumman”.

Logsumman är på många sätt det perfekta tillgänglighetsmålet. Dess enda egentliga nackdel är att den är svårtolkad. Att förklara vad en logsumma egentligen är och vad den mäter och varför den gör det är i och för sig inte så komplicerat som det ibland hävdas. Man säger nog ändå inte för mycket med att det kräver goda pedagogiska talanger, och ganska mycket tid, för att förklara vad en logsumma är för någon utan matematikkunskaper motsvarande ungefär grundläggande högskolenivå.

Det tillgänglighetsmål som föreslagits ovan är visserligen inte helt lättbegripligt det heller, men uppdelningen i ”restid”, ”reskostnad” och ”resor man avstår ifrån för att det för dyrt eller tar för lång tid” torde vara betydligt lättare att förklara.

Poängen är nu att måttet som föreslagits ovan exakt sammanfaller med logsumman – så länge tillgänglighetsförändringarna inte är alltför stora<sup>9</sup>. Jämför man, i de beräkningar som gjorts i detta projekt, tillgängligheten för områden i Stockholm beräknad med logsumma och det föreslagna måttet överstiger aldrig skillnaden 0.1%. Jämför man tillgänglighetsförändringar av olika åtgärder så är alltså skillnaden mellan de två måtten helt försumbar.

---

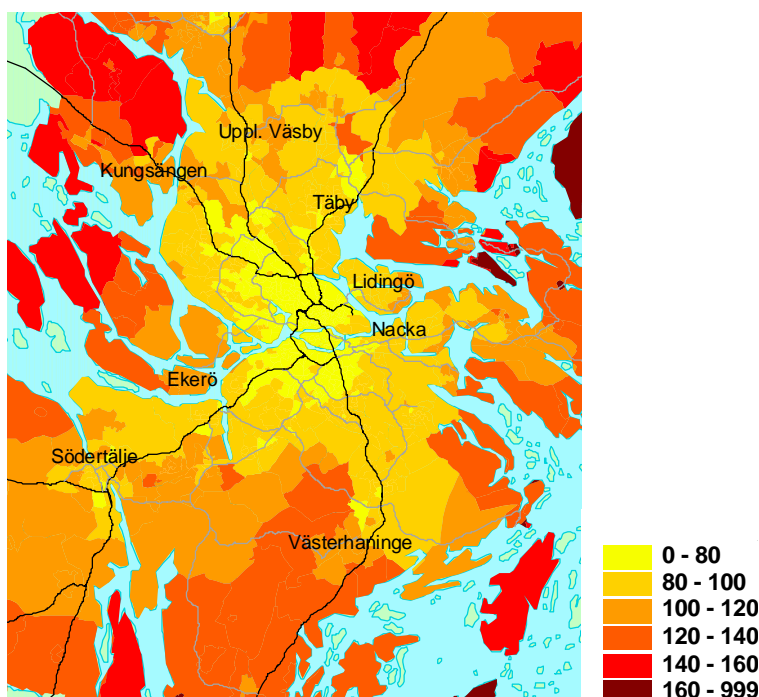
<sup>9</sup> Måttet är nämligen första ordningens Taylorapproximation av logsumman.

## 4 TILLGÄNGLIGHETSEFFEKTER AV NYA NORDSYDLIGA FÖRBINDELSER

I detta kapitel analyseras hur de olika förslagen till nya nordsydliga förbindelser påverkar den samlade tillgängligheten. Inledningsvis beskrivs tillgängligheten i utgångsläget år 2015.

### 4.1 Tillgängligheten i Stockholm län

Figuren nedan visar den beräknade tillgängligheten i olika delar av Stockholmsregionen år 2015 utan någon ny nordsydlig vägförbindelse. Föga förvånande är det i de centrala delarna som tillgängligheten är högst. Dels är utbudet av arbetsplatser och service tätast här, dels är det lätt att med bil eller kollektivtrafik nå övriga regionens utbud.



Figur 6. Samlad tillgänglighet för olika delar av Stockholms län (referensområde Centralstationen; kr/resa under maxtimme).

Längre ut från centrum ligger de mest tillgängliga områdena i korridorer längs väg- och pendeltågsstråken. Två sydliga korridorer kan urskiljas, en

ner mot Haninge och Nynäshamn, och en förbi Huddinge och Rönninge mot Södertälje. Norrut går också två korridorer, en nordöst mot Enköping längs E18 och pendeltågsgrenen mot Kungsängen, och en norrut längs E4 och pendeltågsgrenen mot Märsta.

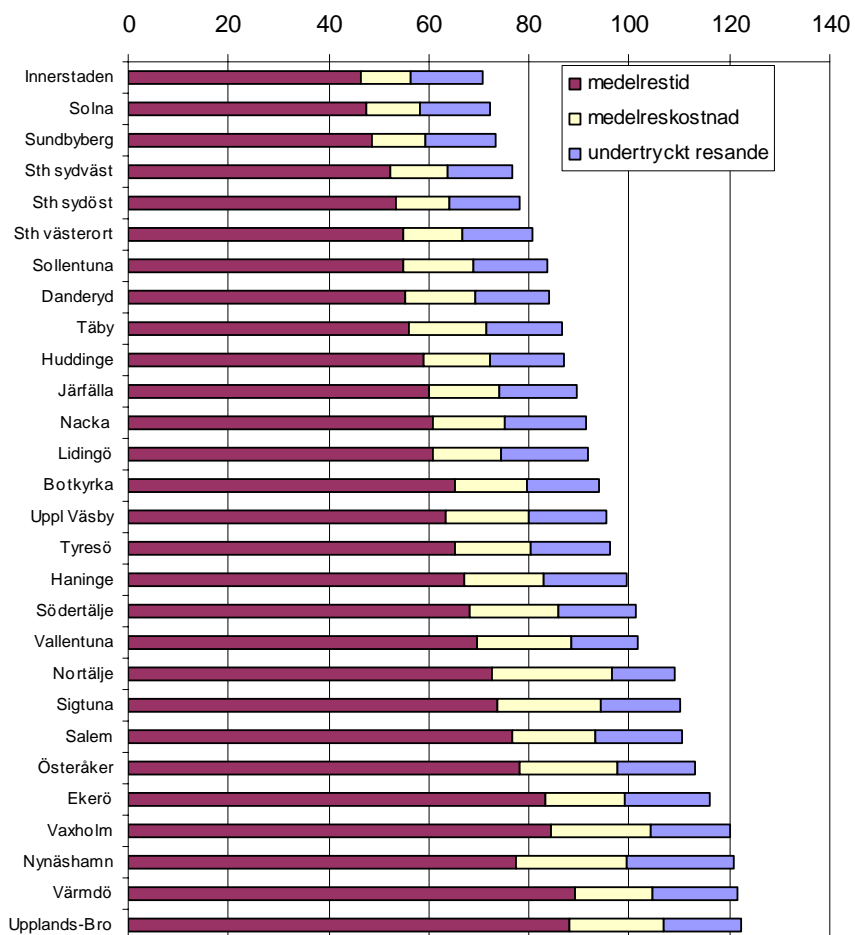
Tillgängligheten är högre i norra länshalvan än i södra; norrut sträcker sig området med mycket hög tillgänglighet (gult på kartan) flera mil, medan det söderut bara sträcker sig strax bortom Stockholms kommungräns.

Några områden utmärker sig genom att ha relativt låg tillgänglighet jämfört med hur pass nära regioncentrum de ligger, bl a Ekerö, Lidingö samt mitten av södra länshalvan.

I diagrammet nedan visas tillgängligheten för kommunerna i regionen. Stockholms kommun är uppdelad i Innerstaden, Västerort (Bromma,, Vällingby, Spånga, Hässelby), Sydväst (Hägersten, Skärholmen osv.) och Sydöst (Enskede osv.).

Innerstaden har inte oväntat den högsta tillgängligheten i länet, följt av de delar av Stockholm som praktiskt taget är integrerade förlängningar av staden: Sundbyberg, Solna, söderort och västerort. Därefter följer de närmaste kranskommunerna – Sollentuna, Huddinge osv. – innan mer perifera kommuner som Tyresö, Södertälje osv. följer.

Anmärkningsvärt är den dåliga tillgängligheten i Ekerö och Lidingö kommun. Trots att de ligger så pass centralt är kommunikationerna därifrån så dåliga att Lidingö i praktiken är mer avlägset än Nacka och Tyresö, medan Ekerö till och med får se sig slaget av så perifera kommuner som Österåker och Norrtälje.



Figur 7. Tillgänglighet för olika kommuner i Stockholms län (referensområde Centralstationen; kr/resa under maxtimme).

Intressant att notera är också att värdet av det undertryckta resandet är högst i Nynäshamn. Det betyder alltså att det där är vanligast att man avstår från att resa på grund av de långa restiderna och höga kostnaderna. Lägst är värdet i sinsemellan så olika orter som Norrtälje, Vallentuna och Stockholm sydväst.

## 4.2 Tre alternativ för nordsydliga förbindelser

Efter att flera vägalternativ utmönstrats i tidigare skeden av vägutredningen, så utreds tre alternativ vidare, nämligen Förbifart Stockholm, Diagonal Ulvsunda samt Kombinationsalternativet. Det är dessa alternativ som analyseras i denna rapport. Kombinationsalternativet skiljer sig från övriga alternativ genom att innehålla mindre väginvesteringar, och samtidigt försöka lösa kapacitets- och framkomlighetsproblemen genom en kombination av kollektivtrafiksatsningar och trängselavgifter.



### Förbifart Stockholm

Förbifart Stockholm är en väg mellan E4/E20 vid Kungens Kurva och Häggvik, via Sättra, Kungshatt, Lovön, Vinsta, Lunda och Hjulsta. Större delen av vägen går i tunnel.

### Diagonal Ulvsunda

Diagonal Ulvsunda är också en väg mellan E4/E20 vid Kungens Kurva och Häggvik, men den går i stället via Västertorp, Ulvsunda-plan, Kvarnbacken, Solvalla, Enköpingsvägen

och Kista. Också denna väg går till större delen i tunnel. Diagonalen har även anslutning till Södra Länken (i tunnel).

## Kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet omfattar tre delar, nämligen

- Kollektivtrafikförbättringar: Ny pendeltågslinje väster om innerstaden mellan Älvsjö och Häggvik, via Örnberg, Alvik, Sundbyberg och Kista. Tidigareläggning av vissa andra investeringar från 2030 till 2015.
- Trängselavgifter: I högtrafik en avgift på 2 kr/km i innerstaden och 1 kr/km i ytterstaden; mitt på dagen en avgift på 0,5 kr/km enbart i innerstaden.
- Vägutbyggnader: breddning av E4/E20 mellan Kungens kurva och Västberga; utbyggnad av Klarastrandsleden till fyra körfält; Huvudstaleden, med bl a tunnel under Huvudsta och bro över Bällstaviken; Ulvsundaleden kompletteras med trafikplatser.

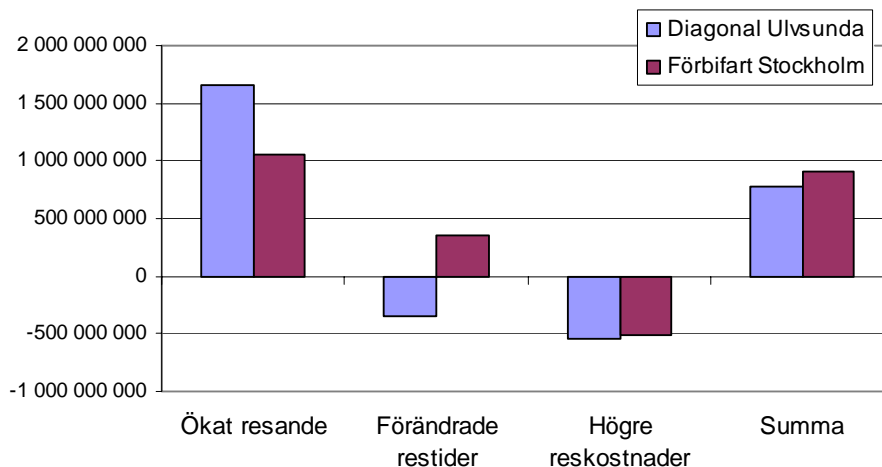
Idén är att minska vägträngseln genom avgifter, och kompensera de ökade reskostnader detta innebär genom kollektivtrafikförbättringar. Kombinationsalternativet är svårt att jämföra med de två vägalternativen eftersom det är betydligt dyrare. Nettokostnaden beräknas uppgå till omkring 22-32 miljarder i investeringskostnad samt 1-2 miljarder per år för driften av den nya kollektivtrafiken, att jämföra med vägalternativens investeringskostnader på omkring 17-20 miljarder. Å andra sidan ger avgifterna intäkter som till viss del uppväger denna skillnad i investeringskostnad. Att jämföra nyttor och kostnader för de olika alternativen kräver egentligen en mer omsorgsfull kalkyl än vad som ligger inom ramen för denna rapport. Här redovisas några överslagsberäkningar, som dock bara omfattar tillgänglighetseffekter och inte t ex utsläpps- eller trafiksäkerhetseffekter.

Observera att de här analyserade trängselavgifterna *inte* är desamma som de miljöavgifter/trängselskatt som för närvarande planeras i Stockholms stad.

### 4.3 Effekter av vägalternativen

#### Diagonalen och Förbifarten ökar tillgängligheten ungefär lika mycket

I diagrammet nedan redovisas tillgänglighetseffekterna av Diagonalen och Förbifarten. Som framgår av den sista stapeln ökar de bägge vägalternativen tillgängligheten ungefär lika mycket för medborgarna, totalt sett.



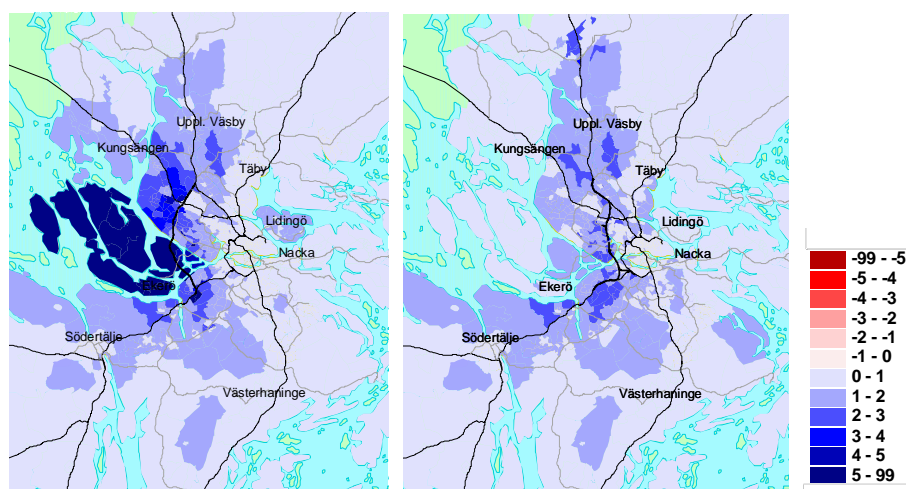
Figur 8. Tillgänglighetseffekter av Förbifarten och Diagonalen. (Absolutvärdena är något osäkra.)<sup>10</sup>

Diagonalen ökar resandet så mycket så att de genomsnittliga restiderna till och med ökar. Förbifarten däremot ökar resandet något mindre, men minskar de genomsnittliga restiderna. Bägge alternativen ökar reskostnaderna, eftersom bilresorna blir fler och längre. Det sammanlagda värdet av alla dessa effekter blir ungefär detsamma för bägge alternativen – ungefär en knapp miljard kr per år. Detta ska ställas i relation till investeringskostnaden på ungefär 17-20 miljarder kr. En samlad bedömning bör också ta hänsyn till att investeringarna påverkar trafikens utsläpp och mängden trafikolyckor, etc. men det ligger utanför ramen för detta projekt.

<sup>10</sup> Årsvärdena är beräknade enbart från förhållandena under maxtimmen, och deras storleksordningar är därför osäkra. Att uppräkningsfaktorn är osäker påverkar dock inte effekternas relativa storlek, än mindre slutsatserna som dras. Uppräkningen bygger på att 10% av vardagsdygnstrafiken sker under maxtimmen, och att 325 vardagsdygn motsvarar den totala årstrafiken.

Skillnaden mellan alternativens samlade tillgänglighetseffekt ska man inte använda för att förespråka det ena eller det andra vägalternativet. Den är nämligen starkt beroende på vad man antar om den framtida geografiska befolknings- och arbetsplatsfördelningen – och den påverkas i sin tur av vilket alternativ som väljs. Infrastruktur har en strukturerande effekt; något tillspetsat kan man säga att vägar och spår tenderar att ”skapa sin egen efterfrågan” eftersom bebyggelse och lokalisering dras till områden med hög tillgänglighet. Den framtida befolknings- och arbetsplatsfördelning som antagits och som analyser och prognoser utgår ifrån är egentligen beräknad med Förbifarten som förutsättning. Det tenderar troligen att i viss mån gynna Förbifarten jämfört med övriga alternativ.

### Förbifarten gynnar ett större område – Diagonalen de mest tätbefolkade



Figur 9. Tillgänglighetseffekter (kr per enkelresa) av Förbifarten (vänster) och Diagonalen (höger). Positiva tal (blå färg) innebär att tillgängligheten förbättras.

Effekterna av Förbifarten och Diagonalen är på många sätt likartade. Förbifarten innebär dock, jämfört med Diagonalen, att tillgängligheten ökar i västligare och delvis mer perifera lägen. Medan Diagonalen stöder en central nord-syd-axel nära innerstadens längdgrad, innebär Förbifarten en förskjutning av tillgänglighetsökningen mot väster. Mest framträdande på



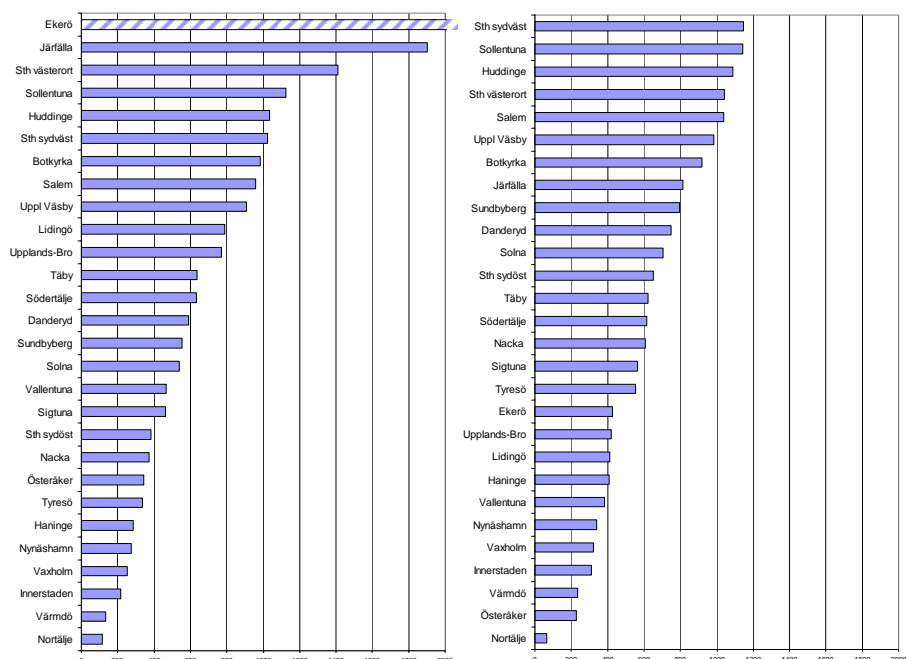
kartan är de stora förbättringarna av Ekerös och övriga Mälardalens tillgänglighet, men eftersom det är gles bebyggda områden är det inte särskilt många människor som kan tillgodogöra sig den tillgänglighetsökningen. Den väger därför jämförelsevis lätt när man räknar ihop den totala tillgänglighetsökningen.

Vissa områden tjänar betydligt mer på Förbifarten än på diagonalen: Järfälla, Hässelby, Rönninge-Salem, Södertälje och i all synnerhet Ekerö och övriga Mälardalen. Förbifarten ökar också tillgängligheten i ett större geografiskt område än Diagonalen. De flesta av dessa områden är idag ganska perifera och gles bebyggda och befolkade jämfört med regionens centrala delar.

Medan det alltså är ganska stora områden som skulle tjäna betydligt mer på Förbifarten än på Diagonalen, så är det inte många områden där det omvända gäller, alltså att Diagonalen skulle öka tillgängligheten mer än vad Förbifarten skulle göra. De områden som vinner på Diagonalen vinner nämligen också på Förbifarten – men i vissa fall vinner de lite mindre. De områden där Diagonalen skulle ge en större tillgänglighetsökning än Förbifarten är dock betydligt mer folkrika än de områden som tjänar mest på Förbifarten. Det är det som förklarar att den totala tillgänglighetsökningen är ungefär lika stor för Förbifarten som för Diagonalen.

Som redan påpekats ska man observera att resultaten är starkt beroende av vilka antaganden som görs om den framtida geografiska befolknings- och arbetsplatsfördelningen. Denna fördelning påverkas i sin tur av vilka väginvesteringar som görs.

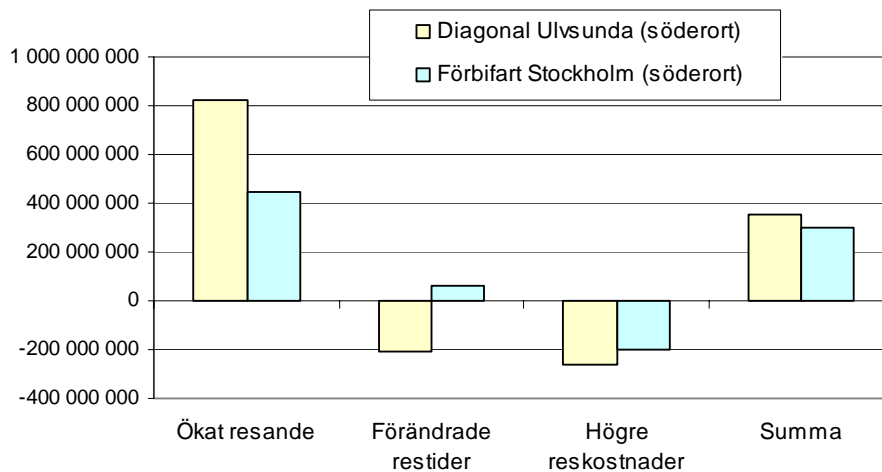
I diagrammen nedan visas tillgänglighetsökningar per kommun (kr per person och år). Både Förbifarten och Diagonalen ökar tillgängligheten kraftigt i Huddinge och Botkyrka, Stockholm Västerort och Sydväst samt Sollentuna och Järfälla. För Ekerö och Järfälla ökar Förbifarten tillgängligheten betydligt mer än Diagonalen. Diagonalen gynnar (relativt Förbifarten) Stockholm söderort, Nacka, Tyresö, Sundbyberg och Danderyd. I övriga kommuner är skillnaderna mellan alternativen små.



Figur 10. Tillgänglighetsökning av Förbifarten (vänster) och Diagonalen (höger), kr per person och år. Obs. att Ekerös stapel i Förbifartdiagrammet går långt utanför diagrammet; värdet är 7400, dvs. nära fyra gånger diagrammets bredd.

### Södra länshalvans tillgänglighet ökas något mer av diagonalen

Ett av syftena med nya nordsydliga förbindelser är att förbättra tillgängligheten i regionens södra delar. Det kan därför vara intressant att studera vilket av vägalternativen som mest förbättrar den södra länshalvans tillgänglighet.



Figur 11. Tillgänglighetseffekter på södra länshalvan.

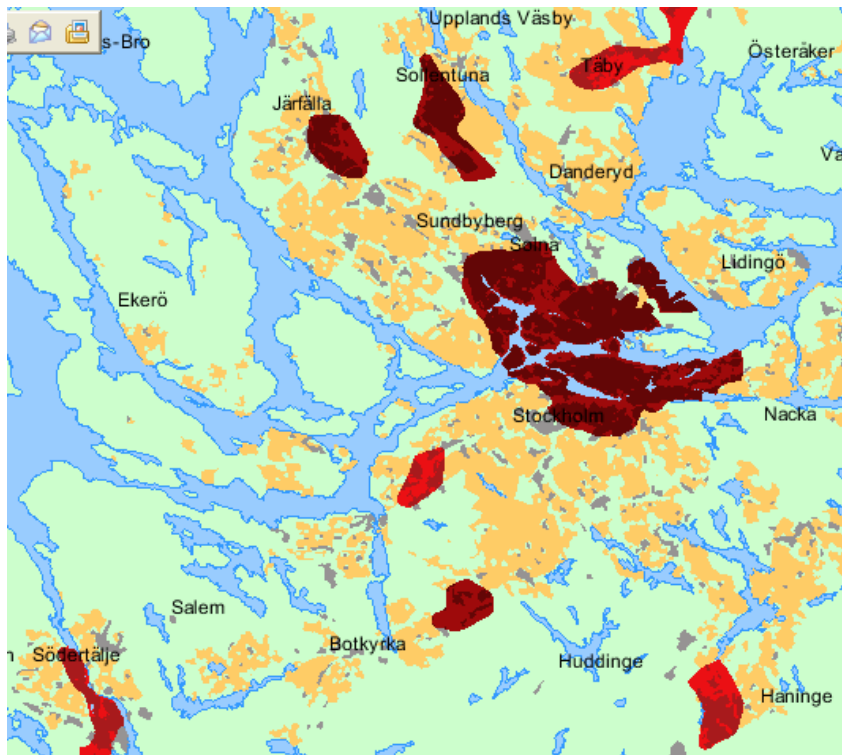
Som framgår av diagrammet ovan är Diagonalen något gynnsammare (ur tillgänglighetssynvinkel) för södra länshalvan än vad Förbifarten är, men skillnaden är relativt liten. Diagonalen ökar tillgängligheten för de boende i södra länshalvan ca 15–20% mer än vad Förbifarten gör. Ett av skälen är antagligen att Diagonalen är kopplad till Södra Länken, vilket ger goda möjligheter för boende i sydöstra länet att nå norra länshalvan. Resultaten är dock, precis som tidigare, starkt beroende av vilka antaganden man gör om befolkningens och arbetsplatsernas geografiska fördelning. Att den antagna framtida fördelningen är framtagen med Förbifarten som förutsättning tenderar att i någon mån gynna Förbifarten, jämfört med Diagonalen.

### Förbifarten gynnar regionala kärnor något mer

Ett annat av syftena med vägutredningen är att möjliggöra en flerkärnig region. I kapitel 2 konstaterades att ”en given tillgänglighetsökning bör koncentreras geografiskt, hellre än smetas ut jämnt över regionen”. En strategi för att långsiktigt skapa hög tillgänglighet i regionen är därför att etablera fler kärnor än enbart regioncentrum/innerstaden. I RUFSS 2001 (Regional utvecklingsplan för Stockholm) identifieras ett antal regionala och delregionala kärnor vars attraktivitet bör stärkas ytterligare, så att de kan

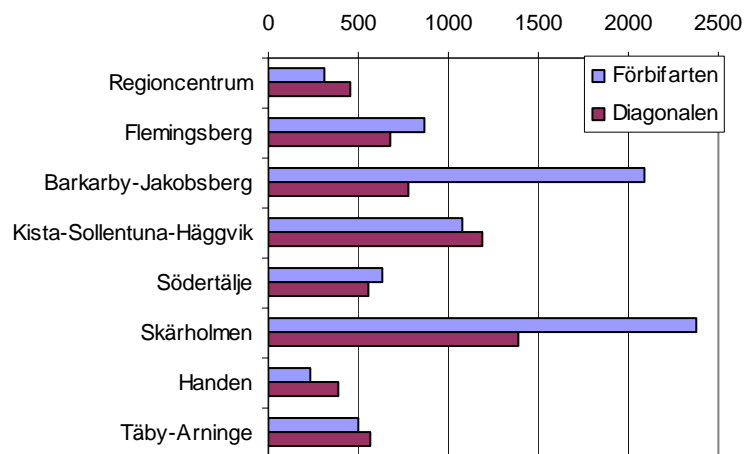
attrahera en stor del av den förväntade ökningen av befolkning och arbetsplatser.

Kartan nedan visar kärnorna. De regionala kärnorna är Flemingsberg, Järfälla-Barkarby-Jakobsberg, Kista-Häggvik-Sollentuna samt Stockholms regioncentrum. De delregionala kärnorna är Södertälje, Kungens kurva-Skärholmen, Haninge samt Täby-Arninge.



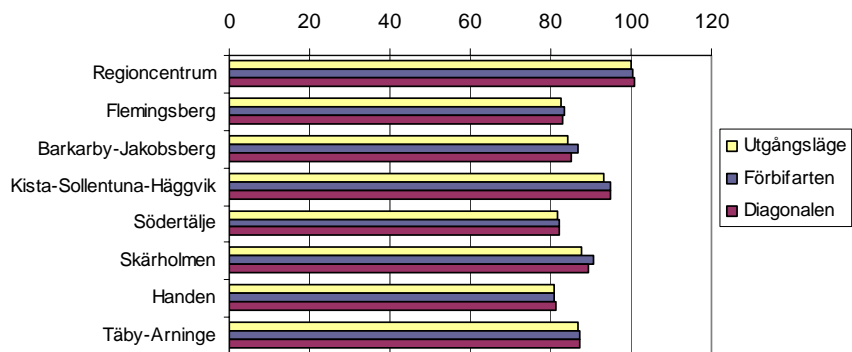
För att kärnorna ska vara attraktiva krävs givetvis att de har en hög tillgänglighet. Det är därför av intresse att studera i hur hög grad de olika alternativen ökar tillgängligheten i kärnorna.

Av diagrammet nedan framgår att skillnaderna mellan vägalternativen är små för de flesta av kärnorna. Undantagen är Järfälla-Barkarby-Jakobsberg samt Kungens kurva-Skärholmen, där Förbifarten är betydligt gynnsammare än Diagonalen. Notera att Skärholmen trots detta är den kärna som vinner mest på Diagonalen.



Figur 12. Tillgänglighetsförbättring i regionala kärnor (kr per person och år).

Nästa diagram ger dock en mer realistisk bild av vägalternativens effekter. Den visar de olika kärnornas tillgänglighet relativt regionkärnan (index 100 i utgångsläget). Väginvesteringarna bidrar visserligen till att förbättra kärnornas tillgänglighet, men gapet upp till regionkärnan är fortfarande stort.



Figur 13. Tillgänglighet i regionkärnor (regioncentrum i utgångsläget har index 100).

Sammantaget är det alltså ingen större skillnad mellan hur väl väginvesteringarna understödjer ambitionen att etablera regionala kärnor utanför regioncentrum. Förbifarten gynnar dock kärnorna något mer, i

synnerhet Skärholmen och Järfälla. Man bör dock inte ha överdrivna förväntningar på effekternas storlek.

Vid diskussionen om hur de regionala kärnorna stöds av väginvesteringar bör man också akta sig för cirkelresonemang. Ett starkt skäl till att just dessa kärnor identifierats som (åtminstone potentiellt) attraktiva är att Förbifarten ingått i förutsättningarna.

#### 4.4 Effekter av kombinationsalternativet

Kombinationsalternativet består av investeringar i kollektivtrafik (framför allt en pendeltågsförbindelse Skärholmen-Alvik-Sundbyberg-Häggvik), väginvesteringar huvudsakligen i det befintliga vägnätet, samt trängselavgifter. De två första delarna ökar tillgängligheten, medan trängselavgifterna minskar tillgängligheten för de flesta trafikantgrupper. (Undantaget är trafikanter med mycket höga tidsvärden.)

Det som gör Kombinationsalternativet lite komplicerat att förklara är att trängselavgifter påverkar tillgänglighet, samhällsekonomi och resande på flera sätt. I det följande diskuteras konsekvenserna i något förenklad form.

##### Direkt effekt av trängselavgifter är minskad tillgänglighet

Trängselavgifter ökar reskostnaderna. Det minskar trafiken och förkortar därmed restiderna, vilket i någon mån kompenserar för de ökade reskostnaderna – men inte fullt ut<sup>11</sup>. Den sammantagna direkta effekten för trafikanterna av trängselavgifterna är därför att tillgängligheten minskar.

Men man kan visa att intäkterna från trängselavgifter alltid är större än värdet av tillgänglighetsminskningen<sup>12</sup>. Därmed är trängselavgifter alltid samhällsekonomiskt lönsamma – observera att den samhällsekonomiska

---

<sup>11</sup> Hade restidsminskningen fullt ut kompenserat kostnadsökningen hade den generaliserade kostnaden inte minskat, och därmed trafiken inte påverkats. Påståendet gäller "medeltrafikanten" och under vissa förutsättningar – se vidare nedan.

<sup>12</sup> Förutsatt att inte insamlingskostnaderna är så höga att de åter upp den samhällsekonomiska vinsten, vilket i praktiken kan vara ett betydelsefullt förbehåll. Påståendet förutsätter också att avgifterna är "välkonstruerade" i meningen att de inte överstiger den samhälleliga marginalkostnaden på vägen.

kalkylen inte tar hänsyn till att man omfördelar pengar från bilistkollektivet till andra delar av samhället<sup>13</sup>.

Konsekvenserna för trafikanter/medborgare är därför helt avhängiga av hur intäkterna används. Används de för att förbättra tillgängligheten (genom åtgärder eller investeringar i transportsystemet) blir nettoeffekten en förbättring av tillgängligheten; går intäkterna till andra ändamål blir nettoeffekten en försämrad tillgänglighet för de flesta grupper (utom för trafikanter med särskilt höga tidsvärderingar).

Som nämnts ovan finns det dock (ofta) trafikantgrupper som värderar tidsvinsterna högre än kostnadsökningarna, och vars tillgänglighet därför ökar till följd av avgifterna och den resulterande trängselminskningen. I de flesta fall är detta dock en minoritet<sup>14</sup>; därav formuleringen att ”de flesta” upplever en försämrad tillgänglighet av avgifterna. Men att denna ”vinnargrupp” vanligen är en minoritet betyder varken att den är liten eller betydelselös. Ofta räknar man med att stora delar av näringstrafiken hör till denna grupp, och näringstrafiken utgör en betydande del av trafiken, särskilt i innerstaden där den vissa perioder kan uppgå till nära hälften av trafiken.

I tillgänglighetsanalyserna i denna studie räknas det med att trafikanterna i genomsnitt har ett tidsvärde på 97 kr/timme. Det är ett relativt högt värde, men avspeglar det stora inslaget av yrkestrafik.

### Tillgängligheten minskar – oräknat intäkterna

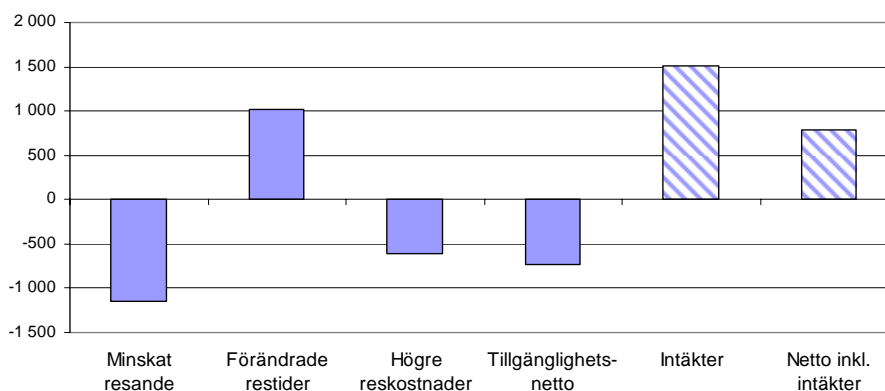
Figuren nedan visar effekterna av Kombinationsalternativet. Av diagrammet framgår att investeringarna i kollektivtrafik och vägar inte räcker för att uppväga effekten av avgifterna. Den samlade effekten av avgifter och investeringar ger ett minskat resande, som i och för sig leder till restidsvinster (både på grund av minskad trängsel och att resorna blir färre

---

<sup>13</sup> Man kan givetvis välja att återföra intäkterna till bilistkollektivet på ett eller annat sätt. Hur intäkterna används beaktas dock inte i en samhällsekonomisk kalkyl.

<sup>14</sup> Detta behöver inte alltid gälla. Om t ex fördelningen av tidsvärden är tillräckligt utspridd, trängseln tillräckligt hög, avgifterna någorlunda låga och många har god tillgång till bra ”andrahandsalternativ” (t ex att resa vid en annan tidpunkt) kan en majoritet bli ”vinnare” som direkt följd av avgifterna. Huruvida detta gäller i Stockholm är en öppen fråga. Svaret beror sannolikt i hög grad på avgiftssystemets konstruktion.

och kortare), men tillsammans med reskostnadsökningarna blir totaleffekten en minskad tillgänglighet.



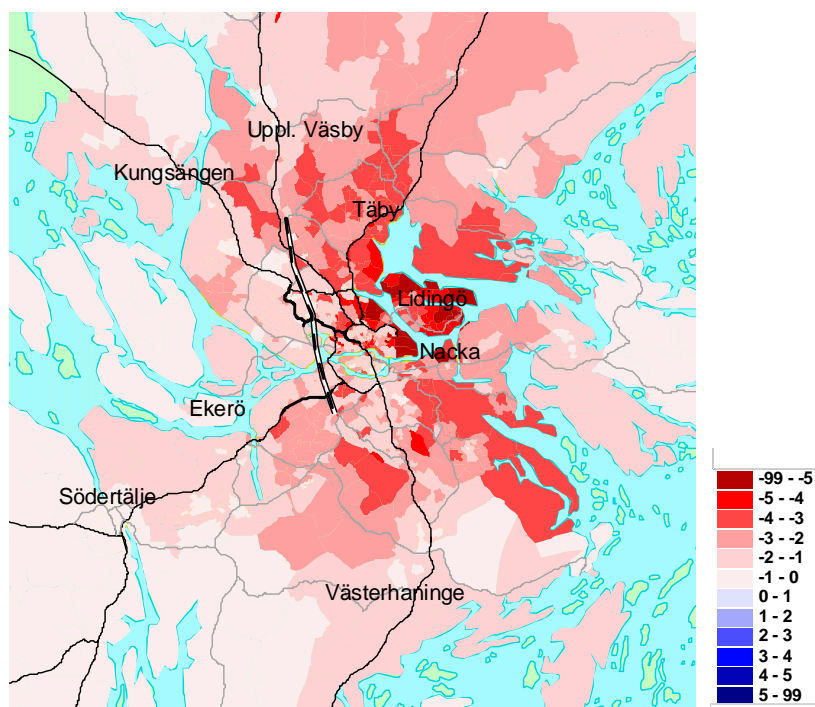
Figur 14. Tillgänglighetseffekter av Kombinationsalternativet (mkr/år<sup>15</sup>).

Den minskade tillgängligheten kan totalt värderas till en förlust på omkring 700 miljoner kr per år. Intäkterna uppgår till ungefär 1,5 miljard kr per år, och räcker därmed (helt enligt teorin) för att uppväga tillgänglighetsförsämringen. Nettoeffekten inklusive intäkterna landar på ett överskott på cirka 800 miljoner kr per år. Detta ska ställas i relation till investeringskostnaden på ungefär 22-32 miljarder samt driftskostnader (för kollektivtrafiken) på ungefär 1-2 miljarder per år. En samlad bedömning bör också ta hänsyn till att den minskade vägtrafiken innebär vinster i form av minskade utsläpp och olyckor, men det ligger utanför ramen för detta projekt.

Kombinationsalternativet försämrar tillgängligheten i samtliga områden, som framgår av bilden nedan. Investeringarna i väg och i synnerhet i kollektivtrafik innebär visserligen i sig att tillgängligheten ökar i många områden, men detta räcker alltså inte för att uppväga de reskostnadsökningar som trängselavgifterna orsakar.

<sup>15</sup> Årsvärdena är beräknade enbart från förhållandena under maxtimmen, och deras storleksordningar är därför osäkra. De är inte heller direkt jämförbara med motsvarande siffror för vägalternativen, eftersom såväl avgifter som kollektivtrafikering varierar kraftigt över dygnet och veckans dagar. Uppräkningen bygger på att totaleffekten per vardagsdygn motsvarar 6 gånger rusningstrafikeffekterna, och årseffekten fås genom att multiplicera med 260 vardagar per år. Storleksordningarna torde dock vara korrekta, och de slutsatser som dras är inte avhängiga av detaljerna i siffrorna.



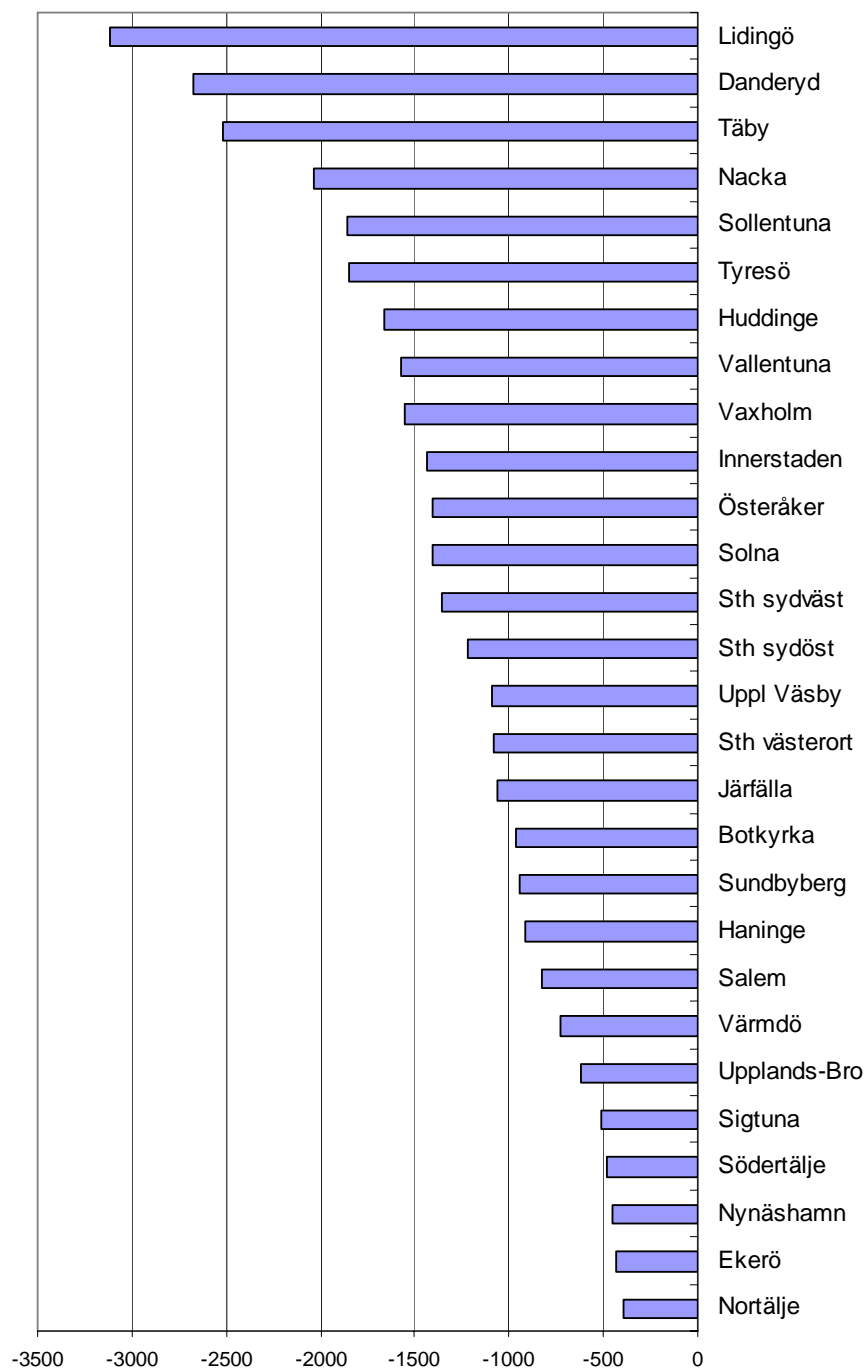


Figur 15. Tillgänglighetseffekter (kr per enkelresa) av Kombinationsalternativet. Negativa tal (röd färg) innebär att tillgängligheten försämras.

Trängselavgifterna minskar särskilt tillgängligheten i områden som ligger i eller nära avgiftszonen och samtidigt har relativt dålig kollektivtrafik. Exempel på sådana områden är Lidingö, Danderyd, Nacka och Täby. Vissa områden som visserligen passar in på denna beskrivning kompenseras i stor utsträckning av den nya pendeltågsförbindelsen. Hit hör Botkyrka, Västerort och Sundbyberg. På kartan syns att områdena väster om Stockholm är betydligt ljusare (deras tillgänglighet minskar inte lika mycket) än motsvarande områden öster om innerstaden. Detta beror i stor utsträckning på den nya pendeltågsförbindelsen.

Perifera områden berörs inte särskilt mycket av vare sig avgifter eller investeringar – exempel är Ekerö, Södertälje och Österåker.

Figuren nedan visar den totala tillgänglighetseffekten av Kombinationsalternativet på olika kommuner.



Figur 16. Total tillgänglighetseffekt av kombinationsalternativet.

## Avgifterna kan vara för högt eller för lågt satta

De avgiftsnivåer som valts behöver inte vara samhällsekonomiskt optimala. Man kan visa att vägavgifter som är mindre än ”trängselkostnaden”<sup>16</sup> på vägarna alltid ger ett samhällsekonomiskt överskott, medan vägavgifter som är högre än ”trängselkostnaden” alltid ger ett samhällsekonomiskt underskott<sup>17</sup>. De vägavgifter som ingår i kombinationsalternativet kan i vissa fall överstiga trängselkostnaden, dvs. det är möjligt att de är högre än vad som motiveras av vägträngseln. Ingen kontroll har dock gjorts av om detta är fallet, och hur stora förluster detta i så fall orsakar.

Att intäkterna är så höga jämfört med tidsvinster och samhällsekonomisk nettoeffekt tyder på att de kan vara för högt satta på vissa länkar eller i vissa områden. Det skulle i så fall betyda att man kunde uppnå praktiskt taget lika stor samhällsekonomisk nytta till ett lägre pris för trafikanterna i form av minskad tillgänglighet.

Syftet med trängselavgifterna i Kombinationsalternativet är att de (tillsammans med väg- och kollektivinvesteringar) ska minska trafiken på Saltsjö-Mälarsbroarna till en nivå som inte överstiger vägkapaciteten. Det förtjänar att påpekas att man, om man vill bibehålla denna trafiknivå, på sikt måste höja avgifterna i reala termer. Det krävs för att kompensera dels för trafikökningen (som bl a beror på ökat bilinnehav och ökad befolkning), dels för sänkt kostnadskänslighet till följd av höjda realinkomster. För att behålla trafiken på en konstant nivå behöver antagligen avgifterna höjas i storleksordningen 3–4% per år i reala termer<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> Värdet av den (marginella) tidsförlust en trafikant orsakar de övriga trafikanterna på vägen.

<sup>17</sup> Då bortses från att kalkylen också omfattar bl a trafiksäkerhets- och miljöutsläpp samt olika skattefaktorer.

<sup>18</sup> Trafikökningen förväntas bli ca 2% per år; även realinkomstutvecklingen förväntas bli ca 2% per år, men kostnadskänsligheten sjunker inte riktigt i samma takt.

## 4.5 Slutsatser

### Vägalternativen ökar tillgängligheten ungefär lika mycket

Diagonalen och Förbifarten ökar tillgängligheten ungefär lika mycket totalt sett. Tillgänglighetsökningen kan i bägge fallen värderas (mycket ungefärligt) till något under en miljard kr per år. Förbifarten ökar tillgängligheten i ett större område, medan Diagonalens tillgänglighetsökning är koncentrerad till mer centrala lägen och längs en nord-sydlig axel strax väster om innerstaden.

Resultaten är dock starkt beroende av vilka antaganden man gör om den framtida markanvändningen, alltså befolkningens och arbetsplatsernas framtida geografiska fördelning. Markanvändningen som analyserna bygger på är framtagen med Förbifarten som förutsättning, vilket tenderar att gynna Förbifarten när man beräknar värdena av tillgänglighetsökningarna. Varken trafikprognoser eller tillgänglighetsanalyser tar hänsyn till investeringarnas strukturerande effekter på markanvändningen, alltså att befolknings- och arbetsplatsfördelningen på lång sikt påverkas starkt av infrastrukturen.

Både Förbifarten och Diagonalen ökar tillgängligheten kraftigt i Huddinge och Botkyrka, Stockholm Västerort och Sydväst samt Sollentuna och Järfälla. För Ekerö och Järfälla ökar Förbifarten tillgängligheten betydligt mer än Diagonalen. Diagonalen gynnar (relativt Förbifarten) Stockholm söderort, Nacka, Tyresö, Sundbyberg och Danderyd. För övriga kommuner är skillnaden mellan vägalternativen små.

### Förbifarten ökar tillgängligheten i ett större område

Förbifarten ökar tillgängligheten i ett större område än Diagonalen. En fördel med det är att det gör stora, idag oexploaterade områden attraktiva för bebyggelse. Det innebär att Förbifarten har goda effekter på tillgängligheten även på mycket lång sikt. Men den andra sidan av myntet är att Förbifarten ökar tillgängligheten mindre än Diagonalen i regionens mer centrala delar, i dagens mest tätbefolkade områden. Det innebär att Förbifartens fördelar jämfört med Diagonalen kommer först på sikt, och endast under

förutsättning att markanvändningen anpassas. I klartext: för att fullt ut kunna skörda frukterna av Förbifartens tillgänglighetsökningar måste man bebygga och förtäta områdena där tillgängligheten ökar. Vill eller kan man inte det så faller en stor del av argumenten för att välja Förbifarten före Diagonalen.

Diagonalen ökar alltså tillgängligheten lika mycket eller mer än Förbifarten på medellång sikt. Med dagens markanvändning ökar Diagonalen sannolikt tillgängligheten mer än vad Förbifarten gör. Jämfört med Förbifarten är det de halvcentrala områdena en bit utanför stenstaden som kommer att attrahera ny bebyggelse, snarare än mer perifera områden som Mälaröarna och Järfälla/Jakobsberg. Diagonalen tenderar därför att stödja en något mer central markanvändning. I det verkligt långa perspektivet är Diagonalen möjligen inte en tillräcklig lösning, eftersom dagens halvcentrala områden till slut också kommer att vara fullbyggda. Men det är som sagt i ett *mycket* långt perspektiv.

Det tätare bebyggelsemönster (jämfört med Förbifarten) som Diagonalen tenderar att skapa är sannolikt lättare att kollektivförsörja – men för att säkert hävda detta krävs noggrannare analyser av möjligheterna till förändrat kollektivtrafikutbud. Tätare bebyggelsemönster tenderar också att stödja agglomerationseffekter för företag, handel och service i högre utsträckning. Däremot ger Diagonalen sämre stöd till de planerade kärnorna i Järfälla-Barbarkby-Jakobsberg och Kungens kurva-Skärholmen.

### Vilket vägalternativ som är bäst beror på vad som prioriteras

Sammanfattningsvis ökar alltså tillgängligheten ungefär lika mycket *totalt sett*. Den ökar lite mer för Förbifarten, men den gynnas å andra sidan av den antagna markanvändningen. Det finns dock skillnader i hur tillgängligheten ökar. En fördel med *Förbifarten* är att den möjliggör mer *exploatering i ännu inte fullbyggda områden* (påstående 1 i kapitel 2). Delvis innebär den även en geografisk koncentration av tillgängligheten (påstående 3) eftersom de regionala kärnorna gynnas mer. Fördelar med *Diagonalen* är att den ökar tillgängligheten *mer i väl kollektivtrafikförsörjda områden* (påstående 2) och samtidigt innebär den en *geografisk koncentration av tillgängligheten* (påstående 3).

I vilket *geografiskt område* det är mest angeläget att öka tillgängligheten är en fördelningspolitisk fråga. För Ekerö och Järfälla ökar Förbifarten tillgängligheten betydligt mer än Diagonalen. Diagonalen gynnar (relativt Förbifarten) Stockholm söderort, Nacka, Tyresö, Sundbyberg och Danderyd.

Slutligen finns det en tidsaspekt. En slagordsmässig sammanfattning kunde vara att *Diagonalen* är bäst (ur tillgänglighetssynvinkel) *nu och på medellång sikt*, medan *Förbifarten* är bäst *på längre sikt* och under förutsättning att man kan tillgodogöra sig tillgänglighetsökningarna genom förtätning och nybebyggelse i idag förhållandevis glesa områden.

### Kombinationsalternativet

Idén med kombinationsalternativet är att hitta ett sätt att utan nya vägförbindelser över Saltsjö-Mälarsnittet uppnå rimlig framkomlighet på Saltsjö-Mälarsbroarna samt bibehållit totalt resande (med samtliga färdmedel) över Saltsjö-Mälarsnittet samt (minst) bibehållen tillgänglighet totalt i länet. I stället för väginvesteringar ska dessa mål uppnås med hjälp av trängselavgifter, kollektivtrafikinvesteringar och förbättringar av det befintliga vägnätet.

Alternativet har konstruerats så att de två första målen uppnås, men enligt tillgänglighetsanalyserna i denna rapport uppnås inte målet med bibehållen tillgänglighet. I stället blir nettoeffekten av investeringar och trängselavgifter att tillgängligheten i samtliga delar av länet minskar. Mest minskar tillgängligheten i områden i eller nära avgiftsområdet som har relativt dåligt utbyggd kollektivtrafik, och inte heller får så stor nytta av kollektivtrafikinvesteringarna (som huvudsakligen ligger väster om innerstaden).

Av att tillgängligheten minskar ska man definitivt inte dra slutsatsen att de föreslagna åtgärderna i kombinationsalternativet är verkningslösa eller icke önskvärda. Utan tvivel ökar de ingående investeringarna tillgängligheten och framkomligheten. Huruvida de kan motivera sina kostnader ligger utanför ramen för denna studie. Analyserna antyder dock att tillgänglighetsvinster

från investeringarna verkar tämligen små med hänsyn till de stora investeringskostnaderna. Ett skäl till att kollektivtrafikinvesteringarna ger så pass litet avkastning i analyserna kan vara att kollektivtrafiksystemet antas vara starkt utbyggt redan i nollalternativet. Bland annat antas Citybanan/pendeltågstunneln vara byggd, liksom flera tunnelbaneutbyggnader och flera snabbspårvägar. Detta bidrar möjligen till att de tillkommande investeringarna i Kombinationsalternativet inte ger så hög avkastning per investerad krona.

Det är välkänt sedan tidigare att trängselavgifter är en samhällsekonomiskt lönsam åtgärd. Poängen med trängselavgifter är att de är ett sätt att fördela ett givet vägutrymme på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Att detta medför att reskostnaderna för medeltrafikanten i allmänhet ökar, men att intäkterna mer än väl räcker för att i princip kompensera detta, är också välkänt sedan tidigare. Avgörande för hur trafikanterna påverkas totalt sett är därför vad intäkterna används till.

Kombinationsalternativets underliggande fråga skulle kunna formuleras: Givet att trängselavgifter är en samhällsekonomiskt effektiv åtgärd för att förbättra framkomligheten, hur kan man med olika åtgärder och investeringar kompensera trafikanterna för tillgänglighetsminskningen som följer av avgifterna<sup>19</sup>? Svaret som analyserna i denna rapport ger är: De investeringar som föreslagits i Kombinationsalternativet är i alla fall inte tillräckliga.

Det finns dock tecken som tyder på att avgifterna är för högt satta i vissa områden, särskilt i ytterstaden. En avgiftskonstruktion som tar ut avgifter i ett mindre geografiskt område (men då sannolikt med en högre avgift per kilometer) skulle eventuellt kunna ge samma positiva samhällsekonomiska netto, men med lägre negativa effekter på tillgängligheten.

Kombinationsalternativet minskar med all sannolikhet trafikens miljöstörande utsläpp och antalet trafikolyckor, eftersom trafikvolymerna

---

<sup>19</sup> Vissa trafikantgruppers tillgänglighet kan dock öka, särskilt de med höga tidsvärden, under vissa förutsättningar.

går ner. Dessa effekter och analysen av dem ligger dock utanför ramen för denna rapport.