

NOTAT

Til Trængselskommissionen

Vedr. Definitioner og mål for mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed

Fra DTU Transport

13/01-2013
OAN/NBU

Udkast

SAMMENFATNING

Dette notat opstiller et samlet forslag til definitioner af *mobilitet*, *tilgængelighed* og *fremkommelighed* til brug for Trængselskommissionens arbejde. Tabellen nedenfor opsummerer disse definitioner.

Mobilitet	Mobilitet er et udtryk for hvor hurtigt, man ved brug af transportsystemet kan flytte sig geografisk sikkert og komfortabelt og overkommeligt. Mobiliteten er bestemt ud fra lokalitet og tidspunkt, og kan opdeles på transportformer.
Tilgængelighed	Tilgængeligheden er et udtryk for hvor hurtigt man ved brug af transportsystemet har adgang til at udføre forskellige typer af aktiviteter. Tilgængeligheden er ligesom mobilitet bestemt ud fra lokalitet og tidspunkt og kan opdeles på transportformer. Derudover kan tilgængeligheden opdeles på aktivitetstyper
Fremkommelighed	Fremkommelighed er et udtryk for det serviceniveau som borgeren oplever, at transportsystemet yder i forhold til det konkrete rejsemønster. Fremkommeligheden er bestemt ud fra borgerens bopæl og sammensætningen af de konkrete rejser på destination og tidspunkt.

For at begrebsdefinitionerne kan benyttes i praksis i forbindelse med vurdering af kvaliteten af den nuværende infrastruktur, og forbedringer af denne operationaliserer notatet definitionerne med nogle mål (indikatorer) herfor som anbefalet nedenfor.

Mobilitet	Mobilitet kan måles ved, hvor stort et areal man kan nå inden for et givent tidsrum. Grænseværdien (tidsrummet) kan skelne mellem forskellige formål med mobiliteten Den gennemsnitlige hastighed for destinationer inden for mobilitetsmålet, er en indikator for potentiel fremkommelighed
Tilgængelighed	Tilgængeligheden kan måles ved hvor mange arbejdspladser, befolkning eller aktivitetspunkter, der kan nås inden for et givet tidsrum. Målet er således mængden af aktiviteter man kan tilfredsstille inden for en given mobilitet. Grænseværdien og tidspunktet der måles vil afhænge af aktiviteten
Fremkommelighed	Fremkommeligheden defineres som den gennemsnitlige rejsetid eller rejsehastighed for eksisterende rejser til- og fra geografiske områder

Notatet anbefaler derudover, at nærhed til transportsystemerne kan benyttes som indikator for kvaliteten for adgangen til transportsystemerne. I særlig grad tænkes på nærhed til kollektiv transport (stationsnærhed), men kan udfoldes til at omhandle nærhed til højfrekvente og/eller direkte forbindelser. I særlig grad anbefales det at fokusere på stationsadgang som en indikator for kollektiv trafik, eventuelt nuanceret til adgang til direkte togforbindelser.

Mål for nærhed bør samholdes med attraktionspotentialer for at rejse i givne områder, f.eks. givet ved befolkning og arbejdspladser eller andre indikatorer. Andre forhold relateret til nærheden til transportsystemerne er udformningen af stationer og knudepunkter i forhold til at understøtte multimodale rejser, og for bilture forhold vedrørende adgang til parkering.

Ovenstående definitioner forholder sig alene til (dør til dør) rejsetiden med et givet transportmiddel, men ikke serviceniveauet og kvaliteten af det. Notatets afsnit 5 anbefaler forskellige mål (indikatorer), der kan benyttes til sammenligning af transportmidler, mens afsnit 6 udfolder diskussionen om servicemål og præferencer til konkrete sammenvægtninger af kvalitetsmål for hhv. biltrafik og kollektiv trafik.

Målene for biltrafik relateres primært til trængselsniveauet for rejsen, om end de på sigt vil kunne udfoldes til beskrivelse af rejsetidsvariationer. Indikatorer kan også omhandle vejklasser samt for lange rejser spørgsmål vedrørende færger og betaling.

Målene for kollektiv trafik omhandler transportmidlerne (f.eks. bus versus forskellige togtyper), de enkelte elementer af rejsen (frekvens, ventetid, skift og skiftetid, m.v.), samt afgang til- og fra den kollektive trafik.

På sigt bør der også udvikles servicemål for cykeltrafik. Viden og datagrundlag er dog forholdsvis beskeden, og det anbefales derfor at der igangsættes et konkret projekt med fokus på dette emne.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	5
2	Begrebsafklaringer.....	5
2.1	Mobilitet	5
2.2	Tilgængelighed	8
2.3	Fremkommelighed	9
2.4	Sammenfattende definition.....	9
2.4.1	Nærhed til transportsystemerne og serviceniveau	10
3	Mål for mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed	10
3.1	Mobilitet	11
3.1.1	Nationale og internationale mobilitetsmål.....	14
3.1.2	Regionale mobilitetsmål	16
3.1.3	Potentiel fremkommelighed	16
3.2	Tilgængelighed	17
3.2.1	National og international tilgængelighed	18
3.2.2	Regional Tilgængelighed	19
3.3	Fremkommelighed	21
4	nærhed til transportsystemerne	23
4.1	Nærhed til kollektiv transport	24
4.2	Attraktionspotentialer	31
4.2.1	Potentialer, oplande	31
4.2.2	Potentialer, eksisterende trafik.....	33
4.3	Multimodalitet på stationer	36
4.4	Tilgængelighed til parkeringspladser.....	36
5	Sammenligning af transportmidler.....	37
5.1	Sammenligning af mål (indikatorer) for forskellige transportmidler	37
5.2	Andele med de forskellige transportmidler	39
6	Servicemål og præferencer.....	41
6.1	Måling af præferencer	41
6.2	Servicemål for biltrafik.....	42
6.2.1	Oplevet trængsel, bil.....	42
6.2.2	Andre servicemål for bilture.....	43
6.3	Oplevet serviceniveau, kollektiv trafik	44
6.4	Oplevet serviceniveau, cykel.....	49
7	Referencer.....	49

1 INDLEDNING

Dette notat opstiller et samlet forslag til definitioner af *mobilitet*, *tilgængelighed* og *fremkommelighed* til brug for Trængselskommissionens arbejde. Udgangspunktet er, at begrebet *trængsel* er problemorienteret, hvilket rejser to problemstillinger: For det første må et problem være relateret til et mål, eller mere specifikt: For at svare på, hvordan man kan løse trængselsproblemerne må man først afklare hvad målet er. Det nærliggende svar er at målet for transportpolitikken er at skabe mobilitet. Transportministeriets strategi-papir "Mobilitet, der skaber værdi" definerer således sin mission som "*at sikre mobilitet, der skaber værdi for det danske samfund*".

Notatet vil argumentere for at en bredere afgrænsning af transportpolitikken vil betyde, at tilgængelighed er en skarpere og mere nuanceret beskrivelse af transportpolitikkens målsætning, og at tilgængelighed derfor bør defineres sammenhængende med mobilitetsbegrebet.

I notatet defineres først mål for mobilitet og tilgængelighed, både for rejser generelt, for de forskellige transportformer, og til sammenligning af transportformerne. I slutningen af notatet gives et forslag til servicemål baseret på fremkommelighed, der beskriver kvaliteten af transportudbuddet til forskellige geografiske områder.

Til at illustrere definitionerne er der benyttet figurer fra tidligere rapporter og notater – herunder forskellige DTU projekter. Figurerne er for forskellige år og forskellige datakilder. Når trængselskommissionen har diskuteret de forskellige mål og definitioner, anbefales det, at der laves nye figurer for alle definitioner og mål baseret på de nyeste tilgængelige data – f.eks. Transportvaneundersøgelsen og Landstrafikmodellen for 2010.

Figurer er således foreløbige og tjener blot til illustration af forskellige mål for mobilitet og tilgængelighed.

Der er en række steder indikeret kommende figurer, der udarbejdes, når der er opnået enighed om definitionerne af målene (indikatorerne) for mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed. Figurteksten er her markeret med rødt

2 BEGREBSAFKLARINGER

2.1 Mobilitet

Begrebet "Mobilitet" er oprindeligt militært, men benyttes også i naturvidenskaben. Ordet benyttes i mange forskellige sammenhænge, og i forskellige videnskaber;

- *Geografi: Rumligt, interaktion mellem geografiske områder*
- *Demografi: arbejdsmarked og bopæl*
- *Sociologi: Sociale klasser*
- *Sundhed: "førlighed"*
- *Transport: Hvor godt transportsystemet understøtter rejser*

Disse forskellige begreber blev diskuteret på et DTU Seminar om mobilitetsbegrebet¹. Der er forskellige opfattelser af hvordan begrebet bør anvendes i forbindelse med transportpolitikken, spændende fra et andet ord for transport, dvs. faktisk transporterede afstande, til evnen til eller mulighederne for at flytte sig geografisk.

Mobilitetsbegrebet benyttes i mange sammenhænge i forbindelse med transportpolitikken, men begrebet defineres sjældent præcist i officielle publikationer, så det faktisk er observerbart og målbart. EU's grønbog om mobilitet i byer², rummer eksempelvis ikke en konkret definition af mobilitet. Og EU Directorate-General for Mobility and Transport (DGMOVE)³ definerer heller ikke mobilitetsbegrebet.

Transportministeriets publikation "Mobilitet, der skaber værdi"⁴ giver ligeledes ikke en konkret definition på mobilitet. Hovedstadens Udviklingsråds Trafikplan 2003, havde derimod en konkret definition af mobilitet; "Mobilitet er den gennemsnitlige rejsetid for eksisterende rejser til- og fra lokaliteter". Denne definition svarer dog mere til nærværende notats definition af fremkommelighed, jf. afsnit 3.2.

Rent lingvistisk⁵ indikerer endelsen på ordet at mobilitet er en egenskab eller potentiale jf. f.eks. produktivitet, effektivitet og fleksibilitet, i modsætning til den faktiske realisering: transport⁶ (produktion, effekt og fleksion).

Endvidere må mobiliteten være knyttet til personer (eller gods), så *høj* mobilitet betyder at man (godset) "har *mulighed* for *nemt* at rejse vidt omkring"⁷. Mere konkret vil "nemt" betyde hurtigt, billigt, sikkert og komfortabelt. En persons mobilitet i høj grad afhænge af transportsystemets kvalitet på den lokalitet, hvor man befinder sig og hvilke transportformer man kan benytte, men også tidpunktet på døgnet og ugen, som er afgørende for både trængsel og frekvens i køreplaner.

Med afsæt i Transportministeriets fokus på mobilitet som målet for transportpolitikken giver det også mest mening, hvis mobilitet opfattes som potentialet for transport snarere end den faktisk udførte transport. Det ville være forfejlet sige, at det politiske mål er at skabe størst mulig realiseret transportomfang. Samfundet skal søge at skabe mulighederne for at rejse nemt i form af et godt transportsystem, men det må være den enkelte borgers valg, hvorvidt man vil benytte sig af mulighederne. I praksis er der naturligvis en sammenhæng, idet vi er mere tilbøjelige til at rejse, når mulighederne herfor er gode. Eksempelvis ville meget få af os have rejst uden for Europa, hvis ikke luftfartens udvikling havde gjort det hurtigt og økonomisk opnåeligt at rejse interkontinentalt. Så høj mobilitet giver alt anden lige også anledning til stort transportomfang i form antal rejste kilometer, hvilket formentlig er en del af årsagen til uklarheden omkring definitionen af mobilitet, idet et voksende transportomfang i samfundet kan ses som en indikator for øget mobilitet.

¹ http://www.dtu.dk/upload/institutter/dtu%20transport/seminarer/mobilitet_2011/seminar%20om%20mobilitetsbegrebet.pdf

² Kommissionens grønbog af 25.9.2007 "På vej mod en ny kultur for mobilitet i byer", http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/comm95_601_en.pdf

³ [http://en.wikipedia.org/wiki/Directorate-General_for_Mobility_and_Transport_\(European_Commission\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Directorate-General_for_Mobility_and_Transport_(European_Commission))

⁴ Mobilitet, der skaber værdi

<http://www.trafikministeriet.dk/DA/Publikationer/2009/~media/Files/Publication/2009/Mobilitet%20der%20skaber%20v%C3%A6rdi%20netversion.ashx>

⁵ Eller mere præcist: morfologisk.

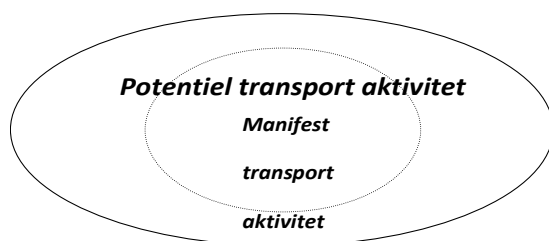
⁶ Fremmedordet 'mobilitet' findes ikke som "mobilation" på dansk, men det danske ord er hhv. 'flytbarhed' og 'flytning', jf. 'fleksibilitet' og 'fleksion' = 'bøjelig' og 'bøjning'

⁷ I det følgende ser vi af hensyn til fremstillingen bort fra godstransporten, men problemstillingen er helt parallel.

Mobilitet opfattes som potentialet for at foretage rejser

I forskellig litteratur defineres mobilitet ligeledes ofte som en egenskab, som personer eller objekter kan besidde i større eller mindre grad, en evne til forflyttelse, eller flyttelighed⁸. Mobilitet kan i den forstand næppe defineres alene som f.eks. 'rejsetid', da dette ikke er en egenskab ved personer eller genstande, men en egenskab ved rejser. Desuden vil en afgrænsning til alene eksisterende rejser afskære betydninger, der refererer til mulighed for eller kapacitet til rejser.

Det er dog også hyppigt at definere mobilitet som en dobbelthed, indbefattende såvel evne som tilbøjelighed til forflyttelse, altså såvel potentiel som faktisk tendens til forflyttelse⁹. Undertiden anses det sidste som indikation på det første; folks faktiske rejser er til dels udtryk for meget de kunne rejse. Illustrationen her udtrykker stærkt forsimplet 'manifest' transport som delmængde af et potentiale.



Heller ikke i denne sammenhæng udgør rejsetid alene dog en oplagt overordnet *definition* af mobilitet. Mobilitet, flyttelighed, kan besidde et antal attributter, som hver især er meget relevante at indfange og evt. måle, vis man ønsker at forstå både potentiel og faktisk rejseaktivitet.

Flytteligheden kan fx karakteriseres ved den hastighed hvormed noget kan flyttes, hvor altså fx potentiel rejsetid over bestemte afstande kan være et mål. Der er dog også andre væsentlige egenskaber ved bevægelighed, som fx den komfort/beskyttelse personen/genstanden vil kunne nyde undervejs, sikkerheden ved selve bevægelsen, prisen, og den energi, bevægeligheden vil kræve. To rejser med samme rejsetid (de være sig faktiske eller potentiale), kan altså have yderst forskellige 'mobilitetskarakteristika' (og dermed fx attraktivitet), hvis sådanne andre attributter inddrages.

Bevægelighedens attributter kan også tænkes at omfatte faktorer som dennes 'umiddelbarhed' (er en person fx umiddelbart i stand til at flytte sig med en vis hastighed fordi denne befinder sig i en bil, eller

⁸ Mobilitet defineres ofte som evnen til at bevæge sig mellem forskellige aktivitetssteder (Hanson 1995b) eller folks evne til at bruge de foreliggende muligheder for transport (Bach 1982). Denne forståelse benyttes også af fx Berge et al (1992) i deres studie af mobilitetens velfærdsmæssige betydning, hvor det hedder at "... mobilitet er et potentiale for at forflytte sig og ikke forflytningen i sig selv" (Berge et al 1992, p. 10). Pointen er her at individers værdiopfattelser omkring mobilitet i høj grad er knyttet til dette potentiale for bevægelse. Kronbak (1997) og COWI (1998) definerer også mobilitet som kapaciteten til forflytning, givet ved den lethed hvormed individer kan bevæge sig.

⁹ Jones (1987) inkluderer tre elementer i sit mobilitetsbegreb 1) individuel handling (de faktiske daglige rejser folk gør) 2) potentiel handling (undertrykte rejser, rejser folk gerne vil gøre men ikke kan på grund af f.eks. tekniske eller økonomiske begrænsninger), og 3) handlefrihed (rejsemuligheder der ville kunne realiseres om ønsket, dvs. et sæt valgmuligheder). Ciuffini definerer mobilitet således: "Mobility is a characteristic of people, of social categories, and of the society in general. It expresses the already completed movement as well as the potential movement, the capacity of these persons to move either by themselves or collectively." (Ciuffini 1995, p 18-19)

kræves først tilvejebringelse af transportmulighed), og dens 'topologi' (om den fx er bundet til en akse eller er mere fladedækkende, jf. forskel mellem 'jernbane-' og 'helikopter' baseret mobilitet). Mobilitet besidder altså et antal attributter som kan være mere eller mindre relevante at måle på, hvis man vil karakterisere mobiliteten, regulere dem eller tilbyde alternativer former for mobilitet.

For at noget skal kunne transportere sig skal det besidde mobilitet, eller man kan sige mobilitet er en nødvendig men ikke tilstrækkelig betingelse for en faktisk rejse. Den grad eller type af mobilitet personen eller genstanden besidder kan givetvis medvirke til at forklare dens faktiske omfang, hastighed, mm. Og styringen af mobilitetsevnen kan påvirke den faktiske rejseaktivitet, uden at forholdet behøver være direkte eller lineært (x forøgelse af potentiale vil føre til y forøgelse i rejseaktivitet).

En persons mobilitet vil afhænge af de mobilitets ressourcer (fx adgang til bil eller kollektiv trafik) som denne råder over, herunder de attributter som kombinationen af til rådighed værende mobilitetsressourcer (inklusive egne evner) vil have. Kendes disse ressourcer og attributter kunne potentialet i princippet og tilnærmelsesvis beregnes.

Et (meget tentativt) forslag til definition med afsæt i ovenstående vil være:

Mobilitet er evnen og potentialet til forflyttelse i rummet. I transportsammenhæng angår mobilitet evnen til rumlig forflyttelse – dvs. evne til gennemførelse af konkrete rejser - ved brug af transportsystemets elementer. Vigtige attributter ved mobilitetsevnen omfatter dens hastighed, sikkerhed, komfort, tilgængelighed, pris, energikrav, umiddelbarhed og topologi

2.2 Tilgængelighed

I forhold til samfundsmæssige prioriteringer i transportpolitikken er de ovenstående betragtninger om mobilitet imidlertid ikke tilstrækkeligt facetterede: For den enkelte borger afhænger værdien af mobiliteten ikke kun af, at man kan komme vidt omkring, Det er afgørende *hvor* man kan komme hen. Eksempelvis er det for de fleste der bor i Køge vigtigere at kunne komme nemt til København end til Næstved, selv om der er omtrent lige langt og derfor er udtryk for samme grad af mobilitet. Det beror på, at værdien af mobilitet og transport er knyttet til de aktiviteter man kan foretage sig, eller mere præcist: kan foretage sig *bedre*, på destinationen for rejsen. Vores aktiviteter kan være alt muligt og det samlede aktivitetsmønster udgør tilsammen vores livstil, - eller kort og godt liv. Aktiviteterne kan kategoriseres på mange måder. I Transportvaneundersøgelsen opereres der med 25 formål med rejsen, som overordnet kan grupperes i erhvervsrejser, pendling til og fra arbejde/uddannelse, indkøbs-ture/ærinde og fritidsrejser. Alt andet lige mere attraktivt at kunne rejse nemt til København end f.eks. til Næstved, fordi København byder på en større *tilgængelighed* til en mangfoldighed af arbejdspladser, indkøbs- og forlystelsesmuligheder osv.

Når samfundet skal prioritere mellem forbedringer af transportsystemet, er tilgængeligheden til aktivitetsmuligheder derfor en bedre målestok end blot muligheden for at transportere sig geografisk. Ofte bruges tilgængelighed om adgangen *til* en lokalitet, men man kan lige så godt tale om tilgængeligheden (til aktivitetsmuligheder) *fra* en lokalitet, og dermed være parallelt til mobilitetsbegrebet, der jo også afhænger af personens lokalitet. Tilgængeligheden kan naturligvis øges ved at forbedre mobilitet-

ten, men også ved at bosætte sig i en storby, hvor der findes mange aktivitetsmuligheder tæt på, og hvorved *behovet* for mobilitet begrænses uden at tilgængeligheden nedsættes. Det er en væsentlig begrundelse for hvorfor nogle vælger at betale høje huslejer for at bosætte sig i centrum af store byer. Her er tilgængeligheden til de aktiviteter som man ofte foretager sig høj og transportmulighederne til fjernere liggende destinationer samtidig god.

Tilgængelighed er muligheden for at deltage i aktiviteter, inden for den evne (mobilitet) der er til at gennemføre konkrete rejser - ved brug af transportsystemets elementer. Tilgængeligheden kan opdeles efter formålet med aktiviteterne

2.3 Fremkommelighed

De ovenstående begreber tager ikke højde for det faktiske rejsemønster. Det kan umiddelbart opfattes som en svaghed, men er faktisk tilsigtet. Det beror på, at det faktiske rejsemønster fra en lokalitet jo blandt andet afhænger af, hvor nemt det er at komme omkring og til hvilke destinationer. Derfor er antallet af rejser mellem lokaliteter med lav rejsehastighed mindre end mellem lokaliteter med høj rejsehastighed. En mobilitetsdefinition, der tog udgangspunkt i de faktiske rejser, ville derfor overvurdere hvor nemt det er at rejse generelt. Ydermere ville en persons mobilitet falde, hvis han/hum skiftede arbejde fra en arbejdsplads i et let trafikeret område til en arbejdsplads i et område med meget trængsel, selv om afstanden var uændret.

Men omvendt kan mobiliteten eller tilgængeligheden som defineret ovenfor være for abstrakt eller generelt til at give et genkendeligt billede af det serviceniveau som transportsystemet leverer til den enkelte borger. For ham eller hende vil det netop være rejsehastigheden for det konkrete rejsemønster, der er relevant for den oplevede service fra transportsystemet. Som udtryk for dette defineres begrebet fremkommelighed, som altså er knyttet til den enkeltes faktiske rejser og kan aggregeres til borgerne i et givet geografisk område, f.eks. en kommune eller en zone.

2.4 Sammenfattende definition

Sammenfattende definerer vi de tre begreber således:

Mobilitet	Mobilitet er et udtryk for hvor hurtigt, man ved brug af transportsystemet kan flytte sig geografisk sikkert og komfortabelt og overkommeligt. Mobiliteten er bestemt ud fra lokalitet og tidspunkt, og kan opdeles på transportformer.
Tilgængelighed	Tilgængeligheden er et udtryk for hvor hurtigt man ved brug af transportsystemet har adgang til at udføre forskellige typer af aktiviteter. Tilgængeligheden er ligesom mobilitet bestemt ud fra lokalitet og tidspunkt og kan opdeles på transportformer. Derudover kan tilgængeligheden opdeles på aktivitetstyper
Fremkommelighed	Fremkommelighed er et udtryk for det serviceniveau som borgeren oplever, at transportsystemet yder i forhold til det konkrete rejsemønster. Fremkommeligheden er bestemt ud fra borgerens bopæl og sammensætningen af de konkrete rejser på destination og tidspunkt.

Både mobilitet og fremkommelighed kan endvidere via opdelingen på transportformer anvendes i forhold til særlige befolkningsgrupper med begrænsede mulighed for at benytte visse af disse transportformer: børn, ældre fysisk handicappede, lavindkomstgrupper.

Ovenstående begreber kan også benyttes til mål (indikatorer) for godstransport, omend værdierne for afskæring i tid og indikatorerne for aktivitets og transportformer vil være specifikke for gods.

2.4.1 Nærhed til transportsystemerne og serviceniveau

Ovenstående definitioner ser alene på den rene dør til dør rejsetid. For de enkelte transportmidler vil et aspekt af mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed også relateres til hvor let det er at komme til de enkelte transportsystemer, dvs. nærheden til det enkelte system – f.eks. stationer eller parkeringsmuligheder – og betjenings- og komfortniveauet under rejsen. Disse elementer diskuteres nærmere i afsnit 4 og 6.

3 MÅL FOR MOBILITET, TILGÆNGELIGHED OG FREMKOMMELIGHED

For at begrebsdefinitionerne i det foregående afsnit kan benyttes i praksis i forbindelse med vurdering af kvaliteten af den nuværende infrastruktur, og forbedringer af denne skal det operationaliseres, dvs.

Begreberne mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed skal være principielt observerbare og gøres målbare

For at noget skal være et godt mål – en god indikator - skal det først og fremmest repræsentere det fænomen, der betragtes, på en rimelig måde. Målet skal herunder også helst relatere sig til noget relevant, og så skal det være operationelt (målbart, beregneligt, verificerbart mm).

I indikatorlitteraturen skelnes ofte mellem tre tilgange til at identificere indikatorer, data-drevet, teori-drevet og policy- eller interesse drevet (Niemaier, 2002).

I den data drevne tilgang er det kravet om målbarhed der er dominerende. I en teori drevet definition vil man derimod være mere optaget at opfange alle betydende aspekter af fænomenet. I en policy-drevet tilgang vil man være optaget at identificere indikatorer, der er relevante for beslutningstagere, herunder om de relaterer sig til opstillede målsætninger eller måler variable der rummer indgrebsmuligheder, uanset om variablene er de teoretisk mest betydende.

En rent-data drevet tilgang risikerer altså i værste fald at overse vigtige aspekter af fænomenet, eller opstille mål som ikke anses for tilstrækkelig relevante af beslutningstagere eller interessenter. De andre tilgange rummer andre svagheder, som fx manglende operationalitet, eller risiko for interesse-bias. Ifølge noget litteratur er de mest ønskelige og anvendelige indikatorer dem der opfanger krav i alle tre dimensioner, som altså hverken drives rent af målbarhed, policy eller teori (Hanafin & Brooks 2005).

I det følgende har vi forsøgt at operationalisere begreberne med vægt på følgende kriterier til grund:

- *Anvendeligheden af denne operationalisering afhænger af at beregningen af mobilitets-, tilgængeligheds- og fremkommelighedsmål kan baseres på tilgængelige data.*
- *Målene skal kunne kvantificeres i et enkelt tal, der er intuitivt forståeligt og fortolkeligt.*

I praksis bør det tilstræbes, at målingerne og ikke mindst ændringer heri som følge af en udvikling i transportsystemet kan integreres i eksisterende trafikmodeller og præsenteres på kort. Ofte vil sådanne kilder opdele geografien i områder, hvorved målene bliver områdebestemte. Eksempelvis hvis man opgør målene ud fra zonerelaterede data fra Landstrafikmodellen.

Endvidere bør de enkelte lokalitetsbestemte mål kunne aggregeres til et samlet mål for ændringen i hhv. mobilitet, tilgængelighed og fremkommelighed som følge af et tiltag, der forbedrer transportsystemet.

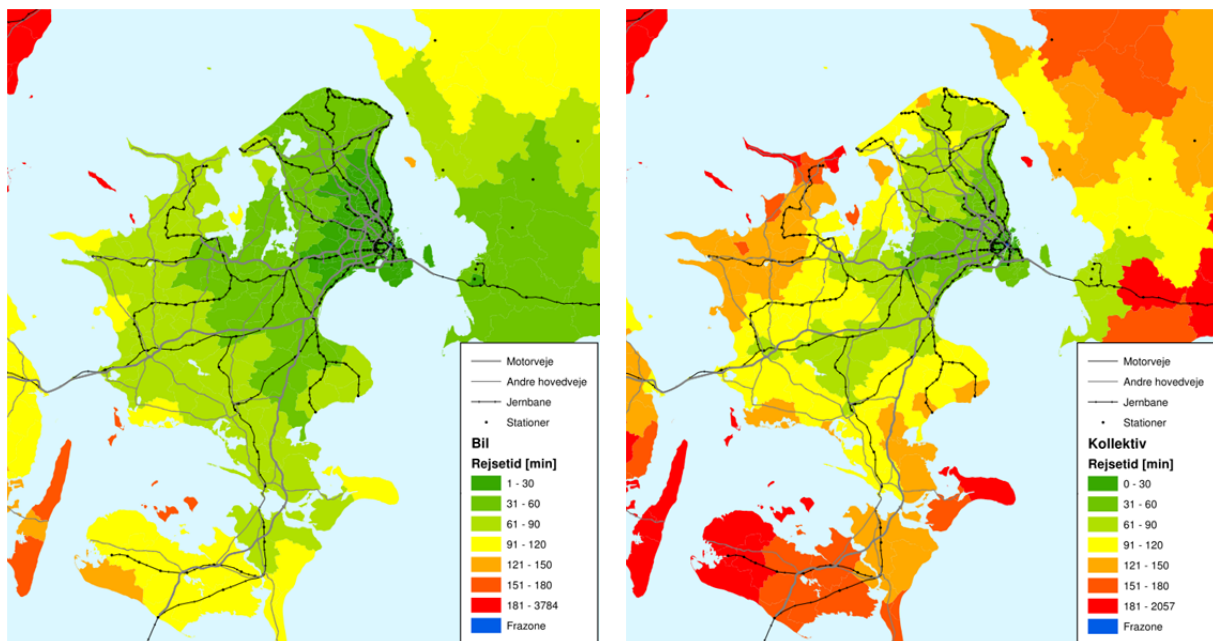
3.1 Mobilitet

Da mobilitet skal udtrykke, hvor hurtigt man kan flytte sig geografisk og samtidig må skulle tage højde for at denne flytning ikke nødvendigvis har samme hurtighed i alle retninger, er det umiddelbart naturligt at tage udgangspunkt i det areal, der kan nås ved brug af transportsystemet inden for en given rejsetid (t). I det mest simple, rent teoretiske tilfælde, hvor rejsehastigheden, (v) er den samme i alle retninger, bliver det opnåelige areal (A) fra en given lokalitet:

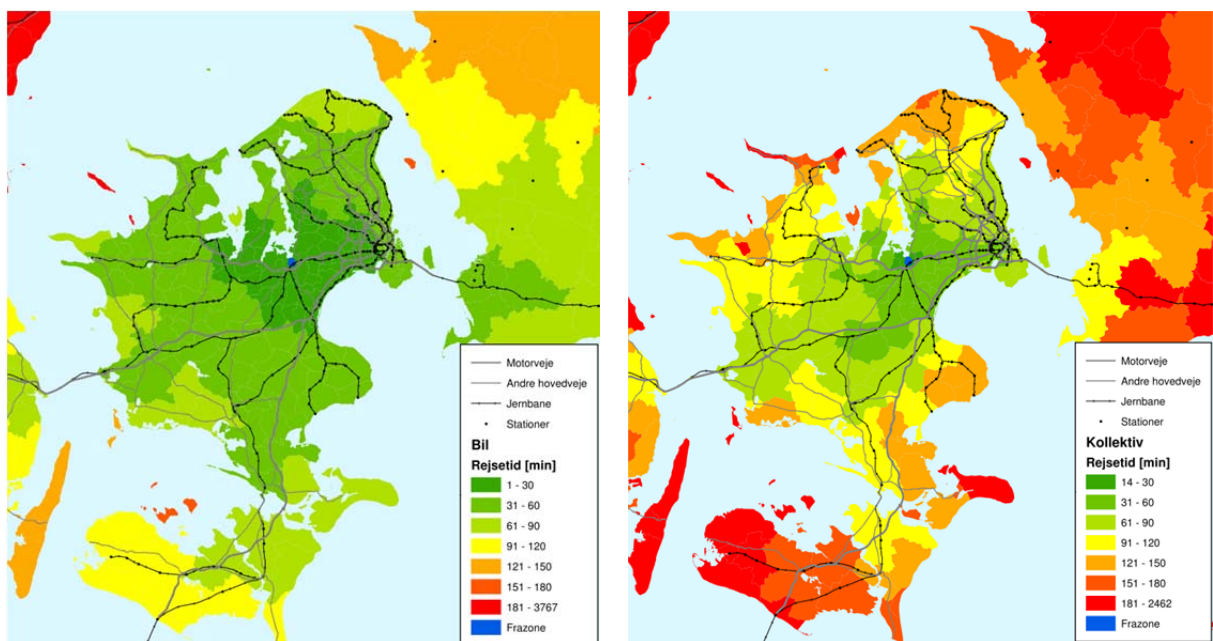
$$A = \pi (v t)^2$$

I praksis varierer rejsehastigheden over hele området og det areal, der kan nås, vil også være begrænset af kystlinjens forløb i forhold til udgangspunktet. Arealerne vil således variere efter geografien og transportmidlerne. Figur 1-Figur 3 viser eksempler på sådanne arealer med udgangspunkt i forskellige startpunkter for analysen af mobiliteten i tid og rum.

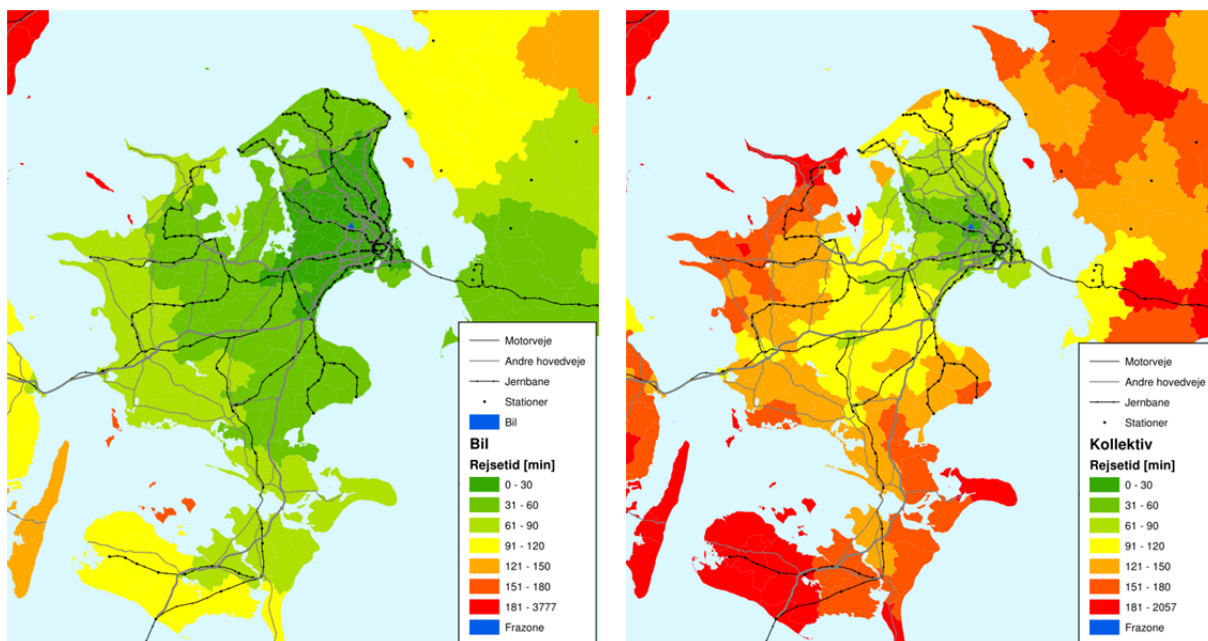
En indikator for mobilitet er hvor stort et areal man kan nå fra en given lokalitet på et givent tidspunkt med et givent transportmiddel



Figur 1 Hvor langt kan man nå fra Rådhuspladsen med bil hhv. kollektiv trafik i eftermiddagsmyldretiden. ½ times isokroner.



Figur 2 Hvor langt kan man nå fra Roskilde med bil hhv. kollektiv trafik i morgenmyldretiden. ½ times isokroner



Figur 3 Hvor langt kan man nå fra Laurruparken med bil hhv. kollektiv trafik i eftermiddags-myldretiden. ½ times isokroner

Med trafikmodellernes data på zonesystem og trafiknet gør det muligt at beregne arealet i praksis for forskellige områder og illustrere mobiliteten herfor på et samlet kort.

For enhver lokalitet kan der således opstilles en empirisk funktionel sammenhæng mellem rejsetiden og det areal, der kan opnås inden for en given rejsetid. Den kvadratiske formel i det simple teoretiske tilfælde ovenfor indikerer, at denne sammenhæng forventeligt vil være konkav, og i hvert fald monotont stigende.

Et centralt spørgsmål, som er vanskeligt at besvare andet end pragmatisk (ad hoc) baseret på eksempler er, hvilken afskæringsværdi man skal bruge for rejsetiden. Det vil jo bestemme skaleringen af mobilitetsmålet.

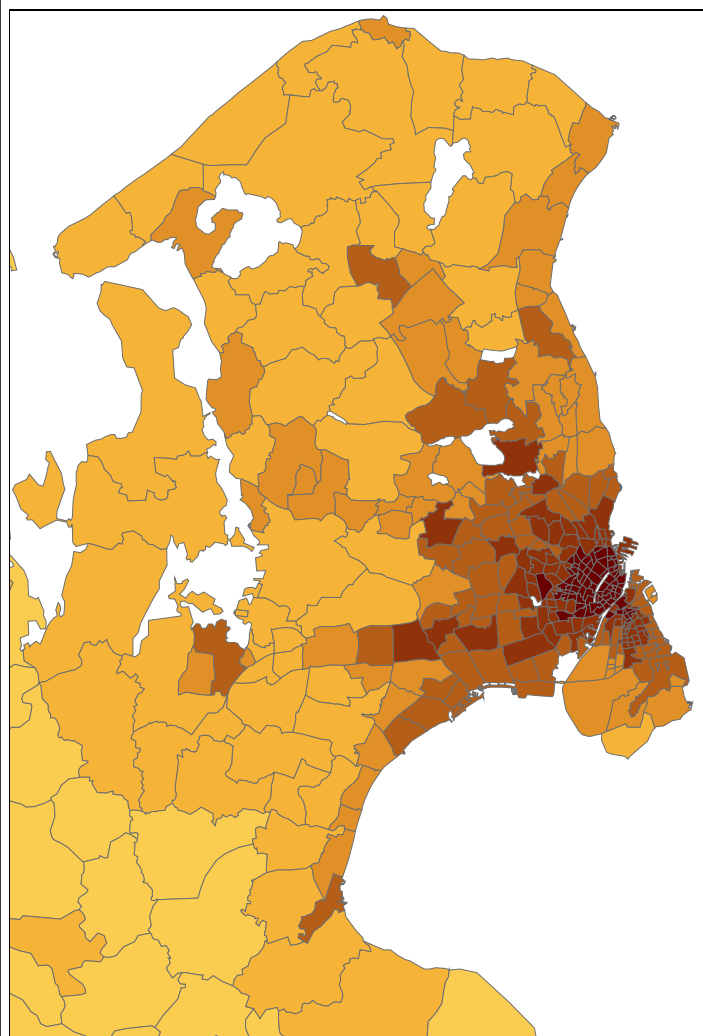
Er afskæringsværdien for høj (adskillige timer) bliver mobilitetsmålet trivielt inden for en region, idet arealet vil konvergere mod det samlede areal for alle lokaliteter. Men målet kunne benyttes som sammenligning mellem regioner.

Tilsvarende vil variationen mellem lokaliteterne også forsvinde, hvis afskæringsværdien bliver for lav (få minutter), idet variationen i infrastrukturens kvalitet så bliver begrænset.

Det anbefales derfor at benytte forskellige mål, alt efter om analyserne omhandler lange rejser, eller rejser inden for regionen.

En alternativ tilgang er at summere over alle rejsetider men med vægte der aftager og går mod nul, men det vil være vanskeligt at fortolke. Sådanne vægte vil typisk tage udgangspunkt i hvor langt man er villig til at rejse, og derved konkrete rejser. Vægtene er således delvist relateret til trængselsmålene

i afsnit 3.3. I trafikmodeller benyttes ofte såkaldte "logsummer", der sammenvægter sandsynligheder for forskellige rejselængder og valg af destinationer og transportmidler i et samlet tilgængelighedsmål. Figur 4 viser et eksempel på et sådant tilgængelighedskort for Hovedstadsområdet, hvor de mørkere farver indikerer bedre tilgængelighed til arbejdspladser. Dette er et "teoretisk" raffineret mål, men hvor enheden (logsummen) er matematisk kompliceret og vanskelig at fortolke, andet end at tilgængeligheden er bedst desto tættere på centrum af regionen, og regionens fingerstruktur med motorveje og jernbaner anes.



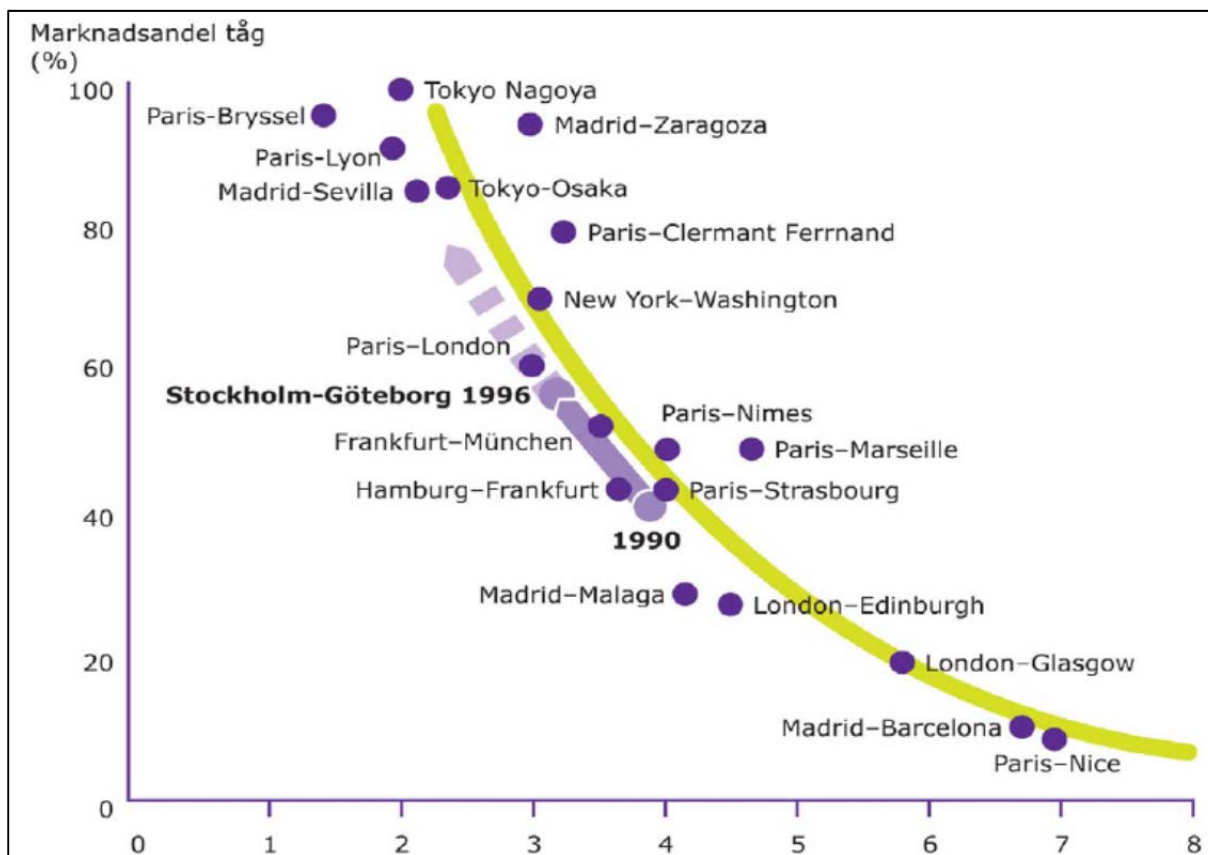
Figur 4 Eksempel på kort over tilgængelighed i Hovedstadsområdet baseret på såkaldte logsummer

Det bemærkes at definitionerne på mobilitetsmål alene tager udgangspunkt i de konkrete rejsetider, men ikke i trængsel (andet end via rejsetiderne). Modsat diskussioner omkring opgørelse af trængsel, er disse definitioner således uafhængige af "nulpunkt", f.eks. definition af fri hastighed.

3.1.1 Nationale og internationale mobilitetsmål

I nogle sammenhænge er det set, at en rejsetid på 3 timer er en grænse for om tog/højhastighedstog er konkurrencedygtige (se Figur 5). 3 timer kan også ses som en grænse for, om man med rimelighed

kan nå ud og hjem til et møde på én dag. På det overordnede niveau kunne en 3-timers grænse måske være et godt bud på definition. Denne kunne benyttes for biltrafik og togtrafik.



Figur 5 Markedsandel af forskellige hurtige/højhastighedsbaner som funktion af afstanden (kilometer xxx)

En anden afgrænsning kunne være med konkrete fraktiler inden for forskellige turformål, f.eks. en tidsgrænse, der omfatter 90 % af de foretagne ture. Fraktiler af foretagne ture har dog den svaghed, at de til en vis grad sammenblander fremkommelighedsmål (der baseret på foretagne ture) med mobilitetsmål (der beskriver potentialet for rejser). Fraktilerne giver dog en indikator for, hvor langt man er villig til at rejse i tid for at nå bestemte aktiviteter, og derved for potentialet for rejser (mobilitet). Figur 6 viser et eksempel på analysen af mængden af ture som funktion af hvor lang tid de tager.

Figur 6 Eksempel på fordelingskurve (mulige fraktiler) for lange ture over 100 km.

Baseret på disse mål er der i **Figur 7-Figur 9** vist eksempler på hvor stort areal man kan nå fra forskellige regioner.

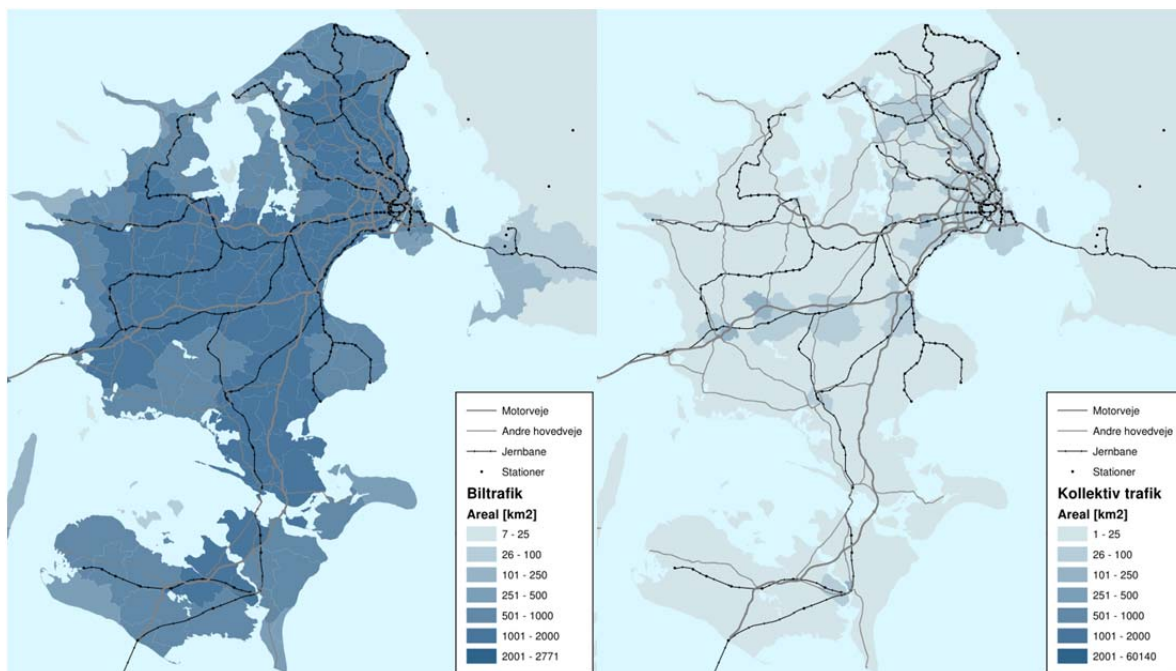
Figur 7 Hvor stort areal kan man nå fra forskellige områder med bil på 3 timer om morgenen

Figur 8 Hvor stort areal kan man nå fra forskellige områder med kollektiv trafik på 3 timer om morgenen

Figur 9 Forskel på mobilitet bil og kollektiv trafik (3-timers definitionen)

3.1.2 Regionale mobilitetsmål

Ser man på rejser inden for regionen kunne et (tæt på arbitrært) bud være (halvdelen af) danskernes gennemsnitlige daglige tidsforbrug på transport, dvs. ca. en halv time. **Figur 10-Figur 12** viser eksempler på sådanne analyser



Figur 10 Hvor stort areal kan man nå fra forskellige dele af Sjælland med hhv. bil og kollektiv trafik på ½ time i morgenmyldretiden

Figur 11 Hvor stort areal kan man nå fra forskellige dele af Hovedstadsområdet med kollektiv trafik på ½ time i morgenmyldretiden

Figur 12 Forskel på mobilitet bil og kollektiv trafik (½-times definitionen)

De konkrete niveauer for afskæring kunne eventuelt analyseres nærmere, f.eks. som fraktiler af rejseomfanget for bestemte turformål.

3.1.3 Potentiel fremkommelighed

Hvis vi således holder fast i en fast afskæringsværdi, kunne man endelig prøve at eliminere skalaeffekten ved at transformere det nåelige areal til en "gennemsnitlig pseudo-rejsehastighed", det vil sige den potentielle gennemsnitlige rejsehastighed, man har inden for det område, som man kan nå inden for afskæringsværdien;

$$v = (A/\pi)^{1/2} / t$$

Dette mål viser den potentielle fremkommelighed inden for det givne geografiske område, og er dermed en indikator for trafiknettets kvalitet, der er uafhængig af de konkrete rejser (som fremkommelighedsmålene i det følgende).

Hvis data til opgørelse af mobilitet og potentiel fremkommelighed stammer fra en trafikmodel (f.eks. Landstrafikmodellen), der typisk underopdeler geografien i områder (zoner), da vil den gennemsnitlige (potentielle) hastighed fra en zone i til delområder j i stedet direkte kunne opgøres mere eksakt som den vægtede sum af rejssetider til de forskellige delområder i forhold til deres areal;

$$v_i = \frac{\sum_j A_j v_j}{\sum_j A_j}$$

Figur 13-Figur 18 viser eksempler på disse mål for korte hhv. lange afskæringer af rejsetid tilsvarende mobilitetsmålene, og for bil hhv. kollektiv trafik samt sammenlignende de to.

Figur 13 *Potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med bil op til ½ times afstand*

Figur 14 *Potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med kollektiv trafik op til ½ times afstand*

Figur 15 *Forskel på potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med bil/kollektiv trafik op til ½ times afstand*

Figur 16 *Potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med bil op til 3 timers afstand*

Figur 17 *Potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med kollektiv trafik op til 3 timers afstand*

Figur 18 *Forskel på potentiel fremkommelighed (gennemsnitlig rejsehastighed) fra forskellige områder med bil/kollektiv trafik op til 3 timers afstand*

3.2 Tilgængelighed

Tilgængelighedsmål kan defineres tilsvarende som mobilitetsmål, hvor der blot benyttes indikatorvariablen for hver aktivitetstype i stedet for areal, dvs. potentialet for aktivitet inden for det område (areal) man kan nå inden for en vis rejsetid.

Mobilitet er således et mål for potentialet for at foretage rejser, hvorimod tilgængelighed er et mål for det potentiale for ture og deltagelse i aktiviteter man har fra et givet område. Eksempelvis vil god tilgængelighed til arbejdskraft eller arbejdspladser give et mere fleksibelt arbejdsmarked, selvom den enkelte medarbejder stadig kun har ét arbejde. Et andet eksempel er, at bedre tilgængelighed til forskellige butikker alt-andet-lige giver mere konkurrence og dermed billigere priser for borgerne.

Tilgængelighedsmål opgøres typisk ikke i rejsetider for foretagne ture, men derimod i hvor mange personer eller arbejdspladser, som man fra et givet område kan nå på et vist antal minutter.

Tilgængelighed kan opgøres ved, hvor mange arbejdspladser eller hvor stor befolkning man kan nå på et vist antal minutter

3.2.1 National og international tilgængelighed

For de lange ture, er det typisk mest tilgængeligheden til arbejdspladser, der er i fokus. Her kan man f.eks. benytte en definition som;

National og international tilgængelighed kan opgøres ved, hvor mange arbejdspladser eller hvor stor befolkning man kan nå på et vist antal minutter

Som for mobilitetsmål, kan tilgængelighed både opgøres samlet (bedste transportmiddel må da vælges i det enkelte tilfælde), for hvert transportmiddel for sig, eller man kan sammenligne tilgængeligheden med forskellige transportmidler.

Set i et Europæisk perspektiv vil tilgængelighed ofte være relateret til flytrafik. Her kunne et mål være hvor mange destinationer, befolkning eller byområder, der er adgang til med direkte fly. Dette kunne være et mål for sammenligning af attraktiviteten af forskellige storbyområder. Målet har primært betydning i forbindelse med vurderinger af Kastrups betydning for Hovedstadsregionen.

I nogle tilfælde er der også benyttet mål om "potentielle" kontakttimer for tilgængelighed. F.eks. at hvis man har 14 timer netto i et døgn, og 3 timers transport frem og tilbage, så har man 8 potentielle kontakttimer til aktiviteter. Målet er dog lidt sværere at fortolke, for hvis rejsen varer 6½ time, så har man i eksemplet 1 kontakttime, men få vil rejse så langt blot for en times aktivitet på destinationen.

I forhold til turisme benyttes i nogle sammenhænge hvor mange "hotelsenge" man kan nå inden for et vist antal minutter.

Figur 19-Figur 21 viser eksempler på opgørelser af tilgængelighed til arbejdspladser inden for en 3-timers afskæring.

Figur 19 *Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige områder med bil på 3 timer om morgenen*

Figur 20 *Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige områder med kollektiv trafik på 3 timer om morgenen*

Figur 21 *Forskel på tilgængelighed med bil og kollektiv trafik (3-timers definitionen)*

3.2.2 Regional Tilgængelighed

Regional tilgængelighed kan i princippet også defineres som hvor mange arbejdspladser man kan nå inden for et tidsrum. Men her er det også relevant at fokusere på hvor mange indbyggere man kan nå – det er f.eks. relevant for fritidsformål og ved lokalisering af virksomheder i forhold til kunder og medarbejdere. Samtidigt vil tidsgrænsen være mindre – f.eks. smertegrænsen for hvor langt man er villig til at pendle.

I Hovedstadens Udviklingsråds (HUR) trafikplan, 2003, blev der benyttet følgende generelle definition af tilgængelighed.

Tilgængelighed definerer hvor godt husholdninger og arbejdspladser er forbundet

Man kan i den forbindelse forestille sig forskellige mål herfor;

- (1) Hvor stor en befolkningsgruppe kan nå de enkelte områder med en rejsetid på mindre end x minutter. Måler hvor attraktivt en virksomhedsplacering er i forhold til ansatte og kunder
- (2) Hvor mange arbejdspladser kan nå de enkelte områder. Måler hvor attraktive boliger er i forhold til muligheden for at få et job
- (3) Hvor stor befolkningsgruppe kan nås fra de enkelte områder med en rejsetid på mindre end x minutter. Måler hvor attraktivt en virksomhedsplacering er i forhold til ansatte og kunder
- (4) Hvor mange arbejdspladser kan nås de enkelte områder. Måler hvor attraktive boliger er i forhold til muligheden for at få et job

Hvis rejsetider er symmetrisk i begge retninger, så er (1) og (3) identiske og (2) og (4) er identiske. Dette er ikke tilfældet ved asymmetriske rejsetider, f.eks. på de radiale veje i Hovedstadsområdet, hvor der er størst trængsel ind mod byen om morgenen og modsat om eftermiddagen.

Man kan således definere tilgængelighedsmål relateret til forskellige turformål og aktiviteter, f.eks.;

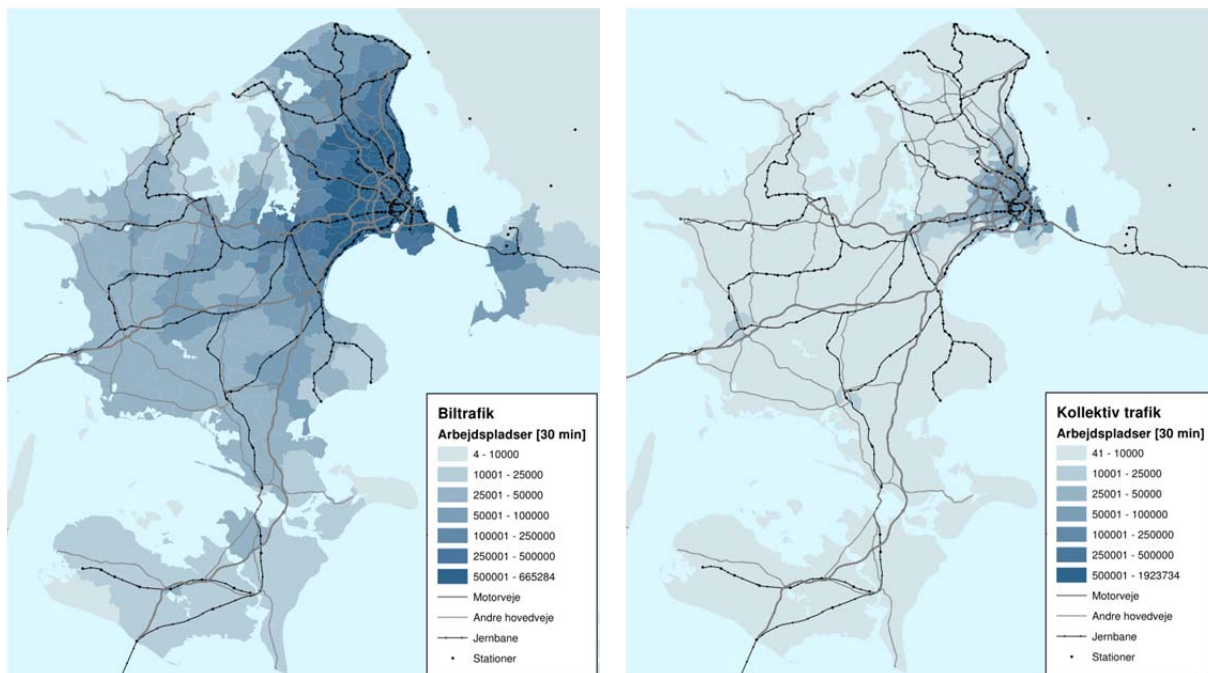
Husstandes tilgængelighed til pendling defineres af hvor mange arbejdspladser man kan nå i morgenmyldretiden på x min

Virksomhedes tilgængelighed for arbejdskraft defineres af hvor mange husstande, der kan nå dem i morgenmyldretiden på x min

Service virksomhedes tilgængelighed defineres af hvor mange husstande, der kan nå dem i eftermiddagsmyldretiden på x min

Man kunne her måske forestille sig forskellige serviceniveauer, f.eks. vil 30 min. være en attraktiv pendlingstur, mens 1 time måske er på smertegrænsen. For indkøb vil 15 min. måske være attraktivt, og 30 min. måske være på smertegrænsen. Figur 22-

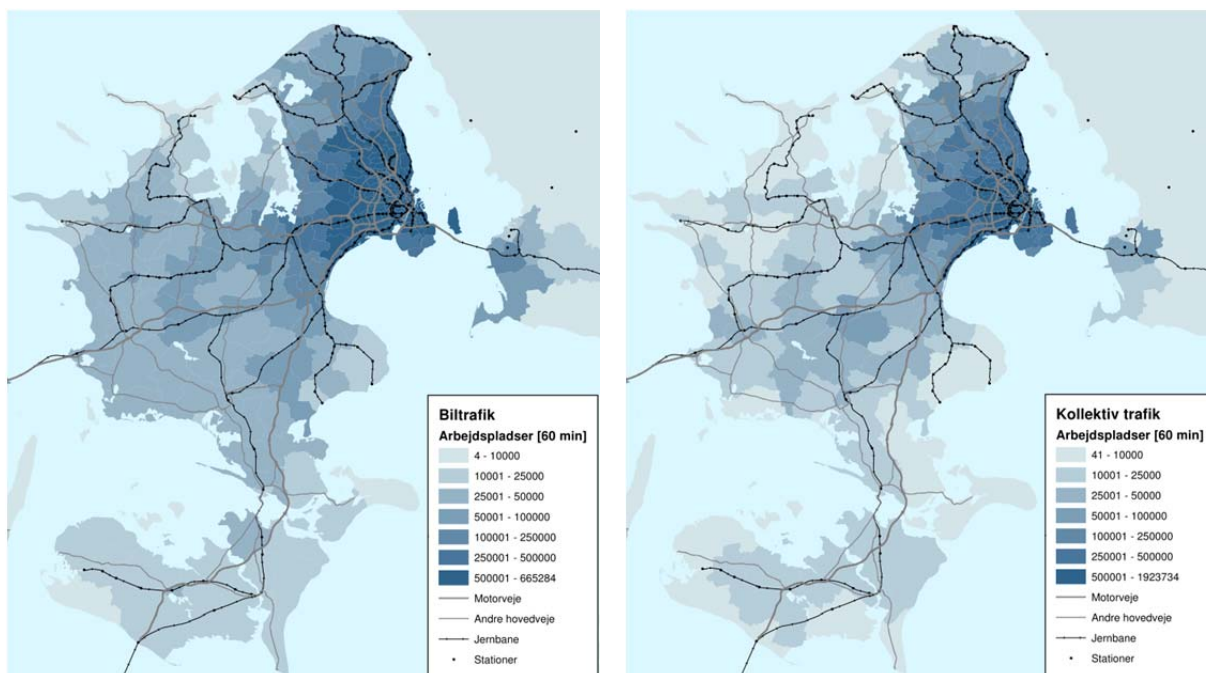
Figur 24 viser eksempler på regionale tilgængelighedsmål baseret på ½-timers kriteriet, mens Figur 25-**Figur 27** viser tilsvarende med 1-times afskæringen.



Figur 22 *Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige dele af Sjælland med bil og kollektiv trafik på ½ time i morgenmyldretiden*

Figur 23 *Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige dele af Hovedstadsområdet med kollektiv trafik på ½ time i morgenmyldretiden*

Figur 24 *Forskel på tilgængelighed bil og kollektiv trafik (½-times definitionen)*



Figur 25 Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige dele af Sjælland med bil og kollektiv trafik på 1 time i morgenmyldretiden

Figur 26 Hvor mange arbejdspladser kan man nå fra forskellige dele af Hovedstadsområdet med kollektiv trafik på 1 time i morgenmyldretiden

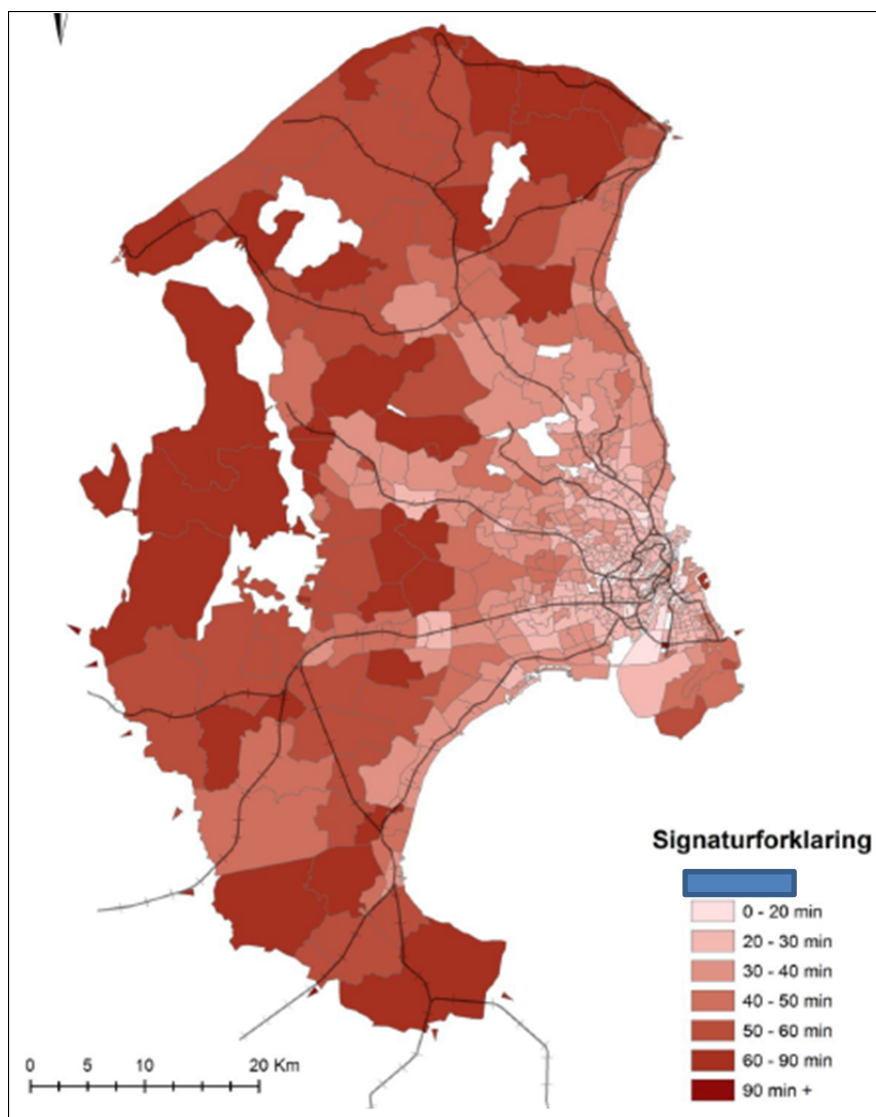
Figur 27 Forskel på tilgængelighed bil og kollektiv trafik (1-times definitionen)

3.3 Fremkommelighed

Fremkommelighedsmål bør tage udgangspunkt i fremkommeligheden for konkrete rejser.

Fremkommelighed defineres som den gennemsnitlige rejsetid eller rejsehastighed for eksisterende rejser til- og fra geografiske områder

Figur 28 viser et eksempel på et tidsbaseret fremkommelighedsmål for Hovedstadsområdet. Måske overraskende er fremkommeligheden bedst i den centrale del af Hovedstadsområdet. Dette skyldes, at en større andel af turene her er korte, fordi befolkningen her bor tættere på arbejdspladser og deres aktiviteter i øvrigt. Fingerplanen kan til en vis grad anes af figuren, idet der er bedre mobilitet langs "fingrene" end i landområderne mellem fingrene.



Figur 28 Fremkommelighed i Hovedstadsområdet – gennemsnitlig rejsetid for ture til/fra forskellige områder i Hovedstadsregionen.

Figuren udskiftes med ny figur på samme data som de øvrige. Farveskala vendes, så langsomt er rødt og hurtigt grønt, el.

Figur 29 viser tilsvarende fremkommeligheden som den gennemsnitlige hastighed.

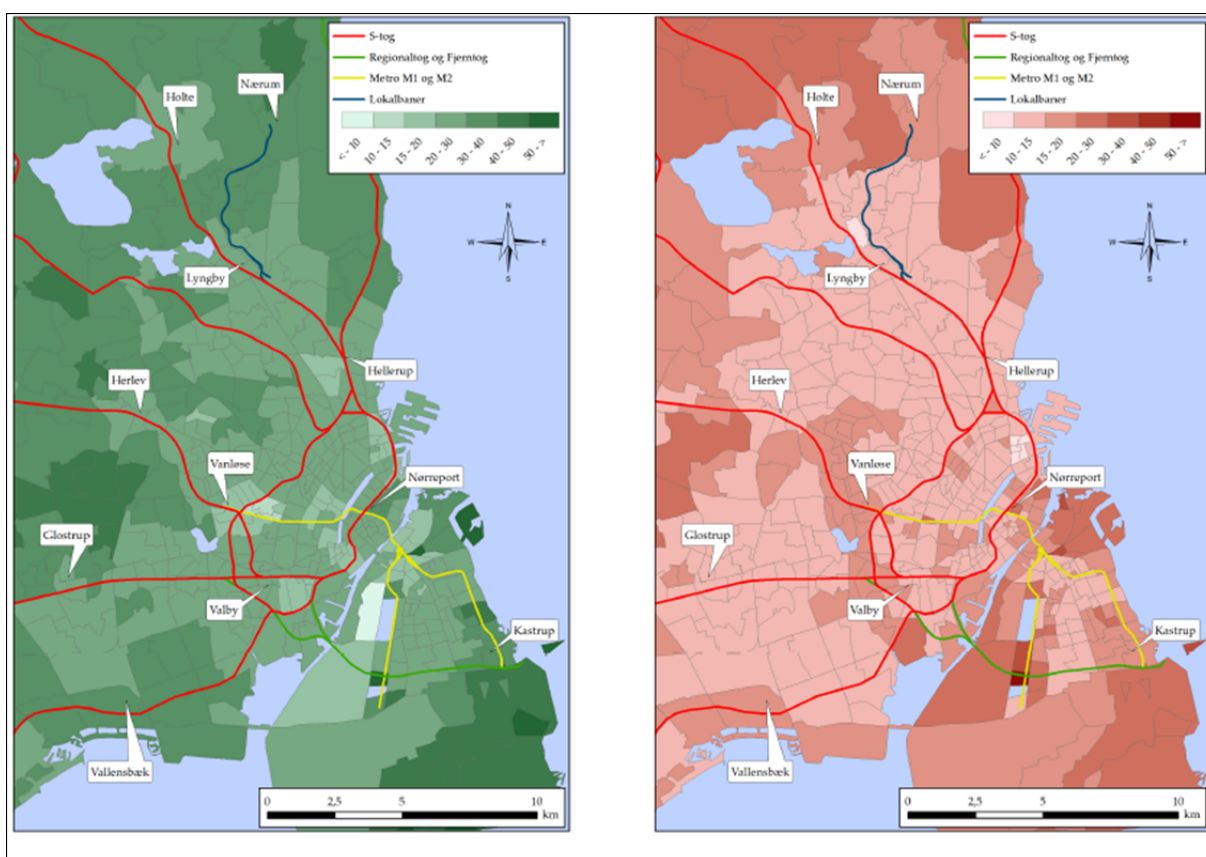
Figur 29 Fremkommelighed i Hovedstadsområdet – gennemsnitlig hastighed for ture til/fra forskellige områder i Hovedstadsregionen.

Fremkommelighedsmål kan benyttes til forskellige typer opgørelser, dels samlet fremkommelighed dels opgjort på forskellige tidsintervaller og turformål, f.eks.;

- Den gennemsnitlige fremkommelighed
- Fremkommelighed med forskellige transportmidler
- Fremkommelighed i morgen hhv. eftermiddagsmyldretiden

- Fremkommelighed for bolig-arbejdsstedssture
- Fremkommelighed for erhvervsture (persontrafik)
- Fremkommelighed for lastbiler

Figur 30 nedenfor viser tilsvarende figurer for fremkommelighed i "håndfladen" af Hovedstadsområdet. For den kollektive trafik følger den bedste fremkommelighed generelt jernbanerne. Dog kan den gode busbetjening langs Helsingørsmotorvejen (150S m.v.) også anes på figuren. Den kollektive trafiks mobilitet er bedst mod centrum af København, og i særlig grad i Ørestaden. God fremkommelighed med biltrafik er mere jævnt fordelt i "håndfladen". **Figur 31** viser tilsvarende forskellen på fremkommelighed med bil og kollektiv trafik (bemærk her, at den geografiske fordeling af ture med de to transportmidler kan være forskellig).



Figur 30 Eksempler på kort over fremkommelighed (Kollektiv trafik venstre, bil højre).

Figuren udskiftes med ny figur på samme data som de øvrige

Figur 31 Forskel på fremkommelighed kollektiv trafik i forhold til bil.

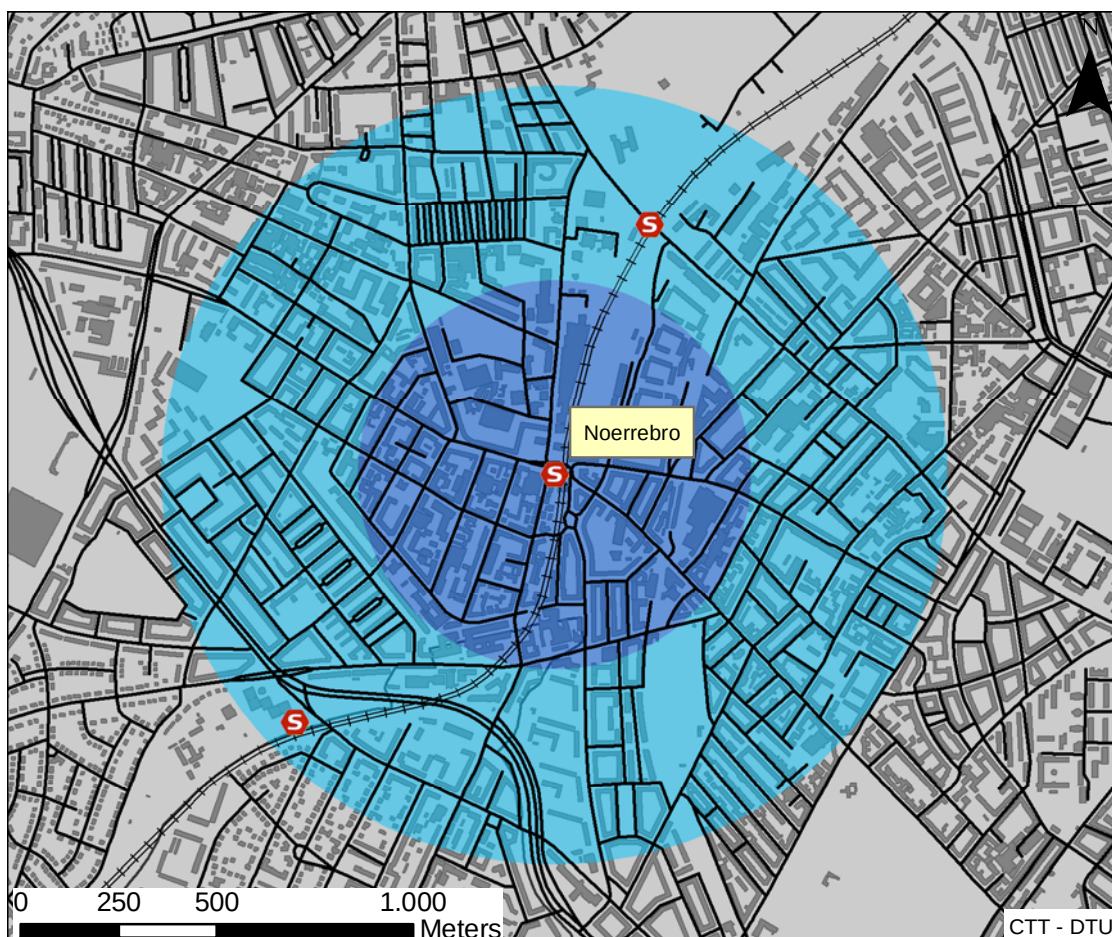
4 NÆRHED TIL TRANSPORTSYSTEMERNE

Modsat målene for national og regional tilgængelighed, der definerer tilgængeligheden til aktivitetsmålet for rejsen, så definerer lokale tilgængelighedsmål ofte tilgængeligheden til specifikke transportmid-

ler – f.eks. stationsnærhed. For ikke at blande begreberne sammen foreslås det, at man benytter begrebet "Nærhed" som mål for tilgængeligheden til specifikke transportsystemer.

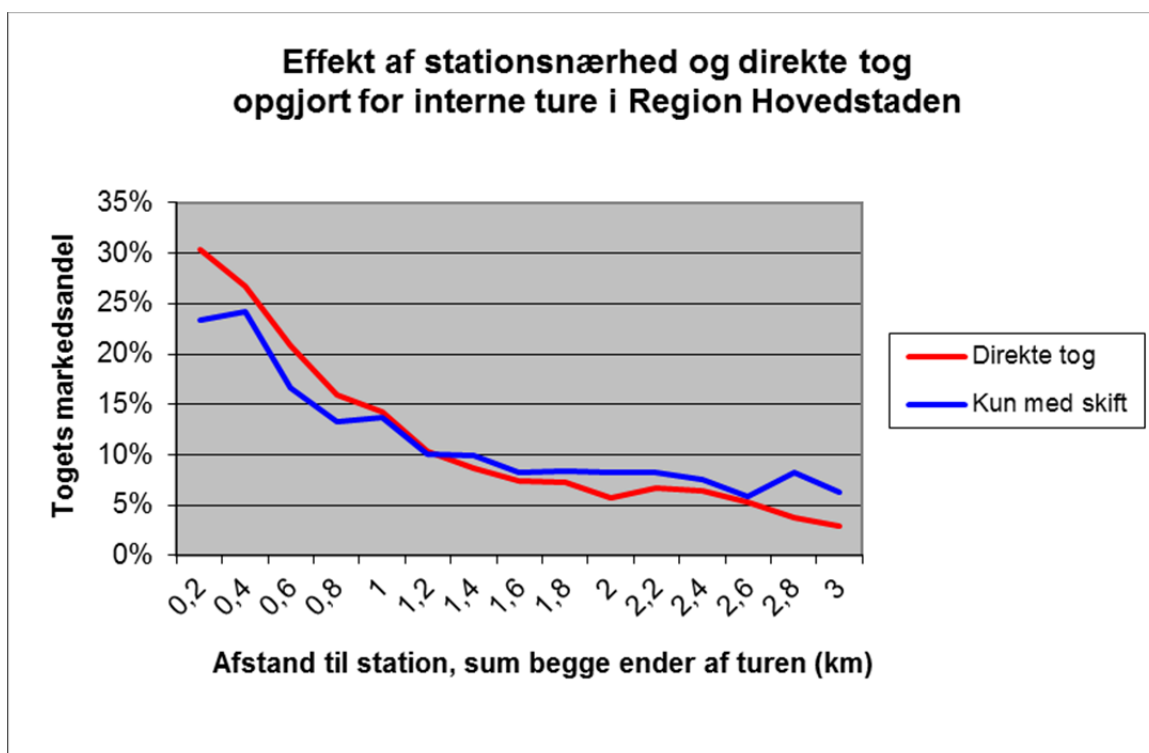
4.1 Nærhed til kollektiv transport

I forbindelse med kollektiv transport benyttes oftest begrebet "stationsnærhed", altså hvor god tilgængeligheden er til stationer. Sædvanligvis benyttes en simpel buffer, f.eks. 600 meter til en station f.eks. i fingerplanen 2007, der også derudover tillod større afstand i den kommunale planlægning (såkaldte amøbeafgrænsninger) inden for op til 1.000 m. cirkelslag i det indre storbyområde (håndfladen) og ud fra principielle 1.200 m cirkelslag i det ydre storbyområde. Lidt mere raffineret kan benyttes et todelt afstandsmål, f.eks. 600 meter og 1000 meter (jf. denne definition). Figur 32 viser et eksempel på bufferanalyse, her til Nørrebro station.



Figur 32 Lokal stationsnærhed, simpel buffer

Hvilket mål, der præcist skal bruges kan diskuteres. Det kan f.eks. defineres ud fra markedsandele til kollektiv trafik. Transportvaneundersøgelsen kan være en kilde hertil. Figur 33 viser effekten af stationsnærhed i Hovedstadsområdet, mens Figur 34 nuancerer opgørelsen til turender.



Figur 33 Effekt af stationsnærhed (bemærk at det er summen af begge ender af turen). Kilde Transportvaneundersøgelsen.

Andel kollektiv trafik	Bolig-station < 400 m	Bolig-station 400-800 m	Bolig-station 800-2000 m
Station-arbejde < 400 m	28 %	32 %	28 %
Station-arbejde 400-800 m	28 %	22 %	24 %
Station-arbejde 800-2000 m	24 %	15 %	12 %

Figur 34 Andel af kollektiv trafik i Hovedstadsområdet som funktion af afstand til station (baseret på Transportvaneundersøgelsen, TU2006-2011)

Ser man på markedsandele i forhold til biltrafik forekommer 400 og 800 meter som et godt bud i forhold til tilgængelighed fra bopæle. Der er dog herudover et bånd op til 2½ km., hvor der er mange, der cykler til stationen. Dette kan således være et alternativt mål for mulig cykelpendling.

Omvendt så er markedsandelen særligt høj på de ultra stationsnære lokaliteter, jf. Figur 33. Dette kunne tale for nærmere mål, f.eks. 200 og 600 meter (400 og 1200 meter på figuren) som repræsenterer væsentligt "knækpunkter" på markedsandel.

Ser man på arbejdspladser, er der færre, der cykler fra stationen til arbejdspladsen, idet dette enten vil kræve at man har cyklen med toget, eller man har en cykel parkeret på stationen. I princippet er der

her et uudnyttet potentiale – f.eks. bycykler. Men buffere på 400 og 800 meter forekommer som dog bedste bud på buffere i forhold til arbejdspladser.

Jf. Figur 33 er den kollektive trafiks markedsandel særlig høj for de ture, der ligger meget stationsnære (summen af afstanden i begge ender tilsammen mindre end 400 meter).

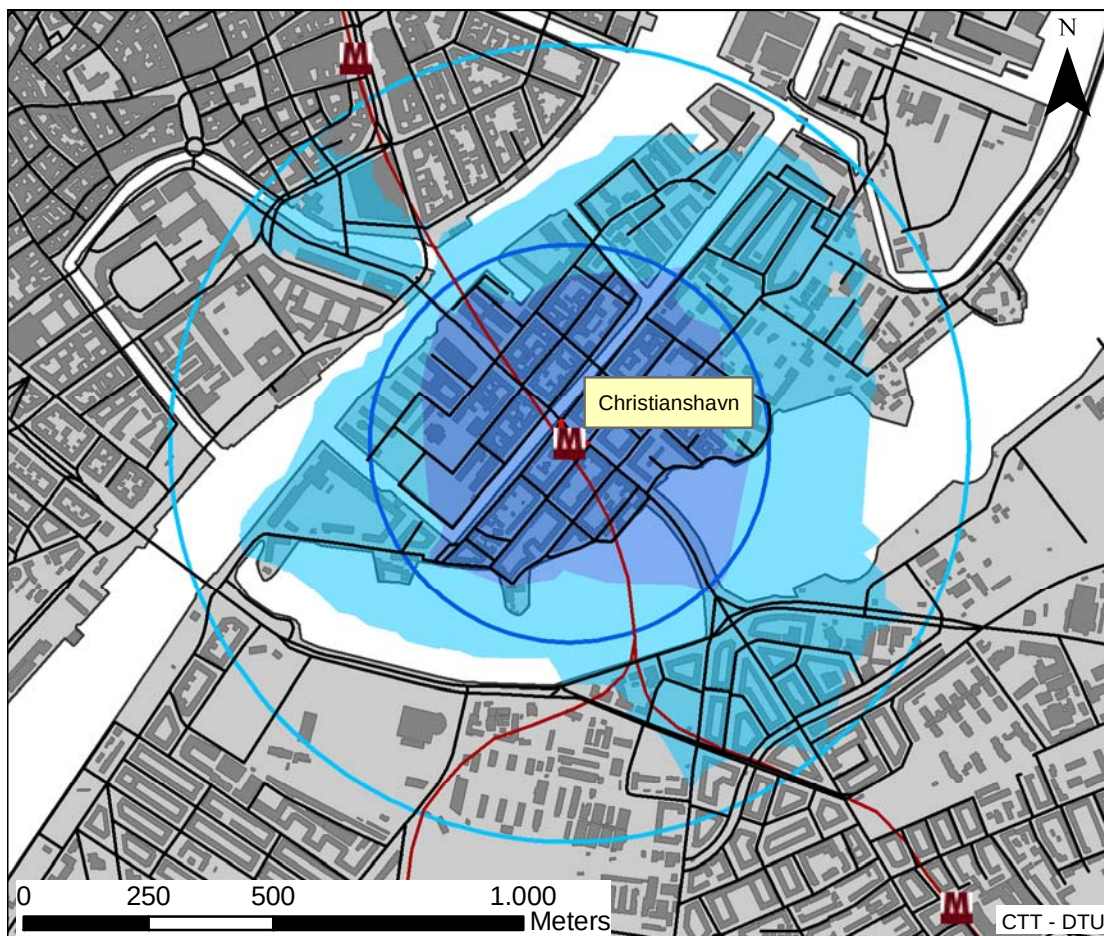
Det anbefales, at foretage en grundigere analyse af bedste bufferafstande til vurdering af stationsnærhed. Transportvaneundersøgelsen (TU) kan benyttes som kilde.

I dag er der adgang til gode digitale kort. Derfor er det let at foretage mere avancerede tilgængelighedsanalyser til stationer, hvor man benytter det faktiske vej- og stinettet i stedet for simple buffere. Figur 35 viser et eksempel på en sådan analyse, der illustrerer forskellen mellem simple buffere og opland i det faktiske lokale net.

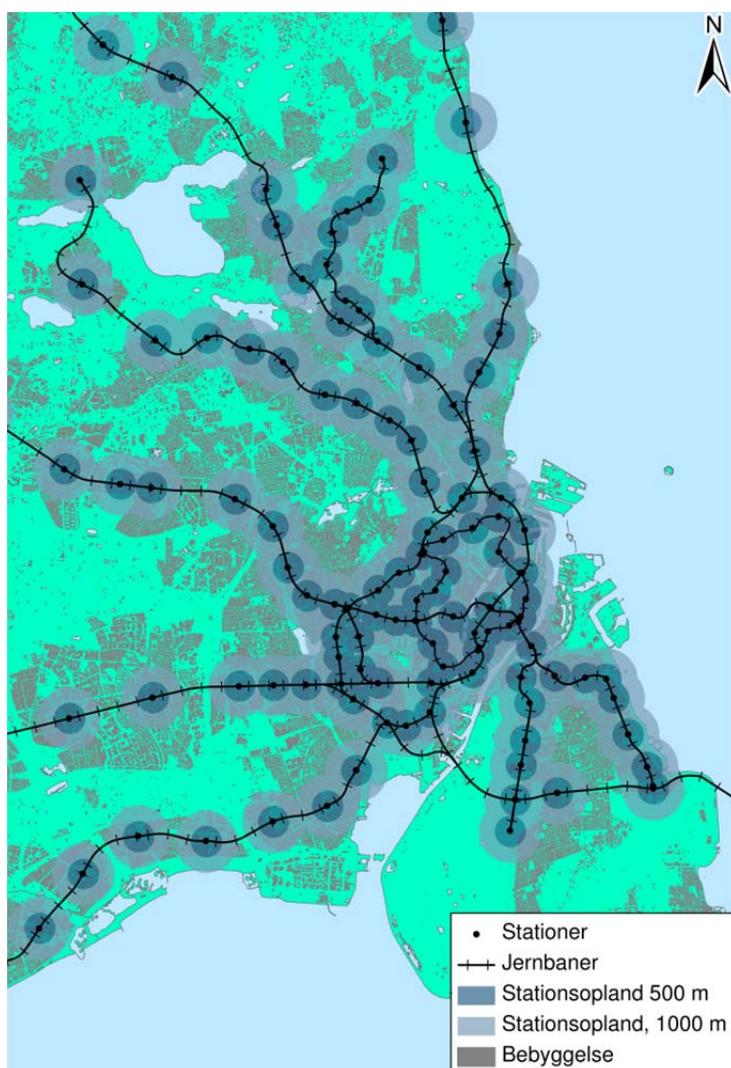
Baseret på denne diskussion foreslås følgende definition af stationsnærhed baseret på adfærd/markedsandel;

Stationsnærhed kan måles som afstande i vej- og stinettet til stationer, f.eks. i 200, 600 meter intervaller, evt. 2½ km. buffer som cykelpotentiale

Gennemføres bufferanalyser for alle stationer, kan det bruges til at identificere stationsfjerne områder. Her kan man i særlig grad fokuseret på stationsfjerne områder med tæt bebyggelse, idet der her er potentiale for forbedret kollektiv trafik. Figur 36 viser et eksempel på en sådan analyse.



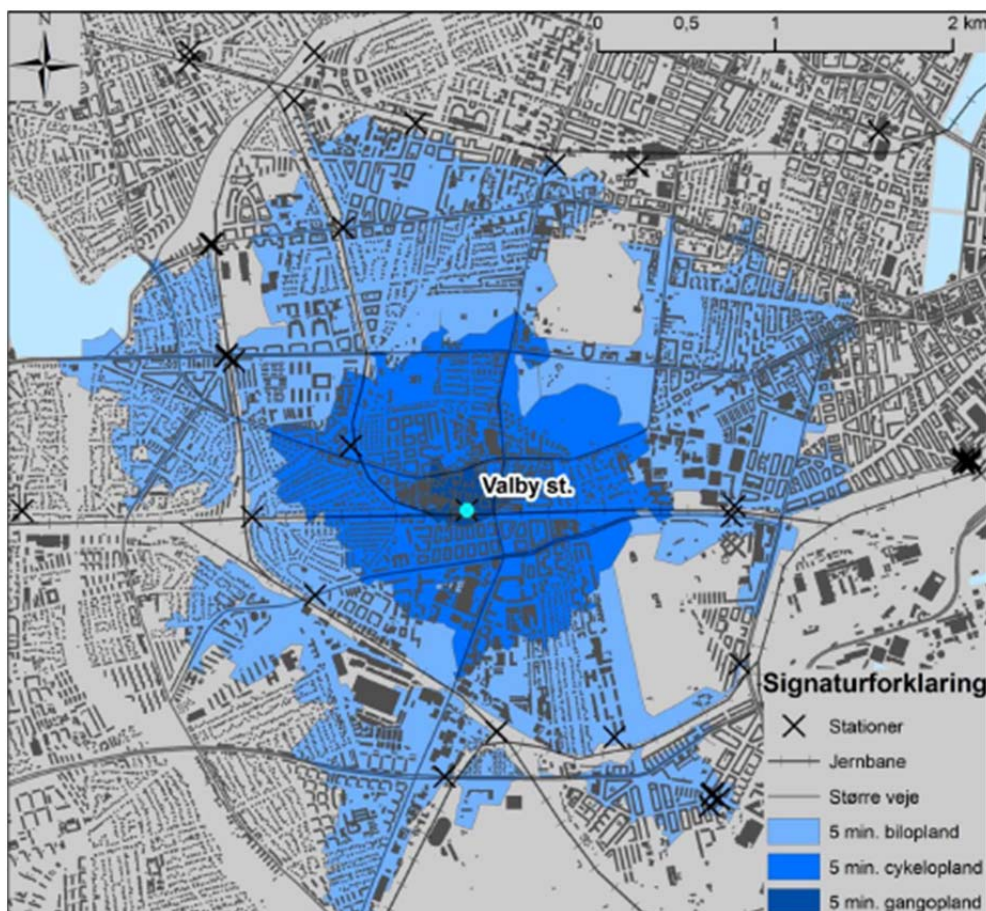
Figur 35 Lokal stationsnærhed, gangafstand



Figur 36 Eksempel på regional analyse af stationsnærhed.

Justeres baseret på gangafstande i net og de 3 nye afstandskriterier.

En mere avanceret analyse kan være at udregne oplande målt i tid og med forskellige transportmidler – gang, cykel og bil – til stationer. Figur 37 viser et eksempel på en sådan analyse, mens Figur 38 viser tilsvarende for alle stationer i "Håndfladen" af Hovedstadsregionen.



Figur 37 Lokal stationsnærhed, tid med forskellige transportmidler

Figur 38 Regional stationsnærhed, tid med forskellige transportmidler

Man må her antage (også baseret på Transportvaneundersøgelsen), at den inderste buffer primært benyttes af fodgængere, at mellembufferen har et stort potentiale for cykling til stationen, og den yderste buffer for parkér og rejs. Dette forudsat at der faktisk er parkeringsmuligheder ved stationen, at der ikke er andre stationer inden for den yderste buffer, samt at der er en vis bebyggelsestæthed. I eksemplet fra Valby er der hverken parkeringsmulighed og der er mange andre stationer inden for bufferen, og derfor lille potentiale for parkér og rejs. Men metoden kan benyttes til at identificere mulige parkér og rejs stationer.

Rejsetid til stationer med cykel og bil kan benytte til vurdering af potentialet for cykelparkering og parkér og rejs løsninger

Man kan forestille sig, at man f.eks. opgør 5 minutters oplande til stationer, dog således at oplande kun tæller med, hvis stationen er den nærmeste station. Figur 39-Figur 41 eksemplificerer dette for stationer i Hovedstadsområdet.

Figur 39 Stationsoplande (befolkning + arbejdspladser) for gang inden for 5 min. nærhed

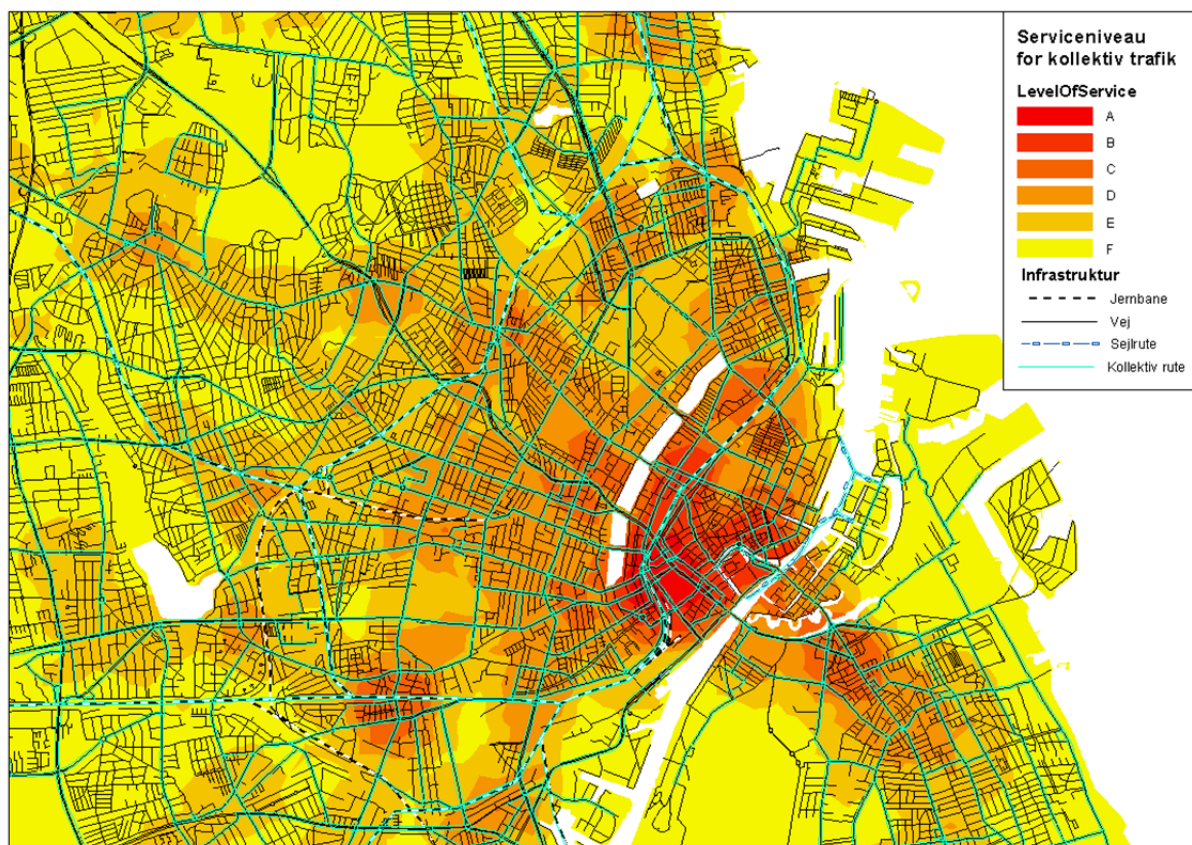
Figur 40 Stationsoplande (befolkning + arbejdspladser) for cykel inden for 5 min. nærhed

Figur 41 Stationsoplande (befolkning + arbejdspladser) for bil inden for 5 min. nærhed

Analyserne kan eventuelt samholdes med tal for antal cykelparkeringspladser og parkér og rejs pladser, og på den måde benyttes til at identificere lokaliteter (stationer) med potentiale for forbedringer.

Alle ovenstående eksempler fokuserer alene på stationsnærhed. Disse mål kan være "unfair" over for områder/korridorer, der har en højklasset busbetjening – f.eks. A og S-busser. Man kunne derfor i stedet lave opgørelser med større buffere for tog end bus, men så for disse buffere vægte dem med frekvens. Der skal nok eksperimenteres noget med et sådant mål, men Figur 42 viser et eksempel herpå.

Figuren illustrerer at centrum af København har en i særklasse god kollektiv betjening, men at der langs Nørrebrogade og Frederikssundsvej, samt Amagerbrogade også er en god betjening. Der er således en god sammenhæng til linje 5A, der løber her, og som er den mest benyttede buslinje i Danmark. Denne gode betjening fremgår ikke af en analyse af stationsbuffere.



Figur 42 Serviceniveau for kollektiv trafik, hvor A er højeste frekvens og F er lavfrekvent betjening.

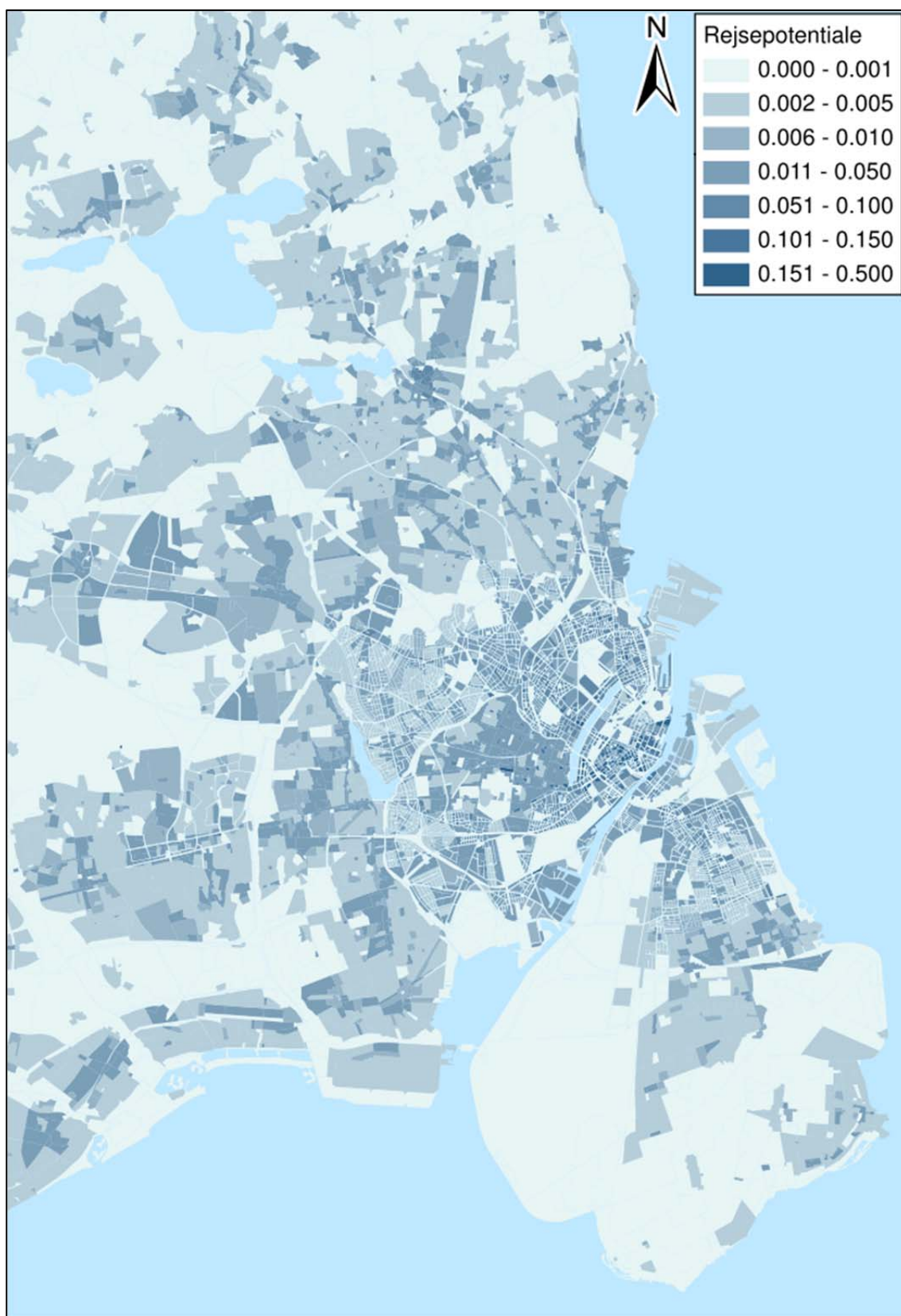
Bemærk definitioner vil blive præciseret

4.2 Attraktionspotentialer

Ovenstående definitioner forholder sig til niveauet af den eksisterende kollektive trafik. Som analytisk værktøj kan det imidlertid også være nyttigt at se på potentialer for rejser – i særlig grad for forbedret kollektiv trafik. Potentialerne kan så med fordel sammenlignes med det eksisterende udbud af kollektiv trafik, hvorved muligheder for ny højklasset kollektiv trafik kan klarlægges.

4.2.1 Potentialer, oplande

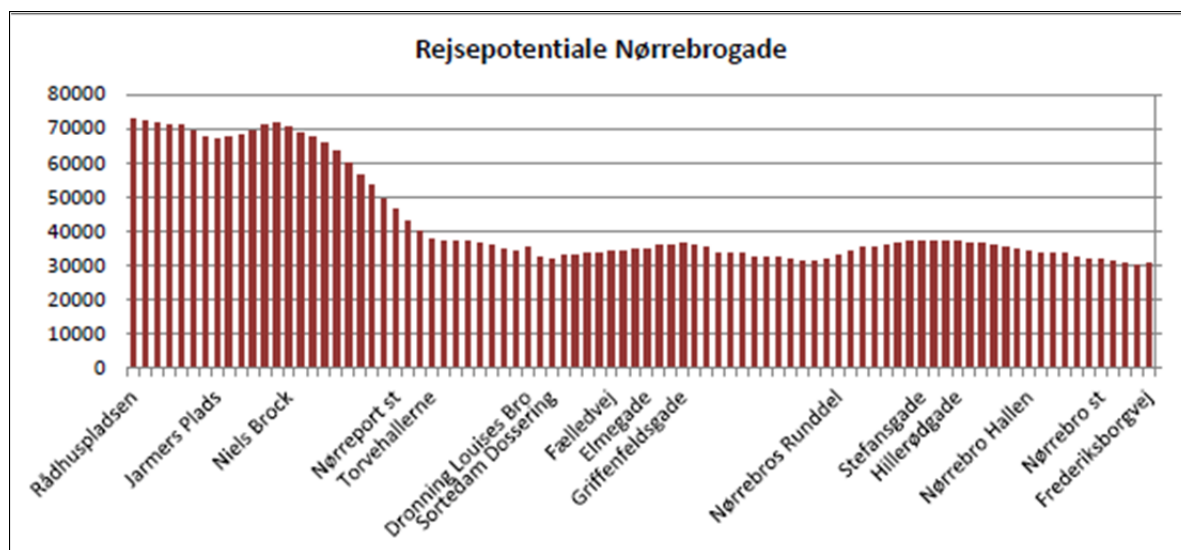
Et eksempel på en potentialeanalyse er vist på Figur 43. I figuren er vist lokale bopæle og arbejdspladser, hvor det er vurderet at arbejdspladser genererer mere trafik end bopæle (f.eks. genererer en butik mange rejser). Kender man fordelingen af typer af arbejdspladser kan målet raffineres. Men det giver generelt et godt overblik over potentialet for rejser. Figur 44 viser det samme, men med stationsoplande (her 600 meter definitionen) vist på figuren.



Figur 43 Potentiale for rejser i den indre del af Hovedstadsområdet – summen af boliger og arbejdspladser vægtet med 1,75.

Figur 44 Stationsfjerne områder med potentiale for rejser (her vist med 600 meter buffere). Definitioner som på Figur 43.

Har man opgjort rejsepotentialerne for hele regionen, kan man efterfølgende opgøre dem inden for stationsoplande eller langs en linjeføring man undersøger. Dette kan klarlægge potentialet for bedre kollektiv trafik, og også benyttes til fastlæggelse af standsningssteder. Figur 45 er et eksempel på en sådan analyse.



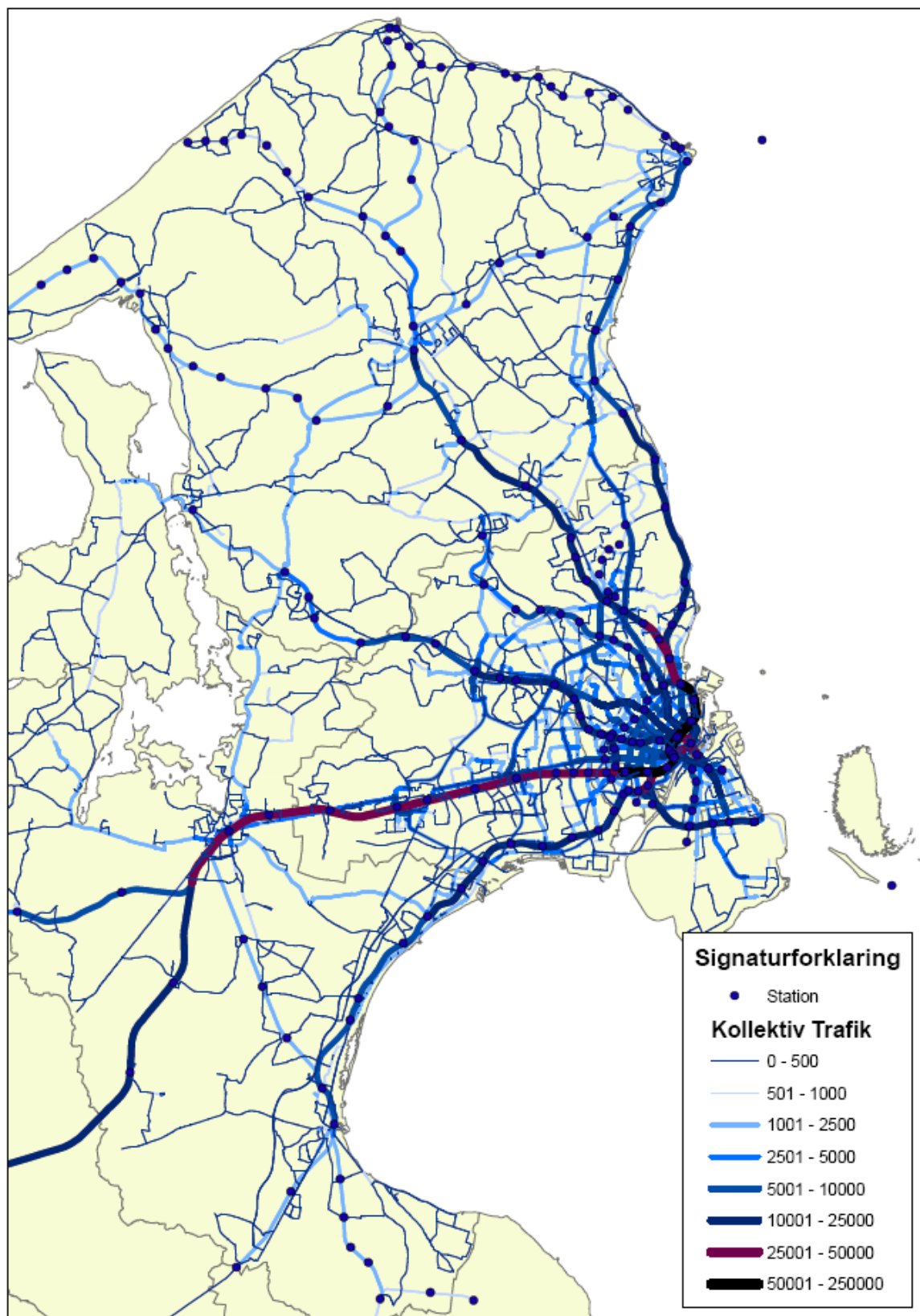
Figur 45 Eksempel på rejsepotentiale langs en bestemt korridor.
Erstattes af Nørreport-Herlev

Rejsepotentialet i en sådan korridor kunne også omfatte krydsende linjer/stationer, som kan generere ekstra rejser på ruten, f.eks. i form af et øget potentiale ved Nørrebro station. Figur 46 eksemplificerer denne problemstilling.

Figur 46 Eksempel på potentiale ved krydsende linjer.

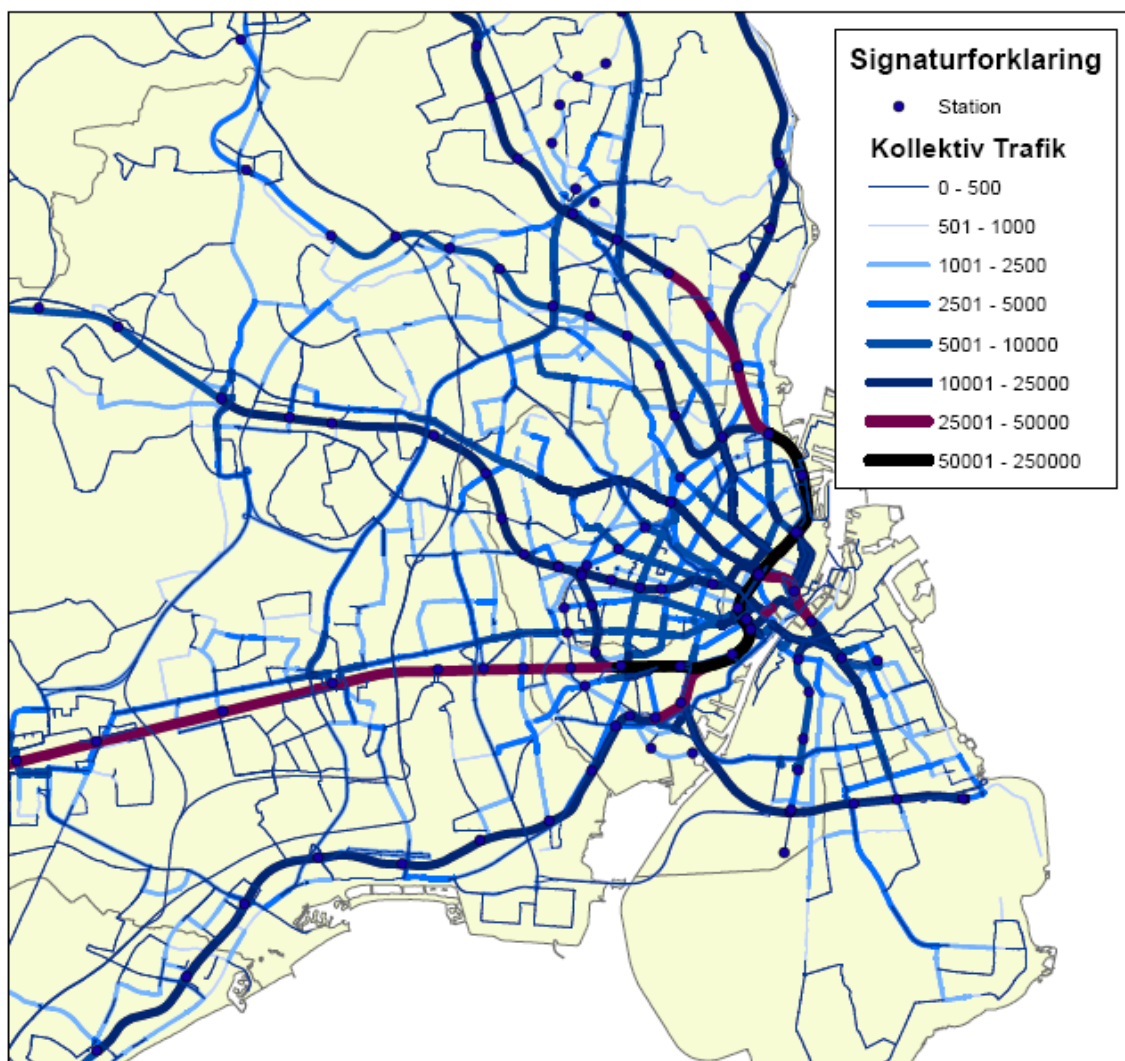
4.2.2 Potentialer, eksisterende trafik

En anden type potentialeanalyse er at se på den eksisterende trafik, f.eks. hvor mange der i dag benytter den kollektive trafik. Sådanne analyser kan til en vis grad benyttes til at udpege korridorer, der har et potentiale for højklasset kollektiv trafik, om end sådanne korridorer til en vis grad allerede har mange passagerer, fordi der er en højklasset busbetjening. Metoden kan således ikke benyttes til vurdering af helt uudnyttede potentialer, men som en indikator for udnyttet potentiale (svarende til fremkommeligheds målet). Figur 47 viser et eksempel på en sådan opgørelse for Hovedstadsregionen og Figur 48 en opgørelse af den indre del af regionen.



Figur 47 Kollektiv trafik ad baner (tog) og veje (bus) i Hovedstadsregionen.

Bemærk figuren bygger på 2004 tal og bør udskiftes med 2010 tal fra Landstrafikmodellen.



Figur 48 Kollektiv trafik ad baner (tog) og veje (bus) i den indre del af Hovedstadsregionen
Bemærk figuren bygger på 2004 tal og bør udskiftes med 2010 tal fra Landstrafikmodellen.

4.3 Multimodalitet på stationer

En anden form for analyser af lokal tilgængelighed er udformningen af stationer og parkeringsforhold ved stationerne. Forskning på DTU Transport indikerer, at dette har en vis betydning for valg af kollektiv trafik. Man kunne forestille sig opgørelser ud fra kvaliteten af parkeringsforhold, f.eks. som skitseret i det følgende.

Cykelparkeringsforhold;

- A. *Mulighed for aflåst parkering*
- B. *Overdækket parkering – nok pladser*
- C. *Cykelparkering, men ikke alle overdækkede*
- D. *Ingen eller ikke tilstrækkelig cykelparkering*

Mulighed for at medbringe cykel med toget;

- A. *Altid og gratis (f.eks. S-tog)*
- B. *Gratis, dog ikke muligt i myldretiderne (f.eks. Nørreport St. S-tog)*
- C. *Altid men ekstra billet (f.eks. Kystbanen)*
- D. *Ekstrabillet, dog ikke muligt i myldretiderne (Metroen)*
- E. *Ikke muligt (busser?)*

Parkér og rejs;

- A. *Gratis parkér og rejs anlæg med nok pladser*
- B. *Gratis, men pladsproblemer (for få pladser)*
- C. *Gratis gadeparkering*
- D. *Betalingsparkering*
- E. *Tidsbegrænset gadeparkering (her anses tidsbegrænsningen for et lavt niveau, idet tidsbegrænsningen f.eks. forhindrer at man kan parkerer i forbindelse med pendling)*
- F. *Ingen parkeringsmulighed*

Disse generelle servicemål bør ses i relation til potentialer, f.eks. opgørelse af rejsetider til stationerne med hhv. gang, cykel og bil. Hvis der er intensiv bebyggelse i afstande fra stationen, der ikke er betjent af anden højklasset kollektiv trafik, og parkeringsforholdene ved stationen er ringe, da er der et potentiale for flere passagerer, hvis parkeringsforholdene forbedres.

4.4 Tilgængelighed til parkeringspladser

Et fjerde lokalt tilgængelighedsmål kan være den lokale tilgængelighed til parkering. Det kan være hvor svært det er at få en parkeringsplads, eventuelle betalingsniveauer eller tidsbegrænsning.

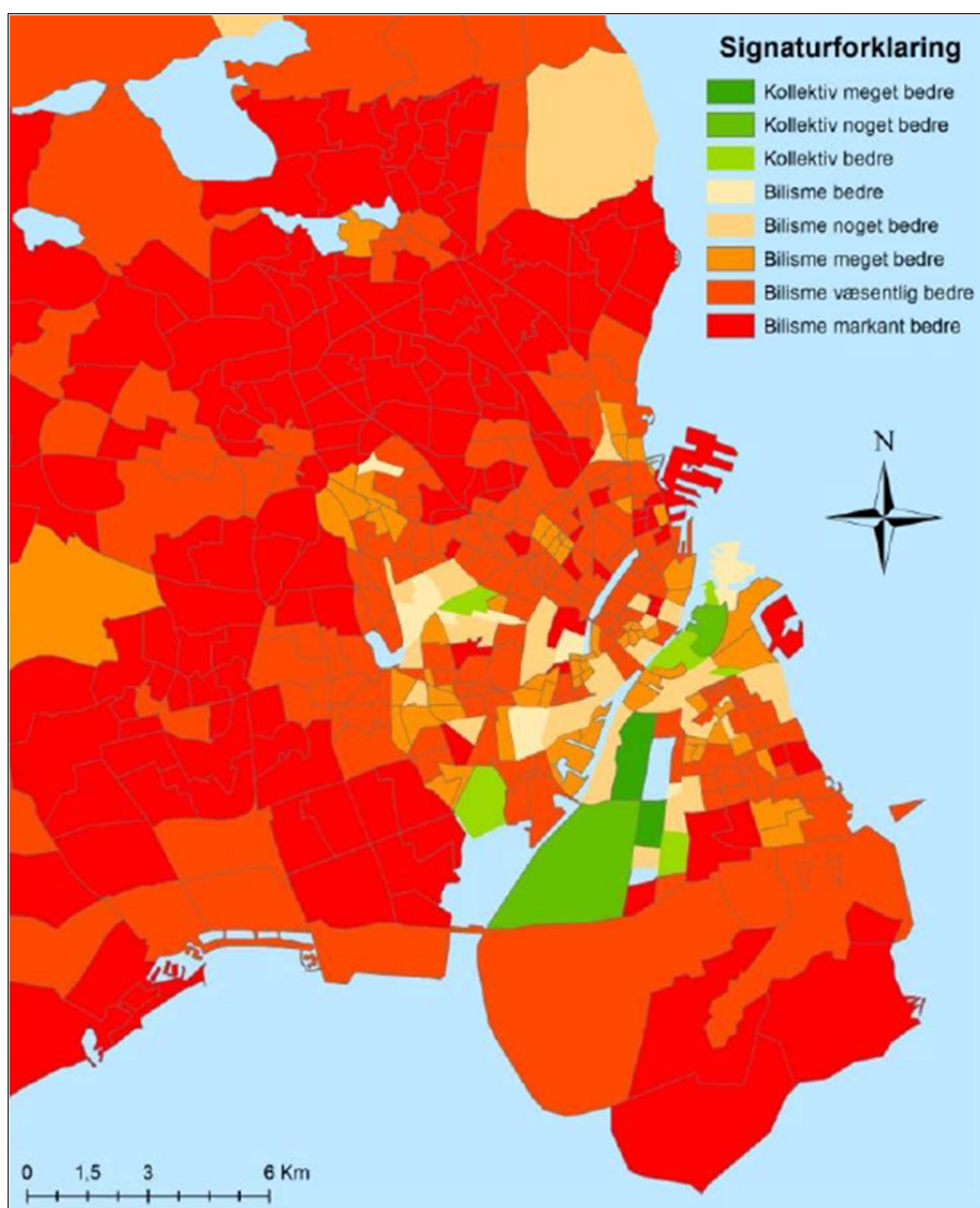
5 SAMMENLIGNING AF TRANSPORTMIDLER

Hvis man vil sammenligne transportmidlerne, er det imidlertid mere overskueligt at vise forskelle mellem transportmidlerne, end at sammenligne kort for hvert transportmiddel. Forskellene kan enten opgøres absolut eller relativt.

5.1 Sammenligning af mål (indikatorer) for forskellige transportmidler

Under afsnittene, der gennemgik definitioner af mobilitet (afsnit 3.1), tilgængelighed (afsnit 3.2) og fremkommelighed (afsnit 3.3) blev der givet eksempler på sammenligninger af mål (indikatorer) for kollektiv trafik versus bil. Sammenligningerne kan laves ved at visualisere forskellen på målene med de to transportmidler, eller ved at vise den absolutte forskel.

Figur 49 nedenfor viser et eksempel på en sammenligning af fremkommeligheden med bil og kollektiv trafik for den indre del af Hovedstadsområdet (her er benyttet en rangordning af relative forskelle, der i et videre arbejde bør defineres nærmere).



Figur 49 Fremkommelighed for kollektiv trafik i forhold til bil (gennemsnitlig rejse-tid for eksisterende personrejser).

Figuren vil blive erstattet med en nyere udgave med en klar definition

Som det fremgår, er fremkommeligheden for ture med kollektiv trafik bedre end for bil i Ørestaden, omkring Flintholm og Ny Ellebjerg stationer, samt i Christianshavn. Dette må i høj grad tilskrives plan-lægningsmæssige succeser – Ørestaden er bygget omkring metroen, og Ørestaden station er et kollektivt trafikknudepunkt, Flintholm station er et nyt trafikknudepunkt mellem metroen, den nye Ringbane og Frederikssundsbanen, Ny Ellebjerg er også et nyt trafikknudepunkt, og Christianshavn er både metrobetjent, og buslinjerne er prioriteret højt med særskilte busbaner.

Men ses der bort fra disse succeser, så er det tankevækkende, at fremkommeligheden for biler er markant bedre end kollektiv trafik i meget store dele af Hovedstadsområdet.

Opgørelser af fremkommelighed beskriver de ture og fremkommelighed, som befolkningen rent faktisk oplever. Dette har i forhold til vurdering af den oplevede fremkommelighed en fordel. Men sammenlignes transportmidlerne, så er det lidt problematisk at det er konkrete forskellige rejser, der sammenlignes.

En ren sammenligning af fremkommeligheden for eksisterende ture med kollektiv trafik og biltrafik er således ikke velegnet til at beskrive hvad der skal til for at få rejsende til at ændre adfærd; Man må jo antage at fra et givet område har de enkelte transportmidler forskellige markedsandele alt efter, hvor der køres hen. Et andet mål for udfordringerne kunne derfor være

Overflytningspotentialer til kollektiv trafik:
Hvor meget mere (eller mindre) tid skulle bilister fra et givet område bruge, hvis de for deres konkrete ture skiftede til kollektiv trafik

Dette mål beskriver hvor meget den kollektive trafik skal forbedres for at bilister vil skifte transportmiddel. Figur 50 viser et eksempel på dette mål. Det bemærkes, at målet alene definerer potentialer. Servicemålene i afsnit 6 nuancerer beskrivelsen af overflytningspotentialer.

Figur udarbejdes

Figur 50 Overflytningspotentialer til kollektiv trafik. Hvor meget mere tid skulle eksisterende bilister bruge, hvis de for deres konkrete ture skifter til kollektiv trafik.

At andet mål er, om den kollektive trafik har et fastholdelsespotentialer af kunder;

Fastholdelsespotentialer for den kollektive trafik:
Hvor meget mere (eller mindre) tid skulle passagerer i den kollektive trafik bruge, hvis de for deres konkrete ture skiftede til biler

Figur 51 viser et eksempel på dette mål.

Figur udarbejdes

Figur 51 Fastholdelsespotentialer for den kollektive trafik. Hvor meget mere (eller mindre) tid skulle eksisterende passagerer i den kollektive trafik bruge, hvis de for deres konkrete ture skifter til biler.

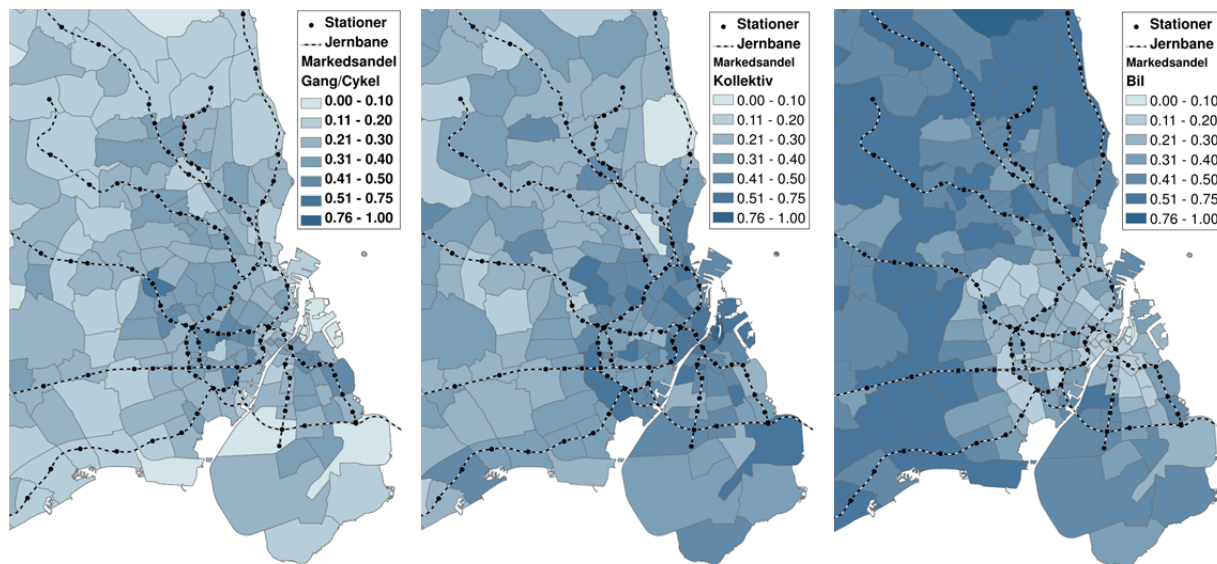
Tilsvarende sammenligninger kan gennemføres for cykel i forhold til hhv. bil og kollektiv trafik.

5.2 Andele med de forskellige transportmidler

En anden oplagt måde at sammenligne transportmidlerne på er at opgøre markedsandelen af de forskellige transportmidler. Dette er også en indikator for de rejsendes præferencer set i relation til kvaliteten af de forskellige transportmidler. Dette viser befolkningens valg i disse områder, men dog givet kvaliteten af trafiksystemet. Det kan f.eks. være at en person generelt foretrækker tog, men hvis den

konkrete rejse tager 20 min. med bil og 50 min med bus og der ikke er togbetjening, så benytter man alligevel bil.

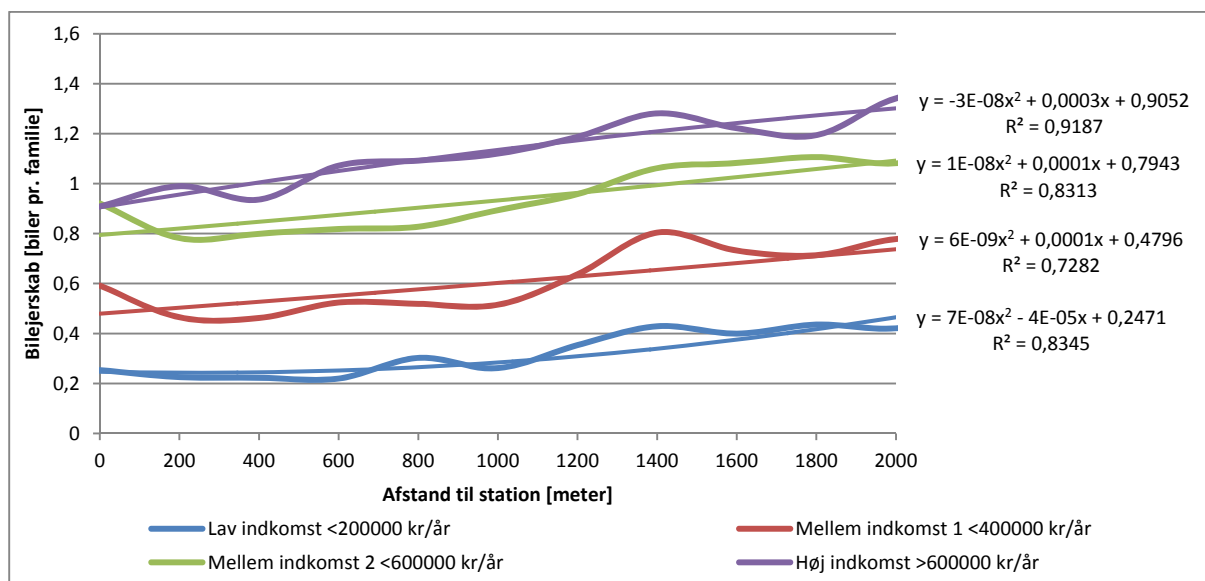
Markedsandele af de forskellige transportmidler er en indikation af præferencer set i forhold til den oplevede kvalitet af de forskellige transportmidler



Figur 52 Markedsandele for bilture, kollektive ture og gang/cykel-ture i Hovedstadsområdet (baseret på Landstrafikmodellen 2010, alle ture foretaget fra én zone til alle andre zoner øst for Storebælt, dvs. uden fjerntrafik)

Figur ændres til %. Evt. tydeligere farveskala (rød-blå-grøn, e.l.)

Mere raffineret kan markedsandelen sammenlignes med f.eks. indkomst (i forhold til indkomst benytter beboere i centrum af København meget lidt bil), eller i forhold til tilgængelighed til kollektiv transport (jo nærmere man bor ved en station desto mindre bilejerskab). Figur 53 viser et eksempel på en sådan analyse, der klart viser, at stationsnærhed påvirker bilejerskab for alle indkomstgrupper, eller med andre ord at skinnébåren transport anses for så attraktivt, at man har et mindre behov for at have bil såfremt man bor tæt på en station. Figur 34 viste tilsvarende andelen af kollektiv trafik som funktion af stationsnærhed.



Figur 53 Bilejerskab i Hovedstadsområdet som funktion af afstand til station fordelt over indkomstgrupper (baseret på Transportvaneundersøgelsen, TU2006-2011)

6 SERVICEMÅL OG PRÆFERENCER

Alle ovennævnte definitioner har ikke eksplicit forholdt sig til personers præferencer, om end stationsnærhedsbegrebet implicit antager, at tog er bedre end bus. Dette kan dog både dække over den såkaldte "skinneeffekt" (at skinnebåren transport anses for mere komfortabel end bus), og over at tog ofte har en bedre fremkommelighed og hurtigere rejsetid, og måske også bedre regularitet (om end det for dele af tognettet måske ikke er tilfældet).

6.1 Måling af præferencer

Trafikanterers præferencer kan måles på forskellige måde.

Ofte søger man at klarlægge præferencer via interview, f.eks. simple spørgsmål eller mere avancerede eksperimenter (såkaldte "Stated Preference" eksperimenter, SP) hvor man beder deltagerne om at vælge mellem forskellige alternativer/muligheder. Fordelen ved interviews er, at man kan præsentere situationer, hvor der er et reelt valg. Ulempen er, at det ikke er sikkert at deltagerne i virkeligheden vil vælge, som de siger i interviewet, f.eks. fordi der er dele af konteksten, der ikke præsenteres. Et eksempel er, at hvis det i interviewet er for dyrt at køre bil, så svarer man at man vil bruge kollektiv trafik. Men hvis det i virkeligheden øser ned, og man er for sent på det, så vælger man måske alligevel bilen. Det danske tidsværdistudium (DATIV) er et eksempel på en sådan analyse. Præferencer (tidsværdier) herfra benyttes i Transportministeriets samfundsøkonomiske metoder.

En anden mulighed er at estimere matematiske modeller indirekte ud fra observeret adfærd, og så udlede præferencerne heraf (såkaldte "Revealed Preference" analyse, RP). Hvis man f.eks. kan observere, at et flertal foretrækker kollektive ruter uden skift, men hvis ture med to skift er mere end 5 minutter hurtigere end ture med et skift, så vælger halvdelen af passagererne ture med to skift. Dette indikerer at passagerer vurderer ulempen ved et skift ca. 5 min. ud over den tid det tager at skifte. RP

analyser blev f.eks. benyttet i trængselsprojektet til at analysere bilisters værdisætning af trængsel ud fra GPS-data (og i AKTA projektet effekten af bompeng og road pricing). I Landstrafikmodellen er RP-data (observerede ruter i kollektiv trafik) benyttet til at estimere passagerers præferencer.

En tredje mulighed er at opbygge en trafikmodel, og så justerer modellens parametre til den passer med talte trafikmodeller. Denne teknik er delvist benyttet til at justere den kollektive trafikmodel i Landstrafikmodellen. Hvis modellen f.eks. gav for meget bustrafik i forhold til MOVIA's tællinger, så var det en indikation for at passagerens præference for bus skulle nedjusteres. Et andet eksempel er OTM, hvor skiftestrafikken for passagerer er kalibreret (jf. Christian Overgaard Hansen).

Det er ofte vanskeligt at estimere præcise værdier for præferencer i forhold til rejser, og forskellige metoder giver ofte forskellige værdier af præferencer. Men det er dog sådan, at forskellige datakilder i langt de fleste tilfælde, viser de samme generelle tendenser.

6.2 Servicemål for biltrafik

Servicemål for biltrafik er overvejende relateret til oplevet trængsel (afsnit 6.2.1), mens afsnit 6.2.2 kort skitserer andre servicemål for bil.

6.2.1 Oplevet trængsel, bil

Det er svært at operationalisere mål for oplevet trængsel. I trafikmodeller benyttes som regel en højere tidsværdi for den ekstra tid, der benyttes som følge af trængsel, i forhold til køretid såfremt der ikke var trængsel. Dette mål vil dog dække over både genen ved at køre i kø, og over at der som regel er større usikkerhed om rejsetiden, når der er trængsel. For forskellige turformål benyttes forskellige værdier. Disse er dog ret detaljeret og opgjort – f.eks. i Landstrafikmodellen (se Figur 54).

Turformål	Ekstra gene som følge af trængsel (i %)
Pendling (job og studerende)	15
Forretningsrejser	56
Indkøbsture	73
Fritidsture	81
Korte ferieture	97
Varebiler, erhvervskørsel	70
Varebiler, privat kørsel	81
Lastbiler under 12 tons	10
Lastbiler over 12 tons	11
Sættevognstog, modullastbil	13
Lange ferieture	89

Figur 54 Værdier af trængsel i Landstrafikmodellen

Et "servicemål" for vejtrafik kunne således være at sammenligne den aktuelle rejsetid med den frie rejsetid – dvs. rejsetiden uden trængsel - for forskellige geografiske områder, f.eks. for pendlingsture, og vægte denne med tidsværdier fra landstrafikmodellen, for derigennem at beskrive den oplevede trængsel. Et forslag hertil er vist nedenfor;

Den oplevede biltrængsel for ture fra et givet geografisk område defineres ved at sammenligne aktuel rejsetid med fri rejsetid og vægte forskellen med tidsværdier for trængsel

Figur 55 giver et eksempel på et sådant servicemål for bilture.

Figur 55 Eksempel på servicemål for trængsel, bilture pendling i morgenmyldretiden (kilde Landstrafikmodellen)

6.2.2 Andre servicemål for bilture

I forskningslitteraturen er der stor fokus på metoder, modeller og mål, der i stedet for gennemsnitlige forsinkelser (trængsel) opgør *rejsetidsvariationen*, idet det er et spørgsmål om det ikke er usikkerheden og variabiliteten af rejsetid, der er en gene, snarere end den gennemsnitlige rejsetidsforlængelse. Sådanne mål er dog stadig på "forskningsfronten" og ikke let at opgøre på regionalt niveau ud fra trafikmodelberegninger. Man kunne dog opgøre rejsetidsvariation ud fra GPS-data, såfremt der var adgang til en strækkelig stor "flåde" af biler, der leverer sådanne data.

Ved estimationen af Landstrafikmodellen er det fundet, at bilister foretrækker de større vejtyper (f.eks. motorveje) fremfor de mindre vejtyper. I særlig grad opleves trafiksanerede veje som en gene. Et servicemål kunne derfor sammenvægte rejsetid ud fra andelen af ture på bestemte vejklasser/typer.

For de lange ture i Landstrafikmodellen er der en række parametre relateret til færgeoverfarter. Disse har paralleller til kollektiv trafik (frekvens, ankomsttid før afgang, ventetid, m.v.), men skønnes kun i

begrænset omfang relevante for hovedstadsområdet (her er det primært Helsingør-Helsingborg, der er relevant, og perifært Hundested-Rørvig samt Kulhuse-Sølager).

Ved indførsel af betaling for vejbenyttelse i forskellige form, kan betalingsniveauet opfattes som en gene for bilisterne og indgå i et servicemål. Dette kunne evt. indgå i en samlet nytte (værdi) for rejsen, hvor tid x tidsværdi sammenvægtes med betaling til en monetær indikator for serviceniveauet/omkostningen af rejsen.

6.3 Oplevet serviceniveau, kollektiv trafik

Modsat biltrafik, består en rejse i den kollektive trafik af flere komponenter – transport til og fra den kollektive trafik (gang, cykel, måske bil), ventetid, køretid, skift og skiftetid, gangtid ved skift, etc. Frekvensen af den kollektive trafik har også betydning. Ved lavfrekvente linjer kommer passagerne dog til en vis grad "timet" efter afgang. Det afhænger dog af hvor fleksible afgang- og mødetider de har.

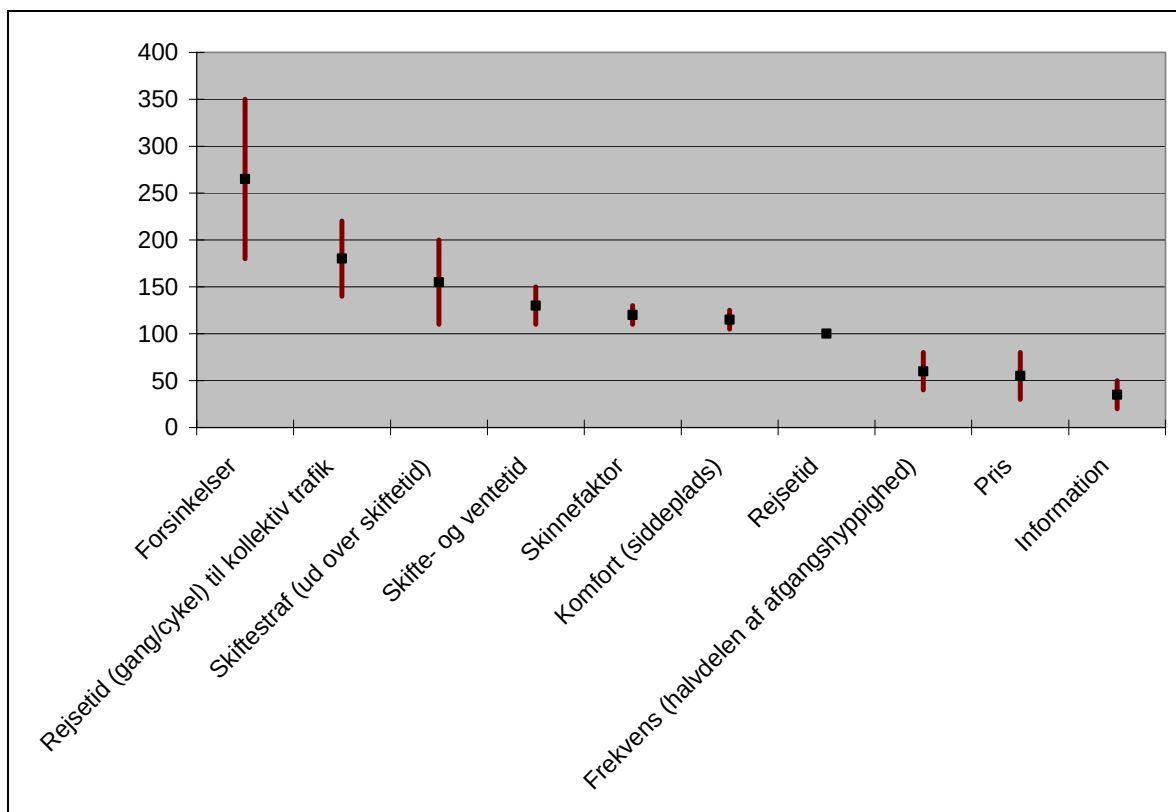
Forskellige undersøgelser af passagerers præferencer leder til noget forskellige resultater. Figur 56 viser vægtningen af forskellige elementer, i forhold til rejsetid med tog (indeks 100) i en analyse for Region Hovedstaden, der sammenfattede resultater fra flere forskellige danske undersøgelser. De røde streger indikerer således et interval mellem konklusioner fra de forskellige undersøgelser.

Figuren viser, at forsinkelser opleves som en meget stor belastning. Også rejsetiden til den kollektive trafik (gang/cykel) opleves som en gene. Derudover er der både en skifte- og ventetid, og derudover en gene ved skift som sådan. I figuren kaldt "skiftestraf", dvs. genen ved at skifte ud over den tid det tager at skifte.

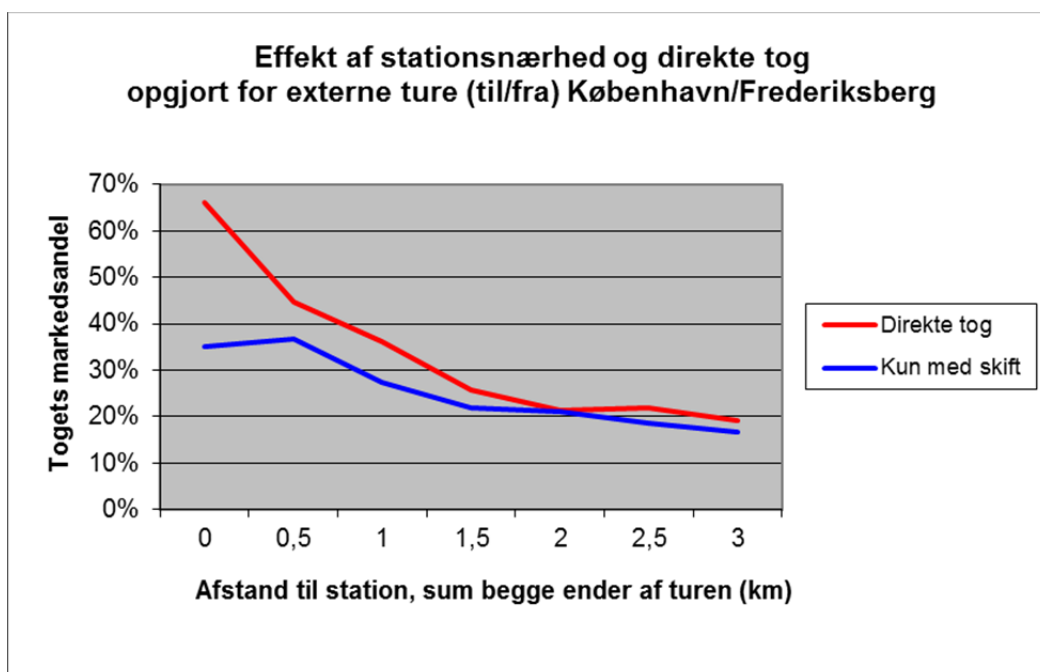
Skinnefaktoren er ulempen ved bus i forhold til tog. Denne gene er i Danmark ret lav i forhold til de fleste internationale undersøgelser. Dette kan fortolkes som, at danskere har andre præferencer, eller som at bustrafikken er ret attraktiv i Hovedstadsområdet – måske fordi der er højklassede løsninger som A- og S-busser. Siddeplads har også betydning.

Frekvensen har mindre betydning end rejsetid, typisk fordi passagerer timer deres ankomst. Dog er det i mange analyser sådan, at nogle passagerer ikke tillægger frekvens stor betydning, mens andre tillægger det meget stor betydning. Dette gør frekvens til en mere følsom parameter, end en gennemsnitsbetragtning ville vise.

Figur 57 viser eksempelvis effekten af stationsnærhed samt effekten af direkte tog på rejser fra forstæderne og ind til København. Modsat Figur 33, der viser alle rejser i regionen, er der her en mere tydelig effekt af såvel stationsnærhed (adgang til skinnebåren transport) og betydning af direkte rejser (undgå skift). Dette er naturligvis ikke en alt-andet-lige betragtning, fordi de direkte forbindelser også er hurtigere. Men figuren viser dog en meget stærk trend; Er der direkte stationsnære togforbindelser er markedsandelen for kollektiv trafik fra forstæderne til centralkommunerne ca. 66 %, er der stationsnær togbetjening med skift, så er markedsandelen ca. 35 %, og er rejserelationerne stationsfjerne er markedsandelen kun 20 %.



Figur 56 Passagerpræferencer, jf. analyser for Region Hovedstaden, 2008. Indeks 100 er rejsetid med tog, værdier over 100 betyder at det pågældende tidsforbrug anses for værre end køretid i tog og modsat.



Figur 57 Effekt af stationsnærhed og direkte tog for ture indtil centalkommunerne (bemærk at det er summen af begge ender af turen). Kilde Transportvaneundersøgelsen.

Ser man på forskellige større danske undersøgelser, er det danske tidsværdistudium (DATIV) et eksempel på undersøgelse af passagerers præferencer. Fordelen ved sådanne analyser er, at de matematisk/statistisk kan isolere betydningen af de enkelte parametre, og derved mere tydeligt kan pointere betydningen heraf. DATIV gennemførte forskellige Stated Preference eksperimenter, der gav forskellige resultater (se Figur 58). Fælles var, at tog vurderes som bedre end bus (tidsværdien var 79 % af bus, eller med andre ord at tiden i bus opleves som 27 % værre end i tog). Den tid det tager at komme til den kollektive trafik var lidt værre end tid under rejsen, frekvensen vurderes ca. halvdelen af den frie køretid, vente- og skiftetid lidt værre. Endelig var der en "skiftestraf", der var relativt høj, men noget forskellig for de forskellige transportmidler.

	DATIV PT Multimode game		DATIV PT Single mode game			
	Dativ bus-metro	Dativ bus-train	Relativt til valgte mode			
			Bus	Metro	S-train	Train
Bus, kr/time	34	107	37			
Relativt til bus (indeks 100)						
Letbane/lokalbane						
Metro	79	79				
S-tog						
Fjerntog og regionaltog						
Adgangstid	107	95	177	132	126	129
Skjult ventetid	63	47	45	132	93	38
Vente- og skiftetid	107	139	196	245	186	140
Gang ved skift						
Skiftestraf (minutter)	8,54	5,54	12,23	1,55	5,18	12,92

Figur 58 Tidsværdier for kollektiv trafik fra DATIV (det danske tidsværdistudium) vægtet i forhold til bus.

Ørestadstrafikmodellen (OTM) har generelt samme tendens i resultaterne, om end skinnebåren trafik her vurderes som endnu mere attraktiv end bus, end i DATIV.

	OTM		
	Pendling	Fritid	Uddannelse
Letbane/lokalbane	66	89	100
Metro	47	89	100
S-tog	68	61	100
Fjerntog og regionaltog			
Adgangstid	126	186	190
Skjult ventetid			
Vente- og skiftetid	168	246	200
Skiftestraf (minutter)	2	2	2
Gang og cykeltid OTM	137	379	240

Figur 59 Tidsværdier i OTM vægtet i forhold til bus.

DATIV og OTM bygger på Stated Preference analyser mens Landstrafikmodellen bygger på observerede ruter fra transportvaneundersøgelsen og tællinger i den kollektive trafik. Det er således en anden type data og andre (og nyere) kilder. Figur 60 viser disse værdier. Der er samme tendens som i DATIV og OTM. Tog vurderes også her bedre end bus, men dog knapt så voldsomt. Værdien for skiftetid og skiftestrafen er lidt lavere end i DATIV. OTM har en højere gene ved skiftetid men lavere skiftestraf. I øvrigt er der samme trend i resultaterne.

	LTM		
	Pendling	Erhverv	Fritid
Letbane/lokalbane	95	94	95
Metro	70	73	70
S-tog	77	77	77
Fjerntog og regionaltog	92	91	92
Adgangstid	114	96	111
Skjult ventetid	50	50	61
Vente- og skiftetid	105	96	110
Gang ved skift	113	96	110
Skiftestraf (minutter)	4	4	6

Figur 60 Tidsværdier for kollektiv trafik i Landstrafikmodellen vægtet i forhold til bus.

Hvis ovenstående skal operationaliseres i et servicemål kan et forslag være, at man væger det mest højklassede transportmiddel med 1, og så vægter de enkelte tidselementer på de konkrete rejser højere, og sammenligner med, hvis rejsen havde haft den højeste mulige kvalitet som direkte togbetjening. Et mål herfor kan være

Det oplevede kollektive serviceniveau for ture fra et givet geografisk område defineres ved at sammenligne aktuel vægtet rejsetid med den direkte dør til dør rejsetid med de kollektive transportmidler, der er benyttet

Sammenvægtningen kan f.eks. ske med værdierne i Figur 61, Som basis herfor er værdierne fra DATIV, OTM og LTM skaleret til tog, og vægtningsfaktorerne er skønnet herudfra. Det vurderes at det inden for måleusikkerheden ikke er rimeligt at skelne mellem forskellige togløsninger, men nok lokalbaner/letbaner i forhold til tog. Figur 62 viser et eksempel på dette servicemål.

Metro	1
S-tog	1
Fjerntog og regionaltog	1
Letbane/lokalbane	1,2
Bus	1,4
Adgangstid	1,6
Skjult ventetid	0,7
Vente- og skiftetid	1,5
Gang ved skift	1,6
Skiftestraf (minutter)	5

Figur 61 Udkast til sammenvægtningssværdier til vurdering af serviceniveau af kollektiv trafik.

Figur 62 Eksempel på gennemsnitligt serviceniveau for ture med den kollektive trafik fra forskellige områder i Hovedstadsområder (oplevet serviceniveau i forhold til direkte dør-til-dør transport)

6.4 Oplevet serviceniveau, cykel

Der har ikke været arbejdet meget med serviceniveau for cykeltrafik. Man kunne forestille sig, at der for ture sammenlignes rejseafstande ad vej- og stinet med fugleflugtslinjen. Mere avanceret kunne man indregne en vægtning af kvaliteten af cykelnettet, f.eks. efter antal signalanlæg man forsinkes af, om der er cykelsti langs vejen eller ej, eller evt. om der er cykelsti i eget tracé. I København er der så stor cykeltrafik, at der også er trængselsproblemer på visse cykelstier.

Der er i relativt nystartede forskningsprojekter ved Københavns Universitet hhv. DTU Transport en vis viden om cyklisters præferencer, dog ikke på samme færdige niveau som forskning i bil og kollektiv trafik. Men resultater herfra kunne benyttes til operationalisering af servicemål for cykeltrafik.

Men derudover er det nødvendigt med en ret detaljeret viden om cykelstrømme og cykelnettet. Desværre er det kun et fåtal af kommuner, der systematisk tæller cykeltrafik, og derfor vil en opgørelse for hele Hovedstadsområdet være vanskeligt. Der er dog grundige tællinger i Københavns og Frederiksberg kommuner.

7 REFERENCER

Bach, Ole (1992). Byen og biltrafikkens hastighed. Rapport nr. 37, 1982. Institut for veje, trafik og byplan. Danmarks Tekniske Højskole. Lyngby 1982. 317 p.

Berge, G.; Rundmo, T. & Stenstadvold, M. (1992). Velfredsvirkninger af redusert mobilitet. TØI rapport 128/1992. Transportøkonomisk institutt. Oslo, 1992. 66 p.

Bollen 2004. Indicators: Methodology. Pp. 7282-7287 in: International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Elsevier

Ciuffini, Fabio Maria (1995): Perceive, Conceive, Achieve. The Sustainable City. A European Tetralogy. Part III. Transport and Public Spaces: The Connective Tissue of the Sustainable City. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin 185 p.

COWI 1998 Målsætninger og strategier i transportpolitikken - oplæg til systematik. Arbejdsnotat 1. Analyse af transportsektorens udvikling i Danmark og dansk transportpolitik. Trafikministeriet, København, marts 1998 40 p.

Hanafin, S; Brooks. A-M. 2005. Report on the Development of a National Set of Child Well-Being Indicators in Ireland. The National Children's Office, Dublin

Hanson, Susan: Getting There, Urban Transportation in context. pp. 3-25 in: Hanson, S. (ed.): The Geography of Urban Transportation. Second Edition. The Guilford Press. New York. 1995b, 478 p.

Jones, P.M., 1987. Mobility and the Individual in Western Industrial Society. In: Nijkamp, P. and Reichman, S. (Editors), Transportation Planning in a Changing World. European Science Foundation, Gower, Aldershot, pp. 29-47.

Kronbak, Jacob (1997): Trafikal tilgængelighed - Begreber og metoder. Notat 1997-1, Institut for Planlægning, Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby

Niemeijer, D. 2002. Developing indicators for environmental policy: data-driven and theory-driven approaches examined by example. Environmental Science & Policy 5 pp. 91-103