



Statens vegvesen Vegdirektoratet

Kategorisering av arealbruk i RTM

Utgave: 2

Dato: 11.03.2016

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Statens vegvesen Vegdirektoratet
Rapporttittel:	Kategorisering av arealbruk i RTM
Utgave/dato:	2/11.03.2016
Filnavn:	Kategorisering av arealbruk i RTM.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	602353-01–Kategorisering av arealbruk i RTM
Oppdragsleder:	Øyvind Dalen
Avdeling:	Analyse og utredning II Oslo
Fag	Samordnet areal og transportplanlegging
Skrevet av:	Øyvind Dalen, Gunnar Berglund, Faste Lylum, Yngve Frøyen
Kvalitetskontroll:	Faste Lylum
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Statens vegvesen Vegdirektoratet for å utarbeide forslag til karakteristika som beskriver arealbruksegenskaper ved grunnkretser som har betydning for transportomfang for bruk i RTM. Guro Berge har vært oppdragsgivers kontaktperson for oppdraget. Øyvind Dalen har vært oppdragsleder for Asplan Viak. Gunnar Berglund, Yngve Frøyen og Faste Lynum har også deltatt i arbeidet.

Rapporten er revidert etter tilbakemeldinger fra oppdragsgiver.

Oslo, 11.03.2016

Øyvind Dalen

Oppdragsleder

Faste Lynum

Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn.....	5
1.1	Prosjektbeskrivelse	5
2	Grunnlag	7
2.1	Modellering av arealbruk i RTM.....	7
2.2	Modellering av korte turer i RTM	7
2.3	Nasjonal reisevaneundersøkelse 2013/2014.....	9
3	Sammenhenger mellom arealbruk, reiselengde og reisemiddelvalg	11
4	Hypotese om forbedringspotensial	13
4.1	Innledning	13
4.2	Næringskategoriene	13
4.3	Fordeling innenfor grunnkretsen.....	16
4.4	Parkering.....	16
5	Analysegrunnlag	21
5.1	Tetthet, befolkning og arbeidsplasser.....	21
5.2	Geometrisk form på det bebygde arealet.....	22
5.3	Sammenkoblinger i veinettet	23
5.4	Sentralitetsmål	24
6	ANALYSER	26
6.1	Datautvalg.....	26
6.2	Regresjonsanalyser.....	27
6.3	Total attrahering	28
6.4	Reisemiddelfordeling.....	31
6.5	Reiselengde	43
7	Oppsummering.....	47
7.1	Total attraheringsverdi.....	47
7.2	Reisemiddelfordeling.....	47
7.3	Reiselengder	48
7.4	Anbefaling	48
8	Referanser	50

Tabell 4-1: Oversikt over arbeidsplasskategorier i RTM.....	14
Tabell 6-1 Enkel lineær regresjon, totalt antall turer RTM og RVU.....	28
Tabell 6-2 Multippel lineær regresjon, totalt antall reiser RTM	29
Tabell 6-3 Multippel lineær regresjon, totalt antall turer RVU	30
Tabell 6-4 Enkel lineær regresjon for bilandel i RTM og RVU	31
Tabell 6-5 Enkel lineær regresjon, bilandel RVU Midt-Norge	32
Tabell 6-6 Enkel lineær regresjon for forskjellen mellom bilandel i RVU og RTM.....	33
Tabell 6-7 Multipel lineær regresjon, forskjellen mellom bilandel i RVU og RTM	33
Tabell 6-8 Enkel lineær regresjon, gangandel i RTM og RVU.....	34
Tabell 6-9 Enkel lineær regresjon, gangandel RVU Midt-Norge.....	35
Tabell 6-10 Enkel lineær regresjon, forskjell i gangandel, RVU og RTM.....	36
Tabell 6-11 Multippel lineær regresjon, forskjell i gangandel mellom RVU og RTM	36
Tabell 6-12 Enkel lineær regresjon, sykkelandel i RTM og RVU	37
Tabell 6-13 Enkel lineær regresjon, sykkelandel RVU Midt-Norge.....	38
Tabell 6-14 Enkel lineær regresjon, forskjell i sykkelandel mellom RVU og RTM.....	39
Tabell 6-15 Multippel lineær regresjon, forskjell i sykkelandel mellom RVU og RTM	40
Tabell 6-16 Enkel lineær regresjon for kollektivandel i RTM og RVU	41
Tabell 6-17 Enkel lineær regresjon, kollektivandel RVU Midt-Norge.....	41
Tabell 6-18 Enkel lineær regresjon for andel korte turer i RVU	43
Tabell 6-19 Multippel lineær regresjon, andel korte reiser i RVU	44
Tabell 6-20 Enkel lineær regresjon for andel moderat korte turer i RVU	45
Tabell 6-21 Multippel lineær regresjon, andel moderat korte reiser i RVU	45

1 BAKGRUNN

1.1 Prosjektbeskrivelse

Kommunal- og regionaldepartementet (KMD) og Kommunesektorens organisasjon (KS) har inngått et forskningssamarbeid for å etablere et grunnlag for videreutvikling av de regionale transportmodellene (RTM) som benyttes i dag. Statens vegvesen deltar i samarbeidet gjennom forskningsprogrammet Bedre by.

Prosjektets hovedformål er å utvikle metoder for bedre modellering av sammenhenger mellom arealbruk, lokaliseringsmønster, transportomfang og transportmiddelfordeling enn i dagens regionale transportmodeller.

I prosjektet skal det gjøres en vurdering av om grunnkretser (soner) som benyttes i RTM kan kategoriseres på en bedre måte enn i dag, med hensyn til parametere som kan forventes å påvirke beregning av transportomfang og transportmiddelfordeling. Kategoriseringen skal være et supplement til dagens kunnskap om arealbruk på sonenivå i RTM. Formålet er å komme frem til standardiserte og nasjonale arealkategorier som kan benyttes i RTM.

Hovedprosjektet har følgende delprosjekter:

- Arealbruk og lokaliseringsmønster
- Parkering
- Transportstandard for kollektivtransport
- Transportstandard for sykkel
- Transportstandard for gående

Dette oppdraget omfatter temaene *Arealbruk og lokaliseringsmønster* og *Parkering*, og har hatt hovedfokus på å identifisere faktorer som kan ha betydning for attrahering av turer til de enkelte soner.

Arealbruk er i denne sammenheng å forstå som lokaliseringsmønster og sammensetting av type virksomheter og boliger. Transportomfang er omfanget av reiser eller turer og reiselengder internt i en grunnkrets eller til og fra grunnkretsen. Turproduksjon omfatter summen av alle turer *ut* (generering) og *inn* (attrahering) av en sone/bygning. Det er knyttet erfaringstall til definerte arealbrukstyper som beskriver turproduksjonen, for eksempel relatert til antall ansatte, antall bosatte, brutto handelsareal, mm.

I utgangspunktet skal RTM kunne benyttes til alle typer analyser hvor det er forventet en endring i transportetterspørsel som følge av et tiltak, det vil si endring i turproduksjon, reisemål, reisetidspunkt og reisemåte/transportmiddel. Type tiltak kan være endringer i transportnettet (nye veier, trafikkomlegging, endring av veikapasitet, forbedret kollektivtilbud, med mer) eller endring i arealbruk (boligbygging, etablering av nærings- og handelsområder, og lignende).

Det er tre prinsipielle årsaker til at RTM ikke beskriver virkeligheten godt nok pr. i dag:

- Modellen inkluderer ikke data på detaljert nok nivå til å simulere virkninger/effekter
- Virkninger/effekter ivaretas i modellen, men det mangler gode rutiner og muligheter for effektiv datainnsamling
- Det foreligger ikke gode nok erfaringsdata om virkninger/effekt i modellen

Vi har i vår tilnærming hovedsakelig fokusert på to de to første årsakene.

2 GRUNNLAG

2.1 Modellering av arealbruk i RTM

Sonene i RTM er start- og målpunkt for turene som genereres i modellen. Sonedataene brukes til å beregne antall turer som genereres i hver sone, og som attraheres til de enkelte soner. Attraheringsvariabelen er i stor grad gitt av reisehensikt.

I RTM beskrives arealbruk i form av antall bosatte og antall ansatte pr sone. De fleste turer starter i bosted og ender i soner med arbeidsplasser eller andre aktivitetstilbud. Antall bosatte pr sone definerer sonens generering av turer. Antall ansatte er fordelt på ulike næringsgrupper, som har ulik attraheringsevne.

I RTM behandles arealbruk som en *eksogen variabel*, hvilket vil si at dagens arealbruk har innvirkning på utfallet av modellen, mens endringer i modellen ikke påvirker fremtidig arealbruk. Ved utvikling av et godt transporttilbud øker tilgjengeligheten til et område, og dermed områdes attraktivitet med hensyn til boligbygging og/eller næringsutvikling, som igjen gir grunnlag for å etablere et enda bedre transporttilbud.

Grunnkrets nivå - arealbruk knyttes til ett punkt, i dette punktet genereres/attraheres turer i etterspørselsmodellene. Det er ikke etablert rutiner som tar hensyn til hvordan arealbruken er internt i sonen, f.eks. om den er konsentrert til ett sted, om den er fordelt på to konsentrasjoner, eller om den er fordelt jevnt utover. Konsekvensene av dette er at modellen blir for grov til å gi gode estimat på korte turer, spesielt soneinterne turer og turer mellom nabosoner.

Hypotese: Beskrivelsen av arealbruk i RTM er ikke detaljert nok til å modellere korte turer, både med hensyn til omfang og reisemiddelfordeling.

RTM er i første rekke utviklet for å modellere konsekvenser av store veiprojekt. Dette forklarer hvorfor de lengre reisene har fått størst oppmerksomhet i modellen. Modellen er også til en viss grad egnet til å beregne effekten av kollektivtiltak, og brukes også til å vurdere effekter av arealbruk (utbygging) på et overordnet nivå. Modellen bør kunne brukes til å sammenlikne ulike strategiske valg i arealbruk på et mer detaljert nivå.

2.2 Modellering av korte turer i RTM

Soneinterne turer

De soneinterne turene i RTM beregnes i *Tramod_by*, i utgangspunktet på samme måte som turer mellom soner. Det er hovedsakelig for gange, sykkel og bilførerturer det er noe omfang av soneinterne turer. Imidlertid genererer ikke nettverksmodellene (CUBE/EMME) reisetider og kostnader (LoS-data)¹ for reiser internt i soner. Man legger derfor inn en representativ «avstand» som skal reflektere sonens størrelse og gjennomsnittlige distanser mellom sonens

¹ Level of Service (LoS) –data. Beskriver kostnader og ulemper forbundet med å reise mellom sonepar med ulike transportmidler. For å beregne LoS-data med transportmodellen er det nødvendig med et transportnett og bestemte regler for rutevalg.

ulike attraksjoner. I praksis benyttes ofte den distansen man har på konnekteringslenken mellom sone og nettverk. De ulike former for LoS-data beregnes med utgangspunkt i denne distansen. Soneinterne LoS-data er derfor meget upresise variabler.

Sykkel- og gangreiser genereres som en funksjon av antall bosatte i ulike befolkningssegmenter i en sone, destinasjonsvalget av attraksjoner i alle tilgjengelige destinasjoner (inkl sonen selv), og transportmiddelvalget basert på LoS-data for mulige transportmåter til de tilgjengelige destinasjonene. Hvis sonen selv har mange «attraksjoner» får man flere soneinterne reiser enn hvis nabosonene er mer attraktive reisemål. Reisemotstand for sykkelreiser er reisedistanse. Reisedistanse kunne vært omregnet til reisetid, men siden reisehastighetene for sykkelreiser er individuelle så er ikke dette noe stort poeng å gjøre.

Soneinterne kollektivreiser blir ikke generert i RTM fordi det soneinternt ikke blir beregnet LoS-data. Det blir ikke særlig omfang på kollektivreiser mellom nabosoner heller, fordi det selv i områder med svært godt kollektivtilbud som oftest vil være billigere og raskere å gå hele veien.

Reisekjeder

Turgenereringen i Tramod_by tar utgangspunkt i en modell for antall besøk med ulike formål. Turgenereringen er estimert og implementert ved bruk av en modelltype som er simultan over alle formål, og som er en blanding av Poisson og multinomal Logit formulering. Det er estimert separate modeller for 5 aldersgrupper.

Siden turgenereringsmodellene beregner forventet antall besøk med hvert formål, benyttes det i neste omgang en prosedyre som omgjør besøk til turer. Det forutsettes at besøkene enten gjøres i:

- En ren rundtur med utgangspunkt i eget hjem (ett ærend og to delreiser), eller i
- En rundtur fra eget hjem hvor det gjøres 2 besøk før man returnerer hjem (to ærend og tre delreiser).

Den siste type rundturer gir opphav til det vi betegner som leg1, leg2 og leg3. Leg1 er utreisen fra bosted, leg 2 går fra et formål (og sone) til et annet (5x5 mulige kombinasjoner) og leg 3 er hjemreisen. **Alle legs forutsettes å ha samme reisemåte**, dvs at man i modellen ikke bytter reisemiddel på en turkjede, hvilket selvsagt representerer en forenkling i forhold til virkeligheten. Modellen vil således ikke fange opp en situasjon hvor en for eksempel reiser til et sted/grunnkrets med bil og deretter besøker ulike målpunkt i grunnkretsen til fots (arbeidsplass, handel, service, osv.) før en reiser hjem igjen.

Prosedyren garanterer at alle besøk med de ulike formål blir gjennomført og at alle kommer hjem. Vi vil få litt flere hjemreiser enn det vi strengt tall skulle hatt ifølge RVU. Dette skyldes at vi av hensyn til beregningstider og kompleksitet ikke modellerer lengre turkjeder. Et gitt antall besøk vil da nødvendigvis gi opphav til flere hjemreiser. Modellen er estimert på (og blir kalibrert mot) RVU. En RVU vil antakelig alltid ha litt underrapportering av reiser. Litt «overproduksjon» av hjemreiser er derfor et relativt ubetydelig problem.

2.3 Nasjonal reisevaneundersøkelse 2013/2014

Som grunnlag for å si noe om transportomfanget på et detaljert geografisk nivå, har vi benyttet tall fra siste nasjonale reisevaneundersøkelse (RVU), gjennomført i 2013/2014. Dette er den største nasjonale reisevaneundersøkelsen som er gjennomført, og det er foretatt intervju med om lag 61 400 personer på landsbasis. Datasettet vi har benyttet er bearbeidet av PUST-prosjektet, NTNU.

Datainnsamlingen for RVU 2013/2014 ble gjennomført som telefonintervju. Transportøkonomisk institutt har hatt det faglige ansvaret, mens TNS Gallup sto for datainnsamlingen.

Alle personer i utvalget blir bedt om å føre en dagbok for sine reiser på en på forhånd utvalgt dag. Denne dagboken er grunnlag for telefonintervjuet som gjennomføres kort tid etter registreringsdagen.

Reiseaktiviteten viser klare årstidsvariasjoner, både når det gjelder omfang, transportmiddelbruk og reiseformål. For å fange opp disse variasjonene, spres datainnsamlingen til reisevaneundersøkelsene over hele året. Det intervjues hver dag med unntak av spesielle høytids- og helligdager. Intervjuarbeidet startet ultimo august 2013 og ble avsluttet ultimo september 2014.

Svarprosenten i RVU 2013/2014 er på 20 %. Vel to tredeler av frafallet skyldes problemer med å oppnå kontakt med intervjupersonene og andre tekniske problemer, mens en tredel skyldes at personen ikke ønsket å delta i undersøkelsen. Svarprosenten for RVU 2013/14 er vesentlig lavere enn for de tidligere reisevaneundersøkelsene. Årsaken til dette er synkende svarvillighet i befolkningen, kombinert med at det er vanskeligere å oppnå kontakt. Alle intervjuundersøkelser opplever tilsvarende nedgang.

2.3.1 Hva er en reise?

Begrepet daglige reiser dekker alle reiser en person har foretatt i løpet av en konkret dag, både korte daglige reiser og lengre reiser som foretas sjelden. Med lange reiser menes alle reiser som er 10 mil eller lengre, samt alle reiser til/fra utlandet, uavhengig av reiselengde.

Reisene avgrenses og defineres ut fra formålet på bestemmelsesstedet. Når man har kommet fram til stedet for formålet med reisen, avsluttes reisen. For eksempel er en reise til butikken en handlereise, en reise til arbeid er en arbeidsreise osv. Reiser som ender i eget hjem defineres ut fra formålet på foregående reise. En reise fra arbeidet og hjem er en arbeidsreise, mens en reise hjem fra et besøk hos en venn er en besøksreise.

2.3.2 Stedfesting

Start- og endepunkt for reisene, bosteder og arbeidsplasser (gjelder for personer med fast oppmøtested) er stedfestet til grunnkrets. Stedfesting gir bedre grunnlag for utvikling av transportmodeller, muliggjør mer detaljerte geografiske analyser av reisevanene og gjør det mulig å koble til informasjon om stedene der reisene har foregått. For å muliggjøre stedfestingen er det under intervjuet brukt et avansert system basert på en integrasjon av adresseregistre, stedsnavnregister, bedriftsregister, butikkregister, holdeplassregister og et

interaktivt digitalt kartsystem. TØI har kvalitetssikret resultatene. En stor andel av materialet tilfredsstillt kravet om entydig stedfesting – det vil si at reise, bosted eller arbeidsplass med høy grad av sikkerhet er knyttet til riktig grunnkrets. Om lag 96 % av bostedene og 80 % av arbeidsplassene er entydig stedfestet. For reisene er andelene henholdsvis 87 % i startpunkt, 85 % i endepunkt og 77 % i både start- og endepunkt. Andelene gjelder for reisepunkt i Norge.

3 SAMMENHENGER MELLOM AREALBRUK, REISELENGDE OG REISEMIDDELVALG

TØI har i rapporten «*Vurdering av metoder og modeller for å analysere samspillseffekter mellom arealutvikling, transportterspørsel og infrastruktur i byområder*» fra 2015 vist at følgende arealbruksfaktorer påvirker reisemiddelvalg og reiselengde:

- Tetthet – boligtetthet, arbeidsplassetetthet for funksjonsblanding
- Lokalisering – sentralitet; jo mer sentralt jo lavere bilandel
- Avstand – avstand mellom funksjoner

I rapporten beskrives følgende sammenhenger²:

- **Boligtetthet** – høy tetthet gir kortere reiselengder og høy kollektivandel
- **Arbeidsplassetetthet og funksjonsblanding**– Balansert miks av arbeidsplasser og boliger gir kortere reiser. For denne faktoren varierer forskningsresultatene, noen finner en sammenheng mens andre ikke gjør det. Monofunksjonelle arbeidsplassentre og «sovebyer» gir lengre reiser. Høy arbeidsplassetetthet gir høy kollektivandel.
- **Nabolagsutforming** – kortere reiser i «tradisjonelle» boligstrøk enn i bilorienterte forsteder. «Tradisjonelle» / eldre boligstrøk har også en høyere kollektiv-, gang- og sykkelandel
- **Lokalisering** – avstand til arbeidsplassentre bestemmer reiselengde. Kort avstand til holdeplass og stasjon/terminal gir høyere kollektivandel
- **Bystørrelse** – Kortere reiser og høyere kollektivandel i større byer, og lengre reiser og lavere kollektivandeler i mindre byer og i utkantstrøk.
- **Reisetidsbesparelser** – reisetidsbesparelse for et transportmiddel påvirker transportmiddelvalg
- **Tilgjengelighet** – påvirker utbyggingshastighet for bolig, lokalisering av handel, kontor, høyteknologisk industri og service. God tilgjengelighet til sentrum kan føre til økt reiselengde for arbeid og handel (bygger lengre ut)

Flere studier viser at omgivelsene kan ha positiv innvirkning på valg av gange som transport³. Områder med **høy tetthet, differensiert arealbruk** og et mer **utførlig gangnett** vil ha økt sannsynlighet for valg av gange som transport. En årsaksforklaring på dette er at slike kvaliteter gir kortere interne avstander og økt tilstedeværelse av andre mennesker.

I masteroppgaven fra NTNU ble det blant annet funnet at kompakte områder med høy befolkningstetthet og konsentrasjon av arbeidsplasser og handel fører til økt sannsynlighet for at folk velger å gå. Områder med høy befolkningstetthet og konsentrasjon av arbeidsplasser var den faktoren som, etter lengde, hadde den høyeste forklaringsevnen for tilbøyeligheten til å gå.

² Basert på Wegener, M. and F. Fürst (2004). "Land-use transport interaction: state of the art." (SSRN 1434678)

³ Runar Walberg. Fotgjengervennlige omgivelser, en studie av omgivelsenes innvirkning på valg av gange som transportmiddel. Masteroppgave NTNU, 2015. Oppgaven presenterer flere relevante studier.

Det ble også funnet at områder med et finmasket gangnett og mindre omveger, blant annet undersøkt i form av krysstetthet, gav flere reiser til fots.

Det ble også funnet sammenheng mellom gangavstand til kollektivtilbud og gangandel, ved at et godt kollektivtilbud nær boligen førte til flere reiser til fots.

Til slutt ble det funnet en viss sammenheng mellom økende funksjonsblanding/diversitet og tilbøyelighet til å gå. Resultatet var ikke så tydelig som forventet, og det trengs flere undersøkelser for å avklare denne sammenhengen.

4 HYPOTESE OM FORBEDRINGSPOTENSIAL

4.1 Innledning

Etterspørselsmodellene i RTM er avhengige av en god beskrivelse av arealbruken. Samtidig er det av flere årsaker klare begrensninger for hvor mye det er mulig og hensiktsmessig å detaljere den. Som nevnt innledningsvis har vi fokusert på mulig forbedringspotensial knyttet til følgende:

- Modellen inkluderer ikke data på detaljert nok nivå til å simulere virkninger/effekter: Dette gjelder spesielt beskrivelsen av næringsarealer. Innenfor næringer i samme kategori kan det være betydelige variasjoner i turproduksjon, både per areal og per ansatt.
- Virkninger/effekter ivaretas i modellen, men det mangler gode rutiner og muligheter for effektiv datainnsamling: Her har vi lagt spesiell vekt på begrensningene knyttet til at arealbruken legges inn per grunnkrets, uten at det tas hensyn til hvordan arealbruken er fordelt innenfor den enkelte grunnkrets. Dette vil i første rekke være en feilkilde ved beregning av korte soneinterne turer.
- Parkering: Tilgangen på parkering påvirker både reisemål og reisemiddelvalg. Pr i dag finnes det ingen omforent beskrivelsesstandard for parkering, verken nasjonalt eller internasjonalt. I tillegg er oversikten over parkeringssituasjonen i de fleste byer til dels svært mangelfull. For at parkering skal kunne modelleres i RTM er det behov for både utarbeide en beskrivelsesstandard og en bedre oversikt over parkeringssituasjonen i norske byer (lokalisering, kapasitet, avgift, tilgang mm.)

4.2 Næringskategoriene

Tabell 4-1 viser inndelingen i arbeidsplasskategorier som ligger til grunn for etterspørselsmodellene i RTM. Det fremgår at det er en relativt enkel inndeling av arealbruk (arbeidsplasser) fordelt på noen hovedkategorier. Innenfor disse kategoriene vil det være stor variasjon i turproduksjon per ansatt.

Tabell 4-1: Oversikt over arbeidsplasskategorier i RTM

NR	Hovedkategori	Kategori	Beskrivelse	NACE2002	Nytt navn
1	1	Primær		01-05	A10PRI
2	2	Sekundær		10-45, 60-62, 90	A20SEK
3	3	Verksted og handel		50-55	A30VH
4	3	Ekskl.	Høyfrekvent VH (privat)	Deler av 52	A31VH
5	3	Ekskl.	Lavfrekvent VH (privat)	Deler av 50, 52	A32VH
6	3	Ekskl.	Fritid	Deler av 55	A33VH
7	3	Ekskl.	Service (privat)	Deler av 52	A34VH
8	4	Tjenester		63-74, 91-99	A40TJE
9	4	Ekskl.	HentLev/Fritid/Service (privat)	93.04	A41TJE
10	4	Ekskl.	HentLev/Fritid	92.13, 92.32, 92.33, 92.61 92.621, 92.622, 92.629 92.721, 92.722, 92.729	A42TJE
11	4	Ekskl.	Service (privat)	63, 64, 65, 71, 93.01 93.02, 93.05	A43TJE
12	4	Ekskl.	Fritid	91.31, 91.32, 91.33, 92.12 92.34, 92.51, 92.521, 92.53 92.71	A44TJE
13	5	Offentlig adm.		75	A50OFF
14	6	Undervisning	HentLev	80	A60UND
15	7	Helse og sosial		85	A70HSOS
16	7	Ekskl.	Service (privat), HentLev	85.111, 85.112, 85.121 85.122, 85.124, 85.125 85.13, 85.142, 85.327 85.328	A71HSOS
17	7	Ekskl.	HentLev	85.331, 85.332	A72HSOS
18	7	Øvrig Helse sos		(residual)	A73REST
19		I alt		00-99	A0099TOT

En forbedring av de regionale transportmodellene gjennom en mer detaljert inndeling i arbeidsplasskategorier forutsetter:

- Mer detaljerte turproduksjonsdata: En må kunne spesifisere turproduksjonen på flere arealbrukskategorier enn det en gjør i dag.
- Implementering i modellen: Etterspørselsmodellen må videreutvikles for å kunne modellere inngangsdata for flere arealbrukskategorier.

Mer detaljerte turproduksjonsdata

Som en del av grunnlagsarbeidet for revisjon av Håndbok 146 Trafikkberegninger utarbeidet Sintef i samarbeid med Asplan Viak i 2013 en statusrapport med oppdaterte turproduksjonstall og anbefalinger om hvordan erfaringstall kan benyttes til å beregne turproduksjon (Sintef A 25302, 11.12.13). Det fremgår av arbeidet at en har relativt gode turproduksjonsdata for enkelte typer arealbruk, i første rekke handel- og kontorvirksomhet. For øvrig er behovet for å innhente nye turproduksjonstall stort.

Dette betyr at en vesentlig mer detaljert oppsplitting på arealbrukskategorier ikke er mulig uten at det gjøres et arbeid med innsamling av data. Noe mer oppsplitting kan i teorien være mulig allerede i dag. Effektiv innhenting av datagrunnlag forutsetter at arealkategoriene spesifiseres med utgangspunkt i NACE-kodene.

Implementering i modellen

Selv om en har arealbruks- og turproduksjonsdata spesifisert for flere arealbrukskategorier vil det ikke nødvendigvis være hensiktsmessig og mulig å inkludere dette i etterspørselsmodellene i RTM. Her er det begrensninger knyttet til datagrunnlaget, men også til nytten ved å gå ned på et mer detaljert nivå i strategiske modeller. En må for eksempel alltid regne med at den konkrete arealbruken endres over tid, og at prognosene for fremtidig arealbruk ikke vil åpne for mer detaljering enn det en får av arealbruksformålene i reguleringsplaner og kommune(del)planer. Arealbrukskategoriene i disse planene kan omfatte virksomhet med stor variasjon i turproduksjon, både per areal og per ansatt. Selv om innhenting av mer detaljerte turproduksjonsdata for ulike arealbrukskategorier er svært viktig for å vurdere de trafikale konsekvensene av konkrete utbyggingstiltak der en vet hva som skal etableres, er det ut fra dette ikke nødvendigvis like viktig for videreutvikling av RTM.

Feillokaliseringer

Vår erfaring med bruk av bedriftsdata fra SSB er at 10-15 % av bedriftsdataene er enten feillokalisert eller ikke lokalisert, blant annet grunnet feil på adressen. Feillokaliseringen er avhengig av virksomhetens størrelse, og vil således kunne få relativt store utslag for større virksomheter på mindre steder. Ved hjelp av GIS er det relativt enkelt å «flytte» bedrifter som ikke har blitt lokalisert til rett grunnkrets. Det er vanskeligere å oppdage bedrifter som eventuelt har havnet i feil grunnkrets. Identifisering og oppretting av dette krever relativt detaljert lokalkunnskap. I større byområder med relativt stort omfang av virksomheter fordelt på flere grunnkretser trenger ikke dette å ha vesentlig betydning.

Misvisende NACE-koder

En del bedrifter er registrert med en NACE-kode som ikke nødvendigvis samsvarer med hvordan hovedtyngden av bedriftens ansatte arbeider og reiser til/fra jobb. Dette gjelder blant annet oljesektoren, hvor bedriftene er registrert som primærnæring (ressursutnyttelse), mens en stor andel av de ansatte sitter på kontor. Dette kan gi feil i attrahering og tilbøyelighet til å reise med kollektivtransport. Det er uklart hvordan dette er håndtert i RTM.

Arbeidsplasser uten fast oppmøtested

Flere virksomheter har ikke fast oppmøtested for de ansatte. Dette gjelder blant annet bygg- og anleggssektoren, hjemmehjelpstjenesten, og renholdbransjen. De ansatte i disse virksomhetene er som regel registrert på bedriftens hovedkontor, men er sjelden eller aldri innom der. Dette fører til for mange ansatte, og dermed for mange turer til de berørte soner, samtidig som at disse utfører mange reiser fordelt utover de enkelte byområder hvor bedriften opererer. Det er uklart hvordan dette er håndtert i RTM.

Vurdering

Ut fra betraktningene over har vi i denne omgang valgt å fokusere på virkninger/effekter som ivaretas i modellen, men der det mangler gode rutiner og muligheter for effektiv datainnsamling.

4.3 Fordeling innenfor grunnkretsen

For grunnkretsinterne turer antas det at blant annet at det kan være verdt å se nærmere på følgende faktorer som vil kunne påvirke reiseomfang og transportmiddelvalg:

- Grunnkretsens størrelse og form
- Grunnkretser med flere separate konsentrasjoner og avstanden imellom disse
- Grunnkretser med flere, separate adkomster – feil adkomst kan i visse tilfeller gi store omveger til nabogrunnkretser, og dermed føre til for få gangturer
- Avstand mellom eventuelle flere arbeids- og/eller boligkonsentrasjoner innenfor en grunnkrets
- Feil internavstand – for lang internavstand kan gi for få korte turer, som igjen vil kunne gi for få gangturer. For kort internavstand kan på en annen side gi for mange korte turer, men dette er antatt å være et mindre problem⁴
- Samme internavstand benyttes for alle reiseformål og reisemidler
- Befolknings- og arbeidsplass tetthet, arealbruksmiks og størrelsesforhold bolig/næring innenfor grunnkretsen
- Tetthet på vegnettet og kryss – tilgjengeligheten innenfor grunnkretsen
- Reisemål hvor attraheringen ikke er gitt av antall ansatte (utfartssteder, idrettsanlegg, mm.)

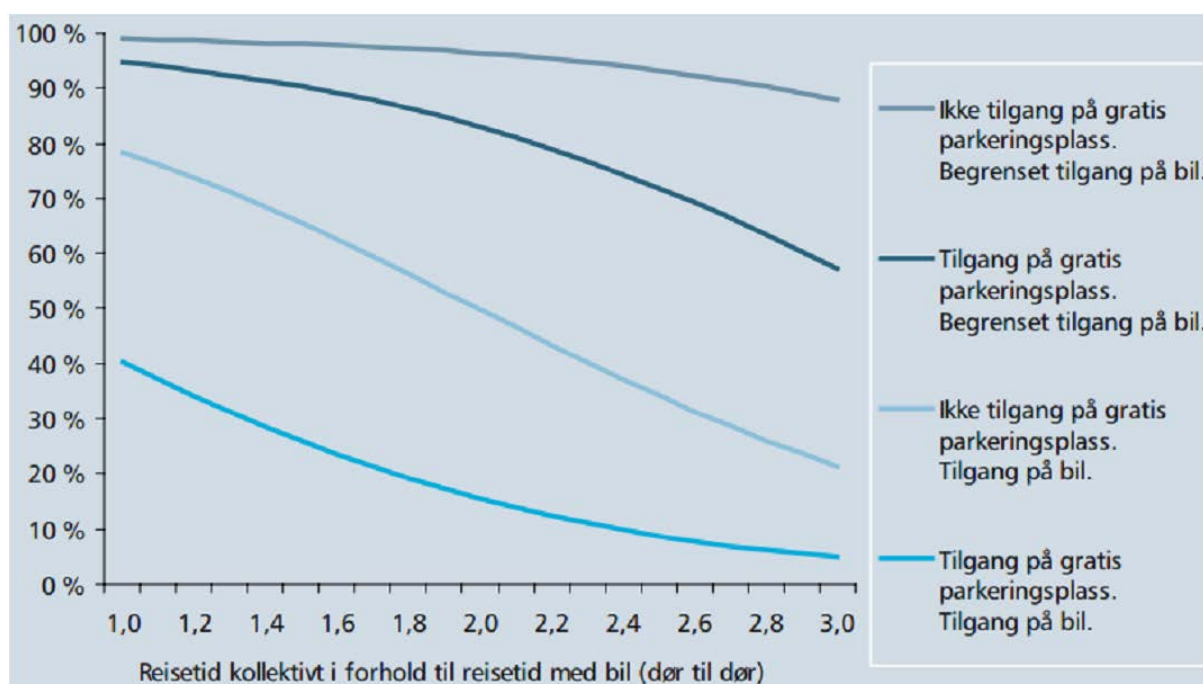
Dette er nærmere undersøkt og beskrevet i kapittel 5 og **Feil! Fant ikke referanse kilden..**

4.4 Parkering

Hensikten med å bringe parkeringskapasitet inn i analysen av arealbruk og transportgenerering er å utvide utvalget av styringsmekanismer i trafikkmodellene, og direkte kunne estimere trafikkvirkninger av å innføre pris- eller tilgangsregulering i ulike områder.

Det er overveldende dokumentert gjennom mange studier både nasjonalt og internasjonalt at tilgangen på parkering er en faktor som både påvirker valg av reisemål og reisemiddel, og for noen valgsituasjoner i minst like stor grad som for eksempel reisetid og kostnader. Det følger av dette at regulering av parkering kan være et av de viktigste styringsvirkemidlene som byene har når det gjelder transport. Kunnskapen om parkeringens trafikkvirkninger springer ut av analyser både på aggregert nivå og på individnivå, for eksempel oppsummert i diagrammer som dette:

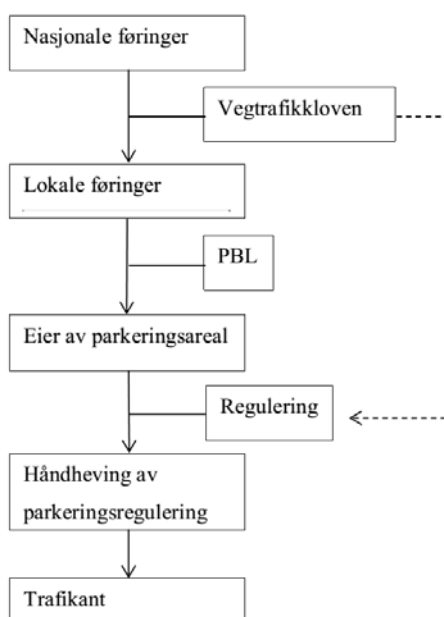
⁴ Utvikling av regionale modeller for persontransport i Norge, TØI rapport 766/2005



Figur 4-1: Andel kollektivreiser til arbeid i Oslo etter reisetid med kollektivtransport i forhold til reisetid med bil og etter tilgang på bil og parkeringsplass. Fra (Norheim og Ruud 2007).

Gjennom en velkoordinert areal- og transportplanlegging, som utnytter parkeringsvirkemidlene, kan man påvirke måloppnåelse på flere områder, som å redusere trafikkmengde, begrense lokale miljøbelastninger, bedre trafiksikkerheten, endre transportmiddelfordeling, øke arealutnyttelsen og endre konkurranseforhold mellom ulike områder, vist for eksempel i (Hanssen og Christiansen 2013), (Frøyen og Medalen 2012) eller (Litman 2008). En god samlet oversikt over forskning omkring tilbudsregulering og prisvirkemiddel for parkering finnes i (TRB 2010).

I denne sammenhengen vil parkering kunne defineres som arealbruk – å henstille kjøretøy krever jo et areal, og arealet behøver tilgjengelighet som også legger beslag på rommet, men først og fremst handler parkering om et sett med regler og vilkår, regulative faktorer, prisstrukturer og håndhevingsvirkemidler. Det handler også om organisatoriske forhold – hvem som eier grunnen, hvem er myndighet, hvem gir bestemmelser og håndhever dem, oppsummert i denne figuren fra (Altin 2014):



Figur 4-2: Rammeverket for regulering av parkering i et hierarkisk system. Fra (Altin 2014).

Et nyere forsøk på å få bedre kontroll med dette virkemiddelsettet fra det offentlige side, var utkastet til ny parkeringslov («Lov om kommunalt pålegg om betalingsparkering») som Samferdselsdepartementet sendte på høring i 2012. Lovutkastet er fortsatt ikke behandlet i Stortinget, og det er pr i dag ikke kjent hvordan videre framdrift i saken vil bli.

4.4.1 Hva er så spesielt med parkering?

Det er lett å forestille seg parkering som noe enkelt og endimensjonalt, et spørsmål som i sin mest basale form på individnivå dreier seg om «har tilgang eller har ikke tilgang», eller på et aggregert område- og sonenivå kan uttrykkes som «hvor mange parkeringsplasser er tilgjengelig». Men i virkeligheten er det en relativt kompleks materie, slik som antydnet i foregående avsnitt. Dersom vi ønsker å ta inn parkeringstemaet som en faktor i transportmodeller, der det kan inngå for eksempel som en komponent i generaliserte reisekostnader, ser vi ganske snart at våre muligheter er begrenset. Det skyldes to forhold:

- Det finnes ingen omforent beskrivelsesstandard («konseptuell modell», referansemødel) for parkering, hverken nasjonalt eller internasjonalt.
- Oversikten over parkeringstilgang (kapasitet og lokalisering), pris og regulative forhold (hvem har tilgang og når) er mangelfull i de fleste byer, og mange steder praktisk talt fraværende.

Utkastet til ny lovgivning slik det er beskrevet over ville ført til krav om at kommunene i større grad har oversikt over det helhetlige parkeringstilbudet. Utforming av en helhetlig parkeringspolitikk, og en aktiv virkemiddelstyring forutsetter et datagrunnlag som kan bidra til best mulig virkemiddelbruk. Parkeringsloven i den utformingen den var tiltenkt kunne bl.a. åpne opp for et tettere samarbeid mellom offentlige og private parkeringsaktører, for eksempel gjennom bedre datautveksling mellom partene. Men datautveksling forutsetter også en standard – som pr i dag ikke finnes.

4.4.2 Behov for en beskrivelsesstandard

Det viser seg at det ofte er vanskelig å sammenligne parkeringssituasjonen og –vilkårene fra område til område, fra by til by, fordi det gjelder så mange ulike varianter av hvordan parkering organiseres og regelsettes, og fordi det ikke finnes noen felles måte å beskrive disse reglene på. Behovet for en felles referansemodell er påpekt av flere, f.eks (Ofte, Sager m.fl. 2012) eller (Altin 2014). Dette bør være en modell som både omfatter styringsvirkemidlene (prisstruktur, regulative forhold, kapasitet), forvaltningssiden for øvrig, samt kartfesting/databaseregistrering.

En referansestandard innenfor transportfeltet som kan tjene som et forbilde er Transmodellstandarden (CEN TC278, Reference Data Model For Public Transport, EN12896) som etter en del års utvikling har betydd mye for den konseptuelle forståelsen av kollektivtransportsystemet, og vi tror det er grunn til å sikte i den retningen for parkeringstemaet også – om enn i en mer beskjeden målestokk. Med Transmodellstandarden i bunnen er det lagt grunnlag for å formelt beskrive alle deler av et kollektivtransportsystem over samme grunnstruktur, helt fra holdeplasser, trasé- og linjenettverk, via ruteplanlegging, materielldisponering og skiftplaner, til publikumsinformasjon, takstsystem og billettering.

Standarder av denne typen handler om konseptuell forståelse og terminologisk samsvar, ikke om tvangsmessige tekniske grep. Innenfor en slik referansemodell kan det utformes et bredt spekter av ulike tekniske løsninger, men det er større sjanse for at disse løsningene kan snakke sammen og «forstå» hverandre dersom de følger referansemodellen og definerer åpne grensesnitt. Både forskning og forvaltning (herunder transportmodellering) vil ha nytte av en mer ensartet måte å representere feltet på.

Et mulig utgangspunkt er den beskrivelsesmodellen for parkering som er foreslått av O. Altin i et masterarbeid i 2014: «Parkering som planverktøy – En konseptuell beskrivelse av parkering» (Altin 2014).

4.4.3 Behov for bedre oversikt over regulert og uregulert parkeringstilgang

Det finnes ingen samlet «autorisert» kilde til data om parkeringstilbudet i norske kommuner. Det offentlige tilbudet kjennes til en viss grad av den enkelte kommune selv, men som regel bare der forvaltningen er knyttet til avgiftsbelegging. Det privat drevne tilbudet er ofte bedre kjent dersom det er allment tilgjengelig og kommersielt, men da gjerne kapasitet og prisstruktur, ikke nødvendigvis bruksomfanget. Men det diffuse tilfanget av privat parkeringskapasitet, på bedriftstomter, «tilfeldige» ubebygde arealer og i bakgårder, vet vi fra mange kilder kan være stort i bysentra, men omfanget og «driftsvilkårene» forblir praktisk talt uregistrert i mange kommuner.

Selv om Statens kartverk (SOSI-standarden, Felles KartBase – FKB) har objekttyper som i prinsippet kan beskrive/avgrense parkeringsområder, så blir disse i praksis ikke brukt slik at de dekker alle forekomster av parkeringsareal. SOSI-objektet kan inneholde størrelsesdata, kapasitet, eierforhold og avgiftsbelegging (ja/nei), men dette er kategorier som sjelden brukes. Øvrige regulative forhold, prisstruktur og takstmodell dekkes ikke av SOSI-standarden.

Nasjonal Vegdatabank (NVDB) har også en objekttype Parkeringsområde, men den er praktisk talt ikke brukt. På landsbasis er det registrert bare ca 1500 slike områder (ca 50 i Trøndelag), og kategoriene knyttet til objektene fanger bare kapasitetsvariable, ingenting om takster, tilgjengelighet og andre regulative forhold.

Dersom det foreliggende prosjektet senere blir videreført i form av en modellutvikling basert på empiriske observasjoner, er det, i mangel av autoriserte overordna datakilder, behov for å kunne samle data om parkeringssituasjonen i byområder. I før nevnte rapport av O. Altin er det presentert en registreringsmetode både for parkeringskapasitet og for kapasitetsutnyttning, som utnytter smarttelefon med GPS. Framgangsmåten finnes ferdig programmert i form av en mobil App og en geodatabase for bruk mot internett.

5 ANALYSEGRUNNLAG

For å supplere kunnskapen om sammenhengen mellom arealbruk, reiselengde og reisemiddelvalg som beskrevet i kapittel 3, har vi gjennomført en lignende analyse, men som også ser på enkelte nye elementer, og som testes mot et landsdekkende datasett. Hensikten har vært å finne ut om nye variabler, eller mindre endringer i ofte brukte variabler kan beskrive transportvariasjonene på en enkel måte, og om disse dermed bør inngå i de regionale transportmodellene.

Vi har benyttet GIS (geografiske informasjonssystem) for å sette sammen og hente ut et sett arealbruksfaktorer for den enkelte grunnkrets som kan tenkes å påvirke transportattrahering, reiselengder og transportmiddelvalg. Flere av de undersøkte faktorene har overlappende eller tilgrensende tema. Vi har valgt å ta ut flere faktorer som kan beskrive samme forhold, for å undersøke hvilke mål som best forklarer transportvariasjonene. Faktorene er først og fremst knyttet til arealbruken innenfor den enkelte grunnkrets, men vi har også valgt å inkludere enkelte tema som er knyttet til arealbruken i et større område rundt den enkelte grunnkrets. Vi har arbeidet med landsdekkende datasett, og tatt utgangspunkt i data og metoder som har gjort det mulig å beskrive forholdene i samtlige grunnkretser i Norge.

De undersøkte arealbruksfaktorene er:

- Tetthet for befolkning og arbeidsplasser
- Geometrisk form på det bebygde arealet
- Sammenkoblinger i vegnettet
- Ulike sentralitetsmål

5.1 Tetthet, befolkning og arbeidsplasser

- Befolkning i grunnkretsen 2014
- Befolkning pr. dekar bebodd areal 2014
- Arbeidsplasser i grunnkretsen 2015
- Arbeidsplasser pr. dekar arbeidsplassareal 2015
- Arbeidsplasser innen detaljhandel i grunnkretsen 2015
- Befolkning og arbeidsplasser pr. dekar bebodd- og arbeidsplassareal
- Arbeidsplasser pr. bosatt

Tettheten i befolkning og arbeidsplasser kan si noe om aktivitetsnivået i grunnkretsen, og gjennom dette muligheten for å utføre daglige gjøremål innenfor et begrenset geografisk område. Forholdet mellom arbeidsplasser og befolkning, kan si om grunnkretsen er preget av boliger, arbeidsplasser eller en funksjonsblanding. Tallene for befolkning og arbeidsplasser er hentet fra data fra SSB (rutenett og virksomhets- og foretaksregister). For å beregne tetthet, må befolknings og arbeidsplassstallene relateres til et areal. Grunnkretsene i Norge har svært ulik utforming. Dette gjør at grunnkretsarealet i seg selv ikke nødvendigvis sier noe om grunnkretsens funksjon, selv om grunnkretser i tettbygde områder jevnt over er mindre enn grunnkretser i spredt bebygde områder. Vi har tatt utgangspunkt i en hypotese om at det bebygde arealet i grunnkretsen sier mer om transportomfanget enn det totale grunnkretsarealet. For å finne bebygd areal, har vi benyttet et rutenett på 250m, med befolkningstall. Dette datasettet er allment tilgjengelig hos SSB. I tillegg har vi summert antall

arbeidsplasser innenfor hver rute, på bakgrunn av SSBs virksomhets- og foretaksregister. Et areal er definert som bebodd når ruten har en eller flere bosatte. Tilsvarende er et areal definert som arbeidsplassareal når ruten inneholder en eller flere arbeidsplasser. Disse arealene er benyttet når befolknings og arbeidsplass tettheten er beregnet. Illustrasjonene nedenfor viser en grunnkrets, med henholdsvis bebodd areal og areal med arbeidsplasser markert mørkt grått.



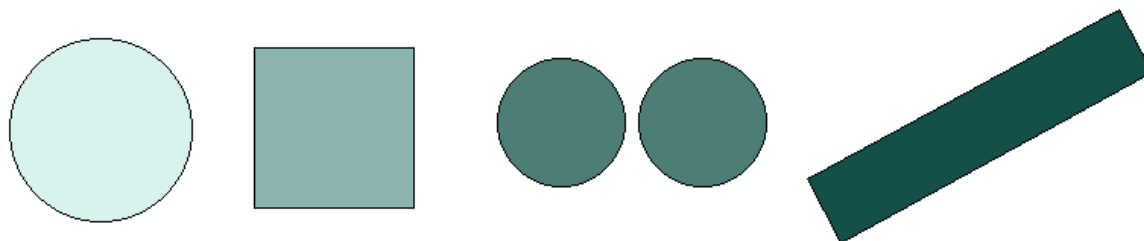
5.2 Geometrisk form på det bebygde arealet

- Kompakthet, bebodd areal
- Kompakthet, arbeidsplassareal
- Kompakthet, bebodd- og arbeidsplassareal

Et bebygde areal som har en kompakt form kan tenkes skape mindre transportbehov, ettersom en kompakt form kan gi kortere reiseavstander til daglige gjøremål. Graden av kompakthet for en geometrisk form kan beskrives med utgangspunkt i forholdet mellom omkretsen og arealet. Vi har benyttet følgende uttrykk for å beskrive forholdet:

$$\text{Kompakthet} = \text{Omkrets} / (2 * 3.14 * (\text{Areal} / 3.14)^{1/2})$$

En sirkel får med dette uttrykket verdien 1. En annen form, f. eks et rektangel med samme areal, vil få en høyere verdi. Dette målet synker altså mot 1 ved økt kompakthet. Et areal som består av to sirkler vil også få en høyere verdi. Illustrasjonen nedenfor viser dette forholdet for noen enkle geometriske former:



Areal: 5 m ²	Areal: 5 m ²	Areal: 5 m ²	Areal 5 m ²
Omkrets: 8 m	Omkrets: 8,9 m	Omkrets:11,2 m	Omkrets:11,9
Kompakthet:1	Kompakthet:1,1	Kompakthet: 1,4	Kompakthet:1,5

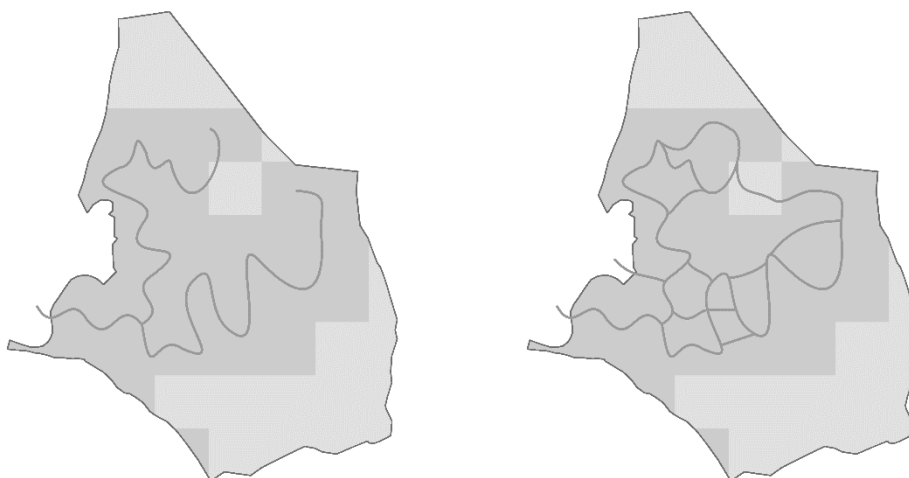
For å beskrive den geometriske formen på det bebygde arealet innenfor den enkelte grunnkrets, har vi tatt utgangspunkt i rutenettet med befolkning og arbeidsplassdata, som beskrevet under *Størrelse på bebygd areal*. Det bebygde arealet for hver enkelt grunnkrets, som i utgangspunktet består av ruter, er deretter avrundet for å gi et bedre grunnlag for å beregne geometrisk form. Alle grunnkretser med bebygd areal har fått tallfestet kompaktheten.

5.3 Sammenkoblinger i veinettet

- Antall kryssarmer (veikryss) pr dekar bebodd areal
- Antall kryssarmer (veikryss) pr dekar arbeidsplassareal
- Antall kryssarmer (veikryss) pr dekar bebodd- og arbeidsplassareal
- Samlet veilengde pr. dekar bebodd areal
- Samlet veilengde pr. dekar arbeidsplassareal
- Samlet veilengde pr. dekar bebodd- og arbeidsplassareal

Utformingen av veinettverket innenfor grunnkretsen kan være med på å avgjøre transportomfang og reisemiddelvalg. Et finmasket, godt sammenkoblet veinett kan gi kortere avstander til daglige gjøremål og således flere gang/sykkelturer. Et grovmasket eller svakt sammenkoblet veinett kan gi større avstander og dermed større transportbehov og sannsynligvis flere bilturer. Vi har benyttet Nasjonal veidatabank (NVDB) fra 2014 som grunnlag. Målet har vært å tallfeste tettheten i det veinettet som er tilgjengelig for gangturene og de korte turene. Europaveiene er derfor holdt utenfor beregningen.

I de fleste tilfeller er det naturlig å tenke at stor samlet veilengde innenfor grunnkretsen også betyr at veinettverket er tettmasket og godt integrert. Det er imidlertid også mulig å finne kretser der dette ikke er tilfellet, der det er stor samlet veilengde, men et mønster som gir lav integrasjon i nettet. For å teste om denne størrelsen gir utslag i reisemiddelfordelingen og transportgenereringen har vi derfor tatt ut samlet veilengde innenfor det bebygde arealet. Veilengden er uttrykt pr. dekar bebygd areal, for å gi sammenliknbare verdier. Illustrasjonene nedenfor viser to utforminger av veinett i samme grunnkrets, med ulik grad av integrering. Kan samlet veilengde pr. dekar benyttes til å tallfeste den integrasjonen vi kan observere i illustrasjonene?



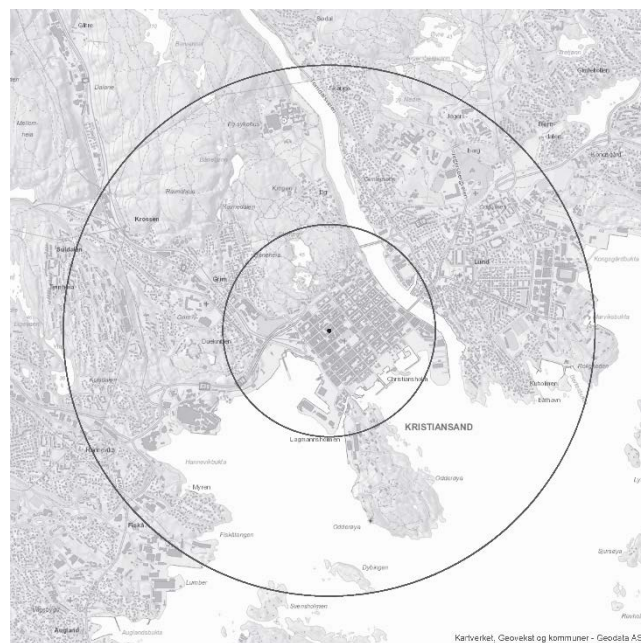
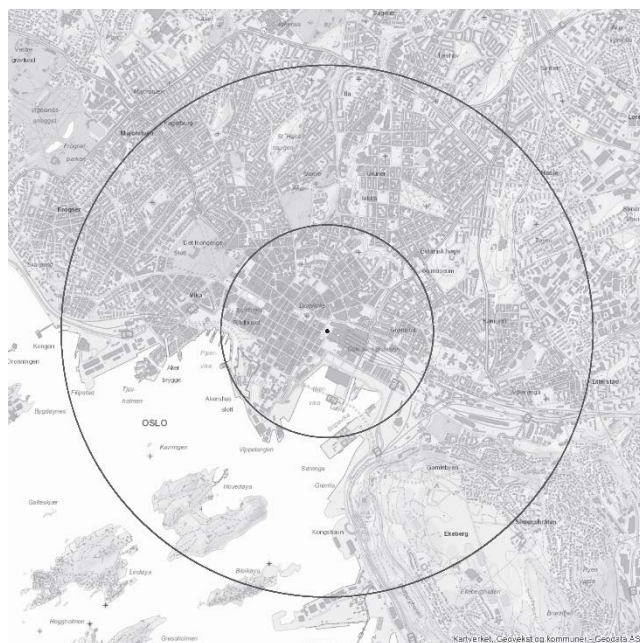
En annen mer direkte måte å tallfeste veinettets integrasjon på er å se på antall kryss. Vi har summert antall kryssarmer innenfor det bebygde arealet. Minste antall kryssarmer i et kryss er tre, som i et T-kryss. Et kryss med to kryssarmer er ikke definert som et kryss og er dermed ikke med i oppsummeringen. Summen er delt på arealet den er målt innenfor, for å sikre sammenliknbarhet til andre grunnkretser. Oppsummeringen av antall kryssarmer er følsom for hvordan et kryss er tegnet, eller kodet, i veinettverket. En rundkjøring med fire armer, kan eksempelvis kodes som et standardkryss, og ha nettopp fire armer. Hvis derimot rundkjøringen er tegnet mer detaljert, kan den inneholde 16 kryssarmer, et T-kryss for hver av de fire hovedkryssarmene. Et landsdekkende veinettverk som NVDB er resultatet av koding, forbedring og oppdatering gjennom en årrekke. Det må derfor forventes at nettet er kodet med varierende grad av detaljering.

5.4 Sentralitetsmål

- Avstand langs vei fra grunnkretsens befolkningstyngdepunkt til nærmeste kommunesenter
- Befolkning innenfor 25000 meter radius fra grunnkretsens befolkningstyngdepunkt
- Befolkning innenfor 1000 meter radius fra grunnkretsens befolkningstyngdepunkt

Grunnkretsens sentralitet kan ikke måles ved å se på arealbruken innenfor grunnkretsen alene, men er resultat av grunnkretsens plassering i forhold til utenforliggende forhold. Målet *avstand langs vei fra grunnkretsens befolkningstyngdepunkt til nærmeste kommunesenter* er et kommuneinternt sentralitetsmål. Det vil si at dette målet ikke skiller på sentralitet mellom ulike kommuner, og dermed sidestiller sentraliteten i f. eks en stor by og en mindre by. Sentralitetsmålene som er basert på befolkning innen en viss radius fra grunnkretssenter, gir mål som er mer sammenliknbare over hele landet. Befolkning innenfor 1000 meter radius

kan beskrives som sentralitet i det lokale omlandet, mens befolkning innenfor 25000 radius kan beskrives som sentralitet i det overordnede omlandet og er f. eks egnet til å skille store byer fra mindre byer. I illustrasjonene nedenfor viser 1000 meter og 2500 meter buffer for punkter sentralt i hhv. Oslo og Kristiansand sentrum.



6 ANALYSER

Vi har benyttet statistisk regresjon for å beskrive de eventuelle sammenhengene mellom arealbruk og transportomfang. Dette har gitt oss mulighet til å teste mange ulike faktorer samlet, for å finne hvilke som eventuelt bidrar til å beskrive variasjonen i transportomfang og reisemiddelfordeling. I tolkningen av regresjonsanalysene benyttes data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen som «fasit». I utgangspunktet burde resultater fra RTM ligge nært opp til svarene fra reisevaneundersøkelsen. Dette er selvsagt en forenkling, da en reisevaneundersøkelse ikke gir et 100 % riktig svar på hvordan transportomfang og reisemiddelbruk fordeler seg på et detaljert nivå.

6.1 Datautvalg

For å beskrive transporten som kan knyttes til grunnkretsene har vi tatt utgangspunkt i siste utførte nasjonale reisevaneundersøkelse⁵. RVU-dataene er brukt som avhengig variabel i regresjonsanalysene; altså de variablene som blir forsøkt forklart gjennom andre, uavhengige, variabler. Arealbruksfaktorene beskrevet i kap. 5 utgjør de uavhengige variablene i analysene.

Selv om arealbruksfaktorene er innhentet for tilnærmet alle grunnkretser i Norge, er ikke reisevaneundersøkelsen omfattende nok til å si noe om transportomfanget i alle kretsene. For å sikre at analysen er basert på et akseptabelt statistisk grunnlag, har vi begrenset analysene til grunnkretser der utvalget består av mer enn 25 reiser. Utvalget varierer mellom hver analyse, men består typisk av i underkant av 3000 grunnkretser. Norge har totalt ca. 14 000 grunnkretser. En begrensning til grunnkretser som er endepunkt for mer enn 25 reiser registrert i RVU, gjør at utvalget til en viss grad består av grunnkretser med mye transport. Analysene må tolkes på dette grunnlaget.

For å kunne si noe om hvorvidt de regionale transportmodellene beskriver transporten knyttet til grunnkretsene på en tilfredsstillende måte, har vi gjort sammenlignbare undersøkelser for et datasett hentet fra et modellresultat fra Regional transportmodell, region midt (versjon 3.8.2). RTM region midt består av fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, samt deler av Nordland, Hedmark, Oppland og Sogn og Fjordane. Totalt består området av rundt 2930 grunnkretser. Teoretisk sett blir alle reiser som foretas i modellområdet, beregnet av RTM. Dette betyr at det ville vært mulig å undersøke transportmiddelandelene uten å ha en begrensning på antall reiser som ender i en grunnkrets. Men ettersom vi her ønsker å sammenlikne resultater fra RVU mot resultater fra RTM, har vi gjort analysen av RTM på grunnkretser som er endepunkt for mer enn 50 reiser totalt. Dette gjør at vi til en viss grad begrenser utvalget til grunnkretser med mye transport, noe som gjør resultatet mer sammenliknbart med RVU-datasettet.

⁵ RVU 2013/14, bearbeiding: PUST-prosjektet, NTNU

6.2 Regresjonsanalyser

For hver delanalyse er det gjort en enkel lineær regresjon. Den enkle lineære regresjonen undersøker i hvilken grad de enkelte arealbruksfaktorene alene, hver for seg, bidrar til å forklare variasjonen i den avhengige variabelen – attrahering av transport. Forklaringsverdien til de ulike arealbruksfaktorene kan ikke legges sammen for å gi større forklaringsverdi, men den enkle lineære regresjonen kan benyttes til å si noe om hvilke arealbruksfaktorer som i særlig grad vil være relevante for å beskrive attrahering av transport.

Resultatene fra de enkelte regresjonsanalysene er satt opp i tabellform. Målet R^2 viser i hvor stor grad den enkelte uavhengige variabel forklarer den avhengige variabelen. Tabellene viser hvilke arealbruksfaktorer som påvirker i størst grad, og hvilke som påvirker i mindre grad. Arealbruksfaktorer som har en lavere forklaringsverdi enn 0,001 (1 promille) er ikke med i tabellene.

I noen tilfeller har vi i tillegg utført en multipl lineær regresjon. Dette er en analyse som kombinerer et utvalg av uavhengige variabler, og som undersøker hvor stor forklaringsverdi disse variablene har når de kombineres. Den avhengige variabelen og de uavhengige variablene som velges ut, utgjør en regresjonsmodell. På bakgrunn av resultatene fra den enkle lineære regresjonen, og på bakgrunn av testing av ulike sammensetninger av variabler for å finne kombinasjoner som gir høy forklaringsverdi og statistisk signifikante sammenhenger, har vi satt sammen en regresjonsmodell i de tilfeller der vi har funnet at dette gir økt kunnskap om sammenhengene mellom arealbruk og attrahering av transport.

Regresjonsmodellen er satt sammen basert på hvilke kombinasjoner som gir høyest forklaringsverdi med færrest antall uavhengige variabler. Samtidig må den enkelte uavhengige variabelen gi et statistisk signifikant bidrag til forklaringsverdien, og uten at de uavhengige variablene har korrelerende bidrag til forklaringen. Målet VIF, variance inflation factor, beskriver hvorvidt de uavhengige variablene har korrelerende bidrag til forklaringen. $VIF < 7,5$ er ansett som lite korrelert.

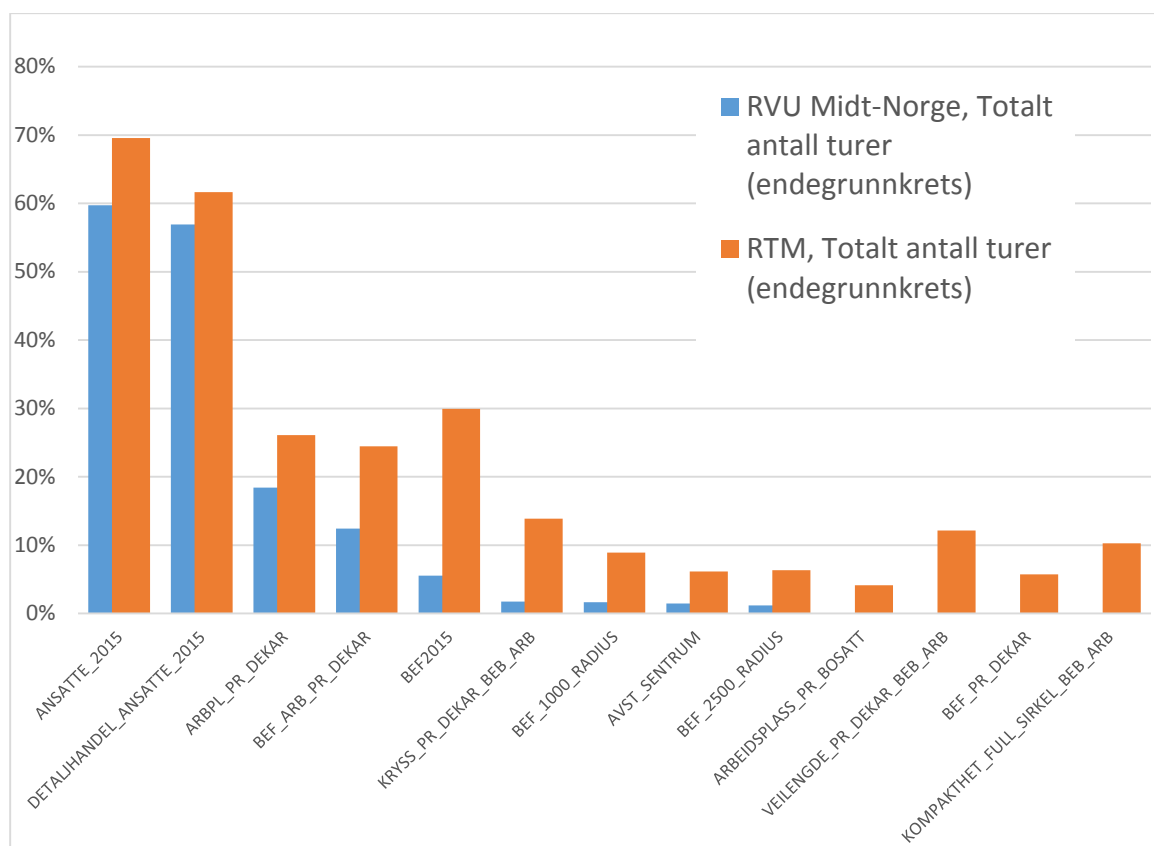
Målet R^2 , som angir forklaringsverdien de uavhengige variablene har på den avhengige variabelen, vil alltid øke når en ny uavhengig variabel legges til i regresjonsmodellen, forklaringsverdien vil aldri gå ned. Målet Adj R^2 (adjusted R^2) justerer R^2 basert på antall forklaringsvariabler. Vi har derfor benyttet Adj R^2 for å avgjøre hvorvidt det er hensiktsmessig å benytte flere forklaringsvariabler, og til å angi regresjonsmodellens samlede forklaringsverdi.

6.3 Total attrahering

Tabell 6-1 Enkel lineær regresjon, totalt antall turer RTM og RVU

Avhenging variabel	RTM reg. midt, Totalt antall turer (endegrunnkrets)	Avhenging variabel	RVU, Totalt antall turer (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R2	Uavhengige variabler	R2
ANSATTE_2015	0,696	ANSATTE_2015	0,540
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,617	DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,418
BEF2015	0,300	ARBPL_PR_DEKAR	0,253
ARBPL_PR_DEKAR	0,261	BEF_ARB_PR_DEKAR	0,237
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,245	BEF_2500_RADIUS	0,211
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,139	BEF_1000_RADIUS	0,139
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,121	BEF2015	0,094
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,103	KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,031
BEF_1000_RADIUS	0,089	ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,026
BEF_2500_RADIUS	0,063	VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,025
AVST_SENTRUM	0,062	BEF_PR_DEKAR	0,022
BEF_PR_DEKAR	0,057	AVST_SENTRUM	0,012
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,042	KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,012

Den enkle lineære regresjonsanalysen viser at *antall arbeidsplasser* og *antall arbeidsplasser innen varehandel* forklarer svært mye av variasjonen for hvor mange turer som ender i den enkelte grunnkrets. Dette gjelder både når vi ser på resultatene fra RTM region midt, og når vi ser på den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Forklaringsverdien er en del lavere i analysen av RVU, men mønsteret er det samme. *Befolkningstallet i grunnkretsen* forklarer mye for RTM, hele 30 %. Forklaringsverdien er betydelig mindre for RVU, hvor den ligger på 9 %.



Figur 6-1 Forklaringsverdier (R²), Enkel lineær regresjon, totalt antall turer RVU reg. midt, og RTM reg. midt

Når vi sammenlikner RTM region midt, med RVU for region midt, er mønsteret omtrent det samme som vi ser på landsdekkende RVU.

For å se hvor mye av variasjonen i totalt antall reiser med endepunkt i grunnkretsen som samlet kan forklares av de innsamlede arealbruksfaktorene, har vi satt sammen en multiplert lineær regresjonsmodell for begge datasettene, RTM og RVU.

Tabell 6-2 Multiplert lineær regresjon, totalt antall reiser RTM

Multiplert lineær regresjon

Avhengig variabel: RTM midt, Totalt antall reiser (endegrunnkrets)

R² 0,881
AdjR² 0,881

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	46,154506	14,83	3,11	0,00	19,75	2,34	0,02	0,00	
BEF2015	1,255796	0,03	41,72	0,00	0,06	19,94	0,00	0,36	1,06
ANSATTE_2015	1,045622	0,03	36,08	0,00	0,11	9,69	0,00	0,47	2,40
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	5,785505	0,20	29,55	0,00	0,85	6,82	0,00	0,38	2,33

Modellen som analyserer RTM-datasettet forklarer hele 88% av variasjonen i reiser med endepunkt i grunnkretsen, og det med bruk av kun tre uavhengige variabler. Vi tolker dette dithen at *befolkningstall*, *arbeidsplassstall* og *arbeidsplasser innenfor varehandel* er svært viktige elementer når RTM beregner attraheringsverdien til den enkelte grunnkrets. Inngangsdatasettet (sonedata) til RTM skiller i tillegg på flere ulike arbeidsplasskategorier. Det er rimelig å anta at vi ville fått en enda høyere forklaringsverdi dersom vår analyse også hadde inneholdt flere arbeidsplasskategorier enn ansatte i varehandel.

Tabell 6-3 *Multipel lineær regresjon, totalt antall turer RVU*

Multipel lineær regresjon

Avhengig variabel: RVU: Totalt antall turer
(endegrunnkrets)

R2 0,778

AdjR2 0,777

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	5,2893	0,75	7,05	0,00	0,85	6,22	0,00	0,00	
BEF2015	0,0193	0,00	27,42	0,00	0,00	20,69	0,00	0,32	1,14
ARBPL_PR_DEKAR	0,1270	0,08	1,51	0,13	0,14	0,94	0,35	0,03	2,40
ANSATTE_2015	0,0142	0,00	32,85	0,00	0,00	13,36	0,00	0,54	2,25
BEF_2500_RADIUS	0,0001	0,00	6,30	0,00	0,00	4,68	0,00	0,08	1,45
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,0714	0,00	26,45	0,00	0,01	10,33	0,00	0,35	1,42

En tilsvarende regresjonsmodell for RVU-datasettet viser at 77 % av variasjonen i reiser med endepunkt i grunnkretsen kan forklares ved hjelp av fem uavhengige variabler. *Befolkning* og *arbeidsplassstall*, samt *arbeidsplasser i varehandelen* inngår også i denne modellen, i likhet med tilfellet for regresjonsmodellen for RTM. Men i tillegg bidrar tetthetsvariablen *arbeidsplasser pr. dekar* og sentralitetsmålet *befolkning innenfor 2500 meter radius*.

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen kartlegger bare en mindre andel av alle reiser som gjennomføres. Resultatene for en grunnkrets gir bare mening når de gjøres relative, som når totalt antall turer sammenliknes med samme resultat for andre grunnkretser. RTM på den annen side, er en modell som forsøker å beskrive «alle» reiser innenfor et område. En kan således ikke gjøre en direkte sammenligning av totalt antall turer fra RVU med totalt antall turer fra RTM. Men, når vi ser at de samme variablene, *arbeidsplasser* og *arbeidsplasser i varehandel*, bidrar til å forklare svært mye av variasjonen i begge datasett, gir dette indikasjoner på at RTM kan antas å modellere totalt antall turer attrahert med en viss grad av treffsikkerhet. Det at det totale befolkningstallet i grunnkretsen også forklarer mye av variasjonen i RTM, mens det ikke forklarer like mye for RVU, tyder imidlertid på at en enda høyere treffsikkerhet kunne vært oppnådd ved at transportmodellen også benyttet tetthets- og sentralitetsmål for arbeidsplasser og bosatte.

6.4 Reisemiddelfordeling

I analysene av reisemiddelfordeling har vi tatt utgangspunkt i andelen for hvert enkelt reisemiddel. I analysene av den totale attraheringen kunne vi ikke sammenlikne direkte mellom RVU og RTM, fordi datasettene ikke er sammenliknbare. Dette kan vi imidlertid gjøre for reisemiddelandelene, siden dette er relative størrelser.

For hvert enkelt reisemiddel har vi innledningsvis sammenliknet resultater fra RTM, region midt-Norge med resultater for landsdekkende RVU. For å få et bedre tolkningsgrunnlag, har vi i også gjort analyser av RVU for området som inngår i region midt-Norge.

I tillegg til å sammenlikne forklaringsverdiene for RTM med forklaringsverdiene for RVU, har vi derfor sett på om arealbruksfaktorene kan forklare variasjonen i forskjellen mellom reisemiddelandelen fra RVU og RTM. Denne forskjellen er benevnt RVUMRTM (RVU minus RTM). For å ha et akseptabelt grunnlag for å regne på forskjeller i reisemiddelandeler, er det kun sett på grunnkretser som er endepunkt for mer enn 25 reiser i RVU, og som i tillegg er endepunkt for mer enn 50 reiser i RTM. I RTM beregnes alle reiser, mens kun et utvalg er registrert i RVU. For å få sammenliknbare datasett har vi satt ulike innslagspunkt. Ettersom RTM-datasettet er hentet fra RTM midt-Norge, er analysene som sammenstiller RTM og RVU kun gyldige for region midt. I noen tilfeller kan imidlertid resultatene ha overføringsverdi til andre regioner.

Når vi i denne analysen benytter RVU som en fasit som RTM sjekkes mot, kan forskjellen mellom de to datasettene ses på som en mangel i RTM. Dersom noen av arealbruksfaktorene kan forklare denne mangelen, kan det tyde på at disse kan bidra til å gjøre beregninger av reisemiddelfordelingen i de regionale transportmodellene mer treffsikre.

6.4.1 Bilandel

Tabell 6-4 Enkel lineær regresjon for bilandel i RTM og RVU

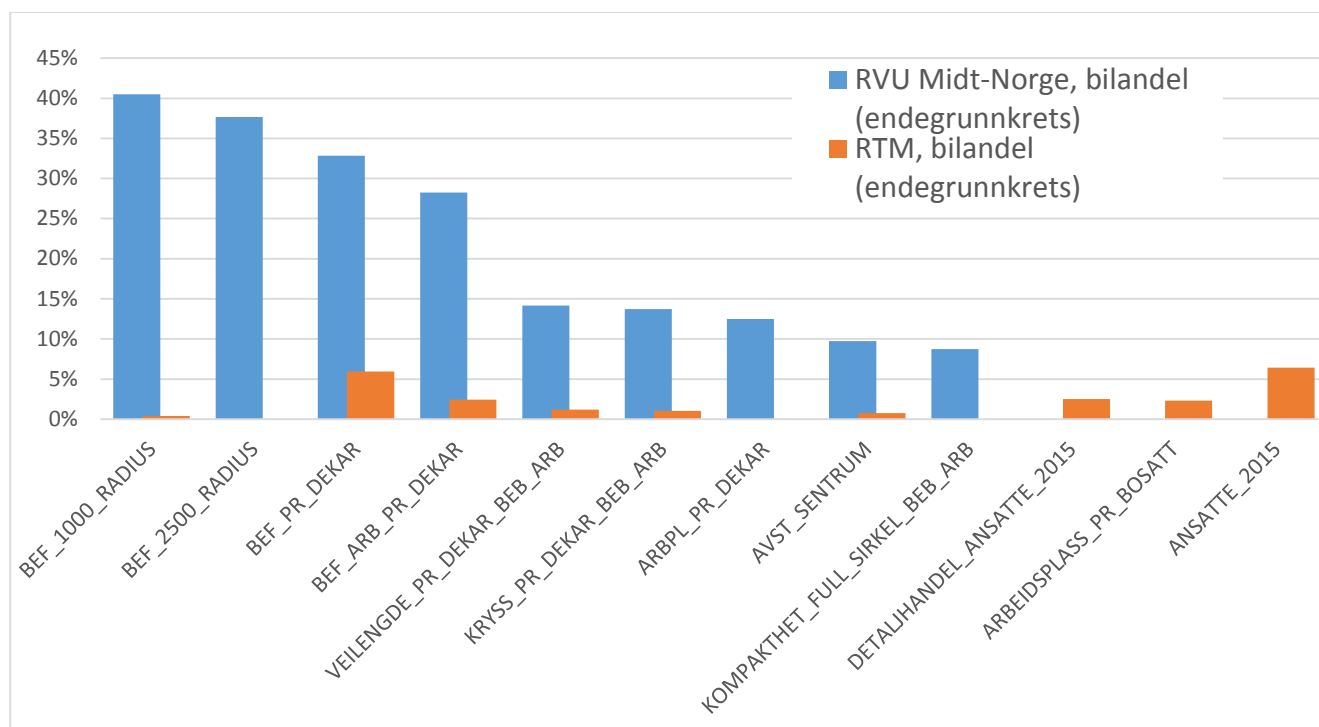
RTM, bilandel (endegrunnkrets)		RVU, bilandel (endegrunnkrets)	
Avhengig variabel		Avhengig variabel	
Uavhengige variabler	R2	Uavhengige variabler	R2
ANSATTE_2015	0,064	BEF_1000_RADIUS	0,322
BEF_PR_DEKAR	0,059	BEF_2500_RADIUS	0,286
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,025	BEF_ARB_PR_DEKAR	0,244
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,024	BEF_PR_DEKAR	0,242
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,023	ARBPL_PR_DEKAR	0,146
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,012	VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,136
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,010	KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,111
AVST_SENTRUM	0,008	KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,076
BEF_1000_RADIUS	0,004	ANSATTE_2015	0,037
		BEF2015	0,004

Det er stor forskjell mellom resultatene av den enkle lineære regresjonsanalysen for bilandelen i RTM og bilandelen i RVU. Forskjellen ligger både i forklaringsverdien, og i hvilke typer arealfaktorer som bidrar i størst grad. Resultatet for RVU'en viser at tetthet bidrar til høy forklaringsverdi, de fem arealbruksfaktorene med høyest forklaringsverdi er tetthets- og sentralitetsmål av ulik art. Resultatet for RTM er mindre tydelig, og her er det i tillegg svært lave forklaringsverdier.

Tabell 6-5 Enkel lineær regresjon, bilandel RVU Midt-Norge

Avhengig variabel	RVU Midt-Norge, bilandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R2
BEF_1000_RADIUS	0,405
BEF_2500_RADIUS	0,377
BEF_PR_DEKAR	0,328
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,283
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,142
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,137
ARBPL_PR_DEKAR	0,125
AVST_SENTRUM	0,097
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,087

Når vi gjør en tilsvarende analyse av RVU-datasettet, men begrenser dette til grunnkretser som inngår i region midt-Norge, er forklaringsverdiene enda høyere enn for det landsdekkende resultatet. Det er de samme arealbruksfaktorene som har høye forklaringsverdier, og selv om resultatet ikke er identiske, tyder de på at analysen av region midt-Norge kan ha overføringsverdi til andre regioner.



Figur 6-2 Forklaringsverdier (R2), Enkel lineær regresjon, bilandeler RVU reg. midt, og RTM reg. midt

Tabell 6-6 Enkel lineær regresjon for forskjellen mellom bilandel i RVU og RTM

Avhengig variabel	RVUMRTM, bilandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R2
BEF_2500_RADIUS	0,319
BEF_1000_RADIUS	0,299
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,169
BEF_PR_DEKAR	0,157
ARBPL_PR_DEKAR	0,091
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,076
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,074
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,066
AVST_SENTRUM	0,050
ANSATTE_2015	0,034

Tabellen ovenfor viser hvilke arealbruksfaktorer som i bidrar til å forklare forskjellen mellom bilandelen i RTM og bilandelen i RVU. Ettersom de undersøkte arealbruksfaktorene har lav forklaringsverdi for RTM, men relativt høy forklaringsverdi for RVU, er det ikke overaskende at tabellen viser at det er stort sammenfall mellom hva som forklarer bilandelen i RVU, og hva som forklarer forskjellen mellom bilandelen i RVU og RTM. Tabellen viser at tetthets- og sentralitetsfaktorene kan bidra til å gi RTM en høyere treffsikkerhet når bilandelen for den enkelte grunnkrets skal beregnes.

Tabell 6-7 Multipel lineær regresjon, forskjellen mellom bilandel i RVU og RTM

Multipel lineær regresjon

Avhengig variabel: RVUMRTM, Bilandel
(endegrunnkrets)

R2 0,366

AdjR2 0,357

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	-0,018552	0,01	-1,59	0,11	0,01	-1,54	0,13	0,00	
BEF_PR_DEKAR	-0,012310	0,00	-3,00	0,00	0,00	-2,91	0,00	-0,17	1,52
ANSATTE_2015	-0,000033	0,00	-3,75	0,00	0,00	-3,74	0,00	-0,24	1,88
BEF_2500_RADIUS	-0,000004	0,00	-7,96	0,00	0,00	-7,34	0,00	-0,45	1,52
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,000098	0,00	1,69	0,09	0,00	2,29	0,02	0,10	1,77

Den enkle lineære regresjonen viste at enkelte sentralitetsfaktorer alene kunne forklare rundt 30 % av forskjellen mellom bilandelen i RVU og bilandelen i RTM. Når vi kombinerer de ulike arealfaktorene for å se hvor mye de samlet kan forklare, får vi allikevel ikke et resultat som er svært mye høyere enn denne verdien. Dette betyr at de enkelte sentralitetsfaktorene mer eller mindre forklarer den samme delen av den undersøkte variasjonen. Regresjonsmodellen som er dokumentert i tabellen ovenfor, benytter fire arealbruksfaktorer for å forklare 36% av

variasjonen. Dersom vi hadde lagt inn flere av de undersøkte arealbruksfaktorene, ville ikke disse bidratt til å gi en høyere justert forklaringsverdi (AdjR2).

6.4.2 Gangandel

Tabell 6-8 Enkel lineær regresjon, gangandel i RTM og RVU

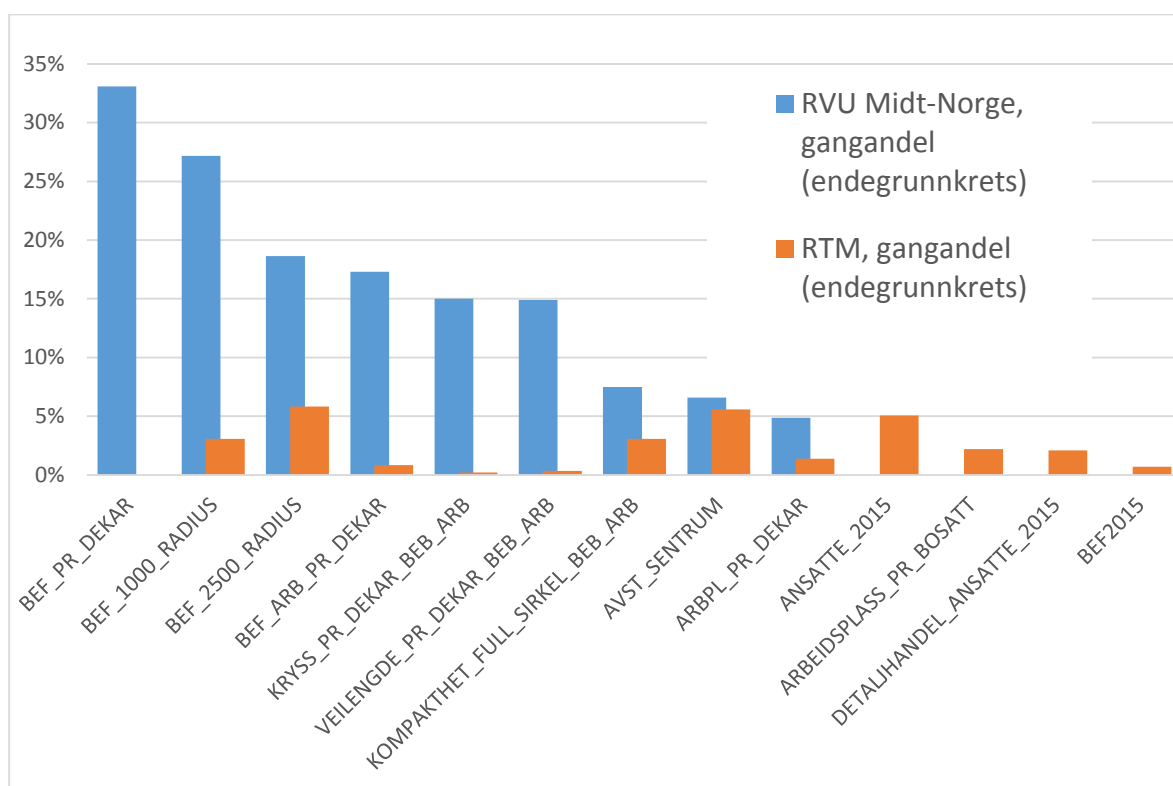
Avhengig variabel		RTM, gangandel (endegrunnkrets)		Avhengig variabel		RVU, gangandel, (endegrunnkrets)	
Uavhengige variabler		R2		Uavhengige variabler		R2	
ANSATTE_2015		0,051		BEF_PR_DEKAR		0,232	
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT		0,022		BEF_1000_RADIUS		0,189	
ARBPL_PR_DEKAR		0,014		VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB		0,125	
AVST_SENTRUM		0,056		BEF_2500_RADIUS		0,113	
BEF_1000_RADIUS		0,031		KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB		0,108	
BEF_2500_RADIUS		0,058		BEF_ARB_PR_DEKAR		0,107	
BEF_ARB_PR_DEKAR		0,008		KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB		0,074	
BEF2015		0,007		ARBPL_PR_DEKAR		0,040	
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015		0,021		ARBEIDSPASS_PR_BOSATT		0,005	
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB		0,031					
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB		0,002					
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB		0,004					

Vi finner at gangandelen i RTM i liten grad kan forklares med de testede arealbruksfaktorene. Antall ansatte i grunnkretsen forklarer mest, men forklarer allikevel kun 5 % av variasjonen. Ser vi på RVU, er situasjonen en annen. Her ser vi at befolkningstettheten, representert ved befolkningstetthet i grunnkretsen og befolkning bosatt innenfor lokalområdet (1000 meter radius) forklarer henholdsvis 23% og 19% av variasjonen i gangandel. Dette kan ha sammenheng med at et område med høy befolkningstetthet, også kan ha kortere avstander til målpunkter som handel, service, sosiale tilbud osv. Korte avstander til målpunkter kan være med på å forklare en høyere gangandel. Resultatene tyder på at de testede arealbruksfaktorene kan bidra til å gi RTM en bedre treffsikkerhet når gangandelen skal beregnes.

Tabell 6-9 Enkel lineær regresjon, gangandel RVU Midt-Norge

Avhengig variabel	RVU Midt-Norge, gangandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R2
BEF_PR_DEKAR	0,331
BEF_1000_RADIUS	0,272
BEF_2500_RADIUS	0,186
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,173
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,150
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,149
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,075
AVST_SENTRUM	0,066
ARBPL_PR_DEKAR	0,049

Gangandelen i RVU for region midt-Norge, kan i noe større grad enn på landsbasis, forklares gjennom de testede arealbruksfaktorene. Det er de samme faktorene, i særlig grad befolkningstetthet i grunnkretsen, og befolkningstetthet i det lokale omlandet som gir høye forklaringsverdier. Dette er de samme som på landsbasis, men forklaringsverdien er noe høyere. Vi tolker analysen dithen at resultatet av de videre analysene av region midt-Norge kan ha en overføringsverdi også til andre deler av landet.



Figur 6-3 Forklaringsverdier (R2), Enkel lineær regresjon, gangandeler RVU reg. midt, og RTM reg. midt

Tabell 6-10 Enkel lineær regresjon, forskjell i gangandel, RVU og RTM

Avhengig variabel	RVUMRTM, gangandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	
	R2
BEF_1000_RADIUS	0,216
BEF_PR_DEKAR	0,198
BEF_2500_RADIUS	0,197
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,156
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,088
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,085
ARBPL_PR_DEKAR	0,070
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,050
AVST_SENTRUM	0,047
ANSATTE_2015	0,015

Når vi analyserer forskjellen i gangandelen fra RTM og RVU, ser vi at også deler av denne kan forklares av de testede arealbruksfaktorene. Det er i særlig grad tetthets- og sentralitetsfaktorene, og spesielt de ulike målene på befolkningstetthet, som kan forklare variasjonen.

Tabell 6-11 Multipl lineær regresjon, forskjell i gangandel mellom RVU og RTM

Multipl lineær regresjon

Avhengig variabel: Differanse, Gangandel
RVUMRTM (endegrunnkrets)

R2 0,271
AdjR2 0,264

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	0,017123	0,01	1,86	0,06	0,01	1,72	0,09	0,00	
BEF_PR_DEKAR	0,017207	0,00	5,10	0,00	0,00	4,80	0,00	0,30	1,44
ARBPL_PR_DEKAR	0,002788	0,00	2,63	0,01	0,00	2,89	0,00	0,14	1,12
BEF_2500_RADIUS	0,000002	0,00	3,86	0,00	0,00	3,38	0,00	0,24	1,58

Regresjonsmodellen som dokumenteres i tabellen ovenfor, kan forklare 26% av variasjonen i forskjellen mellom gangandelen i RTM og gangandelen i RVU, når vi ser på region midt-Norge. Modellen består av kun tre uavhengige variabler, samtlige uttrykk for tetthet, hvorav to av målene er relatert til befolkningstetthet. Befolkningstetthet i grunnkretsen og befolkning innenfor et overordnet område (25000 meter radius) forklarer ulike deler av den observerte variasjonen, og kombinasjonen gir derfor en økt forklaringsverdi.

6.4.3 Sykkelandel

Tabell 6-12 Enkel lineær regresjon, sykkelandel i RTM og RVU

RTM, sykkelandel (endegrunnkrets)		RVU, sykkelandel (endegrunnkrets)	
Avhengig variabel		Avhengig variabel	
Uavhengige variabler	R2	Uavhengige variabler	R2
BEF_2500_RADIUS	0,062	KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,020
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,046	BEF_1000_RADIUS	0,017
BEF_1000_RADIUS	0,043	VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,015
ANSATTE_2015	0,039	BEF_2500_RADIUS	0,013
AVST_SENTRUM	0,033	KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,012
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,023	BEF_PR_DEKAR	0,009
BEF2015	0,023	DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,005
ARBPL_PR_DEKAR	0,015	AVST_SENTRUM	0,004
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,015	BEF_ARB_PR_DEKAR	0,002
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,014		
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,012		
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,010		
BEF_PR_DEKAR	0,005		

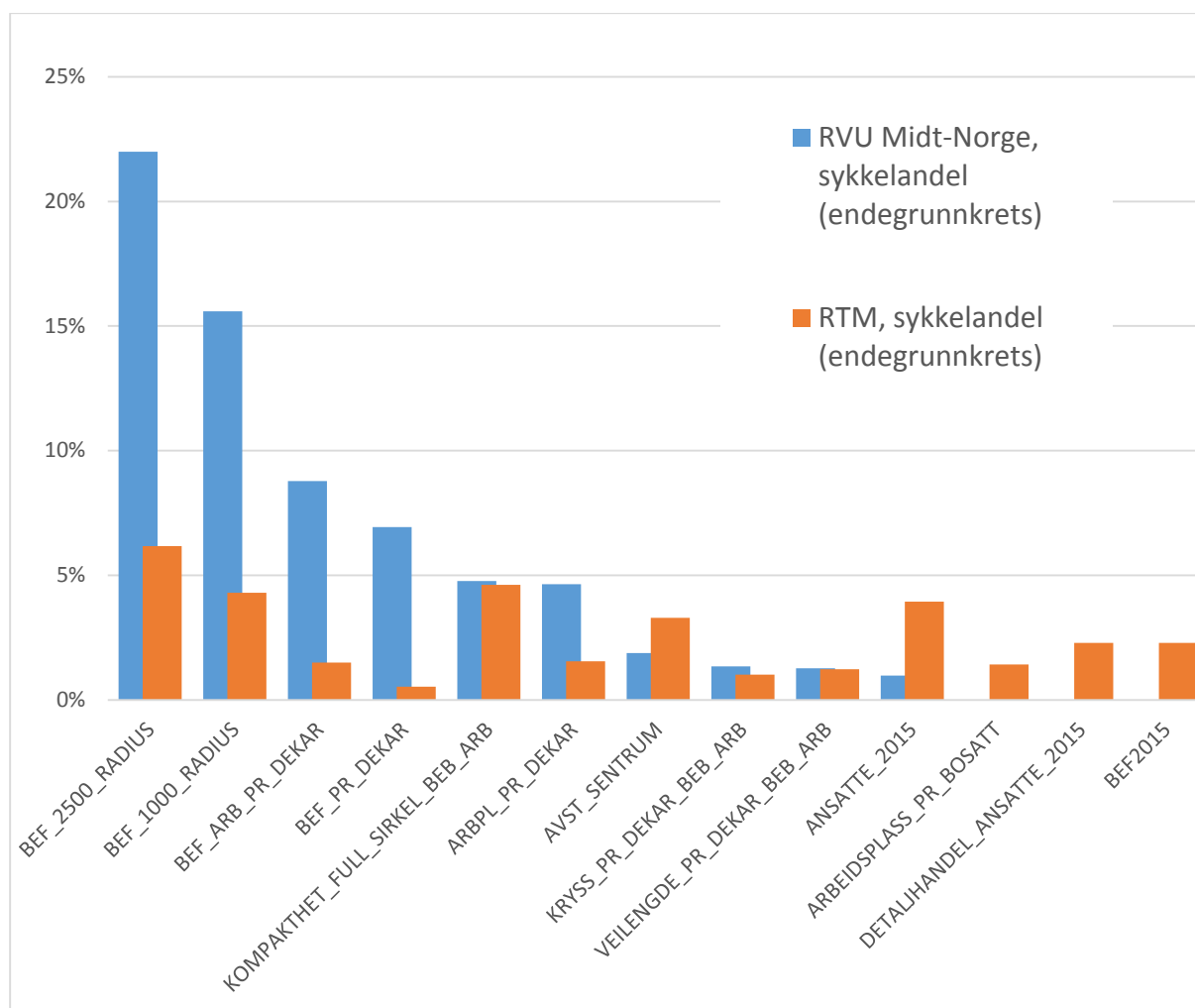
I likhet med hva som er tilfellet for bilandel og gangandel, finner vi at sykkelandelen i RTM i liten grad kan forklares av de testede arealbruksfaktorene. Befolkning innenfor et overordnet lokalområde (2500 meter radius), forklarer mest, men kun 6%. Når vi ser på resultatet for RVU, avviker imidlertid analysen av sykkelandel fra de andre transportmidlene. For både bilandel og gangandel fant vi at de enkelte av testede arealbruksfaktorene kunne forklare rundt 20-30% av variasjonen. For sykkelandelen i RVU finner vi svært lave forklaringsverdier, fra 2% og nedover. Variasjonen i sykkelandeler på landsbasis kan altså ikke forklares med f. eks sentralitetsfaktorer. Sentralitetsfaktorene, særlig en overordnet sentralitet som befolkning innenfor 25000 meter radius, er egnet til å skille store byer fra mindre byer og steder. Når denne faktoren ikke kan forklare variasjonen i sykkelandel, kan det bety at det på landsbasis finnes store byer med lav sykkelandel, og store byer med høy sykkelandel. Disse vil da utligne hverandre, og faktoren befolkning innenfor 2500 meter radius får lav forklaringsverdi.

Tabell 6-13 Enkel lineær regresjon, sykkelandel RVU Midt-Norge

Avhengig variabel	RVU Midt-Norge, sykkelandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R2
BEF_2500_RADIUS	0,220
BEF_1000_RADIUS	0,156
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,088
BEF_PR_DEKAR	0,069
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,048
ARBPL_PR_DEKAR	0,046
AVST_SENTRUM	0,019
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,013
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,013
ANSATTE_2015	0,010

For å finne om det er regionale forskjeller i forklaringsverdiene for sykkelandelen i RVU, har vi gjort en enkel lineær regresjonsanalyse kun for de grunnkretsene som tilhører området som dekkes av RTM Midt-Norge. I tabellen ovenfor ser vi at denne begrensningen gjør at forklaringsverdiene øker betraktelig, og den overordnede tettethetsfaktoren (befolkning innenfor 2500 meter radius) forklarer nå 22% av variasjonen. Denne faktoren er egnet til å skille mellom større byer og mindre byer og tettsteder. Forskjellen i forklaringsverdi mellom RVU på landsbasis og for region midt-Norge, må ses i sammenheng med at midt-Norge har et tydelig byhierarki der den største byen, Trondheim, har en høy sykkelandel, 8% i siste RVU (TØI-rapport 1383/2014).

Som vi så av forskjellene i forklaringsverdi fra RVU på landsbasis og RVU for region midt-Norge, er det grunn til å anta at det er store regionale forskjeller, og de videre analysene må tolkes på dette grunnlaget.



Figur 6-4 Forklaringsverdier (R²), Enkel lineær regresjon, sykkelandeler RVU reg. midt, og RTM reg. midt

Tabell 6-14 Enkel lineær regresjon, forskjell i sykkelandel mellom RVU og RTM

Avhengig variabel	RVUMRTM, sykkelandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	R²
BEF_2500_RADIUS	0,225
BEF_1000_RADIUS	0,145
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,085
BEF_PR_DEKAR	0,052
ARBPL_PR_DEKAR	0,052
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,038
ANSATTE_2015	0,018

Når vi analyserer forskjellen mellom sykkelandel i RVU og sykkelandel i RTM, gjør vi dette for grunnkretser som har tilstrekkelig antall reiser i begge datasett. Dette gjør at analyseområdet begrenser seg til midt-Norge. De undersøkte arealfaktorene forklarer en

relativt høy del av forskjellen mellom sykkelandelen i RVU og sykkelandelen i RTM, for region midt-Norge. I likhet med tilfellet for bilandel og gangandel, er det sentralitetsmålene som forklarer høyest andel av variasjonen.

Tabell 6-15 Multipl lineær regresjon, forskjell i sykkelandel mellom RVU og RTM

Multipl lineær regresjon

Avhengig variabel: RVUMRTM, Sykkelandel
(endegrunnkrets)

R2 0,308
AdjR2 0,294

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	0,032239	0,01	2,19	0,03	0,01	2,49	0,01	0,00	
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	-0,010576	0,01	-1,84	0,07	0,00	-2,37	0,02	-0,10	1,34
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	-0,001699	0,00	-2,63	0,01	0,00	-2,82	0,01	-0,15	1,45
ANSATTE_2015	0,000014	0,00	4,28	0,00	0,00	5,20	0,00	0,28	1,85
BEF_2500_RADIUS	0,000001	0,00	8,72	0,00	0,00	8,03	0,00	0,48	1,31
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,000048	0,00	1,82	0,07	0,00	1,83	0,07	0,10	1,20
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	-0,000082	0,00	-3,54	0,00	0,00	-4,27	0,00	-0,24	2,03

Samlet sett kan de undersøkte arealbruksfaktorene forklare 29% av variasjonen i forskjell mellom sykkelandelen i RVU og sykkelandelen i RTM, når vi ser på midt-Norge. Regresjonsmodellen som er dokumentert ovenfor, består av seks uavhengige variabler, og selv om den enkle lineære regresjonen i

Tabell 6-14 viste at det i særlig grad var sentralitetsmålene som isolert sett hadde høye forklaringsverdier, bidrar både arbeidsplassstall og fysiske mål for grunnkretsen til økt forklaringsverdi.

6.4.4 Kollektivandel

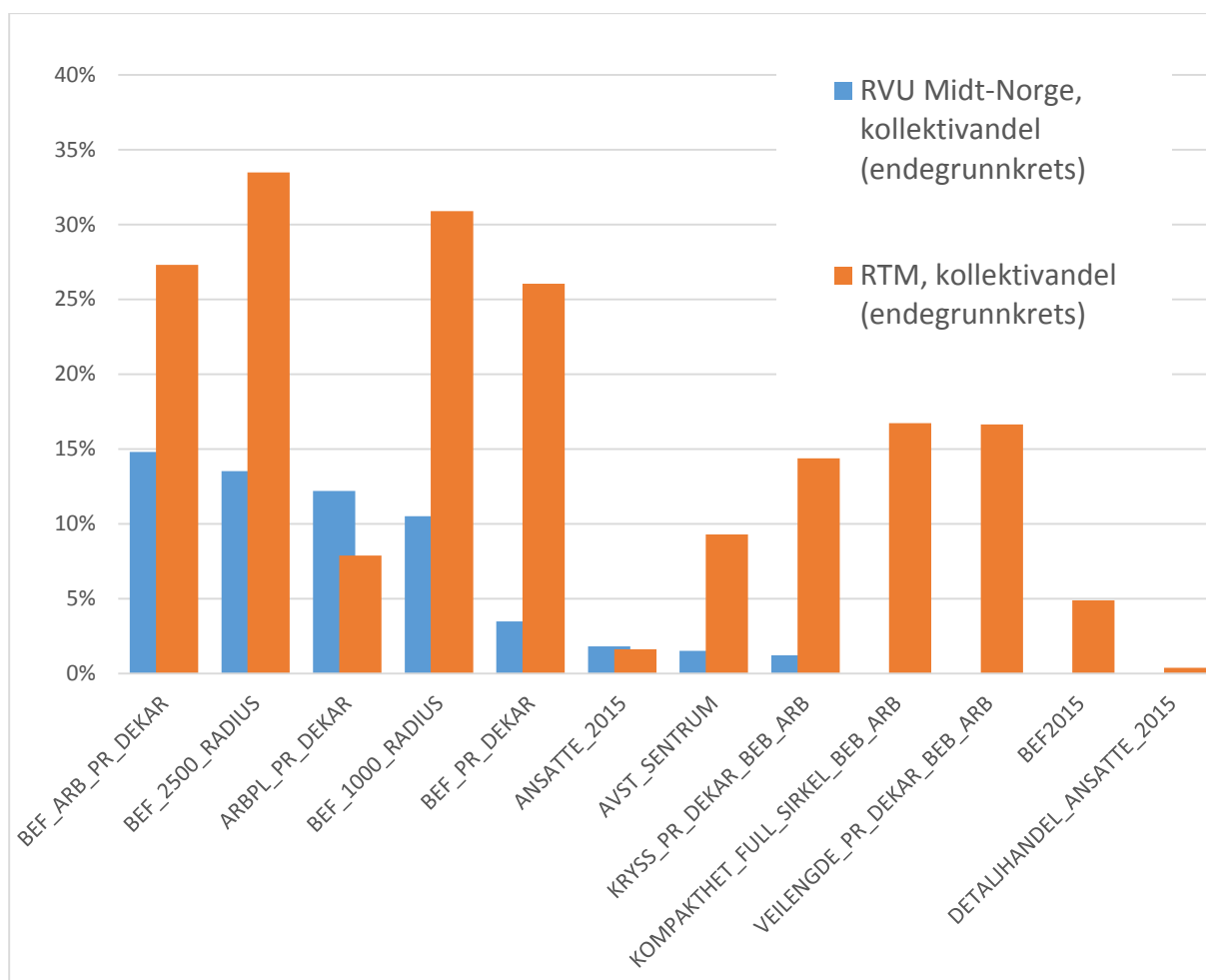
Tabell 6-16 Enkel lineær regresjon for kollektivandel i RTM og RVU

Avhenging variabel	RTM, kollektivandel (endegrunnkrets)	Avhenging variabel	RVU, kollektivandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler		Uavhengige variabler	
	R2		R2
BEF_2500_RADIUS	0,335	BEF_2500_RADIUS	0,383
BEF_1000_RADIUS	0,309	BEF_ARB_PR_DEKAR	0,318
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,273	BEF_1000_RADIUS	0,289
BEF_PR_DEKAR	0,260	ARBPL_PR_DEKAR	0,274
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,167	ANSATTE_2015	0,188
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,166	BEF_PR_DEKAR	0,110
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,144	VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,056
AVST_SENTRUM	0,093	KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,044
ARBPL_PR_DEKAR	0,079	DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,031
BEF2015	0,049	KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,019
ANSATTE_2015	0,016	BEF2015	0,010
DETALJHANDEL_ANSATTE_2015	0,004	AVST_SENTRUM	0,001

I motsetning til hva som er tilfellet for de andre transportmidlene, finner vi svært lave forskjeller i forklaringsverdiene i den enkle lineære regresjonen av kollektivandelen i RTM og RVU. For begge de undersøkte datasettene finner vi at det er tetthets- og sentralitetsmål som i særlig grad vil kunne bidra til å forklare variasjonen i kollektivandelen. Det sammenfallende mønsteret gjør også at en tilsvarende analyse av forskjellen i kollektivandel fra RTM og fra RVU gir resultater som ikke er statistisk signifikante. Forskjellen i kollektivandel fra RTM og fra RVU er altså liten, og ingen av de undersøkte arealbrukskategoriene kan bidra til å forklare denne forskjellen. Analysene tyder på at de undersøkte arealbruksfaktorene kan ikke vil bidra til å RTM en større treffsikkerhet ved beregning av kollektivandeler.

Tabell 6-17 Enkel lineær regresjon, kollektivandel RVU Midt-Norge

Avhenging variabel	RVU Midt-Norge, kollektivandel (endegrunnkrets)
Uavhengige variabler	
	Summer av R22
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,148
BEF_2500_RADIUS	0,135
ARBPL_PR_DEKAR	0,122
BEF_1000_RADIUS	0,105
BEF_PR_DEKAR	0,035
ANSATTE_2015	0,018
AVST_SENTRUM	0,015
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,012



Figur 6-5 Forklaringsverdier (R^2), Enkel lineær regresjon, kollektivandeler RVU reg. midt, og RTM reg. midt

En sannsynlig årsak til at resultatet for kollektivandel avviker i såpass stor grad fra de andre transportmidlene kan ligge i at kollektivtilbudet er ulikt fordelt i området som er analysert, og at kollektivtilbudet er kodet inn i de regionale transportmodellene. Tilsvarende faktorer som antas å styre beregningen av de andre transportandelene, som førekortandel, tilgang til bil, tilrettelegging for sykkel og så videre, er ikke i samme grad styrt av tilbud som er kodet inn i modellene. Kollektivtilbudet vil i de fleste tilfeller henge sammen med markedsgrunnlaget, slik som antall bosatte og ansatte i området, noe som gjør at kollektivtilbudet i stor grad kan forklares gjennom sentralitets og tetthetsmålene.

6.5 Reiselengde

Det er naturlig å tenke seg at arealbruksfaktorer for den enkelte grunnkrets, altså egenskaper som knytter seg til et lite geografisk område, i særlig grad vil påvirke hvor stor andel av reisene som er korte. For å undersøke dette, har vi sett på sammenhengen mellom arealbruksfaktorene og korte og moderat korte turer i RVU. Det har ikke vært mulig å hente ut sammenliknbare tall fra RTM på en hensiktsmessig måte. Denne delen av analysen inneholder derfor ikke sammenlikning mellom resultater fra RVU og RTM.

6.5.1 Andel korte turer (1 km), endegrunnkrets

For å se på sammenhengen mellom en grunnkrets/sones status som målpunkt for de korteste reisene (attraheringsverdien for korte reiser) og arealbruksfaktorene som omtales i kapittel 5, har vi benyttet andelen av alle reiser som ender i den enkelte grunnkrets som er under 1 km, som avhengig variabel.

Tabell 6-18 Enkel lineær regresjon for andel korte turer i RVU

Enkel lineær regresjon

Avhengig variabel: Andel reiser 0-1 km (endegrunnkrets)

Uavhengig variabel:	R2
BEF_PR_DEKAR	0,121
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,079
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,075
BEF_1000_RADIUS	0,066
BEF_2015	0,062
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,049
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,038
BEF_2500_RADIUS	0,024
ARBPL_PR_DEKAR	0,010
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,002

Sammenliknet med resultatet for reisemidler, har arealbruksfaktorene lavere forklaringsverdi for de korte reisene. Den enkle lineære regresjonen viser at befolkningstettheten (BEF_PR_DEKAR) isolert sett forklarer størst andel av variasjonen i de korte reisenes del av reiser som ender i grunnkretsen, 12%. Sentralitetsmålet BEF_1000_RADIUS forklarer 6%. KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB og VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB forklarer begge 7%, mens KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB forklarer 4%. Ettersom dette er faktorer som i liten grad kan sammenliknes med de andre faktorene som er testet, er det grunn til å tro at disse vil gi et positivt bidrag for den samlede forklaringsverdien arealbruksfaktorene gir. Det er også verdt å merke seg at befolkningstetthet gir mer forklaringsverdi enn totalt befolkningstall

Tabell 6-19 Multipl lineær regresjon, andel korte reiser i RVU

Multipl lineær regresjon

Avhengig variabel: Andel reiser under 1 km
(endegrunnkrets)

R2 0,181
AdjR2 0,179

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	0,130083	0,01	13,43	0,00	0,01	14,30	0,00	0,00	
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	-0,014270	0,00	-3,38	0,00	0,00	-3,67	0,00	-0,08	1,26
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,059386	0,01	4,18	0,00	0,01	4,35	0,00	0,11	1,51
BEF_PR_DEKAR	0,012509	0,00	11,71	0,00	0,00	8,52	0,00	0,40	2,47
ARBPL_PR_DEKAR	0,000583	0,00	1,73	0,08	0,00	2,11	0,03	0,05	1,53
BEF_2500_RADIUS	0,000000	0,00	-3,51	0,00	0,00	-3,32	0,00	-0,13	2,76

For å se hvor mye av variasjonen i *andelen av reiser med endepunkt i grunnkretsen som er under 1 km* som samlet kan forklares av de innsamlede arealbruksfaktorene, har vi satt sammen en multipl lineær regresjonsmodell. Denne er satt sammen på bakgrunn av resultatene fra den enkle lineære regresjonen, og på bakgrunn av testing av ulike sammensetninger av variabler for å finne kombinasjoner som gir høy forklaringsverdi og statistisk signifikante sammenhenger. Modellen forklarer 18 % av variasjonen i andelen av reiser med endepunkt i grunnkretsen som er under 1 km.

6.5.2 Moderat korte turer (3 km) i RVU, endegrunnkrets

For å se på sammenhengen mellom en grunnkrets/sones status som målpunkt for de moderat korte reisene (attraheringsverdien for moderat korte reiser) og arealbruksfaktorene som omtales i kapittel 5, har vi benyttet andelen av alle reiser som ender i den enkelte grunnkrets som er under 3 km, som avhengig variabel.

Tabell 6-20 Enkel lineær regresjon for andel moderat korte turer i RVU

Enkel lineær regresjon

Avhengig variabel: Andel reiser 0-3 km (endegrunnkrets)

Uavhengig variabel:	R2
VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,096
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	0,088
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,082
BEF_PR_DEKAR	0,069
BEF_1000_RADIUS	0,036
ANSATTE_2015	0,016
BEF_ARB_PR_DEKAR	0,005
ARBEIDSPASS_PR_BOSATT	0,005
BEF_2500_RADIUS	0,004
BEF_2015	0,000

I likhet med resultatet vi fant for de korteste reisene, har arealbruksfaktorene lavere forklaringsverdi for de moderat korte reisene, enn tilsvarende for reisemiddelfordeling. Den enkle lineære regresjonen viser at grunnkretsens veisystem (VEILENGDE_PR_DEKAR_BEB_ARB) isolert sett forklarer størst andel av variasjonen i de korte reisenes del av reiser som ender i grunnkretsen, 10%. Variabelen KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB, som måler samme tema som grunnkretsens veilengde, forklarer 8%. Grunnkretsens form (KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB) forklarer 9%. (Sentralitetsmålet BEF_1000_RADIUS forklarer 6%.

I likhet med resultatet for de korteste reisene, er det også her verdt å merke seg at tetthetsfaktorer som befolkningstetthet, arbeidsplassstetthet og befolknings- og arbeidsplassstetthet alle gir mer forklaringsverdi enn totalt befolkningstall og totalt arbeidsplassstall.

Tabell 6-21 Multiplert lineær regresjon, andel moderat korte reiser i RVU

Multiplert lineær regresjon

Avhengig variabel: Andel reiser under 3 km (endegrunnkrets)

R2	0,163
AdjR2	0,161

Variabel	Coef	StdError	t_Stat	Prob	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr	StdCoef	VIF
Intercept	0,463295	0,01	31,12	0,00	0,01	31,19	0,00	0,00	
KOMPAKTHET_FULL_SIRKEL_BEB_ARB	-0,052142	0,01	-8,03	0,00	0,01	-7,98	0,00	-0,20	1,26
KRYSS_PR_DEKAR_BEB_ARB	0,130715	0,02	5,99	0,00	0,02	6,29	0,00	0,16	1,51
BEF_PR_DEKAR	0,012061	0,00	7,35	0,00	0,00	7,04	0,00	0,25	2,47
ARBPL_PR_DEKAR	-0,001386	0,00	-2,68	0,01	0,00	-3,19	0,00	-0,07	1,53
BEF_2500_RADIUS	-0,000001	0,00	-3,03	0,00	0,00	-3,19	0,00	-0,11	2,76

For å se hvor mye av variasjonen i *andelen av reiser med endepunkt i grunnkretsen som er under 3 km* som samlet kan forklares av de innsamlede arealbruksfaktorene, har vi satt

sammen en multippel lineær regresjonsmodell. Denne er satt sammen på bakgrunn av resultatene fra den enkle lineære regresjonen, og på bakgrunn av testing av ulike sammensetninger av variabler for å finne kombinasjoner som gir høy forklaringsverdi og statistisk signifikante sammenhenger. AdjR² er uttrykk for den samlede forklaringsverdien, når det er justert for antall variabler som inngår i modellen. Modellen forklarer 16 % av variasjonen i andelen av reiser med endepunkt i grunnkretsen som er under 3 km. Modellen er ingen fasit for hvilken kombinasjon av arealbruksfaktorer som kan beskrive sammenhengen på en god måte, men av de arealbruksfaktorene vi har analysert, er det ingen som bidrar til økt forklaringsverdi, uten å samtidig gi overlapp i forklaring.

7 OPPSUMMERING

7.1 Total attraheringsverdi

Av de undersøkte arealbruksfaktorene finner vi at det er de samme faktorene som i særlig grad påvirker den totale attraheringsverdien i både RTM og RVU:

- Antall arbeidsplasser
- Antall arbeidsplasser i handel

Arbeidsplassetettheten bidrar også til en viss grad i begge.

Antall bosatte i grunnkretsen har stor forklaringsverdi i RTM, men lav i RVU.

Befolkningstetthet på hhv. overordnet (innenfor 2,5 km) og lokalt nivå (innenfor 1 km) har vesentlig større forklaringsverdi på RVU-datasettet enn på RTM-datasettet. Dette kan bety at antall reiser som ender i en grunnkrets samvarierer med byens eller områdetets befolkningstall, men at denne virkningen ikke fanges opp i RTM.

Grunnkretsens form og vegnettets utforming har liten forklaringsverdi for den totale attraheringsverdien i både RTM og RVU.

Oppsummert finner vi relativt høyt samsvar mellom RTM og RVU for hva som påvirker den antall turer som ender i grunnkretsene, med unntak for befolkningstetthet. Sannsynligvis er befolkningstetthet en god proxyvariabel, som fanger funksjoner og egenskaper som genererer besøk, men som er vanskelig å finne gode direkte datakilder på.

RTM ser ut til å ha de rette arealbruksvariablene med hensyn til å modellere den totale attraheringsverdien på grunnkretsnivå. Det kan vurderes å supplere modellen med befolkningstetthet.

7.2 Reisemiddelfordeling

Analysene av samvariasjon for de ulike arealbruksfaktorene og reisemiddelfordelingen viser at det finnes et mønster, med noen tydelige avvik. Hovedmønsteret er at reisemiddelfordelingen i RVU kan forklares i noen grad gjennom tetthets- og sentralitetsmål, mens reisemiddelfordelingen i RTM ikke kan forklares i særlig grad gjennom de testede arealbruksfaktorene. Dette mønsteret gjelder imidlertid ikke for kollektivandelene, og heller ikke fullt ut for sykkelandelene.

- Sentralitets- og tetthetsmålene forklarer relativt mye av variasjonene i bil- og gangandelen i RVU.
- Ingen av de undersøkte arealbruksfaktorene forklarer en stor del av sykkelandelen i nasjonal RVU, men når RVU for region midt isoleres, forklares sykkelandelen til en viss grad gjennom sentralitets- og tetthetsmålene. Dette tyder på store regionale forskjeller i sykkelandelen.
- Hverken bil-, gange- eller sykkelandelen i RTM forklares i særlig grad av de enkelte arealbruksfaktorene.
- Kollektivandelene i både RTM og nasjonal RVU forklares i relativt høy grad, av tetthets- og sentralitetsmålene. Når RVU for region midt isoleres, synker imidlertid forklaringsverdien.

Analysene tyder på at sentralitets- og tetthetsmålene kan bidra til å gi en høyere treffsikkerhet når reisemiddelfordelingen i RTM beregnes. Resultatene for sykkelandeler antyder imidlertid at det er regionale forskjeller som ikke fanges opp av de undersøkte arealbruksfaktorene. Vi finner ikke grunn til å anta at arealbruksfaktorene kan bidra til forbedring av beregningen av kollektivandeler i RTM.

7.3 Reiselengder

Analysen av reiselengder (korte og moderat korte turer) er bare gjennomført for landsdekkende RVU. Sammenliknet med resultatet for reisemiddelfordeling, finner vi her lavere forklaringsverdier. Men for disse reisene ser vi at i tillegg til sentralitets- og tetthetsmål, gir mål for grunnkretsens veinett og utstrekning positive bidrag til den totale forklaringsverdien.

7.4 Anbefaling

Funnene i denne undersøkelsen tyder på at de analyserte arealbruksfaktorene kan bidra til å gi større treffsikkerhet i beregning av deler av reisemiddelfordelingen i RTM. Særlig gjelder dette for beregning av bil- og gangandeler.

Flere av de undersøkte arealbruksfaktorene må ses på som proxyvariabler, altså variabler som ikke i seg selv ikke står i et årsaksforhold til fenomenet man ønsker å se på, men som antas å korrelere med de variablene man egentlig ønsker å måle.

De sentralitets- og tetthetsfaktorene vi har sett på, er ikke den direkte årsaken til antall turer som ender i grunnkretsen, men antas å samvariere med forhold som genererer trafikk. En mulig vei videre kan derfor være å undersøke nærmere de underliggende årsakene til at grunnkretsene attraherer reiser.

En alternativ fremgangsmåte kan være å benytte proxyvariabler for å beregne dette. I så hensende er det spesielt tetthetsmålet *befolkning pr. dekar bebodd areal i grunnkretsen*, og sentralitetsmålet *befolkning innenfor 2500 meter radius* som peker seg ut som interessante variabler å undersøke nærmere.

En tredje fremgangsmåte kan være å benytte flere arealbruksfaktorer sammen i en pre-modell. Da kan tetthetsmål for arbeidsplasser, samt mål for grunnkretsens veinett og utstrekning gi verdifulle bidrag sammen med sentralitets- og tetthetsmål.

Analysene av sykkelandeler i RVU og RTM tyder på at det er regionale forskjeller som ikke er tilstrekkelig fanget opp i modellen. Videre arbeid bør undersøke hvorvidt disse forskjellene kan forklares gjennom andre variabler. Det bør også undersøkes hvorvidt det også er regionale forskjeller for de andre reisemidlene, selv om funnene i denne undersøkelsen ikke gir klare tegn på dette.

8 REFERANSER

Altin, O. (2014). Parkering som planverktøy – En konseptuell beskrivelse av parkering. Institutt for byforming og planlegging, NTNU. **Master**.

Frøyen, Y. K. and T. Medalen (2012). Klimagassreducerende parkeringspolitikk. Skriftserien. NTNU, Trondheim, Institutt for byforming og planlegging. **4**.

Hanssen, J. U. and P. Christiansen (2013). Parkeringspolitikk i fem norske byer – mål, normer og erfaringer., TØI. **Rapport 1266**.

Litman, T. (2008). "Parking management best practices." ITE Journal on the web: 69-73.

Norheim, B. and A. Ruud (2007). KOLLEKTIVTRANSPORT-Utfordringer, muligheter og løsninger for byområder, Urbanet Analyse. Hämtad från: www.kollektivtransport.net.

Often, K. M., et al. (2012). GIS-basert hjelpemiddel for parkeringsforvaltning: Etablering av datamodell og eksempel på planleggingsrelevant analyse ; GIS-based tool for parking management, Institutt for bygg, anlegg og transport.

TRB, T. R. B. (2010). Traveler response to transportation system changes. Washington, D.C, TRB. **95**.

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014. TØI-rapport 1383/2014.