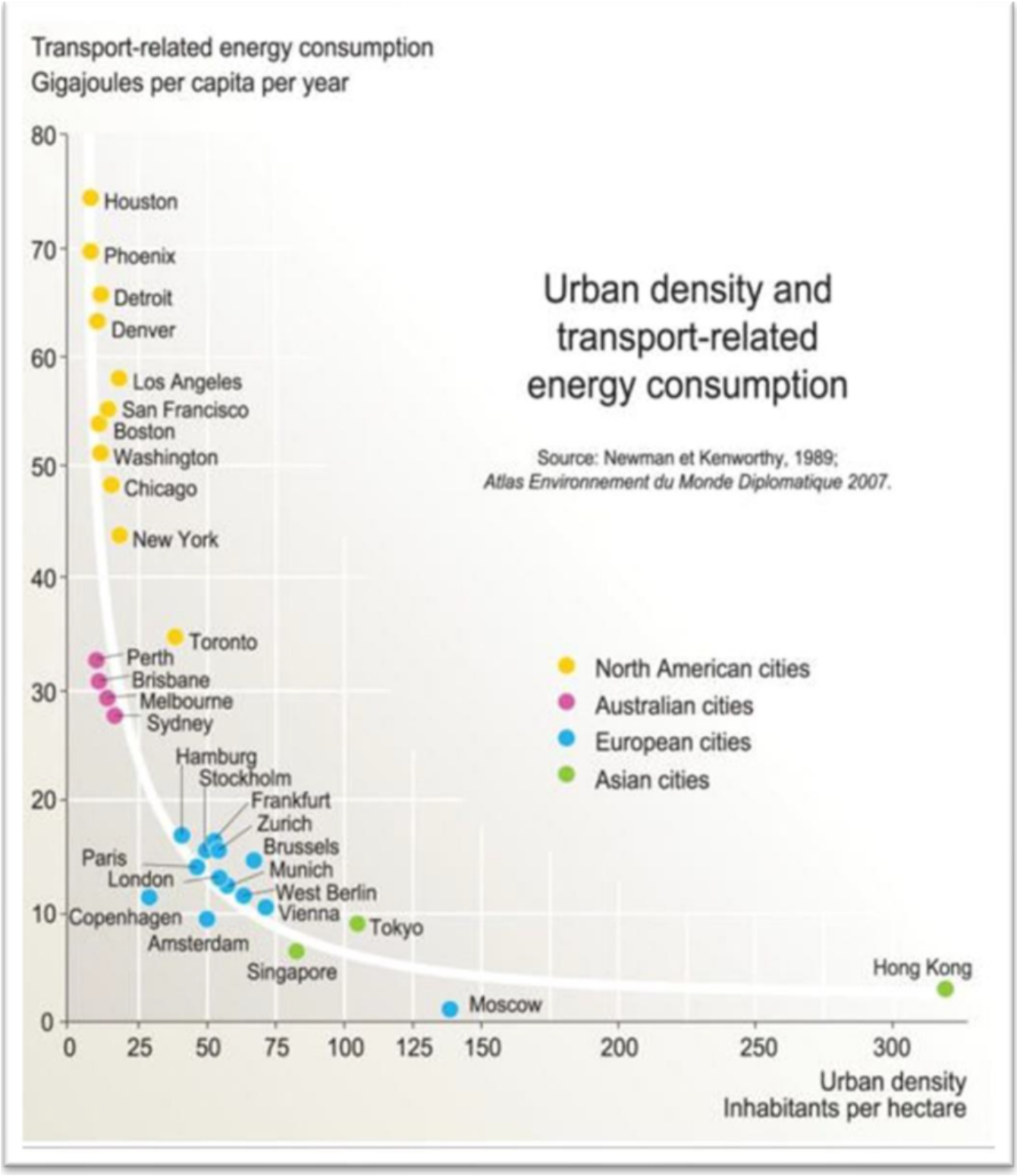
Bystruktur og trafikkreduksjon



Bystruktur og arealbruk påvirker hvilke transportmidler vi bruker, hvor langt vi reiser og hvor ofte vi reiser. En tett bystruktur kan redusere transportomfanget, spesielt i større byer, men det trengs supplerende tiltak og tiltak på mindre steder for å nå klimamål og nullvekstmål for bilbruk. Tiltaket ser på hvordan fortetting, lokalisering av arbeidsplasser, service/tjenester, tilgang til bil/parkering og kollektivtrafikk samt individuelle faktorer virker inn på reisevaner og transportomfang i områder med ulik størrelse/tetthet. Analysene viser at nettverkstilgjengelighet for kollektivtrafikken er viktig - både i forbindelse med og som

erstatning for endringer i bystruktur.

1 Problem og formål

I henhold til Parisavtalen skal Norge innen 2030 redusere sitt samlede klimagassutslipp med 40% i forhold til 1990. For ikke-kvotepliktig sektor er målet en reduksjon på 40% fra 2005 - 2030. I klimaplanen for 2021- 2030 er målet er målet 45% reduksjon (KLD 2020 og 2021).

Mål for transportsektoren

Transportsektoren sto i 2019 for 14,3 mill tonn CO_2 ekv eller 60% av Norges ikke-kvotepliktige utslipp. Uten en halvering av utslippene fra transportsektoren er det ikke mulig å nå 45%-målet (KLD 2021). Halveringsmålet er satt i forhold til 2005, da utslippet var på 15,4 mill tonn og vegtrafikken sto for 8,5 mill tonn CO_2ekv. I tillegg medfører vegtrafikken store lokale miljøproblemer.

Klimakur 2030 (Miljødirektoratet 2020) vurderte 60 tiltak som kan halvere utslippene fra ikke kvote-pliktig sektor, gitt en betydelig innsats fra staten, kommuner, privatpersoner og næringsliv og et mangfold av virkemidler. Situasjonen ble beskrevet slik:

> «*Fram til i dag har befolkningsvekst i kombinasjon med økonomisk vekst og reduserte bilavgifter gitt økende transportetterspørsel, både for person- og godstransport. Nordmenn eier flere biler, kjører mer og kjøper flere produkter som skal transporteres. Fram mot 2030 forventes fortsatt økning i kjørte kilometer, men fallende klimagassutslipp. Reduksjonen skyldes i all hovedsak innfasing av elektriske og hybride personbiler.*»

*Klimameldingen (*KLD 2021*)* foreslår følgende *transportrelaterte virkemidler* for å nå 2030-målene:

1. Samordnet areal- og transportplanlegging som reduser det totale transportbehovet og tilrettelegger for mer kollektivtransport, sykling og gange
2. Mer klimavennlige drivstoff i fossile kjøretøy bl a ved omsetningskrav for biodrivstoff
3. Fase inn flere kjøretøy med lav/nullutslipp via kjøps- og bruksfordeler.
4. Bygge ut ladeinfrastruktur som langt fra er godt nok utbygget.

Det første sporet tilsvarer det reviderte *Nullvekstmålet* som regjeringen følger opp i NTP (2022 - 2031), dvs at: «*I byområdene skal klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykkel og gange*».

Dette er viktige utgangspunkter for endret aktivitet. Strategien må settes sammen av flere tiltak og forutsetter betydelige offentlige investeringer bl.a. gjennom byvekstavtaler inngått i de største byområdene. Samtidig bor halvparten av befolkningen i Norge på mindre steder. Deres reisevaner påvirker også miljø og klimagassutslipp og må håndteres.

Flere studier, både i Norge (Engebretsen og Christiansen 2011; Næss 2012; Christiansen m. fl. 2016; Tennøy m.fl. 2017a og b; Engebretsen m.fl. 2018; Grue m, fl. 2020; Lunke 2020; Lunke og Engebretsen 2021) og internasjonalt (f.eks. Frank & Pivo 1994; Cervero & Kockelman 1997; Newman & Kenworthy 1989 og 1999; Ewing m. fl. 2017; Handy 2020) har vist at strukturelle kjennetegn har betydning – men ikke alene. *Tilgang* til arbeidsplasser, service/tjenester og kollektivtilbud der en bor, *tilrettelegging* for gåing og sykling samt *personlige kjennetegn* påvirker også folks reisevaner.

Manglende kunnskap om hva som påvirker folks transportvalg kan medføre at feil strategier velges. Regjeringen peker i klimameldingen (KLD 2021) på at:

> *«Utvikling av metoder for mer presis tallfesting av hvordan endringer i arealbruk og transportsystem påvirker omfanget av biltrafikk og utvikling av arealbruken i byområdene, vil gjøre det lettere for kommunene å drive en bærekraftig areal- og transportplanlegging.»*

Hensikten med dette tiltaket er å bidra til bedre kunnskap om:

- Hva bystrukturen isolert sett betyr for transportomfang og transportmiddelbruk
- Hva andre faktorer betyr, og særlig de som kommunene kan legge til rette for og påvirke.

Tiltaket bygger på i hovedsak på Lunke (2020) og Lunke, Engebretsen (2021) som begge gir mer detaljert informasjon om datagrunnlag og analyser samt gode oversikter over og referanser til tidligere forskning.

2 Beskrivelse av tiltaket

Analyser av 57 000 personers daglige reiser

For å få fram kunnskap om hva arealbruk og tetthet betyr for folks reisevaner, brukes data fra den Nasjonale reisevaneundersøkelsen (RVU) for årene 2016-2018. Et representativt utvalg på 57 000 personer over 12 år ble intervjuet om reiser foretatt dagen før intervjuet. Videre ble tilgang på transportressurser og sosioøkonomiske og demografiske kjennetegn registrert. Mer om RVU, se Grue m. fl. 2021.

Ved å se reisevanedata sammen med arealdata fra SSB får en frem betydningen av fortetting. Tettstedskategoriene er definert av Lunke (2020) basert på antall innbyggere i intervjupersonens grunnkrets. Jo større sted, jo større andel bor i en grunnkrets med en befolkningstetthet på over
3 000 personer per km^2, se tabell 1. En tredjedel av befolkningen bor på steder med slik tetthet.

Tabell 1: Norges befolkning og RVU-respondenter fordelt på tettstedskategorier etter størrelse og andel i grunnkrets med ulik befolkningstetthet (BT = antall personer per km^2). Kilder: Lunke 2020 og SSB 2018.

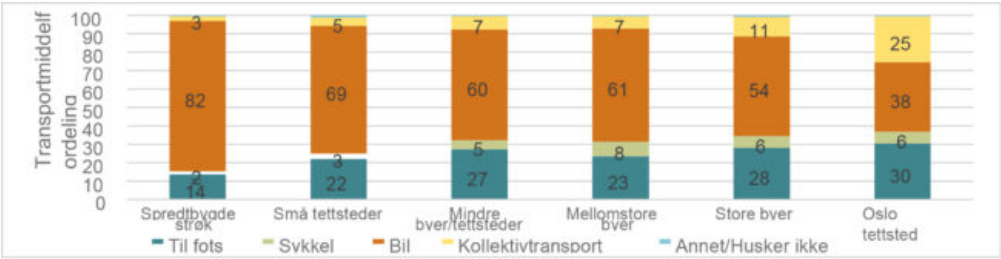
Type sted	Antall innbyggere	Befolkning 2018 (SSB)	Andel befolkn%	Spurte i RVU	Gjennomsnitt befolknings-tetthet (BT)	Andel med BT >3000 pers/km²	Andel med BT <1000 pers/km²
Spredtbygde strøk	< 200	967 669	13	4 384	27	1	96
Små tettsteder	200 - 10000	1 250 000	28	14 182	553	2	80
Mindre tettsted	10 000-30 000	664 652	14	8 500	1 687	10	38
Mellomstore tettsteder	30 000-1 000 000	521 319	9	5 817	2 045	28	22
Store tettsteder		891 512	17	9 455	3 587		
Oslo tettsted *)	>1 000 000	1 000 467	19	9 707	8 288	72	5

*) Omfatter Oslo kommune, deler av Lier, Asker, Bærum, Nittedal, Lillestrøm, Rælingen, Lørenskog og Nordre Follo

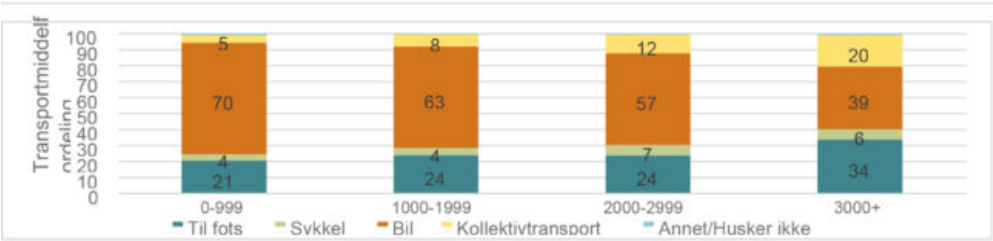
For å se på konkurranseforholdet mellom bil og kollektivtransport, er det ønskelig å se på hvordan enkeltreiser henger sammen, og hvordan tilgjengelighet og reiseformål på en enkeltreise påvirker hele reisekjeden. Det hjelper for eksempel lite å ha god kollektivtilgang på jobbreisen, dersom man på vei til jobb må levere barn i en barnehage som kun er tilgjengelig med bil (Grue m.fl. 2020). Lunke og Engebretsen (2021) laget derfor laget et eget datasett for bosatte i Oslo og Viken fylke som omfatter 52 000 reiser og 25 900 reisekjeder, se kapittel 6.

Både størrelse og tetthet påvirker transportatferden

Hovedmønstret i Norge er at de fleste daglige reisene gjøres med bil og at andelen blir større jo mindre stedet er og jo mindre tett befolkningen bor. Andelen daglige kollektivreiser eller reiser til fots øker både med stedets størrelse og tetthet, se figur 2.



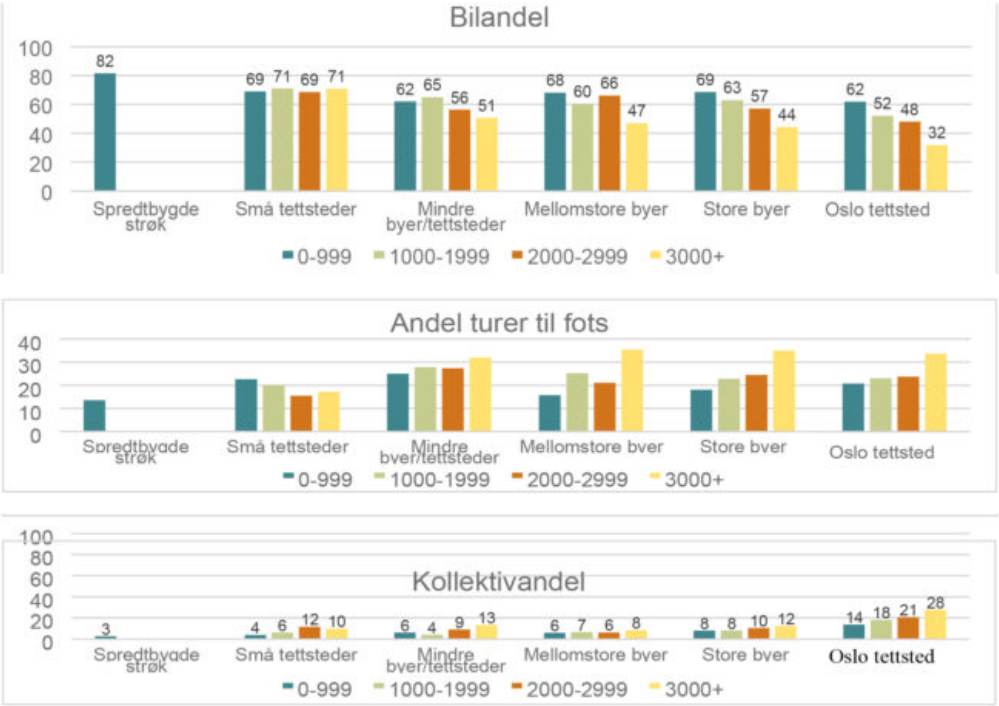
Figur 1: Den klassiske framstillingen av sammen-heng mellom årlig transportrelatert energibruk per capita og tetthet (person per acre). Kilde: Newman og Kenworthy 1989.



Figur 2:

Transportmiddelfordeling på daglige enkeltreiser <100 km som starter i hjemmet etter stedstype øverst og befolkningstetthet (personer/ km² i grunnkretsen) ved bostedet nederst. Norge. Antall reiser. (N=48 800). Prosent. Kilde: Lunke 2020.

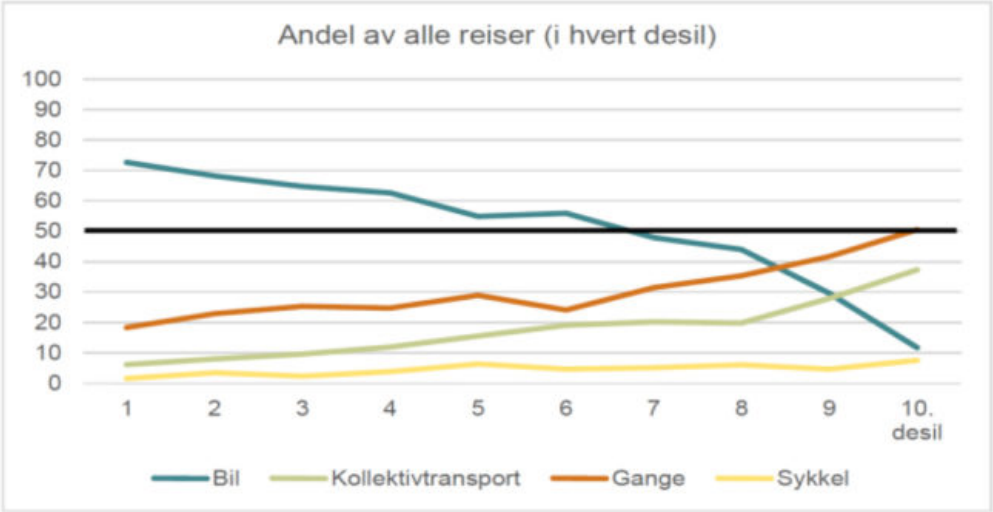
Sammenhengen mellom størrelse og tetthet er sterkest i de store byene, se figur 3. Også i de mellomstore og mindre byene/tettstedene er det en viss sammenheng. Kollektivbruk viser en motsatt tendens. I Oslo tettsted dobles kollektivandelen fra de minst tette til de mest befolkningstette grunnkretsene. Økningen er klart mindre i andre byer og tettsteder. Andelen gåturer er størst i de tetteste områdene med flere enn 3 000 bosatte/km². Sykkelandelen varierer mindre, og er ikke vist i figur 3. Forskjellene viser at økt tetthet alene ikke nødvendigvis fører til mer miljøvennlige reiser, og at andre kjennetegn ved byer og tettsteder trolig har vel så mye å si.



Figur 3: Andel turer med bil, til fots og kollektivt etter tettstedstype og befolkningstetthet (pers. pr. km²) i Norge. Reiser under 100 km som starter i hjemmet. Prosent. RVU 2016 - 2018. Kilde: Lunke 2020.

Hvor tett må det være?

Lunke og Engebretsen (2021) har sett på hvor tett det må bli for at bilreiser skal utgjøre mindre enn halvparten av daglige reiser. De deler intervjupersonenes bosteder i ti deler (desiler), der hvert desil representerer ti prosent av utvalget, fra de mest spredtbygde (desil 1) til de mest tettbygde (desil 10), og finner at fra det syvende desilet ligger bilandelen (fører og passasjer) under 50%. Det vil si at bil utgjør under halvparten av reisene i de 40% mest tettbygde grunnkretsene i Viken og Oslo. Tettheten i disse områdene er på minst 3 200 personer per km². Først i det niende desilet - de 20% tetteste grunnkretsene - oppnår man en høyere kollektivandel enn bilandel. Se figur 4.



Figur 4: Andel reiser med ulike transportmidler etter befolkningstetthet ved bosted (personer. pr. km^2) i Oslo og Viken. Reiser under 100 km som starter i hjemmet. Prosent. Utvalget er delt inn i desiler, der hvert desil representerer ti prosent av utvalget, fra de mest spredtbygde (desil 1) til de mest tettbygde (desil 10). Signifikant for p<0,001 (kjikvadrat). Kilde: Lunke og Engebretsen 2021.

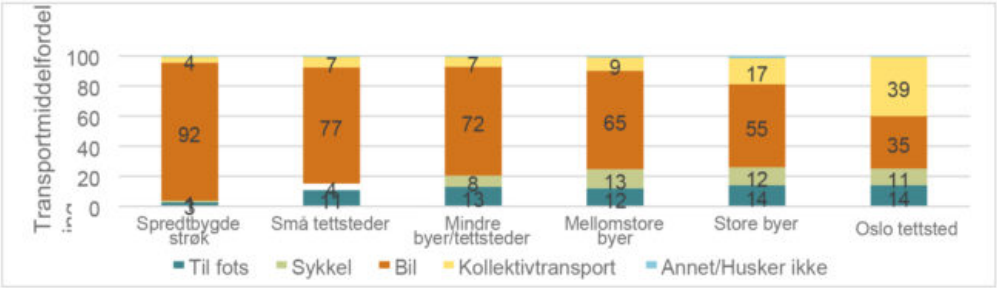
Tilgjengelighet til ulike fasiliteter er forskjellig i de ulike tetthetskategoriene

Lokalisering av ulike funksjoner er sentralt for reisemønstre. Med kort vei til arbeidsplasser, forretninger, service, skoler m.v.er det færre som bruker bil og flere som sykler, går eller reiser kollektivt (Gundersen og Hjorthol 2015; Christiansen m.fl., 2016; Lunke 2020; Lunke og Engebretsen 2021).

Å ha en *dagligvareforretning* i nærheten av bostedet eller ved reisens endepunkt påvirker om folk velger bil eller ikke. Av de i Oslo og Viken som har en dagligvarebutikk <1 km fra hjemmet, bruker 39% bil mot 53% blant de som har lengre vei, mens kollektivandelen synker fra 21 til 13%. Tilsvarende tall for tilgang på dagligvarebutikk ved reisens ende er 42 mot 50% for bilbruk og 8 mot 18 for kollektivandelen. (Lunke og Engebretsen 2021).

Tilgjengelighet til barnehager varierer. I Oslo har over 80% en barnehage nærmere enn 500 m fra bostedet. Dette gjelder bare 30% av boende i spredtbygd e strøk. Men følge- og omsorgs-reiser foretas uansett for det meste med bil. I Oslo er 67% og i spredtbygde strøk 89% av slike reiser bilbaserte (Lunke 2020).

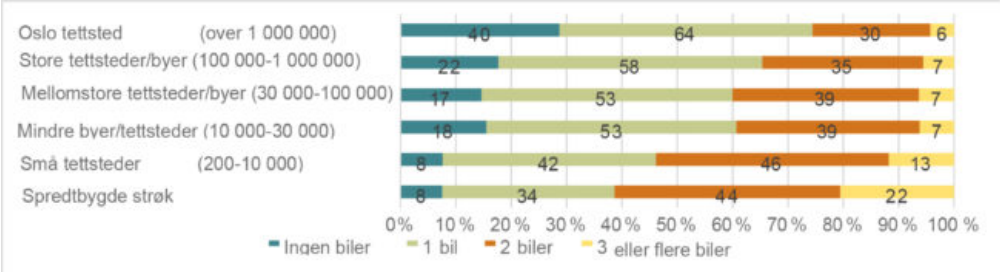
A*rbeidsplasstettheten* målt i antall arbeidsplasser (sysselsatte) innenfor 500 og 1000 meter fra folks bosted, er betydelig høyere i Oslo tettsted enn på små tettsteder og spredtbygde strøk. Skillet mellom de mindre, mellomstore og store byene er mindre. God tilgang på arbeidsplasser i rimelig nærhet øker sannsynligheten for at folk går, sykler eller reiser kollektivt til arbeid. I Oslo tettsted kjører 25% bil til arbeidet, mens 92% i spredtbygde strøk gjør det, se figur 5. Konsentrasjonen rundt arbeidsplassen er også viktig, parkeringsmuligheter ved jobben, samt arbeidsplassens avstand til sentrum. Folk med lang arbeidsreise til Oslo sentrum, reiser vanligvis kollektivt, se kapittel 6.



Figur 5: Transportmiddelfordeling på daglige arbeidsreiser i Norge under 100 km som starter i hjemmet. Etter type tettsted respondenten bor på (N=13764). Prosent. RVU 2016 - 2018. Kilde Lunke: 2020.

Tilgang til bil og parkering varierer også

Det er en tydelig forskjell på bilhold mellom ulike tettsteder, se figur 6. I tett befolkede områder er bilholdet lavere enn i mer spredtbygde områder. I Oslo tettsted har 40 % av husholdningene ikke bil mens andelen er 22 % i de øvrige store byene i Norge. I tettsteder og byer med færre enn 100 000 innbyggere eier fra 8 -18% ikke bil. Tilgang på parkering ved bolig og arbeidsplass har svært mye å si for hvorvidt man velger bil på daglige reiser (Engebretsen og Christiansen 2011; Hjorthol m. fl. 2014; Christiansen m. fl. 2015, 2016 og 2017). Christiansen m. fl. (2016) beregnet at en person som ikke har parkering ved bolig kjører 1,9 km kortere per dag sammenliknet med personer som har det. De aller fleste har tilgang på p-plass ved boligen, også i Oslo tettsted der 90% har det (Lunke 2020).



Figur 6: Antall biler i husholdningen, etter bostedsstørrelse. Prosent. RVU 2016- 18. Kilde: Lunke 2020.

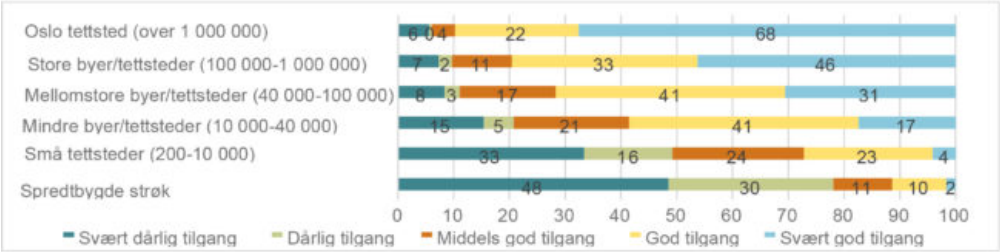
3 Supplerende tiltak

Fortetting angis som en viktig aktivitetsstrategi i Klimaplanen (2021-2030), men har ikke nok transportmessig effekt alene. Sammenhengen mellom tetthet og bilavhengighet er komplisert. Tetthet står bare for en del av variasjonene i reiste km. Engebretsen, Christiansen (2011) og (Ewin 2017) har vist at *regional tilknytning* er vel så viktig som tetthet. Avstand til sentrum har også betydning (Engebretsen m.fl. 2018). Fortetting må derfor kombineres med andre tiltak for å redusere bruk av bil. På overordnet nivå er byvekstavtaler viktig. På detaljnivå trengs regulering av biltrafikk og tilrettelegging for kollektivtrafikk, sykkel og gange. Slike tiltak kan iverksettes raskere enn endring av bystruktur og er derfor av betydning for å nå klimamål til 2030.

Klar sammenheng mellom bostedsstørrelse og tilgang til

kollektivtrafikk

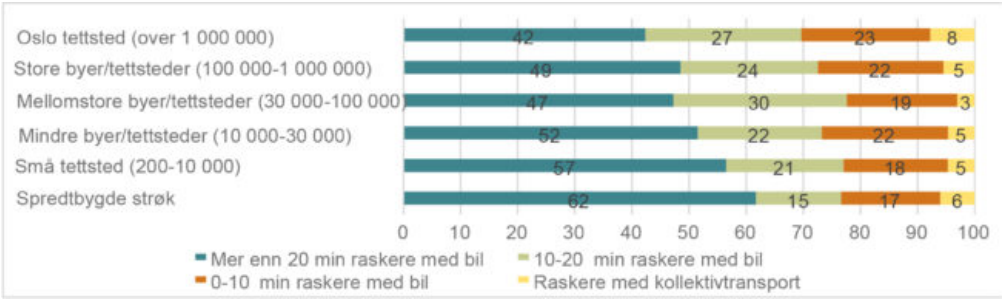
I en studie av tretten norske byområder fant Lunke og Fearnleys (2019) at kollektivtransport konkurrerer godt mot bil i sentrale byområder og rundt jernbanebaserte knutepunkter. RVU-analysene viser også at jo større tettsted man bor i, desto bedre tilgang har man til kollektiv-trafikk. I Oslo har 90% og i andre større byer 79% av befolkningen *svært god/god* tilgang. På små tettsteder har 27% så god kollektivtilgang, og i spredtbygde strøk kun 12%, se figur 7.



Figur 7: Tilgang på kollektivtransport, etter størrelse på bosted (prosent) i Norge. Prosent. RVU 2016- 2018. Kilde: Lunke 2020.

Relativ reisetid har betydning

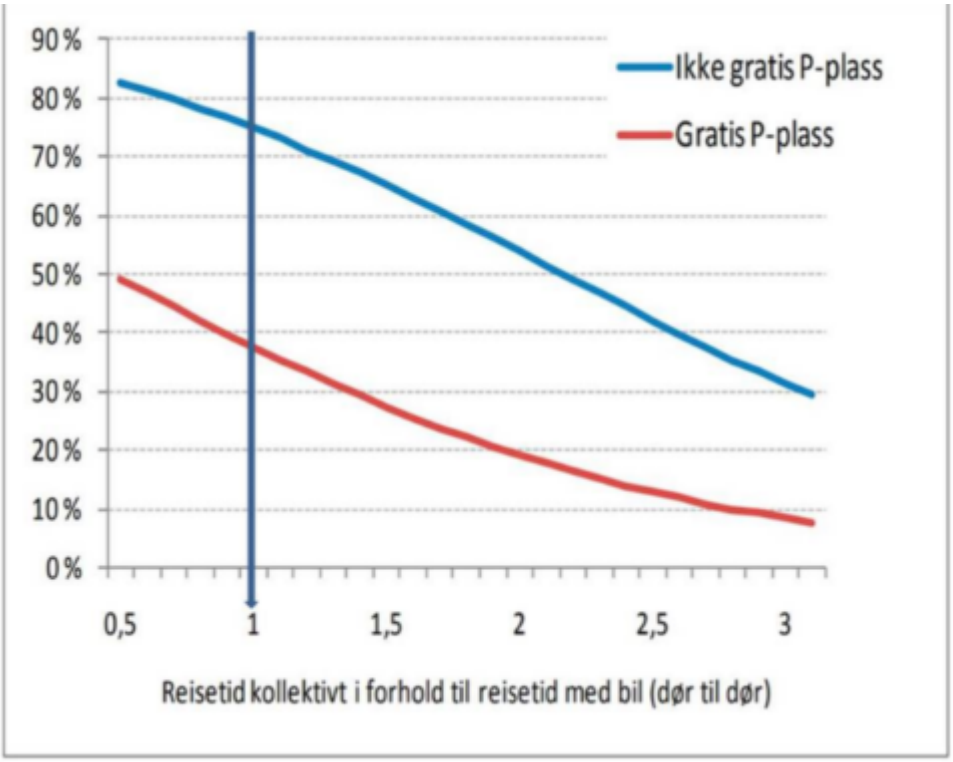
Selv om man bor i nærheten av en holdeplass med høy frekvens, er det ikke nødvendigvis slik at man enkelt kan reise kollektivt. Kollektivtilgang avhenger også av hvor tilbudet går i forhold til reisemål. I RVU blir yrkesaktive, uavhengig av hvordan de reiste i går, spurt om hvor lang tid de ville brukt til jobb med bil og kollektivtransport. Utfra dette kan en beregne *relativ reisetid* til arbeid. Figur 8 viser at kollektivtransport konkurrerer bedre mot bil i de største tettstedene. I spredtbygde strøk ville over 60% og i Oslo ca 40% ha mer enn 20 minutter kortere reisetid med bil enn med kollektivtransport.



Figur 8: Reisetid til jobb med bil i forhold til kollektivtransport, etter størrelse på bosted (prosent) Norge. Prosent. RVU 2016- 2018. Kilde: Lunke 2020.

Tilgang på parkering ved arbeidsplass har også betydning

Både tilgangen på parkeringsplass på arbeid og tidsbruken på kollektivtransport vs bil påvirker valget av transportmiddel på arbeidsreiser Christiansen og Engebretsen (2011). Blant de som jobber på mindre steder har over 90% tilgang på parkering ved arbeidsplassen mens andelen er på rundt 80% i mellomstore og store byer og Oslo tettsted (Lunke 2020). Figur 9 viser at den sannsynlige andelen kollektivreiser av motoriserte arbeidsreiser er over 70% for dem som ikke har gratis parkeringsplass på arbeid og i underkant av 40% for dem som har gratis parkeringsplass, hvis det tar like lang tid å reise kollektivt som å kjøre bil.



Figur 9: Sannsynlig andel kollektivreiser av motoriserte reiser til arbeid i store tettsteder etter relativ reisetid (kollektivt i forhold til bil) og parkeringsforhold ved arbeidsstedet. Gjelder valg mellom kollektivtransport og bil (som fører). Kilde: Engebretsen og Christiansen 2011.

Nettverkstilgjengelighet teller mer enn lokal tilgjengelighet

En studie, fra Oslo- og Akershusområdet (Engebretsen 2020), sammenligner ulike faktorers påvirk-ning på bilbruk. Både *Nettverkstilgjengelighet* (hvor effektivt transporttilbudet frakter mennesker fra A til B) og *Lokal tilgjengelighet* (tilgangen til tjenester i folks nærområde målt som tetthet av bosatte, arbeidsplasser og tjenester) har en effekt på bilbruk. Lokal tetthet er ofte vanskelig å endre på kort tid siden det meste av arealbruken allerede er fastlagt. Nettverkstilgjengelighet derimot, kan lettere endres, f. eks. ved å etablere en ny og høyfrekvent bussrute til et område som mangler dette.

4 Hvor er tiltaket egnet

Å planlegge utbyggingsstruktur, tetthet, avstander mellom viktige funksjoner og tilrettelegge for alternativer til bilbruk er viktig i alle kommuner. Fokus på bystruktur og fortetting har særlig effekt i større byer. For mindre steder vil trolig tiltak rettet mot å redusere kjøretøyers utslipp være mer effektivt.

5 Bruk av tiltaket

Norske byer vokser og vil framover ta 75% av befolkningsveksten i Norge (KLD 2021). Framskrivinger i forbindelse med neste NTP viser at vegtrafikken kan komme til å øke med 12-16% i de fire største byområdene dersom det ikke settes inn tiltak. *Byvekstavtaler* kan bidra til at veksten ikke blir bilbasert og at klimagassutslipp, kø, støy og luftforurensning reduseres. Avtalene kan sørge for: «*En arealbruk som bygger opp under utvikling av et effektivt og attraktivt kollektivtilbud og som gjør det enklere og sykle og gå.*»

Den statlige støtten og kommunale midler i byer som har inngått byvekstavtaler har muliggjort store investeringer i gang- og sykkelveger og kollektivtransport. Dette har gitt gode resultater. Fra 2017 - 2019 er biltrafikken redusert i Oslo kommune og tidligere Akershus, Bergen og Nord-Jæren. I Trondheim har det vært en svak vekst. RVU data viser at andelen som reiser kollektivt med buss eller bybane har økt kraftig fra 2017; 16% i Bergen, 8% i Trondheim og 26% på Nord-Jæren. (KLD 2021)

6 Miljø- og klimavirkninger

Å bygge tett i sentrale strøk og rundt kollektivknutepunkter er ett av flere grep for å bygge bære-kraftige byer og tettsteder. Siden 2009 er det etablert flere arbeidsplasser utenfor sentrum enn i sentrum av norske byer. Bosetningen har vært mer spredt utenfor sentrum enn arbeidsplassene, men har de siste ti årene i større grad er blitt lokalisert i byenes sentrumsområder. Det er store forskjeller i konsentrasjon mellom bykommunene og de forsterkes av ulike forutsetninger for å kunne reise kollektivt kontra med bil til arbeid eller andre steder, (Christiansen m.fl. 2016). For de fleste er det raskere å reise med bil enn med kollektivtransport. Tetthet, avstand til sentrum og parkeringsforhold påvirker i stor grad sannsynligheten for å bruke bil. Spørsmål kommunene må stille i sin håndtering av trafikkens miljø- og klimavirkninger, blir derfor:

- Hvor tett må man bygge for å oppnå miljøvennlige reisevaner?
- I hvilken grad ivaretar ulike strategier de tre bærekraftdimensjonene?
- Kan målene nås raskere med andre virkemidler?

Lunke og Engebretsens (2021) gjennomgang av tidligere studier viser at jo høyere tetthet, jo mindre bilbruk og klimagassutslipp, og mer bruk av kollektivtransport, sykkel og gange på daglige reiser. Høy tetthet i sentrale områder kan redusere uønsket byspredning og bidra til å ivareta miljødimen-sjonen i bærekraftbegrepet. På den annen side kan fortetting skape problemer for andre miljørelaterte aspekter som ivaretagelse av biologisk mangfold og en blågrønn struktur som er en nødvendig ressurs for håndtering av flom og overvann, se Overordnet grønnstrukturplanlegging og Naturbasert håndtering av overvann. Høy tetthet kan også bidra til den økonomiske dimensjonen, se kapittel 7.

Den tredje dimensjonen derimot - *sosial bærekraft* - blir ikke nødvendigvis ivaretatt med tetthet. Å bo i tette områder kan være forbundet med trengsel, dårlig oppvekstmiljø, hyppig fraflytting med lavere bostabilitet og store forskjeller mellom folk (Dempsey m. fl., 2012; Schmidt 2015; Bonaiuto & Fornara 2017; Barlindhaug m.fl., 2019; Nordbakke 2018; Wessel og Lunke 2020, Fortetting med kvalitet). Dårlig sosial bærekraft gir gode grunner til å undersøke om man kan redusere bilbruk og transportrelaterte utslipp på andre måter enn ved å bygge tettere. I reisevaneforskningen har en tatt til orde for å fokusere på *tilgjengelighet* heller enn *tetthet* (Handy 2018, Engebretsen 2020; Lunke og Engebretsen 2021).

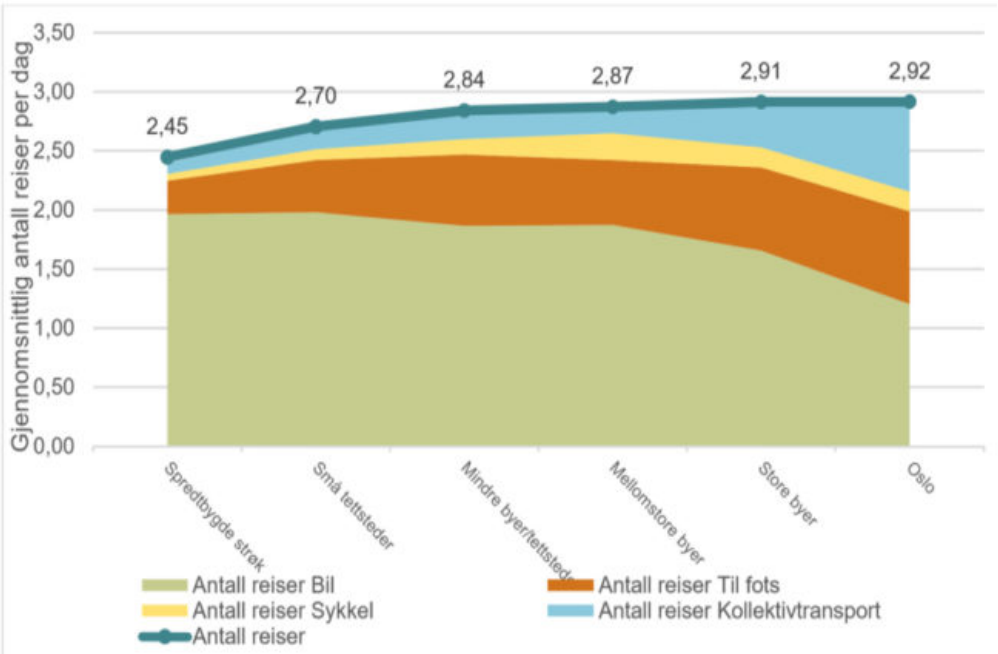
Antall daglige reiser øker, men lengden minsker med bostedets størrelse

Antall reiser, lengde og valg av transportmiddel har avgjørende betydning for miljø- og

klimavirkninger.

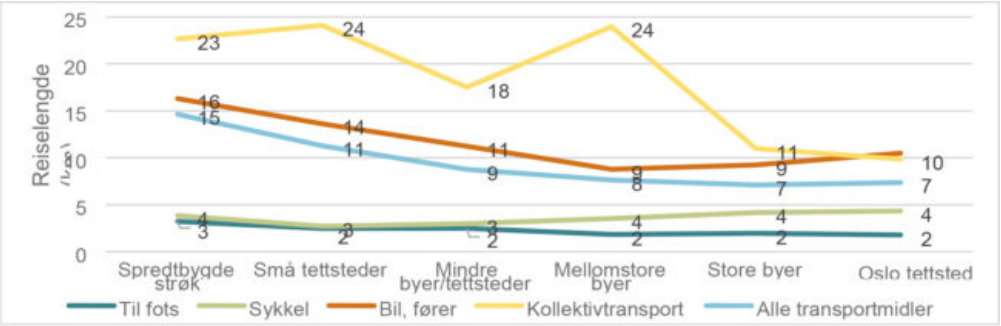
Både strukturelle, nettverksrelaterte og individuelle faktorer har betydning for transportomfanget.

Figur 10 viser at antallet daglige reiser øker med stedets størrelse, men at antallet reiser med bil går i motsatt retning. I spredtbygde strøk foretar folk i snitt 2 bilreiser hver dag, mot 1,25 i Oslo tettsted.



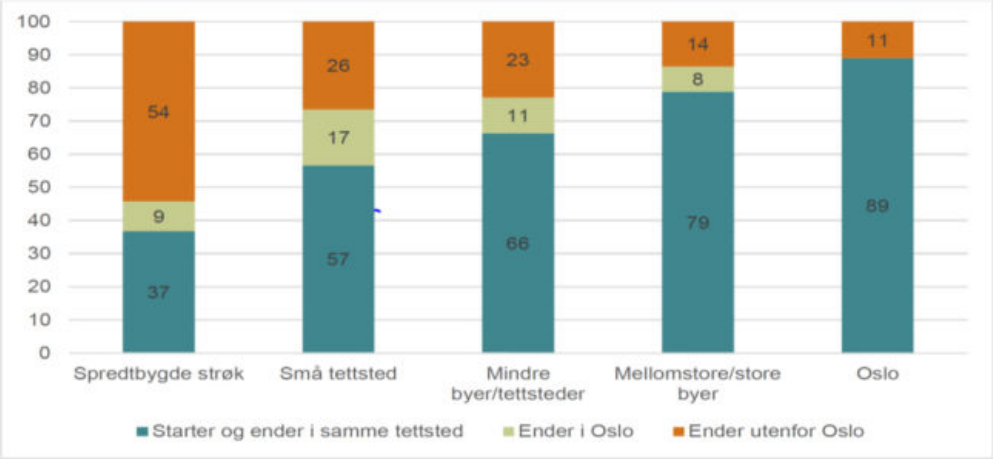
Figur 10: Gjennomsnittlig antall reiser per dag per person bosatt etter type tettsted, totalt og fordelt på transportmidler i Norge. RVU 2016- 2018. Kilde: Lunke 2020.

Særlig viktig med tanke på miljø- og klimaeffekter er hvor langt folk reiser med ulike transport-midler. Nullvekstmålet sier at antallet kilometer kjørt med personbil ikke skal øke, og at veksten framover skal tas med gange, sykkel og kollektivtransport. Figur 11 viser at kollektivreiser i gjennomsnitt er lengre enn bilreiser, bortsett fra i Oslo tettsted. Samlet reiselengde synker med økt størrelse på bostedet. Folk på små steder foretar færre, men lengre, reiser enn de som bor på større steder. I de større byene er lengden på kollektivreisene i snitt 10 km og på mindre steder 24 km.



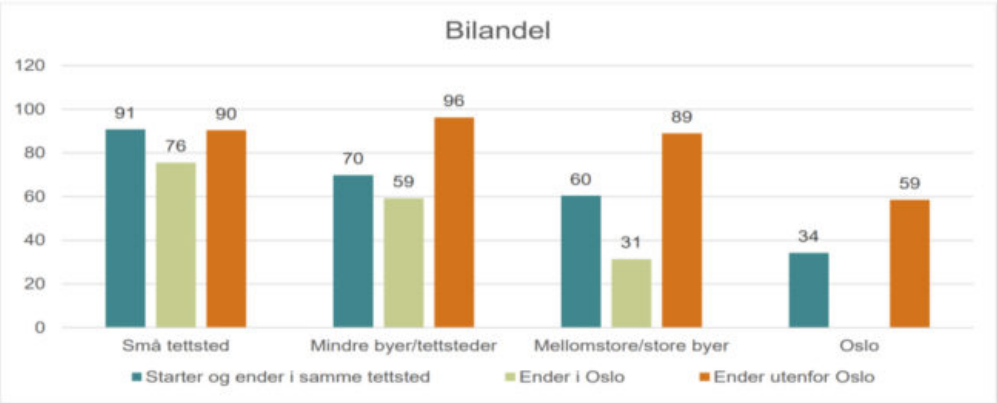
Figur 11: Gjennomsnittlig reiselengde per reise etter transportmiddel og tettsted ved eget bosted (daglige reiser under 100 km som starter i hjemmet) i Norge. Kilometer. Kilde: Lunke 2020.

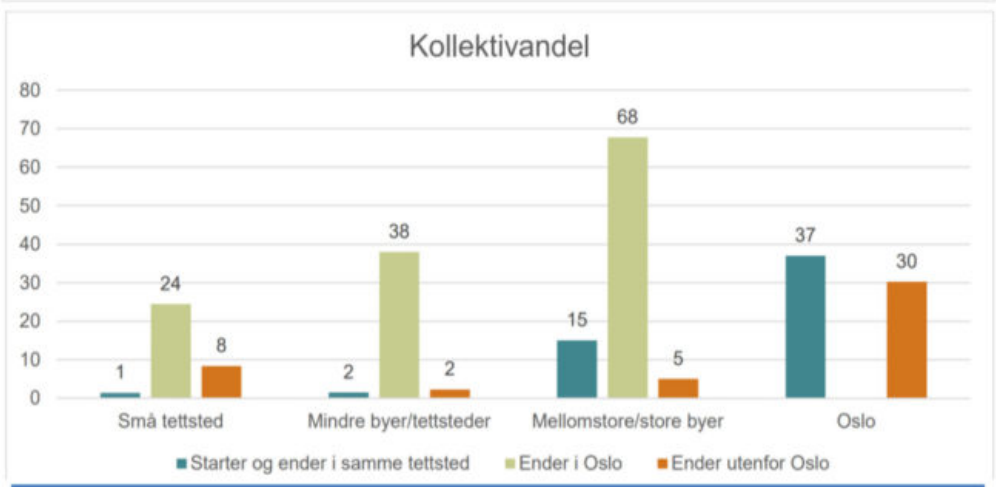
Generelt er bilbruk vanligere på mindre steder. Spesielt blir reiser som ender i annet tettsted ofte lenger enn reiser i eget tettsted (det tettsted en bor i). Lunke og Engebretsen (2021) har undersøkt bil- og kollektivandelen på alle reiser i Viken og Oslo etter reisenes retning. Andelen reiser internt i eget tettsted øker med tettstedets størrelse, se figur 12. I de mellomstore/store byene/tettstedene i Viken (Moss, Drammen, Fredrikstad/Sarpsborg) er fire av fem reiser interne, 8% går til Oslo, og de resterende 14% ender et annet sted. I Oslo er andelen interne reiser 89%. I spredtbygde strøk ender over halvparten av reisene utenfor det tettstedet den reisende selv bor i.



Figur 12: Reisenes retning, etter hvilken tettstedstype de starter i. Reiser under 100 km, i Oslo og Viken som starter i hjemmet. Prosent. Signifikant for p<0,001 (kjikvadrat-test). RVU. Søylen for spredtbygde strøk angir om man har endt reisen i 1) et spredtbygd strøk, 2) Oslo, eller 3) et annet tettsted. (RVU 2016-2018). Kilde: Lunke og Engebretsen 2021.

Arbeidsreiser er som regel strukturerende på andre reiser folk foretar. Mange daglige gjøremål foretas på vei til eller fra arbeid. Dersom man er avhengig av bil til jobb, blir bilen ofte også brukt til andre formål, som innkjøp- og omsorgsreiser (Lunke og Engebretsen 2021). I tillegg kommer at folk som har ærend underveis (barnehage, butikk osv) i større grad velger bil til jobben (Grue m. fl. 2020, Engebretsen 2020).
Figur 13 viser transportmåte til endepunkter for arbeidsreiser. På alle steder unntatt Oslo, er bilandelen på rundt 90% når man pendler ut av eget tettsted til en arbeidsplass utenfor Oslo. Reisene som ender i Oslo har en langt høyere kollektivandel, og illustrerer at tilgjengelighet til kollektivtransport har betydning for valg av reisemåte til arbeid.





Figur 13: Bilandel (øverst) og kollektivandel (nederst) på endepunkter for arbeidsreiser etter tettstedstype og retning. Reiser i Oslo og Viken under 100 km som starter i hjemmet. Prosent. RVU (2016-2018) Signifikant for p<0,001 (kjikvadrat-test). Kilde: Lunke og Engebretsen 2021.

Ulike faktorers relative betydning for valg av bil

For å undersøke om sammenhengen mellom befolkningstetthet og transportmiddelvalg er like sterk i ulike tettsteder og hva som påvirker dette, gjennomførte Lunke (2020) tre logistiske regresjons-analyser. De viser hvordan ulike faktorer påvirker sannsynligheten (oddsen) for å velge bil på daglige reiser, når man kontrollerer for andre faktorer. Modellene bygger på hverandre; flere variabler legges til modell 1 for å danne modell 2, og ytterligere flere til modell 3, se Lunde (2020) for full oversikt over resultatene. Kort sagt fant han at:

- Modell 1 viser at av *personlige og husholdningsrelaterte faktorer* har yrkesaktivitet og at en har barn størst effekt på bilbruk. Alder øker også oddsen for bilbruk, mens kjønn og utdanning virker motsatt. Disse faktorene får noe svakere effekt i modell 2 og 3, noe som kan tyde på at de er korrelert med variablene som introduseres i disse modellene.
- Modell 2 fokuserer *tettstedsstørrelse ved bosted* og *reiselengde* og kontroller for personlige faktorer. Modellen viser at oddsen for bilreiser minker med bostedets (tettstedets) størrelse.
- Modell 3 har med variabler for *bystruktur både ved reisens start og slutt* og *transporttilbud ved boligen*. Kontrollert for faktorene i modell 1 og 2 viser modell 3 at tetthet og god tilgang til arbeidsplasser og et tilgjengelig kollektivtilbud reduserer sannsynligheten for å velge bil.

Analysene tyder på at tetthet og transporttilbud samvarierer med tettstedstype. Det er altså ikke bare tettheten som påvirker reisevaner, men også hvilken kontekst og stedsstørrelse man befinner seg i.

Reiselengden påvirker klimaeffekten

Hvor langt folk reiser er av særlig betydning når en skal vurdere klimaeffekter. Lunke (2020) har gjennomført en to-stegs regresjonsanalyse som viser hvilke faktorer som påvirker sannsynligheten for økte/reduserte reiselengder med ulike transportmidler:

Personlige faktorer spiller inn:

- Kvinner kjører kortere med bil, kollektivtransport og sykkel enn menn, mens det er liten forskjell mellom kjønnene i antall og lengde på gåturer.
- Lengden på bilreiser øker med inntekt og yrkesaktivitet, men synker med økt utdanningsnivå.
- Husholdninger med barn foretar kortere bil-, sykkel og fotturer.

Type bosted har stor betydning:

- Folk kjører mer og lengre med bil i spredtbygde strøk og små tettsteder, sammenlignet med Oslo. I mellomstore og store byer/tettsteder er antallet km kjørt med bil lavere enn i Oslo.
- Kollektivbruken er ganske lik i de ulike tettstedene. I større byer foretar man mange, og relativt korte kollektivreiser. På mindre steder er kollektivreisene lengre, pga pendling til en større by/tettsted med flere arbeidsplasser.
- Sykling er mer utbredt i Oslo enn i mellomstore byer og mindre tettsteder.
- Når det gjelder gange er det tendenser til at man tilbakelegger kortere distanser i spredtbygde strøk og i mellomstore byer/tettsteder.

Tetthet på arbeidsplasser og tilgang barnehage

- Tetthet av arbeidsplasser og bosatte har liten effekt på gangturer og kollektivreiser.
- Med økt tetthet av sysselsatte blir bil- og gang- og kollektivreisene noe kortere, mens det ikke er noen signifikant effekt på sykkelreiser.
- Tilgang på barnehage innenfor 500 meter bidrar også til kortere gangturer.

Gjennomført en reise på undersøkelsesdagen

- De som har gjennomført en arbeidsreise eller følgereise, har signifikant høyere bilbruk.
- Å gjennomføre en handlereise har ikke samme effekt på bilbruk. Det ser altså ut til at arbeidsreiser og følgereiser påvirker bilbruk mer en handlereiser.

Valg av (og tilbakelagt distanse med) ulike transportmidler varierer altså etter både personlige kjennetegn, bystørrelse og tetthet, og etter hvilke gjøremål man foretar. Bystørrelse og tetthet har sterkest sammenheng med bil- og kollektivbruk, og noe mindre med bruk av sykkel og gange. Når det gjelder gjøremål er det særlig arbeid- og følgereiser som øker de daglige bilreisenes lengde.

Tett eller tilgjengelig?

Endring i nettverkstilgjengelighet er trolig det mest effektive virkemiddelet for å påvirke transport-middelfordeling. Dette er tidligere vist for arbeidsreiser i Oslo og Akershus ved hjelp av data fra RVU 2013/14 (Engebretsen 2020). En analyse av reisekjeder med data fra RVU 2026-2018 kommer til samme konklusjon. Reisekjedens hovedtransportmiddel er det som brukes på den lengste delen av reisen, mens tidsbruken er samlet tidsbruk for hele kjeden. Se Lunke, Engebretsen (2021) for detaljer fra analysen. Faktorer som påvirker *sannsynligheten for å velge kollektivtransport* som hovedtransportmiddel på reisekjeder i Oslo og Viken, kontrollert for andre faktorer, er:

- *Personlige faktorer spilller inn.* Kvinner har høyere sannsynlighet enn menn, men forskjellen er liten. Alder har betydelig effekt - sannsynligheten for kollektivreiser avtar med økende alder. Yrkesaktivitet og tilgang til arbeidsgiverbetalte bilordninger reduser også kollektivbruken.
- *Tilgjengelighet med kollektivtransport* ble målt med indikatorer for reisetid og frekvens (samlet ventetid). En økning i reisetiden reduserer kollektivtilbudets konkurransekraft i forhold til bil kraftig. Høy tilgjengelighet med kollektivtransport har mindre betydning hvis reisebehovet til destinasjonene er lavt.
- *Attrahering til destinasjoner* er målt med henholdsvis antall arbeidsplasser (ansatte) i varehandel og i alle næringer. Attraheringsindikatorene har isolert sett stor effekt på kollektivsannsynligheten. Økende attrahering styrker markedet for kollektivreiser og forklarer fra 25 - 30% av variasjonen i kollektivbruk. Næringskonsentrasjon rundt bostedet øker fleksibiliteten for gjennomføring av dagliglivets gjøremål lokalt i kombinasjon med bruk av kollektivtransport til eksterne destinasjoner. Sannsynligheten for kollektivreise øker også med økende tettstedsstørrelse for destinasjonene.

Tilsvarende analyser av reisekjeder til andre reiseformål viser at tilgjengelighet, målt med lokal tilgjengelighet (konsentrasjon av ulike målpunkter rundt bostedene) vs nettverkstilgjengelighet (reisetid, rutefrekvens og parkeringsrestriksjoner), forklarer mye av variasjonen i bruk av kollektivtransport på reisekjedenivå (Lunke og Engebretsen 2021). Når reisetiden med kollektivtransport blir kortere sammenliknet med bil, øker kollektivandelen vesentlig. Tilsvarende gjelder hvis antall avganger økes (redusert ventetid). Dette indikerer at endringer i nettverkstilgjengelighet vil være det mest effektive og mest realistiske virkemiddelet for å påvirke transportmiddelfordelingen og dermed for å nå klima- og nullutslippsmål satt opp for 2030.

7 Andre virkninger

Fortetting med god tilgjengelighet til viktige reisemål kan gjøre hverdagen enklere. Økt bruk av gange og sykling er viktig for folkehelsen og kan gjøre nærmiljøet triveligere. Men fortetting i områder med knapphet på arealer kan medføre at grønne arealer blir bygget ned. Dette kan redusere nærmiljøets kvaliteter, barn og unges oppvekstmiljø, muligheter for helsefremmende uteaktivitet i nærmiljøet og biologisk mangfold (Milstein og Hofstad 2017; Børrud 2018; Helsedirektoratet 2019; Fortetting med kvalitet; Overordnet grønnstrukturplanlegging).

I områder med en ensidig sammensetning av boligmassen kan fortetting gi et bredere boligtilbud. På den annen side kan høyere bokostnader i fortettingsprosjekter forsterke sosiale skjevheter i boligmarkedet (Schmidt 2014 og 2015; Sandkjær Hansen m.fl. 2015; Moe og Martens 2021).

Reduksjon av privat biltransport kan frigjøre vegkapasitet og øke effektiviteten i det eksisterende transportsystemet. Dette kan redusere tid i bilkø og kostnader for næringslivet. Dette er f.eks. erfart som følge av bruk av hjemmekontor under Korona (Hovi og Mjøsund 2021).

8 Kostnader

Samfunnsøkonomiske kostnader og gevinster knyttet til endringer i bystruktur, og oppnåelse av klima- eller nullvekstmål er vanskelig å beregne. Kostnader og innsparinger er sterkt avhengig av løsningene og virkemidlene som velges. Et eventuelt redusert behov for økt veikapasitet kan være et argument for at totalkostnaden for nullvekstmålet er lav, samtidig som utbygging av baneløsninger og sykkelveier i stort omfang vil medføre betydelige investeringer.

Kostnader for skjevfordeling mellom grupper og tids- og helsekostnader eller gevinster er også vanskelig å kvantifisere.

9 Formelt ansvar

Planlegging for ønsket bystruktur kan forankres i ulike formelle og uformelle plantyper. De formelle plantypene etter plan- og bygningsloven er kommunedelplan og områdereguleringsplan, herunder planprogram med konsekvensutredning. Mange bruker i tillegg egne uformelle plantyper som ikke er forankret i plan- og bygningsloven. Et eksempel er *Veiledende plan for offentlige rom* (VPOR), som er tatt i bruk av flere kommuner (Sandkjær Hanssen og Skogheim 2019). I tillegg kan man lage formingsveiledere eller kvalitetsprogram, som vedlegg til områdeplaner. Normalt er det tilstrekkelig med ett plannivå mellom kommuneplan og detaljregulering.

Fylkeskommunene og kommunene må følge de *Statlige planretningslinjer* (SPR) for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (KMD 2018), og de *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging* (KMD 2019). De sistnevnte skriver:

- *«Legge- til rette for høy arealutnyttelse i byområder gjennom fortetting og transformasjon med kvalitet i omgivelsene, med vekt på arkitektur, byrom, kulturmiljøer, grønnstruktur og andre miljøverdier.*
- *Vurdere lokalisering av boliger, service, handel og andre arbeidsplass- og besøksintensive virksomheter i sammenheng med eksisterende eller framtidige kollektivknutepunkt.*
- *Legge til rette for sykling og gange i byer og tettsteder, blant annet gjennom trygge skoleveier, ved å planlegge for gange og sykling fra kollektivknutepunkt og ut til friluftslivsområder, og for transportløsninger for grupper som er mindre mobile.» (KMD 2019)*

Byvekstavtalene er et viktig virkemiddel for å nå nullvekstmålet. De er en samarbeidsarena for de mange private og offentlige aktører som har en rolle i planlegging og gjennomføring av ulike tiltak og virkemidler for en bærekraftig utvikling. Nordahl m. fl. (2019) gir en grundig gjennomgang av utfordringer med kommunal miljøplanlegging og samordning mellom de mange involverte aktører.

10 Utfordringer og muligheter

Det er en klar sammenheng mellom bystørrelse, tetthet og befolkningens daglige reisevaner, men den varierer mellom byområder. I Oslo og andre store byer kan endring i arealstruktur ha betydning, mens det vil være mindre effektivt på mindre steder. I tillegg er en rekke andre faktorer viktige for folks reisevaner og transportmiddelbruk. Det er ikke bare bostedet som har betydning, men også steder man besøker, som arbeidsplasser, butikker mv. Personlige kjennetegn og behov har også mye å si.

Data presentert i denne tiltaksbeskrivelsen viser at endring av bystruktur og fortetting ikke nødvendigvis vil ha en transportmessig effekt isolert sett. De må kombineres med andre tiltak for å fremme bruk av andre transportmidler enn bil. Lokal tetthet og arealbruk er vanskelig å endre på kort tid siden det meste av bystrukturen er bygget. Selv om all befolkningsvekst og all vekst i arbeidsplasser de neste ti årene skjer i fortettingsområder, vil dette gi liten nettoeffekt på bilbruken (Engebretsen 2020). *Nettverkstilgjengelighet* til kollektivtransport derimot, kan endres på kort sikt, for eksempel ved å etablere en ny og høyfrekvent bussrute til et område som mangler dette.

Det er ikke tettheten i seg selv som bidrar til en endring i reisevaner, men heller det transport-tilbudet som tettheten bringer med seg. Med økt tetthet og flere bosatte og ansatte på samme sted blir det et større markedsgrunnlag for kollektivtilbudet, og det blir mer attraktivt å utvide rutetilbudet. Når vi vet at økt tetthet kan bringe med seg negative konsekvenser, kan det være nyttig å se på hvordan bedre kollektivtilgjengelighet kan oppnås uten å fortette, eller ved å for-tette på en annen måte enn man har gjort tidligere. Dersom fokus vendes vekk fra fortetting og mot tilgjengeligheten i eksisterende områder, kan vi kanskje oppnå oppsatte transportmål, samtidig som attraktive boområder for alle grupper av befolkningen sikres.

11 Referanser

Barlindhaug, R., Langset, B., Nygaard, M., Ruud, M.E. 2018
Bo-og flyttemotiver blant barnefamilier i Oslo. NIBR rapport 2018:14.

Bonaiuto, M., Fornara, F. 2017
Residential satisfaction and perceived urban quality. Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology.

Børrud, E. 2018
Planlegging for kvalitet. Nytt blikk på fortetting som byutviklingsstrategi. PLAN nr 4/2018.

Cervero, R., Kockelman, K. 1997
Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. Transportation research. Part D, Transport and environment 2, 199-219.

Christiansen, P., Engebretsen, Ø., Hanssen, J.U. 2015
Parkeringstilbud ved bolig og arbeidsplass. Fordelingseffekter på bilbruk og bilhold i byer og bydeler. 1439/2015 Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Christiansen, P., Gundersen, F., Gregersen, F.A. 2016
Kompakte byer og lite bilbruk? Reisemønster og arealbruk. 1505/2016 Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Christiansen, P., Engebretsen, Ø., Fearnley, N., Hanssen, J.U. 2017
Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour. Transportation Research Part A: Policy and Practice 95, 198-206.

Dempsey, N., Brown, C., Bramley, G. 2012
The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability. Progress in Planning 77, 89-141.

Engebretsen, Ø., Christiansen, P. 2011
Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder. 1178/2011 Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Engebretsen, Ø., Næss, P., Strand, A. 2018
Residential location, workplace location and car driving in four Norwegian cities. European Planning Studies, 1-22.

Engebretsen, Ø. 2020
«*Tilgjengelighet og transportvalg*» i Nordbakke m.fl. 2020

Handy, S. 2020
Is accessibility an idea whose time has finally come? Transportation Research Part D 83 (2020) 102319.

Ewing, R., Hamidi, S., Tian, G., Proffitt, D., Tonin, S., Fregolent, L. 2017
Testing Newman and Kenworthy's Theory of Density and Automobile Dependence. Journal of Planning Education and Research. SAGE.

Frank, L.D., Pivo, G. 1994
Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit, and walking. Transportation research record 1466, 44-52.

Grue, B., Veisten, K., Engebretsen, Ø. 2020
Exploring the relationship between the built environment, trip chain complexity, and auto mode choice, applying a large national data set. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 2020, 5(100134):11p.

Grue, B., Landa-Mata, I. og Langset, B. 2021
Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2018/19 nøkkelrapport. TØI rapport 1835/2021.

Handy, S. 2018
Is accessibility an idea whose time has finally come? Transportation Research Part D, 83 (2020) 102319.

Hjorthol, R., Engebretsen, Ø., Uteng, T.P. 2014
Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 – nøkkelrapport. TØI rapport 1383/2014.

Klima- og miljødepartementet (KLD):

- 2020: Norge forsterker klimamålet for 2030 til minst 50 prosent og opp mot 55 prosent. Pressemelding 7.2.2020.
- 2021: Klimaplan for 2021 - 2030. St. 13.

Miljødirektoratet 2020
Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2020. M- 1625/2020. I samarbeid med ENOVA, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet og Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD):

- 2018: Statlige planretningslinjer for SATP. Fastsatt i kgl. res. 2018.
- 2019: Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging. Fastsatt i kgl.res 2019.

Lunke, E.B. 2020
Bystørrelse og reisevaner. TØI rapport 1786/2020.

Lunke, E.B., Fearnley, N. 2019
Generalisert reisetid. TØI rapport 1712/2019.

Lunke, E.B., Engebretsen, Ø. 2021
Tett eller tilgjengelig? En studie av tetthet, tilgjengelighet og reisevaner i Viken og Oslo. TØI rapport 1827/2021.

Milstein, M., Hofstad, H. 2017
Fortetting og folkehelse - hvilke folkehelsekonsekvenser har den kompakte byen? NIBR rapport 2017:2.

Moe, K. og Martens, J-D. 2021
Hva koster en god bolig? Fagbokforlaget 2021.

Newman, P.G., Kenworthy, J.R:

- 1989: Cities and automobile dependence: An international sourcebook.
- 1999: Sustainability and cities: overcoming automobile dependence. Island press.

Nordahl, B.I., Ruud, M.E., Føreland, J. W., Frøyseth, V., Totland, E., Lislevand, A.S. 2019
Fortetting og transformasjon i sentrumsnære bebygde områder - Hvordan få til gode prosesser? NIBR og WSP.

Nordbakke, S. 2018
Barn og unge i den kompakte byen. Plan 50, 20-27.

Nordbakke, S., Christiansen, P., Engebretsen, Ø., Grue, B., Lunke, E.B., Krogstad, J.R. 2020
Akseptable tiltak for mer effektive og miljøvennlige arbeidsreiser. TØI rapport 1779/2020 (Publiseres 2021).

Næss, P. 2012
Urban form and travel behavior: Experience from a Nordic context. Journal of Transport and Land use 5, 21-45.

PLAN 2018
Fortetting med kvalitet - pose og sekk. Temanummer. Nr 4/2018.

Sandkjær Hanssen, G., Hofstad, H. og Saglie, I.L. (red) 2015
Kompakt byutvikling - muligheter og utfordringer. Universitetsforlaget. ISBN

Sandkjær Hanssen, G, og Skogheim, R, 2019
Styring av arealutvikling på områdenivå. NIBR/OsloMet. NIBR rapport 2019:23.

Schmidt, L.

- 2014: Kompakt by, bokvalitet og sosial bærekraft. NIBR-rapport 2014:12.
- 2015: Bokvalitet og sosial bærekraft. I: Sandkjær Hanssen m.fl. 2015.

Tennøy, A.,Gundersen, F., Hagen,O.H., Knapskog, M. og Uteng, T.P. 2017a.
Transport- og klimaeffekter av knutepunktfortetting i Bergen, Kristiansand og Oslo. TØI rapport 1575/2017.https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=46184

Tennøy, A., Øksenholt, K., V., Tønnesen, A. og Hagen, O.H. 2017b
Kunnskapsgrunnlag: Areal- og transportutvikling for klimavennlige og attraktive byer. TØI-rapport

Wessel, T., Lunke, E.B. 2020
Raising children in the inner city: still a mismatch between housing and households? Housing Studies, pp.1-21.