

UNDERLAGSNOTAT
REGIONALPLAN NORD JÆREN

AREALSCENARIERS KONSEKVENSER FOR TRANSPORTARBEID

Oppdrag **1350025059-001**
Kunde **Rogaland fylkeskommune**
Notat nr. **1**
Dato **04/04/2018 mindre justeringer 09/04/18**
Til **Bernt Østnor**
Fra **Ole Johan Kittilsen**
Kopi **Sindre Levinsen, André Uteng**

1. Innledning

Rogaland fylkeskommune har engasjert Rambøll for å utarbeide scenarier for arealutvikling på Jæren – både på kortere sikt (2030) og med lengre tidshorisont (2060). Transporteffektene av scenariene er beregnet av Statens vegvesen i Regional Transportmodell (RTM). Resultater i 2030-perspektivet er kort beskrevet i byutredningen for Nord-Jæren.

Rogaland fylkeskommune ønsker å få gjennomført en bredere drøfting av hvilke effekter ulike arealscenarier kan få, og samvirkning med parkering og andre virkemidler. Det er ønskelig å nærmere beskrive effekter på reiselengde, reisemiddelfordeling og reisemønster - gjerne på storsons-nivå. Videre bør det beskrives hvordan arealbruk og parkering «henger sammen», og kombinasjoner arealbruk/parkering/bompenger som kan realiseres parallelt, eller som eventuelt kan skape motsetningsforhold eller redusert tilgjengelighet.

Som underlag til Regionalplan for Jæren, er det særlig viktig å få en god gjennomgang av langsiktige effekter. Analyser i 2030-perspektiv er imidlertid også interessante – både med tanke på mulig rekkefølgetenkning i regionalplanen, men også fordi det gjennom byutredningen er analysert flere tiltak og varianter i 2030-perspektivet som gir et bredere bilde. For eksempel er det for de langsiktige scenariene ikke beregnet effekter av endret parkeringstilgang.

Dette notatet er ment å svare ut de nevnte problemstillingene.

Notatet begynner med en analyse av de langsiktige arealscenariene (kapittel 3 og 4). Resultatene er brutt ned på byområdet (Stavanger, Sandnes, Sola og Randaberg) og regionalplanområdet (alle elleve kommuner i regionalplanområdet). Deretter omtaler og analyserer vi virkningene av de kortsiktige scenariene, og diskuterer sammenhengen mellom fortetting, parkeringstilgjengelighet, transportarbeid og destinasjonsvalg (kapittel 5). Her bryter vi også ned transportarbeidet på storsonenivå for å analysere hvordan destinasjonsvalg (særlig sentrumsområder) påvirkes av arealutviklingen.

Transportberegningene er utført med regional transportmodell (RTM). Vi vil derfor innledningsvis kort omtale denne modellen og dens forutsetninger (kapittel 2).

I omtalen av transportarbeidet benytter vi kjøretøykilometer som måleenhet. Kjøretøykilometer er den vanligste måleenheten knyttet til 0-vekst-målet for personbiltrafikk, og er definert som «produktet av antall personkjøretøy og reiselengde, dvs. summen av reise-lengde for alle personkjøretøy». Samlet transportarbeid skiller seg fra kjøretøykilometer ved å også inkludere gange, sykkel, kollektiv, næring og godstransport.

Basert på beregningene vurderer vi usikkerhet og betydning av teknologisk utvikling (El-bil og El-sykkel), og sammenhengen mellom arealutvikling og teknologiutvikling.

Til slutt oppsummerer vi analysen i en konklusjon (kapittel 6).

2. Generelt om transportberegninger med RTM

I regi av transportetatene og Samferdsels- og Fiskeridepartementet er det utarbeidet tverretatlige persontransportmodeller på et nasjonalt og regionalt nivå. De regionale persontransportmodellene (RTM Nord, RTM Midt, RTM Vest, RTM Øst og RTM Sør) beregner korte personreiser under 100 km innad i de ulike regionene. I dette prosjektet er det vegvesenet som har operert og kjørt beregninger i den regionale modellen.

Med basis i blant annet sonedata for antall bosatte og vegnettet for bil, buss og tog beregnes antall genererte turer under 100 km. Disse fordeles etter reisemotstanden på vegnettet. Reisemotstanden beregnes med basis i reisetid, som en funksjon av hastighet og avstand, avstandskostnader og direkte kostnader i form av bompenger og fergetakster. På denne måten blir totaltrafikken beregnet for de ulike transportmidlene og reisehensiktene. For både de kortsiktige og langsiktige arealscenariene er samferdselsnettet og tiltakene i bypakken lagt til grunn. For de langsiktige scenariene er det lagt til grunn fortsatt økonomisk vekst (som gir økt bilhold), og videreføring av bompenger som i bypakken¹.

Transportmodeller er et viktig hjelpemiddel i å vurdere effektene av ulike tiltak som kan påvirke reisemønsteret. Transportmodeller vil imidlertid være en forenkling av det "virkelige" reisemønsteret. Dette fordi det gjennom de grunnlagsdata som transportmodellene bygger på, i hovedsak reisevaneundersøkelser og koding av transporttilbud, gjøres antagelser og forutsetninger. I tillegg fanger ikke reisevaneundersøkelsene opp alle forhold knyttet til et individs reisemønster. Modellene vil derfor ikke kunne gi en «fasit», men vil være et nyttig hjelpemiddel for å beskrive de trafikale konsekvensene av areal- og samferdselstiltak.

3. Langsiktige arealscenarier

Under følger en omtale av de ulike arealscenariene. Befolkningsveksten i scenariene er illustrert i **Figur 1**. En nærmere redegjørelse for befolkningsomfordelingen er gitt i arbeidsnotat fra Rambøll til fylkeskommunen datert 2.1.18.

1. Langsiktig scenario 1 (trendscenario) innebærer en videreføring av dagens utbyggingsmønster med tilsvarende fortetting, utbygging i boligområder fra kommuneplanene og videreføring av næringslivets lokaliseringmønster fra senere år. Vi har laget to ulike varianter hva gjelder arbeidsplassfordelingen:
 - Sc1: Utviklingen i arbeidsplassmønsteret 2005-2015 fortsetter. Det innebærer en trend der Forus blir et sterkere tyngdepunkt for arbeidsplassene.
 - SC1_arb skalert: Dagens lokaliseringmønster er lagt til grunn. Både SC1 og SC1_arb skalert er vektet for næringsstrukturen i 2060.
2. Langsiktig scenario 2 (by og tettstedscenario) innebærer at all vekst kommer sentralt innenfor by- og tettstedssentre i hele regionen.

¹ Ref. Byutredning Nord-Jæren 15.12.17, for eksempel side 44.

3. I langsiktig scenario 3 (scenario kompakt byutvikling) er veksten lokalisert til områder med høyest tilgjengelighet for gåing, sykling og kollektivtransport, og næringslivet beholder lokaliseringsmønsteret som var før det siste tiårets sterke vekstperiode.

Tabell 1: Fordeling av befolkningsvekst Sc1-Sc3 langsiktig

	Vekst Sc1	Vekst Sc2	Vekst Sc3
Vekst i soner med fremtidige boligområder	43 %	0	6 %
Vekst øvrig byggesone	29 %	2 %	54 %
Vekst alle senter	28 %	98 %	40 %
SUM	100	100	100
<i>Vekst kun kommunesenter</i>	14 %	43 %	24 %

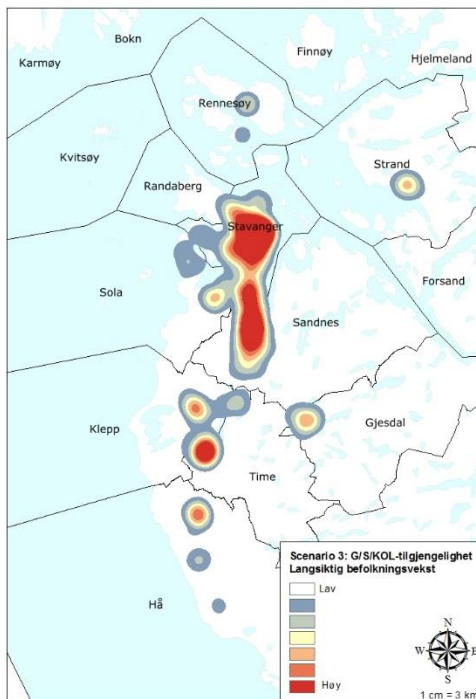
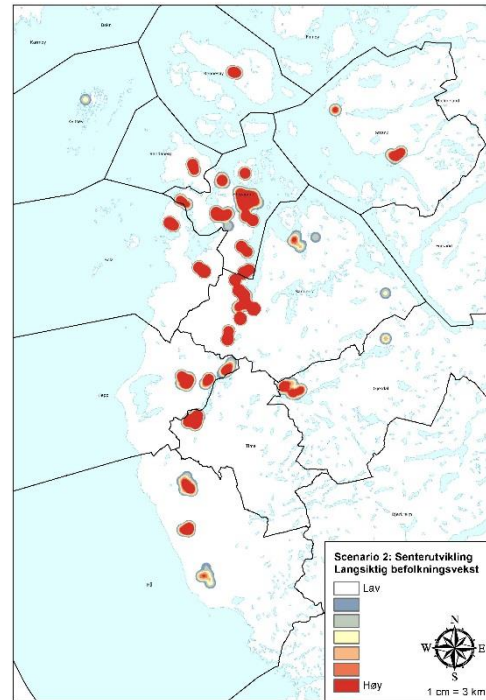
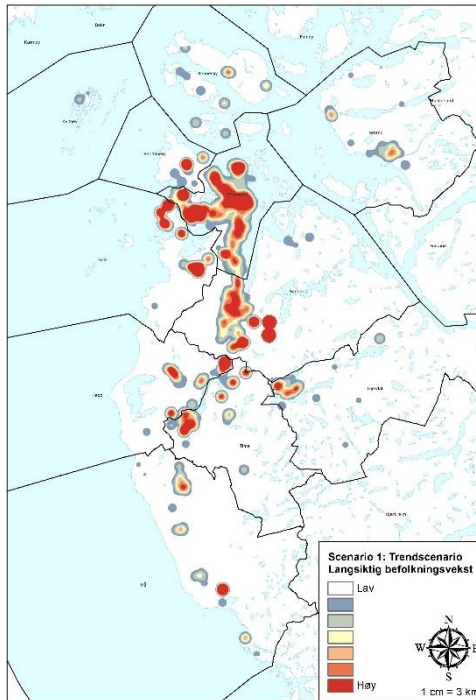
Tabellen over viser fordelingen av befolkningsveksten fordelt mellom ulike områdetyper som er av relevans for arealplanleggingen.

I enkelte kretser ligger fremtidige boligområder i samme krets som sentrumssoner. For å unngå dobbelttelling teller disse kretsene kun med i sentrumssonene.

I trendscenariet er ca. 43 % av veksten lagt til fremtidige boligområder, ca. 29 % til eksisterende byggesone og ca. 28 % fordelt mellom ulike senterområder (kommune- og lokalsenter). Ca halvparten av veksten i senterområder kommer i kommunesentrene.

I Sc2 har vi lagt all befolkningsvekst til senterområdene, hvorav ca. 43 % kommer i kommunesentrene.

I Sc3 kommer ca. 40 % av veksten innenfor senterområdene. Øvrig byggesone får ca. 54 % av veksten. Resterende kommer i soner med fremtidige boligområder.



Figur 1: Kartene fremstiller befolkningsveksten i Sc1-3 som «varmekart», der sterk rødfarge indikerer et område med sterk vekst, og svakere farge indikerer lavere vekst. Varmekartene er fremstilt ved at den beregnede befolkningsveksten er knyttet til et punkt innenfor hver grunnkrets.

3.1 Kort om begrepsbruk knyttet til arealscenariene

I det videre benytter vi noen begreper som er nyttig å ha med seg i lesingen av notatet, jamfør for øvrig omtalen av scenariene over:

- Sc1: Referansescenario
- Sc2: By og tettstedsscenario
- Sc3: Kompakt byutvikling

- 2060: Langsiktig scenario
- 2030: Kortsiktig scenario

4. Endring i transportarbeid og antall turer/reisemiddelvalg langsiktige arealscenarier

I dette kapitlet omtaler vi beregningene av trafikale effekter knyttet til ulike arealscenarier for langsiktig perspektiv: år 2060.

Tabellen under viser kjøretøykilometer og endring i transportarbeid (i kjøretøykilometer) for de langsiktige arealscenariene. Beregningene inkluderer reiser innenfor, samt til og fra avtaleområdet Stavanger, Sandnes, Randaberg og Sola.

Tabell 2: Transportarbeid langsiktige arealscenarier byområdet

Byområdet	2016	Sc1	Sc1_arb skalert	Sc2	Sc3
Bilførerkilometer (1 000)	4 131	6 011	5 824	5 335	5 385
Endring mot 2016 (1 000)		+1 880	+1 694	+1 205	+1 254
Endring mot 2016 %		+45 %	+40 %	+26 %	+28 %
Endring bilførerkilometer vs. Sc1			-3 %	-11 %	-10 %
Endring bilførerkilometer vs vekst SC1			-186	-675	-626
Endring vs vekst SC1			-10 %	-36 %	-33 %

Fortetting av bolig og arbeidsplasser i by- tettsted- og lokalsentrene (SC2), og innenfor sentrale deler av bybåndet (SC3) reduserer veksten i trafikkarbeidet med ca. en tredjedel sammenlignet med veksten i SC1. Transporttilbudet er det samme i alle scenariene. Økt arealknapphet, og dermed lavere parkeringstilgang som følge av fortettingen er ikke tatt høyde for. Dette drøftes under eget punkt om parkering i tilknytning til de kortsiktige scenariene. Endringene er altså kun knyttet til omfordelingen av befolknings- og sysselsettingsmønsteret.

Sc1-arb skalert reduserer veksten i trafikkarbeidet med 10 % sammenlignet med SC1. Sammenlignet med dagens sysselsettingsmønster vil en økt andel av arbeidsplassene på Forus bidra til transportvekst. Det illustrerer at Forus i større grad enn de andre store arbeidsplasskonsentrasjoner i regionen gir en relativt høy tilgjengelighet for bil sammenlignet med andre transportmidler.

Tabell 3: Transportarbeid langsiktige arealscenarier regionalplanområdet (alle elleve kommuner)

Regionalplanområdet	2016	Sc1	Sc2	Sc3
Bilførerkilometer (1 000)	5 934	9 146	8 206	8 200
Endring mot 2016 (1 000)		+3 211	+2 271	+2 267
Endring mot 2016 % Endring vs Sc1		+54 %	+38 % -10 %	+38 % -10 %
Endring bilførerkilometer vs vekst SC1			-940	-945
Endring vs vekst SC1			29 %	29 %

Resultatene for regionalplanområdet tilsvarer de tendensene vi ser i byområdet. Fortetting av bolig og arbeidsplasser i by- tettsted- og lokalsentrene (SC2), og i tråd med gange-syssel og kollektivtilgang (SC3) reduserer veksten i trafikkarbeidet med ca. 30 % sammenlignet med veksten i SC1. Estimert vekst er på ca. 54 % i Sc1. Den prosentvise veksten i bilførerkilometer for regionalplanområdet er noe sterkere enn for byområdet. Dels kan det forklares med at tiltakene i bypakken fokuserer på byområdet. I tillegg er det i framtidsscenariene noe mer befolkningsvekst utenfor byområdet enn i byområdet (Byområdet har 74 % av befolkningen i 2016 vs. 73 % i 2060-scenariene), samtidig som antall kjørte kilometer per person er høyere utenfor, enn i, byområdet. Se **Tabell 4**. Det gjenspeiler at den gjennomsnittlige reiseavstanden til arbeidsplasser og tjenester er større utenfor, enn i, byområdet. Mindre kjøproblematikk utenfor byområdet, noe som reduserer tilbøyeligheten til å bruke gange og sykkel som transportform, og kontaktflaten med kommunene rundt regionalplanområdet kan også spille inn ettersom vi ikke har justert arealutviklingen i kommuner utenfor regionalplanområdet.

Tabell 4: Antall kjørte kilometer per bosatte i regionalplanområdet for utvalgte scenarier (tallene gjelder for private bilførerreiser under 100 km)

KjKm per person	Befolkning	KjKm (1 000)	KjKm per person
2016 Byområde	244 296	4 131	16,9
2016 Omland	85 831	1 802	21,0
2016 SUM regionalplanområdet	330 127	5 933	18,0
2060 SC1 Byområde	364 707	6 011	16,5
2060 SC1 Omland	135 294	3 134	23,2
2060 SC1 SUM regionalplanområdet	500 000	9 145	18,3
2060 SC2 Byområde	364 707	5 335	14,6
2060 SC2 Omland	135 294	2 870	21,2

2060 SC2/SC3 ² SUM regionalplanområde t	500 000	8 205 / 8 200	16,4
---	---------	---------------	------

Tabell 5: Reisemiddelfordeling byområdet

Reisemiddelfordeling Byområdet	2016	Sc1	Sc1_arb skalert	Sc2	Sc3
Bilfører	61 %	62 %	60 %	58 %	58 %
Bilpassasjer	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Kollektivtransport	8 %	10 %	11 %	11 %	11 %
Gange og sykkel	25 %	22 %	23 %	25 %	25 %
totalt	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 6: Reisemiddelfordeling regionalplanområdet

Reisemiddelfordeling Regionalplanområdet	2016	Sc1	Sc2	Sc3
Bilfører	60 %	62 %	59 %	58 %
Bilpassasjer	6 %	6 %	6 %	6 %
Kollektivtransport	8 %	9 %	9 %	10 %
Gange og sykkel	26 %	23 %	25 %	25 %
Totalt	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 7: Endring i vekst antall turer i byområdet fordelt på reisemidler sammenlignet med Sc1

Endret vekst turer Sc1 %	år 2016	Sc1	Sc1_arb skalert	Sc2	Sc3
Bilfører			-10 %	-20 %	-20 %
Bilpassasjer			+10 %	+11 %	+17 %
Kollektivtransport			+18 %	+21 %	+36 %
Gange og sykkel			+18 %	+50 %	+54 %
totalt			-1 %	-2 %	1 %

Tabell 5 og **Tabell 6** viser beregnet reisemiddelfordeling i by- og regionalplanområdet. Utslagene er små på disse nivåene. Generelt for framtidsscenariene er at kollektivandelen er styrket sammenlignet med dagens situasjon. Det henger sammen med tiltakene bypakken som bidrar til å styrke kollektiv som transportform. Gang- sykkelandelen er enten lik (Sc2-3 byområdet) eller noe redusert sammenlignet med i dag, noe som antageligvis er en kombinasjon av at 1) turer overføres fra sykkel til kollektiv, og at 2) økonomisk vekst innebærer at noen av turene overføres til bilfører. Endringen for bilførerturer er mindre enn det vi så for bilførerkilometer. For framtidsscenariene Sc2 og Sc3 der antall bilførerkilometer går ned, innebærer det at den gjennomsnittlige reiselengden reduseres. De små endringen i reisemiddelvalget gjenspeiler at RTM er en transportøkonomisk modell der aktørenes reisvalg bestemmes av hvilket reisemiddel som vil gi antatt lavest tidsbruk og kostnad fra

² SUM SC3 i regionalplanområdet tilsvarer SC2 og er derfor ikke vist som egne rader.

A til Å. Eventuelle holdningsendringer er ikke beregnet. Endret parkeringstilgang som følge av fortettingen inngår heller ikke.

For å få frem forskjellen mellom scenariene tydeligere har vi laget en **Tabell 7** som viser endringen i antall turer i sum og fordelt på reisemidler, *sammenlignet* med trendscenariet Sc1. Tabellen er basert på tall for byområdet, men trendene for det samlede regionalplanområdet er de samme. viser at reduksjonen i bilførerturer for Sc2 og Sc3 er mindre enn reduksjonen i kjøretøykilometer for de samme scenariene som vist i **Tabell 2**. Det betyr at fortettingen som Sc2 og 3 medfører at bilturene i snitt blir kortere.

Sc2 og Sc3 gir færre bilturer enn trendscenariet Sc1, men likevel en økning i bilpassasjerturer. Fortettingsscenariene gir derfor økt grad av samkjøring samtidig som samlet transportarbeid og bilturer synker.

Veksten i antall kollektivturer øker med ca. 20 % i SC2 og over en tredjedel i Sc3 sammenlignet med Sc1. Det innebærer økt kundegrunnlag og inntekter for kollektivselskapet. Videre betyr det at kollektivselskapene kan bruke den økte inntekten til å ytterligere forsterke rutetilbudet for eksempel i form av økt frekvens. Til sammenligning øker veksten i antall kollektivturer i trendscenariet med ca. 55 000, mens Sc3 gir ca. 75 000 flere turer. Differansen i vekst mellom Sc2 og Sc3 illustrerer at fortetting i sentrale deler av bybåndet med høy kollektivtilgjengelighet kan være mer effektivt enn vekst i de definerte senterområdene. I SC1_arb skalert får vi også en økt vekst i kollektivturer. Det illustrerer at tilgangen til FORUS med kollektiv relativt til bil, er lavere enn for andre områder med betydelige arbeidsplasskonsentrasjoner.

Sc2 og Sc3 gir 50 % økt vekst i antall gang- og sykkelturet sammenlignet med Sc1. Det illustrerer hvordan fortettingen bygger opp under gange- og sykkel som transportform. I SC1_arb skalert får vi også en økt vekst i gang- og sykkelturet. Det illustrerer at tilgangen til FORUS med gang- og sykkel relativt til bil, er lavere enn for andre områder med betydelige arbeidsplasskonsentrasjoner.

Jo lengre en tur er, desto vanskeligere er det å få overført turen fra bil til myke transportformer. De gjennomsnittlige reduserte reiselengdene i Sc2 og Sc3 (større økning i turer enn kjøretøykilometer) betyr at avhengigheten av bilen reduseres som følge av fortettingen. De kortere turene medfører også et ytterligere potensial for overføring av turer fra bil til andre transportformer. I transportberegningene tar vi for eksempel ikke hensyn til holdningsendringer, eller eventuelle tiltak som styrker gange-, sykkel-, og kollektiv utover det som er lagt til grunn i bypakken. Slike endringer vil kunne gi ytterligere reduksjon i transportarbeidet.

4.1.1 **Bompenger i byområdet**

I tillegg til scenariene for befolkning og sysselsatte har Vegvesenet kjørt en beregning for byområdet der bompengestrukturer er fjernet fullstendig. Sammenlignet med scenariene som inkluderer bompenge gir det en økt vekst i transportarbeidet. Mens trafikkveksten i byområdet er på ca. 1 880 000 kj.km i Sc1 med bompenge, er veksten på ca. 2 420 000 kj.km uten bompenge. Differansen er altså ca. 540 000 kj.km. Til sammenligning er reduksjonen i transportarbeidet i Sc2 for kun byområdet ca. 650 000 kjkm både i scenariet

med og uten bompenger. Differansen i transportarbeidet som følge av fortettingen er altså over 20 % større enn veksten i transportarbeidet gitt fjerning av bompenger.

Tabell 8: Kjøretøykilometer i byområdet uten bompenger (målt i 1 000)

	2016	Sc1	Sc1_bef4	Sc2	Sc3
Bilførerkilometer	4 131	6 551	6 213	5 885	5 906
Endring vekst vs. Sc1			-338	-666	-645

Sammenligningen over er interessant fordi det viser hvordan fortetting kan gi en reduksjon i trafikkarbeidet, også uten (/økt) brukerbetaling.

I det videre tar vi for oss de kortsiktige scenariene som blant annet er kombinert med ulike scenarier for parkeringstilgjengelighet. Disse beregningene gjør at vi kan analysere nærmere hvordan ulike kombinasjoner av arealbruk og økonomiske virkemidler kan virke på transportarbeid og destinasjonsvalg.

5. Kortsiktige arealscenarier og endret parkeringstilgang

5.1 Sc1-Sc3 2030

Tabell 9: Transportarbeid kortsiktige arealscenarier i byområdet

	2016	Sc1	Sc2	Sc3
Bilførerkilometer (1 000)	4 131	4 658	4 527	4 402
Vekst fra 2016		+13 %	+10 %	+7 %
Endring i bilførerkilometer vs Sc1			-3 %	-5 %
Endring vs vekst Sc1 (1 000)			-130	-255
Endring vs vekst Sc1			-25 %	-49 %

Tabell 9 viser transportarbeid/kjøretøykilometer, og endringen i denne sammenlignet med 2016, samt reduksjonen i vekst sammenlignet med trendscenariet for kortsiktige scenarier. Beregningene inkluderer scenarier for estimert endring i parkeringstilgang (P1-P2) kombinert med befolkning- og sysselsettings-scenariene.

Differansen mellom scenariene ligner de vi fant i de langsiktige scenariene. Her beskriver vi derfor heller forskjellene mellom kort- og langsiktig scenario:

For Sc2 er reduksjonen i veksten i transportarbeidet noe svakere enn i langsiktig scenario. Det henger sammen med mindre forskjell mellom lokaliseringen av befolkningsveksten i Sc1 og Sc2 i det kortsiktige scenariet enn i det langsiktige. **Tabell 10** viser fordelingen av befolkningsveksten i kortsiktig scenario. I kortsiktig scenario kommer ca. 50 % av befolkningsveksten i senterområdene, mens i langsiktig scenario kommer ca. 30 % av veksten i senterområdene. Etersom det er kommunene selv som har laget Sc1 i kortsiktig

alternativ har ikke Rambøll full oversikt over årsaken til forskjellene, men det er naturlig at senterområdene over tid vil oppleve en større arealknapphet som følge av stadig flere personer i senterområdene. I tillegg har vi i det langsiktige scenariet omfordelt en større andel av samlet befolkning og sysselsatte. Den gjennomsnittlige reduksjonen i avstand mellom befolkning og sysselsatte bidrar sannsynligvis til færre kjørte kilometer.

For Sc3 ser vi en større relativ reduksjon i transportveksten i kortsiktig scenario sammenlignet med det langsiktige scenariet. Årsaken til differansen er en ulik tilnærming til Sc3 i kort- og langsiktig scenario. I det kortsiktige scenariet ble de mest tilgjengelige kretsene fylt opp til maksimalt estimert utbyggingspotensial. I det langsiktige scenariet ble veksten fordelt andelsmessig etter tilgjengelighet noe som gir en noe lavere sentralisering. I Tabell 5 ser vi at veksten i senterområdene i kortsiktig scenario er på over 60 %. Til sammenligning var tallet i langsiktig scenario 40 %.

Under har vi vist fordelingen av befolkningsveksten i 2030-scenariene.

Tabell 10: Fordeling av befolkningsvekst kortsiktige scenarier 2030

	Vekst Sc1	Vekst Sc2	Vekst Sc3
Vekst i soner med fremtidige felt	+26 %	0 %	+1 %
Vekst øvrig byggesone	+23 %	0 %	+35 %
Vekst senter	+50 %	+100 %	+64 %
SUM	100	100	100
<i>Vekst kun kommunesenter</i>	17 %	49 %	26 %

5.2 Parkering

I tillegg til endringen i befolkning og sysselsetting har vi kombinert de kortsiktige arealscenariene med sjabloner for fremtidig endret parkeringstilgang. Vi begynner derfor dette underkapitlet med en redegjørelse for sammenheng mellom fortetting og parkeringstilgang, og en kort redegjørelse for hvordan parkering håndteres i RTM. En nærmere redegjørelse for håndteringen av parkering i RTM er gitt i vedlegg 4 til byutredningen «Om parkering i RTM DOM Jæren»

5.2.1 Bakgrunn: fortetting, parkeringstilgang og RTM

RTM opererer med en parkeringskostnad som uttrykker den samlede motstanden mot parkering innenfor et gitt område. I denne sammenhengen er «parkeringskostnaden» egentlig et uttrykk for den samlede parkeringstilgangen dvs. de samlede kostnadene ved parkering. Det inkluderer for eksempel:

- De beregnede/antatte tidskostnadene ved å lete etter en plass (virker på såkalt letekostnad)
- Hvorvidt det finnes parkeringsplasser i det hele tatt (lav dekning gir en tilsvarende høy kostnad)
- Selve utleggene ved parkering

Det er derfor mange faktorer som påvirker parkeringskostnaden i et område: Et eksempel er de direkte utleggene, men graden av fortetting, kommunens parkeringsnormer, tilgangen på parkeringsanlegg, muligheten for gateparkering, antall turer til og i området (for eksempel om området er et sentrumsområde med mange turer eller ikke) m.m. vil alle spille inn over tid.

Fortetting medfører et økt antall personer innenfor et gitt område noe som betyr økt press på arealene. Det er rimelig å anta at den økte arealknappheten gir seg utslag i en lavere parkeringsdekning per areal og person. Eksempelvis vil det være rimelig å anta at et næringsbygg, eller en forretning i sentrum vil ha tilgang på færre p-plasser enn en dagligvare i et område der arealpresset er mindre. Litt forenklet kan vi si at når vi fortetter, endrer vi parkeringskostnaden, uten å øke de faktiske utleggene for brukeren av parkeringsplassen. Kostnadene ved kjøp av en egen parkeringsplass vil naturligvis gå opp som følge av den økte graden av fortetting, men det som er viktig å få frem i dette notatet er at den økte kostnaden ikke nødvendigvis betyr at for eksempel kommunene må øke kostnadene ved offentlige parkeringsplasser. «Kostnadene» slik vi benytter ordet i denne rapporten henger også sammen med arealutviklingen og dermed de grepene som gjøres i kommune- og regionalplaner

Fra RTM har vi en oversikt over beregnet parkeringstilgang for dagens situasjon. Parkeringstilgangen er uttrykt i en kostnad. De estimerte parkeringskostnadene i modellen skiller mellom kort- og langtidsparkering, det vil si parkering knyttet til henholdsvis handel og tjenester (korttid), og arbeidsplasser (langtid). Oversikten er laget av Statens vegvesen/Vegdirektoratet. I sentrumsområdene for Sandnes og Stavanger er det for dagens situasjon lagt inn en kostnad på ca. 12 kroner (korttidsparkering) og 70 (langtidsparkering) kroner. Dette er områdene som har høyest kostnad i dagens situasjon, men det ligger også inne en kostnad i andre områder. For Forus/Lura-området ligger det ikke inne en parkeringskostnad i dag. I tillegg ligger det i RTM inne en faktor for at en del av langtidsparkeringen betales av arbeidsgiver. Den er estimert til ca. 44 % av de samlede kostnadene ved langtidsparkering (der en slik kostnad finnes). Arbeidsgruppa i byutredningen har med utgangspunkt i dagens kostnader laget noen sjablonger for fremtidig parkeringstilgang. Disse er oppsummert i tabellen under.

Tabell 11: Parkeringssjablonger i ulike soner og scenarier 2030 (Rogaland FK)

	Stavanger/ Sandnes sentrum	Øvrige senterområder eks Forus/Lura	Forus/ Lura	Sharepa y
P0 (2016)	Ca 12/70	Variabelt.	0	0,44 hvis L _{park} >0
P1	+50% (ca 18/105)	12/70 (som Sandnes sentrum i dag)	0 (utenom nytt knutepunkt)	+50 % (0,66 hvis L _{park} >0)
P2	+100% (ca 24/140)	12/70 (som Sandnes sentrum i dag)	12/70 (som Sandnes)	1,0 hvis L _{park} >0

			sentrum i dag)	
--	--	--	----------------	--

Tabell 11 viser dagens parkeringskostnader/parkeringstilgjengelighet og to ulike scenarier for fremtidig parkeringstilgang. I scenario P1 har arbeidsgruppa i byutredningen økt kostnaden i Stavanger og Sandnes kommunesenter med om lag 50 %. Det vil altså være halvannen gang så dyrt (enten i form av tid eller kostnad) å skaffe seg en parkeringsplass i disse områdene. For de øvrige senterområdene har arbeidsgruppa i byutredningen lagt inn en kostnad tilsvarende dagens kostnad i Sandnes og Stavanger kommunesenter. For Forus og Lura er det ikke lagt inn en kostnad. Disse områdene har høy biltilgjengelighet og det vil være relativt sett vanskeligere å regulere parkeringsdekningen i disse områdene enn i de øvrige vekstområdene. Andelen langtidsparkeringsplasser som forutsettes dekket av arbeidsgiver er redusert med 50 % (fra 56 til 34 %).

I scenario P2 er kostnaden for parkering i kommunesentrene Sandnes og Stavanger doblet. For øvrige senterområder er parkeringskostnaden tilsvarende P1. For å få med en endring der parkeringstilgangen på Forus/Lura begrenses tilsvarende er det lagt inn en tilsvarende kostnad her. Parkeringsplasser dekket av arbeidsgiver er fjernet.

5.2.2 Resultater: Effekten av endret parkeringstilgjengelighet

Tabell 12: Transportarbeid som følge av fortetting inkludert endret parkeringstilgang

	2016	Sc1	Sc1_P 1	Sc2_P 1	Sc2_P 2	Sc3_P 1	Sc3_P 2
Bilførerkilometer (1 000)	4 131	4 658	4 547	4 401	4 211	4 262	4 081
Vekst fra 2016		+13 %	+10 %	+7 %	+2 %	+3 %	-1 %
Endring bilførerkilometer vs. Sc1			-2 %	-6 %	-10 %	-8 %	-12 %
Endring i vekst vs. Sc1			-111	-257	-446	-395	-577
Endring i vekst vs. Sc1			-21 %	-49 %	-85 %	-75 %	-110 %

I **Tabell 12** har vi vist endringen i transportarbeidet sammenlignet med 2016, og reduksjonen i transportarbeidet sammenlignet med trendscenariet Sc1 som følge av fremtidige estimater for parkeringstilgangen. Vi har vist fem kombinasjoner av befolkning- og sysselsettingsscenariene (Sc) og parkeringsestimater (P) som er redegjort for under:

Tabellen viser at i Sc_P1 reduseres veksten i kjøretøykilometer med ca. 20 % sammenlignet med Sc1, Sc2_P1 reduserer veksten med ca. 50 %, mens Sc2_P2 og Sc3_P1 reduserer veksten med henholdsvis 85 og 75 %.

Sc3_P2 gir en reduksjon på 110 % noe som betyr at scenariet overoppfyller 0-vekstmålet.

I kapittel 4.2.1 tok vi opp sammenhengen mellom fortetting og parkeringstilgjengelighet. Sammenhengen innebærer at areal- og parkeringsscenariene ikke kan ses på som separate virkemiddelpakker. Imidlertid kan vi si noe begrunnet om hvordan parkeringstilgangen vil endre seg i fremtida basert på arealscenariene. I neste underkapittel forsøker vi derfor å gjøre en kvalifisert vurdering av realismen ved å kombinere de ulike scenariene.

5.2.3 Drøfting: Kombinasjonen av scenarier og parkering

I de foregående underkapitlene har vi pekt på at fremtidig parkeringstilgang påvirkes av arealbruken og fortetting. Det betyr at den fremtidige parkeringstilgjengeligheten hverken kan eller bør ses på som isolert fra arealscenariene, ei heller at areal- og parkeringsscenarier kan kombineres fritt. For å gjøre en kvalifisert vurdering av muligheten for å kombinere areal- og parkeringsscenariene begynner vi her med å gjøre rede for arealscenariene og fortettingen som disse medfører.

Vi bemerker innledningsvis at vi her drøfter stiliserte scenarier (befolkning+sysselsatte) og sjabloner (parkering). Hensikten med å drøfte effektene av scenariene/sjablongene er å gi innsikt i hvordan ulike grep i arealplanleggingen vil virke på transportarbeidet. Det vil nødvendigvis være usikkerhet knyttet til størrelsen på utslagene, men ved å drøfte ulike scenarier og sjabloner kan vi identifisere et mulighetsrom.

For å få en oversikt over hvordan scenariene virker på fortetting har vi satt opp en oversikt som viser dagens og fremtidig bosatte i senterområdene gitt de ulike arealscenariene. Denne oversikten er gitt i **Tabell 13**.

Tabell 13: Befolkningsvekst i sum og prosent i senterområder

	2030 Sc1	2030 Sc2	2030 Sc3	2060 Sc1	2060 Sc2	2060 Sc3
Befolkningsvekst i senterområder	+28 753	+57 637	+36 661	+48 087	+166 092	+67 561
%-vekst i senterområder	+28 %	+56 %	+35 %	+46 %	+160 %	+65 %
Dagens befolkning senterområdene i regionalplanen	104 000					
Dagens befolkning i senterområdene i regionalplanen målt i %	32 %					

Tabell 13 viser at befolkningen i senterområdene øker med mellom 28 og 56 % i de kortsiktige scenariene og mellom 46 til 160 % i de langsiktige scenariene. På kort sikt vil

altså antall personer i senterområdene øke med mellom 28 % og 56 % kun som følge av økning i bosatte. I tillegg kommer økningen i sysselsatte. Det vil gi en ytterligere økning i reiser til og i senterområdene. I tillegg har kommunene egne bestemmelser for parkering som generelt gir lavere parkeringsdekning per areal/person i fortettingsprosjekter enn for dagens situasjon. I sum medfører økningen i antall personer som skal reise i og til området at kostnadene ved parkering går opp.

Under gjør vi en vurdering av realismen ved å kombinere de ulike arealscenariene med parkeringssjablone. Vi fokuserer på de kortsiktige scenariene (2030) ettersom det er disse som er kombinert med parkeringsestimater i transportberegningene. Vi avslutter med en kort drøfting av virkningene av de langsiktige scenariene.

Sc1 2030 medfører 30 % befolkningsvekst i de definerte senterområdene. I tillegg kommer veksten i sysselsatte. I P1 har arbeidsgruppa for byutredningen lagt inn en økt parkeringskostnad i Stavanger og Sandnes kommunesenter tilsvarende halvannen gang dagens kostnad. Dersom vi antar at parkeringstilgangen varierer med befolkningsøkningen er en slik kombinasjon ikke urealistisk. Imidlertid innebærer også P1 at parkeringskostnader i øvrige sentre er satt tilsvarende dagens kostnad i Sandnes kommunesenter. En del av disse senterne er ikke nødvendigvis pekt ut som vekstområder i kommuneplanene, og de har relativt mye lavere vekst i Sc1 enn i Sc2. Antageligvis vil ikke kommuneplanbestemmelsene som regulerer parkering kompensere dette når veksten er relativt svak. Dette fordi kommuneplanbestemmelsene gjelder nye tiltak/prosjekter. Vi vurderer derfor at for å kombinere Sc1 med P1 så innebærer det i realiteten en prisregulering av parkeringsplasser i tillegg til den fortettingen som Sc1 innebærer. Vi anser også en kombinasjon av Sc1 med P2 som mindre realistisk, både på grunn av den høye prisøkningen for senterområdene generelt, og for Forus spesielt.

I Sc2 er all vekst plassert i senterområdene. Det gir en befolkningsvekst i senterne på over 50 % sammenlignet med dagens befolkningstall. Den relative befolkningsveksten er altså større enn den relative økningen i p-kostnader for kommunesentrene Sandnes og Stavanger i P1. Økningen av den parkeringskostnaden for nevnte kommunesenter i P2 er høyere enn befolkningsøkningen. Det tilsier at parkeringskostnaden er høy sammenlignet med fortettingen, men økningen i antall sysselsatte/arbeidsreiser til senterområdene har kompensere virkning. Både P1 og P2 gir en kostnad i øvrige senterområder lik dagens p-kostnad i Sandnes sentrum. Ettersom det er nettopp disse områdene som er avsatt til vekst/fortetting i Sc2 vurderer vi at den økte kostnaden er sannsynlig gitt en vekst i tråd med scenariet.

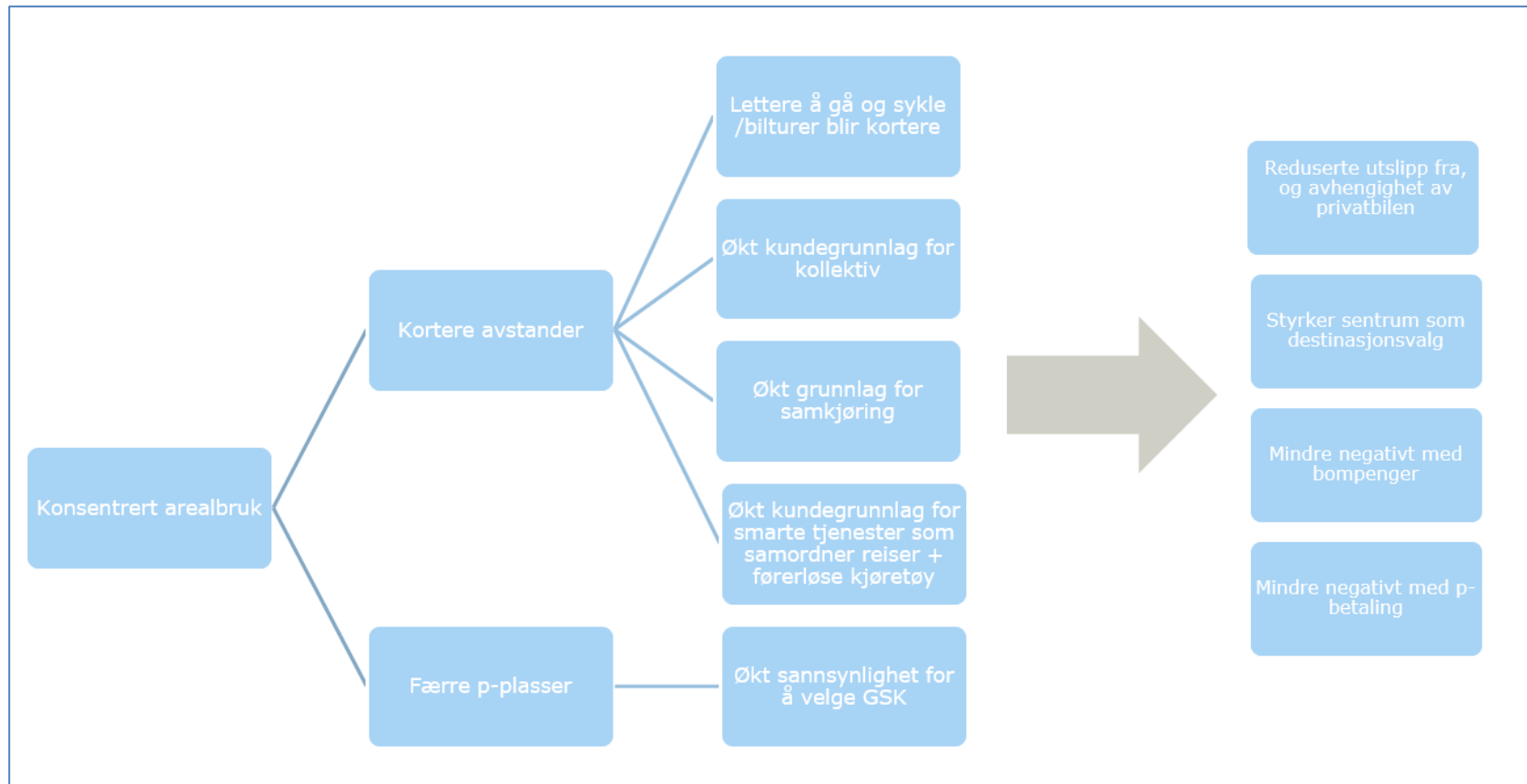
I P2 er det også fastsatt en kostnad for Forus/Lura tilsvarende dagens kostnad i Sandnes sentrum. Foruten senterområdene legger Sc2 opp til begrenset vekst her. Ettersom områdene er private og i stor grad bygget ut, og derfor i mindre grad kan reguleres av kommunale bestemmelser anser vi denne delen av P2 som lite sannsynlig. Regulering av sharepay-faktoren er også delvis utenfor kommunal kontroll, selv om den økte graden av fortetting sannsynligvis kan gjøre det relativt sett mindre attraktivt å tilby gratis p-plasser for ansatte.

Oppsummert for Sc2 vurderer vi at en parkeringskostnad et sted mellom P1 og P2 er realistisk.

I Sc3 har vi en høy grad av fortetting selv om fortettingen i selve senterområdene er noe lavere enn Sc2. Fortettingen i Sc3 er i stedet basert på områdene med høyest tilgjengelighet til arbeidsplasser over gang-, sykkel-, og kollektivnettet. Det gir blant annet økt vekst på Forus/Lura noe som tilsier at en økt parkeringskostnad på Forus/Lura i tråd med P2 er mer realistisk enn i Sc2. Vi anser også at den økte sharepay-faktoren er mer realistisk når fortettingen skjer i områder med høy gang-, sykkel-, og kollektivtilgang ettersom behovet for bilparkering til redusert kostnad blir mindre. Oppsummert vurderer vi at Sc3 er det scenariet som er mest realistisk kan kombineres med P2.

Tabell 14: Oppsummering av sammenheng mellom kortsiktige arealscenarier og parkering

Scenario (2030)	Mulighetsrom for kombinasjon med parkeringssjablone	Reduksjon i kjøretøykilometer sammenlignet med veksten i Sc1	Merknad
1	P0-P1	0-21 %	Fortettingen må sannsynligvis suppleres med økte kostnader/utlegg for å kunne legge til grunn P1.
2	P1-P2	49-85 %	Veksten i senterområdene gir sannsynligvis en kostnad nærmere P2 enn P1, men den fastsatte parkeringskostnad for Forus/Lura og sharepay stemmer bedre overens med P1.
3	P2	110 %	



Figur 2: Sammenhengen mellom fortetting/konsentrert arealbruk, parkering og trafikk (av Rogaland fylkeskommune og Rambøll, løst etter illustrasjon fra TØI på tiltak.no)

Over har vi drøftet sammenhengen mellom arealscenarier og parkeringstilgang/kostnad for de kortsiktige scenariene. Vi tar nå kort for oss de langsiktige scenariene. I Sc2 og Sc3 var veksten på henholdsvis 56 % og 35 %, og vi har sagt at disse scenariene er realistiske å kombinere med P1-P2. Når vi ser på de langsiktige scenariene er veksten i Sc1 på 46 %, det vil si et sted mellom Sc2 og Sc3 i kortsiktige scenarier. For langsiktige scenarier Sc2-3 øker befolkningen med henholdsvis 160 og 65 % i senterområdene. I tråd med resonnementet knyttet til de kortsiktige scenariene kan vi derfor forvente at den gjennomsnittlige parkeringstilgjengeligheten per person fortsetter å gå ned, altså at parkeringskostnaden fortsetter å øke. Effekten vil være en ytterligere reduksjon i trafikkveksten.

Samtidig vet vi at det skjer teknologisk utvikling som påvirker måten vi reiser på. «Mobility as a Service (MAAS) i form av for eksempel deling av ulike transportmidler, herunder bildelingstjenester er et eksempel på det. Spørsmålet er hvordan dette vil virke på behovet for parkeringsplasser lokalt/ved målpunkt/destinasjoner, og hvordan det igjen vil virke på transportarbeidet. En tese kunne være at ettersom bildelingstjenester øker fjerner vi behovet for parkeringsplasser ved destinasjon og bosted, og dermed også betydningen av lav parkeringstilgang. Denne tesen overser imidlertid at dersom vi fjerner parkeringsplassene ved bosted og destinasjon vil kjøretøyet måtte komme *fra et annet sted, til bostedet, før turen begynner, og reise videre til et annet sted*, etter at turen er over. Det vil medføre flere kjørte kilometer med påfølgende kø og utslipp. Det er dårlig samfunnsøkonomi at bilene skal kjøre rundt i sirkel. Noe av effekten vil kunne reduseres av samordning, men vi vet at folk i stor grad skal i samme retning (sentrum) til samme tid (før og etter jobb). En bildelingsflåte vil behøve mange biler og mye plass på veiene for å konkurrere med en buss. I kapittel 5.5 har vi vist til den såkalte Lisboa-rapporten fra OECD som viser at bildelingstjenester har et potensial for å øke transportarbeidet mer enn dagens privatbiltrafikk. Med bakgrunn i drøftingen over anbefaler vi at det som utgangspunkt ikke tilrettelegges for parkeringsarealer for bildelingstjenester utenfor senterområdene, ettersom det vil gi økt trafikkarbeid.

5.2.4 Kort om begrensninger ved analysene

Parkeringskostnadene i modellen gjelder ved destinasjonsvalg, det vil si ved arbeidssted, offentlige og private tjenester og i handelsområder. Kostnaden simulerer ikke endring i boligparkering. Imidlertid henviser TØI til forskning som viser at tilgang for eksempel i form av avstand til beboerparkering har effekt på bilbruken og bilhold.³ For endringer ved boligparkering må selve bilholdmodellen i RTM justeres. Det er ikke utført i disse beregningene. Vi får derfor ikke med de fulle effektene av fortetting på biltrafikken. Det er rimelig å anta at dersom vi kunne regnet med fått med en slik effekt ville differansen mellom scenariene målt i transportarbeid vært større.

En grunnleggende forutsetning ved RTM er at parkeringskostnaden er med å bestemme et områdes attraheringskraft. I RTM bestemmes ikke antall arbeidsturer til et område kun ut ifra antall sysselsatte. Destinasjonsvalget for reisene bestemmes av en vektning av områdets sentralitet ut ifra bosettingsmønsteret, antall sysselsatte og de sysselsattes næringskategori, og eventuelle kostnader ved å nå områdene, som for eksempel bompenger

³ <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-1-styring-bilbruk/b-1-7/>

og parkeringskostnad. Når vi derfor øker parkeringskostnadene i et område vil det føre til en lekkasje der en del av turene får nye destinasjonsmål. I en del tilfeller vil dette være reelle endringer for eksempel når det er så vanskelig å parkere i sentrum at man heller reiser til et kjøpesenter ved en annen destinasjon. I en del andre tilfeller er endringen ikke reell. Det gjelder for eksempel der modellen tolker at registrerte sysselsatte i boligområder kan ta imot turene. Ettersom antall sysselsatte i området ikke er en begrensning på antall turer til området vil modellen anta at arbeids- og besøksreisende kan overføres til områder som ikke nødvendigvis er avsatt er regulert til tilsvarende arealformål. Modellen antar altså en fleksibilitet når det gjelder arealbruk og endring av destinasjoner i arbeidsplasser som ikke er reell. Det får følgende konsekvenser for transportberegningene:

- Overføringen av turer fra bil til gange, sykkel og kollektiv undervurderes fordi modellen antar full arealfleksibilitet. Reiser som i realiteten vil fortsette å ha samme destinasjonsmål, men endre reisemiddel vil i stedet overføres til andre destinasjoner uten å endre reisemiddelvalg. Videre betyr det at:
- Modellen undervurderer den samlede reduksjonen i kjøretøykilometer ettersom områder utenom senterområdene i snitt har lengre reisevei.

Det er viktig å fremheve at beregningene for parkering i dette oppdraget er basert på grove estimater. Vi tror likevel at det er nyttig å utføre beregningene ettersom estimatene kan benyttes til å si noe om det følgende:

- Samlet transportarbeid: Ettersom parkeringskostnadene virker på reisemiddelvalget. Særlig gjelder det på relativt korte turer der gange-, sykkel eller kollektiv er reelle alternativ til bilen dersom parkeringskostnaden blir for høy.
- Effekten på sentrumsutvikling og andre destinasjoner: Ettersom parkeringskostnadene virker på destinasjonsvalgene i modellen. Et område med ellers lik sentralitet og sysselsettingsandel vil få færre reiser dersom området har en relativt høy parkeringskostnad sammenlignet med andre områder.

5.3 Storsoneberegninger

Resultatene i de foregående kapitlene er aggregerte resultater. I det videre har vi brutt ned resultatene til et nivå som er av interesse i forvaltnings-/arealplansammenheng. Dette for å for eksempel kunne si noe om hvordan fortetting virker på sentrum som destinasjonsvalg.

Under har vi vist endringen i kjøretøykilometer som følge av utvalgte arealscenarier; Et fortettingsscenario der arealbruken (befolkning og sysselsetting) er endret (2030 Sc2-Sc1), og et scenario der vi tillegg har tatt med effekten av endret parkeringstilgang som følge av fortettingen (2030 Sc2P2-P1).

I beregningene har vi inkludert hele regionalplanområdet (elleve kommuner).

Vi har delt opp regionalplanområdet i soner etter hvilke type område hver enkelt grunnkrets tilhører. Vi har laget en følgende type inndeling:

- Kommunesenter
- Lokalsenter

- Soner med fremtidige boligområder
- Øvrig byggesone

5.3.1 Endring i reisemønster som følge av endret befolknings- og sysselsettingsmønster

Tabell 15: Endring i kjøretøykilometer i regionalplanområdet og mellom soner SC2 minus SC1

Diff Sc2-Sc1	Kommunesenter	Lokalsenter	Sone med fremtidige boligområder	Øvrig byggesone	SUM
Kommunesenter	+96 203	+92 642	-13 755	+28 553	+203 644
Lokalsenter	+93 403	+88 150	-20 390	+26 477	+187 641
Sone med fremtidige boligområder	-13 818	-21 169	-44 237	-108 277	-187 501
Øvrig byggesone	+26 423	+23 435	-108 862	-282 873	-341 877
SUM	+202 211	+183 058	-187 244	-336 120	-61 493

Tabell 15 viser differansen i utkjørte kilometer med bil mellom ulike områder i Sc2 og Sc1. Tabellen viser at i scenario 2 øker kjørte kilometer i og mellom kommune- og lokalsenter. Det henger sammen med den økte befolkningen i senterområdene vist i Tabell 10 i tillegg til konsentrasjonen av sysselsettingsmønsteret. Transportarbeidet mellom fremtidige boligområder og senterne reduseres som følge av den reduserte befolkningsveksten i feltområdene. Kjørte kilometer mellom senterne og øvrig byggesone øker tross en redusert befolkningsvekst i øvrig byggesone. Det henger sammen med den økte konsentrasjonen av sysselsatte i senterområdene. Scenariet styrker altså kommune- og lokalsentrene som destinasjonsvalg både som følge av økt befolkning i senterne og et sentralisert sysselsettingsmønster.

Kjørte kilometer i, og mellom, fremtidige boligområder synker. Det henger sammen med reduksjonen i befolkningen i disse områdene. Den største reduksjonen er imidlertid knyttet til reiser mellom fremtidige boligområder og øvrig byggesone, og reiser i øvrig byggesone. Denne reduksjonen kan knyttes til to forhold: Lavere vekst i bosatte i fremtidige boligområder og øvrig byggesone, og lavere vekst i sysselsatte i øvrig byggesone.

Resultatene viser at økt befolknings- og sysselsettingsvekst i senterne på bekostning av fremtidige felt gir reduksjon i kjørte kilometer samtidig som senterområdene styrkes som destinasjonsvalg.

Ettersom reisene i og mellom kommunesentrene øker tilsier den økte befolknings- og sysselsettingsveksten i senterområdene økte bompenginntekter.

5.3.2 Endring i reisemønster som følge av fortetting og redusert parkeringstilgang

Tabell 16: Endring i kjøretøykilometer i regionalplanområdet mellom soner Sc2_P2 minus Sc1

SC2P2-Sc1	Kommunesenter	Lokalsenter	Sone med fremtidige boligområder	Øvrig byggesone	SUM
Kommunesenter	+29 966	+25 951	-23 166	-23 191	+9 560
Lokalsenter	+25 965	+29 049	-27 212	-14 938	+12 864
Sone med fremtidige boligområder	-22 704	-27 673	-37 486	-87 795	-175 657
Øvrig byggesone	-22 611	-16 776	-88 823	-221 194	-349 405
SUM	+10 616	+10 550	-176 687	-347 117	-782 173

Tabell 16 viser differansen i kjørte kilometer med bil mellom ulike områder i Sc2_P2 og Sc1. Sammenlignet med **Tabell 15** er forskjellen at SC2_P2 inneholder endret parkeringstilgang. For øvrig er scenariene like.

Tabellen viser at kjørte kilometer i og mellom kommune- og lokalsenter øker i SC2_P sammenlignet med SC1, men at økningen ikke er like sterk som i SC2. Kjørte kilometer mellom fremtidige boligområder og senterne reduseres også mer enn i SC2. Mens vi i Sc2 fikk en vekst i transportarbeidet mellom senterområdene og øvrig byggesone blir denne nå redusert (begge sammenlignet med Sc1). Den reduserte parkeringstilgangen i sentrum svekker altså sentrum som destinasjonsvalg når man kun ser på tilgjengeligheten med bil. Det gir også sannsynligvis noe reduserte bominntekter sammenlignet med Sc2, men fortsatt en økning sammenlignet med Sc1.

Kjørte kilometer i og mellom fremtidige boligområder og øvrig byggesone reduseres noe mindre enn i SC2 noe som tyder på at en del av turene som ellers ville gått til sentrum, nå går til konkurrerende områder som følge av den endrede parkeringstilgangen i senterområdene.

5.3.3 Sentrum som destinasjonsvalg

Vi har i foregående underkapittel vist hvordan den reduserte parkeringstilgangen tilsynelatende svekker sentrum som destinasjonsvalg dersom man utelukkende ser på bilkjøring. For å få et bedre grep om hvordan den reduserte parkeringstilgangen virker på sentrum som destinasjonsvalg bør vi imidlertid inkludere andre transportmidler. Vi har derfor laget en storsoneberegning for reiste kilometer med offentlig transport, samt gange og sykkel.

Tabell 17: Endring i kjørte kilometer regionalplanområdet med offentlig transport Sc2P2-Sc1

SC2P2-Sc1	Kommunesenter	Lokalsenter	Sone med fremtidige boligområder	Øvrig byggesone	SUM
Kommunesenter	+60 506	+47 384	-1 167	+30 421	+137 144
Lokalsenter	+48 798	+167 146	-2 111	+20 398	+234 231
Sone med fremtidige boligområder	-1 226	-2 092	-5 078	-16 663	-25 058
Øvrig byggesone	+31 864	+22 057	-16 555	-33 060	+4 306
SUM	+139 941	+234 495	-24 911	+1 097	+416 983

Tabell 18: Endring i reiste kilometer regionalplanområdet med gange og sykkel Sc2P2-Sc1

SC2P2-Sc1	Kommunesenter	Lokalsenter	Sone med fremtidige boligområder	Øvrig byggesone	SUM
Kommunesenter	+16 114	+8 302	-263	+7 428	+31 581
Lokalsenter	+8 437	+10 724	-1 484	+7 537	+25 214
Sone med fremtidige boligområder	-239	-1 448	-4 714	-8 892	-15 292
Øvrig byggesone	+7 351	+7 674	-8 862	-23 103	-16 940
SUM	+31 663	+25 252	-15 322	-17 030	+56 622

Over har vi vist endringen i reiste kilometer med kollektiv og gange/sykkel. Tabellene viser at reduksjonen i kjørte kilometer i og til sentrum (jf. differansen mellom **Tabell 15** til **Tabell 16**) kompenseres av økningen i kollektivkilometer og gange/sykkel (**Tabell 17** og **Tabell 18**). Merk at vi her kun ser på kjørte kilometer og ikke antall turer. Gang og sykkelture er i snitt kortere enn bilturer noe som innebærer at økningen i gang- og sykkelture er større enn reduksjonen i antall bilturer.

Resultatene viser at redusert parkeringstilgjengelighet ikke behøver å svekke sentrum som destinasjonsvalg dersom man samtidig legger opp fortetting og sentraliseringen av sysselsettingsmønsteret. Dersom man imidlertid alt annet likt øker parkeringskostnaden i sentrum, vil det sannsynligvis innebære en svekking av sentrum. Handle- og besøksturer kan antas å være mer utsatt for lekkasjer enn arbeidsturer.

5.4 Endret reisetid for sykkel/El-sykkel

Tabell 19: Endring i transportarbeid/kjøretøykilometer ved 10 % redusert reisetid for sykkel

	2016	Sc1	Sc1_Sykkel09
Bilførerkilometer	4 131 067	4 657 739	4627530
Vekst fra 2016		+13 %	+12 %
Endring i vekst			-30209
Endring i vekst			-6 %

Tabellen over viser endring i samlet kjøretøykilometer ved en gjennomsnittlig redusert reisetid for sykkel med 10 %. Resultatene er interessante fordi:

- Den reduserte reisetiden for sykkel reduserer veksten i biltrafikkarbeidet med 6 % (fra 13 til 12 % vekst).
- Hvis en økende andel av sykkelturene utføres med EL-sykkel, og vi i det tilfellet kan anta en redusert reisetid, kan vi bruke resultatene til å si noe om hvordan teknologiutviklingen for EL-sykkel kan påvirke fremtidig transportvekst.

Tabell 20: Endring i antall turer fordelt på reisemiddel

Endring i vekst antall turer vs Sc1	Sc2	Sc3	Sc2_P1	Sc1_Sykkel09
Bilfører	-12 %	-19 %	-32 %	-4 %
Bilpassasjer	+2 %	+15 %	+20 %	-4 %
Kollektivtransport	+1 %	+23 %	+22 %	-5 %
Gange og sykkel	+25 %	+57 %	+62 %	+26 %
totalt	-2 %	4 %	-2 %	-4 %

Tabellen over viser endringen i antall turer sammenlignet med Sc1 gitt reduksjon i reisetid med sykkel på 10 %. Vi har også lagt inn Sc2 og Sc3 for å sammenligne endringen for sykkel med arealendringene. Antall gang- og sykkelturene øker med 26 % som følge av endringen. Endringen tilsvarer Sc2 uten justering for parkering, men er mindre enn Sc3 og for eksempel Sc2_P1.

For å finne ut av hvor stor reduksjon i reisetid vi kan forvente ved EL-sykkel tar vi utgangspunkt i TØI-rapporten «Fartsmodell for sykkel og elsykkel» 1557/2017. I rapportens tabell 6.1 har TØI gitt en oversikt over målt gjennomsnittsfart for sykkel og EL-sykkel (alle reisehensikter). Farten er gitt til 18,09 med EL-sykkel og 16,85 for sykkel. Fartsøkningen er altså ca. 7,5 %. Vi forstår imidlertid at tidene i rapporten er basert på registrerte reiser i treningsanalyseprogrammet Strava, noe som kan bety at turene med vanlig sykkel i større grad har blitt utført av mosjonister. Det vil i så fall bety at forskjellene er større enn det som kommer frem her. EL-sykkel-teknologien vil sannsynligvis bli stadig bedre slik at differansen nok kan øke noe, imidlertid er også EL-sykkelen avhengig av tilretteleggingen for sykkel med infrastruktur. TØI-rapporten viser at EL-sykkel har størst effekt på snittfarten i motbakke, men liten effekt nedover. Disse faktorene gjør at det er vanskelig å oppnå en mye større differanse i snittfarten dersom ikke teknologiutviklingen følges opp med tilretteleggingstiltak.

I beregningene er det lagt inn en redusert reisetid på 10 % i snitt for alle turer med sykkel. Vi har ikke tilgang på tall som viser dagens EL-sykkel-andel, men den er relativt sett lav både i antall reiser i sum og sett i forhold til sykkel.⁴ Etersom EI-sykkel-teknologien forbedres kan vi forvente at andelen som bruker EI-sykkel vil øke, sannsynligvis spesielt på lengre reiser, men det vil fortsatt være en andel som benytter vanlig sykkel.

Oppsummert nødvendiggjør en 10 % reduksjon i reisetid for sykkel en betydelig forbedring av teknologi kombinert med tilretteleggingstiltak utover det som er lagt inn i bypakken frem til 2030. Vi anser det derfor som lite sannsynlig at resultatene i **Tabell 19** kan oppnås gitt den arealutviklingen (Sc1) som er lagt til grunn. Scenariet har ikke blitt testet sammen med Sc2 eller Sc3, eller sammen med økte parkeringsrestriksjoner, men en økt grad av fortetting vil øke sannsynligheten for at EL-sykkelen kan konkurrere med bilen.

5.5 Kort om annen teknologiutvikling og EI-bil

Selvkjørende biler og kollektivtransport blir gjerne trukket fram som en løsning på transportmessige utfordringer. Imidlertid tyder analyser fra andre steder på at disse systemene kan bidra til ytterligere vekst i transportarbeidet, og at trafikkavviklingen kan bli både bedre og dårligere som følge av utviklingen⁵. Smarte systemer endrer altså ikke faktum at arealbruken påvirker vårt transportbehov, transportarbeid, eller mulighetene til å bruke gange og sykkel som transportform med de økonomiske og helsemessige effektene dette har.

Våre analyser viser at økt fortetting gir økt kundegrnlag for kollektivtransport og økt potensial for samkjøring. Det innebærer at fortettingen også legger bedre til rette for transportløsninger som kan samordne færre antall mennesker i mer direktelinjer mellom der de skal fra eller til.

Den økte andelen EI-biler i markedet innebærer et potensial for å redusere fossile utslipp. Imidlertid er det viktig å huske på det følgende:

- EL-biler vil ikke påvirke avviklingsproblemer/kø, eller arealbeslag knyttet til vegareal
- EI-Bilene kan være relativt sett tyngrer enn en tilsvarende diesel/bensin-bil, noe som igjen kan medføre økt slitasje på klosser ved bremsing, og dermed øking i svevestøy og negative effekter på lokalklima.
- Energien må uansett fremskaffes, men i EI-bilens tilfelle i form av kraftverk, som er basert på ulike kilder. Land- og sjøkabler til kontinentet kan endre hvilke kilder vi henter energien fra.
- Dersom EI-biler har en større andel av piggdekk (på grunn av økt akselerasjon), gir det økning i svevestøv.

⁴ Se for eksempel TØI-rapport <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=36649>

⁵ Se for eksempel den såkalte «Lisboa-rapporten» utarbeidet av International transport forum https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf

6. Oppsummering

I dette notatet har vi analysert hvordan økt fortetting i by og tettstedsenterne (Sc2) og kompakt byutvikling (Sc3) reduserer veksten i biltrafikk sammenlignet med trendscenariet (Sc1/referanse) for både avtale/by- og regionalplanområdet. Videre har vi drøftet hvordan fortettingen i de ulike arealscenariene endrer parkeringstilgjengeligheten på grunn av økt press på arealene, og det økte antall personer (bosatte og sysselsatte) som reiser til senterområdene.

Resultatene for langsiktige scenarier viser at veksten i transportarbeidet i og til/fra avtaleområdet reduseres med henholdsvis 36 % og 33 % i Sc2/by og tettsted og Sc3/kompakt byutvikling når vi kun omfordeler veksten i befolkning og sysselsatte. For transportarbeidet i og til/fra det samlede regionalplanområdet (elleve kommuner) er tendensene de samme; reduksjonen er her på ca. 30 % i begge scenarier.

Resultatene for de langsiktige scenariene viser også at en økt andel av arbeidsplassene på Forus vil bidra til biltrafikkvekst. Det er fordi Forus i større grad enn de andre store arbeidsplasskonsentrasjoner i regionen gir en relativt høy tilgjengelighet for bil sammenlignet med andre transportmidler.

For de kortsiktige scenariene (2030) som er beregnet for byområdet viser resultatene at veksten i transportarbeidet reduseres med mellom 49 % (Sc2_P1) til 85 % (Sc2_P2) i Scenario 2/by og tettsted, og at nullvekstmålet overoppfylles i scenario 3/kompakt byutvikling (Sc3_P2). Når vi kun inkluderer befolknings- og sysselsettingsomfordeling, og holder parkering utenfor, er tilsvarende reduksjon på 25 % (Sc2) og 50 % (Sc3). For de langsiktige scenariene har vi ikke kjørt beregninger med parkeringstilgjengelighet, men vi har drøftet at effektene sannsynligvis ikke vil være noe mindre på lang- enn kort sikt, blant annet på grunn av økt fortetting. Vi har også drøftet dette i lys nye delingstjenester for bil, hvor en tese er at bildelingsflåter vil redusere behovet for parkeringsplasser lokalt. Imidlertid trekker vi frem at dersom bilene ikke står enten ved bosted eller destinasjon, og ettersom en betydelig del av befolkningen skal til samme sted på samme tid (til arbeidsplasskonsentrasjonene/sentrum i rushtiden) må disse bilene parkeres et annet sted i den tiden de ikke er i bruk. Vi resonerer at det i så fall vil tilsi parkering av dele-/leiebilflåter lokalisert lengre unna bosted og destinasjon. Det vil i så fall gi økt trafikkarbeid ettersom bilen i tillegg til reisen fra A til B, også må reise fra og til parkeringen. Vi anbefaler derfor at det som hovedregel ikke tilrettelegges for parkering for bilflåter utenfor senterområdene dersom slike lokaliseringsspørsmål blir aktuelle.

Det er viktig å fremheve at beregningene som inkluderer parkering er basert på grove estimater. Imidlertid er det nyttig å få frem at fortettingen gir effekter på parkeringstilgangen og dermed også effekter på reisemiddelvalg og destinasjonsvalg som transportmodellen ikke automatisk vil ta hensyn til dersom vi ikke legger inn endrede parkeringsestimater.

Vi har drøftet hvordan økte parkeringskostnader og bompenger kan svekke sentrum som destinasjonsvalg, og dermed styrke mer bilbaserte nærings- og handelsområder. I kapittel 5.3 viser vi at redusert parkeringstilgjengelighet eller økt parkeringskostnad i senterområdene gir lekkasje av bilturer fra senterområdene til konkurrerende områder.

Resultatene fra analysene i kapittel 5.3.3 viser imidlertid at redusert parkeringstilgjengelighet ikke behøver å svekke sentrum dersom man samtidig legger opp til økt grad av fortetting, og sentralisering av sysselsettingsmønsteret. Videre viser resultatene at når vi fortetter samtidig med å innføre restriksjoner, kompenserer økningen i gange-, sykkel-, og kollektiv for reduksjonen knyttet til biltrafikk.

Scenario 3/Kompakt byutvikling er det scenariet som gir størst reduksjon i veksten i transportarbeidet som følge av endret befolkning og sysselsettingsmønster. Vi har i kapittel 5.2.3 også drøftet hvordan scenario 3 sannsynligvis vil stimulere til lavere bilparkeringstilgang også utenfor senterområdene. Dette forsterker reduksjonen i transportarbeidet også sammenlignet med Sc2/by og tettsted.

Bilturene i Sc2 og Sc3 er i gjennomsnitt kortere enn i Sc1. Det betyr at innbyggernes avhengighet av bilen som transportform reduseres i fortettingsscenariene. Dette fordi kortere turer i større grad enn lengre turer kan utføres til fots eller med sykkel.

Private bilførerreiser under 100km i regionalplanområdet er i snitt er 18 kilometer per person i 2016. For referansebanen (Sc1) øker denne til 18,3 km per person i 2060, mens for scenariene by- og tettsted og kompakt byutvikling 2060 reduseres den til 16,4 km per person. Den reduserte reiselengden som følger av fortettingen medfører et potensiale for å overføre enda flere turer fra bil til andre transportmidler. Det gjelder for eksempel dersom man tar hensyn til holdningsendringer, eller andre tiltak som fremmer gange, sykkel og kollektiv relativt til bil utover det som er lagt til grunn i byutredningen.

Sc2 og Sc3 gir også vekst i kollektivturer sammenlignet med Sc1 på grunn av økt fortetting langs kollektivlinjene. Vi har pekt på at for kollektivselskapene innebærer det et økt kundegrunnlag. Sc2 og Sc3 gir også en vekst i bilpassasjerturer. På sikt kan veksten i kollektivturer og passasjerturer bety økt potensial for bruk førerløse kjøretøy (med redusert kostnad sammenlignet med dagens kollektivsystemer), samt transportløsninger som kan samordne færre antall mennesker i mer direktelinjer mellom der de skal fra eller til. På sikt vil det sannsynligvis gi en ytterligere multiplikatoreffekt der det bedre reisetilbudet og fortettingen forsterker hverandre. Motsatt vil denne muligheten for å styrke kollektivtilbudet svekkes når utbyggingsmønsteret er mer spredt.