

NOTAT

ATP ARENDALSREGIONEN:

KLIMAEFFEKTER AV AREALSTRATEGI INKLUDERT FREMTIDIG PARKERINGSTILGANG

Revisjon 2: 060318 Oppdatert med to ytterligere EI-bilscenarier + diverse justeringer avtalt i møte

Av: André Uteng, Thorbjørn Geirbo & Ole Johan Kittilsen

1. Innledning/sammendrag

I dette notatet omtaler vi transport-/utslippsberegninger av gjeldende høringsforslag av ATP Arendalsregionen (Arendal, Froland Grimstad, og Tvedestrand). Hensikten med dette arbeidet har vært å supplere eksisterende transportberegninger fra grunnlagsarbeidene for ATP, ved å lage beregninger som også tar hensyn til en fremtidig parkeringstilgjengelighet som følger av ATP. Videre har vi estimert utslippseffekter av ulike framtidsscenarier der en økt andel av bilparken er elektrisk/ikke-fossilbasert.

I notatet beskriver vi hvordan en **arealutvikling** i tråd med areal- og transportplanen for Arendalsregionen reduserer transportveksten og fremtidig bilbehov, sammenlignet med en arealutvikling innenfor rammene av dagens kommuneplaner. Beregningene viser at ATP reduserer persontrafikkveksten målt i kjøretøykilometer med ca. 70 %, sammenlignet med 0-alternativet. Den samlede transportveksten blir kun på ca. 5 % tross en befolkningsvekst på 20 %. Samtidig viser resultatene at dersom man skal nå 0-vekstmålet for i personbiltrafikken må arealutviklingen sannsynligvis suppleres med andre tiltak. Samferdselssituasjonen og kollektivtilbudet i de to framtidsscenariene er det samme. Ytterligere tiltak for å oppnå 0-vekst kan være bedret tilrettelegging for gange, sykkel og kollektiv.

Til grunn for transportberegningene har vi laget to ulike arealscenarier som skal simulere:

1. Arealutvikling i tråd med gjeldende høringsforslag for ATP
2. Arealutvikling innenfor rammene av gjeldende kommuneplaner, basert på historiske vekstrater

Arealscenariene er forenklete fremtidsbilder, men vi tror likevel de kan være nyttige for å illustrere effekten av gjennomføring av grepene i ATP, knyttet til bolig- og næringslokalisering, samt parkeringsnormer.

Til å beregne trafikkarbeidet benytter vi enheten *kjøretøykilometer*. 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 reiselengde for alle personkjøretøy»¹. Transportberegningene er utført med regional transportmodell (RTM). I tillegg har vi supplert kjøretøykilometer-beregningene med en omregning til utslipp målt i NOx og Co2.

¹ <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/Nokkeltall+transport/Definisjoner>

Videre har vi estimert utslippseffekter av ulike framtidsscenarier der en økt andel av bilparken er elektrisk/ikke-fossilbasert. Beregningene viser at EL-bil har et stort potensiale for utslippsreduksjon. Imidlertid vil det være en del andre positive faktorer ved kompakt arealbruk som EL-biler ikke kan bidra til på samme måte. Det gjelder for eksempel avhengigheten av bilen som transportmiddel og folkehelse. I en fremtid med en økt andel og antall eldre, og våtere klima vil en kompakt arealutvikling kunne bli stadig viktigere.

2. Arealforutsetninger for transport/utslippsberegning

I dette kapittelet oppsummerer vi forutsetningene som er lagt til grunn for transport-/utslippsberegning av gjeldende høringsforslag for ATP Arendal.

2.1 Befolkning

Regional plan for arendsregionen legger opp til at 80 % av veksten skal komme innenfor prioriterte steder. Dette gjelder kommunesentrene Arendal, Grimstad, Tvedestrand og Froland (Osedalen) i tillegg til følgende prioriterte lokalsentrene med sentral beliggenhet:

Fevik, His, Nedenes, Saltrød og Vik.

Øvrig vekst skal fortrinnsvis skje i definerte 20 %-steder.

I foreliggende oppdrag er det laget en befolkningsomfordeling i tråd med dette.

Tabellen under viser dagens og fremtidig befolkning, samt den andelen av veksten (80%) som er lagt til de nevnte kommune- og lokalsentrene. Det er SSBs 4M alternativ for hver kommune som er lagt til grunn i beregningene. For Grimstad og Arendal kommuner er 80 % veksten av veksten i 80 %-stedene i lagt til kommunesentrene og øvrige 20 % fordelt på lokalsentrene. For Tvedestrand og Froland er 80 % av veksten lagt til kommunesenteret.

Tabell 1: Kommunevis befolkningsvekst 2016-2040

Nr.	Kommune	Befolkning 2016	Befolkning 2040	Vekst	80 % av vekst	80 % av 80 % (til kommunesenter)	20 % av 80 % (fordelles på lokalsentrene)
904	Grimstad	22 550	30 803	8 253	6 603	5 282	1320
906	Arendal	44 313	53 277	8 964	7 172	5 737	1434
914	Tvedestrand	6 014	6 423	409	327	-	-
919	Froland	5 617	7 369	1 752	1 402	-	-
		78 494	97 873	19 379	15 503		

Under følger en fordeling av veksten i 80 %-stedene. Det er også laget en rad som viser hva dette innebærer an netto nye boenheter gitt en husholdningsstørrelse på 1,8. Dette er gjort for å ha en referanse for hva veksten innebærer av fortetting:

Tabell 2: Vekst i bosatte/boenheter i senterområdene (80 %-steder)

Sone	Arendal sentrum	Grimstad sentrum	His, Nedenes og Saltrød	Tvedestrand sentrum	Osedalen (Froland kommune)	Fevik & Vik	SUM
Bosatte	5 737	5 261	1 424	327	1 401	1 320	15 477
Boenheter gitt 1,8 bosatte per boenhet	3 187	2 923	791	182	778	733	8 599

Den interne fordelingen til grunnkrets nivå er gjort med utgangspunkt i oversikt over arealstørrelser i hver grunnkrets fra Aust Agder FK. For lokalsentrene er veksten delt likt på senterne.

Øvrige 20 % for hver kommune er fordelt med utgangspunkt i en vektning av målt tilgjengelighet til arbeidsplasser, varehandel og tjenester og historisk vekst. Det simulerer planens føringer om at denne veksten fortrinnsvis skal skje innenfor øvrige definerte senterområder.

Tabellen under viser den fremtidige befolkningsomfordelingen gitt oppfølging av ATP-planen.

Tabell 3: Sum bosatte 2040 i 80 %-stedene gitt oppfølging av ATP

Sone	Sum bosatte 2040
Arendal sentrum	11 028
Fevik	3 217
Grimstad sentrum	8 952
His	3 023
Nedenes	3 842
Osedalen	2 541
Saltrød	2 267
Tvedestrand	3 282
Vik	1 699
Øvrig byggesone/eksisterende områder	58 036
SUM	97 886

Det er kun den estimerte veksten mellom 2016 og 2040 som omfordeles ulikt i alternativene. Det tilsvarer ca. 20 % av den fremtidige befolkningen (19 000 av 98 000). Den øvrige befolkning ligger fast. Effektene av transport- og utslippsberegningene må ses i lys av dette.

Tabellen under viser områdevis differanse mellom befolkningsveksten i de to alternativene som ligger til grunn for transportberegningene. 0-alternativet skal simulere en vekst i tråd med historisk vekst og kommuneplaner².

Tabell 4: Befolkningsvekst fordelt på soner for Alternativ 0 og A.

	2016	Alt A Vekst	Alt 0 Vekst	Prosentvis vekst Alt A	Prosentvis vekst Alt 0
Arendal sentrum	4 562	6 466	1 736	142 %	38 %
Fevik	2 390	827	836	35 %	35 %
Grimstad sentrum	3 238	5 714	1 664	176 %	51 %
His	2 479	544	361	22 %	15 %
Nedenes	3 308	533	520	16 %	16 %
Osedalen	1 598	943	792	59 %	50 %
Saltrød	1 735	531	352	31 %	20 %
Tvedestrand	2 389	892	206	37 %	9 %
Vik	988	711	292	72 %	30 %
Øvrig byggesone	55 808	2 228	12 617	4 %	23 %
Sum	78 496	19 390	19 390	25 %	25 %

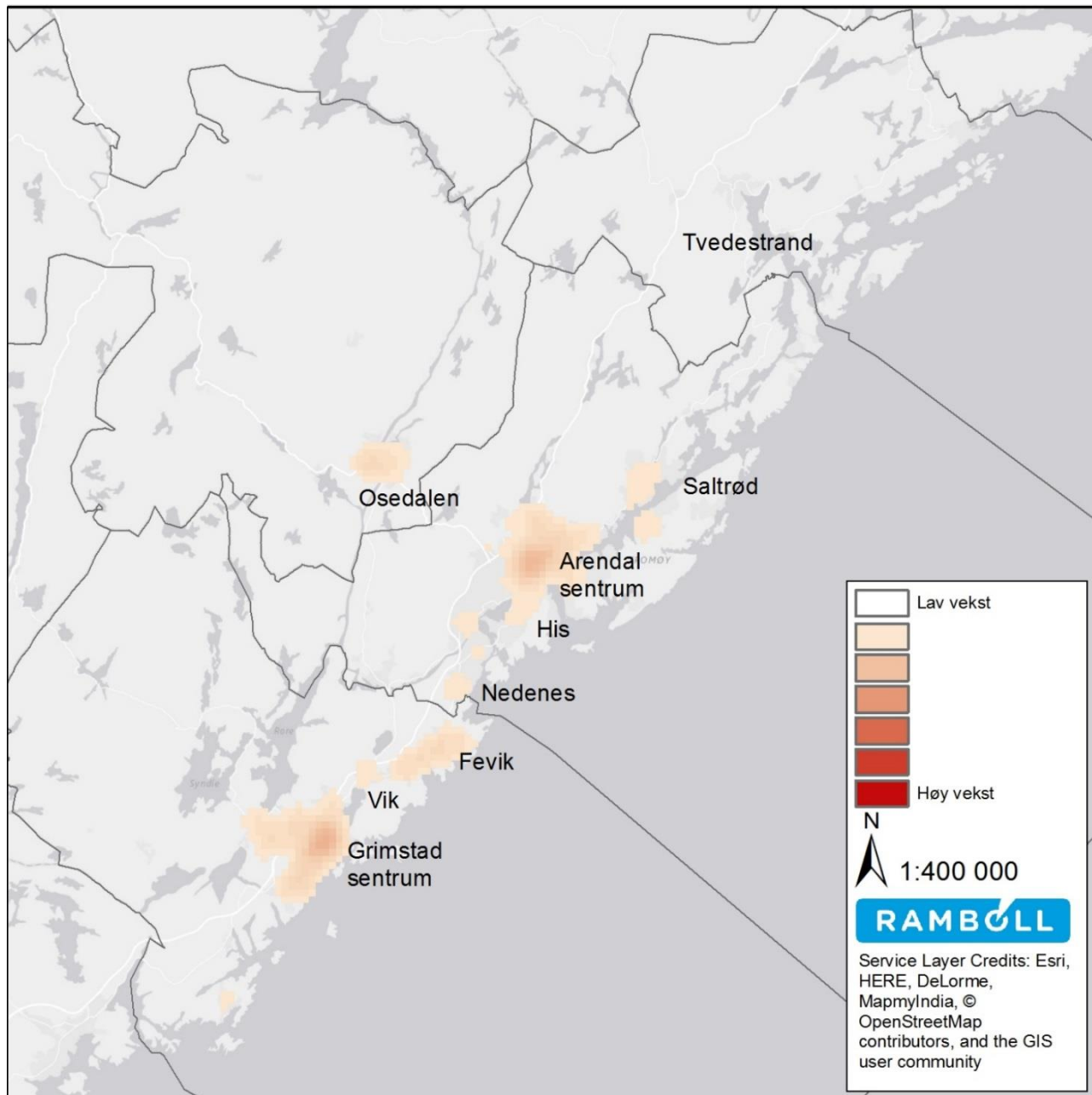
Tabellen viser at veksten i kommune- og lokalsentrene i alternativ A er sterkere enn alternativ 0. Det er imidlertid også vekst i disse stedene i 0-alternativet. Transport og utslippsberegningene må ses i lys av dette. I 0-alternativet er veksten sterkere i den øvrige byggesonen (eksisterende og fremtidige byggefelt i kommuneplanene).

Den observante leser vil merke at veksttallene i kommune- og lokalsentrene i Alternativ A er noe høyere enn 80 % -fordelingen skulle tilsi. Dette har med å gjøre at de resterende 20 % av befolkningen er fordelt med utgangspunkt i tilgjengelighet og historisk vekst, jamfør omtale under Tabell 2.

Under har vi lagt inn kart som illustrerer de to scenariene. Kartene fremstiller befolkningsveksten som et «varmekart», der sterk rødfarge indikerer et område med sterk vekst, og svakere farge indikerer lavere vekst. Varmekartet er fremstilt ved at den beregnede befolkningsveksten er knyttet til et punkt innenfor hver grunnkrets. For grunnkretsene som inngår i et av tettstedene som er

² Alternativet er nærmere beskrevet i Rambøll-rapport: ATP for Arendalsregionen: Trafikale virkninger av fremtidig arealbruk og ulike tiltak

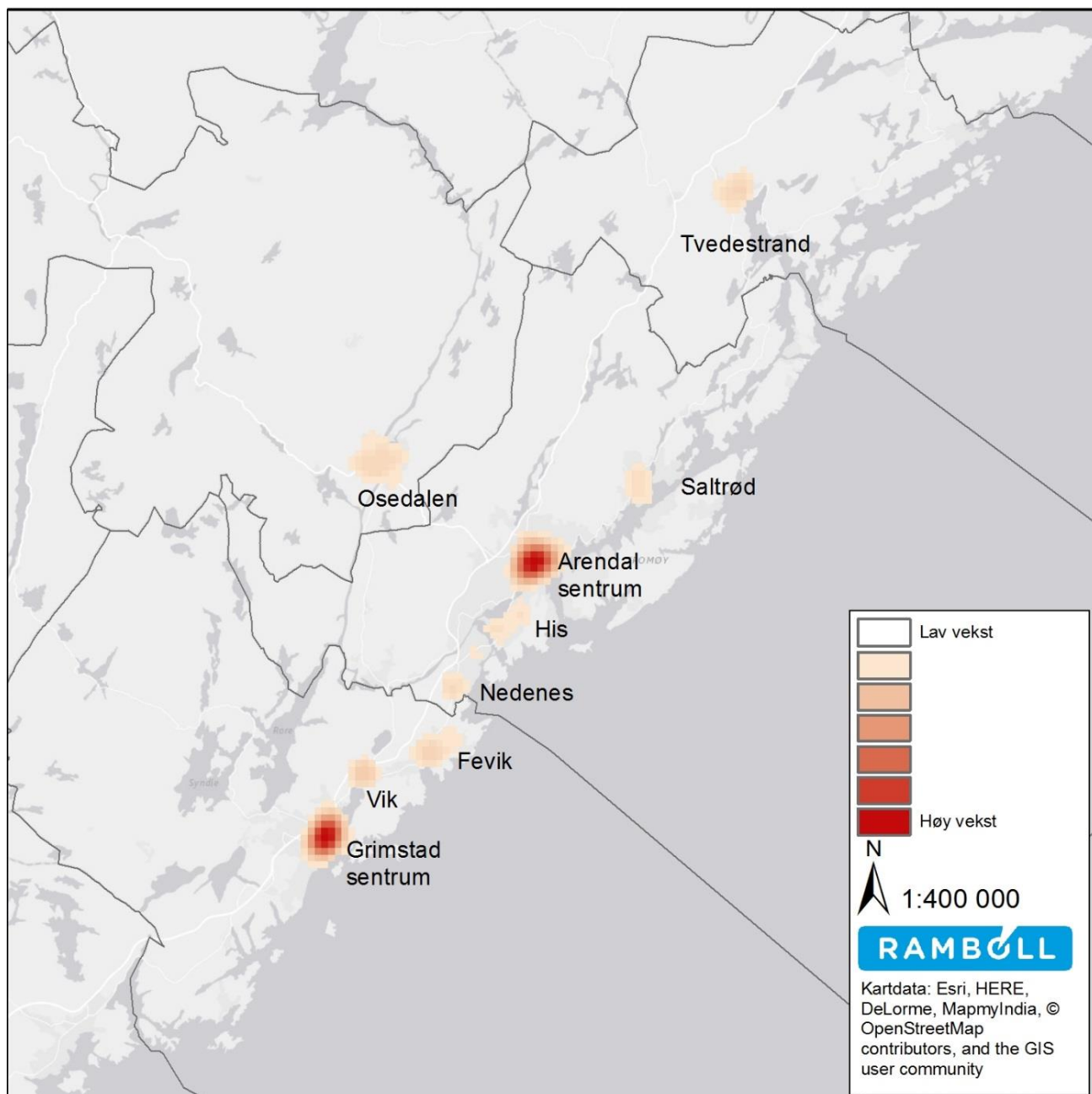
definert av Statistisk sentralbyrå er dette punktet innenfor tettstedet. For grunnkretser uten tettsted i seg har vi brukt grunnkretsens geografiske midt punkt.



Figur 1: Illustrasjon av alternativ 0: Veksten skjer innenfor rammene av gjeldende kommuneplaner basert på historiske vekstrater.

Fremstillingen av alternativ 0: Gjeldende planer, illustrer at områdene med sterkest vekst er byggesonen i- og rundt senterne. Unntaket er Tvedestrand sentrum som får relativt lav vekst og derfor ikke synes i rød/rosa farge. Det henger sammen med den relativt lave befolkningsprognosen for kommunen i sum, og den historiske vekstraten for sentrum. Det at et område er hvitt betyr

ikke nødvendig at det er beregnet 0-vekst, men vi har forsøkt å velge en avgrensning nedover for å lage et oversiktlig kart for hele regionen også i presentasjonssammenheng.



Figur 2: Illustrasjon av alternativ A: 80 % av befolkningsveksten kommer i kommunesenter og utvalgte lokalsenter.

I alternativ A er veksten i hovedsak konsentrert til senterområdene i ATP (80 % av den samlede veksten i regionen). Det innebærer også at Tvedestrand sentrum vises med farge i fremstillingen.

Kartene (figur 1 og 2) illustrerer at alternativ A innebærer en større omfordeling av SSB-prognosen til kommune- og lokalsenterne enn alternativ 0, og at områdene med sterkest vekst i sum er Arendal og Grimstad kommunesentre.

2.2 Parkering

Fortetting medfører et økt antall personer innenfor et gitt område som betyr mer arealknapphet. Vi forutsetter i disse beregningene at den økte arealknappheten gir seg utslag i en lavere parkeringsdekning per person enn i dag.

RTM som benyttes til transportberegninger i foreliggende oppdrag, 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 (pris ved parkering fra offentlige data)
- Etc.

De estimerte parkeringskostnadene i modellen skiller også mellom kort- og langtidsparkering, det vi si parkering knyttet til henholdsvis handel og tjenester (korttid), og arbeidsplasser (langtid).

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

- Parkeringstilgang i ulike områder
- Effekter på sentrumsutvikling (parkeringskostnadens innvirkning på destinasjonsvalg) og samlet transportarbeid

Parkeringskostnadene i modellen gjelder ved destinasjonsvalg, det vil si ved arbeidssted, offentlige og private tjenester og i handelsområder. Kostnaden simulerer ikke endring i boligparkering. For endringer ved boligparkering må selve bilholdmodellen i RTM justeres.

Estimert parkeringstilgang i regionen: Eksisterende og fremtidig

Fra Arendal kommunes nettsider har vi oversikt over for parkeringskostnad for dagens situasjon i Arendal. Nettsidene gir en oversikt over områder for avgiftsparkering og pris, samt områder for gratis parkering og tidsbegrensninger.

Kostnader for korttidsparkering varierer fra 30 til 12 kr per time ved korttidsparkering og 160 til 80 kroner for døgnparkering. I tillegg finnes det gratisplasser.

Alle nevnte kostnader gjelder bilparkering.

For å kunne estimere en fremtidig parkeringstilgjengelighet i regionen forutsetter vi at fortettingen vil medføre en parkeringstilgang i kommune- og lokalsentrene som i større grad enn i dag, vil reflektere kostnader ved parkering i senterområdene. Imidlertid vil parkeringstilgangen variere mellom områder. For å knytte effektene av endret parkeringstilgang til føringene i ATP tar vi utgangspunkt i forslagene til parkeringsnormer:

Tabell 5: Parkeringsnorm for type 1-lokaliteter ATP punkt 10.8 ATP Arendalsregionen

TYPE 1 LOKALITET Grimstad og Arendal kommunesentre (arealer med et tilfredsstillende kollektivtilbud)	
--	--

KONTOR/ARBEIDSPASSINTENSIVE VIRKSOMHETER	0,7 pl /100 m ²
KJØPESENTER DETALJHANDEL	1,2 pl /100 m ² BRA

Tabell 6: Parkeringsnorm for type 2-lokaliteter fra ATP punkt 10.8 ATP Arendalsregionen

TYPE 2 LOKALITET -Osedalen og Tvedestrand, samt lokalsentra (arealer med et dårlig / ikke eksisterende kollektivtilbud)	
KONTOR/ARBEIDSPASSINTENSIVE VIRKSOMHETER	1 pl /100 m ²
KJØPESENTER DETALJHANDEL	1,7 pl /100 m ² BRA
EKSTERNE HANDELSOMRÅDER «PLASSKREVENDE VARER»	1,4 pl/100 m ² BRA

Tabellene over viser parkeringsnormer i gjeldende forslag til ATP. Parkeringskravene gjelder kun nyetableringer og ved bruks/tiltaksendringer. Det er derfor problematisk å benytte kun parkeringsnormene som utgangspunkt for å estimere fremtidig parkeringstilgjengelighet. Normene må ses i sammenheng med dagens situasjon.

Til sammen har vi følgende tre faktorer, som kan hjelpe oss å estimere en framtidig parkeringstilgang:

- Gjeldende parkeringskostnader i eksisterende senterområder
- Grepet med fortetting i 80 %-sonene
- Parkeringsnormer for nye tiltak/endringer i kommuneplanen

Tabell 7: Forholdet mellom parkeringsnormer i ulike lokaliteter for kort- og langtidsparkering, utvalgte arealkategorier ATP Arendal

Gjennomsnittskrav per 1 000 BRA	TYPE 1-lokalitet: Bysentrum Grimstad og Arendal	TYPE 2-lokalitet: Øvrige sentre	Forholdet TYPE 1 vs. TYPE 2/Øvrige områder
Forretning, handel, kjøpesenter, service	12	17	0,7/1
Kontor/ Arbeidsplassintensiv næring/tjenesteyting	7	10	0,7/1
Snitt	9,5	13,5	0,7/ 1

I tillegg til arealkategoriene over, er det fastsatt en parkeringsnorm for offentlig tjenesteyting som har lik minimums- og maksimumsnorm for alle lokaliteter.

For å kunne estimere en fremtidig parkeringstilgjengelighet må vi i størst mulig grad ta utgangspunkt i en kostnad som reflekterer den samlede parkeringstilgjengeligheten i et område. Enkelt forklart må kostnaden vi tar utgangspunkt i, være lavere enn gjennomsnittlige parkeringskostnader for også å ta hensyn til gratis parkeringsplasser, samtidig må kostnaden ta hensyn til at er andre «kostnader» ved parkering som for eksempel tidsbruk ved leting etter plass.

For fremtidig parkeringstilgang tar vi derfor utgangspunkt i dagens kostnader ved parkering i parkeringsanlegg der følgende priser er gjeldende:

- 16 kr per time for korttidsparkering
- 140 kr for langtidsparkering (én dag)

For korttidsparkering legger til grunn at denne kostnaden reflekterer en samlet parkeringstilgjengelighet i sentrum Arendal + Grimstad (Type 1-områdene) i framtida. Til sammenligning er estimert parkeringskostnad for dagens korttidssituasjon i Bergen sentrum i snitt ca. 22 kr (kilde: RTM Region Vest, Statens vegvesen/Vegdirektoratet). En noe lavere kostnad for Arendalsregionen, tross at det gjelder fremtidig situasjon virker rimelig.

For langtidsparkering virker 140 kr høyt. Vi bruker derfor dagens parkeringsestimater for Bergen sentrum som referanse. Her er målt gjennomsnittskostnad i dagens sentrumsområder ca kr. 90.

For Type 1-områdene (Arendal og Grimstad kommunesentre) legger vi derfor til grunn følgende fremtidig parkeringskostnad:

- 16 kr per time for korttidsparkering
- 90 kr for langtidsparkering (én dag)

I tillegg vet vi at en del av langtidsparkeringsplassene normalt dekkes av arbeidsgiver. Vi legger derfor inn en korreksjon for langtidsparkering som simulerer at 56 % av plassene dekkes av arbeidsgiver. Dette tilsvarer korreksjonen i Bergensområdet.

For Type 2-områdene (øvrige senterområder) fastsettes fremtidig parkeringstilgang med utgangspunkt i forholdet mellom type 1 og type 2-områder der forholdet medfører at parkeringstilgangen i type 1 er 70 % av type 2. Vi forutsetter da at fortettingen vil medføre at parkeringstilgjengeligheten beveger seg i retning av de fastsatte parkeringsnormene.

For Type 2-områdene gir deg følgende kostnad:

- 11 kr per time for korttidsparkering
- 63 kr for langtidsparkering

Ettersom den estimerte parkeringskostnaden gjelder ved destinasjonsvalg, det vil si ved arbeidssted, offentlige og private tjenester og i handelsområder legger vi til grunn type 2-kostnaden for reiser til alle lokalitetene utenom bysentra Grimstad og Arendal.

Vi understreker at rent praktisk kodes type 2 - kostnadene inn i alle områder utenom type 1-områdene. Dette gjøres for at transportmodellen (RTM) ikke skal endre destinasjonsvalgene i beregningene. Beregningene skal simulere at det også i framtida er kommune- og lokalsentra som utgjør storparten av destinasjonsvalgene for arbeidsplassintensive næringer samt handel og tjenester. Dersom det ikke fastsettes en «parkerings-motstand» også i andre områder vil transportmodellen sannsynligvis endre destinasjonsvalgene på en måte som ikke reflekterer fortettingseffekten av AT-planen.

3. Resultater transporteffekter av endret arealbruk

Tabell 8: Oppsummering av transportberegninger 2040.

	Antall bilførerturer ³	Kjøretøy-kilometer	%-vis vekst turer	%-vis vekst Kjøretøy-kilometer	Endring i vekst relativt til gjeldende plan – turer	Endring i vekst kjøretøykilometer relativt til gjeldende plan
Dagens situasjon 2014	146 366	1 177 695	*	*	*	*
Vekst 2040 i tråd med gjeldende kommuneplaner	35 280	227 437	24 %	19 %	*	*
Vekst 2040 i tråd med høringsforslag ATP (kun justert befolkning)	34 011	160 496	23 %	14 %	-4 %	-30 %
Vekst 2040 ATP (justert befolkning og parkering/tilgjengelighet)	22 327	65 469	15 %	6 %	-37 %	-71 %

Tabellen viser at høringsforslaget til ATP reduserer *veksten* i kjøretøykilometer med ca. 71 %, sammenlignet med 0-alternativet (gjeldende kommuneplaner) *.

Antall bilførerturer og kjøretøykilometer i tabellen gjelder de turene som inngår i regional transportmodell (RTM). Det vil si private arbeids-, besøk- og fritidsreiser under 70 kilometer.

Veksten i kjøretøykilometer fra 2016 blir ca. 6 % tross en befolkningsøkning på ca. 20 % (ca. 20 000 bosatte) frem til 2040.

Samferdselssituasjonen og kollektivtilbudet i de to fremtidsscenarioene er det samme. Det betyr at endringene er knyttet til forskjellene mellom arealestimatene, det vil si befolknings- og parkerings/tilgjengelighetsestimatene. Den rene befolkningsomfordelingen gir en reduksjon i trafikkveksten på 24 %. Når man legger til endret parkeringstilgjengelighet øker reduksjonen til 71 %.

Hvis vi først ser på befolkningsomfordelingen, så er den største *forskjellen* mellom alternativ A og 0 (jf. figur under):

- Sterkere vekst i kommunesentrene i alternativ A. I hovedsak gjelder det Arendal og Grimstad, men også Tvedestrand. For Froland er differansen mellom alternativene mindre. Det er også sterkere vekst i lokalsentrene.
- I alternativ 0 får vi tilsvarende sterkere vekst i øvrig byggesone (eksisterende og fremtidige felt).

³ Tallet gjelder årsdøgnstrafikk. Bilførerturer.

Når det gjelder befolkningen så er det kun befolkningsveksten som er omfordelt i begge alternativene. Veksten tilsvarer ca. 1/5 av den samlede befolkningen i 2040. Dersom man antar at en større andel av befolkningen flytter på seg frem til analyseåret, vil forskjellen mellom alternativene kunne forsterkes, og trafikkveksten begrenses ytterligere.

Tabell 9: Differanse mellom befolkningsvekst gitt høringsforslag ATP og 0-alternativet (gjeldende kommuneplaner)

Sone	Vekst i alt A (ATP-alternativet)	Differanse alt A (ATP) vs alt 0 (gjeldende KPAer)
Arendal sentrum	6 466	4 731
Fevik	827	-9
Grimstad sentrum	5 714	4 049
His	544	183
Nedenes	533	13
Osedalen	943	151
Saltrød	531	180
Tvedestrand	892	686
Vik	711	419
Øvrig byggesone (eksisterende områder + fremtidige felt)	2 228	-10 390
Grand Total	19 391	0

Når det gjelder parkering og tilgjengelighet er det flere faktorer som bidrar til å redusere trafikkveksten. Ettersom vi i dette oppdraget ikke har tatt ut resultater på sonenivå er det vanskelig å si noe konkret om hvor transporten reduseres mest, men det vi kan si er at transportreduksjonen er knyttet til en gjennomsnittlig reduksjon i reiselengder per person. Den reduserte parkeringstilgangen bidrar til en reduksjon i bilturene, og sannsynligvis en overføring av turer fra bil til andre reisemidler (gange, sykkel og kollektiv). Det er rimelig å anta at effekten henger sammen med at sentrene som bosted styrkes.

En redusert parkeringstilgjengelighet gjør i utgangspunktet at man kan forvente en reduksjon i bilbruken til de områdene der parkeringskostnaden har blitt økt. Det gjelder spesielt i senterområdene der bilturene er relativt korte, noe som innebærer et det finnes potensial for overføring av turer til gang, sykkel og kollektiv. I ATP-scenariet er det også en reduksjon i antall bilturer sammenlignet med 0-alternativet. Reduksjonen i antall kjkm er imidlertid større. Det innebærer at den gjennomsnittlige bilturen er blitt kortere som følge av fortettingen.

I beregningene har vi lagt til grunn kollektivkonseptet «fire linjer». Senere er konseptet «foretrukne prinsipper» som bygger videre på «fire linjer» lagt til grunn for bypakken. Endret konsept vil ha noe innvirkning på reisemiddelvalget for de enkelte aktørene i transportmodellen. På de samlede resultatene for bilførerkilometer antar vi imidlertid at det har relativt lite å si.

Når det gjelder størrelsen på utslagene må vi huske på at resultatene er basert på en modell, dvs. en forenkling av virkeligheten. Treffsikkerheten blir bare så bra som treffsikkerheten på inndataene/forutsetningene tillater. Vi mener likevel det er viktig å få

fram at sentraliseringen av befolkning og næring vil bidra til å redusere transportbehovet, og gjøre det enklere for folk å velge gange-, sykkel, og kollektiv fremfor bil.

De estimerte kostnadene simulerer endret parkeringstilgjengelighet ved destinasjonsvalg, dvs. arbeidsplasser, varehandel og tjenester, men ikke ved bosted. Redusert parkeringstilgang ved bosted kan alt annet likt forventes å gi en ytterligere reduksjon i biltrafikken.

4. Effekter av økt EL-bilandel på det fossile transportarbeidet

I tillegg til estimatene for transporteffekter av arealstrategien, har vi laget en beregning av hva en fremtidig økning i EL-bilandelen vil ha å si for utslipp.

Vi har i den forbindelse sett på tre scenarier:

- Trend: Basert på estimater for fremtidig EL-bilpark fra TØI-rapporten «E-vehicle policies and incentives - assessment and recommendations»
- K1: Klimabudsjettet i «Klimaregnskap for Agderfylkene 2015» fra CEMAsys.com
- K2: Halvparten av alle nybiler er ikke-fossile fra og med 2025.

De tre scenariene er omtalt nærmere under:

Trend

Analysen av effektene av økt elbil-andel på transportarbeidet bygger på en forutsetning om at elbilandelen vil øke fra et antatt nivå i dag på ca. 3%, til et fremtidig nivå på ca. 18% i 2040. Den fremtidige elbilandelen er basert på estimatene fra TØI-rapporten 1421/2015 «E-vehicle policies and incentives - assessment and recommendations». Estimater forutsetter at dagens incentivordning for EL-biler bevarer.

K1

I «Klimaregnskap for Agderfylkene» utarbeidet av CEMAsys.com er det forutsatt at 100 % av nybilsalg av personbiler skal være EL- eller hydrogenbasert fra 2020 (Se Klimaregnskapet s. 26). I klimabudsjettet har man derfor lagt til grunn at 70 % av alle lette kjøretøy vil være ikke-fossile i 2030, og at i 2050 vil alle fossilbiler fra før 2030 være faset ut. Det foreligger ikke tall for vårt analyseår (2040) i rapporten derfor har vi fastsatt dette til 75 %, som ligger et sted mellom 2030- og 2050-tallene.

K2

I K2 har vi tatt utgangspunkt i tall for årlig utskifting av bilparken, dagens EL-bilandeler (salg og sum), og en antatt økning i EL-bilsalget til 50 % fra og med 2025. For utskifting av bilparken har vi gått inn i SSB-tabell 07844: Personbiler vraket mot pant, og hentet ut tall for person- og varebiler per år. Basert på denne har vi estimert en årlig utskifting av bilparken. Med utgangspunkt i dette, dagens EL-andeler og -salg har vi først estimert fordelingen EL-bil vs. fossil-basert frem til 2025. Fra 2025 har vi lagt til grunn en økning i andelen EL-bil av nybilsalget til 50 %. Tatt i betraktning den årlige utskiftingen av bilparken, og snittalder for vrakpant, gir det en estimert EL-bilandel på ca. 40 % i 2040.

Det er viktig å påpeke at dette er scenarier. Vi kan ikke spå hvordan teknologien og markedet for EL-bil utvikler seg, men vi tror det er nyttig å presentere noen ulike fremtidsbilder basert på noen gitte forutsetninger. Leseren får selv gjøre seg en vurdering av realismen ved scenariene, men vi vil anbefale at man viser varsomhet dersom man legger til grunn K1 og K2 i planlegging- og beslutningssammenheng.

I estimeringen har vi antatt at en økt elbilandel ikke endrer på individenes reise-mønster eller destinasjonsvalg, og kun innvirker på transportarbeidet i form av redusert bruk av fossilt brensel. Denne forenklingen medfører at vi kan benytte de opprinnelige turmatrisene fra transportmodellen. Ved å subtrahere elbilturene får vi estimert veksten i transportarbeidet til den fossile bilparken.

Resultatene er gitt i tabellen under.

Tabell 10: Resultater EL-bil og EL-bil kombinert med ny arealstrategi ATP

Resultater EL-bil	Totalt trafikkarbeid personbil	Trafikkarbeid personbil: fossil bilpark	Trafikkarbeid personbil: EL-bil	Vekst i trafikkarbeid fossil bilpark sammenlignet med dagens situasjon
Dagens situasjon 2014	1 177 695	1 123 542	54 153	*
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommuneplaner Trend (TØI-tall)	1 405 132	1 152 208	252 924	3 %
2040: Alternativ A: ATP Trend (TØI-tall)	1 243 164	1 019 395	223 769	-9 %
2040: Alternativ 0 og K1: Klimabudsjett Agder	1 405 132	351 283	1 053 849	-69 %
2040: Alternativ A: ATP og K1: Klimabudsjett Agder	1 243 164	310 791	932 373	-72 %
2040: Alternativ 0 og K2: 50 % EL-bil fra 2025	1 405 132	843 079	562 053	-25 %
2040: Alternativ A: ATP og K2: 50 % EL-bil fra 2025	1 243 164	745 898	497 266	-34 %

I tabellen over har vi kombinert scenariene for EL-bilandelen; Trend, K1 og K2 med arealscenariene 0 og A. Tabellen viser hvordan trafikkarbeidet fordeles mellom EL- og fossilbaserte personbiler. Den midterste kolonnen gir en oversikt over trafikkarbeidet med den fossile personbilparken gitt de ulike kombinasjonene. Kolonnen til høyre gir en oversikt over endringen i transportarbeid med i den fossile bilparken sammenlignet med dagens situasjon.

I **Tabell 8** så vi at veksten i transportarbeidet gitt gjeldende kommuneplaner er estimert til nær 20 % sammenlignet med i dag. Gitt trendscenariet for EL-bil reduseres veksten i utslippene fra den fossile bilparken til 3 %. Dersom vi kombinerer trendscenariet for EL-bil-andelen med ny arealstrategi i ATP, ser vi at transportarbeidet med fossilt brensel reduseres sammenlignet med i dag.

I alle de øvrige scenariene reduseres trafikkarbeidet med den fossile bilparken sammenlignet med dagens situasjon; Gitt en utvikling i tråd med klimaregnskapet for Agder (K1) reduseres trafikkarbeidet med den fossile bilparken med ca. 70 % (69-72 % avhengig av arealutviklingen). Gitt en utvikling der EL-bilandelen der halvparten av nybiler i 2025 er EL-bil (K2) reduseres trafikkarbeidet med den fossile bilparken med ca. 30 % (25-34% avhengig av arealutviklingen).

Beregningene over viser et potensial for å redusere lokale utslipp fra forbrenningsmotor. Imidlertid er det viktig å huske på det følgende:

- Det samlede transportarbeidet med personbil endres ikke som følge av økt andel EL-bil. ATP gir på sin side en lavere avhengighet av personbilen som transportform på grunn av kortere gjennomsnittlig reisevei til arbeid, handel og tjenestetilbud.
- ATP tilrettelegger for at flere reiser kan utføres med gange og sykkel med påfølgende folkehelseeffekter noe som også er «god samfunnsøkonomi»
- Vi vet at EL-bilen i dag er mest aktuell i byområder der man reiser kortere avstander. Dersom dette fortsetter å være en faktor vil økt fortetting i tråd med ATP også stimulere til økt EL-bilandel i større grad enn mer spredt utbygging.
- Energien må uansett fremskaffes, men i EL-bilens tilfelle i form av kraftverk, som er basert på ulike kilder.
- Dersom EL-biler har en større andel av piggdekk (på grunn av akselerasjon), gir det økning i svevestøv sammenlignet med andre personbiler.
- Fortetting legger bedre til rette for transportløsninger som MAAS (Mobility as a service) som kan samordne færre antall mennesker i mer direktelinjer mellom der de skal fra eller til.

4.1 Utslippsberegning: CO₂ og NO_x

Transportarbeid bidrar til utslipp av CO₂ (karbondioksid) og NO_x (nitrogenoksider). NO_x kan bidra til dårlig luftkvalitet og forsurening av luft og vann. CO₂ er mye diskutert i klimagass-sammenheng, og er en viktig del av gassene som danner atmosfæren rundt jorden.

Basert på det estimerte transportarbeidet i de ulike scenariene har vi beregnet utslippene for CO₂ og NO_x.

Utslipp fra kjøretøy varierer avhengig av forhold som type kjøretøy, type vei, trafikkforhold, fart og kjøremønster. I estimeringene av utslipp har vi lagt til grunn faktorer som skal passe for byområdet Arendal (Kommunene Arendal, Grimstad, Froland og Tvedestrand i sum. Det vil si både Europa- og fylkesveg, lokalveger og gater med ulik kapasitet, ulik bruksintensitet og ulike hastigheter. Ettersom det er persontransporten som er gjenstand for 0-vekstmål legger vi til grunn gjennomsnittslutslipp for personbiler opp til 3,5 tonn. For elbiler vil direkte utslipp av disse komponentene være lik null.

Følgende faktorer er lagt til grunn for å estimere gjennomsnittlig utslippsfaktorer:

Tabell 11: Forutsetninger som er lagt til grunn for valgte utslippsfaktorer (engelske tekniske betegnelser i parentes)

Situasjon	
Område (area)	Bymessig (Urban)
Vegtype (Road type)	Hovedvei og vei i byområde (Trunk road/primary city)
Fartsgrense snitt (Speed limit)	60 km/t (km/h)

Tabellen under viser de beregnede utslippsfaktorene for CO₂ og NO_x (engelske tekniske betegnelser i parentes):

Tabell 12: Utslippsfaktorer målt i gram/kjøretøykilometer (engelske tekniske betegnelser i parentes)

Område (Case)	Kjøretøytype (VehCat)	År (Year)	Komponent (Component)	Veitype (RoadCat)	Trafikksituasjon (TrafficSit)	Utslippsfaktor (EFA_weighted)
Arendalsregionen	Personbil (pass. Car)	2015	CO2(rep.)	Tettsted/by-messig (Urban)	Tett-sted/hovedvei/60km/t/høy belastning (URB/Trunk-City/60/Heavy)	147,11
Arendalsregionen	Personbil (pass. Car)	2015	NOx	Tett-sted/by-messig (Urban)	Tettsted/hovedvei/60km/t/høy belastning (URB/Trunk-City/60/Heavy)	0,33

Basert på utslippsfaktorene og kjøretøykilometer estimert i Tabell 10 har vi beregnet utslippene for Co2 og NoX i de ulike scenariene. Utslippene er beregnet i tonn Co2 og kilo NOx.

Utgangspunktet for beregningene er kjøretøykilometer fra personreiser som inngår i regional transportmodell (RTM). Det vil si private arbeids-, besøk- og fritidsreiser under 70 kilometer.

Tabell 13: Estimert daglige utslipp fra privat personbiltrafikk dagens og fremtidig situasjon gitt ulike scenarier.

Resultater UTSLIPP	Utslipp Co2 Tonn	Utslipp NOx Kilo	Endring Tonn CO2 vs. dagens situasjon.	Endring Kilo NOx vs. dagens situasjon.
Dagens situasjon 2014-tall	165	371	-	0
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommunepplaner. Gitt dagens EL-bilandel: 3 %	201	450	36	79
2040: Alternativ A: ATP Gitt dagens EL-bilandel: 3 %	177	398	12	27
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommunepplaner. Gitt fremtidig EL-bilandel lik 18 %	170	380	5	9
2040: Alternativ A: ATP Gitt fremtidig EL-bilandel lik 18 %	150	336	-15	-35
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommuneplaner. K1: Klimabudsjett Agder: 75 % EL-bil	52	116	-113	-255
2040: Alternativ A: ATP K1: Klimabudsjett Agder: 75 % EL-bil	46	103	-120	-268

2040: 0-alternativ: Gjeldende kom- mune-planer. K2: 50 % EL-bil fra 2025	124	278	-41	-93
2040: Alternativ A: ATP K2: 50 % EL-bil fra 2025	110	246	-56	-125

I **Tabell 14** under har vi vist tallene i **Tabell 13** i årlige tall.

Tabell 14: Estimert årlige utslipp fra personbiltrafikk dagens og fremtidig situasjon gitt ulike scenarier

Resultater årlige UTSLIPP	Utslipp Co2 Tonn	Utslipp NOx Kilo	Endring Tonn CO2 vs. dagens situasjon.	Endring Kilo NOx vs. da- gens situasjon.
Dagens situasjon 2014-tall	60 225	135 415	-	-
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommu- neplaner. Gitt dagens EL-bil- andel: 3 %	73 365	164 250	13 140	28 835
2040: Alternativ A: ATP Gitt dagens EL-bil- andel: 3 %	64 605	145 270	4 380	9 855
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommu- neplaner. Gitt fremtidig EL- bil-andel lik trend: 18 %	62 050	138 700	1 825	3 285
2040: Alternativ A: ATP Gitt fremtidig EL- bil-andel lik trend: 18 %	54 750	122 640	-5 475	-12 775
2040: 0-alternativ: Gjeldende kom- mune-planer. K1: Klimabudsjett Agder: EL-bil-andel lik 75 %	18 862	42 312	-41 363	-93 019
2040: Alternativ A: ATP	16 688	37 435	-43 641	-97 896

K1: Klimabudsjett Agder: EL-bil-andel lik 75 %				
2040: 0-alternativ: Gjeldende kom- mune-planer. K2: 50 % EL-bil fra 2025	45 269	101 549	-14 956	-33 782
2040: Alternativ A: ATP K2: 50 % EL-bil fra 2025	40 051	89 843	-20 278	-45 487

Tabellen viser at høringsforslaget til ATP kombinert med estimert fremtidig EL-bil-andel gir en reduksjon i utslippene sammenlignet med i dag. Rad 2 og 3 viser utslippene i scenarier der EL-bil-andelen forblir som i dag = 3 %. Det innebærer en økning i utslippene. Rad 5 viser en situasjon der utbyggingen skjer i tråd med ATP, og i tillegg er EL-bil-andelen økt til 18 % i tråd med trendsce-nariet. Det gir en reduksjon i utslippene sammenlignet med i dag tilsvarende 15 tonn Co2 og 35 kilo NOx hver dag, eller 5 475 tonn Co2 og 12 775 kilo NOx årlig.

I alle de fire siste scenariene reduseres utslippene sammenlignet med i dag. Utslippsreduksjonen er størst i scenariene som er basert på Klimabudsjettet for Agder (K1). I K1 reduseres utslippene med over to tredjedeler sammenlignet med i dag. K2 gir en reduksjon i utslippene med ca. en tredjedel.

Det er to forhold som vi ønsker å påpeke ved disse beregningene: For det første gjelder tallene lokale utslipp. Det vil si at eventu-elt fossilt brensel som er brukt i kraftproduksjonen som driver EL-bilene ikke inngår. For det andre har vi benyttet gjennomsnittstall for veier for å beregne utslippsfaktorene. Utslippstallene bør derfor ses på som et anslag som er ment å sammenligne de ulike scenariene. Skal ulike regioner sammenlignes, eller man ønsker mer presise tall bør man gjøre beregninger på veglenkenivå.

Tabell 15: Prosentvis endring i utslipp sammenlignet med i dag gitt ulike scenarier

	Endring i utslipp Co2 og NOx vs. dagens situasjon
Dagens situasjon 2014-tall	-
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommuneplaner. Gitt dagens EL-bil-andel: 3 %	+22 %
2040: Alternativ A: ATP Gitt dagens EL-bil-andel: 3 %	+7 %

2040: 0-alternativ: Gjeldende kommuneplaner. Gitt fremtidig EL-bil-andel lik trend: 18 %	+3 %
2040: Alternativ A: ATP Gitt fremtidig EL-bil-andel lik trend: 18 %	-9 %
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommune-planer. K1: Klimabudsjett Agder: EL-bil-andel: 75 %	-69 %
2040: Alternativ A: ATP K1: Klimabudsjett Agder EL-bil-andel: 75 %	-72 %
2040: 0-alternativ: Gjeldende kommune-planer. K2: 50 % EL-bil fra 2025	-25 %
2040: Alternativ A: ATP K2: 50 % EL-bil fra 2025	-34 %

4.2 Omtale av forholdet til Klimaregnskap for Agder-fylkene 2015

CEMASys.com har på oppdrag fra fylkeskommunene og kommuner i Agder kartlagt klimagassutslipp for Agder-kommunene⁴. Klimabudsjettet i Klimaregnskapet er blant annet lagt til grunn for scenario K1 i beregningene over.

Klimatallene som benyttes i fremstillingen i Klimaregnskapet er hentet fra Miljødirektoratet og SSB sine egne beregninger for sektorvise utslipp av klimagasser som er fordelt per fylke og kommune. I forbindelse med usikkerhet i beregningene skriver Cemasys.com at «*noe av utfordringen knyttet til kommunale utslippstall er fordelingen av utslipp fra veitrafikk*» (Klimaregnskap Agder 2015 kap 2.2).

SSB beskriver i sitt metodekapittel at de nasjonale tallene for utslipp til luft er beregnet ut fra eksisterende statistikk over aktivitetsnivå og utslippsfaktorer (utslipp per enhet aktivitet)⁵. Utslippstallene for fylker tar utgangspunkt i de nasjonale utslippstallene, der det nasjonale utslippstallet for de respektive kildene fordeles til fylkene vha fordelingsnøkler (annen statistikk som finnes på fylkesnivå og som er relatert til utslippene).

Tallene på kommune- og fylkesnivå er altså beregnet med utgangspunkt i en fordeling av de nasjonale utslippstallene. En nærmere beskrivelse av fordelingsnøkkelene for trafikk er sitert her:

«Utslippene fordeles til fylker på grunnlag av a) Vegdirektoratets trafikktegninger på fylkesveier og riksveier, og b) trafikken på kommuneveier som dels er basert på trafikktegninger og dels på en beregningsmodell i SSB som tar utgangspunkt i veinettet, bosetting, arbeidsplasser og trafikk på tilstøtende veier. Ut fra disse dataene beregnes samlet trafikkmengde på alle veistrekninger.

⁴ <http://www.regionplanagder.no/media/6941778/Rapport-Klimaregnskap-Agder-regionen-2015.pdf>

⁵ <https://www.ssb.no/klimagassn/>

Trafikkmengdene er fordelt på korte og lange kjøretøyer, og dette er brukt som en tilnærming til fordelingen på lette og tunge kjøretøyer.

Utslipp per km påvirkes av en rekke faktorer som hastighet, kjøremønster, stigning, biltyper m.v. Fordelingen på fylke tar hensyn til hastighet (basert på skiltet fartsgrense), men ikke til andre variasjoner. Det vil si at lokale variasjoner i f.eks. køkjøring, bilenes alder, andel biodrivstoff eller andel elbiler ikke fanges opp. Disse virkningene kommer med i det nasjonale totalutslippet, men fordeles så jevnt ut over fylkene.»⁶

I Klimaregnskapet for Agder, er samlet årlig CO₂-utslipp for lette kjøretøy for kommunene Arendal, Froland, Grimstad og Tvedestrand beregnet til 116 600 tonn for 2015. Til sammenligning er våre estimater for personbiltrafikk for 2014 på ca. 60 300 tonn. Det henger sammen med at våre tall tar utgangspunkt i beregnede kjøretøykilometer i RTM som inkluderer besøk-, arbeid- og fritidsreiser under 70 kilometer. I tillegg til dette inkluderer tallene i klimaregnskapet følgende elementer:

- Varetransport med lette kjøretøy
- Annen yrkestrafikk med lette kjøretøy (for eksempel snekkeren som reiser i arbeidstiden)
- MC og moped
- Reiser over 70 kilometer

Når det gjelder hvordan areal- og EL-bilscenariene vil virke på denne trafikken antar vi at effektene er relativt lik som den vi har beregnet for persontrafikken for øvrig:

- Varetransport og annen yrkestrafikk, samt reiser med MC og moped vil alle påvirkes av gjennomsnittlig kortere avstander som følge av ATP. Varetransporten vil få kortere avstand til kunde/mottaker, mens annen yrkestrafikk vil ha nytte av kortere reiser til stedene der tjenester skal utføres.
- En tilsvarende utvikling i EL-bilandelen som skissert i Trend-, K1- og K2-scenariene vil gi reduserte utslipp på samme måte som for den private bilparken.

Når det gjelder reiser over 70 kilometer antar vi at effekten er noe mindre. Dette fordi denne type reiser inkluderer for eksempel lengre helgeturer, som ikke er like avhengig av bo- og arbeidsplassmønsteret.

Tallene for Veitrafikk – lette kjøretøy i Klimaregnskapet skal altså være (/og er) høyere enn utslippene for kun personbiltrafikken. I sammenligningen av tallene vil det i tillegg være en usikkerhet knyttet til estimert utslipp per enhet som er benyttet både av oss og av SSB.

⁶ <https://www.ssb.no/klimagassn/> «Om statistikken»

5. KONKLUSJON

En arealutvikling i tråd med høringsforslaget til areal- og transportplanen (ATP) for Arendalsregionen reduserer transportveksten og fremtidig bilbehov, sammenlignet med en arealutvikling innenfor rammene av dagens kommuneplaner. Beregningene viser at ATP reduserer persontrafikkveksten målt i kjøretøykilometer med ca. 70 % med påfølgende utslippsreduksjoner sammenlignet med 0-alternativet. Den samlede transportveksten blir kun på ca. 5 % tross en befolkningsvekst på 20 %. Samtidig viser resultatene at dersom man skal nå 0-vekstmålet må arealutviklingen suppleres med andre tiltak. Det kan eksempelvis være ytterligere tilretteleggingstiltak for gange, sykkel og kollektiv som styrker tilgjengeligheten for disse transportmidlene relativt til bil.

Hvorvidt ATP følges opp og utviklingen vil skje i tråd med denne er en usikkerhet som vi ikke har vurdert i dette notatet.

Estimert utslipp fra privat personbiltrafikk (arbeids-, besøks- og fritidsreiser under 70 kilometer) i Arendalsregionen var i 2014 ca. 60 000 tonn Co2 og 135 tonn NOx. Gitt 0-alternativet for arealutviklingen og dagens EL-bilandeler innebærer det en økning i utslipp på 22 % frem til 2040. Utslippsberegningene viser at en økt EL-bilandel vil bidra til å redusere utslippene. Når kombinerer ATP med trendscenariet for EL-bilandel, får vi en estimert nedgang i utslippene sammenlignet med i dag på 5 500 tonn Co2 og 12 tonn NOx per år i 2040. Det vil si en nedgang på ca. 9 %. Gitt at halvparten av alle nybiler fra 2025 er fossilfrie har vi estimert en nedgang i årlige utslipp på 15 000 tonn Co2 og 34 tonn NOx. Det vil si ca. en tredjedel av utslippene. Dersom vi legger til grunn forutsetningene fra klimabudsjettet fra Klimaregnskapet for Agder gir det en reduksjon på over 70 %. En viktig forutsetning for disse tallstørrelsene er at kraftproduksjonen som driver EL-bilene ikke er basert på fossile energikilder.

Det er imidlertid viktig å huske på at det samlede transportarbeidet, eller bilbehovet ikke reduseres som følge av økt andel EL-bil/fossilfri bilpark. ATP gir en lavere avhengighet av personbilen på grunn av kortere gjennomsnittlig reisevei til arbeid, handel og tjenestetilbud. Oppfølging av arealstrategien tilrettelegger dermed for at en større andel av reisene kan utføres med gange og sykkel med påfølgende positive folkehelseeffekter. Videre vet vi at EL-bilen i dag er mest aktuell i byområder der man reiser kortere avstander. Oppfølging av ATP kan dermed være med å stimulere til en økt EL-bilandel sammenlignet med mer spredt utbygging. Dersom en økt EL-bilandel medfører en økt andel piggdekk i bilparken kan også gi en økning i svevestøv noe som er negativt for lokalklima.