

FutureBuilt ZERO-T - kriterier for grønn mobilitet

Forfattere:	Mie Fuglseth (Asplan Viak), Eirik Resch (NTNU)
Dato:	15.03.2022
Versjon:	3.0
Tilgjengelighet:	Åpen

Dette dokumentet inneholder kriterier for grønn mobilitet i FutureBuilt.

Kriteriene omfatter:

DEL 1: Krav til klimagassreduksjoner, med regneregler og metodebeskrivelse.

DEL 2: Tiltakskrav

Dokumentet består i tillegg av følgende vedlegg:

VEDLEGG A: Oversikt over datagrunnlag for beregning av transportbehov, per bygningskategori

VEDLEGG B: Datagrunnlag for beregning av transportbehov for byggets lokalisering og referanselokalisering.

VEDLEGG C: Metodebeskrivelse

I tillegg til dette dokumentet, er det utarbeidet et eget beregningsverktøy for FutureBuilt ZERO-T. Verktøyet er utarbeidet av Context.

Notatet er utarbeidet på bakgrunn av arbeid i referansegruppen (forfatterne av dette notatet, med innspill fra Stein Stoknes i FutureBuilt, Eivind Selvig i Civitas og Ingunn Opheim Ellis i Urbanet Analyse/Asplan Viak), og innspill fra en rekke aktører som har deltatt på verksteder i regi av FutureBuilt (27.10.20 og 20.11.20).

INNHOOLD

1. INTRODUKSJON	3
DEL 1: KRITERIER OG REGNEREGLER FOR KLIMAGASSBEREGNINGER	5
2. FUTUREBUILT-MÅL FOR REDUKSJON AV UTSLIPP FRA TRANSPORT I DRIFT	5
3. FREMGANGSMÅTE	6
4. REGNEREGLER FOR KLIMAGASSBEREGNINGER	9
4.1. Steg i beregningene	9
4.2. Datagrunnlag for beregning av transportbehov	10
4.3. Turproduksjon.....	10
4.4. Transportmiddelfordeling.....	11
4.5. Årlig transportbehov.....	12
4.6. Beregning av klimagassutslipp.....	12
4.7. Effekt av lokalisering.....	13
4.8. Effekt av tiltak for å legge til rette for grønn mobilitet.....	13
4.8.1. Beregning på bakgrunn av antall parkeringsplasser for ansatte ved kontor/beboere i boligblokk	15
4.9. Dokumentasjon av klimagassberegninger for transport.....	16
DEL 2: KARTLEGGING OG TILTAKSKRAV FOR GRØNN MOBILITET	17
5. KARTLEGGING OG STRATEGI FOR GRØNN MOBILITET	17
5.1. Kartlegging av nåsituasjon	17
5.2. Reisevaneundersøkelse etter 2 år i drift.....	17
6. TILTAKSKRAV FOR GRØNN MOBILITET	18
VEDLEGG A: OVERSIKT OVER DATAGRUNNLAG FOR BEREGNING AV TRANSPORTBEHOV, PER BYGNINGSKATEGORI	21
VEDLEGG B: DATAGRUNNLAG FOR BEREGNING AV TRANSPORTBEHOV FOR BYGGETS LOKALISERING OG REFERANSELOKALISERING	22
VEDLEGG C: METODEBESKRIVELSE	31

1. INTRODUKSJON

FutureBuilt-kriterier for lavutslippsbygg og -områder (Futurebuilt ZERO og FutureBuilt ZERO-T) skal bidra til de nasjonale og internasjonale målsetningene om et lavutslipps-samfunn innen 2050. Kriteriene skal være ambisiøse, og vise vei, men de skal også være enkle å forstå og anvende. Det er også et mål å koble kriteriene til allerede etablerte norske standarder og veiledninger.

FutureBuilt ZERO-T - kriterier for grønn mobilitet, omfatter krav til klimagassberegninger og til konkrete tiltak som legger til rette for lave utslipp fra transport i drift.

Kriteriene har følgende formål:

- **Stimulere til at prosjektene planlegger og implementerer tiltak som legger til rette for reduserte transportutslipp**
- **Sikre en transparent og rettferdig sammenlikning av måloppnåelse knyttet til tiltak prosjektene gjennomfører, og konsekvensene av disse for klimagassutslipp**

NS 3720 angir retningslinjer for klimagassberegninger for bygninger, inkludert transport i drift av byggets brukere (modul B8 iht. NS 3720). Standarden angir fremgangsmåte for beregning av klimagassutslipp fra transport, som også er gjengitt i dette notatet.

Tidligere var mobilitet inkludert i FutureBuilt-kriteriene som en del av reduksjonsmålet for klimagassberegninger sammen med blant annet materialer og energi. Klimagassberegninger for transport bygger på observasjoner av dagens reisevaner, og antakelser om hvordan de vil utvikle seg over byggets forventede levetid. Dette er informasjon som i mindre grad knytter seg til byggets fysiske utforming, og derfor som regel er mindre tilgjengelig for prosjektene enn grunnlaget som benyttes for å beregne utslipp forbundet med forbruk av materialer og energi.

Å kvantifisere effekten av tiltak for å endre reisevaner og transportmiddelbruk er utfordrende, fordi det i stor grad handler om å vurdere potensialet for adferdsendring. Forskning på transportadferd og reisevaner peker på tiltak som bidrar til å redusere transportbehovet og fremme mer klimavennlige reisevaner, men grunnlaget for å kvantifisere effekter av enkeltstående tiltak, som for eksempel å bygge ut parkeringsplasser for sykkel, er svært begrenset.

For å regne inn effekt av tiltak i klimagassberegninger for transport, må prosjektene ha tilgang på gode data om tiltakseffekter, og besitte kompetanse til å vurdere hvordan den anslåtte effekten gir utslag på reisevaner der bygget er lokalisert. Regnereglene i Del 1, med tilhørende datagrunnlag og verktøy for beregninger, er utarbeidet for å gjøre det enklere for prosjektene å gjennomføre beregninger basert på representative og oppdaterte reisevanedata, og å sikre at faktorer utenfor prosjektenes kontroll introduserer minst mulig usikkerhet i beregninger av klimagassutslipp knyttet til transport.

Samtidig er det aller viktigste formålet med kriteriene for grønn mobilitet å sikre at prosjektene implementerer gode tiltak som legger til rette for mer klimavennlige reisevaner enn det som er dagens praksis.

Kriteriesettet for grønn mobilitet er derfor to-delt:

1. **Klimagassberegninger for transport i drift**
2. **Kartlegging og tiltakskrav til tilrettelegging for grønn mobilitet for byggets brukere**

Tiltakskravene er i stor grad overlappende med kriteriene for transport under emnene Tra 01 og Tra 02 i BREEAM-NOR 2021 (høringsutkastet, mai 2021).

Den største påvirkningen av utslipp fra transport skjer ved valg av lokalisering. Det stilles derfor som et overordnet krav at FutureBuilt-prosjekter som hovedregel skal være lokalisert til sentrumsområder eller større kollektivknutepunkter. Effekten av lokalisering som et tiltak for å redusere transportutslipp er ulik fra effekter av å tilrettelegge for grønn mobilitet. Beregninger av klimagassutslipp fra transport iht. FutureBuilt ZERO-T skal derfor skille på effekt av lokalisering og av tiltak for grønn mobilitet (bla. redusert parkeringstilgang).

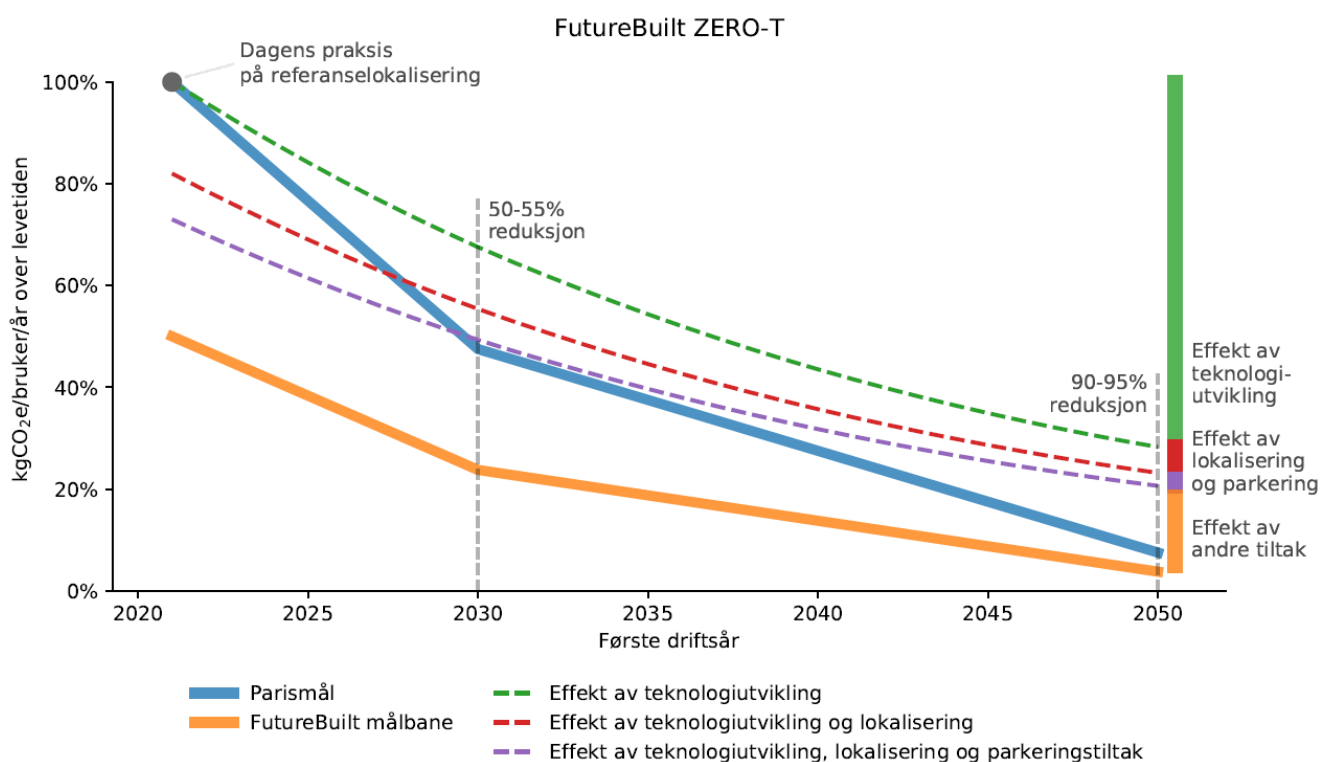
DEL 1: KRITERIER OG REGNEREGLER FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

2. FUTUREBUILT-MÅL FOR REDUKSJON AV UTSLIPP FRA TRANSPORT I DRIFT

FutureBuilt forbildeprosjekter skal ha mål om 50 prosent reduserte klimagassutslipp fra transport i drift.

Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til 1,5-2 °C krever store og raske utslippsreduksjoner. Norge har forpliktet seg til 50-55 % utslippsreduksjon innen 2030 og 90-95 % innen 2050. Vi kaller denne utslippsbanen "Parismål" (blå linje i Figur 1). Vi forutsetter at alle sektorer i Norge minst må oppnå utslippsreduksjoner tilsvarende denne utviklingen dersom vi skal nå våre nasjonale klimamål.

Forbildeprosjekter i FutureBuilt skal imidlertid strekke seg lenger, gå foran og vise at det er mulig å nå slike store utslippsreduksjoner. FutureBuilt har derfor satt som hovedmål å ligge 50 % lavere enn Parismålet (oransje linje i Figur 1). Målnivået strammes inn for hvert år framover til 2050 og kurvene viser hva som blir målnivået for prosjekter som er ferdigstilt i alle år fra 2020 til 2050.



Figur 1 Prinsippskisse som illustrerer mål for klimagassutslipp fra transport i drift for FutureBuilt forbildeprosjekter. Størrelsesorden for effekt av tiltak vil variere med lokalising, og basert på omfang av tiltak i hvert prosjekt.

I FutureBuilt ZERO-T bruker man utslippsfaktorer som representerer gjennomsnittlige utslipp over 60 år. Det er derfor viktig å merke seg at hvert punkt på kurvene representerer et samlet utslipp for et helt livsløp for en bygning, iht. når den settes i drift. For hvert år gir kurvene dermed

utslippsbudsjetter for prosjektet som settes i drift i dette året. Målnivået avhenger derfor også av året bygningen settes i drift.

Er det mulig å oppnå slike utslippsreduksjoner? Hvilke tiltak gir tilstrekkelig effekter? Gjennom beregninger skal det dokumenteres at prosjektenes forslag til tiltak er tilstrekkelig til å nå FutureBuilt-målet. Hovedmålet om 50 % utslippsreduksjon, sammenliknet med Pariskurven, skal oppnås som en kombinasjon av lokalisering, parkeringstiltak, og andre tiltak.

Regnereglene for FutureBuilt ZERO-T gir prosjektene grunnlag for å beregne hvor langt man når gjennom lokalisering. De stiplede kurvene i figuren viser effekten av forventet teknologiutvikling (grønntippet), effekten av en lokalisering mer sentralt enn en referanselokalisering (rødstippet) og effekten av parkeringstiltak (lillastippet), for et eksempelprosjekt. Effektene er lagt sammen for hvert trinn, dvs, at den lillastiplede kurven viser samlet effekt av teknologiutvikling, lokalisering og tiltak for å begrense parkering. Alle de stiplede linjene synker i takt med det vi forventer at teknologiforbedringer vil gi av utslippsreduksjoner over tid. Kurvene viser dermed også at teknologiutviklingen alene ikke er nok for å nå hovedmålet.

I noen tilfeller vil effekten av disse tiltakene være tilstrekkelig til å nå FutureBuilt-målet, men i de fleste tilfeller vil det være nødvendig med ytterligere tiltak. For eksempelet som er vist i figuren, er det fortsatt en viss avstand fra den lille kurven ned til målbanen for FutureBuilt. Gapet mellom kurvene skal tettes gjennom implementering av andre mobilitetstiltak, inkludert tiltakskrav fra Del 2, samt tiltak utover dette som vurderes som nødvendige for å nå 50 % reduksjon. Den samlede tiltakspakken vil være prosjektavhengig, og skal sannsynliggjøre at prosjektet klarer å lukke gapet og nå FutureBuilt-målet. Effekten av tiltakspakken skal, hvis det er faglig dekning for det, beregnes.

Hovedmålet om 50 % utslippsreduksjon er svært ambisiøst. Ulike prosjekter har forskjellige forutsetninger for å nå hovedmålet, ut fra sin spesifikke lokalisering, og forskjell mellom etablerte reisemønstre for prosjektets lokalisering sammenliknet med referanselokaliseringen. For mange typer mobilitetstiltak er effekten utfordrende å tallfeste. FutureBuilt ZERO-T stiller derfor ikke absolutte krav til at prosjektene skal oppnå målene for effekt av lokalisering og parkering – formålet er at prosjektene skal strekke seg etter å nå hovedmålet, for deretter å dokumentere resultatet etter 2 års drift. Derfor er det også angitt veiledende delmål for den samlede effekten av prosjektets lokalisering og parkeringstiltak. Hensikten med delmålene er å gi en pekepinn på hvor langt på veien mot hovedmålet prosjektene bør kunne komme med lokalisering og parkeringstiltak. Ved at vurderingen deles inn i flere trinn, skiller det tydelig på hvilke tiltakseffekter vi kan beregne med rimelig sikkerhet, og hvor usikkerheten er for stor til at vi kan gjøre gode beregninger. Dersom prosjektet ikke når målene for effekt av lokalisering og parkering, blir det imidlertid desto tøffere å oppnå et allerede tøft mål i trinn 2. Dette stiller ekstra høye krav til den samlede tiltakspakken.

3. FREMGANGSMÅTE

Det skal gjennomføres klimagassberegninger for transport i drift. Beregningene skal ta utgangspunkt i byggets spesifikke plassering og funksjon(er). Beregningene skal være basert på NS3720, og de forutsetningene og faktorene som er gitt i de påfølgende kapitlene.

Beregninger av klimagassutslipp i drift skal skille på effekt av lokalisering og effekt av tiltak for å begrense parkering. I tillegg skal det gjennomføres nye klimagassberegninger basert på prosjektspesifikk reisevaneundersøkelse utarbeidet etter 2 år i drift.

Det skal vises beregninger for følgende:

1. Referanselokalisering (se Tabell 1)
2. Byggets lokalisering, uten tiltak
3. Byggets lokalisering, med effekt av parkeringsbegrensninger

4. Byggets lokalisering, med effekt av parkeringsbegrensninger og andre planlagt tiltak, dersom prosjektet har faglig dekning for å beregne dette
5. Byggets lokalisering (med implementerte tiltak) etter 2 år i drift, basert på prosjektspesifikk reisevaneundersøkelse for byggets brukere. Beregninger etter 2 år i drift skal inkludere klimagassutslipp forbundet med transport av varer og avfall, som skal rapporteres separat fra utslippsberegningen for transport av byggets brukere.

Dokumentasjon av måloppnåelse skal gjennomføres i tre trinn:

Trinn 1 Delmål – Effekt av lokalisering og parkering

Dersom differansen mellom beregnede utslipp for punkt 3 over, sammenliknet med punkt 1, ikke er minst 50 % (iht. hovedmålet for FutureBuilt-prosjekter), skal det vurderes hvorvidt prosjektets klimagassutslipp fra transport i drift er lavere enn de definerte delmålverdiene per bruker, som angitt i Tabell 1. Antall brukere skal regnes som samlet antall brukere (bosatte/ansatte + andre brukere), som skissert under avsnittet om turproduksjon.

Bygningsformål har betydning for hvor stor påvirkningsmulighet prosjektene har på reisevaner for det totale antall brukere i drift. For bygg hvor besøkende vil utgjøre en stor andel av brukerne, slik som forretningsbygg, vil prosjektene ha mindre påvirkningsmulighet enn for eksempel bolig- eller kontorbygg. Delmålverdiene skiller derfor på ulike bygningskategorier.

Tabell 1 Delmål for effekt av lokalisering og parkering for klimagassutslipp fra transport i drift, Trinn 1.

Delmålverdier* for effekt av lokalisering og parkeringstiltak, per referanselokalisering og bygningstype						
Referanselokalisering	kg CO ₂ e/bruker/år					
	Boligblokk	Barnehage	Kontorbygning, publikumsattraktiv	Kontorbygning, ikke publikumsattraktiv	Skole	
Oslo kommune	80	120	170	25	50	
Tidl. Akershus fylke	110	230	310	40	75	
Tidl. Buskerud fylke	130	250	350	45	80	
Referanselokalisering	kg CO ₂ e/bruker/år					
	Universitet /høyskole	Sykehus /sykehjem	Hotell	Idrettsbygning	Forretning	Kulturbygg
Oslo kommune	50	100	100	30	30	40
Tidl. Akershus fylke	75	170	170	45	40	60
Tidl. Buskerud fylke	80	190	190	50	40	65

*delmålverdier gjelder bygg som ferdigstilles i 2021. Delmålverdier for bygg som ferdigstilles senere enn 2021 kan beregnes ved bruk av følgende formel:

$$\text{Delmålverdi for år } n = \frac{\text{Delmålverdi for 2021}}{(1 + 4,2\%)^{n-2021}}$$

Prosjektet skal fremstille måloppnåelse ved å plote beregnet utslippsreduksjon for byggets lokalisering, inkl. planlagte tiltak, som vist i Figur 1 (NB – prosjektets beregnede utslipp skal vises som et eller flere punkter, og ikke som en kurve, ettersom det er verdien for året prosjektet skal stå ferdig som skal angis). Beregningsverktøyet for ZERO-T kan benyttes for å gjøre dette.

Trinn 2 Hovedmål

Prosjektet skal beregne hvor langt man kommer mot å nå FutureBuilts målkurve som følge av prosjektets lokalisering, av parkeringstiltak og eventuelt av øvrige tiltak med tallfestet effekt.

Dersom prosjektet samlet sett ikke når FutureBuilts målverdi, skal prosjektet dokumentere hvor stort gapet mellom prosjektets klimagassutslipp fra mobilitet og FutureBuilt-målet er (i prosentpoeng og kg CO₂-ekvivalenter over 60 års levetid), og utarbeide en tiltakspakke som sannsynliggjør at gapet kan lukkes. Tiltakspakken skal inneholde andre tiltak i tillegg til parkeringsbegrensning fra trinn 1. Aktuelle tiltak er gitt i Del 2.

Parismålkurven strekker seg gradvis mot 50% reduksjon i 2030, og 90% reduksjon i 2050 (se Figur 1). Dette betyr at FutureBuilt-målet avhenger av året bygningen settes i drift. For å finne FutureBuilt-målverdi for det året bygget settes i drift, skal formlene under benyttes. Man beregner først utslipp for referanselokalisering i 2021, som deretter justeres ved hjelp av formlene. Formlene strammer inn målverdien lineært frem til 2030, og videre til 2050, slik som vist i Figur 1.

Målverdi, 2022, tom. 2030

$$= \text{Referanselokalisering}_{2021} \cdot (0.5 - 0.02778 \cdot (\text{År satt i drift} - 2021))$$

Målverdi, etter 2030 = Referanselokalisering₂₀₂₁ · (0.25 - 0.01 · (År satt i drift - 2030))

Bergeningsverktøy for FutureBuilt ZERO-T inneholder en enkel kalkulator som beregner prosjektets målverdi og delmålverdi.

Trinn 3 – Dokumentasjon i drift

Reell måloppnåelse dokumenteres gjennom beregninger etter 2 år i drift, basert på prosjektspesifikk reisevaneundersøkelse, som beskrevet i Del 2. Klimagassberegninger etter 2 år i drift skal i tillegg til transport av byggets brukere i drift inkludere utslipp knyttet til varetransport.

4. REGNEREGLER FOR KLIMAGASSBEREGNINGER

Regnereglene følger i hovedsak fremgangsmåten for beregning angitt i NS 3720 'Metode for klimagassberegninger for bygninger' (modul B8 iht. NS 3720).

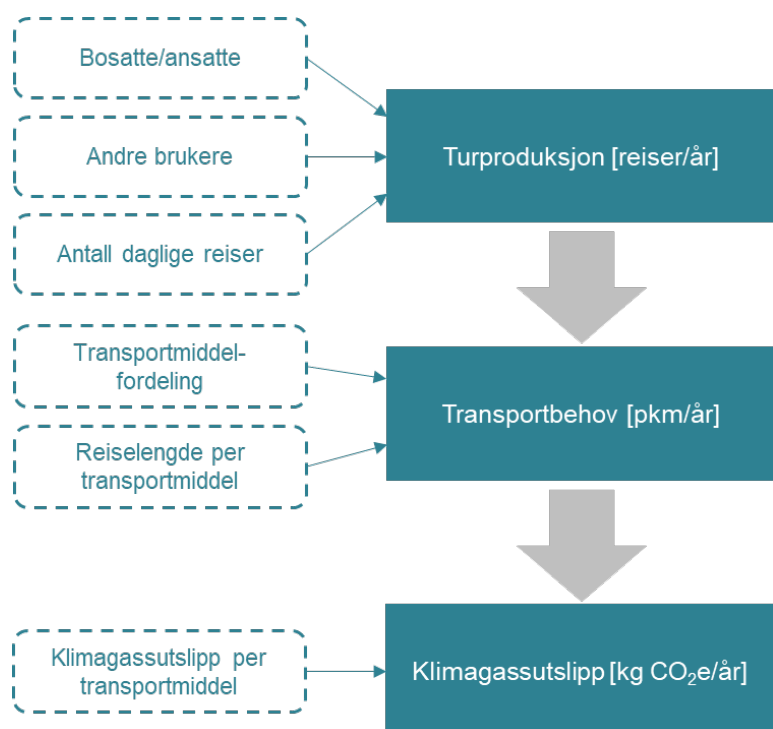
NS 3720 sier «Totalt utslipp fra transport per år i driftsfasen av bygningen er summen av utslipp fra personbiler og gruppen av kollektive transportmidler som utgjøres av buss, båt, fly og skinnegående kjøretøy samt virksomhetens vare- og avfallstransport.». Datagrunnlaget for å medregne lange reiser, inkl. flyreiser, er imidlertid svært begrenset, sammenliknet med korte reiser. Det vil også være svært lite mulighet for prosjektene til å påvirke omfanget av lange reiser. **Beregninger iht. ZERO-T skal derfor kun omfatte daglige reiser under 100 km.**

Per i dag finnes det ikke tilstrekkelig godt datagrunnlag for turproduksjon og transportdistanser knyttet til behov for varetransport for ulike bygningstyper. **Beregninger av klimagassutslipp knyttet til varetransport skal derfor først inkluderes etter 2 år i drift.**

4.1. Steg i beregningene

- Beregne årlig **turproduksjon** for byggets brukere knyttet til de ulike funksjonene.
- Beregne **transportbehov** byggets brukere.
- Bestemme fordeling av transport på transportmidler iht. beliggenhet.
- Beregne påvirkning på transportmiddelfordeling som følge av **tiltak for å begrense parkeringstilgang** for bosatte/ansatte.
- Beregne påvirkning på transportmiddelfordeling som følge av **andre tiltak** for grønn mobilitet, dersom det er faglig dekning for å beregne dette.
- Beregne **klimagassutslipp** knyttet til årlig transportbehov med og uten tiltak.
- Beregne klimagassutslipp for referanselokalisering.

Den overordnede metoden for å beregne klimagassutslipp fra transport i drift er skissert under:



Figur 2 Skjematisk fremstilling av metode for klimagassberegninger for transport i drift. Turkise bokser angir beregningstrinn, mens bokser med stiplet linje angir grunnglagsdata for hvert steg.

4.2. Datagrunnlag for beregning av transportbehov

Datagrunnlag som kan benyttes for å beregne årlig transportbehov er gitt i Vedlegg B. Datagrunnlaget er i hovedsak basert på PROSAM-rapport 242: «Reisevaner i Oslo og Viken. En analyse av nasjonal reisevaneundersøkelse 2018/19»¹. I tillegg er det benyttet tall for transportmiddelfordeling for definerte knutepunktområder i Viken utarbeidet av Civitas² forbindelse med reprogrammeringen av klimagassregnskap.no v5.0 (KGR5) til One Click LCA Norge.

Oversikt over hvordan datagrunnlaget i Vedlegg B benyttes for å beregne transportarbeid er gitt i Vedlegg A. Bakgrunn for datagrunnlag er beskrevet i Vedlegg C Metodebeskrivelse.

Dersom det foreligger en stedsspesifikk reisevaneundersøkelse, eller prosjektet gjennomfører en slik, for bygget eller en tilsvarende bygning med tilsvarende funksjon og beliggenhet, kan dette også benyttes helt eller delvis som grunnlag for å beregne transportbehov. Dersom prosjektet kan dokumentere, gjennom reisevaneundersøkelser eller tilsvarende grunnlagsinformasjon, at tiltak gjennomført i prosjektet tilsier at reisevanene for byggets brukere vil være tilsvarende som for en annen beliggenhet enn den som geografisk gjelder for bygget, kan prosjektet benytte reisemiddelinformasjon i Vedlegg B som tilsvarer den beliggenheten som prosjektet mener vil representere brukernes reisevaner. Begrunnelse for valg av reisevanedata for en annen plassering skal dokumenteres og begrunnes.

Dersom det gjennomføres transportanalyser for prosjektet, for eksempel ved bruk av RTM23+, STRATMOD, eller Arealdataverktøyet (ADV), kan disse legges til grunn for beregning av klimagassutslipp fra transport. For å kunne gi resultater som er sammenliknbare med beregninger som følger metodikken presentert i dette notatet, må følgende betingelser være oppfylt:

- Utslippsberegninger må ta utgangspunkt i de tidsvektede utslippsfaktorene per transportmiddel presentert i Tabell 2.
- Beregnet transportbehov forbundet med bygget må tilsvare årlig transportbehov (bosatte/ansatte + andre brukere).
- Resultater må presenteres både per år, og samlet over 60 års beregningsperiode.

Dersom det ikke er mulig å benytte datagrunnlag fra transportanalyser iht. punktene over, bør det gjennomføres to sett med beregninger (ett med utgangspunkt i transportanalysen, og ett iht. metoden beskrevet i dette notatet), slik at prosjektets beregnede klimagassutslipp fra transport også kan sammenliknes med andre FutureBuilt-prosjekter.

4.3. Turproduksjon

Turproduksjon (antall reiser/turer per bosatt/ansatt etc. per dag) er startpunktet for beregningene. For hver bygningsfunksjon skiller det mellom de faste brukerne av bygget (ansatte/bosatte) og andre brukere, dvs. besøkende, kunder, elever, gjester, etc.

Total årlig turproduksjon forbundet med bygget beregnes etter følgende prinsipp:

$$\text{Antall reiser per år} = \text{Antall brukere} * \text{Gjennomsnittlig antall reiser per bruker, per døgn, i snitt over året} * 365$$

Det er byggets planlagte kapasitet, for eksempel bosatte, elevkapasitet, hotellsenger, arbeidsplasser, mv., som i utgangspunktet skal legges til grunn for beregningene. De nasjonale reisevaneundersøkelsene (RVU) omfatter personer 13 år og eldre. Der det for boliger skal benyttes RVU-data for transportmiddelfordeling og bilbelegg som grunnlag for utslippsberegningene, må

¹ <https://www.prosam.org/index.php?page=report&nr=242>

² Njål Arge, Olav Fosli og Eivind Selvig, «Reisevanedata for sentrums kjerner og knutepunkter for kollektivtransport». Civitas 04.04.18, Revidert 04.05.18.

antall bosatte i boliger begrenses til personer over 13 år (i snitt er 84 % av befolkning 13 år eller eldre).

Datagrunnlaget gir grunnlag for å beregne antall daglige reiser for bosatte, fordelt på ulike reisemål, og daglige reiser for ansatte og andre brukere, på bakgrunn av bygningsfunksjon.

For bygg som rommer mer enn én funksjon beregnes turproduksjon for andre reiser med utgangspunkt i arealfordeling (andel av bruksareal) for hver funksjon. Antall andre brukere bestemmes av byggets funksjon og størrelse. For å fastsette antall reiser per døgn knyttet til andre brukere, kan verdier fra tabell B.1 i NS 3720 legges til grunn. Verdier fra NS 3720 er gjengitt i datagrunnlaget i Vedlegg B. For idrettsbygg er det ikke angitt turproduksjon for andre reiser i NS 3720, på bakgrunn av at reiser til idrettsbygg i liten grad har vært kartlagt. I datagrunnlaget i Vedlegg B angis tall fra en kartlegging av turproduksjon forbundet med treningscentre i Trondheim³.

Eksempel 1: Turproduksjon for kontor, publikumsattraktivt

Brukere av kontorbygg består av ansatte og besøkende.

Antall daglige arbeidsreiser per ansatt tilstede per normaldag er 3.3.

Kontorbygget er åpent 260 dager per år. Antall arbeidsreiser per ansatt er dermed $3.3 * 260/365 = 2,35$ reiser per døgn per ansatt i snitt over året.

For et publikumsattraktivt kontorbygg regnes det 1,4 besøk per ansatt per dag. For hver besøkende foretas det 1,43 reiser per døgn i snitt over året.

For et kontorbygg med 100 ansatte gir dette:

$100 * 2,35 * 365 = 85775$ ansattreiser per år

$100 * 1,4 * 1,43 * 365 = 73073$ andre reiser per år

Eksempel 2: Turproduksjon for barnehage

I barnehager regnes barna som andre brukere, men det er reisevanene for foreldrene som bringer og henter barna som gir grunnlag for beregning av transportbehov. I tillegg regnes reiser for de ansatte i barnehagen.

Barnehagens åpningstid er 205 dager per år, dvs. 56% av året (205/365 dager). Barnas tilstedeværelse i åpningstiden er 70 % (i gjennomsnitt over året). Når barnet er til stede utføres det 2 reiser; (levering og henting som vi regner med skjer som en del av en annen reise, som regel til og fra arbeid). Det gir $2 * 0,70 * 0,56 = 0,79$ turer per døgn i gjennomsnitt per barn per år.

Antall daglige arbeidsreiser per ansatt i barnehage er 1,85 reiser per døgn per ansatt i snitt over året.

For en barnehage med kapasitet til 35 barn, og 12 ansatte, gir dette:

$12 * 1.85 * 365 = 8103$ ansattreiser per år

$35 * 0.79 * 365 = 10092$ andre reiser per år

Eksempel 3: Turproduksjon for forretningsbygg, dagligvarer

I forretningsbygg vil kundene stå for flertallet av de daglige reisene. Antall kunder beregnes fra normtall per areal.

For en dagligvareforretning regnes det 100 kunde per 100 m² per dag i drift.

Butikken er åpen 300 dager per år. Hver kunde gjør 2 reiser for hver butikkstur (til og fra), som gir $300 / 365 * 2 = 1,65$ reiser per kunde i snitt over året.

Antall daglige arbeidsreiser per ansatt i dagligvarebutikk er 2,71 reiser per døgn per ansatt i snitt over året.

For en dagligvarebutikk på 500 m² med 20 ansatte gir dette:

$20 * 2,71 * 365 = 19783$ ansattreiser per år

$500 / 100 * 100 * 1,65 * 365 = 301125$ andre reiser per år

4.4. Transportmiddelfordeling

Transportmiddelfordeling i nasjonale RVU-data er angitt som %-fordeling av antall reiser gjennomført, og skal derfor multipliseres med årlig antall reiser, for å fordele den totale

³ Olsen, Mari Elisabeth, 2018, «Turproduksjon ved treningscentre», NTNU https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2561313/18259_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y

turproduksjonen på antall reiser med ulike transportmidler. I tillegg må kollektivreiser fordeles på de kollektive driftsartene (buss og skinnegående transport).

Prinsipp for beregning av årlig transportarbeid er som følger:

$$\text{Transportarbeid, per transportmiddel} = \text{Årlig turproduksjon} * \% \text{-andel av reiser som foretas per transportmiddel}$$

Reiser som foretas med båt og andre transportmidler (betegnet «Annet» i datagrunnlaget Vedlegg B) medregnes ikke.

Transportmiddelfordelingene i datagrunnlaget er gitt for reiser med byggets plassering som utgangspunkt, og som endepunkt for reisen. Transportmiddelfordeling for byggets plassering som utgangspunkt benyttes for å beregne reiser forbundet med boliger, mens transportmiddelfordeling for reiser med byggets beliggenhet som endepunkt benyttes for øvrige bygningsfunksjoner.

4.5. Årlig transportbehov

Årlig transportbehov beregnes etter følgende prinsipp:

$$\text{Årlig transportbehov} = \text{Antall reiser per år, per transportmiddel} * \text{gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel}$$

Årlig transportbehov uttrykkes i personkilometer per år (pkm/år), og beregnes ved å multiplisere antall årlige reiser per transportmiddel med gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel.

Beregnet årlig transportbehov holdes konstant for hvert år i beregningsperioden på 60 år, på bakgrunn av at det ikke foreligger tilstrekkelig grunnlag for å anslå hvordan transportmiddelbruk eller reisedistanser vil endre seg i fremtiden.

4.6. Beregning av klimagassutslipp

For å beregne klimagassutslipp fra kjøretøy, skal utslippsfaktorer per personkilometer angitt i Tabell 2 benyttes (utslippsfaktorer for år 2021-2040 er vist her, Vedlegg B inneholder tabell med verdier frem til år 2081). Metodegrunnlaget for utslippsfaktorene er gitt i Vedlegg C.

Det regnes ikke klimagassutslipp for reiser som foretas med andre transportmidler enn personbil, buss og skinnegående kollektivarter (tog/t-bane/trikk). Utslippsfaktor for personbil benyttes for bilreiser både som bilfører og passasjer.

Tabell 2 Tidsvektede utslippsfaktorer, gjennomsnitt over 60 års beregningsperiode, etter år bygget settes i drift, for perioden 2021-2041. Verdier for bygg satt i drift i perioden 2021-2081 er gitt i Vedlegg B

År satt i drift	Personbil, som bilfører [kgCO ₂ e/pkm]	Personbil, som bilpassasjer [kgCO ₂ e/pkm]	Buss [kgCO ₂ e/pkm]	Skinnegående [kgCO ₂ e/pkm]
2021	0,178	0,142	0,0477	0,0539
2022	0,173	0,138	0,0454	0,0511
2023	0,168	0,134	0,0430	0,0484
2024	0,163	0,130	0,0404	0,0458
2025	0,157	0,126	0,0376	0,0434
2026	0,152	0,122	0,0347	0,0410
2027	0,147	0,117	0,0316	0,0387
2028	0,141	0,113	0,0283	0,0365
2029	0,136	0,109	0,0250	0,0344
2030	0,130	0,104	0,0215	0,0324

2031	0,124	0,100	0,0180	0,0304
2032	0,121	0,097	0,0170	0,0285
2033	0,117	0,094	0,0161	0,0267
2034	0,113	0,091	0,0152	0,0250
2035	0,109	0,088	0,0143	0,0234
2036	0,106	0,084	0,0135	0,0218
2037	0,102	0,081	0,0127	0,0202
2038	0,098	0,078	0,0120	0,0188
2039	0,094	0,075	0,0112	0,0174
2040	0,090	0,072	0,0105	0,0160
2041	0,087	0,069	0,0099	0,0147

4.7. Effekt av lokalisering

Prosjektet skal vurdere effekt av prosjektets beliggenhet, sammenliknet med en generell referanselokalisering.

Følgende referanselokaliseringer er definert i datagrunnlaget (Vedlegg B):

- Oslo
- Tidligere Akershus fylke
- Tidligere Buskerud fylke

For å beregne utslipp for referanselokaliseringen gjennomføres tilsvarende beregning som for prosjektets spesifikke beliggenhet, på bakgrunn av datagrunnlag for reisevaner som tilsvarer et gjennomsnitt for det utvidede geografiske området der prosjektet er lokalisert. Effekt av tiltak for å begrense parkeringstilgang skal ikke medregnes for referanselokaliseringen.

4.8. Effekt av tiltak for å legge til rette for grønn mobilitet

Datagrunnlaget i Vedlegg B gir grunnlag for å regne effekt av tiltak for å begrense tilgang til parkering, som endring i transportmiddelfordeling for reiser for bosatte/ansatte. Datagrunnlaget gir ikke grunnlag for beregning av andre tiltakseffekter, på bakgrunn av det ikke finnes tilstrekkelig godt datagrunnlag i RVU 2018/19 eller andre steder for å vurdere dette på generelt nivå. Dersom prosjektet besitter spesifikk informasjon som gir grunnlag for å anslå tiltakseffekter utover parkering for bosatte/ansatte, kan andre tiltakseffekter regnes inn i måloppnåelsen. Resultater medregnet andre tiltakseffekter enn parkeringsbegrensning skal imidlertid presenteres separat.

For kontorbygg og boligblokk er det beskrevet hvordan man kan hensynta antall parkeringsplasser for ansatte. Dette er kun beskrevet for disse to bygningstypene, ettersom det kun foreligger datagrunnlag for å vurdere effekt av å begrense parkering for ansatte og bosatte. For andre typer yrkesbygg enn rene kontorbygg er det ikke lagt opp til å regne effekt av antall parkeringsplasser for ansatte, ettersom den største andelen reiser for yrkesbygg utgjøres av andre enn de ansatte for disse bygningstypene.

Tilgang til parkering for bosatte/ansatte i bygget vurderes ut fra følgende inndeling (basert på RVU 2018/19, se Vedlegg C):

Tabell 3 Alternativer for parkeringsdekning ved bolig og arbeidsplass

Tilgang til parkeringsplass ved bolig	Parkeringsmuligheter ved arbeidsplassen
<i>Tilgang til egen p-plass ved bolig, i umiddelbar nærhet</i>	<i>Gratis p-plass hos arbeidsgiver</i>

Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna	Må betale for parkering hos arbeidsgiver
Ikke tilgang til egen p-plass	Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter
	Ingen mulighet for parkering

For å beregne effekt av tiltak for å begrense parkering, må det vurderes hvilket av alternativene som stemmer best for bosatte/ansatte i bygget etter tiltak er gjennomført, alternativt anslå en fordeling av de ulike alternativene. Se eget avsnitt under for beskrivelse av hvordan en slik fordeling kan gjøres for kontorbygg og boligblokk, på bakgrunn av planlagt antall parkeringsplasser. Det sistnevnte vil for eksempel være relevant dersom et kontorbygg planlegges med et antall gratis p-plasser som tilsvarer en andel av totalt antall ansatte som vil være tilstede per normaldag.

Utgangspunkt for beregning, dvs. bygget uten tiltak, skal være fri tilgang til parkering for bosatte/ansatte (tekst i kursiv i Tabell 3), med unntak av bygg lokalisert i indre Oslo. I indre Oslo er det vesentlig mindre vanlig å ha fri tilgang til parkering ved bolig/arbeidssted. I tabellene under er det derfor ikke angitt effekt av parkeringsplass ved bolig er mer enn 50 m unna, eller at man må betale for p-plass ved arbeidssted for lokalisering indre Oslo.

Tabell 4 Endring i transportmiddelfordeling som følge av endret parkeringsdekning ved bolig

Parkering ved bolig	Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna					Ikke tilgang til egen p-plass				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	1 %	1 %	-5 %	0 %
Oslo kommune	4 %	1 %	1 %	-5 %	0 %	8 %	2 %	1 %	-11 %	-1 %
Tidligere Akershus fylke	4 %	1 %	0 %*	-5 %	3 %	8 %	2 %	0 %*	-10 %	6 %
Tidligere Buskerud fylke	6 %	0 %*	3 %	-10 %	1 %	12 %	0 %*	6 %	-20 %	3 %

*Avvik fra datagrunnlaget, som viste reduksjon i bruk av kollektiv og sykkel som følge av redusert parkeringstilgang for bil. Dette vurderes som et usannsynlig resultat, og et forutsettes i stedet at sykkel- og kollektivandel forblir uendret.

Tabell 5 Endring i transportmiddelfordeling som følge av endret parkeringsdekning ved arbeidssted

Parkering ved arbeidsplassen	P-plass hos arbeidsgiver, må betale				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Oslo kommune	2 %	1 %	1 %	-5 %	2 %
Tidligere Akershus fylke	3 %	0 %	8 %	-10 %	-1 %
Tidligere Buskerud fylke	5 %	0 %	6 %	-10 %	-1 %
	Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	2 %	1 %	1 %	-3 %	2 %
Oslo kommune	6 %	3 %	11 %	-21 %	1 %
Tidligere Akershus fylke	5 %	2 %	19 %	-28 %	2 %
Tidligere Buskerud fylke	4 %	2 %	13 %	-19 %	1 %
	Ingen mulighet for parkering på/ved arbeidsplassen				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	6 %	3 %	11 %	-14 %	1 %

Oslo kommune	6 %	0 %	19 %	-27 %	2 %
Tidligere Akershus fylke	5 %	1 %	27 %	-33 %	1 %
Tidligere Buskerud fylke	4 %	0 %	15 %	-27 %	7 %

Effekter på beregnede utslipp som følge av tiltak implementert av prosjektet utover begrensninger i parkeringstilgang kan medregnes, dersom beregnet tiltakseffekt er begrunnet i forskning og/eller bruk av transportmodeller. Tiltakseffekt kan regnes enkeltvis eller for en samlet tiltakspakke. Grunnlag kan for eksempel være dokumentasjon for tilsvarende bygg andre steder. Dokumentasjon på tiltakseffekt skal i slike tilfeller vedlegges prosjektrapporten.

Beregningene kan også omfatte alternative scenarier for hvordan reisevaner og -lengder kan forandre seg over analyseperioden, i lys av endringer i arealbruk og utvikling av transportsystemene i området der bygget er lokalisert, jfr. kapittel 7.6.3, andre avsnitt, i NS 3720. Beregninger for alternative scenarier skal rapporteres separat fra hovedberegningen. Bakgrunn for forutsett utvikling i eventuelle scenarier skal dokumenteres.

4.8.1. Beregning på bakgrunn av antall parkeringsplasser for ansatte ved kontor/beboere i boligblokk

For å vurdere effekt av å begrense parkeringsdekning, kan man benytte fremgangsmåten beskrevet under. Fremgangsmåten er også inkludert i FutureBuilt ZERO-T beregningsverktøy.

Det beregnes hvor stor andel av de ansatte eller beboere (kun relevant for boligblokk) som har tilgang til parkeringsplass, iht. planlagt parkeringsdekning. Reiser for ansatte/beboere tilsvarende denne andelen følger angitt reisemiddelfordeling for området.

For de resterende ansattreisene benyttes korrigerende av transportmiddelfordeling iht. «Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter», eller «Ingen mulighet for parkering på/ved arbeidsplassen», avhengig av hva som vurderes som mest beskrivende for prosjektets beliggenhet og omkringliggende parkeringsmuligheter.

Dersom prosjektet legger inn parkeringstiltak som betaling (kun relevant for kontorbygg) kan dette også gjenspeiles i beregningen, ved at den andelen av reisene som dekkes av antall planlagte p-plasser benytter reisemiddelfordeling iht. "P-plass hos arbeidsgiver, må betale".

Regneeksempel:

Et kontorbygg på 10 000 m², og kapasitet til 500 ansatte, lokalisert i et område uten parkeringsmuligheter i umiddelbar nærhet til bygget.

Det planlegges for maksimalt antall parkeringsplasser iht. gjeldende parkeringsnorm, som er 0,6 plasser per 100 m², tilsvarende 60 plasser.

60 plasser på 500 ansatte tilsvarer full parkeringsdekning for 12 % av de ansatte.

12 % av ansattreiser regnes iht. reisemiddelfordeling for området, uten korrigerende.

Resterende ansattreiser (88 %) regnes med korrigerende iht. «Ingen mulighet for parkering på/ved arbeidsplassen»

4.9. Dokumentasjon av klimagassberegninger for transport

Klimagassberegninger for transport i drift skal rapporteres iht. mal for klimagassrapport i FutureBuilt. Dersom regneverktøyet for FutureBuilt ZERO-T er benyttet, skal utfylt versjon av verktøyet vedlegges klimagassrapporten. FutureBuilt ZERO-T rapporteres sammen med FutureBuilt ZERO.

Det skal dokumenteres beregnede klimagassutslipp i drift for:

- 1) Referanselokalisering (se Tabell 1)
- 2) Byggets lokalisering, uten tiltak
- 3) Byggets lokalisering, med effekt av parkeringsbegrensninger
- 4) Byggets lokalisering, med effekt av parkeringsbegrensninger og andre planlagt tiltak, dersom
- 5) Byggets lokalisering (med implementerte tiltak) etter 2 år i drift, basert på prosjektspesifikk reisevaneundersøkelse for byggets brukere.

Beregninger etter 2 år i drift skal inkludere klimagassutslipp forbundet med transport av varer og avfall, som skal rapporteres separat fra utslippsberegningen for transport av byggets brukere.

Resultatene av klimagassberegningene for transport i drift skal presenteres med følgende enheter:

- Totalt tonn CO₂e for 60 års beregningsperiode
- kg CO₂e per m² BRA per år
- kg CO₂e per m² BTA per år
- kg CO₂e per bruker per år

Følgende beregningsforutsetninger skal dokumenteres:

- Bygningsfunksjon og areal, evt. arealfordeling på ulike funksjoner
- Antall bosatte/ansatte
- Antall andre brukere

Det skal angis hvilke verdier fra datagrunnlaget i Vedlegg B som er benyttet i beregningene.

Alle tilleggsvurderinger og evt. prosjektspesifikke beregningsfaktorer og/eller reisevaneinformasjon som benyttes for å regne transportbehov utover det som er gitt i datagrunnlaget i Vedlegg B skal dokumenteres.

For øvrig gjelder alle andre krav til beregning, dokumentasjon og datakvalitet gitt i NS 3720, med unntak av avvik fra standarden beskrevet i starten av kapitlet.

DEL 2: KARTLEGGING OG TILTAKSKRAV FOR GRØNN MOBILITET

5. KARTLEGGING OG STRATEGI FOR GRØNN MOBILITET

5.1. Kartlegging av nåsituasjon

I det følgende henvises til BREEAM NOR 6.0 fra 2022.

Det skal gjennomføres en kartlegging av nåsituasjon på byggets planlagte beliggenhet i form av en stedsspesifikk transportplanlegging og mobilitetsplan, tilsvarende to poeng i BREEAM-NOR 6.0 emne Tra 01 (kriterium 1-5).

Transportkartleggingen skal som minimum dekke følgende punkter (tekst er gjengitt i kortform fra BREEAM-NOR 6.0, se manualen for utfyllende beskrivelse):

- Reisevaner for bygningens eller tomtens eksisterende brukere (eller tilsvarende brukere).
- Lokalmiljø for gående og syklist.
- Antall og type eksisterende tilgjengelige servicetilbud innen 500 m fra tomt.
- Bygeområdets løsning for universell utforming.
- Gjeldende kollektivtransportdekning.
- Gjeldende fasiliteter for syklist, samt fasiliteter for transportdeling.
- Vurdering av hvordan bygningsbrukernes reisemiddelfordeling vil påvirkes av eiendommens fremtidige utforming.

Mobilitetsplanen skal utarbeides med utgangspunkt i transportkartleggingen, og skal beskrive hvilke tiltak for grønn mobilitet som gjennomføres (se Tiltakskrav for grønn mobilitet, under).

Dokumentasjon skal følge dokumentasjonskrav i BREEAM-NOR 6.0.

5.2. Reisevaneundersøkelse etter 2 år i drift

Det skal gjennomføres en prosjektspesifikk reisevaneundersøkelse etter 2 år i drift.

Reisevaneundersøkelsen skal inkludere all transport til og fra området/prosjektet inklusive en kartlegging av turproduksjon forbundet med vareleveranser og avfallshåndtering.

6. TILTAKSKRAV FOR GRØNN MOBILITET

Det skal gjennomføres tiltak tilsvarende en samlet poengsum på minimum 10 i BREEAM-NOR 6.0 emne Tra 02.

Tabell 6 gjengir kriteriene i kortform – se BREEAM-manualen⁴ for fullstendige beskrivelser. For full kriterietekst og tilleggsinformasjon, henvises det til manualen. 4 av de 10 poengene er obligatoriske for alle FutureBuilt-prosjekter, som angitt i tabellen.

Tabellen angir også obligatoriske tilleggskrav for parkering for FutureBuilt-prosjekter, som ikke er inkludert i BREEAM-NOR.

Prosjektet skal dokumentere hvilke tiltak som er planlagt/gjennomført. Dokumentasjon skal følge dokumentasjonskrav i BREEAM-NOR 6.0.

⁴ https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2022/03/BREEAM-NOR-v6.0_norsk.pdf

Tabell 6 Kriterier i BREEAM-NOR Tra 01 (kortform), med obligatoriske krav i FutureBuilt og tilleggskrav for parkering

Type tiltak	Tiltak i BREEAM-NOR 6.0		Obligatorisk krav i FutureBuilt?
	Tiltak	Poeng	
Hjemmekontor/nærkontor (kun bolig)	Et hjemmekontor er etablert i hver bolig	1	
	ELLER		
	Et nærkontor er etablert innenfor utbyggingsområdet. Nærkontoret er stort nok for å tilrettelegge bruk for minst alle boligene uten eget hjemmekontor. Boliger uten tilgang på nærkontor skal ha etablert hjemmekontor for å kunne tildele ett poeng.	1	
Servicetilbud	Eksisterende servicetilbud: Minst tre eksisterende tilgjengelige servicetilbud er til stede, der dette er relevant for en bygningsgruppe.	1	
	Forbedret servicetilbud: Etablere ett nytt, tilgjengelige servicetilbud for den relevante bygningsgruppen	2	
	ELLER Etablere mer enn ett nytt, tilgjengelige servicetilbud for den relevante bygningsgruppen	3	
Sykkel og gange	Prosjekteringsgruppen skal rådføre seg med lokale myndigheter om tilstanden til det lokale sykkelveinettet og offentlige tilgjengelige gangveier. Fokuset skal rettes mot alternativene som de lokale myndighetene anser som mest relevante for prosjektet og hvordan det kan forbedres. Avtale og implementere ett forslag valgt i samarbeid med lokale myndigheter. Forslaget som støttes av utbyggingen, er et tillegg til eksisterende lokale planer og har betydelig innvirkning på det lokale sykkelveinettet eller offentlige tilgjengelige gangveier.	2	
Sykkel	Installere samsvarende sykkelparkeringsplasser (se BREEAM-NOR manualen for krav til antall plasser per bygningskategori)	1	Ja
	(Forutsetter at kriterium over er innfridd) (Gjelder ikke bolig) Sette opp minst to samsvarende sykkefasiliteter for bygningsbrukerne. - Garderober - Tørkeområder - Oppbevaringsskap - Dusjer	1	Ja
Kollektivtransport	Kollektivtransportindeks beregnet iht. BREEAM-NOR Tra 01 oppnår ≥ 8	1	

	Dokumentere økning i den eksisterende kollektivtransportindeksen gjennom forhandlinger med lokale buss-, tog- eller trikkeselskaper for å øke frekvensen til det lokale tjenestetilbudet til utbyggingen	2	
	ELLER		
	Dokumentere økning i den eksisterende kollektivtransportindeksen. Dette kan være gjennom tilrettelegging av omkjøring for bussrute, et nytt eller forbedret busstopp eller andre lignende løsninger.	3	
	ELLER		
	Sette opp en egen tjeneste, f.eks. en busstjeneste	3	
	Sette opp et kollektivtransport-informasjonssystem i et offentlig tilgjengelig område slik at bygningsbrukerne har tilgang til oppdatert informasjon om tilgjengelig kollektivtrafikk og transportinfrastruktur. Dette kan inkludere skilting for kollektivtransport, sykling, ganginfrastruktur og lokalt tjenestetilbud.	1	
Privat bilbruk	Prosjektet er uten parkering	2	
	Etablere ladestasjoner for minst 50 % av prosjektets totale bilparkeringskapasitet ved bruk av et dynamisk laststyringssystem med kontinuerlig utnyttelse av tilgjengelig kapasitet med minimum 2 kW effekt pr. ladestasjon.	1	Ja
	Tilleggskrav for Futurebuilt-prosjekter: Parkeringsdekningen skal være lavest mulig, og uansett ikke høyere enn kommunal minimumsnorm, dersom slike krav gjelder for byggets beliggenhet.	<i>ikke inkludert i BREEAM-NOR</i>	Ja
Bildeling	Sette opp en bildelingsgruppe eller bildelingsfasiliteter for å legge til rette for og oppmuntre bygningens brukere til å delta i en bildelingsordning.	1	Ja
	Spre informasjon om ordningen gjennom markedsføring og kommunikasjonsmateriell.		
	Sette opp prioriterte plasser for bildeling for minst 5 % av utbyggingens totale bilparkeringskapasitet.		
	Plassere prioriterte parkeringsplasser nærmest utbyggingens inngang som brukes av personene som deltar i bildelingsordningen.		
Annet	Gjennomføre ett stedsspesifikt forbedringstiltak, som ikke dekkes av alternativene som allerede er nevnt i Tra 02, i tråd med anbefalingene i mobilitetsplanen.	1-3	

VEDLEGG A: OVERSIKT OVER DATAGRUNNLAG FOR BEREGNING AV TRANSPORTBEHOV, PER BYGNINGSKATEGORI

		Boligblokk	Kontor	Øvrige
Bosatte	Turproduksjon	Gjennomsnitt antall daglige reiser per person per formål	<i>Ikke relevant</i>	
	Transportmiddel-fordeling	Transportmiddelfordeling på daglige reiser, bosted & Kollektivreiser, bosatte		
	Reiselengde	Gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel		
	Parkeringstiltak	Parkering ved bolig		
Ansatte	Turproduksjon	<i>Ikke relevant</i>	Turproduksjon per bygningstype (NS 3720, Tabell B.1, og Olsen, 2018)	
	Transportmiddel-fordeling		Transport-middelfordeling på daglige reiser, endepunkt & Kollektiv-reiser, endepunkt	
	Reiselengde		Gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel	
	Parkeringstiltak		Parkering ved arbeidsplassen	
Andre reiser	Turproduksjon	<i>Beregnes ikke</i>	Turproduksjon per bygningstype (NS 3720, Tabell B.1, og Olsen, 2018)	
	Transportmiddel-fordeling		Transport-middelfordeling på daglige reiser, endepunkt & Kollektivreiser, endepunkt	
	Reiselengde		Gjennomsnittlig reiselengde per transportmiddel	
	Parkeringstiltak		<i>Beregnes ikke</i>	

VEDLEGG B: DATAGRUNNLAG FOR BEREGNING AV TRANSPORTBEHOV FOR BYGGETS LOKALISERING OG REFERANSELOKALISERING

Datagrunnlaget er hentet fra PROSAM-rapport 242: «Reisevaner i Oslo og Viken. En analyse av nasjonal reisevaneundersøkelse 2018/19»⁵. I denne rapporten beskrives reisevaner og tilgang til transportressurser blant befolkningen i Oslo og Viken. Området er delt inn i ulike soner, og rapporten vurderer forskjeller i reisevaner i ulike deler av området.

⁵ <https://www.prosam.org/index.php?page=report&nr=242>

Turproduksjon

		Gjennomsnittlig antall reiser per person per dag til ulike formål, bosatte						
		Arbeid	Skole	Tjeneste	Handel/ service	Følge/ omsorg	Besøk	Lokal fritid
HOVEDOMRÅDER	Oslo kommune	0.7	0.1	0.1	0.8	0.2	0.3	0.7
	Tidligere Akershus fylke	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.3	0.6
	Tidligere Buskerud fylke	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.2	0.5
SPESIFIKK PLASSERING	Indre Oslo	0.8	0.1	0.1	0.8	0.1	0.3	0.8
	Oslo vest	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.3	0.8
	Oslo nordøst	0.6	0.1	0.1	0.7	0.2	0.2	0.6
	Oslo sør	0.6	0.1	0.1	0.8	0.2	0.3	0.7
	Asker og Bærum	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.2	0.6
	Nedre Romerike	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.2	0.6
	Follo	0.6	0.1	0.1	0.8	0.3	0.2	0.6
Drammen	0.5	0.1	0.1	0.8	0.3	0.3	0.5	

		Turproduksjon for reiser, etter endepunkt			
		Arbeidsreiser	Andre reiser		
Bygningstype/funksjon	Antall åpne dager i året	Årlig gjennomsnittlig ant. reiser/døgn/ansatt	Anslag på antall brukere per døgn. Kapasitet og gjennomsnitt prosentandel brukere	Beregningsgrunnlag	Årlig gjennomsnittlig ant. reiser/døgn/brukere
Boligblokk	365	0		beregnes ikke	0
Barnehage	205	1.85	Antall barn bygningen har kapasitet til, 70 % til stede daglig	Kapasitet, barnehagebarn	0.79
Kontorbygning, publikumsattraktiv	260	2.35	1,4 besøk per ansatt	Antall ansatte x 1,4	1.43
Kontorbygning, ikke publikumsattraktiv	260	2.35	0,7 besøk per ansatt	Antall ansatte x 0,7	1.43
Skolebygning	190	1.72	Antall elever bygningen har kapasitet til, 80 % til stede daglig	Kapasitet, elever	0.83
Universitet/høgskole	190	1.72	Antall studenter bygningen har kapasitet til, 80 % til stede daglig	Kapasitet, studenter	0.83
Sykehus	365	3.30	0,5 dagpasienter + 0,5 besøk per "varm seng"	Antall "varme senger" x 1	2
Sykehjem	365	3.30	0,25 besøk per "varm seng"	Antall "varme senger" x 0,25	2
Hotell	365	3.30	Antall senger, 70 % beleggt i gjennomsnitt, 3,5 reiser per besøk	Antall senger	2.45
Idrettsbygning	265	2.40	109 brukere per dag per fullstørrelse spillebane	Antall fullstørrelse spillebaner x 109	1.45
Forretningsbygning, dagligvarer	300	2.71	100 kunder per 100 m ²	100 x BTA/100	1.65
Forretningsbygning, utvalgsvarer	300	2.71	50 kunder per 100 m ²	50 x BTA/100	1.65
Kulturbygning	300	2.71	30 besøk per 100 m ²	30 x BTA/100	1.65

Transportmiddelfordelinger

		Transportmiddelfordeling på daglige reiser, bosted						
		Til fots	Sykkel	Kollektiv (eks drosje og fly)	Bilfører	Bilpassasjer	Annet	
HOVEDOMRÅDER	Oslo kommune	30%	6%	29%	26%	6%	2%	
	Tidligere Akershus fylke	17%	3%	15%	54%	10%	2%	
	Tidligere Buskerud fylke	17%	3%	7%	61%	11%	1%	
SPESIFIKK PLASSERING	Oslo kommune	Indre Oslo	40%	7%	32%	14%	5%	2%
		<i>0 - 1 km fra T-banestasjonene Brynseng, Hølsfyr, Nydalen, Ryen og Storo samt jernbanestasjonen på Skøyen.</i>	23%	4%	34%	29%	9%	0%
		Oslo vest	25%	7%	25%	34%	7%	2%
		Oslo nordøst	24%	4%	29%	34%	7%	2%
		Oslo sør	24%	5%	26%	36%	8%	2%
	Tidligere Akershus fylke	Sandvika/Stabekk/Bekkestua	21%	5%	19%	46%	8%	1%
		Lysaker/Fornebu	24%	5%	18%	43%	7%	3%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonene i Asker, Lysaker, Sandvika</i>	13%	3%	26%	50%	8%	0%
		Resten av Bærum	19%	5%	17%	48%	9%	2%
		Gamle Asker kommune	16%	2%	16%	53%	10%	2%
		Bybåndet i Nedre Romerike	21%	4%	17%	47%	9%	2%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonen i Lillestrøm og sentrum i Lørenskog</i>	14%	3%	23%	50%	10%	0%
		Resten av Nedre Romerike	12%	2%	13%	60%	12%	2%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonene i Kolbotn og Ski</i>	16%	3%	26%	47%	9%	0%
		Togbåndet i Follo	19%	3%	17%	51%	9%	1%
	Resten av Follo	17%	3%	16%	52%	10%	2%	
	Tidligere Buskerud fylke	Drammen sentrum	30%	6%	12%	42%	10%	1%
		Drammen nord	16%	6%	11%	55%	10%	2%

	Drammen sør/Konnerud	16%	2%	11%	58%	12%	1%
	Drammen vest (Nedre Eiker)	16%	3%	9%	60%	10%	2%

		Transportmiddelfordeling på daglige reiser, endepunkt						
		Til fots	Sykkel	Kollektiv (eks drosje og fly)	Bilfører	Bilpassasjer	Annet	
HOVEDOMRÅDER	Oslo kommune	29%	6%	32%	26%	6%	2%	
	Tidligere Akershus fylke	16%	3%	13%	56%	10%	2%	
	Tidligere Buskerud fylke	17%	3%	6%	62%	11%	1%	
SPESIFIKK Plassering	Oslo kommune	Indre Oslo	36%	7%	35%	16%	4%	2%
		<i>0 - 1 km fra T-banestasjonene Brynseng, Helsfyr, Nydalen, Ryen og Storo samt jernbanestasjonen på Skøyen.</i>	19%	4%	38%	31%	8%	0%
		Oslo vest	23%	7%	29%	32%	6%	2%
		Oslo nordøst	23%	3%	24%	41%	7%	2%
		Oslo sør	26%	4%	21%	38%	9%	2%
	Tidligere Akershus fylke	Sandvika/Stabekk/Bekkestua	18%	4%	18%	51%	8%	1%
		Lysaker/Fornebu	17%	6%	26%	43%	5%	2%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonene i Asker, Lysaker, Sandvika</i>	15%	5%	28%	46%	5%	0%
		Resten av Bærum	21%	4%	13%	51%	9%	2%
		Gamle Asker kommune	15%	3%	13%	55%	11%	2%
		Bybåndet i Nedre Romerike	19%	3%	15%	51%	10%	1%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonen i Lillestrøm og sentrum i Lørenskog</i>	22%	4%	19%	46%	9%	0%
		Resten av Nedre Romerike	12%	2%	8%	65%	11%	2%
		<i>0 - 1 km fra jernbanestasjonene i Kolbotn og Ski</i>	19%	3%	27%	43%	7%	0%
		Togbåndet i Follo	18%	3%	15%	54%	9%	1%
Resten av Follo	18%	3%	12%	54%	10%	2%		

Tidligere Buskerud fylke	Drammen sentrum	25%	5%	11%	49%	10%	1%
	Drammen nord	18%	5%	9%	55%	10%	3%
	Drammen sør/Konnerud	18%	2%	8%	61%	11%	1%
	Drammen vest (Nedre Eiker)	16%	3%	7%	61%	11%	1%

		Kollektivreiser, bosatte			Kollektivreiser, endepunkt			
		Buss	Skinne-gående	Båt	Buss	Skinne-gående	Båt	
HOVEDOMRÅDER		Oslo kommune	34%	65%	0,5%	32%	67%	0,8%
		Tidligere Akershus fylke	41%	56%	2,7%	47%	51%	2,0%
		Tidligere Buskerud fylke	53%	46%	1,4%	63%	37%	0,9%
SPESIFIKK PLASSERING	Oslo kommune	Indre Oslo	42 %	58 %	0,5%	38 %	62 %	1,0%
		Oslo vest	28 %	72 %		26 %	73 %	0,5%
		Oslo nordøst	30 %	70 %	0,7%	36 %	64 %	0,5%
		Oslo sør	27 %	72 %		25 %	75 %	0,8%
	Tidligere Akershus fylke	Asker og Bærum	39 %	57 %	4,4%	42 %	58 %	0,8%
		Nedre Romerike	49 %	50 %	0,5%	55 %	44 %	0,7%
		Follo	40 %	51 %	9 %	50 %	43 %	2 %
	Tidligere Buskerud fylke	Drammen	49 %	51 %	1 %	56 %	44 %	0 %

Reiselengde

		Gjennomsnittlig reiselengde (km) per reise fordelt på transportmiddel					
		Til fots	Sykkel	Kollektiv (eks drosje og fly)	Bilfører	Bilpassasjer	Annet
HOVEDOMRÅDER	Oslo kommune	1,6	5,2	10,9	16,8	25,9	Reiser med andre transportmidler medregnes ikke
	Tidligere Akershus fylke	2,1	6,6	20,0	16,5	21,6	
	Tidligere Buskerud fylke	2,2	5,4	30,0	17,7	23,3	
SPESIFIKK PLASSERING	Indre Oslo	1,5	3,9	9,4	21,4	25,9	
	Oslo vest	1,8	5,2	10,5	16,9	25,9	
	Oslo nordøst	2,0	5,2	13,1	14,2	25,9	
	Oslo sør	1,8	5,2	14,0	15,6	25,9	
	Asker og Bærum	2,1	7,4	17,1	15,2	22,2	
	Nedre Romerike	2,1	6,6	17,7	16,8	21,4	
	Follo	2,3	6,6	22,0	15,4	23,9	
Drammen	2,0	5,4	28,8	17,4	24,2		

Utslippsfaktorer for bygg satt i drift 2021-2081

År satt i drift	Personbil, som bilfører [kgCO ₂ e/pkm]	Personbil, som bilpassasjer [kgCO ₂ e/pkm]	Buss [kgCO ₂ e/pkm]	Skinnegående [kgCO ₂ e/pkm]
2021	0,178	0,142	0,0477	0,0539
2022	0,173	0,138	0,0454	0,0511
2023	0,168	0,134	0,0430	0,0484
2024	0,163	0,130	0,0404	0,0458
2025	0,157	0,126	0,0376	0,0434
2026	0,152	0,122	0,0347	0,0410
2027	0,147	0,117	0,0316	0,0387
2028	0,141	0,113	0,0283	0,0365
2029	0,136	0,109	0,0250	0,0344
2030	0,130	0,104	0,0215	0,0324
2031	0,124	0,100	0,0180	0,0304
2032	0,121	0,097	0,0170	0,0285
2033	0,117	0,094	0,0161	0,0267
2034	0,113	0,091	0,0152	0,0250
2035	0,109	0,088	0,0143	0,0234
2036	0,106	0,084	0,0135	0,0218
2037	0,102	0,081	0,0127	0,0202
2038	0,098	0,078	0,0120	0,0188
2039	0,094	0,075	0,0112	0,0174
2040	0,090	0,072	0,0105	0,0160
2041	0,087	0,069	0,0099	0,0147
2042	0,083	0,067	0,0092	0,0135
2043	0,080	0,064	0,0086	0,0123
2044	0,077	0,062	0,0080	0,0112
2045	0,074	0,059	0,0074	0,0101
2046	0,071	0,057	0,0069	0,0090
2047	0,068	0,054	0,0063	0,0080
2048	0,065	0,052	0,0058	0,0071
2049	0,061	0,049	0,0054	0,0062
2050	0,058	0,047	0,0049	0,0053
2051	0,056	0,044	0,0048	0,0052
2052	0,053	0,042	0,0047	0,0050
2053	0,050	0,040	0,0045	0,0049
2054	0,047	0,038	0,0044	0,0048
2055	0,044	0,035	0,0043	0,0047
2056	0,042	0,033	0,0042	0,0046
2057	0,039	0,031	0,0041	0,0044
2058	0,036	0,029	0,0040	0,0043
2059	0,033	0,027	0,0039	0,0042
2060	0,031	0,025	0,0038	0,0041
2061	0,028	0,022	0,0037	0,0040

2062	0,027	0,022	0,0036	0,0039
2063	0,027	0,021	0,0035	0,0038
2064	0,026	0,021	0,0034	0,0037
2065	0,025	0,020	0,0034	0,0036
2066	0,025	0,020	0,0033	0,0036
2067	0,024	0,019	0,0032	0,0035
2068	0,024	0,019	0,0031	0,0034
2069	0,023	0,018	0,0030	0,0033
2070	0,022	0,018	0,0030	0,0032
2071	0,022	0,017	0,0029	0,0031
2072	0,021	0,017	0,0028	0,0031
2073	0,021	0,017	0,0028	0,0030
2074	0,020	0,016	0,0027	0,0029
2075	0,020	0,016	0,0026	0,0028
2076	0,019	0,015	0,0026	0,0028
2077	0,019	0,015	0,0025	0,0027
2078	0,018	0,015	0,0024	0,0026
2079	0,018	0,014	0,0024	0,0026
2080	0,017	0,014	0,0023	0,0025
2081	0,017	0,014	0,0023	0,0024

VEDLEGG C: METODEBESKRIVELSE

Datagrunnlag for transportbehov

Datagrunnlaget i Vedlegg B er i hovedsak basert på PROSAM-rapport 242: «Reisevaner i Oslo og Viken. Rapporten angir reisevaner og transportmiddelfordeling for reiser iht. ulike formål, og med geografisk inndeling iht. om formålet er utgangspunkt eller endepunkt for reisen. Rapporten angir også transportmiddelfordeling knyttet til ulik tilgang til parkering ved bolig og arbeidssted, som kan benyttes for å anslå effekt av tiltak for å redusere parkeringstilgang.

I tilleggsanalysen av RVU 2018/19 ble det hentet ut datagrunnlag for blant annet transportmiddelbruk for en detaljert geografisk inndeling av Viken. For å kunne detaljere datagrunnlaget ytterligere, er det benyttet tall for transportmiddelfordeling for definerte knutepunktområder i Viken utarbeidet av Civitas⁶ forbindelse med reprogrammeringen av klimagassregnskap.no v5.0 (KGR5) til One Click LCA Norge. Dette arbeidet baserte seg på følgende kilder som grunnlag for reviderte og nye beregninger av reisemiddelfordeling i norske byer og tettsteder:

1. Alternative reisemiddelfordelinger utarbeidet og implementert i KGR5 (Civitas basert på nasjonale og regionale RVU 2013/14).
2. Regionale RVU'er for byområdene Bergen og Stavanger ved SINTEF og Trondheim ved Miljøpakke Trondheim.
3. TØI-rapport 1550/2017: Miljøeffekter av stasjonsnær lokalisering av boliger og arbeidsplasser (på intercity triangelet).
4. TØI-rapport 1575/2017: Transport- og klimaeffekter av knutepunktfortetting i Bergen, Kristiansand og Oslo
5. TØI-rapport 1178/2011: Bystruktur og transport.

Studiene anvender gjennomgående en avgrensning på mindre enn 1 km fra jernbanestasjon/kollektivknutepunkt (Det brukes begrepet 'stasjonsnært' og avgrensningen er gjort ved hjelp av grunnkretser innenfor avstandsbåndet <1 km fra kollektivknutepunkt/jernbanestasjon med høykvalitets kollektivtilbud).

Antall daglige reiser for beboere kan beregnes på bakgrunn av gjennomsnittlig antall daglige reiser til ulike formål. Arbeidsreiser kan ikke beregnes fra samme grunnlag, ettersom antall daglige arbeidsreiser er gitt som snitt for befolkningen, og ikke kun den delen av befolkningen som er i arbeid. Antall daglige arbeidsreiser per ansatt (for alle bygningskategorier med ansatte) er basert på erfaringstall fra SINTEF⁷ for turproduksjon knyttet til kontor.

Effekt av parkeringstiltak

RVU 2018/19 gir informasjon om transportmiddelfordeling for ulik tilgang til parkering ved bolig og arbeidssted:

Tabell 7 Alternativer for parkeringsdekning kartlagt i RVU 2018/19

Parkeringsplass ved bolig	Ja
	Nei

⁶ Njål Arge, Olav Fosli og Eivind Selvig, «Reisevanedata for sentrumskjerner og knutepunkter for kollektivtransport». Civitas 04.04.18, Revidert 04.05.18.

⁷ Meland m.fl., 2013, «Erfaringstall for turproduksjon», SINTEF Teknologi og samfunn og Asplan Viak

Tilgang til parkering på arbeidsplassen	Gratis p-plass hos arbeidsgiver
	P-plass hos arbeidsgiver, må betale
	Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter
	Ingen mulighet for parkering på/ved arbeidsplassen

Dette er lagt til grunn for å anslå endring i transportmiddelbruk som følge av tiltak for å begrense parkeringsdekningen ved bolig eller arbeidssted.

RVU 2018/19 angir tilgang til parkering ved bolig/arbeidssted iht. følgende alternativer:

Tilgang til parkeringsplass ved bolig

Tilgang til egen p-plass ved bolig, i umiddelbar nærhet
 Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna
 Ikke tilgang til egen p-plass, lett å finne plass
 Ikke tilgang til egen p-plass, vanskelig å finne plass

Parkeringsmuligheter ved arbeidsplassen

Gratis p-plass hos arbeidsgiver
 Må betale for parkering hos arbeidsgiver
 Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter
 Ingen mulighet for parkering

I tillegg analysen av RVUen som gir datagrunnlaget vi har benyttet, er det imidlertid kun gitt transportmiddelfordeling for om man har tilgang til egen p-plass ved bolig eller ikke. For å skille på ulike grader av parkeringsdekning ved bolig, har vi fordelt endringen i transportmiddelbruk lineært for å gi tre alternativer:

Tilgang til parkeringsplass ved bolig

Tilgang til egen p-plass ved bolig, i umiddelbar nærhet
 Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna
 Ikke tilgang til egen p-plass

Parkeringsmuligheter ved arbeidsplassen

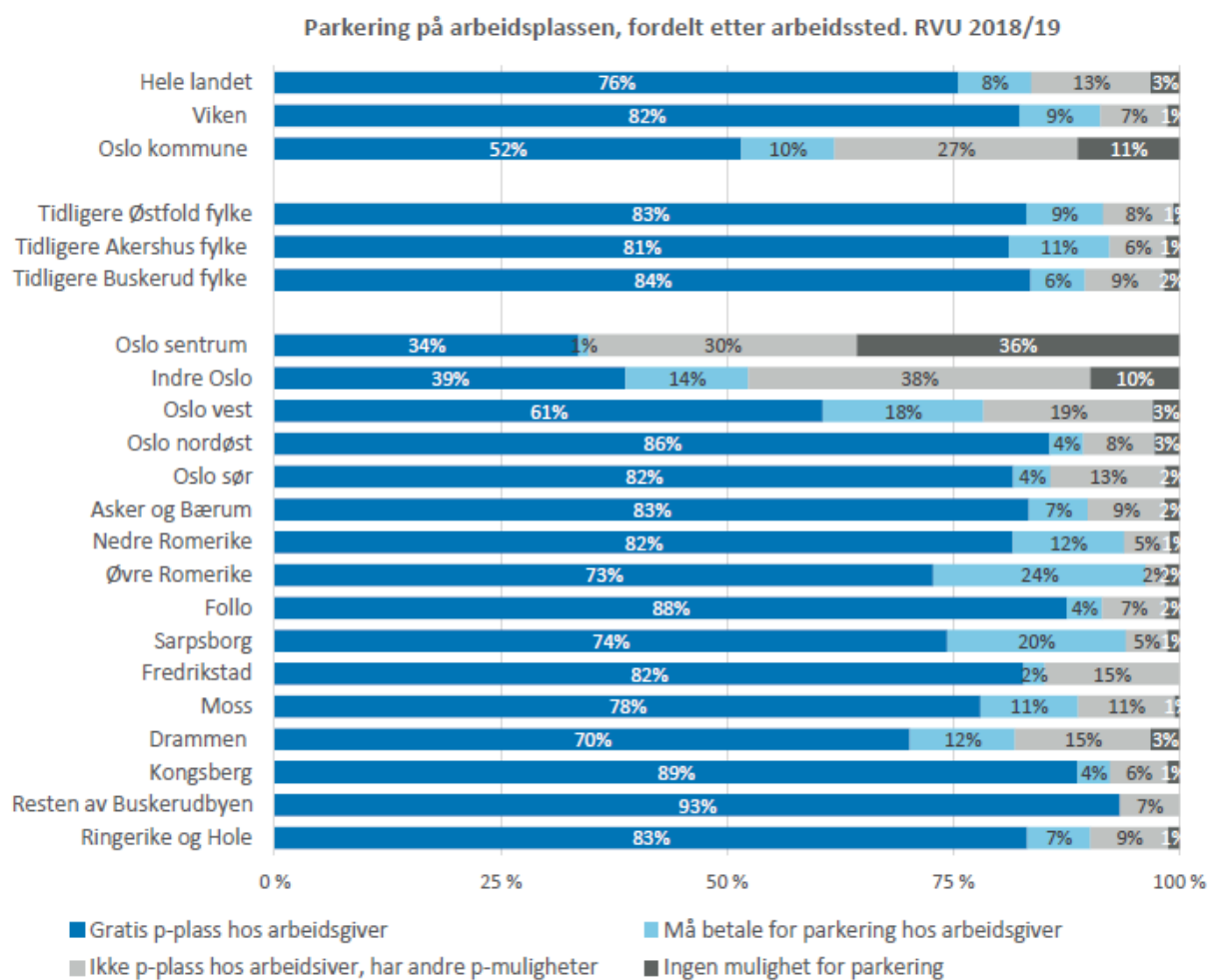
Gratis p-plass hos arbeidsgiver
 Må betale for parkering hos arbeidsgiver
 Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter
 Ingen mulighet for parkering

For å anslå effekt av tiltak for å begrense parkering, må det vurderes hvilken av alternativene som stemmer best for bygget etter tiltak er gjennomført.

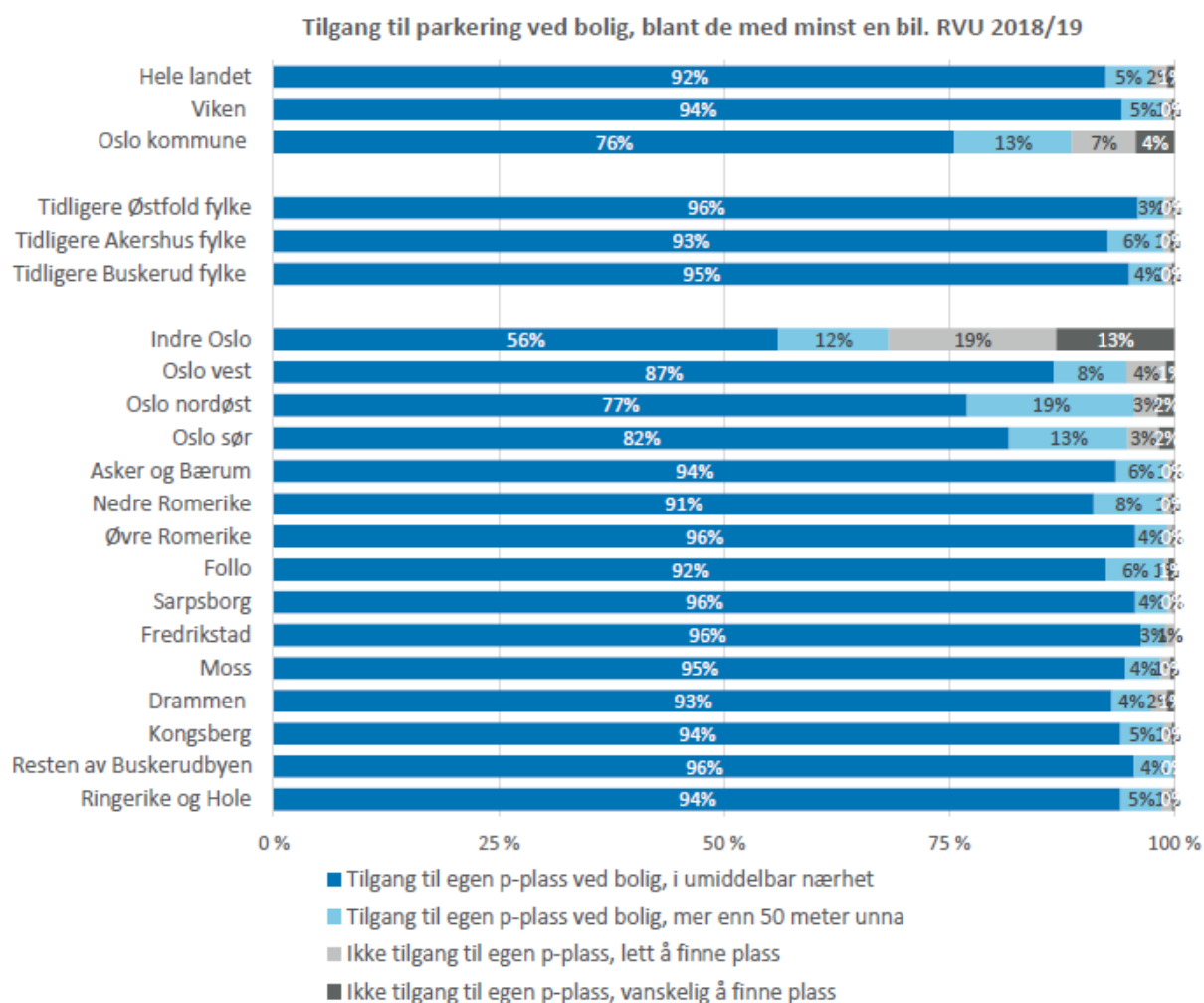
Endring regnes med utgangspunkt i at transportmiddelfordeling for området tilsvarer full parkeringsdekning, dvs. fri tilgang til parkering for bosatte/ansatte.

RVU 2018/19 gir kun grunnlag for å beregne endring i transportmiddelfordeling for reiser for beboere og ansatte. Dette medfører at det ikke foreligger grunnlag for å anslå betydningen av parkeringsdekning for andre reiser.

Datagrunnlaget fra RVU 2018/19 viser at en betydelig andel av bosatte i sentrale strøk, spesielt Oslo sentrum, ikke har full tilgang til parkering ved arbeidssted eller bolig, som vist i hhv. i Figur 3 Figur 4:



Figur 3 Parkeringsmuligheter ved arbeidsplassen etter hvor arbeidsplassen er lokalisert. RVU 2018/19. Kilde: Prosam-rapport 242 (Asplan Viak, 2021)



Figur 4 Prosentandel som har tilgang til egen parkeringsplass ved boligen. RVU 2018/19. Kilde: Prosam-rapport 242 (Asplan Viak, 2021)

Beregning av endring transportmiddelbruk som følge av tiltak som påvirker parkeringsdekning kan derfor ikke regnes med utgangspunkt i full parkeringsdekning for bygg beliggende i indre Oslo. For bygg lokalisert i indre Oslo er det i stedet mer hensiktsmessig å regne med utgangspunkt i *Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna / Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter* for hhv. bosatte og ansatte. I tillegg er effekt av parkeringstiltak for indre Oslo skalert iht. bilførerandel av alle reiser, for å unngå at effekten av parkeringstiltak fører til negativ verdi for bilførerandelen.

Beregnet endring i transportmiddelfordeling som følge av tiltak for å redusere parkeringstilgang for bolig og kontor er gitt under:

Parkering ved bolig	Tilgang til egen p-plass ved bolig, mer enn 50 meter unna					Ikke tilgang til egen p-plass				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	1 %	1 %	-5 %	0 %
Oslo kommune	4 %	1 %	1 %	-5 %	0 %	8 %	2 %	1 %	-11 %	-1 %
Tidligere Akershus fylke	4 %	1 %	0 %*	-5 %	3 %	8 %	2 %	0 %*	-10 %	6 %
Tidligere Buskerud fylke	6 %	0 %*	3 %	-10 %	1 %	12 %	0 %*	6 %	-20 %	3 %

*Avvik fra datagrunnlaget, som viste reduksjon i bruk av kollektiv og sykkel som følge av redusert parkeringstilgang for bil. Dette vurderes som et usannsynlig resultat, og et forutsettes i stedet at sykkel- og kollektivandel forblir uendret.

Parkering ved arbeidsplassen	P-plass hos arbeidsgiver, må betale				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Oslo kommune	2 %	1 %	1 %	-5 %	2 %
Tidligere Akershus fylke	3 %	0 %	8 %	-10 %	-1 %
Tidligere Buskerud fylke	5 %	0 %	6 %	-10 %	-1 %
	Ikke p-plass hos arbeidsgiver, har andre p-muligheter				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	2 %	1 %	1 %	-3 %	2 %
Oslo kommune	6 %	3 %	11 %	-21 %	1 %
Tidligere Akershus fylke	5 %	2 %	19 %	-28 %	2 %
Tidligere Buskerud fylke	4 %	2 %	13 %	-19 %	1 %
	Ingen mulighet for parkering på/ved arbeidsplassen				
	Til fots	Sykkel	Kollektiv	Bilfører	Bilpassasjer
Indre Oslo	6 %	3 %	11 %	-14 %	1 %
Oslo kommune	6 %	0 %	19 %	-27 %	2 %
Tidligere Akershus fylke	5 %	1 %	27 %	-33 %	1 %
Tidligere Buskerud fylke	4 %	0 %	15 %	-27 %	7 %

Utslippsbaner for kjøretøy

Tabell 2 angir gjennomsnittlige klimagassutslipp gjennom bygningens levetid per km per bruker (kgCO₂e/person-km), for personbil, buss, og skinnegående transportmidler. Utslippsfaktorene er livsløpsbaserte og inkluderer, i tillegg til direkte driftsutslipp, fremstilling av drivstoff og produksjon og vedlikehold av kjøretøy. Dagens utslippsfaktorer for personbil (fossil og el), buss (fossil og el), og skinnegående (bane og tog, kun el) er hentet inn fra ulike kilder, og er brukt som utgangspunkt for framskrivning av utslippsbaner gjennom bygningens levetid. Kilder, antakelser, og metodikk er beskrevet under i tekst og i Tabell 8. Beregningene er også gjengitt i figurene under.

Utslippsfaktorene tar hensyn til en forventet fremtidig utfasing av fossedrevne kjøretøy og en overgang til elektriske kjøretøy. Dette er gjort ved å hente inn prognoser for enkeltår fra ulike kilder

og beregne en lineær utvikling mellom innhentede verdier, i tillegg til enkelte antakelser. For personbil er 12% av kjøretøyparken elektrisk i 2021⁸, og det er av TØI anslått at omtrent 49 % vil være elektrisk i 2031, og 69 % i 2041⁹. Det er videre antatt at 100% av personbilparken er elektrisk i 2061 og alle fremtidige år. For buss utgjør elbuss om lag 10% av kjøretøyparken til Ruter i 2021, og etter planene skal alle Ruters busser være utslippsfrie i 2028¹⁰. Her er det derfor antatt 10% elbussandel i 2021 og 100 % elbussandel i 2031. Skinnegående transport betraktes her som utelukkende å være drevet av elektrisitet.

Faktorene tar også hensyn til forventet fremtidig teknologiutvikling for alle kjøretøy, både fossildrevne og elektriske. Historisk har klimagassutslipp per km gått ned for transportteknologier, og en slik utvikling er antatt å fortsette. Fossildrevne kjøretøy benytter en modnet teknologi og vil kun ha moderat utvikling, mens elektriske kjøretøy bruker relativt ny teknologi som antas å få mer drastiske utslippsreduksjoner i de kommende årene. Det antatt en årlig utslippsreduksjon på 0.5 % for fossildrevne kjøretøy, og 2.5 % årlig utslippsreduksjon for elektriske kjøretøy. Denne fremtidige utslippsreduksjonen gjelder både indirekte utslipp knyttet til produksjon av kjøretøy og infrastruktur, og driftsutslipp. Klimagassutslipp fra elektriske kjøretøy er i tillegg tett sammenkoblet med utslippsfaktor for elektrisitet, som også vil se en betydelig reduksjon over bygningens levetid. Driftsutslipp for elektriske kjøretøy er derfor beregnet basert på en lineær framskrivning av utslippsfaktor for elektrisitet mot nær-null i 2050, med samme antakelse som er gjort for elektrisitetsfaktor i NS 3720.

I FutureBuilt Zero-T er også tidspunktet for utslipp av betydning. Det har blitt benyttet en dynamisk LCA metodikk som vektlegger utslipp som skjer i dag mer enn utslipp som skjer frem i tid. Den reduserte viktigheten av fremtidige utslipp uttrykker klimagassenes oppvarmingspotensial over en 100 års periode, hvor utslipp som skjer frem i tid vil ha kortere tid på seg til å varme opp atmosfæren. Norges klimamål og forpliktelser til Paris-avtalen fordrer en hurtig reduksjon av nasjonale klimagassutslipp, og utsatte utslipp vil ha mindre påvirkning på den globale oppvarmingen i årene frem mot 2050, enn utslipp som skjer i dag. For utdypende rasjonale og beskrivelse av tidsvektingsmetodikken refereres det til metodenotatet for FutureBuilt Zero kriteriene for materialer og energi, som igjen er bygget på vitenskapelige publikasjoner^{11,12}.

På grunn av utviklingen over tid (overgang til elektriske kjøretøy, teknologiutvikling av alle kjøretøyteknologier, og reduserte utslipp fra elektrisitet), avhenger utslippsfaktorene av året bygningen blir satt i drift. Det skal derfor anvendes utslippsfaktorer for året bygningen er satt i drift (Tabell 2).

Utslippsfaktorene er høyst sensitive til det gjennomsnittlige antall personer i kjøretøyene. Det kan tenkes at det vil skje en fremtidig utvikling også her, men en kan ikke med akseptabel usikkerhet anslå hvilken retning og i hvilken grad denne utviklingen vil gå. Antall personer per kjøretøy er derfor antatt konstant, for å unngå å tilføre unødvendig usikkerhet til beregningene.

⁸ SSB og Opplysningsrådet for veitrafikken (2020) <https://elbil.no/elbilstatistikk/elbilbestand/>

⁹ TØI (2019) Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019 <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50202>. NB19-banen er benyttet, ikke NTB-banen.

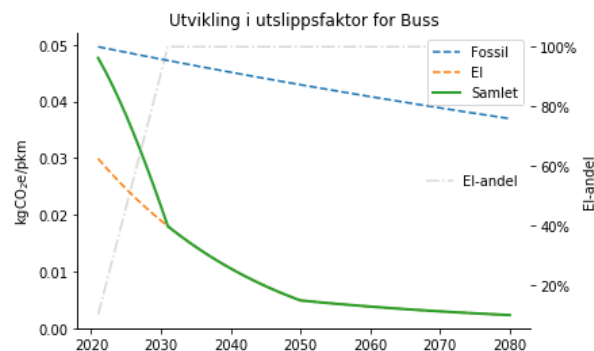
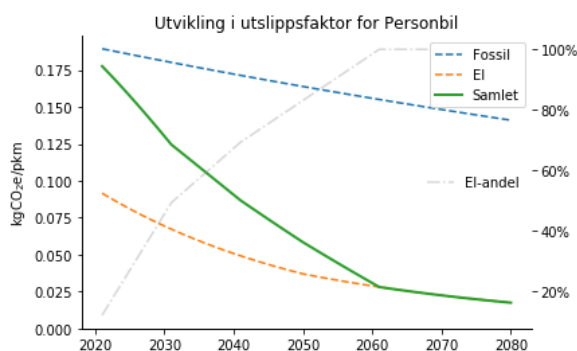
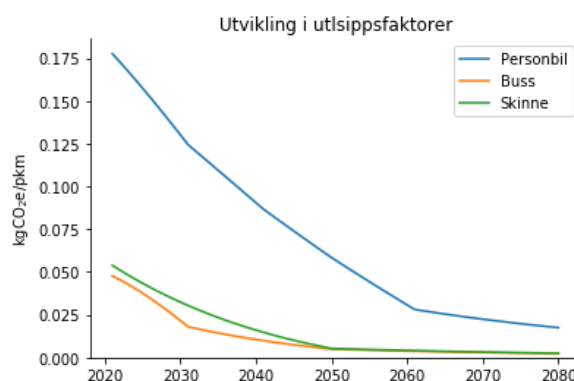
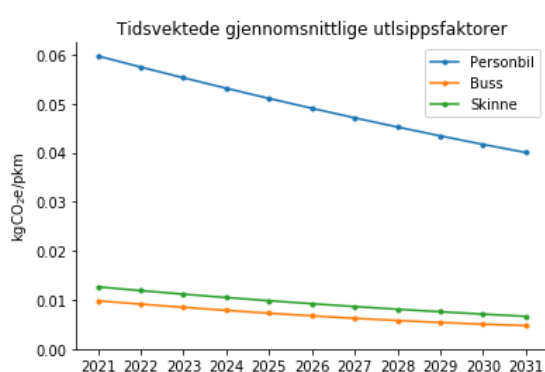
¹⁰ Ruter (2018). Utslippsfri kollektivtransport i Oslo og Akershus. <https://ruter.no/contentassets/e7bd74c5a3724b2789c874e97ae0427b/rapport-utslippsfri-kollektivtransport-i-oslo-og-akershus.pdf>

¹¹ Levasseur A, Lesage P, Margni M, Deschenes L, Samson R. Considering time in LCA: dynamic LCA and its application to global warming impact assessments. *Environmental science & technology*. 2010 Apr 15;44(8):3169-74.

¹² Resch E, Andresen I, Cherubini F, Brattebø H. Estimating dynamic climate change effects of material use in buildings—Timing, uncertainty, and emission sources. *Building and Environment*. 2021 Jan;187:107399.

Tabell 8. Dagens verdier for livsløpsbaserte klimagassutslipp. Tallgrunnlaget er brukt til å beregne fremtidige og gjennomsnittlige utslippsfaktorer. Teknologiutviklingen er beregnet fra det årstall kilden er fra. Kilder er gitt som fotnoter.

		Belegg	kgCO ₂ e/pkm		
			Drift	Produksjon	Samlet
Personbil	Fossil	1.55 ¹³	0.1339 ¹⁴	0.0593 ¹⁴	0.1932
	EI	1.55 ¹³	0.0181 ¹⁴	0.0831 ¹⁴	0.1012
Buss	Fossil	20 ¹⁵	0.0434 ¹⁶	0.0076 ¹⁷	0.0509
	EI	20 ¹⁵	0.0218 ¹⁸	0.0091 ¹⁹	0.0309
Skinne	Fossil	-	-	-	-
	EI	-	0.0509 ²⁰	0.0082 ¹⁷	0.0592



¹³ TØI (2014). Reisevaneundersøkelsen 2013/14. https://www.toi.no/getfile.php/1340016-1427184703/mmarkiv/Bilder/7020-TOI_faktaark_bilreiser-3k.pdf

¹⁴ NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger (2018). Årstall for tallgrunnlag: 2017. Verdiene er gjennomsnitt av ulike bilstørrelser.

¹⁵ Ruter statistikk (2016)

¹⁶ SSB (2016) Utvalgte faktorer for mobile utslipp til luft etter kilde. Drivstofforbruk og utslipp per kjørte kilometer for nyere kjøretøyer. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hva-pavirker-utslipp-til-luft-fra-veitrafikk?tabell=318158>

¹⁷ Ecoinvent. Verdier beregnet av Asplan Viak i 2021. Årstall for tallgrunnlag: 2019.

¹⁸ Brakar/VY (2020). Årstall for tallgrunnlag: 2020.

¹⁹ Nordelöf A, Romare M, Tivander J. Life cycle assessment of city buses powered by electricity, hydrogenated vegetable oil or diesel. Transportation Research Part D: Transport and Environment. 2019 Oct 1;75:211-22. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.08.019>

²⁰ VY/Ruter (2017). Årstall for tallgrunnlag: 2017.