

Vurdering av klimaeffekt for mobilitets- og infrastrukturtiltak i Halden



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Halden Kommune
Tittel på rapport:	Vurdering av klimaeffekt for mobilitets- og infrastrukturtiltak i Halden
Oppdragsnavn:	Mobilitets- og infrastrukturtiltak i Halden
Oppdragsnummer:	633793-01
Utarbeidet av:	Øyvind Dalen, Harald Høyem, Johanne Lægran, Faste Lylum
Oppdragsleder:	Øyvind Dalen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

I henhold til vedtatt mål skal all personbilbruk i Halden være utslippsfri og alle større kjøretøy benytte fossilfritt drivstoff i 2030. Samtidig skal andelen som går, sykler eller reiser kollektivt skal økes vesentlig. For å redusere klimagassutslippet fra transport og øke andelen som går, sykler eller reiser kollektivt, er det nødvendig med både restriktive tiltak og incentiver som kan bidra til å endre reisevanene i Halden, selv om elbilandel vil øke dramatisk frem mot 2030.

Det anbefales å iverksette en samlet pakke med bomring på kommunegrensen i kombinasjon med høyere parkeringsavgifter, færre parkeringsplasser i sentrum og utbedring av sykkelveinettet for å redusere klimagassutslippet fra transport i Halden utover forventet utvikling. Denne tiltakspakken vil også gjøre det mer attraktivt å reise til Halden sentrum fremfor ut av kommunen, og kan dermed være positivt for sentrumshandelen. En ytre bomring bør kombineres med et bedre regionalt kollektivtilbud.

04.	22. des. 2021	Endelig versjon	ØD, HH, JL	
03	06. des. 2021	Mindre justeringer	ØD, HH, JL	FL
02	23. nov. 2021	Sluttrapport	ØD, HH, JL	FL
01	1. nov. 2021	Utkast til sluttrapport	ØD, HH, JL	FL
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

På oppdrag for Halden kommune har Asplan Viak vurdert effekten av ulike tiltak for å redusere klimagassutslippet fra transport i kommunen. Oppdraget har vært utført av Harald Høyem, Johanne Lægran, Faste Lynum og Øyvind Dalen, med sistnevnte som oppdragsleder.

Anneli Nesbakken, Maiken Balder og Espen Sørås har representert Halden kommune.

Oslo, 22.12.2021

Øyvind Dalen
Oppdragsleder

Faste Lynum
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Kommunedelplan for klima og energi 2019-2030	5
1.3	Klimagassutslipp i Halden	8
1.4	Metode - modellberegninger og forutsetninger	9
1.5	Dagens trafikksituasjon i Halden	11
1.6	Fremtidig trafikksituasjon i Halden	14
2	Innledende vurdering av mulige tiltak	15
2.1	Tiltak i kommunale planer og utredninger	15
2.2	Geografisk plassering av de kommunale tiltakene	19
2.3	Andre tiltak som kan vurderes	22
2.4	Overordnet vurdering av klimaeffektpotensialet ved tiltakene	25
3	Tiltakspakker	28
3.1	Innledning	28
3.2	Utbedring av sykkelveitilbudet	28
3.3	Forbedring av lokalt kollektivtilbud	33
3.4	Parkeringsrestriksjoner	34
3.5	Bomring	36
3.6	Tiltakspakker	38
4	Klimaeffekt og andre effekter	39
4.1	Modellberegninger	39
4.2	Kvalitative vurderinger av andre tiltak	61
5	Oppsummering	72
6	Vedlegg - Forutsetninger	75

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Halden har mål om å redusere klimagassutslippet i kommunen med 60 % innen 2030. Transport står for nesten halvparten av klimagassutslippene i Halden. En reduksjon i utslippet fra transportsektoren er derfor avgjørende for å nå vedtatt utslippsmål. Halden må svare for utslipp fra reiser som starter og/eller ender innenfor kommunegrensen. Gjennomgangstrafikk på E6 er utenfor kommunens ansvarsområde.

For å redusere utslipp er det nødvendig å vurdere både restriktive tiltak og andre incentiver som kan bidra til å endre reisevaner. Noen tiltak kan gjennomføres innenfor kommunens virkemiddelapparat, mens andre krever ekstern bistand og finansering.

En rekke tiltak kan bidra til redusert biltrafikk, både restriksjoner på bilbruk og parkering, forbedring i kollektivtilbud og tilrettelegging for gange og sykkel, samt målrettet arealplanlegging. Noen tiltak vil ha rask effekt, men kan samtidig være mindre stabile. Andre, som for eksempel arealplanlegging gir mer varig effekt, men virker kun på lang sikt. Felles for alle disse tiltakene er at de har som mål å bedre konkurransesituasjonen for miljøvennlig transport der alternativene til bil har størst potensial.

Før Halden kommune iverksetter tiltak er det nødvendig å vurdere effekt, gjennomførbarhet og kostnad. Trafikale og sosiale konsekvenser bør også vurderes før implementering.

I dette oppdraget har vi analysert ulike tiltak som kan bidra til at Halden kommune når vedtatt utslippsreduksjon. Vi har vurdert både restriktive tiltak og andre incentiver som kan bidra til å endre reisevaner. Utredningen har tatt utgangspunkt i tiltak beskrevet i gjeldende kommunale planer og tidligere utredninger i kommunens regi, supplert med nye tiltak som ikke inngår i disse. Vi har beregnet effekt og kostnad for de tiltakene hvor det har vært mulig, og brukt faglig skjønn for å vurdere de tiltakene som ikke kan beregnes. Vi har også sett på trafikale og sosiale konsekvenser der det har vært relevant.

1.2 Kommunedelplan for klima og energi 2019-2030

1.2.1 Generelt om planen

Mål: I henhold til kommunedelplan for klima og energi 2019-2030 skal klimagassutslippene i Halden i 2030 være redusert med minst 60 % i forhold til 2016. Innen 2050 skal all energibruk i Halden være fossilfri eller avfallsbasert.

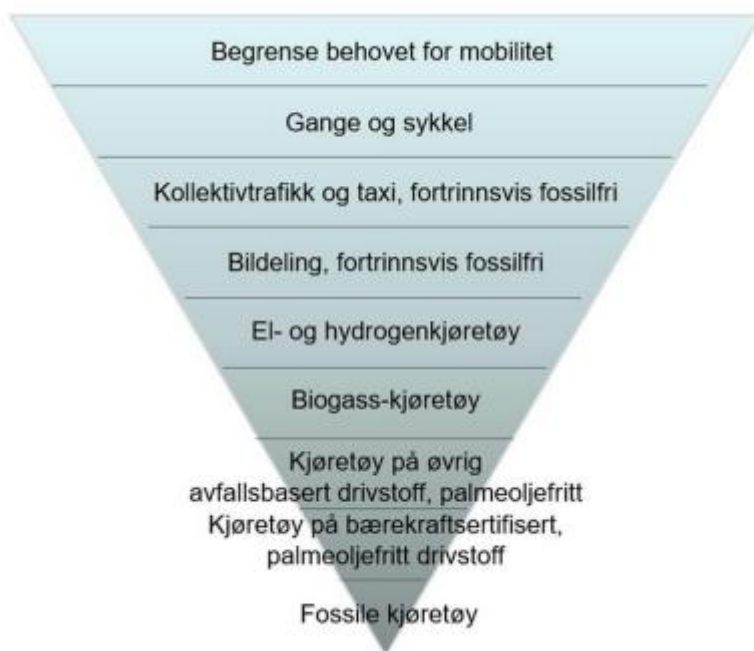
Tiltak og rapportering: For at klima- og energiplanen skal være robust over tid, inneholder den ikke en liste over tiltak som skal gjennomføres. Istedenfor vil potensielle tiltak bli presentert i årlige klimabudsjett, i form av et handlingsprogram innlemmet i økonomiplan og årsbudsjett. Klimabudsjettet gir oversikt over tiltak, kostnad, tidsfrister og ansvarsfordeling, og hvilken betydning tiltaket vil ha for klimagassutslippene i kommunen. Til sammen må tiltakene i klimabudsjettene de neste 10 årene være nok til å oppfylle målet om 60 prosent utslippsreduksjon i Halden innen 2030, og netto null utslipp i 2050.

1.2.2 Transport

Mål:

- Innen 2030 skal all personbilbruk være utslippsfri og alle større kjøretøy skal benytte fossilfritt drivstoff. Anleggsmaskiner og mindre maskiner skal være fossilfrie såfremt teknologien er tilgjengelig.
- Andelen som sykler, går eller reiser kollektivt skal økes vesentlig fram mot 2030. Målet er at dette skal gjelde alle typer reiser.
- Innen 2030 skal det være tilstrekkelig tilgang på fornybare drivstoff i Halden kommune, slik som hydrogen og biogass. Det skal til enhver tid være minst en offentlig tilgjengelig ladestasjon for hver tiende ladbare bil.

Mobilitets- og drivstoffhierarkiet i Figur 1-1. skal være styrende for valg som tas for å oppfylle målsettingene i klimaplanen, og bør benyttes i alle virkemidler som Halden kommune innfører, som f.eks. anskaffelser, parkeringspolitikk og bomringer. Sammen med statlige insentiver er dette de sterkeste virkemidlene for omlegging av kjøretøyparken. Hierarkiet innebærer en tydelig prioritering av bærekraftige biodrivstoff med god klimanytte, som for eksempel biogass, over andre typer biodrivstoff.



Figur 1-1. Transporthierarkiet Halden kommune legger til grunn for å oppfylle målsettingene i klima- og energiplanen, basert på Miljødirektoratet (2018). Fossilfri viser her først og fremst til el, biogass og hydrogen, og i andre rekke til avfallsbaserte og ev. andre typer bærekraftssertifiserte palmeoljefrie drivstoff. Kilde kommunedelplan for klima og energi 2019-2030.

Strategier:

- Halden kommune må gjøre det enklere for innbyggere og næringsliv å velge miljøvennlig transport slik som gange, sykkel, kollektivtransport og fossilfrie kjøretøy. Kommunen må jobbe for at kollektivtilbudet forbedres.
- Halden kommune skal jobbe for å redusere biltrafikken i sentrum samtidig som det gjøres mer attraktivt å ferdes til fots eller på sykkel.
- Fremtidig utbygging skal planlegges med tanke på at fremtidens transportløsninger skal kunne ivaretas. Spesielt skal gange og sykkel prioriteres i planleggingen, og avstand fra sentrum/tettsted må veie tungt når kommunen gir tillatelse til fremtidig utbygging.
- Kommunen skal tilrettelegge for infrastruktur for fossilfrie kjøretøy, slik som ladepunkter og fyllestasjoner. Deleordningen for utslippsfrie kjøretøy skal utvikles videre slik at den blir et reelt alternativ for innbyggere i boligområder utenfor sentrum.
- Stille krav til utslippsfri transport av varer og tjenester som kommunen kjøper. Kommunen skal tilrettelegge for effektiv og fossilfri nærings- og varetransport.
- Kommunens fossile kjøretøy skal gradvis byttes ut med fossilfrie.

Klimabudsjett 2020: Klimabudsjett for Halden 2020 er vedlegg til klima- og energiplanen 2019-2030. Klimabudsjettet er et viktig styringsverktøy for kommunen. I budsjettet er det kvantifisert hvor mye klimagassutslipp som kuttes gjennom foreslåtte tiltak og kostnaden for å gjennomføre disse. Klimabudsjettet synliggjør også økonomiske ressurser som tilordnes hvert tiltak.

Innen mobilitet er det nevnt tre tiltak:

- M1: Ladepunkter i boligområder
- M2: Utfasing av fossile kjøretøy som disponeres av kommunen. Per 2019 er ca. 25 % av kjøretøyparken kommunen disponerer elektrisk.
- M3: Gange og sykkel. Utbedre og etablere grønne korridorer som alternativ til bil. Per 2019 er det laget plan for å utbedre stiene i Schultzedalen med potensielt 6000 brukere.

Tabell 1. Tiltak med anslått utslippsreduksjon for Halden. Kilde: Kommunedelplan for klima og energi 2019-2030, vedlegg 1 (utsnitt).

HALDEN										
Sektor	Nr.	Tiltak/tiltaks pakke	Kostnader i MNOK					Reduserte utslipp i tonn CO ₂ e		
			2019	2020	2021	2022	2023	2020	2023	2030
Mobilitet	M.1	Ladepunkt i boligområder	-	1	0,5	0,5		Lav effekt		
	M.2	Utfasing av fossile kjøretøy	-	-	-	-	-	53	53	53
	M.3	Gange og sykkel	0,15	-	-	-	-	4932	4932	4932
	M.4	Tilrettelegging for sykling og gange	-	1,5	-	-	-			
										Ansvarlig
										Kommunalteknikk
										Innkjøp
										Plan og Miljø
										Kommunalteknikk

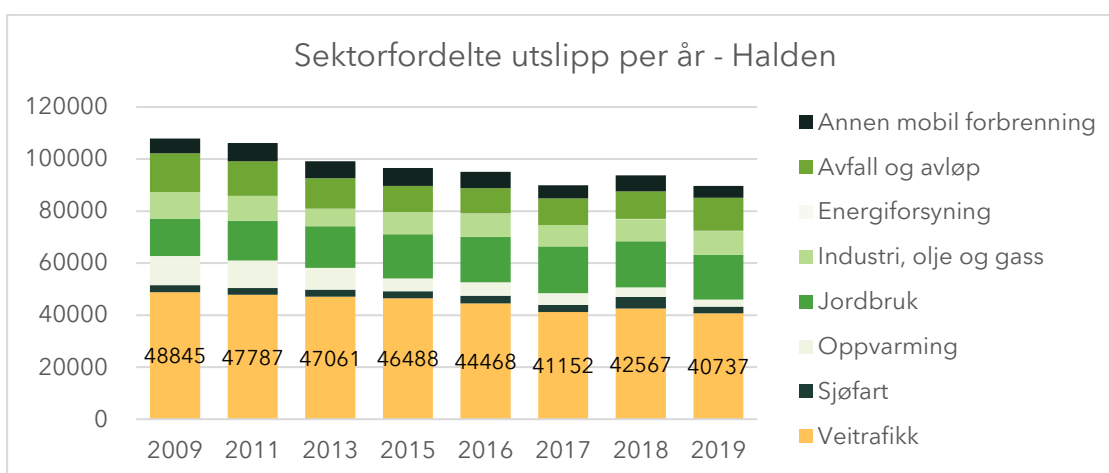
I budsjettet er det i tillegg presisert at kommunen må undersøke muligheter for å redusere utslipp fra veitrafikk, som er den største utslippskilden i Halden. Som mulige tiltak kommunen kan benytte nevnes:

- påvirke regionale myndigheter for bedre og billigere kollektivtrafikk
- sørge for bedre og flere sykkel- og gangstier
- parkeringsrestriksjoner
- utslippsfrie soner i sentrum

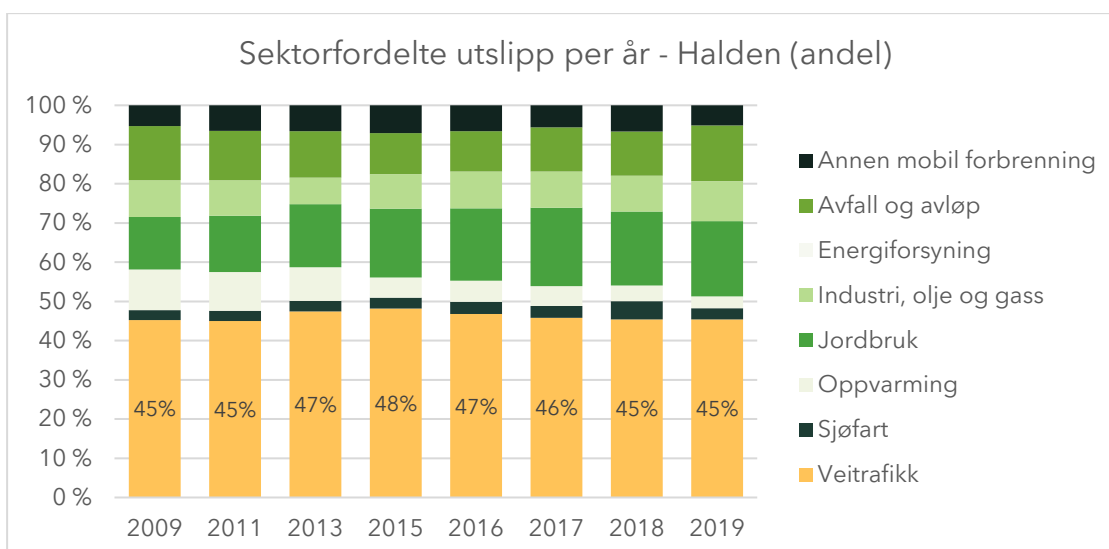
1.3 Klimagassutslipp i Halden

Fra 2016 til 2019 har det vært en nedgang på 6 % for samlet utslipp i Halden (kilde Miljødirektoratet), se Figur 1-2.. For veitrafikk samlet har det vært en nedgang på 8 % fra 2016 til 2019, 10 % for personbiltrafikk. Veitrafikkens andel lå på 47 % i 2016 og sank til 45 % i 2019. Se Figur 1-3.. Fordeling på ulike kjøretøygrupper er vist i Figur 1-4..

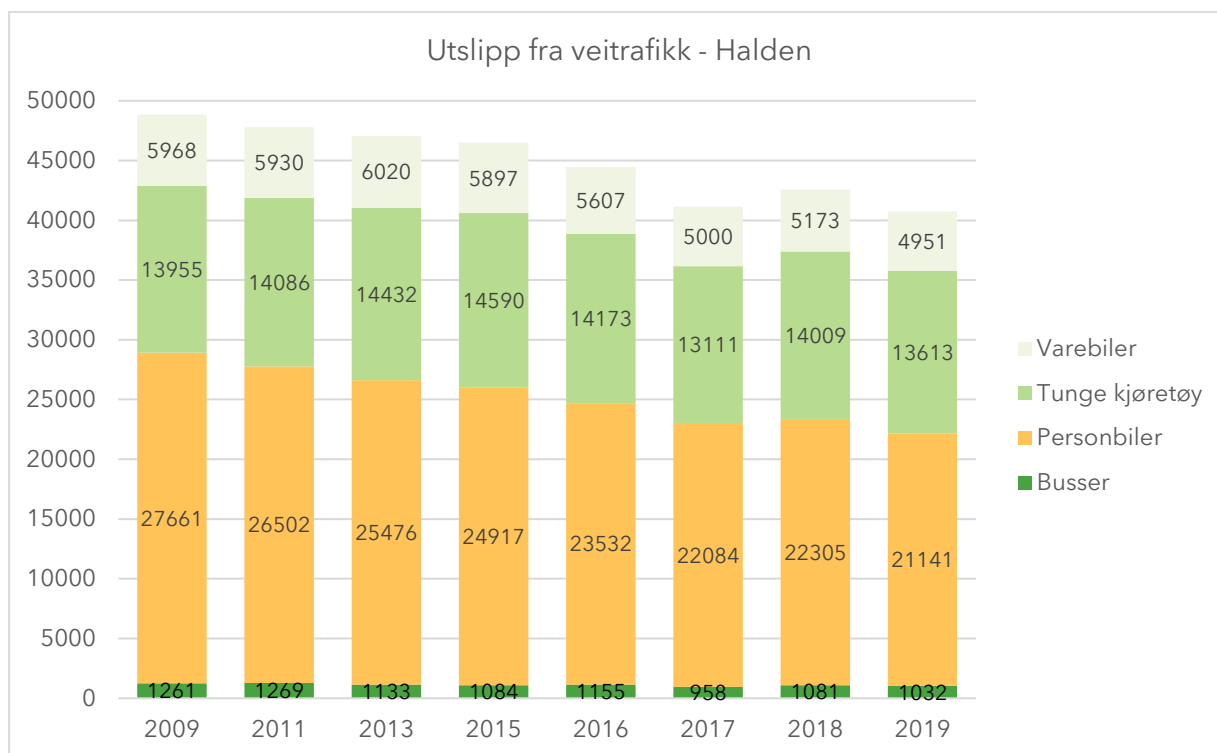
Reduksjon i utslippene fra veitrafikk kan tilskrives at flere busser benytter biogass og at flere person- og varebiler har blitt elektriske. I tillegg er det en økning i andelen biodrivstoff i bensin og diesel.



Figur 1-2. Utvikling i klimagassutslipp i Halden fordelt på sektorer, tonn per år. Kilde [Miljødirektoratet](#).



Figur 1-3. Utvikling i klimagassutslipp i Halden for ulike sektorer, prosentvis fordeling. Kilde [Miljødirektoratet](#).



Figur 1-4. Utvikling i klimagassutslipp fra transportsektoren i Halden, tonn per år. Kilde [Miljødirektoratet](#).

1.4 Metode - modellberegninger og forutsetninger

Det er i hovedsak tre strategier for å redusere klimagassutslippet fra transport:

- øke andelen utslippsfrie kjøretøy
- legge til rette for andre måter å reise på
- redusere reiseomfanget

Innenfor de tre strategiene vil det være mange tiltak som kan gjennomføres, og som i ulik grad vil bidra til måloppnåelse. For å kunne vurdere måloppnåelse må en først få oversikt over dagens klimagassutslipp fra transport i Halden, og deretter forventet utvikling frem mot 2030 uten tiltak. Klimagassutslippet vil være en funksjon det samlede trafikkarbeidet¹ som gjennomføres i Halden i løpet av et år og utslippsfaktorer for de ulike kjøretøy som benyttes.

¹ Trafikkarbeid=antall kjørte km per år (lengde på veiene multiplisert med antall kjøretøy)

Beregning av trafikkarbeid og klimagassutslipp i Halden er gjort med basis i Regional Transportmodell (RTM)², hvor vi har benyttet områdemodell for Østfold (DOM Østfold). RTM beregner reisevei, reiselengde og transportmiddelbruk for alle reiser som foretas mellom grunnkretser innenfor et nærmere definert analyseområde. Modellen tar hensyn til dagens kjøretøypark i Halden (fordeling på bensin, diesel, hybrid og elbiler) og forventet utvikling, for både personbiler, buss og tunge kjøretøy (godstransport). Beregningene er basert på lokale reisevaner. På den måten kan vi beregne det totale trafikkarbeidet som gjennomføres i Halden i løpet av et år. I gjeldende modell er det mulig å gjøre beregninger for perioden 2020 til 2030.

Usikkerhet i metode går først og fremst på anslag på innfasing av elbil samt noe undervurdering effekten av kollektivtiltak i RTM. Vi har benyttet elbilandel for Østfold, som kan ligge noe høyere enn snittet for Halden som følge av lokale forhold. Usikkerhet med hensyn til elbilandel vurderes å være større enn undervurdering effekten av kollektivtiltak i RTM.

Endring i forutsetninger for å reise kan legges inn i modellen og vil påvirke reiseomfang, reisevei og transportmiddelbruk. Dette kan både være tiltak som gjør det mer attraktivt å gå, sykle eller reise med kollektivtransport og restriktive tiltak rettet mot bruk av bil, som parkeringsrestriksjoner, hastighetsreduksjoner, redusert fremkommelighet, bompenger og lignende.

Utslippsfaktorer er hentet fra Miljødirektoratets NERVE-modell for Halden, og beregnes separat for lette biler og tyngre kjøretøy (godstransport) og kollektivtransport (buss).

Lette biler består av:

- bensin-, diesel-, hybrid-, og elbiler i form av personbiler og lettere varebiler

Modellberegningene er basert på fordeling kjøretøy i Halden i dag. I tillegg inngår andel biodrivstoff i bensin og diesel. I beregningene er det benyttet den spesifikke fordelingen som gjelder for Halden.

For gods- og kollektivtransport benyttes andel biodrivstoff i diesel. I 2030 er det antatt at all kollektivtransport i Halden er utslippsfri (biogass og/eller elektrisk).

² RTM driftes av Statens vegvesen

1.5 Dagens trafikksituasjon i Halden

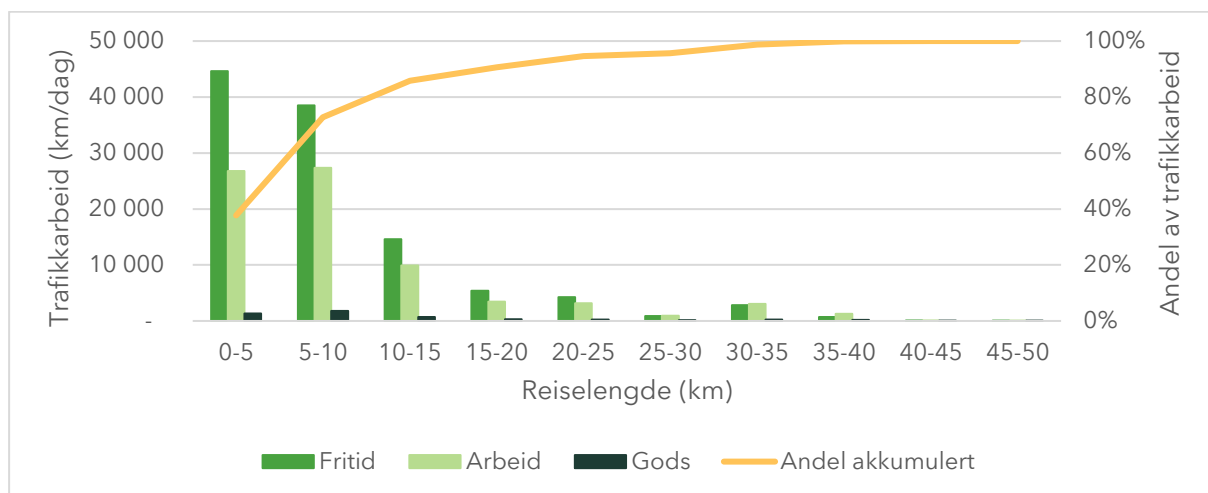
Rv. 204 Svinesundsveien og E6 er veistrekningene med størst trafikkvolum i Halden. Dette skyldes blant annet betydelig biltrafikk til/fra arbeidsplasser ved Remmen (Høyskolen i Østfold), Isebakke, Svinesundsparken og sentrum, pendling t/f Sarpsborg, Fredrikstad og Moss/Råde, samt handlereiser til Sverige. Se Figur 1-5.

Trafikkarbeidet internt i Halden består i stor grad av korte reiser. Nærmere 40 % av reisene som starter og slutter i Halden er under 5 km, mens drøyt 75 % er under 10 km. Se Figur 1-6.

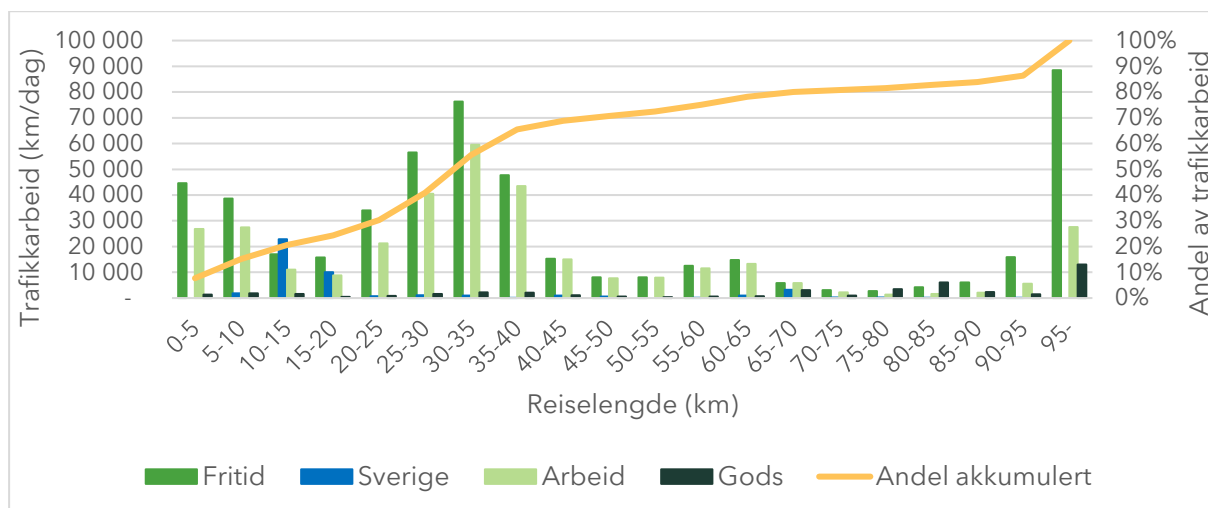
En høy andel av reisene ut av Halden har Sarpsborg og Fredrikstad som målpunkt. Dette er reiser med reiselengde rundt 25-35 km. Se Figur 1-7. Kun den delen av reisen som foregår innenfor kommunegrensen regnes med i utslippet for Halden. Modellen som er benyttet beregner bare trafikk på norske veier, noe som forklarer den relativt lave andelen for reiser til Sverige sammenlignet med reiser til Sarpsborg og Fredrikstad.



Figur 1-5. Dagens trafikksituasjon i Halden



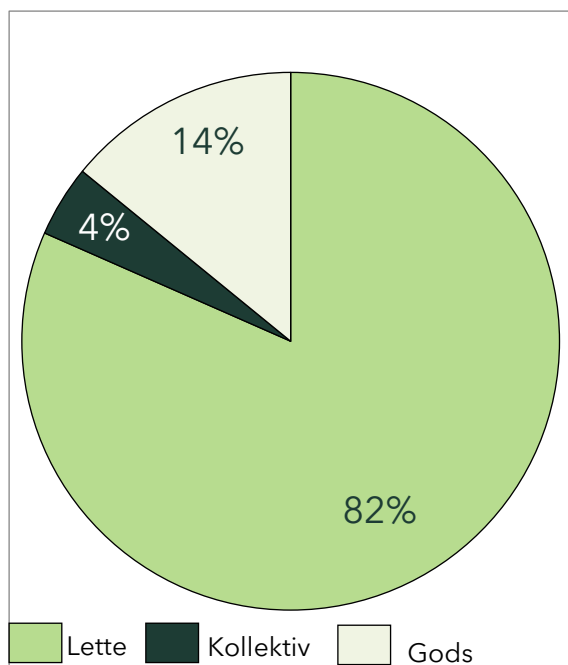
Figur 1-6. Fordeling av reiser per reiselengde for reiser som både starter og ender i Halden (reiser internt i kommunen). Fritidsreiser her er alle reiser som ikke er arbeidsreiser. Arbeidsreiser utgjør drøyt 30 % av alle reiser.



Figur 1-7. Fordeling av reiser per reiselengde for alle reiser som starter eller ender i Halden. Kun den delen av reisen som foregår innenfor kommunegrensen regnes med i utslippet for Halden. Fritidsreiser her er alle reiser som ikke er arbeidsreiser, inkl. lange feriereiser. Samlet sett utgjør arbeidsreiser drøyt 30 % av alle reiser.

Arbeidsreiser gjennomføres relativt regelmessig, foretas stort sett innenfor et avgrenset tidsrom og mange går til noen få definerte målpunkt (arbeidsplasskonsentrasjoner). Øvrige reiser gjennomføres gjennom hele dagen, men ikke nødvendigvis regelmessig og går i alle retninger. Dette gjør det enklere å iverksette målrettede tiltak mot arbeidsreiser enn øvrige reiser.

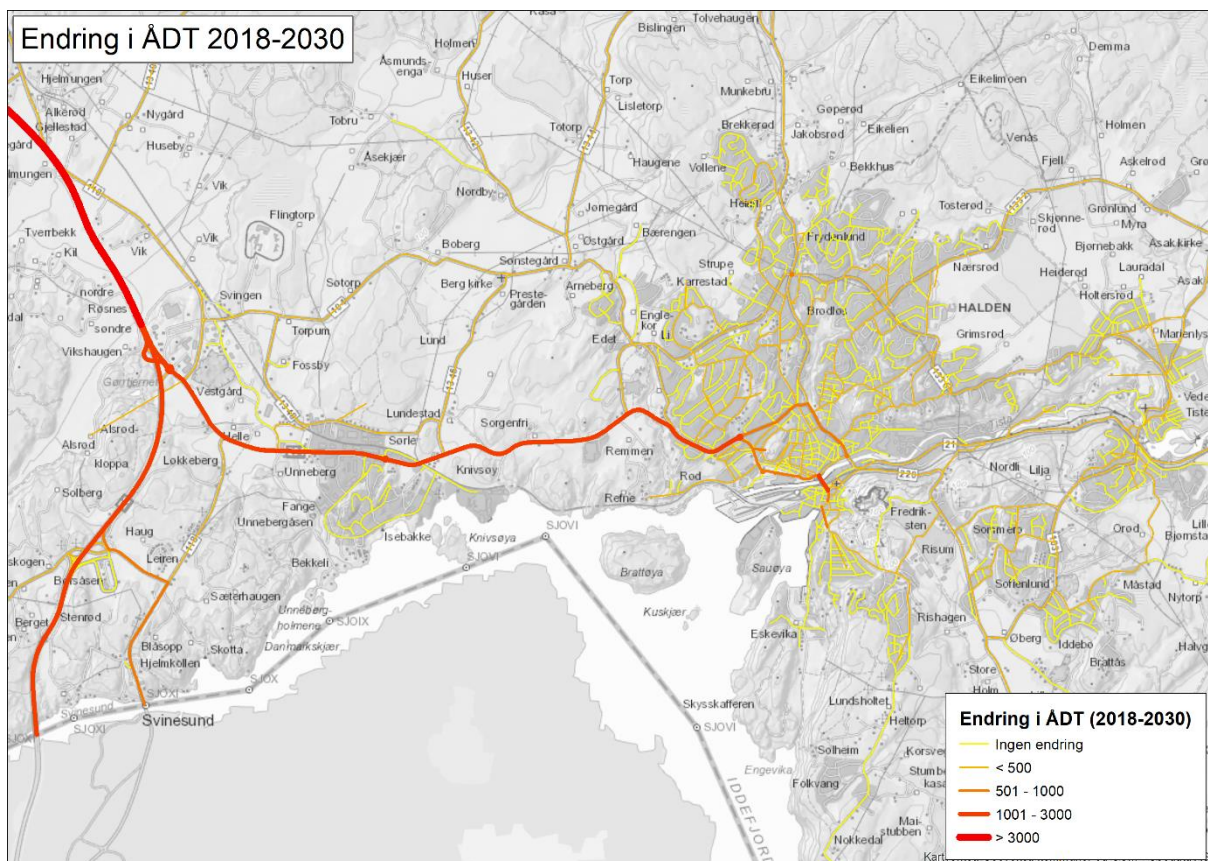
Lette biler står for over 80 % av utslippet fra transport i Halden i dag. Godstrafikk utgjør drøyt 14 % av utslippet og kollektiv (buss) kun 4 %. Se Figur 1-8.



Figur 1-8. CO₂-utslipp fra trafikk i Halden i dag, fordelt på kjøretøygrupper.

1.6 Fremtidig trafikksituasjon i Halden

For 2030 viser RTM størst trafikkvekst på de veiene som allerede har mest trafikk i dag, det vil si rv. 204 Svinesundsveien/Marcus Thranes gate og E6. Se Figur 1-9.



Figur 1-9. Frem mot 2030 forventes det størst trafikkvekst på rv. 204 Svinesundsveien/Marcus Thranes gate og E6.

2 Innledende vurdering av mulige tiltak

2.1 Tiltak i kommunale planer og utredninger

Halden kommune har en rekke planer med tiltak rettet mot mobilitet, og som også kan påvirke klimagassutslippet fra transport. Disse oppsummeres i det følgende.

2.1.1 Kommuneplanens arealdel (høringsforslag)

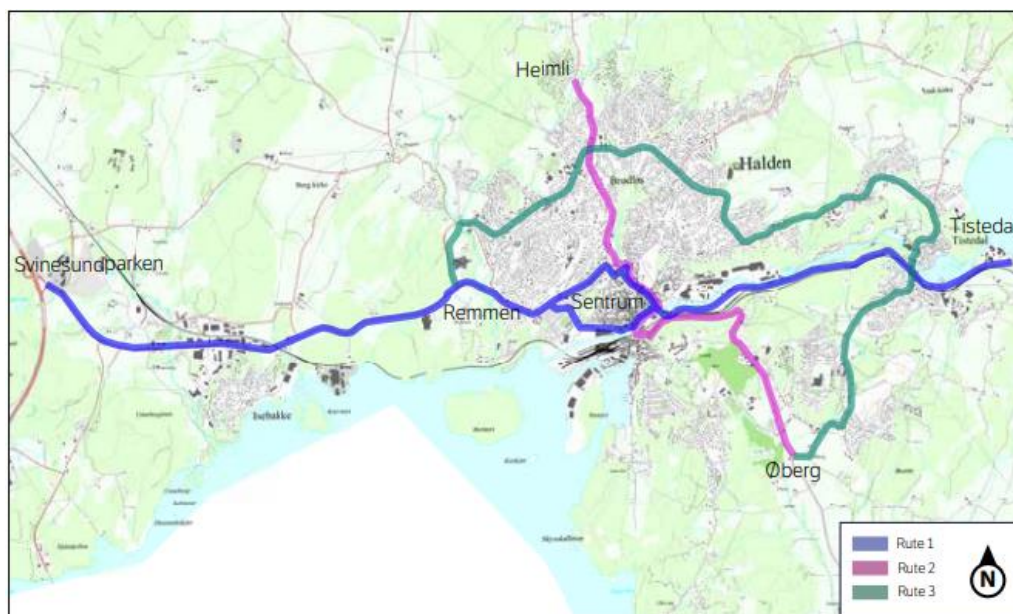
Kommuneplanen inneholder flere tiltak om mobilitet, blant annet tilrettelegging for gang-/sykkelveg på forskjellige steder i Halden og omegn, avlastningsveier, tunell på Vaterland, Intercity, kollektivknutepunkt på Halden stasjon og nordsiden av Tista, farled og høyhastighetsjernbane. Disse tiltakene er kun beskrevet på overordnet, konseptuelt nivå. Mange av tiltakene er omfattende og medfører store inngrep. Det er behov for mer detaljert planlegging for å kunne si noe om konsekvenser og kostnadsnivå.

2.1.2 Trafikksikkerhetsplan, vedtatt 2018

Inneholder mange tiltak for gange, med en rekke gater med behov for fortau eller utvidelse av fortau, lyssetting ved fotgjengerfelt, opphøyet gangfelt, ny overgang over jernbanebru i Tistedal og gang-/sykkelveier. I tillegg inneholder planen tiltak for forbedring av kryss, som bedre sikt og omgjøring av rundkjøringer og midtdeler, senkede fartsgrenser, endret bussrute for skolebarn, tilrettelegging av venteareal til buss og trafikkøy. Disse tiltakene har hovedfokus på økt trafikksikkerhet. Mange av tiltakene er små og relativt enkle å gjennomføre.

2.1.3 Hovednett for sykkeltrafikk i Halden, vedtatt 2017

Inneholder en plan for hovedveinettet for sykkel, og spesifiserer 20 strekninger og en gang-/sykkelbro. Forslaget til hovedsykkelveinettet kan ses i Figur 2-1.



Figur 2-1. Forslag til hovedsykkelveinett i Halden (Kilde Hovednett for sykkeltrafikk i Halden).

2.1.4 Sentrumsplan for Halden, vedtatt 2017

Sentrumsplanen inneholder mobilitetstiltak knyttet til hovedveisystem, sykkeltrafikk i sentrum, myke trafikanter, parkering og kollektivtrafikk

Tiltakene knyttet til bil i hovedveisystemet går i hovedsak ut på:

- bygge en omkjøringstunnel
- sentrumsparkering legges i kjellere
- etablere kollektivknutepunkt ved jernbanestasjonen
- utbedring av diverse kryss

Det tas opp et behov for en gatebruksplan, hvor en bør vurdere etablering av manglende koblinger mellom utvalgte veier, stengning av gater, enveiskjøring, opprydding i kryss, samt 30 km/t-soner i bolig-gater i sentrum.

For sykkel, peker planen på spesielt utfordrende kryssinger. Videre støttes tiltakene i Plan for hovedveinett for sykkeltrafikk, samt etablering av sykkelfelt på en annen strekning som ikke inngår i den planen. Flere sykkel-parkeringsplasser og el-lademuligheter for sykkel er også nevnt.

For myke trafikanter peker planen på uoversiktlige kryssinger og at noen bør flyttes.

Angående parkering vises det til ulike områder hvor det kan etableres parkeringsplasser. Planen har også en forutsetning om at parkeringsplasser som fjernes/nedbygges bør

erstattes med tilsvarende antall et annet sted. Andre momenter er fleksible løsninger for torget som ivaretar parkering og annen aktivitet, frikjøpsordning for parkeringsplasser og større og flere parkeringsplasser med el-lademuligheter.

For kollektivtrafikk nevnes kollektivterminal mellom jernbanestasjonen og Jernbanegata, samt flytting av én holdeplass.

2.1.5 Kommunedelplan for klima og energi, vedtatt 2019

Kommunedelplan for klima og energi inneholder tiltak som skal gjøre det enklere for innbyggere og næringsliv å velge miljøvennlige transportformer som gange, sykkel og kollektiv, samt fossilfrie kjøretøy. Samtidig skal kommunen jobbe for å få et bedre kollektivtilbud, redusere biltrafikken i sentrum og gjøre det mer attraktivt å ferdes til fots. Utbygging skal planlegges slik at fremtidens transportløsninger ivaretas, herunder å tilrettelegge for ladestasjoner og annen infrastruktur for fossilfrie kjøretøy. Avstand fra sentrum/tettsted skal veie tungt ved etablering av nye utbyggingsområder. Kommunen ønsker også å utvikle dagens deleordning for elbiler. Det skal tilrettelegges for effektiv og fossilfri nærings- og varetransport. Kommunens kjøretøy skal gradvis byttes ut med fossilfrie alternativer, og det skal stilles krav om utslippsfri transport ved kommunale innkjøp av varer og tjenester. Planen inneholder en rekke overordnede strategier, som til sammen skal redusere utslipp fra transport, men få virkemidler.

2.1.6 Smart city-prosjekter knyttet til mobilitet i kommunen

Smart City-prosjektet i Halden inkluderer elbilutlånsordning for ansatte og innbyggere i Halden kommune, adaptiv gatebelysning, smart avfallshåndtering, smart parkering og sanntids veidata. Dette er prosjekter som indirekte påvirker trafikkarbeidet, ved å gi insentiv til å bruke fossilfrie biler, redusere renovasjonstransport og letekjøring for parkering, og gi mer effektiv trafikkavvikling.

2.1.7 Hovedplan vann og avløp

Hovedplan vann og avløp inneholder ikke tiltak som direkte påvirker transportutslipp, men hvor det planlegges arbeid i vann og avløp (VA)-plan, vedtatt i HTEK sak 42/2021, møte 10.3.2022. Dersom det uansett skal graves i gater i tilknytning til VA har det stor innvirkning på framdrift og økonomi i eventuelle tiltak i de samme gatene, og påvirker på denne måten suksess og gjennomføring av transporttiltak. Samtidig kan ulempene på befolkningen ved åpning av gater og potensiell omkjøring reduseres ved koordinering.

2.1.8 Budsjett 2021/Økonomiplan 2021-2024

Budsjett og økonomiplan inneholder blant annet et klimabudsjett, hvor det trekkes frem tiltak som ladestasjon for elbil, landstrøm i Halden havn, oppgradering av anlegg for gående og syklende, smart city elbildeling, smart city elsykkeldeling, trafikkisikkerhetstiltak og kommunedelplan og utbedring av turstier og grøntdrag i sentrum.

2.1.9 Utforsking av tiltak og virkemidler for å oppnå 60 % reduksjon i klimagassutslipp innen 2030

Denne utredningen omfatter en rekke tiltak innen mobilitet utført av Rambøll i 2020. Det pekes på utbygging av ladeinfrastruktur, prioritert/gratis parkering for nullutslippsbiler og bompenger/ rushtidsavgifter på hovedårer som er differensiert for el- og hydrogenkjøretøy for å vri personbilparken mot elbil.

For å redusere personbiltransport nevnes parkeringsrestriksjoner, bilfrie gater, enveiskjørt gater, utvidet deleordning for elbiler og elsykler, promotering av samkjøring, utbedret sykkelnett og snarveger, påvirkning på viktige aktører angående sykling, prioritert vintervedlikehold på sykkelfelt og bedre sykkelparkering.

For å motivere til høyere andel fossilfri varetransport trekkes det frem etablering av flere energistasjoner med fornybart drivstoff, krav om biogass for kommunens varebiler for å øke etterspørsel.

Som tiltak rettet mot andre tunge kjøretøy nevnes det å styrke eksisterende energistasjoner med fornybart drivstoff og fossilfri logistikk av gods og varer inkludert transport til industrien.

I forbindelse med kollektivtransport trekkes det frem at Østfold kollektivtrafikk må bruke fossilfritt og at skolebusser og minibusser legges om til fornybart drivstoff.

For anleggs- og landbruksmaskiner vil det være behov for omlegging til fossilfrie anleggsmaskiner i bygg- og anleggsnæringen, i havneområdet og i industrien, samt fossilfrie landbruksmaskiner.

For sjøfart trekkes det frem utvidelse av landstrøm i kommunale havner, vurdering av Nexans å utvide sitt landstrømanlegg, ladeinfrastruktur for hybride skip i Halden havn, at industriaktører stiller krav til skipene og at det sikres strømforsyning til landstrømanleggene.

Rapporten inneholder tiltak som bidrar til å redusere transportrelaterte utslipp, men på et overordnet nivå. Noen av tiltakene er knyttet til transportmidlene, mens andre er relatert til

transportmiddelfordeling og transportmengde. Virkemidler for å oppnå ønsket effekt er ikke beskrevet.

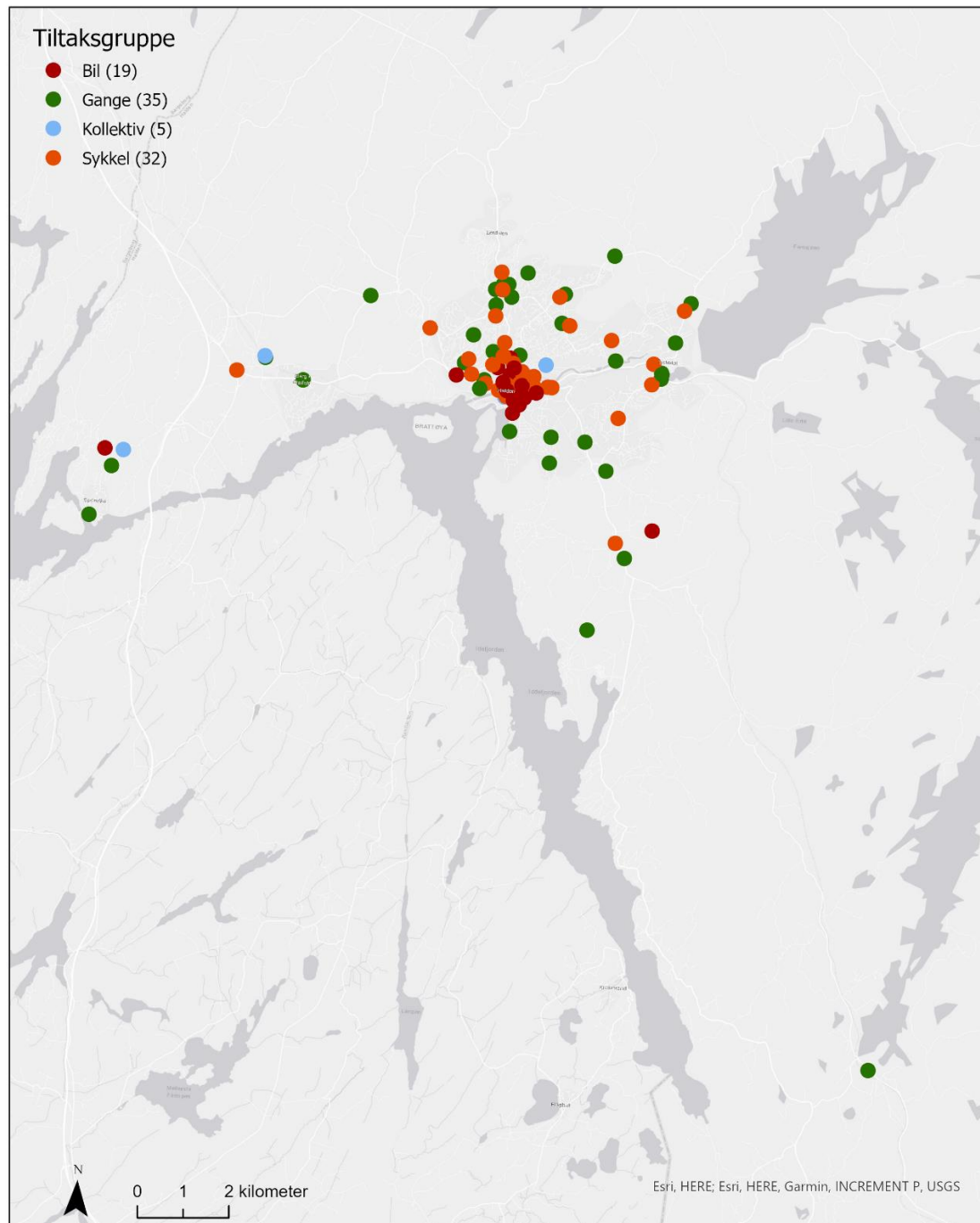
2.2 Geografisk plassering av de kommunale tiltakene

Tiltakene som er knyttet til en spesifikk lokasjon, er plottet på et kart, se Figur 2-2. Det er sammenheng mellom kompleksiteten og nivået på tiltakene og hvilke som kan plottes på et kart. Mange av de generelle og overordnede tiltak er ikke stedspesifikke og kan dermed ikke vises på kart. Hovedtyngden av tiltakene vist i kartet er gang- og sykkeltiltak. Dette er tiltak som i stor grad er spesifisert på geografisk nivå og små tiltak som er enkle å implementere. Tiltakene er i stor grad lokalisert i og rundt Halden sentrum, uavhengig av hvilken trafikantergruppe de er rettet mot. Det ses samtidig at flere av gangtiltakene ligger plassert spredt rundt omkring i kommunen, mens sykkeltiltakene er mer konsentrert til sentrum.

Infrastrukturtiltak i Halden

Kartet viser infrastrukturtiltak i Halden, kategorisert etter tiltaksgruppe. Bak kategoriene står det antall tiltak i denne tiltaksgruppen.

Det ses at konsentrasjonen av tiltak er størst i sentrum, og langs sentrale veglenker i vegnettet rundt sentrum. I tillegg er det noen tiltak rundt Berg, Sponvika og sør for sentrum. Biltiltakene er mest konsentrert til sentrum, mens gangtiltakene er mer spredt. Sykkeltiltakene har høyest konsentrasjon i sentrum, men er også på sentrale veglenker. Det ses at det er stor grad av overlapp mellom plasseringen for gang- og sykkeltiltak.



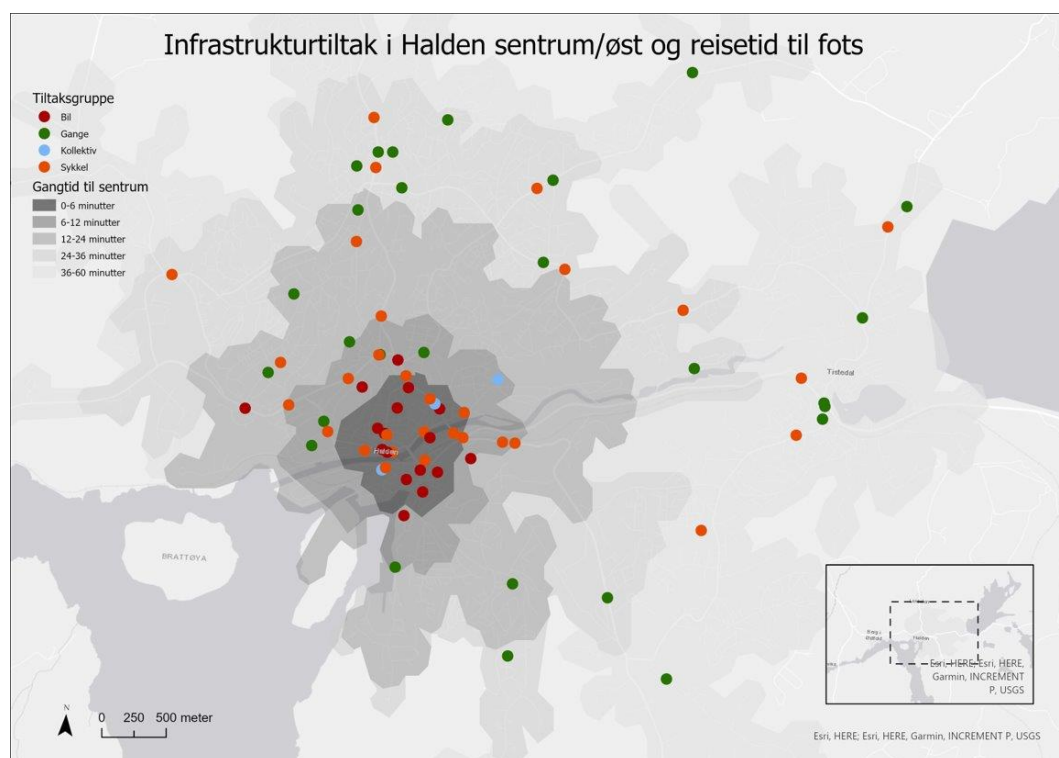
Figur 2-2. Infrastrukturtiltak i planer og utredninger i Halden.

Figur 2-3 viser utsnitt av Halden sentrum/øst. Når det ses på tiltakene i sentrum i sammenheng med reisetid til fots, ses det at en del av tiltakene ligger som klynger, og det kan være en viss effekt av å utbedre disse samlet. Mange andre tiltak ligger isolert og mindre sentralt, og vil ikke ha noen særlig klimaeffekt, verken hver for seg eller samlet. Disse tiltakene er i første rekke rettet mot trafiksikkerhet.

Det ses videre at de fleste biltiltakene er lokalisert i sentrum, innenfor 6 minutters gangavstand. Dette er for det meste parkeringstiltak, som handler om flere parkeringsplasser. Flere parkeringsplasser i sentrum bidrar ikke til å bedre konkurranseforholdet mellom andre transportmidler og bil, og vil gi negativ klimaeffekt.

Videre ses det at kollektivtiltakene ligger innenfor 12 minutters gangavstand fra sentrumskjernen. Disse kan bidra til å øke attraktiviteten for kollektivtransport til/fra sentrum, dersom de bidrar til et bedre tilbud.

Mobilitetskartleggingen for Halden fra våren 2021³ viste hvor kompakt Halden sentrum er, hvor det meste av tilbud og målpunkt er i gangavstand.



Figur 2-3. Infrastrukturtiltak i planer og utredninger i Halden sentrum/øst og reisetid til fots.

³ Se <https://arcg.is/GeDKj>

2.3 Andre tiltak som kan vurderes

I følgende avsnitt blir ulike tiltak knyttet til mobilitet og som kan bidra til å redusere klimagassutslippet fra transport beskrevet på prinsipielt nivå. Denne gjennomgangen, samt tiltak i kommunale planer og utredninger ligger til grunn for oppsett av tiltakspakker det er beregnet klimaeffekt for i neste fase.

2.3.1 Gange

For at transportutslippene skal reduseres, har Halden kommune mål om at biltrafikken i sentrum skal reduseres, samtidig som det blir mer attraktivt å ferdes til fots og sykkel. Tiltak som er mulige, i tillegg til tiltakene nevnt i planene og utredningene, er for eksempel gågater. Gågater tillater bare kjøring til varelevering i bestemte perioder på døgnet. For å prioritere gående, kan også tiltak som gatetun benyttes. På gatetun skiltes det om begrenset adgang for motorisert trafikk, at det ikke er anledning til å parkere, kjøring skal foregå i gangfart og at bilen må vike for myke trafikanter. Gågater og gatetun er aktuelt i sentrale strøk med butikker og serveringssteder, og vil bare være relevant i deler av sentrum i Halden, og også for videre utvikling av sentrum. For å sikre effektive gangnett, kan etablering av snarveier være et tiltak. For å gi tilgjengelighet til alle, må snarveiene tilrettelegges for universell utforming. En kommunal gåstrategi kan benyttes for å sette premisser for hvordan kommunen kan jobbe med tilrettelegging for gående⁴.

2.3.2 Sykling

Det er planlagt egen sykkelinfrastruktur i flere gater i Halden. Adskilte arealer øker sikkerheten og tryggheten til syklister, men krever også mye plass. Forskning har vist at tilrettelegging av veiareal for sykling kan bidra til å øke andelen som sykler. Viktige faktorer å ta hensyn til omfatter blant annet sykkelveibredde, direkte ruter, separerte løsninger, tydelig skilting, godt veidekke og jevning drift og vedlikehold⁵.

I gater hvor det ikke er plass til eller mulighet for egen infrastruktur, kan delesymbol benyttes for å bedre trafikksikkerheten for sykling i blandet trafikk. Fartsgrensen må være 40km/t eller lavere og ÅDT under 4000kjt/døgn, strekningen må inngå i en sykkelrute og være under 500 meter. Tiltaket er ment for å binde sammen sykkelruter hvor det mangler

⁴ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)

⁵ Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? A. Hull & C. O'Holleran. Urban, Planning and Transport Research, 2:1, 369-406: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21650020.2014.955210>

sykkelinfrastruktur. Bilistene blir informert om at veien er en del av en sykkelrute og oppmerkingen kan hjelpe syklister å legge seg mer strategisk i veibanen, ved at det er plassert minst 1 meter fra fortauskanten eller 1,5 meter fra parkerte biler. Økt trygghet blant syklister og sykling i veibanen kan bidra til å redusere fortaussykling, som gjør fotgjengere utrygge. Et eksempel på delesymbol kan ses i Figur 2-4. Delesymbol kan være aktuelt på sekundære sykkelruter i Halden, som forbinder boligområder/destinasjoner til hovedsykkelveinettet.



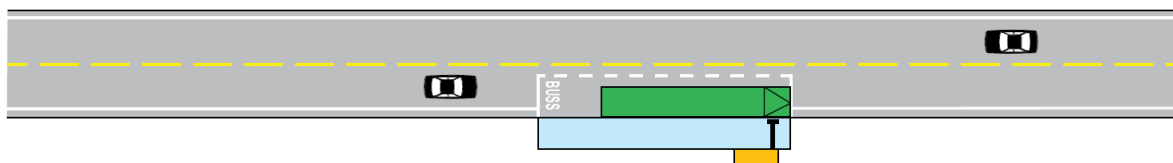
Figur 2-4. Eksempel på delesymbol i Lillehammer. Foto: Roar Skotvoll (Kilde: Tiltakskatalogen)

2.3.3 Kollektivtransport

Østfold kollektivtrafikk har identifisert noen flaskehalser på hovedveinettet mellom sentrum og Isebakke⁶. Kollektivfelt og/eller lysprioritering for å bedre fremkommeligheten for buss kan vurderes.

Kantstopp for buss istedenfor busslommer, slik at biler må vente bak bussen på holdeplass, er et annet tiltak som kan benyttes for å øke fremkommeligheten og redusere kjøretiden buss. Kantstopp kan benyttes i tofelts gater med hastighet under 50 km/t og ÅDT under 10 000. I bygater og tettbygde strøk er kantstopp anbefalt som normalløsning. Se Figur 2-5.

⁶ Se <https://arcg.is/GeDKj>



Figur 2-5. Prinsippløsning for kantstopp. Kilde Kollektivhåndboka, Statens vegvesen

2.3.4 Bil

Biltiltak som ikke er tatt opp i de kommunale planene er blant annet sambruksfelt. Sambruksfelt er opprinnelig definert som et kjørefelt forbeholdt kjøretøyer med et visst antall passasjerer. I dag er det også hjemmel til å la nullutslippsbiler benytte sambruksfelt. Sambruksfelt har i hovedsak vært et tiltak for å øke kapasiteten for persontransport. For at tiltaket skal være effektivt må det være på radielle veier inn mot bysentrum med stor arbeidsplasskonsentrasjon, med store trafikkforsinkelser i korridoren og tilstrekkelig tidsbesparing, med lang nok lengde⁷. Det er usikkert om trafikkmengdene og forsinkelsene er store nok i Halden til at dette gir synlig effekt på trafikkavviklingen.

Et annet mer overordnet bilreduserende tiltak er helhetlig gateplanlegging, eller trafikksanering. Helhetlig gateplanlegging innebærer samordnet bruk av trafikktiltak som separering og differensiering for å bedre lokalmiljøet innenfor et område, slik at man samler gjennomgangstrafikk på et overordnet vegnett. For at tiltaket skal ha effekt, må det tilrettelegges for å ta imot økt trafikk der den blir ledet⁸. Effekten er i første rekke å redusere lokale ulemper fra trafikk og legge til rette for bedre boområder og bymiljø, samt trafiksikkerhet. I Halden sentrum det er aktuelt å se på veinettet og vurdere muligheter for trafikksanering. Flere av virkemidler for helhetlig gateplanlegging er nevnt i planene, som enveiskjøring og lavere fartsgrenser. Andre virkemidler er gjennomkjøringsforbud, blindgater, parkeringsregulering, fartsreduserende tiltak, i tillegg til tiltak som effektiviserer og prioriterer trafikkavviklingen på hovedveinettet, som signalregulering av kryss og signalregulering av gangfelt. De andre tiltakene som er nevnt for gange, sykkel, kollektivt og bil er også naturlige tiltak som inngår i en overordnet trafikksaneringsplan.

⁷ Kilde: «Sambruksfelt», [Tiltakskatalogen](#)

⁸ Kilde: «Trafikksanering», [Tiltakskatalogen](#)

Lavutslippssoner er også et tiltak som kan bidra til å redusere biltrafikkutslipp, som kan være aktuelt i Halden sentrum for å stimulere til bruk av andre transportmidler til sentrum⁹. Når det gjelder alle tiltakene, er det viktig at de implementeres med grundig kunnskap om trafikale konsekvenser og antatt effekt. Lavutslippssoner må kombineres med tiltak som bedrer forholdene for de andre reisemiddelene, slik at det totale trafikkarbeidet faktisk reduseres, og ikke bare omfordeles, for at det skal ha klimaeffekt.

Tiltak som gjør det dyrere eller mindre tilgjengelig å parkere kan også redusere bilbruk, ved at det blir et mindre attraktivt tilbud. Aktuelle tiltak her er å redusere parkeringskapasiteten, øke parkeringskostnaden og begrense parkeringsmuligheter i ny utbygging¹⁰. Halden har en parkeringstetthet på ca. 100-500 offentlige parkeringsplasser tilgjengelig innenfor en radius på 100 meter¹¹ i sentrum, så det er et stort potensial for å redusere parkeringstilbudet uten å begrense tilgjengelighet til sentrum. I likhet med de andre nevnte tiltakene, må dette gjøres i kombinasjon med andre positive tiltak, så en ikke bare ender opp med økt letekjøring som konsekvens.

2.3.5 Næringstransport og tungtransport

Å utarbeide en logistikkplan er et overordnet tiltak for å sørge for reduserte utslipp. En slik plan har som formål å forplikte ulike aktører og se på logistikken i sentrum av Halden på en helhetlig måte. Andre mulige tiltak for bedre logistikk er økte drivstoffavgifter, innføring av null/lavutslippssoner og tilrettelegging for etablering av omlastingssentre. For elektrifisering av tungtransport, er investeringsstøtte og økte kjøpsavgiftene for kjøretøy med forbrenningsmotor og/eller de bruksavhengige avgiftene mulige tiltak (bør gjøres på statlig nivå)¹².

2.4 Overordnet vurdering av klimaeffektpotensialet ved tiltakene

Noen av tiltakene i planene og utredningene til kommunen går igjen. Dette gjelder tiltak som tunneller og jernbanestasjonen som et knutepunkt, med likheten at de er omfattende tiltak. Samtidig er mindre tiltak, som fortau, nevnt i flere av planene. Generelt ses det også at flere av tiltakene som ligger inne i planene knyttet til bil, er tiltak som vil lede til mer

⁹ Kilde: «Trafikksanering», [Tiltakskatalogen](#)

¹⁰ Kilde: «Veileder - Tiltak for å redusere bilbruk», [Miljødirektoratet](#)

¹¹ Se <https://arcg.is/GeDKj>

¹² Kilde: «Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030» (2020), [Miljødirektoratet](#)

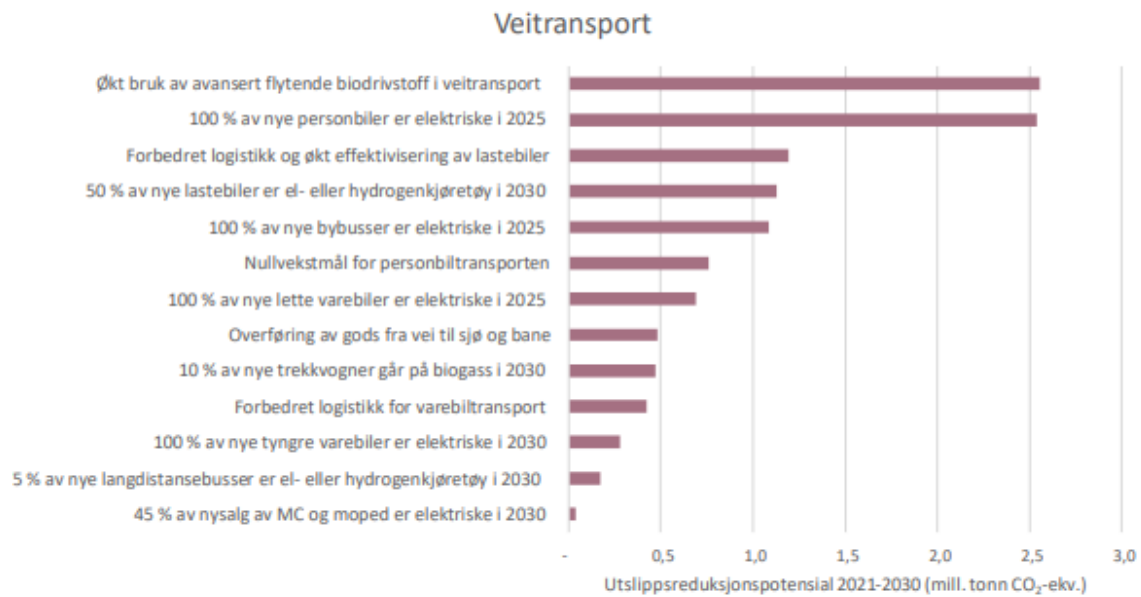
biltrafikk. Det går også igjen at mange av de konkrete tiltakene er små, og ikke satt i sammenheng.

Som beskrevet, bør tiltak gjennomføres på en helhetlig måte for at de skal få ønsket effekt, eller effekt i det hele tatt. De individuelle tiltakene på gang- og sykkel vil for eksempel ikke få effekt isolert sett, men må ses i sammenheng, da en samlet satsning hvor ulike tiltak kombineres gir best effekt¹³. Tiltakene i de enkelte planene bør derfor settes i kontekst og ses i hverandre. Kartene som viser hvor tiltakene befinner seg, er derfor et verktøy for å se tiltak på tvers av planene i sammenheng, og for eksempel forbedre sykkeltilbudet over lengre strekninger eller gjøre det mer trafikksikkert og attraktivt å ferdes i et helt område. Ved å kombinere dette med tiltak som fokuserer på sentrumsgatene, samtidig som totaltrafikken tas i mente, kan tiltakene ha klimaeffekt. Først når man ser ulike tiltak i sammenheng, får man synergieffekter. Tiltakene i planene og utredningene, samt andre tiltak er derfor satt sammen til tiltakspakker knyttet til ulike trafikantgrupper, som benyttes i beregningen av klimaeffekt. Disse tiltakspakkene for ulike trafikantgrupper må også ses i sammenheng for å gi ønsket effekt. En overgang fra bilbruk til gange, sykkel og kollektiv, forsterkes for eksempel av restriksjoner på bilbruk¹⁴, siden nullvekst i personbiltransport krever flere, samvirkende virkemidler.

Figur 2-6 viser utslippsreduksjonspotensial ved tiltak i veitransport, hentet fra Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030. Det kan ses at det er stor variasjon i potensialet, og at størst reduksjonspotensial er å finne i drivstoffet til trafikken, med avansert biodrivstoff, og at 100 % av nye personbiler er elektriske i 2025. Det ses også at tungtransport er viktig for klimagassreduksjon, i form av forbedret logistikk og økt effektivisering av lastebiler, at 50 % av dem går på el eller hydrogen i 2030, og at alle nye bybusser er elektriske i 2025. Dette forteller at aktørbildet for betydelige utslippskutt er sammensatt. Samtidig peker det på viktigheten av kommunens rolle for å sørge for helhetlig planlegging. Nullvekstmålet for personbiltransporten har også relativt stort utslippsreduksjonspotensial.

¹³ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)

¹⁴ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)



Figur 2-6. Utslippsreduksjonspotensial ved tiltak i veitransport, hentet fra Klimakur 2030 ([Miljødirektoratet, 2020](#)).

3 Tiltakspakker

3.1 Innledning

Basert på en innledende overordnet vurdering av forventet klimaeffekt av foreliggende tiltak har vi satt i sammen fire tiltakspakker som er analysert nærmere:

- Utbedring av sykkelveitilbudet
- Forbedring av lokalt kollektivtilbud
- Parkeringsrestriksjoner
- Bomring

I tillegg har vi sett på kombinasjoner av de fire tiltakspakkene.

Tiltakspakkene er satt opp med utgangspunkt i tidligere planer og utredninger for Halden, supplert med nye tiltak.

I tillegg til det som inngår i de fire tiltakspakkene vil det være mange andre tiltak som kan vurderes, men hvor det ikke er mulig å beregne effekt basert på kjente, omforente parametere (det vil si at det mangler erfaringstall på sammenheng mellom tiltak og effekt). Vi har gjort en skjønnsmessig vurdering av effekten av de tiltakene som ikke kan beregnes, se kapittel 4.2. I dette kapitlet omtales også tiltak fra gjeldende planer som ikke forventes å gi nevneverdig effekt for å redusere klimagassutslippet fra transport i Halden.

3.2 Utbedring av sykkelveitilbudet

I kommuneplanens samfunnsdel 2010-2022 for Halden står det at «*utbygging av gang/sykkelveier er prioritert og samordning med målene for nasjonal sykkelstrategi gjøres i løpet av planperioden.*» Nasjonal sykkelstrategi er del av nasjonal transportplan. Forslag til nasjonal transportplan 2022-2033 har langsiktig mål om en sykkelandel på 20 prosent i byområdene og 8 prosent på landsbasis¹⁵. Dette er en videreføring av mål for sykkel i tidligere nasjonale transportplaner.

Sammenhengende sykkelvegnett med høy standard og gode løsninger i kryss øker sikkerhet, trygghetsfølelse og fremkommelighet for syklister, og kan gjøre det mer

¹⁵ [Meld. St. 20 \(2020-2021\) - regjeringen.no](#)

attraktivt å benytte sykkel som alternativ til bil på daglige reiser og rekreasjon. Mer bruk av sykkel på bekostning av bil vil være positivt for energiforbruk, klimagassutslipp, støy og lokal forurensning, samt arealforbruk i form av redusert behov for bilparkering.

70 % av de som bor og jobber i Halden har under 5 km til jobb (utgjør i underkant av 7000 personer), en avstand som er godt egnet for å sykle. I Halden er gjennomsnittlig CO₂-utslipp per kilometer for personbil 140 gram.¹⁶ Overføring av en arbeidsreise på 5 km fra bil til sykkel gir dermed en årlig besparelse på drøyt 300 kg CO₂. Overføring av alle arbeidsreiser i Halden under 5 km fra bil til sykkel eller gange gir en teoretisk årlig besparelse på 500-1000 tonn CO₂ (utgjør 2-5 % av årlig utslipp fra transport i Halden).

Det er samtidig en betydelig helsegevinst av økt sykling. Den samfunnsøkonomiske nytten av et sammenhengende gang- og sykkelvegnett i norske byer er beregnet til å være 4-5 ganger større enn kostnadene, og har dermed vesentlig høyere lønnsomhet enn de fleste veiprosjekter.¹⁷ Den samfunnsøkonomiske nytten er særlig knyttet til helsegevinsten.

Plan for hovednett for Halden viser tre hovedruter som binder sammen lokale bo- og arbeidsplassområder i kommunen¹⁸. Se Figur 2-1.

Vi foreslår å etablere et annet hovedrutenett for sykkel enn det som er vist i gjeldende sykkelplan for Halden. Vårt prinsippforslag er vist i Figur 3-1. Forslaget tar utgangspunkt i de områder og strekninger som har størst potensial for sykling, slik det kom frem i arbeidet med mobilitetskartlegging for Halden¹⁹, og hvor det er et reelt konkurranseforhold mellom sykkel og bil. Vårt forslag favner i større grad reiser i retning sentrum, som er området med flest målpunkt for befolkningen i Halden. Dette er et prinsippforslag som viser mulige korridorer for prioritering av sykkel. Mer detaljert planlegging vil vise om det eventuelt er andre, parallelle veier som heller bør benyttes.

Siden veibreddene i Halden er relativt smale, innebærer vårt forslag i første rekke sykling i blandet trafikk i kombinasjon med trafikkreduserende tiltak som enveisregulering, hastighetsbegrensning (skilting og fartsdumper) og oppmerking. En mulig løsning er oppmerking av sykkelfelt mot kjøreretning i enveisregulerte gater. Dette er særlig egnet i

¹⁶ Kilde: [Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/utslipp-av-klimagasser-i-norges-kommuner-og-fylker)

¹⁷ Kilde Tiltakskatalogen: [Sammenhengende sykkelvegnett - Tiltakskatalog for transport og miljø](#)

¹⁸ Vedtatt 18.05.2017.

¹⁹ Se <https://arcg.is/GeDKj>

boliggater med lav trafikk. Se Figur 3-2. I tillegg må det sees spesielt på løsninger for kryssing av rv. 204 Svinesundsveien/Rødsveien/Marcus Thranes gate og fv. 220.

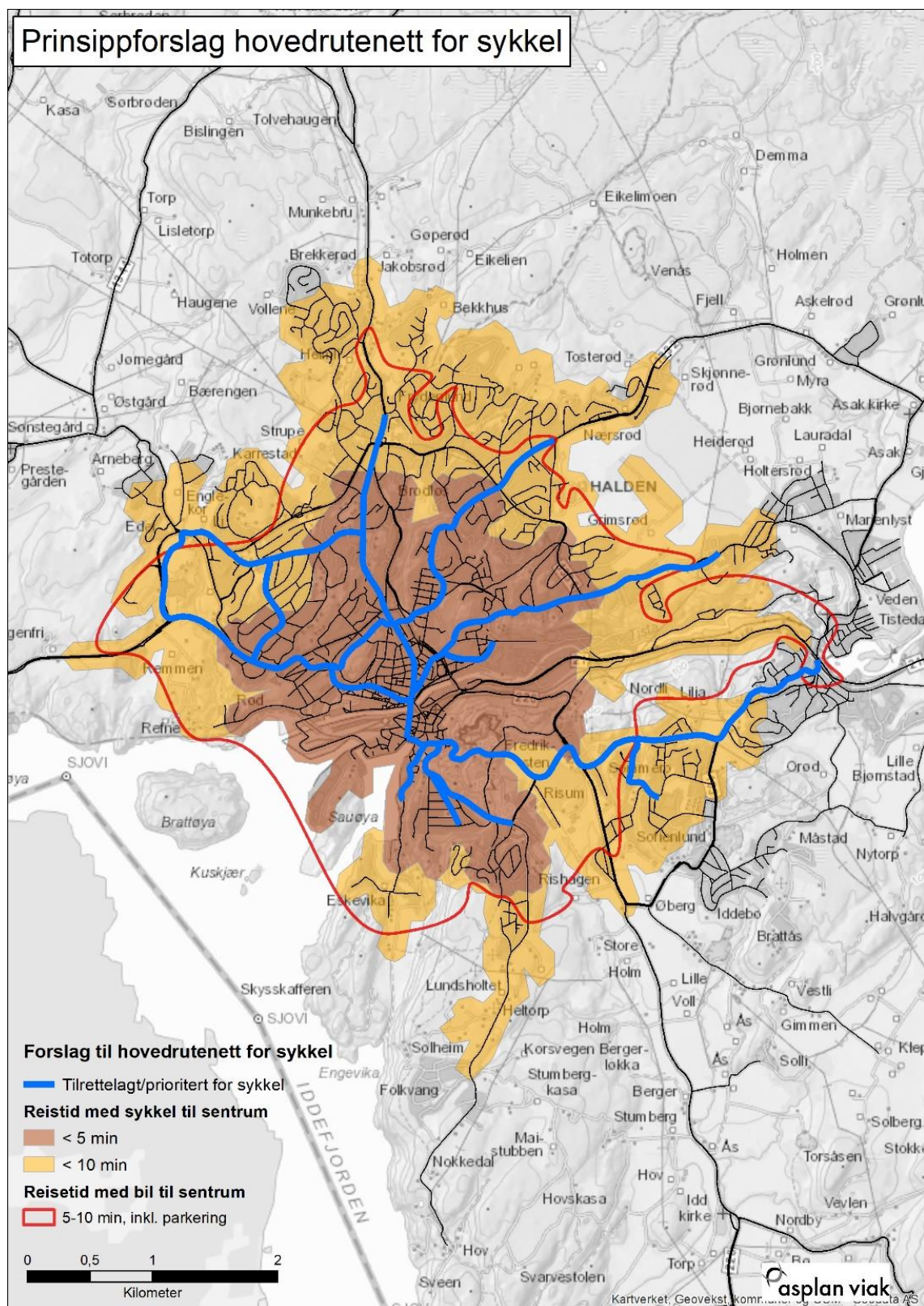
Basert på erfaringstall fra Oslo er det mulig å anslå følgende løpemeterpriser²⁰:

- Motstrøms sykkelfelt i 1,8 m bredde, kun rød asfalt = 1250 kr pr løpemeter
- Oppgradering av typisk boliggate med sykkeltilrettelegging (reasfaltering kjørebane, rødt sykkelfelt 1,8 m bredde, resetting av kantstein, asfaltering av ett fortau og fartshumper) = 5500 kr per løpemeter.
- Utbedring av kryss med trafikksikre løsninger kommer i tillegg

Prinsippforslag for hovedrutenett for sykkel omfatter tilrettelegging av drøyt 21 km vei. Etablering av prinsippforslaget vil anslagsvis koste mellom 34 og 125 millioner, avhengig av ambisjonsnivå og tiltaksbehov.

I første omgang anbefaler vi at kommunen utarbeider en ny plan for hovednett for sykkel i Halden. Sykkelveinettet i Halden bør i større grad rettes inn mot sentrumsrettede reiser innenfor den delen av kommunen hvor sykkel kan være konkurransedyktig mot bil, det vil si innenfor 2-3 km fra bykjernen.

²⁰ Faktiske løpemeterpriser vil variere avhengig av dagens standard og behov for oppgradering, samt kommunens rammeavtaler for asfaltarbeid



Figur 3-1. Forslag til hovedprinsipp for sykkeltilrettelegging i Halden.



Figur 3-2. Eksempel på enveisregulert boliggate og sykkelfelt mot kjøreretning for bil. Løsningen er særlig egnet i boliggate med lav trafikk. Fjerning av gateparkering gir også bedre vilkår for utrykningskjøretøy. Kilde: Google streetview (øverst). Foto Asplan Viak (nederst).

3.3 Forbedring av lokalt kollektivtilbud

Et bærekraftig kollektivtilbud må både tilfredsstille de reisendes behov med hensyn til reisemål, frekvens, standard og takst, og utformes og driftes i henhold til en økonomisk ramme. For en by av Haldens størrelse er det begrenset hvilke reiser kollektivtilbudet kan betjene. Svært god biltilgjengelighet og høy parkeringsdekning gir vanskelig konkurranseforhold for kollektivtransport. I tillegg er kundegrunnlaget lavt, slik at de økonomiske rammebetingelsene er ugunstige. Rutetilbudet bør derfor rettes inn mot noen få traseer, som kan fange de største reisestrømmene i kommunen med en egnet frekvens. Som utgangspunkt vil dette i hovedsak være arbeids- og skolereiser, som foregår innenfor en begrenset tidsperiode og til noe få, definerte målpunkt.

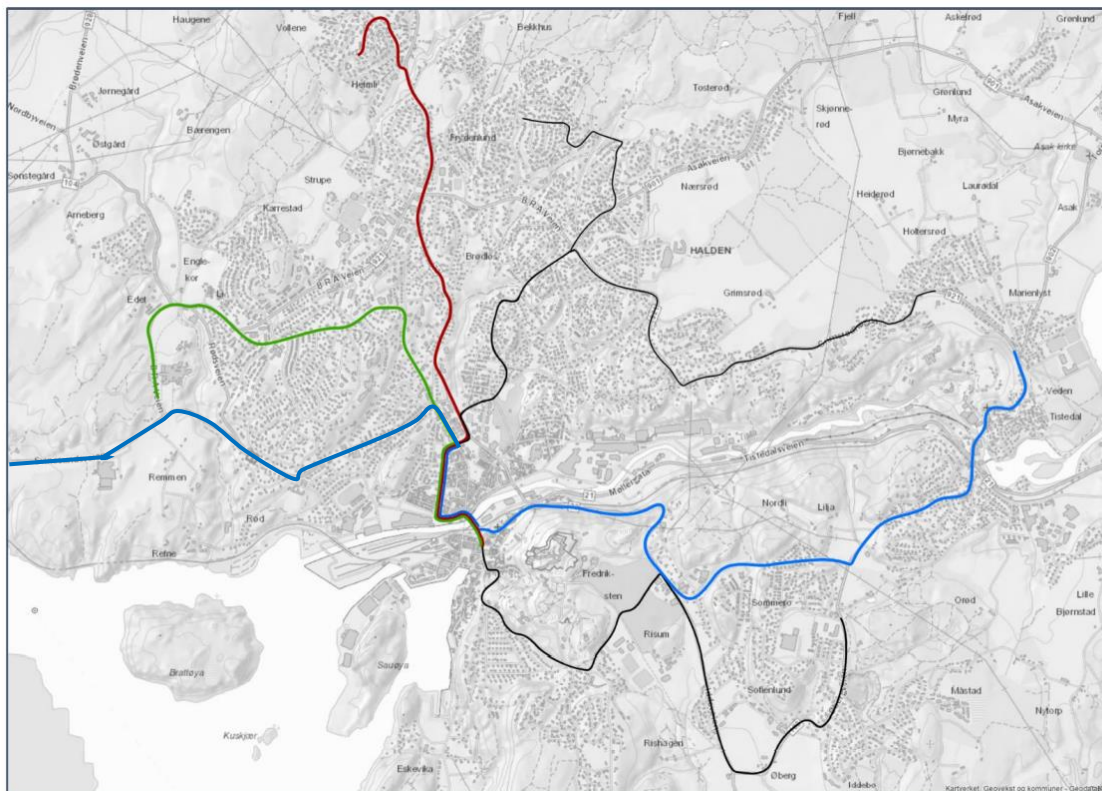
For å vurdere effekten av et bedre kollektivtilbud har vi modellert en rutestruktur med enklere linjer og høyere frekvens, med utgangspunkt i forslag til hovedrutenett for Halden utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag for Østfold kollektivtrafikk i 2017. Se Figur 3-3. Dette rutetilbudet vil ha mer effektive traseer og gi kortere reisetid for de som reiser på strekningen.

Effektberegningen er basert på tre hovedruter med to avganger i timen:

- Grønn rute: Høyskolen-Parken-Jernbanestasjonen
- Rød rute: Brekkerød-Sentrum-Jernbanestasjonen
- Blå rute: Isebakke-Sentrum-Jernbanestasjonen-Tistedal²¹

I tillegg beholdes de to ringrutene 30 og 31 som i dag, med én avgang i timen.

²¹ Den blå ruten i forslag til hovedrutenett fra 2017 er forlenget til Isebakke



Figur 3-3. Forslag til hovedrutenett for buss i Halden lagt til grunn i modellberegningene. Forslaget består av tre hovedruter (blå, grønn og rød), med to avganger i timen. I tillegg inngår rute 30 og 31 som i dag i modellberegningen, begge med én avgang i timen (disse er ikke vist i kartet).

3.4 Parkeringsrestriksjoner

Begrenset tilgang til parkering er et effektivt virkemiddel for å redusere biltrafikk. Effekten er størst i byområder, hvor mange målpunkt er samlet innenfor et avgrenset område og hvor det som regel er god tilgjengelighet også uten bruk av bil.

Regulering av antall parkeringsplasser har størst effekt. Lengre avstand til parkeringsplassene, avgifter, tidsbegrensning og regler for bruken av plassene reduserer også sannsynligheten for å bruke bil. Tiltakene fungerer best når kommunen har en samlet parkeringspolitikk hvor de ser regulering av nye og eksisterende plasser i sammenheng.²²

Ved fjerning av gateparkering kan veiarealet benyttes til å forbedre tilbudet til gående og syklende. Fjerning av overflateparkering gjør det mulig å benytte arealet til andre formål,

²² Kilde: Tiltakskatalogen: www.tiltak.no

som bebyggelse, park eller friområde. Det er samtidig viktig å sikre parkering for grupper med spesielle behov, herunder varelevering.

Mobilitetskartleggingen for Halden viste svært god parkeringsdekning i sentrum, både for besøkende og arbeidstakere²³. Potensialet for å benytte parkering som virkemiddel for å begrense bilbruk avhenger av i hvor stor grad kommunen er villig til å redusere parkeringsdekningen i sentrum.

Vi har vurdert effekten av to mulige tiltak for å begrense parkeringstilbudet i Halden sentrum. Tiltakene innføres i sonene Sentrum nord og Sentrum sør, se Figur 3-4:

Parkering lav:

- Dobling av dagens takster
- Samme andel gratis parkering som i dag (85 % arbeidsreiser, 20 % andre reiser)²⁴

Parkering høy:

- Tredobling av dagens takster
- Lavere andel gratis parkering (20 % arbeidsreiser, 0 % andre reiser)



Figur 3-4. Soneinndeling for beregning av klimaeffekt av å redusere parkeringsdekningen i Halden

²³ Se <https://arcg.is/GeDKj>

²⁴ Den forenklede reisevaneundersøkelsen fra 2021 viste at 85 % av arbeidstakere parkerte gratis på jobb, eventuelt på plasser betalt av arbeidsgiver. 20 % parkerte også gratis for andre reisemål.

3.5 Bomring

Bruk av bomring for å gjøre det dyrere å kjøre bil er et kraftfullt og samfunnsøkonomisk effektivt virkemiddel for å regulere trafikkmengde og sammensetning av trafikk. Hvis det blir dyrere å kjøre fossilbil vil trafikantene tilpasse seg enten ved å avstå fra å reise (reducere reiseomfanget), velge andre reisemål eller endre transportmiddel.

Tidsdifferensierte bomtakster i ulike byområder har gitt en reduksjon i trafikkmengde og lokale utslipp på 10-20%.²⁵ Avbøtende tiltak kan benyttes for å begrense negative fordelingseffekter. Det er viktig å supplere dette tiltaket med et godt kollektivtilbud.

Vi har modellert effekten av to typer bomsnitt, se Figur 3-5:

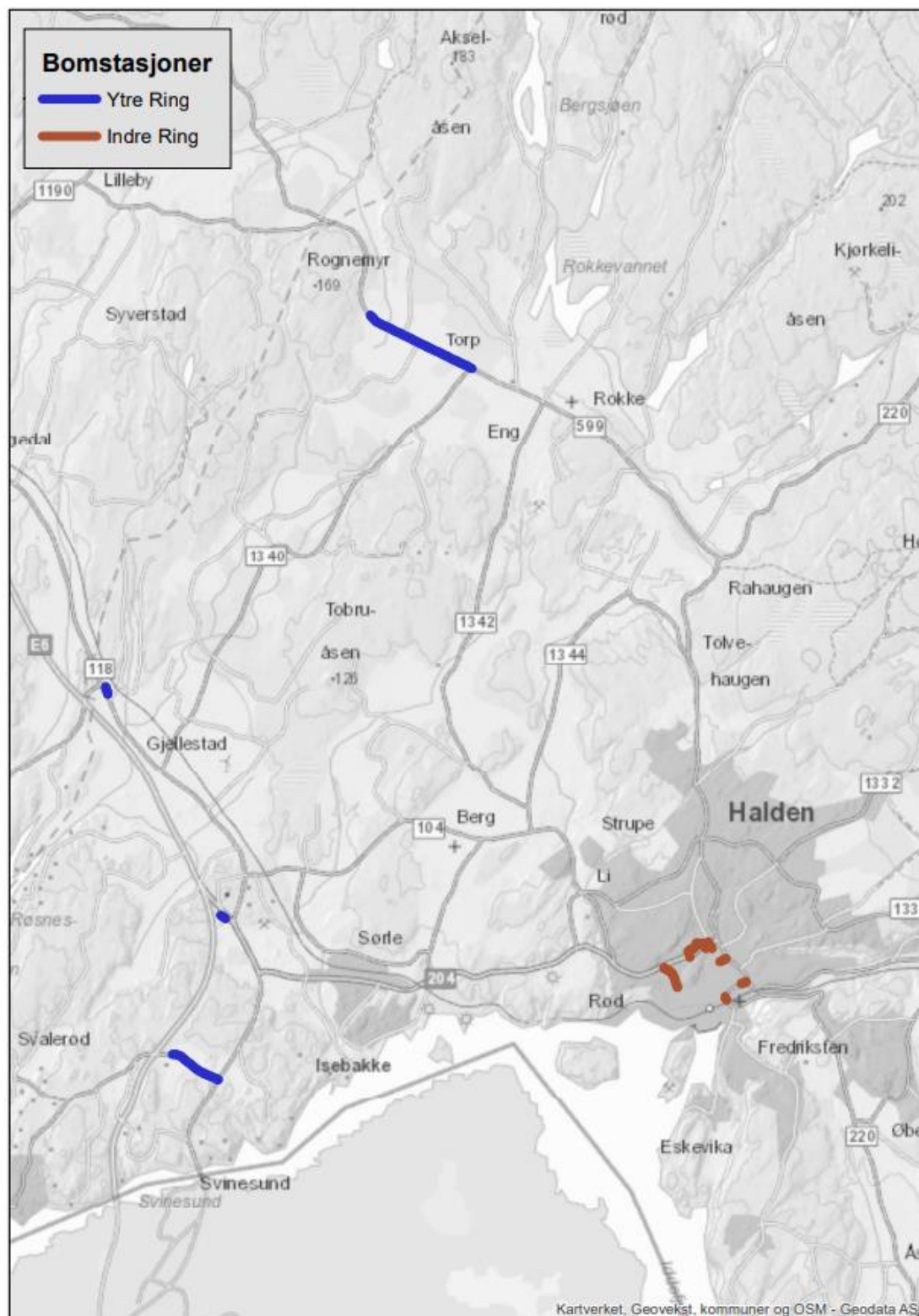
- Indre ring/sentrumskjernen (bom på alle veier inn mot sentrumskjernen)
- Ytre ring/kommunegrensen (bom på alle innfartsveier til Halden)

Vi har beregnet to scenarioer:

- Scenario 1: 30 kr. per passering (både indre og ytre ring)
- Scenario 2: 60 kr. per passering (kun ytre ring)

Det er benyttet timesregel, slik at ingen betaler i begge bommer ved eventuell gjennomkjøring.

²⁵ Kilde: Tiltakskatalogen. [Vegprising - Tiltakskatalog for transport og miljø](#)



Figur 3-5. Plassering av bomsnitt for indre og ytre ring

3.6 Tiltakspakker

Tabell 2 viser hva som inngår i de ulike tiltakspakkene som er vurdert i analysene. Tabellen viser hvilke transportmidler som inngår i hver pakke, samt hvilke konkrete tiltak som er inkludert.

Tabell 2. Tiltakspakker i analysene.

Tiltakspakker	Tiltak for....			
	Bil	Kollektiv	Sykkel	Gange
Sykkelnett	Ingen	Ingen	Etablering av nytt sykkelnettverk	Ingen
Kollektivnett	Ingen	Etablering av tre nye linjer	Ingen	Ingen
Parkering lav	Dobling av dagens parkeringsavgifter	Ingen	Ingen	Ingen
Parkering høy	Tredobling av dagens parkeringsavgifter	Ingen	Ingen	Ingen
	Reduksjon i antall som kan parkere gratis			
Indre Ring	Etablering av Indre + Ytre ring	Ingen	Ingen	Ingen
	30 kr / passering begge veier + timesregel			
Uten Indre Ring	Etablering Ytre ring	Ingen	Ingen	Ingen
	60 kr / passering begge veier + timesregel			
Samlet pakke	Etablering Ytre ring	Ingen	Etablering av nytt sykkelnettverk	Ingen
	60 kr / passering begge veier + timesregel			
	Tredobling av dagens parkeringsavgifter			
	Reduksjon i antall som kan parkere gratis			

4 Klimaeffekt og andre effekter

4.1 Modellberegninger

I dette delkapitlet gjennomgår vi effekter av de ulike pakkene som er vurdert. Vi starter med en gjennomgang av konkurranseflatene mellom de ulike transportmidlene i Halden kommune før og etter at pakkene er gjennomført. Dette vil trolig gi en bedre forståelse av effektene vi har beregnet. Videre gjennomgår vi endringer i trafikkarbeid og utslipp. Til sist illustrerer vi hvilke tiltak som er mest virkningsfulle for å redusere utslippene.

I kapitlet benyttes begrepet «generaliserte reisekostnader». Generaliserte reisekostnader (GK) er et uttrykk for belastningen²⁶ ved å foreta en reise. Teorien bak trafikanters GK forutsetter at trafikanter vil reise på raskest og mest mulig komfortable måte for å reise til arbeid, skole, handel, fritidsaktiviteter osv. Trafikantene vil søke å minimere belastningen ved reisen og dermed velge den reiseformen med lavest mulig kostnad innenfor de reisemulighetene den enkelte har til rådighet. For å kunne sammenligne ulike transportmidler, regner man om denne belastningen til en kroneverdi som et uttrykk for verdsettingen de reisende har av tiden.

Belastningen knyttet til hvert enkelt transportmiddel vil bestå av forskjellige deler. For kollektivtrafikanter vil ombordtid, ventetid, byttetid og takst inngå i GK. For bilister, vil kjøretid, parkerings- og bompengekostnader samt kostnader for kjøp og bruk²⁷. Kort fortalt setter man en «pris» på reisetiden mv, i tillegg til faktiske utgifter (som billett, bensinkostnad, etc.).

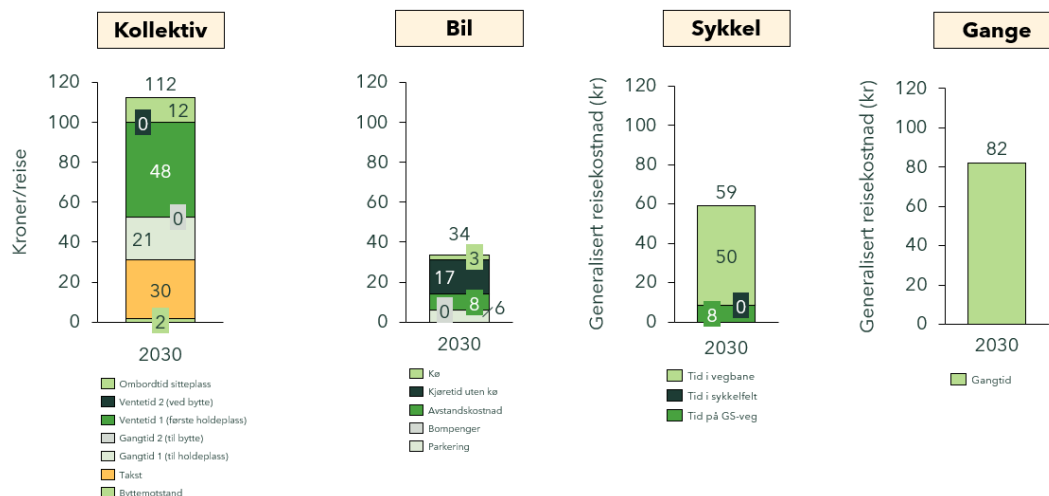
4.1.1 Konkurransflater i 2030

Figur 4-1 viser beregnede generaliserte reisekostnader for interne reiser i Halden i trend 2030. Figuren representerer kostnaden ved de ulike transportmidlene for en typisk reiserelasjon hvor det benyttes bil i dag²⁸. Siden tiltakene er ment å overføre reiser fra bil, er dette en hensiktsmessig sammenligning.

²⁶ Med «belastning» mener vi her hvor stor ulempe reisen medfører. De fleste ønsker f.eks. så effektive reiser som mulig, gjerne gjennom lav reisetid. Jo høyere reisetid, jo høyere vil «belastningen» være.

²⁷ Kostnader for kjøp og bruk av bil inkluderes gjerne som en sats per kilometer.

²⁸ Den gjennomsnittlige reiselengden for bilister er i dag 3.7 kilometer.



Figur 4-1 Generaliserte reisekostnader for ulike transportmidler i trend 2030. Interne reiser i Halden. Kilde: RTM/UA-modellen.

Hovedbildet er at bilen er det mest attraktive transportmidlet for gjennomsnittstrafikanten i Halden, med en generalisert reisekostnad på 34 kr for en bilreise. Dette er 70 % lavere enn tilsvarende kostnader for en kollektivreise, samt 40 % og 60 % lavere enn kostnaden for henholdsvis sykkel og gange.

I Halden er det mange korte reiser, noe som gjør at bilen konkurrerer veldig godt mot spesielt kollektivtrafikken. Vi ser for eksempel at den gjennomsnittlige takstkostnaden (et vektet gjennomsnitt av enkeltbillett og månedskort) på 30 kroner er omtrent like stor som hele kostnaden ved å kjøre bil på 34 kroner. Videre er ventetidskostnaden for kollektivreiser en stor andel av den samlede belastningen, noe som skyldes lav frekvens på rutetilbudet. Rute 30 og 31 har begge kun én avgang i timen, som er svært lavt hvis en skal konkurrere med bil. I tillegg tar det relativt lang tid å reise med buss da rutene ikke går raskeste vei mot sentrum.

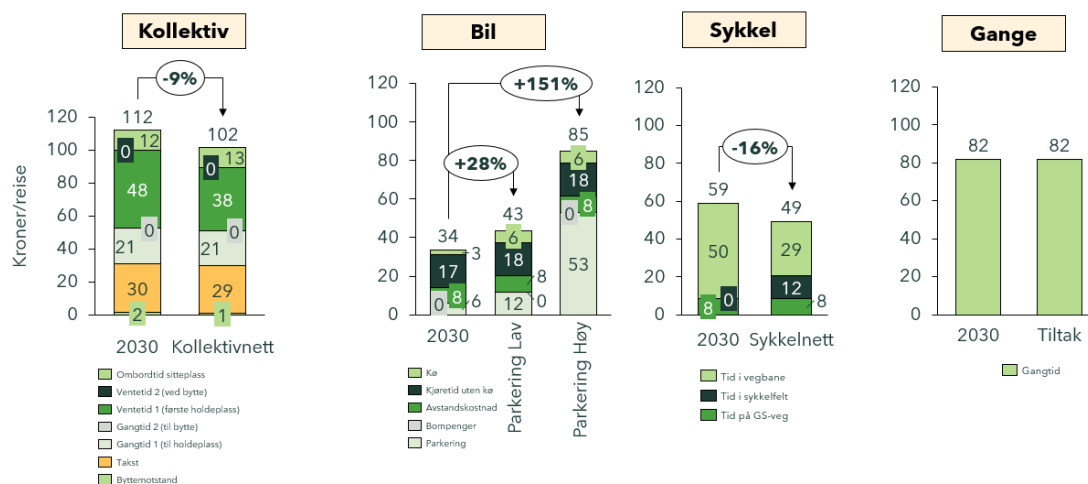
Sykkel og gange har relativt høy generalisert reisekostnad sammenlignet med bil. Dette skyldes i hovedsak at selv om reisene er korte, er det vesentlig raskere å benytte bil.

Videre er det svært lave parkeringskostnader for bil, og det er heller ingen andre restriksjoner eller hindringer som begrenser bilbruk (kø, bompenger, omkjøringer og lignende). Dette gir samlet sett en veldig gunstig situasjon for bilen sett opp mot de øvrige transportmidlene.

Samlet sett er derfor bilen betydelig mer attraktiv for gjennomsnittstrafikanten i Halden enn de øvrige transportmidlene.

4.1.2 Konkurransflater etter tiltak

Figur 4-2 viser generaliserte reisekostnader for de ulike transportmidlene før og etter gjennomførte tiltak. I denne figuren vises parkeringstiltakene for bil, forbedret sykkel- og kollektivnett, mens tiltakene med bompenger vises senere. Se Tabell 2 for en oversikt over de ulike tiltakene.



Figur 4-2 Generaliserte reisekostnader for ulike transportmidler i trend 2030 og etter gjennomførte tiltak (Interne reiser i Halden). Kilde: RTM/UA-modellen.

Kollektivtiltakene (etablering av nye ruter) gir en reduksjon i generalisert reisekostnad for kollektivreiser på ca. 9 %, som er en relativt god forbedring. Det er viktig å huske at figuren representerer kostnaden ved å velge kollektiv fremfor bil på en typisk bilreise.

Den laveste økningen i parkeringsavgift («Parkering lav») gir en økning i belastningen for bilreiser på ca. 30 %. I denne pakken har vi doblet parkeringsavgiftene fra dagens nivå. I Halden er det imidlertid en betydelig andel av bilistene som har gratis tilgang på parkering. Vi har anslått andelen til 85 % på arbeidsreiser og ca. 20 % på øvrige reiser, basert på en reisevaneundersøkelse i Halden fra 2021²⁹. I pakken med den høyeste økningen i parkeringsavgift («Parkering høy»), har vi redusert andelen med gratis parkering på arbeidsreiser til 20 % og lagt til grunn at ingen kan parkere gratis på øvrige reiser. I tillegg har vi lagt inn en tredobling av parkeringsavgiftene.

Vårt forslag til nytt sykkelveinett gir en forbedring i tilbudet. Belastningen per reise reduseres totalt med 16 %. Effekten viser at tiltaket er bra for sykkeltilgjengeligheten i

²⁹ Se <https://arcg.is/GeDKj>

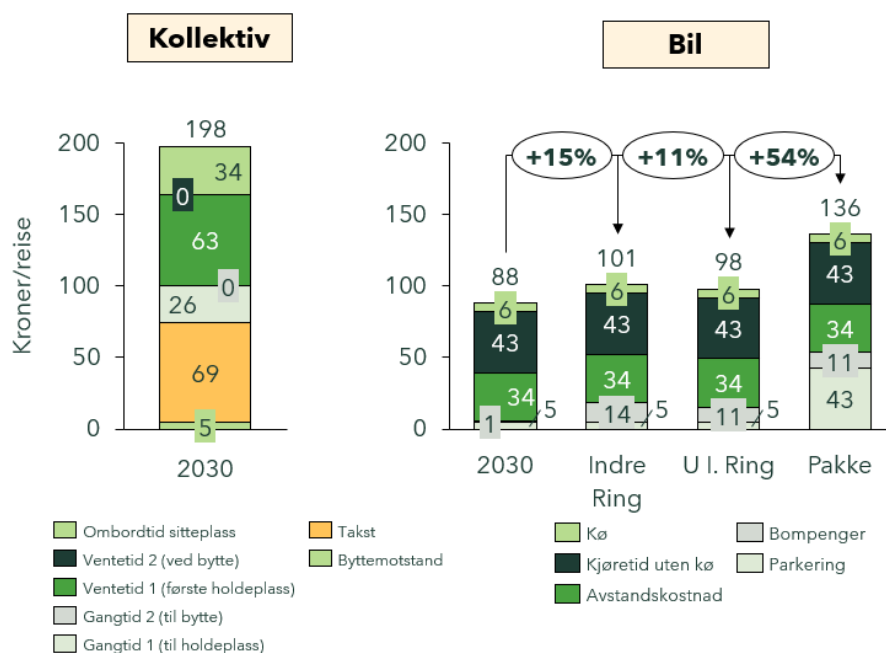
Halden. Det gir blant annet en betydelig økning i andelen av sykkelreiser som foregår på tilrettelagt infrastruktur (tid i sykkelfelt).

Det er ikke lagt inn noen gangtiltak, slik at de absolutte kostnadene her er uendret. Hvis man innfører restriktive tiltak, vil imidlertid den relative kostnaden mellom gange og bil endres, som er det essensielle i valg av transportmiddel.

Figur 4-3 viser konkurranseforholdet mellom bil og kollektiv før og etter innføring av bompenger. I figurene ovenfor, inkluderte vi kun reisene internt i Halden, mens Figur 4-3 også inneholder reisene inn og ut av kommunen, for å fange opp effekten av bompenger på kommunegrensen.

Indre ring gir en økning av bilkostnadene med 15 % mens pakken uten Indre Ring gir en økning på 11 %. Samlet sett gir altså innføring av bompenger mellom 11 – 15 % høyere kostnad per bilreise. Videre gir den samlede pakken³⁰ en økning på omkring 54 %, som skyldes en vesentlig økning i parkeringsavgiftene, hvilket er relativt likt tilfellet med de interne reisene i Halden. Sammenlignet med kollektivtransporten, gir bil fortsatt lavest belastning, selv etter innføring av den samlede pakken (se kapittel 4.1.7) med svært høye parkeringsavgifter. Dagens kollektivtilbud ut av Halden er ikke spesielt godt, noe som reflekteres i den høye ventetidskostanden på ca. 63 kroner. Bare ventetid og takst alene (132 kr) er 50 % høyere enn kostnaden for å benytte bil i trend 2030.

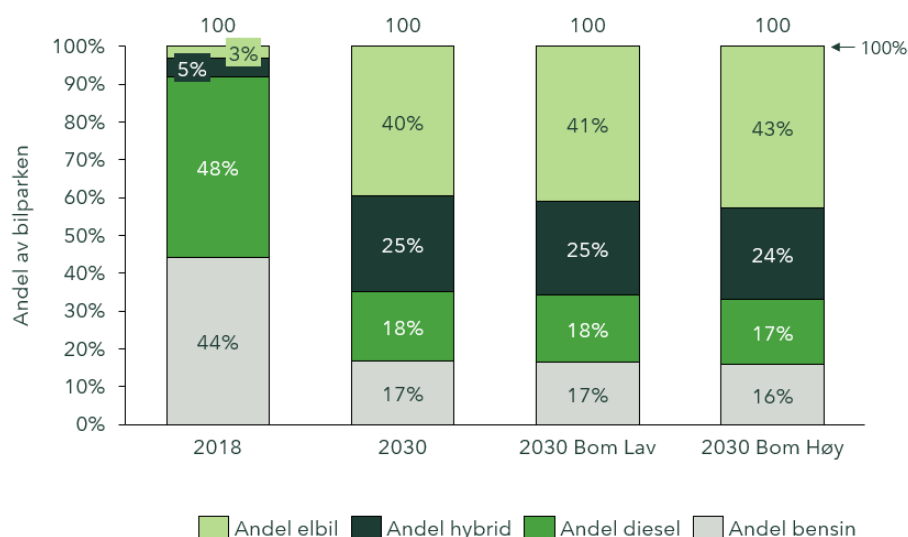
³⁰ ³⁰ Her inngår en Ytre Ring med 60 kr/passering (hver vei), etablering av nye sykkelfelt og tredobling av parkeringskostnader med betydelig reduksjon i andel som må betal for å parkere. Se for øvrig tabell 3.1.



Figur 4-3 Generaliserte reisekostnader for ulike transportmidler i trend 2030 og etter gjennomførte tiltak. Reiser til/fra og internt i Halden. Kilde: RTM/UA-modellen.

4.1.3 Utslippsfaktorer

I dette avsnittet går vi gjennom de estimerte utslippsfaktorene som er benyttet i analysen. Vi starter med en gjennomgang av forventet utvikling i bilparken som har betydning for utslippene. Figur 4-4 viser ulike kjøretøygruppers andel av bilparken i hvert scenario.

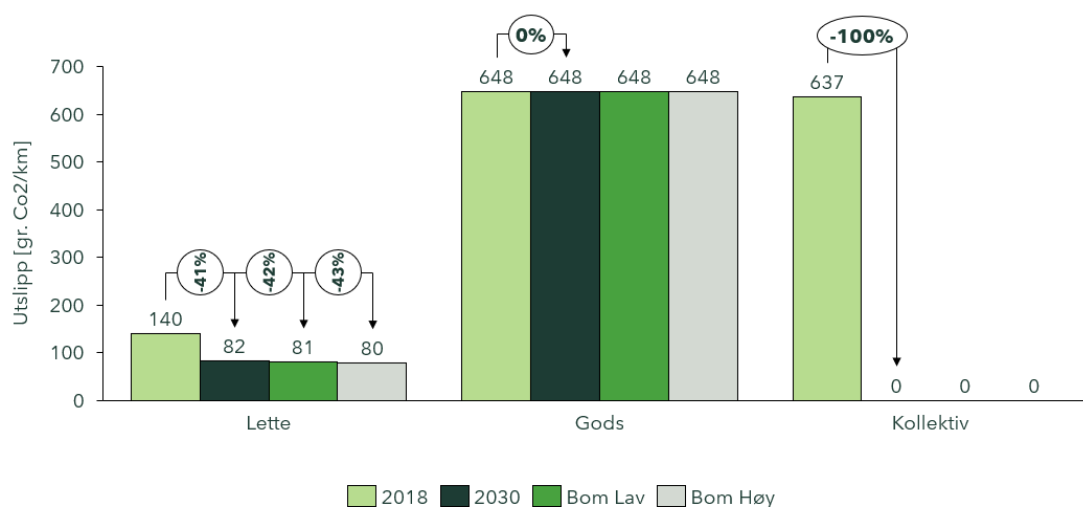


Figur 4-4 Ulike kjøretøygruppers andel bilparken i de ulike scenariene.

I 2018 utgjør elbilene 3 % av kjøretøyparken og hybridbilene 5 %. Gitt prognosen som er benyttet i RTM, vil andelen elbiler stige til 40 % i 2030, mens hybridbilene vil utgjøre 25 %. Utviklingen bygger på anslag gjennomført av Transportøkonomisk Institutt (Fridstrøm, 2019). Prognosen gjelder et gjennomsnitt for hele Østfold fylke og kan variere ned på kommunenivå.

Det er antatt 50 % rabatt for elbiler i bomringen(e). I de to pakkene hvor bompenger innføres, er det i tillegg beregnet en effekt på bilparken. Ved økt bomavgift, vil trolig noen velge å bytte ut fossilbilen med en nullutslippsbil. Basert på en tidligere analyse gjennomført av Asplan Viak (Betanzo m.fl., 2019), har vi lagt på denne effekten i scenariene «Bom Lav» og «Bom Høy».

Figur 4-5 viser forventet utvikling i utslippsfaktorer basert på prognosene for bilparken frem mot 2030. Utslippene for lette biler er forventet å falle med ca. 41 % per kilometer i trendscenariet (2030). Faktoren reduseres ytterligere med 1-2 prosentpoeng under de forskjellige bompakkene vi har vurdert³¹.



Figur 4-5 Utvikling i gjennomsnittlig utslippsfaktor (g CO₂-ekvivalenter/km) for de ulike kjøretøygruppene i beregningen. Utslippsfaktorene representerer ikke totale utslipp, men utslipp per kilometer. For å finne totalt utslipp, må man samtidig se på trafikkarbeid for hver kjøretøygruppe.

³¹ Utslippsfaktorene vises her for 2018. Modellen er estimert for 2018-tall og deretter er utslippene skalert tilbake til 2016-tall ved hjelp av den lokale utslippsstatistikken fra Miljødirektoratet. Utslipp fra lette biler justeres opp med 6 %. Se vedlegg for detaljer.

Utslippsfaktorene for tunge biler er uendret, da ingen tiltak er lagt inn her. Vi har heller ikke lagt inn noen antagelser om økt innblanding av biodrivstoff, slik at tallene trolig er relativt konservative. Utslippsfaktorene viser utslipp per kjørte kilometer og ikke samlet utslipp fra hver enkelt kjøretøygruppe. Samlet utslipp avhenger av antall kilometer kjørt for hver kjøretøygruppe. Selv om utslippsfaktorene for gods er høye i seg selv, utgjør utslippet fra gods kun 14 % av det samlede utslippet fra transportsektoren (se Figur 1-8). Siden gods utgjør en mindre andel av utslippene, har vi valgt å fokusere analysen på personbiltrafikk, som utgjør 82 % av det samlede utslippet fra transport.

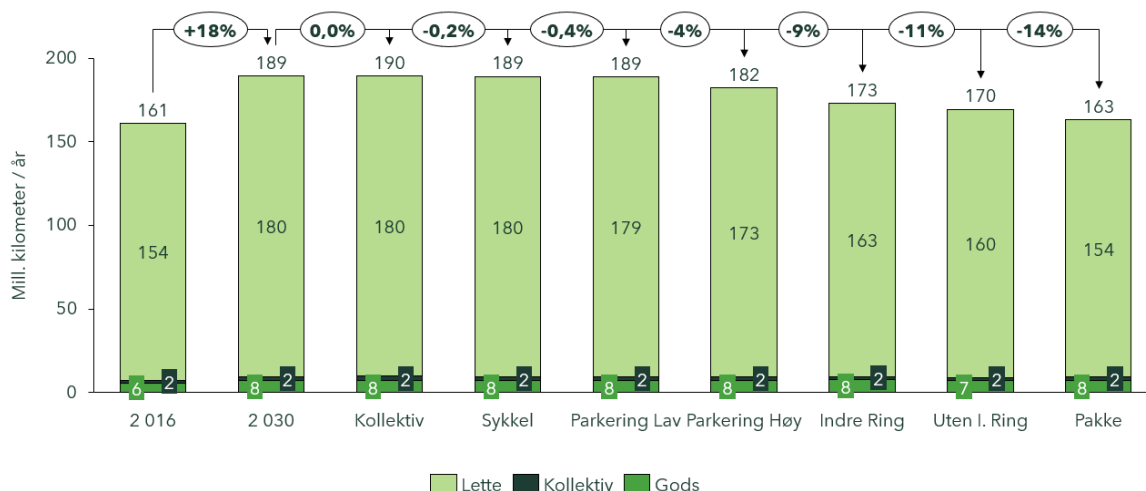
Utslippsfaktorene for kollektivtransport er forventet å falle til null, da alle ordinære rutebusser i Halden skal være elektriske fra sommeren 2022. Faktoren er ikke justert for eventuelle ikke-elektrifiserte ekspressbusser som kjører gjennom Halden, men dette utgjør trolig en svært liten andel av det totale utslippet. Siden kollektivtrafikken kun utgjør 4 % av de totale utslippene, samt at den forventes å være utslippsfri i 2030, har vi ikke fokusert på den.

4.1.4 Utslipp og trafikkarbeid

I dette avsnittet gjennomgår vi utviklingen i utslipp og trafikkarbeid for de ulike pakkene som er beregnet. Trafikkarbeidet som legges til grunn for beregningene er definert som det totale antall kilometer kjørt innenfor kommunegrensen til Halden. Det totale utslippet er antall kjørte kilometer multiplisert med utslipp per kilometer. Følgelig vil den relative endringen i trafikkarbeid versus den relative endringen i utslipp per kilometer avgjøre den samlede endringen i utslipp. Se Tabell 2 for en oversikt over de ulike tiltakene.

Figur 4-6 viser forventet utvikling i trafikkarbeid for 2030 (trendscenariet) og de ulike tiltakspakkene. Totalt trafikkarbeid er forventet å vokse med 18 % frem mot 2030, som tilsvarer en vekst på ca. 1,5 % per år. Lette biler vokser med ca. 17 %, tunge med ca. 30 %, mens kollektiv er uendret³².

³² Trafikkarbeidet i 2016 er beregnet ved å skalere ned estimert trafikkarbeid i 2018 med tall fra Miljødirektoratets utslippsstatistikk for Halden. Se vedlegg for detaljer.



Figur 4-6 Trafikkarbeid for ulike kjøretøygrupper i de ulike pakkene og scenariene (ref. kapittel 0).

De enkelte pakkene er forventet å gi ulik effekt på det samlede trafikkarbeidet. De positive tiltakene (økning i kollektivtilbud og bedre sykkelvegnett) har liten effekt, mens de restriktive tiltakene for bil, som økt parkeringsavgift og bompenger har høyere effekt. Årsakene til størrelsen på effektene vil kommenteres senere i rapporten. Her fokuserer vi først og fremst på resultatene i seg selv.

Pakken med økning i parkeringsavgifter fra dagens nivå uten å fjerne plasser (Parkering Lav) gir en reduksjon på ca. 0.4 %, mens pakken med vesentlige høyere avgifter og redusert andel gratis parkering gir en reduksjon på 4 %. Følgelig gir ikke parkeringstiltakene en veldig stor effekt på trafikkarbeidet.

Bompengetiltakene gir vesentlig høyere effekt enn de øvrige, med mellom 9 og 11 % reduksjon i samlet trafikkarbeid. I avsnitt 4.1.2 ble det samtidig vist at de sterkeste parkeringstiltakene medfører en vesentlig høyere belastning for bilistene sammenlignet med bompenger. Resultatene må forstås ut fra hvilke reiser som påvirkes og spesielt lengden på reisene som faller fra. I avsnitt 4.1.5 vil vi gå nærmere inn på dette.

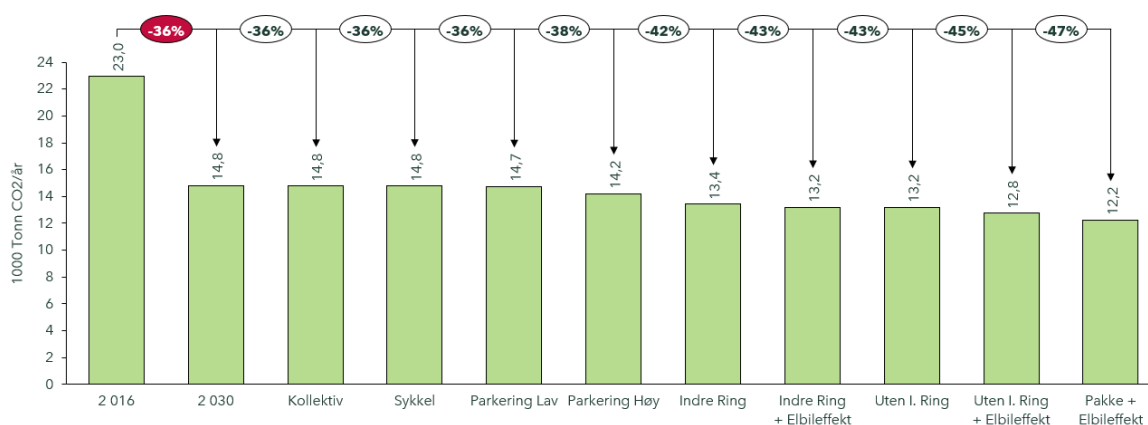
En samlet pakke med de høyeste parkeringsavgiftene og bomring på kommunegrensen (uten indre ring) gir ca. 14 % reduksjon i trafikkarbeidet sammenlignet med trend 2030.

Figur 4-7 viser utslipp for lette biler i de ulike pakkene og scenariene som er beregnet. Frem til 2030 er det forventet en reduksjon i utslippene fra lette biler på 36 %. Dette viser altså at selv om trafikkarbeidet øker, reduseres de totale utslippene. Dette skyldes at utslippene per kjørte kilometer (utslippsfaktorene) reduseres. Følgelig er det største bidraget til reduksjon i utslipp en konsekvens av nasjonal politikk som fører til økt andel

elbiler, som igjen gir reduserte utslipp. Denne effekten tas for gitt i analysene av de ulike tiltakspakkene som er gjennomført.

Effekten av de ulike tiltakspakkene følger i stor grad effekten på trafikkarbeidet. Det er kun de restriktive tiltakene som har en merkbar effekt på utslippet, og effekten av bompenger er høyest. Videre har vi lagt til effekten av at økte bompenger gir en økning i elbilandelen i pakkene merket med «+ Elbileffekt», som bidrar med 1-2 prosentpoeng ekstra reduksjon i utslippene. Denne økningen i elbilandel kommer i tillegg til økningen man forventer frem til 2030. Økningen frem mot 2030 kommer som en følge av nasjonale tiltak, «+elbileffekt» kommer som en følge av økte bompenger lokalt.

Den samlede pakken gir en reduksjon på 47 % sammenlignet med 2016.



Figur 4-7 Utslipp for lette biler i de ulike pakkene og scenariene

4.1.5 Tolkning av effektene

I dette avsnittet gjennomgår vi årsakene til de ulike effektene som tiltakene har. Vi forsøker å forklare hvorfor effekten av de positive tiltakene er lav og hvorfor de restriktive – og da spesielt bompenger – gir høyest effekt.

Det er to hovedforklaringer på de effektene vi ser:

- De gode konkurranseflatene for bilreiser
- Lengde på reisene som berøres

De gode konkurranseflatene for bilreiser kontra de øvrige transportmidlene (se Figur 4-1) gjør at positive tiltak får begrenset effekt. Selv om man innfører et godt sykkel- og/eller kollektivtiltak, vil bilen fortsatt være det foretrukne alternativet for mange

reisende. For eksempel gir kollektivpakken en reduksjon i belastningen med å velge kollektiv på 9 %. Den generaliserte reisekostnaden for kollektiv går fra 112 til 102 kroner og er følgelig fortsatt 200 % høyere enn kostnaden med å kjøre bil. For sykkel går kostnaden ned fra 59 til 49 kr, noe som utgjør en forbedring på 16 %. Samtidig er kostnaden for sykkel fortsatt 44 % høyere enn bilkostnaden.

Figur 4-8 viser en illustrasjon av konkurranseforholdet mellom bil og kollektiv. Dersom konkurranseforholdet er under en, vil kollektiv foretrekkes fremfor bilen av de fleste (derav grønn farge). Dersom konkurranseforholdet er over to, vil de færreste foretrekke kollektiv (derav rød farge). Mellom en og to, vil det være et visst konkurranseforhold mellom bil og kollektiv.



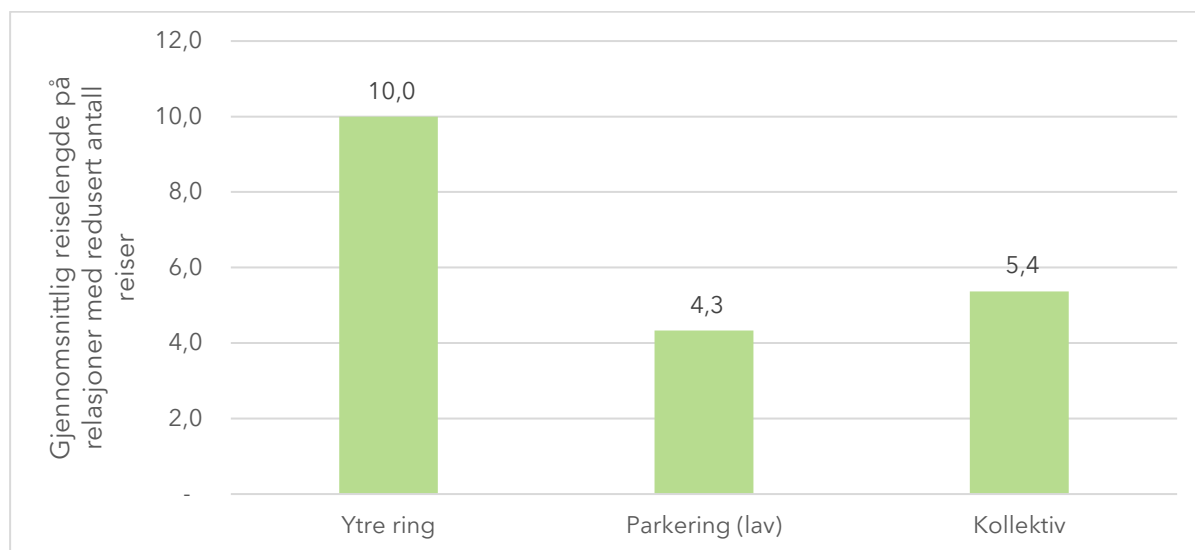
Figur 4-8 Illustrasjon av konkurranseforhold mellom bil og kollektiv.

Ved valg av transportmiddel er det den relative kostnaden (konkurranseforholdet) mellom transportmidlene som er avgjørende for valg av transportmiddel. For å oppnå en viss grad av konkurranse mellom transportmidlene, bør konkurranseforholdet være under 2 (Figur 4-8). Det vil si at dersom et transportmiddel er mer enn dobbelt så dyrt (i generaliserte kostnader) som et annet, vil svært få velge det dersom de har alternativer. Siden kollektivtransport fortsatt er 200 % dyrere (konkurranseindeks på 3) og sykkel 40 % dyrere (konkurranseindeks på 1.44), gir tiltakene små effekter.

Følgelig er en viktig årsak til de lave effektene at bilen er et veldig gunstig alternativ kontra de øvrige transportmidlene og ikke det at tiltakene i seg selv er dårlige. Bilen er gunstigere fordi de generaliserte reisekostnadene for bil fortsatt er lavere enn de øvrige transportmidlene etter at tiltakene er gjennomført (se Figur 4-2).

Lengden på reisene som berøres forklarer også i stor grad forskjellene i effekter mellom de ulike tiltakene. Dersom et tiltak først og fremst påvirker korte reiser, vil det i mindre grad bidra til en reduksjon i det samlede trafikkarbeidet. Dette gjør igjen at bidraget til utslippsreduksjon blir lavt, forutsatt at alt annet er likt.

Figur 4-9 viser gjennomsnittlig kjørelengde på de reiserelasjonene hvor det blir færre bilreiser som følge av tiltakene. Ved etablering av en ytre bomring, erstattes vesentlig lengre reiser enn ved bruk av økte parkeringsavgifter eller etablering av flere kollektivruter. Dette er noe av forklaringen til at bompengetiltakene er langt mer effektive enn de øvrige; de treffer der hvor mye av utslippene genereres.



Figur 4-9 Gjennomsnittlig kjørelengde på de reiserelasjonene hvor det blir færre bilreiser som en følge av tiltakene

Den samlede effekten vil også avhenge av hvor mye trafikken øker på øvrige reiserelasjoner fordi tiltakene blant annet påvirker valg av reisemål. For å illustrere dette, har vi delt inn Halden i 8 storsoner og en ekstern sone for reiser inn og ut av kommunen, se Figur 4-10. Figur 4-11, Figur 4-12 og Figur 4-13 viser etterspørselseffekten for bilreiser i rush (06:00-09:00 & 15:00-18:00) for henholdsvis pakken med forbedret kollektivtilbud, doubling av dagens parkeringsavgifter og etablering av en ytre bomring. Vi gjennomgår nå hvordan effekten av den enkelte tiltakspakke påvirker de ulike reiserelasjonene og vurderer samtidig om relasjoner med en stor eller liten del av trafikkarbeidet (= utslippene) påvirkes.



Figur 4-10 Inndeling av Halden i storsoner til bruk i analysen.

4.1.5.1 Forbedret lokalt kollektivtilbud

Figur 4-11 viser endring i antall bilreiser som en følge av forbedret kollektivtilbud og sammenstiller dette med andelen av trafikkarbeidet som utføres etter sonerelasjon. Fra hvert startsted for reisene i Halden (vist som kolonner), viser den øverste tabellen endring i antall bilreiser til hvert målpunkt (vist som rader). Et negativt tall betyr at antall bilreiser går ned, f.eks. blir det 2 % færre bilreiser mellom Isebakke og Tistedal. Den nederste tabellen viser hvor stor andel av trafikkarbeidet i Halden kommune som utføres på hver reiserelasjon (for eksempel foregår 6.8 % av trafikkarbeidet fra «Ekstern sone» til «Sentrum Nord»). Nedgang i de reiserelasjonene med høyest andel av det samlede trafikkarbeidet i Halden vil gi høyest effekt. Tilsvarende vil det bli liten effekt selv med en stor nedgang for de reiserelasjonene med lavest andel.

For det første, ser vi at etterspørseffekten er relativt lav, noe som er rimelig siden konkurranseflatene for kollektiv mot bil er klart i favør av bil (kollektiv oppfattes som mye mer belastende). Tiltaket gir isolert sett en liten effekt.

**Endring i
bilreiser**

REISER	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Isebakke	Sponvika	Ekstern sone
Sentrum Nord	0 %	-1 %	0 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	0 %
Halden Vest	-1 %	0 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %	0 %
Halden Øst	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sentrum Sør	0 %	-1 %	0 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	0 %
Tistedal	-1 %	-1 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %
Festningen & Harekas	-1 %	-1 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	-1 %	0 %
Isebakke	-1 %	-1 %	0 %	-1 %	-2 %	-1 %	0 %	0 %
Sponvika	-1 %	-1 %	0 %	-1 %	-1 %	-1 %	0 %	0 %
Ekstern sone	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

**Andel
trafikkarbeid**

TRANSPORTARBEID	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Harekas	Isebakke	Sponvika	Ekstern sone
Sentrum Nord	0.5 %	1.7 %	0.7 %	0.4 %	1.0 %	0.9 %	0.8 %	0.6 %	7.0 %
Halden Vest	1.7 %	1.7 %	1.0 %	0.8 %	1.2 %	1.2 %	1.0 %	0.7 %	7.6 %
Halden Øst	0.8 %	1.1 %	0.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.3 %	2.7 %
Sentrum Sør	0.4 %	0.8 %	0.4 %	0.1 %	0.4 %	0.4 %	0.3 %	0.2 %	3.0 %
Tistedal	1.0 %	1.3 %	0.4 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.3 %
Festningen & Harekas	1.0 %	1.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.5 %
Isebakke	0.7 %	0.9 %	0.4 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %	0.0 %	0.2 %	3.4 %
Sponvika	0.6 %	0.7 %	0.3 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.1 %	2.3 %
Ekstern sone	6.8 %	7.8 %	2.8 %	2.9 %	2.4 %	2.6 %	3.5 %	2.4 %	0.0 %

Figur 4-11 Endring i antall bilreiser (rush) mot 2030 og andel av trafikkarbeidet som utføres på hver enkelt reiserelasjon. TILTAK = Forbedret kollektivnett. Rød farge i den tabellen betyr en reduksjon i antall bilreiser, mens grønn indikerer en økning. Kilde: RTM

For det andre, ser vi at en relativt stor andel av det samlede trafikkarbeidet gjøres til og fra sonene «Halden Vest» og «Sentrum Nord» til «Ekstern sone». Dette indikerer at mye av trafikkarbeidet i Halden skapes av reiser som går inn og ut av kommunen, og som er lengre enn gjennomsnittet. Forbedring av kollektivnettet lokalt i Halden har nesten ingen effekt på disse lengre reisene (effekten er ned mot 0 %). Dette virker rimelig, da kollektivrutene vi har vurdert som tiltak er lokale i Halden. Dette innebærer at vi ikke har sett på eventuelle endringer i det regionale kollektivtilbudet. Man kan dermed ikke forvente en betydelig effekt på de lengre reisene ut av kommunen. Videre ser vi at de reiserelasjonene som faktisk har en viss effekt (som Tistedal-Isebakke) også har en lav andel av det totale trafikkarbeidet. Følgelig vil kollektivpakken først og fremst påvirke de kortere, lokale reisene. Dette gir igjen mindre effekt på det totale trafikkarbeidet sammenlignet med tiltak som treffer de lengre reisene.

En viktig årsak til at kollektivpakken har liten effekt er dermed at:

1. Bilen er fortsatt det foretrukne alternativet for mange
2. Tiltaket erstatter først og fremst kortere bilreiser

Vi har ikke gjort en tilsvarende analyse for sykkel, men siden sykkeltiltakene også er lokale i Halden, samt at dette er relativt korte reiser, vil den samme forklaringen kunne anføres.

4.1.5.2 Dobling av dagens parkeringsavgifter (Parkering Lav)

Figur 4-12 viser en tilsvarende tabell for pakken hvor dagens parkeringsavgifter dobles. I dette tilfellet gir tiltaket en relativt sterk effekt på reisene til de to berørte sonene (sentrumssonene), mens det for øvrige soner gir en økning i reiseaktivitet. Dette skyldes både (i) at ikke alle dropper bilen, men heller kjører til et annet sted for å utføre sine ærender og (ii) at redusert trafikk til sentrum også reduserer kostnaden ved å kjøre gjennom sentrum (det blir mindre kø for gjennomgangstrafikk da færre kjører til sentrum).

Endring i bilreiser	REISER									
	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Isebakke	Sponvika	Ekstern sone		
	-12 %	-3 %	-5 %	-13 %	-4 %	-4 %	-3 %	-3 %	-4 %	
	-6 %	4 %	4 %	-7 %	4 %	4 %	2 %	4 %	2 %	
	-7 %	4 %	5 %	-10 %	4 %	5 %	2 %	5 %	2 %	
	-12 %	-4 %	-7 %	-14 %	-6 %	-5 %	-3 %	-4 %	-5 %	
	-6 %	4 %	5 %	-10 %	4 %	5 %	2 %	4 %	2 %	
	-6 %	5 %	5 %	-9 %	5 %	6 %	2 %	5 %	3 %	
	-5 %	2 %	2 %	-6 %	2 %	2 %	2 %	3 %	1 %	
	-6 %	4 %	4 %	-7 %	4 %	4 %	2 %	3 %	1 %	
	-6 %	2 %	2 %	-7 %	2 %	2 %	1 %	1 %	0 %	

Andel trafikkarbeid	TRANSPORTARBEID									
	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Harekas	Isebakke	Sponvika	Ekstern sone	
	0.5 %	1.7 %	0.7 %	0.4 %	1.0 %	0.9 %	0.8 %	0.6 %	7.0 %	
	1.7 %	1.7 %	1.0 %	0.8 %	1.2 %	1.2 %	1.0 %	0.7 %	7.6 %	
	0.8 %	1.1 %	0.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.3 %	2.7 %	
	0.4 %	0.8 %	0.4 %	0.1 %	0.4 %	0.4 %	0.3 %	0.2 %	3.0 %	
	1.0 %	1.3 %	0.4 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.3 %	
	1.0 %	1.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.5 %	
	0.7 %	0.9 %	0.4 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %	0.0 %	0.2 %	3.4 %	
	0.6 %	0.7 %	0.3 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.1 %	2.3 %	
	6.8 %	7.8 %	2.8 %	2.9 %	2.4 %	2.6 %	3.5 %	2.4 %	0.0 %	

Figur 4-12 Endring i antall bilreiser (rush) mot 2030 og andel av trafikkarbeidet som utføres på hver enkelt reiserelasjon. TILTAK = Dobling av dagens parkeringsavgifter ("Parkering Lav"). Grønn farge i tabellen tilsier en økning i reiser, mens rød indikerer en reduksjon. Kilde: RTM

Til sist, ser vi også at reduksjonen i antall reiser er høyest internt i sentrum og mindre på de lange reisene ut av kommunen. Følgelig treffer tiltaket i størst grad de korte lokale reisene, i mindre grad de lengre.

Nettoeffekten av at ikke alle slutter å kjøre (men velger andre reisemål) samt at det først og fremst er det korteste turene som erstattes, gjør at parkeringspakkene gir noe effekt, men mindre enn bompengtiltakene.

4.1.5.3 Etablering av Ytre Bomring (Uten Indre Ring)

Figur 4-13 viser endring i antall bilreiser i rush, sammenlignet med trendscenariet ved etablering av en ytre bomring. Dette tiltaket er langt mer målrettet mot de lange reisene som går inn og ut av Halden sammenlignet med de lokale, og reduksjon i antall bilreiser er her langt høyere enn for parkeringsalternativet eller kollektiv/sykkel.

Fra Figur 4-3 ser vi at økningen i den generaliserte reisekostnaden for bilistene er lavere ved etablering av den ytre ringen sammenlignet med tilfellet der man har både en indre og en ytre ring. Samtidig gir tiltaket med en ytre ring større effekt. Dette skyldes at tiltaket treffer målrettet på de lange reisene inn og ut av Halden, som er reiser som genererer en større del av trafikkarbeidet.

REISER	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Isebakke	Sponvika	Ekstern sone
Sentrum Nord	4 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	8 %	0 %
Halden Vest	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	7 %	1 %
Halden Øst	4 %	4 %	4 %	4 %	5 %	5 %	6 %	2 %
Sentrum Sør	4 %	5 %	5 %	4 %	5 %	4 %	8 %	1 %
Tistedal	4 %	4 %	5 %	4 %	3 %	4 %	6 %	3 %
Festningen & Harekas	4 %	4 %	5 %	4 %	4 %	3 %	6 %	2 %
Isebakke	8 %	8 %	7 %	9 %	7 %	7 %	8 %	3 %
Sponvika	-1 %	0 %	2 %	0 %	2 %	2 %	2 %	2 %
Ekstern sone	-18 %	-21 %	-22 %	-18 %	-17 %	-16 %	-21 %	-25 %

TRANSPORTARBEID	Sentrum Nord	Halden Vest	Halden Øst	Sentrum Sør	Tistedal	Festningen & Harekas	Isebakke	Sponvika	Ekstern sone
Sentrum Nord	0.5 %	1.7 %	0.7 %	0.4 %	1.0 %	0.9 %	0.8 %	0.6 %	7.0 %
Halden Vest	1.7 %	1.7 %	1.0 %	0.8 %	1.2 %	1.2 %	1.0 %	0.7 %	7.6 %
Halden Øst	0.8 %	1.1 %	0.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.3 %	2.7 %
Sentrum Sør	0.4 %	0.8 %	0.4 %	0.1 %	0.4 %	0.4 %	0.3 %	0.2 %	3.0 %
Tistedal	1.0 %	1.3 %	0.4 %	0.4 %	0.2 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.3 %
Festningen & Harekas	1.0 %	1.2 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.4 %	0.5 %	0.2 %	2.5 %
Isebakke	0.7 %	0.9 %	0.4 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %	0.0 %	0.2 %	3.4 %
Sponvika	0.6 %	0.7 %	0.3 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.2 %	0.1 %	2.3 %
Ekstern sone	6.8 %	7.8 %	2.8 %	2.9 %	2.4 %	2.6 %	3.5 %	2.4 %	0.0 %

Figur 4-13 Endring i antall bilreiser (rush) mot 2030 og andel av trafikkarbeidet som utføres på hver enkelt reiserelasjon. TILTAK = Etablering av bomring (Kun ytre ring). Grønn farge i tabellen tilsier en økning i reiser, mens rød indikerer en reduksjon. Kilde: RTM

4.1.5.4 Kort om reisene inn og ut av Halden

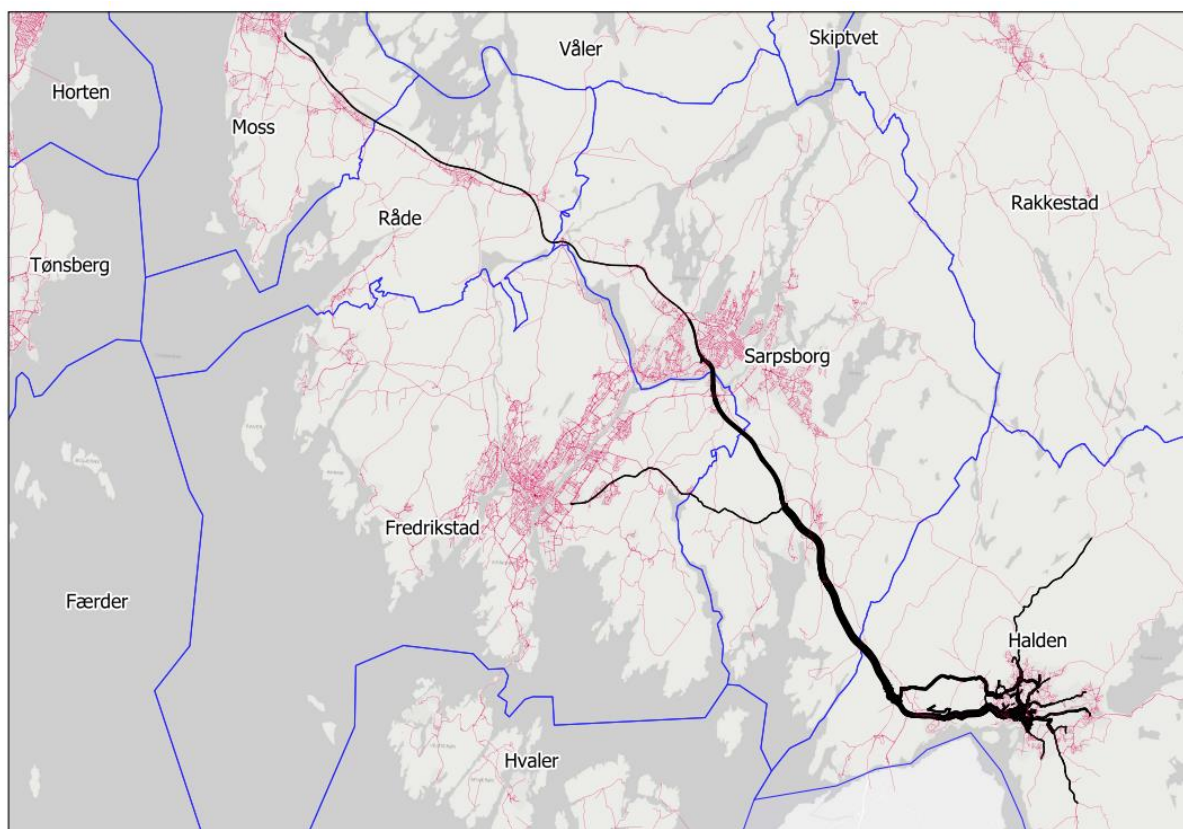
Som vist i de foregående avsnittene står reisene inn og ut av Halden for en vesentlig del av trafikkarbeidet. Dette gjelder spesielt for sonene «Halden Vest» og «Sentrum Nord». I beregningene er det ikke vurdert kollektivtiltak som krysser kommunegrensen. Det kan være aktuelt å vurdere forbedring i det regionale kollektivtilbudet i et videre arbeid, siden dette da vil være målrettet med tanke på hvor utslippene genereres. Tiltaket ble ikke vurdert da fokus lå på de lokale tiltakene i Halden, men utredningen viser at man kanskje må se på tvers av kommunegrensene i enkelte tilfeller.

Vi har undersøkt to forhold nærmere ved reisene inn og ut av Halden for å vurdere eventuelle utfordringer og muligheter ved et bedre kollektivtilbud ut av kommunen:

- Hvor går reisene: Jo mer spredt målpunktene for reisene er, jo vanskeligere vil det være å etablere et konkurransedyktig kollektivtilbud
- Andelen arbeidsreiser: Jo flere arbeidsreiser jo enklere vil det være å etablere et kollektivtilbud som kan trekke til seg flere reisende

Figur 4-14 viser reisestrømmene fra sonene «Halden Vest» og «Sentrum Nord» ut av kommunen. En stor andel av disse reisene går til Sarpsborg og noen få går videre til Moss og Fredrikstad. Internt i Sarpsborg spres reisene til forskjellige målpunkt. Følgelig vil et kollektivtilbud først og fremst være aktuelt på strekningen Halden-Sarpsborg. Det kan i et videre arbeid være interessant å vurdere tiltak som innfartsparkering, samt forbedringer i kollektiv- eller togtilbud på denne strekningen. Videre må det vurderes hvor i Sarpsborg reisene har sine målpunkt.

Videre utgjør arbeidsreisene ca. 33 % av alle reiser inn/ut av Halden. Dette er på linje med andelen generelt, og tilsier dermed at man kan fange opp mot 1/3 av reisene ved å etablere ruter som har et godt tilbud i rush.

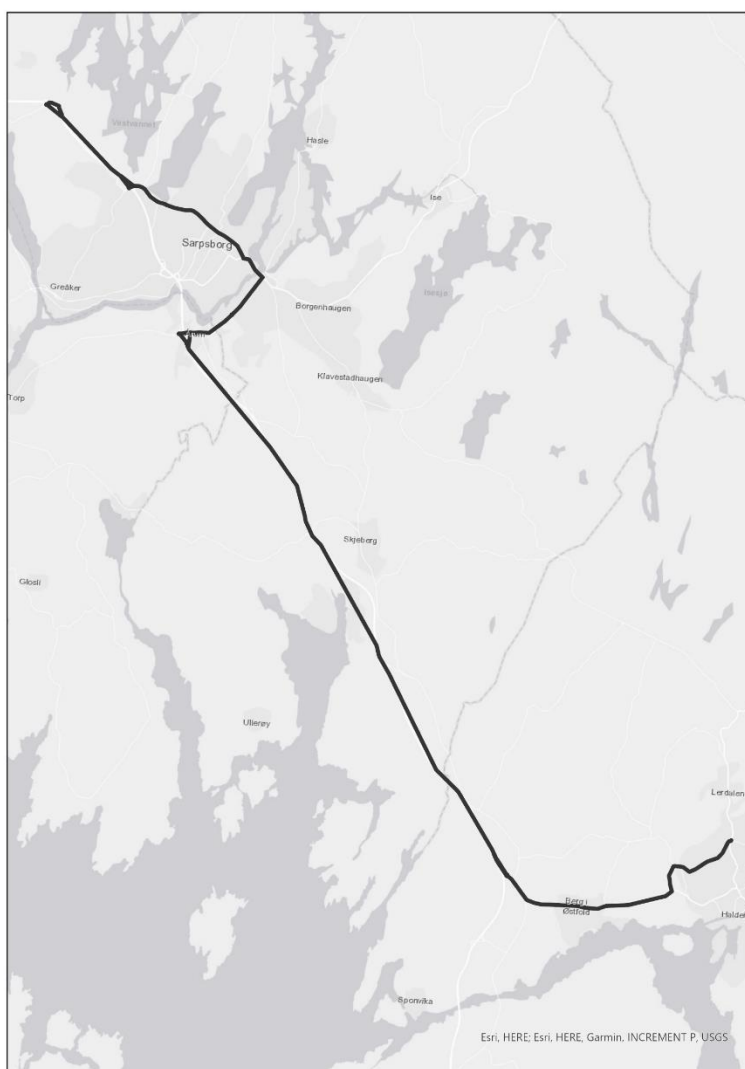


Figur 4-14 Reisestrømmer fra sonene "Halden Vest" og "Sentrum Nord" ut av Halden kommune

4.1.5.5 Forbedret regionalt kollektivtilbud

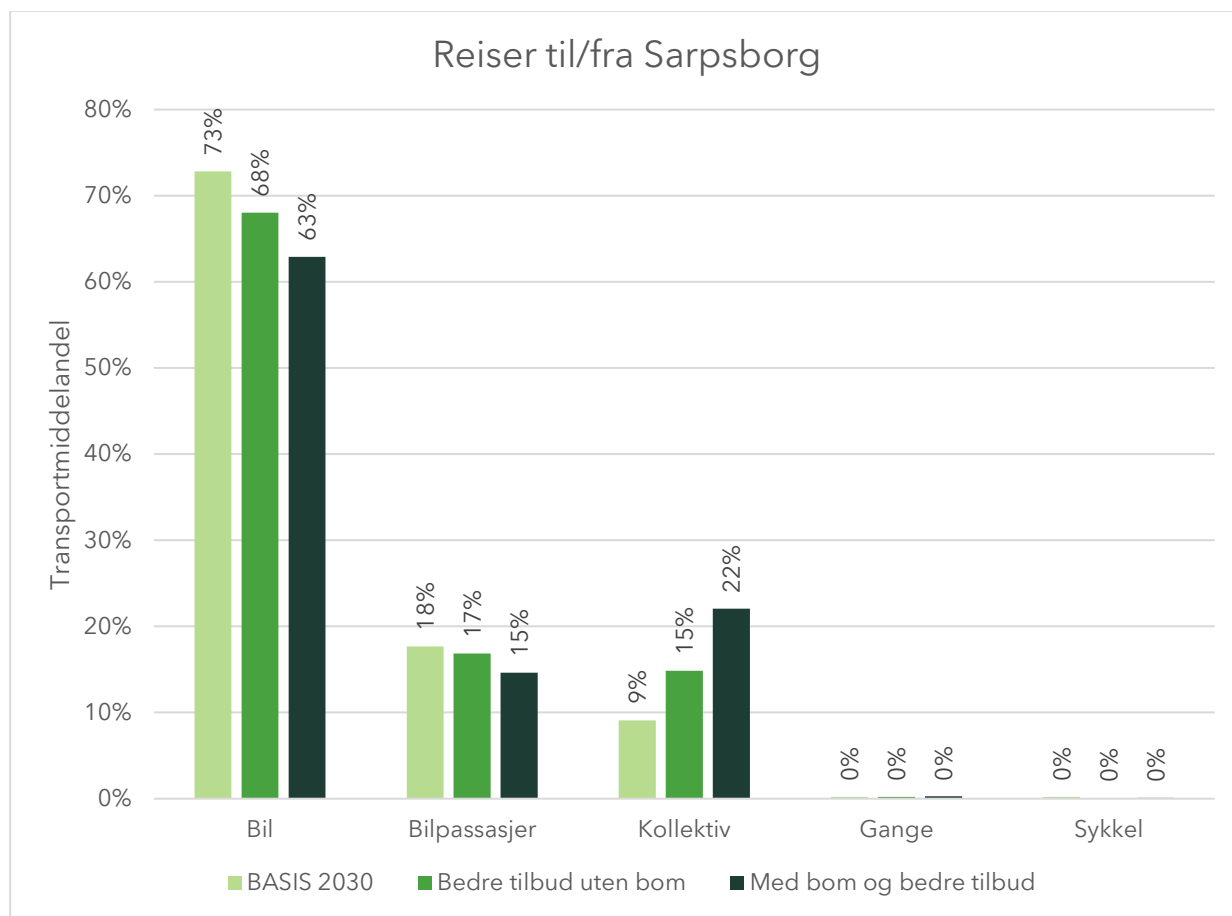
Vi har sett på effekten av å bedre det regionale kollektivtilbudet til Sarpsborg og Fredrikstad, ved å etablere en ny rute mellom Brødløs i Halden og Kalnes i Sarpsborg og doble frekvensen på rute 630 mellom Halden og Moss via Fredrikstad sentrum.

Ny rute mellom Brødløs og Kalnes går via BRA-veien i Halden, E6, rv 22 og fv 118 gjennom Sarpsborg sentrum, og deretter E6 til Kalnes sykehus. Se Figur 4-15. Ruten har fire avganger i timen i rush, og bruker 42-45 minutter på turen. Dette er sannsynligvis for høy frekvens med tanke på markedsgrunnlag og driftskostnader, men gir en teoretisk indikasjon på effekten av tiltaket. Vi har beregnet effekt med og uten bomring på kommunegrensen.

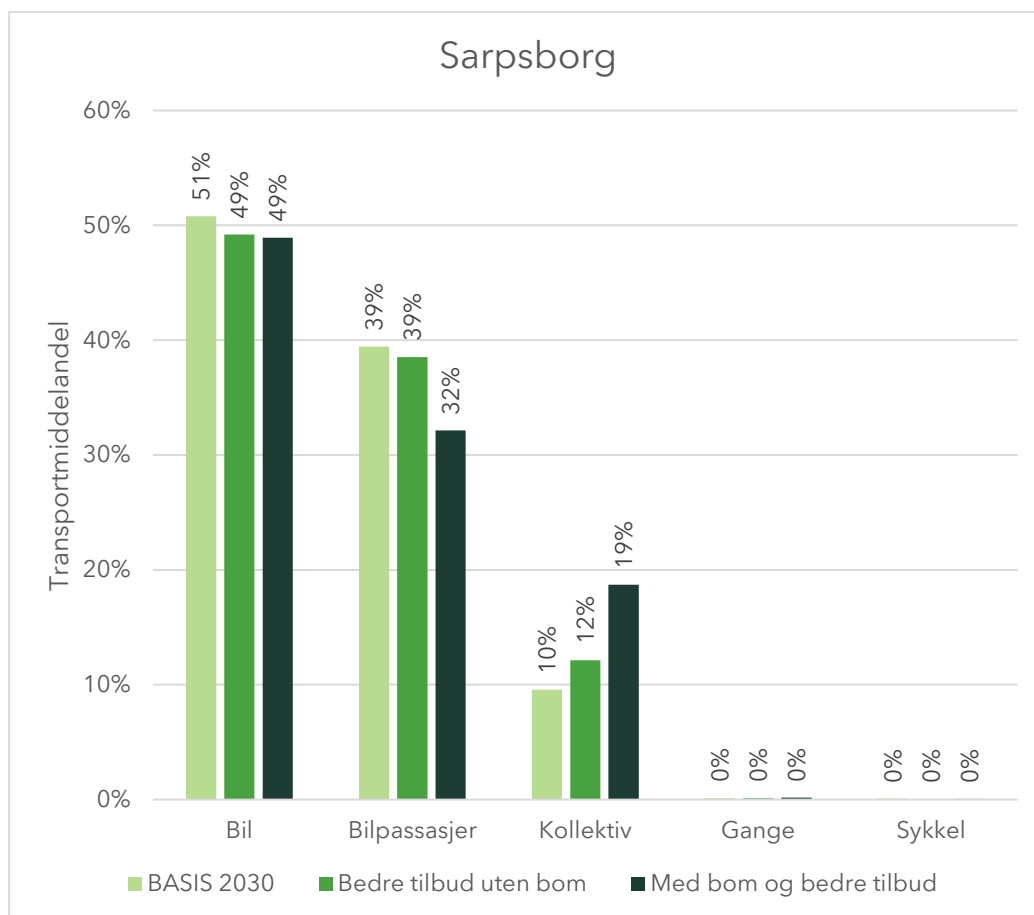


Figur 4-15. Trasé for mulig ny rute mellom Brødløs og Kalnes, via Sarpsborg sentrum.

Modellberegningen viser at effekten på antall bilreiser er størst i rush og den nye ruten bidrar til å redusere bilbruken til Sarpsborg. Vi ser en viss overgang fra bil til kollektiv for reiser i rush, mens effekten er mindre i lavtrafikk. I lavtrafikk er det en større andel bilpassasjerreiser enn i rush, noe som skyldes sammensetning av reiseformål. Økning i kollektivandelen utenom rush skyldes i første rekke overgang fra bilpassasjerer. Dette påvirker ikke trafikkarbeidet, og dermed heller ikke klimagassutslippet. Rushtidsreiser er i større grad arbeidsreiser hvor man kjører mer alene. Se Figur 4-16 og Figur 4-17.



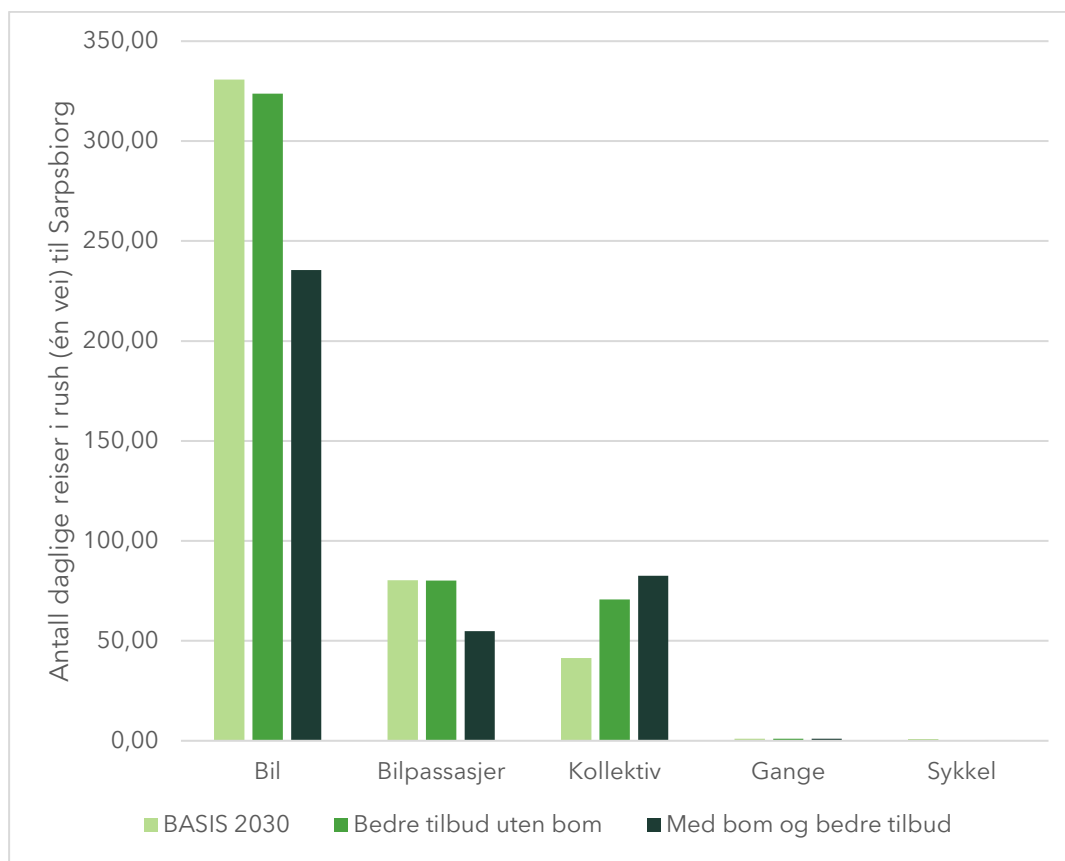
Figur 4-16. Transportmiddelandel for reiser til Sarpsborg i rush



Figur 4-17. Transportmiddelandel for reiser til Sarpsborg utenom rush

Forbedret regionalt kollektivtilbud til Sarpsborg, Fredrikstad og Moss gir en økning i antall kollektivreiser, men gir i mindre grad en overføring av bilreiser da antall reiser totalt til Sarpsborg øker. Kun forbedring av regionalt kollektivtilbud gir liten endring i antall reiser i seg selv. Antall bilreiser til Sarpsborg reduseres med knapt 1 %, mens antall kollektivreiser øker med drøyt 70 %. Se Figur 4-18.

Først ved innføring av bomring på kommunegrensen vil antall bilreiser reduseres. Vi ser da at en del reiser går over til kollektivtrafikk, men samtidig at flesteparten slutter å reise ut av kommunen til blant annet Sarpsborg. Disse reiser enten til andre steder eller avstår fra å reise. Antall bilreiser til Sarpsborg reduseres da med nesten 30 %, mens antall kollektivreiser doubles.

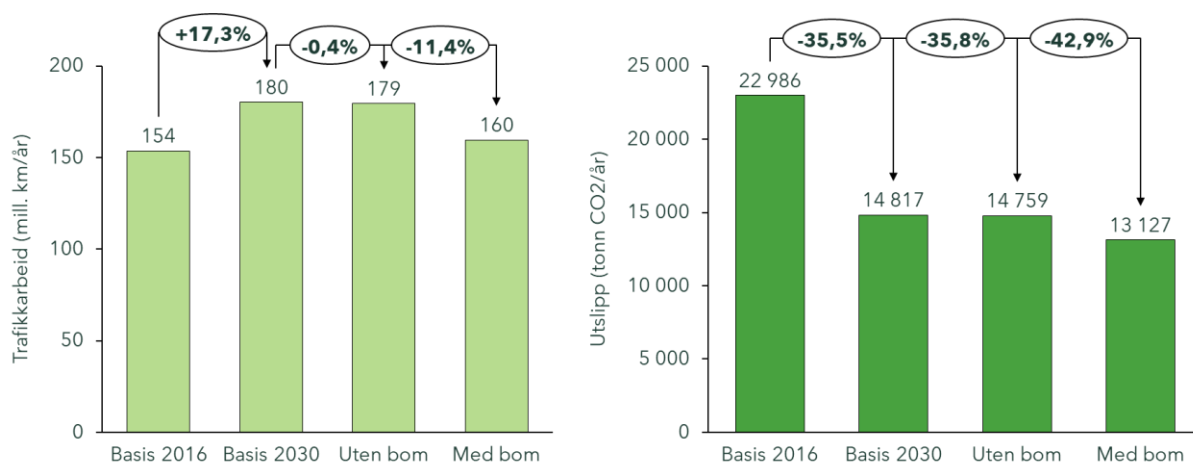


Figur 4-18. Effekt på antall reiser av forbedret regionalt kollektivtilbud og bompenger, med reiser til Sarpsborg som eksempel

Vi ser at utbedring av det regionale kollektivtilbudet i seg selv gir liten effekt på det totale utslippet. Dette skyldes blant annet at effekten i lavtrafikk er liten. Mange av de nye bussreisene foretas av bilpassasjerer i lavtrafikk, og gir dermed ingen endring i antall bilreiser. Et bedre regionalt busstilbud uten bompenger gir ikke overføring av bilreiser, bare flere bussreiser.

Bomring på kommunegrensen er fortsatt det mest effektive tiltaket for å redusere klimagassutslippet. Et forbedret busstilbud kan være en erstatning for bilreisene som får økte bompenger, men gir ingen overføring av betydning i seg selv.

Forbedret kollektivtilbud i kombinasjon med bompenger gir størst klimaeffekt, og analysen viser at bompenger er det mest treffsikre tiltaket for å redusere trafikkarbeidet da det påvirker selve bilførerreisen. Se Figur 4-19.



Figur 4-19. Endring i trafikkarbeid og klimagassutslipp ved innføring av forbedret regionalt kollektivtilbud alene og i kombinasjon med bomring på kommunegrensen.

4.1.6 Om nullutslipp i 2030

Halden kommune har et mål om nullutslipp fra all persontrafikk innen 2030. Hvorvidt man oppnår målet vil avhenge av nasjonal politikk som påvirker hvilken andel elbil utgjør av bilparken, og lokale tiltak. Analysen har vist at de lokale tiltakene i seg selv ikke er nok til å oppnå nullutslipp, heller ikke sammen med forventet utvikling i elbilparken.

Oppnåelse av nullutslipp i Halden innen 2030 vil være svært krevende. Det tar lang tid å bytte ut bilparken og man må i praksis forutsette at alle bilturer gjennomføres med elbil dersom en skal ha nullutslipp. For å oppnå nullutslipp i 2030 må Halden kommune i realiteten forby all bruk av fossilbiler innen 2030, da den forventede utskiftingen av bilparken ikke går raskt nok. Dette vil være et svært inngripende tiltak.

4.1.7 Samlet vurdering

Resultatene fra transportanalysen har vist at de ulike tiltakspakkene har ulik effekt på klimagassutslippet. Dette skyldes en rekke faktorer, men først og fremst er det konkurranseflatene mot bil samt reiselengde på strekningene tiltakene berører som forklarer mye av forskjellene.

Litt forenklet, kan man si at bompenger (riktig plassert) gir størst effekt, mens positive tiltak gir mindre effekt. En Ytre Ring vil være et treffsikkert virkemiddel for å påvirke de lange reisene. De positive tiltakene har en viss effekt for å gjøre det mer attraktivt å sykle og reise kollektivt, men ikke i tilstrekkelig grad til å forbedre konkurranseflaten mot bil for å gi noen

vesentlig endring i reisemønsteret. I tillegg erstatter de positive tiltakene først og fremst korte bilreiser, som utgjør en mindre andel av utslippene enn de lengre.

Tabell 3 viser en sammenstilling av analysene som er gjennomført. Vi har oppsummert langs tre mål:

- Endring i bilkostnad (hvor stor belastning for bilistene tiltakene medfører)
- Effekt på utslipp
- Kostnad ved tiltaket

Resultatene viser at de positive tiltakene ikke gir noen forverring for bilistene, men gir allikevel en forbedring for det transportmidlet som berøres. Samtidig gir disse tiltakene minimal effekt på utslippene og har en vesentlig kostnad. Kollektivtiltakene er estimert til å koste 21 millioner per år. Etablering av prinsippforslag for hovedrutenett for sykkel vil anslagsvis koste mellom 34 og 125 millioner, avhengig av ambisjonsnivå og tiltaksbehov. Prinsippforslaget omfatter tilrettelegging av drøyt 21 km.

Parkeringstiltakene vil trolig ha relativt lav kostnad; det er først og fremst en økning av takster i dagens soner som er lagt inn. I tabellen har vi kun inkludert effekten av å doble dagens parkeringsavgifter, da pakken «Parkering Høy» representerer en veldig stor økning i bilistenes kostnad. Tiltaket gir en forverring for bilistene³³, samtidig som at klimaeffekten er relativt liten.

Bompengetiltakene gir en moderat økning i gjennomsnittstrafikantens kostnader, men også et betydelig bidrag til å redusere utslippene. I så måte, er etablering av en Ytre Ring det mest effektive tiltaket, hvor man oppnår den største reduksjonen i utslipp for den minste økningen i belastning for gjennomsnittsbilisten. I tillegg er det rimelig å forvente at etablerings- og driftskostnadene er lave og kan hentes inn gjennom innkrevingen.

Tabell 3. Sammenstilling av resultater i analysen.

Tiltak	Endring i bilkostnad (mot trend)	Utslipp (mot trend)	Kostnad [mill.]
Kollektiv	0 %	-0.3 %	21 (pr. år)
Sykel	0 %	-0.2 %	Mellom 34-125 mill. (investering)
Parkering (lav)	6 %	-0.5 %	Lav
Bompenger med Indre Ring	15 %	-9.4 %	Lav
Bompenger bare Ytre Ring	11 %	-13.9 %	Lav

³³ Her er økningen i kostnader målt for alle reiser, også de inn og ut av Halden.

4.2 Kvalitative vurderinger av andre tiltak

4.2.1 Gange

Gangtiltak kan danne effektive forbindelser mellom målpunkter som arbeidsplasser, butikker/handel og kultur, og på denne måten tilrettelegges der behovet til fotgjengerne er størst. Dette inkluderer også boligområder og atkomst til bussholdeplasser. Det trengs tilrettelegging langs og på tvers av gater/veger og sammenhengende nett av gangforbindelser for å sikre sikkerhet, trygghet og fremkommelighet.

Halden sentrum er kompakt. Nesten 50 % bor innen 2 km radius fra sentrum og nesten 40 % og 50 % av arbeidsplassene innenfor henholdsvis 1 og 2 km fra sentrum³⁴. Tiltak i og rundt sentrum i Halden vil derfor treffe mange Haldensere.

Gangtiltakene bør tilrettelegges som sammenhengende nettverk. Det bør derfor startes med et sammenhengende nettverk innenifra og ut, ved å gi et godt tilbud fra start, fremfor spredte tiltak rundt omkring i kommunen. For å sikre trygge krysningspunkter, bør gangfelt, nevnt i planene til kommunen, vurderes ut fra bilenes fartsnivå (eventuelt vurdere hastighetsreduksjon), trafikkmengde og antall kryssende myke trafikanter

Kommunens planer inneholder en rekke mindre tiltak for å forbedre forholdene for gående og syklende over hele kommunen. Dette er tiltak som etablering eller utvidelse av fortau, forbedring av kryssinger i plan for gående, over- og underganger på tvers av jernbanen samt utbedringer av kryss og holdeplasser for buss.

Modellberegningen for sykkelveipakken viste at klimagasseffekten for slike mindre, positive tiltak er relativt lavt. Samtidig er dette tiltak som vil gjøre det mer attraktivt å gå og sykle, som i seg selv er positivt, både for folkehelse og bymiljø. Utbedring av forholdene for gående og syklende kan også brukes for å signalisere en prioritering av myke trafikanter. Tilrettelegging for gange kan også medvirke til at flere bruker kollektivt fremfor bil, som også gir positiv helseeffekt, i form av økt bevegelsesnivå. Gående bidrar også til å skape en mer levende by med et bedre bymiljø, uten å forurense omgivelsene, og fotgjengerne får daglig mosjon og frisk luft og flere opplevelser³⁵. En effekt av gangtiltak er ofte økt trafiksikkerhet, som bidrar til samfunnsøkonomisk nytte i form av færre ulykker, og på sikt kan endre reisevaner. Foreldre som er utrygge for barna i trafikken reduserer

³⁴ Se <https://arcg.is/GeDKj>

³⁵ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)

sannsynligheten for at de skal gå eller sykle med 71%³⁶. For å få størst effekt bør en prioritere tiltak i og nært sentrum, og gjerne utbedringer som kan sees i sammenheng over en lengre strekning. Tiltakene må også følges opp med tilstrekkelig drift og vedlikehold av gangarealene, og universell utforming ivaretas, slik at flest mulig mennesker kan benytte gangtilretteleggingen. Gangtiltakene er ofte enkle og billige å iverksette og gjennomføre, og har derfor ofte flere ganger større samfunnsøkonomisk nytte enn kostnad³⁷.

Ved utbedring av forholdene for gående og syklende bør en også se på hindringer som begrenser fremkommeligheten for disse trafikantgruppene. Se Figur 4-20.



Figur 4-20. Eksempel på hindring på fortau som gir svært dårlig fremkommelighet for gående, syklende og trilling av barnevogn. Foto: Asplan Viak.

³⁶ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)

³⁷ Kilde: «Fysiske anlegg for gående», [Tiltakskatalogen](#)

Fjerning av overflateparkering, for eksempel på Torget, vil også virke positivt overfor gående. Torget bør benyttes til noe som gir mer byliv enn bilparkering. Dette vil kunne komme hele byen til gode, både næringsdrivende (handel og servering) og besøkende. Klimaeffekten vil være begrenset, men signalverdien og muligheten for å legge til rette for byliv høy. Når byområder skal omgjøres, er medvirkning både i planlegging og gjennomføring viktig for at områdene skal brukes, interessekonflikter imøtekommes og beboere/brukere få eierforhold til dem³⁸.



Figur 4-21. Torget i Halden kan med fordel benyttes til noe mer bymessig enn bilparkering. Foto Asplan Viak.

Tabell 4 viser gangtiltakene i kommunens planer og utredninger og antatt klimaeffekt og øvrige effekter av disse. Det ses at klimaeffekten av gangtiltakene vurderes å være lav, som følge av at tiltakene er små, ligger spredt og i stor grad utenfor sentrumsområdet. I tillegg utgjør gangturer en liten av det totale transportomfanget i Halden, slik at det samlede transportarbeidet ikke er så stort.

³⁸ Kilde: «Trafikksanering» [Tiltakskatalogen](#)

Gangtiltakene bidrar i første rekke til å bedre den generelle trafikksikkerheten i kommunen. Det er også en betydelig helseeffekt av at flere går. Effekten er særlig høy for de som går lite i dag.

Flere fotgjengere bidrar til en mer levende by og bedre lokalmiljø, og kan være selvforsterkende og stimulere til flere gående. Gangtiltak i sentrum kan gi bedre kundegrunnlag for forretninger. Gangtiltak med restriksjoner for bilbruk kan redusere vegstøy og luftforurensning.

Gjennomførbarheten vurderes i utgangspunktet å være enkel, men vil avhenge av om det trengs reguleringsplan (følger av dagens reguleringssituasjon og størrelse på tiltaket), samt eventuelle behov for ekspropriering.

Kostnadsnivået vurderes generelt som lavt, men vil igjen avhenge av eventuelle eksproprieringsbehov.

Større klimateffekt av gangtiltakene kommer eventuelt dersom noen av dem kan bidra til å tilrettelegge for økt bruk av kollektivtransport i kombinasjon med andre byutviklingstiltak. Trafikksikkerhet og folkehelse, samt bidrag til å skape en mer attraktiv og levende by, vil være de viktigste effektene av å legge bedre til rette for gange i Halden.

Tabell 4. Gangtiltak i kommunens planer og utredninger.

Tiltak	Klimateffekt	Andre effekter
Rv. 21: Endret utforming av sikkerhetssluse. Fra Busterudkleiva og Dyrendalsveien mot fotgjengerfeltet over Marcus Thranesgate	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Klepperveien: Fortau ca. 1km inn	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Grønliveien: Fortau fra BRA-veien til Busterudkleiva	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Bakkelundveien: Fortau fra Stenlivein til p-plass Hj.hallen	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Brødløsveien: Fortau KIWI til Vestveien	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Sørhalden: Fortau til Eskeviken	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Skriverøveien: Fortau fra Fv. 22 til Ystehede.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fosseveien: Fortau fra Tistedalsveien til Linåkerbakken	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Båstadlundveien: Utvide fortau	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 101: Fortau fra skolen til eksisterende gang/sykkelvei fra Bøkevangen.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
v. 104: TS-tiltak ved Berg barnehage.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 901: Midtdeler i fotgjengerfelt Asakveien ved Blokkveien	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 921: Forbedre Våkemarkkrysset. 50/50 deling med SVV.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 921: Torpedalsveien: 30-sone forbi krysset Torpedalsvegen – Stadionveien	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse

Tiltak	Klimaeffekt	Andre effekter
Fv. 921: Fortau Eklundveien til Spurveveien.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 921/B.R.A.-veien: Fortau fra Hjortefaret mot Klipperveien. Opphøyet gangfelt mellom busstopp og utkjøring droppsone.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 934: Sponvikaveien. Fortau fra Torget til Skansen.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 21: Fortau fra Fosseveien til Øbergveien.	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse
Fv. 21: Ny overgang ved Jernbanebrua Tistedal	Lav	Trafikksikkerhet, folkehelse

4.2.2 Sykkel

Plan for hovednett for Halden viser tre hovedruter som binder sammen lokale bo- og arbeidsplassområder i kommunen. Vi foreslår å etablere et alternativt hovedrutenett, med fokus på sentrumsrettede reiser. Sykkeltiltak som ikke inngår i hovedrutenettet, er vurdert nedenfor (se

Tabell 5). Klimaeffekten av de isolerte sykkeltiltakene i veinettet er lav. Effekten av disse tiltakene er i større grad rekreativ.

Det å tilrettelegge for sykkelparkering og el-lading for sykler, i tillegg til deleordning for elsykler, har imidlertid høy symbolverdi, da det viser at kommunen prioriterer tiltak for å sykle. Vintervedlikehold av sykkelveier har også en viktig signaleffekt for å synliggjøre og muliggjøre sykling som transportmiddel hele året.

Tabell 5. Sykkeltiltak i kommunens planer og utredninger som ikke inngår i hovedrutenettet.

Tiltak	Klimaeffekt	Gjennomførbarhet	Konsekvenser annen trafikk	Andre effekter	Kostnad ³⁹
Fv 934: Gang/sykkelvei mellom Sponvika og Tollstasjonen	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Middels	Ingen	Trafikksikkerhet, folkehelse	50 mill.
Fv 901 og 902: G/S-vei Asak skole til Asakåsen	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Enkel	Ingen	Trafikksikkerhet, folkehelse	30 mill.
Fv. 901: Gang/Sykkelvei Ryfjeldveien til Høyåsveien.	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Enkel	Ingen	Trafikksikkerhet, folkehelse	6 mill.
Fv. 932: Gang/sykkelvei fra Berg skole til Sto-Nor	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Enkel	Ingen	Trafikksikkerhet, folkehelse	12 mill.
Fv. 22: Gange/sykkelvei mellom Kleppe (Øbergveien) og Idd kirke	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Middels	Ingen	Trafikksikkerhet, folkehelse	35 mill.
Flere plasser for sykkelparkering	Lav	Enkel	Ingen	Opplevd sikkerhet, folkehelse	Lav
El-ladeplass for sykkel, div. områder	Lav	Middels (krever overvåking, sikkerhet mot tyveri)	Ingen	Antatt lav etterspørsel	Lav
Prioritert vintervedlikehold på sykkelfelt	Lav	Middels	Små (prioritering rekkefølge)	Signaleffekt for helårs sykling, folkehelse	Lav
Utvide deleordning for elsykler	Lav	Enkel	Ingen	Symboleffekt, gir mulighet til å prøve før kjøp	Lav

³⁹ Kostnadsestimatene er beheftet med stor usikkerhet da det ikke foreligger prosjekteringsgrunnlag og vi ikke kjenner grunnforhold og eventuelt andre kostnadsdrivende elementer. Anslagene er basert på Samledokumentasjon 2018 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2018 samt utvikling løpemeterpriser, Statens vegvesen ([SVV rapport 252](#)) og erfaringstall for sammenlignbare prosjekter i Asplan Viak.

I likhet med for gangtiltakene, er ikke klimaeffekten den viktigste effekten fra sykkeltiltakene i kommunen. Kombinert med andre tiltak for å redusere personbiltransport, kan det ha en viss klimaeffekt. Sykkeltiltakene bidrar i første rekke til trafikksikkerhet og folkehelse, samt signaleffekt for å motivere til mer sykling.

4.2.3 Kollektiv

Kollektivtiltakene i kommunens planer er presentert i Tabell 6. Det er stor variasjon i langsiktigheten og gjennomførbarheten til tiltakene. Tilrettelegging ved busslommer, har i hovedsak trafikksikkerhetseffekt. Arealplanleggingstiltakene som handler om å etablere kollektivknutepunkt, kan på sikt bidra til at utslippene reduseres, og kan derfor ha en viss klimaeffekt over tid. Mer miljøvennlig drivstoff i bussene reduserer utslipp, men samtidig utgjør busstrafikken en svært liten andel av trafikkarbeidet i Halden, så den totale klimaeffekten er liten. Bedre kollektivtilbud generelt kan øke kollektivandelen hvis det gjennomføres i kombinasjon med bilreduserende tiltak, og i så fall ha noe effekt. Dette avhenger imidlertid av drivstoffene til bussene, og tiltakene er på denne måten relatert.

Tabell 6. Kollektivtiltak i kommunens planer og utredninger.

Tiltak	Klimaeffekt	Gjennomførbarhet	Konsekvenser annen trafikk	Andre effekter	Kostnad ⁴⁰
Fv 934: Tilrettelegge ved busslommer slik at ventende ikke står på veiskulder.	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Enkel	Lav	Trafikk-sikkerhet	50 0000 pr. stk.
Halden stasjon er kommunens kollektivknutepunkt	Lav (krever bedre togtilbud enn i dag for å få større effekt)	Enkel	Ingen	Forventer økt etterspørsel ved ev. ytre bomring	Lav
Avsette arealer mellom jernbane-stasjonen og Jernbanegata ifm. kollektivknutepunkt	Lav (krever bedre togtilbud enn i dag for å få større effekt)	Usikker, avhengig av ny stasjonsløsning	Usikker, avhengig av ny stasjons-løsning	Kan gi økt kollektiv-andel	Usikker*

⁴⁰ Kostnadsestimatene er beheftet med stor usikkerhet da det ikke foreligger prosjekteringsgrunnlag og vi ikke kjenner grunnforhold og eventuelt andre kostnadsdrivende elementer. Anslagene er basert på Samledokumentasjon 2018 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2018 samt utvikling løpemeterpriser, Statens vegvesen ([SVV rapport 252](#)) og erfaringstall for sammenlignbare prosjekter i Asplan Viak

Tiltak	Klimaeffekt	Gjennomførbarhet	Konsekvenser annen trafikk	Andre effekter	Kostnad ⁴¹
Bedre tilrettelegging for kollektivknutepunkt på nordsiden av Tista	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Usikker*	Usikker*	Trafikk-sikkerhet (?)	Usikker*
Jobbe for bedre kollektivtilbud	Lav (begrenset trafikkgrunnlag)	Enkel	Ingen	Mindre trafikk	Middels (tilpasses etter-spørsmål)
Fornybart drivstoff i skolebusser og minibusser	Middels (utgjør en liten andel av trafikkarbeidet)	Enkel	Ingen		Lav
Intercity - forutsetter at eksisterende linje følges inn til og gjennom byen	Middels	Usikker (kjenner ikke grunnforholdene)	Ingen	Forventer økt etterspørsel ved ev. ytre bomring	Usikker (antatt høy)

*Tiltakene er for upresist beskrevet til kommunens planer til at det er mulig å vurdere gjennomførbarhet og anslå kostnad

4.2.4 Biltiltak

Biltiltakene i kommunens planer bidrar i ulik retning med hensyn til målet om å redusere klimagassutslippene fra transport. Tiltak som gir økt fremkommelighet for bil vil styrke konkurranseforholdet for bil i Halden i forhold til øvrige transportmidler ytterligere, og dermed bidra til økt utslipp. Ut ifra et klimagassperspektiv kan det derfor ikke anbefales å gjennomføre slike tiltak. Det samme gjelder andre tiltak som bedre fremkommelighet og tilgjengelighet for bil på bekostning av andre trafikantgrupper. Kun restriktive tiltak på bilbruk vil bidra til å redusere utslippene. Se Tabell 7.

Flere planer og vedtak i Halden er knyttet til avlastningsveier og tunneller for biltrafikk, blant annet avlastingsvei forbi Berg og tunell fra Vaterland til Abels gate/Olav Vs gate/Risum (dette er del av en større pakke som også omfatter tilrettelegging for sykkel og parkering). Kommunen vurderer to ulike tunnelløsninger i retning Risum; en løsning fra byen helt opp til Risum og et kortere alternativ. På grunn av forskjellig tunnellengde og stigning, vil de to

⁴¹ Kostnadsestimatene er beheftet med stor usikkerhet da det ikke foreligger prosjekteringsgrunnlag og vi ikke kjenner grunnforhold og eventuelt andre kostnadsdrivende elementer. Anslagene er basert på Samledokumentasjon 2018 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2018 samt utvikling løpemeterpriser, Statens vegvesen ([SVV rapport 252](#)) og erfaringstall for sammenlignbare prosjekter i Asplan Viak

alternativene komme i ulike klasser med hensyn til blant annet sikkerhet, noe som vil innvirkning på byggekostnaden.

Tabell 7. Biltiltak i kommunens planer og utredninger.

Tiltak	Klimaeffekt	Gjennomfør- barhet	Trafikale konsekvenser	Andre effekter	Kostnad ⁴²
Forslag til avlastningsvei fra Berg skal løses ifm. utbygging av boligområder nord for Strupe. Avløse trafikken i BRA-veien som i dag kjører ut på rv 204.	Negativ (vil gi økt utslipp)	Middels (dyrka mark på deler av strekningen)	Bedre fremkommelighet for bil. Trafikk-avvikling.	Øker konkurranseforholdet for bil ift. andre transportmidler	75 mill.
Tunnel fra Vaterland mot Risum som en forlengelse av strekningen Snippen/Vaterland. For å avlaste trafikk i og rundt Elvegata	Negativ (vil gi økt utslipp)	Krevende	Bedre fremkommelighet for bil. Trafikk-avvikling.	Øker konkurranseforholdet for bil ift. andre transportmidler. Muliggjør å legge til rette for gang/sykkel fra Risum/Idd	250 mill. (svært høy usikkerhet). Avhengig av tunnellengde
Bedre kryssløsninger for sidegater til Håkon VII's gate	Negativ (kan gi økt utslipp)	Middels (anlegg på hovedvei)	Bedre fremkommelighet for bil. Trafikk-avvikling.	Øker konkurranseforholdet for bil ift. andre transportmidler	5-6 mill. pr. rundkjøring
Fv 934: Nedsatt hastighet fra Sponvikveien til Svalerødkilen	Ingen	Enkel	I liten grad	Trafikksikkerhet	Lav
Bilfrie gater	Middels	Middels (krever god planlegging)	Redusert fremkommelighet for bil	Økt byliv, bedre kundegrunnlag for handel og service i sentrum	Lav
Enveiskjørt gater	Lav	Middels (krever god planlegging)	Redusert fremkommelighet for bil	Trafikksikkerhet, mulighet for sykkel, lokalmiljø	Lav

⁴² Kostnadsestimatene er beheftet med stor usikkerhet da det ikke foreligger prosjekteringsgrunnlag og vi ikke kjenner grunnforhold og eventuelt andre kostnadsdrivende elementer. Anslagene er basert på Samledokumentasjon 2018 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2018 samt utvikling løpemeterpriser, Statens vegvesen ([SVV rapport 252](#)) og erfaringstall for sammenlignbare prosjekter i Asplan Viak

Tiltak	Klimaeffekt	Gjennomfør- barhet	Trafikale konsekvenser	Andre effekter	Kostnad ⁴³
Større og flere parkeringsplasser med el-lademuligheter.	Middels	Enkel	Ingen	Bør ikke brukes til å øke parkeringskapasiteten	Innhentes ved å la private etablere og drifte anlegg
Videreføre og utvide prioritert/gratis parkering for nullutslippsbiler	Middels	Enkel	Ingen	Bør ikke brukes til å øke parkeringskapasiteten	Kan hentes inn ved å la private etablere og drifte anlegg
Ny parkering i sentrum forutsettes lagt i kjeller/underetasje i sentrumsområdet	Lav	Middels	Avhengig av løsning for atkomst	Bør ikke brukes til å øke parkeringskapasiteten	Kostnad påføres til beboere i nye bygg
Vurdere parkering i fjell når tunnel anlegges på sydsiden	Lav	Krevende	Avhengig av løsning for atkomst	Kan brukes for å fjerne parkering i sentrum	150-250 mill. (avhengig av størrelse)
Frikjøpsordning	Lav	Enkel	Ingen	Redusere parkering	Lav
Smart parkering	Lav	Enkel	Ingen	Mindre letetekjøring	Lav
Sanntids veidata	Lav	Usikker	Ingen	Ingen	Usikker
Planlegge utbygging slik at framtidens transportløsninger ivaretas. Avstand fra sentrum/tettsted må veie tungt	Middels (langsiktig)	Enkel	I liten grad	Økt byliv, økt kundegrunnlag for handel og service i sentrum	Lav
Utvikle deleordninger videre, til et reelt alternativ i boligområdene utenfor sentrum	Lav	Enkel	Ingen	Ingen	Lav

⁴³ Kostnadsestimatene er beheftet med stor usikkerhet da det ikke foreligger prosjekteringsgrunnlag og vi ikke kjenner grunnforhold og eventuelt andre kostnadsdrivende elementer. Anslagene er basert på Samledokumentasjon 2018 for utbyggingsprosjekter avsluttet 2018 samt utvikling løpemeterpriser, Statens vegvesen ([SVV rapport 252](#)) og erfaringstall for sammenlignbare prosjekter i Asplan Viak

4.2.5 Elbiltiltak

Elbiltiltakene i planen til kommunen er tiltak som vil virke positivt, men som det er vanskelig å beregne den reelle klimaeffekten av. Elbilutlåning er et positivt tiltak som både kan benyttes til profilering av Halden som en by som er opptatt av å løse klimautfordringene og la innbyggerne teste elbil før de eventuelt går til innkjøp selv. Tiltaket vil dermed kunne ha en langsiktig effekt.

Generelt kan det sies at det allerede er mer enn nok parkeringsareal i sentrum. Fremfor å bygge flere plasser bør kommunen heller se på hvilke plasser som kan fjernes og prioritere parkering for elbiler på de plassene som blir igjen. Beregning av klimaeffekten av redusert parkering viste begrenset effekt, men færre parkeringsplasser i sentrum vil virke positivt for både trafikkavvikling og bymiljø.

Kommunen har også flere krav til egen virksomhet, som gir en viktig symboleffekt:

- Stille krav til utslippsfri transport av varer og tjenester som kommunen kjøper.
- Kommunens fossile kjøretøy skal gradvis byttes ut med fossilfrie.
- Tilrettelegge for effektiv og fossilfri nærings- og varetransport.

Igjen er det vanskelig å beregne den reelle effekten av disse tiltakene. Det mangler oversikt over bruk og praksis i dag, og det foreligger ingen kjente parametere for hvordan slike tiltak virker i praksis.

4.2.6 Andre mindre tiltak

Andre tiltak som kan vurderes er:

- Tilskudd til kjøp av elsykkel
- Parkeringsanlegg elsykkel (krever høyere sikkerhet mot tyveri)
- Samkjøring og «minikollektivtilbud» for felles transport til skole, trening og andre fritidsaktiviteter
- Lokalisering av barnehager, skole og inndeling av opptakssoner

Dette er alle tiltak som først og fremst virker på korte reiser. Modellberegningene viser begrenset klimaeffekt for denne type tiltak og reiselengder, men samtidig er symbolverdien høy.

5 Oppsummering

Halden kommune har mål om å redusere klimagassutslippet med 60 % innen 2030. I 2030 skal all personbilbruk være utslippsfri og alle større kjøretøy benytte fossilfritt drivstoff. Samtidig skal andelen som går, sykler eller reiser kollektivt skal økes vesentlig.

Klimagassutslippet fra transport i Halden er summen av trafikkarbeidet (all transport som foregår på veinettet i kommunen i løpet av ett år, med unntak for gjennomfartstrafikk på E6) ganget med utslippsfaktorer for kjøretøyparken. For å redusere klimagassutslippet må trafikkarbeidet og/eller utslippsfaktorene gå ned. Færre og/eller kortere bilturer gir mindre trafikkarbeid, mens nedgang i utslippsfaktorer kommer som følge av høyere andel elbil, hybridbil og biodieselbruk for de bilturene som gjennomføres.

For å redusere klimagassutslippet fra transport og øke andelen som går, sykler eller reiser kollektivt, er det nødvendig med både restriktive tiltak og incentiver som kan bidra til å endre reisevanene i Halden.

Vi har beregnet klimaeffekten av fire tiltakspakker:

- utbedring av sykkelveitilbudet
- forbedring av lokalt kollektivtilbud
- parkeringsrestriksjoner (lav og høy)
- bomring (indre og ytre ring).

Tiltakspakkene er satt opp med utgangspunkt i tidligere planer og utredninger for Halden, supplert med nye tiltak. Vi har også gjort en skjønnsmessig vurdering av andre, mindre tiltak som kan være aktuelle.

De enkelte pakkene gir ulik effekt på det samlede trafikkarbeidet. De positive tiltakene (økning i kollektivtilbud og bedre sykkelveitilrettelegging) viser seg å ha liten effekt på klimagassutslippet, mens de restriktive tiltakene for bil, som økt parkeringsavgift og bompenger har høyere effekt. Hovedårsaken til dette er svært gode konkurransevilkår for bil i forhold til øvrige transportmidler, samt at de positive tiltakene i første rekke treffer korte reiser, som utgjør en mindre andel av det samlede trafikkarbeidet i Halden.

I 2018 var det 3 % elbiler og 5 % hybridbiler i Halden. Andelen elbiler er forventet å øke til 40 % i 2030, og andelen hybridbiler til 25 % som følge av statlige incentiver og tiltak. Selv om trafikkarbeidet i Halden øker frem mot 2030, vil endringen i andelen fossilfrie biler gir

en utslippsreduksjon på 36 %. For å nå målet om 100 % utslippsfrie kjøretøy i 2030 må Halden iverksette egne tiltak i tillegg.

Modellberegningene viser at en bomring på kommunegrensen (Ytre ring) vil være det mest treffsikre tiltaket for å redusere klimagassutslippet fra transport i Halden utover forventet utvikling. Dette tiltaket vil også gjøre det mer attraktivt å reise til Halden sentrum fremfor ut av kommunen, og kan dermed være positivt for sentrumshandelen. En ytre bomring bør kombineres med et bedre regionalt kollektivtilbud, i første rekke til Sarpsborg.

En samlet pakke med bomring på kommunegrensen i kombinasjon med høyere parkeringsavgifter, færre parkeringsplasser i sentrum og utbedring av sykkelveinettet, gir ca. 14 % reduksjon i trafikkarbeid sammenlignet med trend 2030. Dette vil gi en klimagassreduksjon på 47 % sammenlignet med 2016, eller 11 prosentpoeng mer enn reduksjonen som følge av endringen i kjøretøyparken (som kommer uten tiltak fra kommunen).

Selv om klimagasseffekten er lav, er det mange andre positive effekter ved å gjøre det mer attraktivt å gå og sykle, blant annet folkehelse, lokalklima og bymiljø. For å få størst effekt, bør tiltak i og nært sentrum, hvor flest mennesker bor, reiser og oppholder seg, prioriteres.

Andre, mindre tiltak med mer begrenset klimaeffekt kan ha en signalverdi for å vise at Halden tar grep for å redusere klimagassutslipp, for eksempel:

- Videreføre elbilutlånsordning for ansatte og innbyggere i kommunen
- Prioritert parkering for nullutslippsbiler
- Infrastruktur for fossilfrie kjøretøy, som ladestasjoner og fyllestasjoner
- Tilskudd til kjøp av elsykkel
- Samkjøring og «minikollektivtilbud» for felles transport til jobb, skole, trening og andre fritidsaktiviteter

En utslippsreduksjon på 47 % fra transportsektoren vil være et godt stykke på vei i forhold til målet om å redusere det samlede utslippet i Halden med 60 %, men langt unna målet om en helt utslippsfri kjøretøypark. Det virker mer realistisk å kunne oppnå dette innen 2050. Vi anbefaler at kommunen justerer utslippskutt målet for transportsektoren til 50 % innen 2030, samme nivå som nasjonale mål.⁴⁴ Det vil fortsatt være utfordrende å nå et slikt mål, men det vil samtidig være innen rekkevidde.

⁴⁴ [Meld. St. 13 \(2020-2021\) - regjeringen.no](#)

Kilder

Loftsgarden m.fl. (2015): UA-rapport 54/2015: Markedsundersøkelse om sykkel i firebyområder. Dokumentasjonsrapport

Halse m.fl. (2020): Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer
Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2020. TØI-rapport 1762/2020.

Fridstrøm (2019): Framskriving av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019.
TØI-rapport 1689/2019

Betanzo m.fl. (2019): Tiltak for reduksjon i personbiltrafikk. Vurdering av bidrag til Oslo kommunes mål om reduksjon i biltrafikk. UA-rapport 121/2019.

6 Vedlegg - Forutsetninger

6.1 Tidsverdier

Tidsverdiene benyttet i analysen er i hovedsak hentet fra den nasjonale tidsverdsettingsundersøkelsen gjennomført av Transportøkonomisk institutt. Vekter for sykling på ulike typer infrastruktur er hentet fra UA-rapport 51/2015 og er et uvektet gjennomsnitt for de som sykler ofte og sjeldent. Tabell x viser en oversikt over de ulike tidsverdsettingene som er benyttet.

Tabell x. Tidsverdsetting, vekter og enhetskostnader benyttet i analysen. 2018-kroner.

Tidsverdier kollektiv	Verdi	Enhet
Ombordtid med sitteplass	75	Kr per time
Ombordtid med ståplass	1.0	Vekt relativ til ombordtid
Effektiv forsinkelse	1.0	Vekt relativ til ombordtid
Gangtid til første/fra siste holdeplass	1.0	Vekt relativ til ombordtid
Gangtid Bytte	1.8	Vekt relativ til ombordtid
Ventetid første holdeplass (Halve tiden mellom avganger)	2.0	Vekt relativ til ombordtid
Ventetid ved bytte	1.2	Vekt relativ til ombordtid
Byttekostnad	13.3	Kr per bytte
Tidsverdier bil	Verdi	Enhet
Kjøretid	167	Kr per time
Km kostnad	2.2	Kr per kilometer
Køkostnad	2.3	Vekt relativ til kjøretid
Tidsverdier sykkel	Verdi	Enhet
Sykkeltid	112	Kr per time
Vekt sykkel felt	1.8	Vekt relativ til sykling på sykkel felt
Vekt gang- og sykkel felt	1.0	Vekt relativ til sykkel felt
Vekt vegbane	3.2	Vekt relativ til sykkel felt
Tidsverdier gange	Verdi	Enhet
Gangtid	121	Kr per time

6.2 Utslippsberegninger

Utslippsberegningene er basert på RTM Dom Østfold 2018 i basis-situasjonene. Oppdragsgiver ønsket 2016 som referanse og estimerte utslipp i 2018 er dermed skalert ned til 2016-verdier basert på utslippsstatistikken fra Miljødirektoratet for Halden

kommune. I Figur 4-6 vises også trafikkarbeidet for 2016 nedskalert ved å benytte den samme statistikk-kilden mens det faktiske trafikkarbeidet i 2018 benyttes i beregningen, som så justeres ned til 2016-nivå.

6.3 RTM

RTM-modellen DOM Østfold er benyttet i analysen med vegnett fra 2018 og 2030 i tråd med NTP-referansen i versjon 4.2.2. Det ble gjennomført overordnede kvalitetssikringer av inndata og validering av modellen. Modellens beregningsår er 2018 og 2030.

6.3.1 Kvalitetssikring av inndata

Først og fremst ble det gjort en kontroll av vegnett, herunder kompletthet og fartsgrenser. Enkelte veglenker var manglende fra sentrum rundt Tista senter og disse ble supplert modellen. Videre var enkelte fartsgrenser kodet feil i modellgrunnlaget og ble rettet opp, bl.a. i Dyrendalsveien. Det ble også gjennomført en oppdatering av modellens parkeringskostnader internt i Halden.

Videre ble det gjennomført en vurdering av det kodede kollektivtilbudet med hensyn til trase og frekvens for linje 30 og 31.

6.3.2 Validering

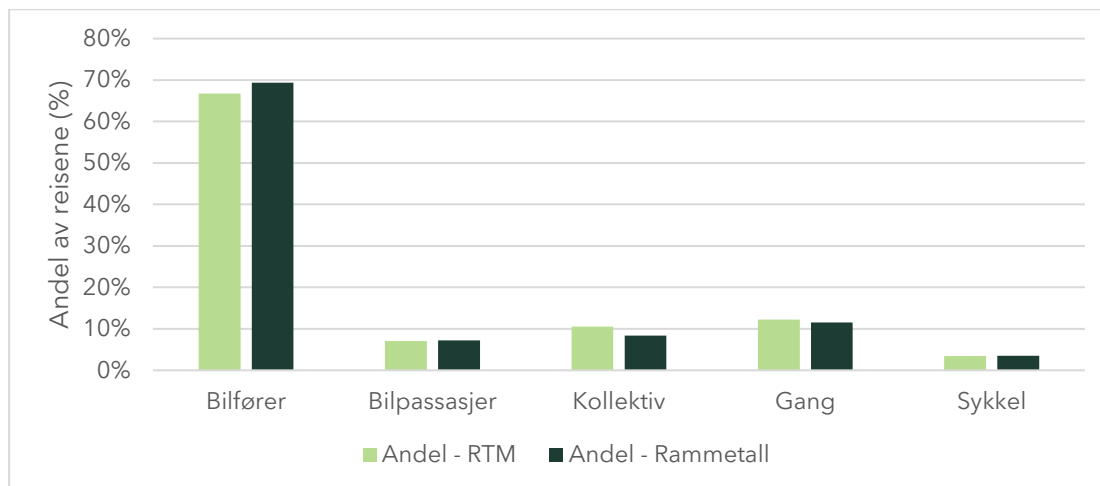
En kontroll mot tellepunkter på vegnettet ble også gjennomført, hvorav flesteparten var innenfor de kvalitetskravene satt av Tørset (2013). Samlet sett kan modellens treff forbedres noe, men for de mer overordnede analysene som er gjennomført i dette prosjektet, er nøyaktigheten tilstrekkelig.

Videre ble det gjennomført en overordnet vurdering av sammenfall for modellens rammetall og registrerte reiser i RVU. I RTM-modellen er deler av trafikken representert med faste matriser, som gjelder trafikk inn og ut av modellens bufferområde. I modellens kjerneområde, beregnes det etterspørselseffekter av ulike tiltak, og det er dermed vanlig å vurdere sammenfall på reisemiddelfordeling, turproduksjon o.l. for dette området.

Figur x viser sammenfall mellom modellberegnet reisemiddelfordeling og anslag fra RVU⁴⁵. Modellens kjerneområde dekker hele gamle Østfold fylke og deler av gamle

⁴⁵ Hentet fra numerika.no/rammetall

Vestfold og Akershus fylker. Figuren viser et rimelig godt sammenfall mellom modellberegnete og faktiske reisemiddelandeler.



Figur x. Rammetall fra RTM og RVU for kjerneområdet til DOM Østfold.

6.4 Sykkelberegninger

For beregning av etterspørselseffekt for sykkel er det benyttet et program som beregner rutevalg i vegnettet basert på tidsbruk og belastning ved ulike deler av infrastrukturen. Vegnettet er hentet fra RTM og supplert med relevante snarveier for sykkel hvor dette er aktuelt. Beregningen kjøres både før og etter at det nye sykkelvegnettet er etablert, som gir anslag på totaltid og fordeling på ulike typer infrastruktur.

I beregning av etterspørselseffekten, er det benyttet en reisetidselastisitet på -0.5. For å beregne effekten på utslipp, er det antatt at kun interne reiser i Halden påvirkes. En viss andel av de nye sykkelreisene antas å overføres fra bilreiser, basert på transportmiddelandel for bilreiser (eksklusiv sykkelreiser). De overførte bilreisene multipliseres så med gjennomsnittslengde for bilreiser internt i Halden estimert av RTM på 3.7 kilometer som gir et anslag på daglig reduksjon (ÅDT) i trafikkarbeid som en følge av sykkeltiltakene.

