

Klimagassutslepp i Voss herad mot 2030

Referansebane og tiltakspakker for
ytterlegare reduksjonar



Foto: Terje

Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar:	Voss herad
Tittel på rapport:	Klimagassutslepp i Voss herad mot 2030
Oppdragsnamn:	Scenarioanalyse av klimagassutslepp Voss herad
Oppdragsnummer:	635175-01
Utarbeidd av:	Kjartan Steen-Olsen
Oppdragsleiar:	Kjartan Steen-Olsen
Tilgjenge:	Åpen

Kort samandrag

Som del av kunnskapsgrunnlaget for arbeidet med «Vossaklima 2030» og utvikling av eit klimabudsjett for Voss herad er det her gjort ein scenarioanalyse av klimagassutslepp på Voss i perioden 2020-2030. I 2020 var utsleppa på Voss totalt 83.739 tonn CO₂-ekvivalentar (tCO₂e). Dei klårt største bidraga kom frå vegtrafikk (43 %) og jordbruk (38 %). Det er utarbeidd ein referansebane for venta utslepp mot 2030 utan ytterlegare tiltak. I denne reknar me med at utsleppa vil reduserast med 12 % frå dagens nivå, i hovudsak på grunn av overgang til elbilar. Vidare er det utarbeidd tiltakspakker for ytterlegare utsleppsreduksjonar, basert på mål om 55 % eller meir reduksjon jamført med 2005-nivå innan 2030. Analysen syner at dette kan vera mogleg, men vil krevja vesentleg innsats i alle ledd. Kommunen kan og bør gå føre og vera ein tilretteleggjar, men det vil òg krevjast innsats, investeringar og endringsvilje både frå næringsliv og innbyggjarar.

02	22. mar. 22	Hovudrapport	KS-O	CS
01	8. mar. 2022	Hovudrapport	KS-O	CS
Ver	Dato	Skildring	Utarb. av	KS

Forord

Som del av arbeidet med «Vossaklima 2030» ynskjer Voss herad større kunnskap om klimagassutsleppa i heradet, slik at ein kan laga seg gode mål og arbeida for å få på plass effektive verkemiddel.

Voss herad har, med støtte frå Vestland fylkeskommune, bede Asplan Viak AS om å utarbeida ein analyse av forventede utsleppsbanar for klimagassutslepp i heradet fram mot 2030 med og utan ekstra klimatiltak for å oppnå kraftigare utsleppsreduksjonar. I tillegg til eit nullalternativ utan ytterlegare tiltak er det laga fire alternative scenarior for utsleppsreduksjonar på 55 %, 75 %, 85 % og 100 % samanlikna med 2005. For desse scenarioa er det skissert tiltakspakker som skildrar éi (av fleire moglege) utviklingar og kva som lyt til av endringar i dei ulike utsleppskategoriene for at utsleppa skal redusera seg i samsvar med dei sette klimamåla.

Rapporten er utarbeidd av Kjartan Steen-Olsen. Kontaktperson i Voss herad har vore Gunnhild Utkvitne.

Voss, 08.03.2022

Kjartan Steen-Olsen

Oppdragsleiar

Christian Solli

Kvalitetssikrar

Innhald

1.	Innleiing	4
1.1.	Oppbygging av rapporten	4
2.	Kunnskapsgrunnlag og ressursar	6
2.1.	Utsleppsstatistikk frå Miljødirektoratet	6
2.2.	Ressursar for tiltaksvurdering	16
3.	Metode	18
3.1.	Definisjonar og avgrensing av arbeidet	18
3.2.	Justeringar av utsleppstal	19
3.3.	Nullalternativ	19
3.4.	Tiltak for utsleppsreduksjon	20
4.	Resultat	22
4.1.	Tiltakspakker	22
4.2.	Samla utsleppsreduksjonar i alternativscenarioa	37
4.3.	Framskrivingar	39
4.4.	Tiltakskostnader	43
4.5.	Andre konsekvensar av tiltaka	44
5.	Konklusjon	46

1. Innleiing

Voss herad arbeider for tida med planen Vossaklima 2030 – kommunedelplan for klima, klimatilpassing og grøn omstilling. Som del av det samla kunnskapsgrunnlaget for denne planen trengs det ei god forståing av situasjonen når det gjeld klimagassutslepp på Voss både i dag og i åra som kjem. Heradet ynskjer å få til lokale klimagassreduksjonar i tråd med nasjonale målsetjingar innan 2030, og har vidare ambisjonar om å få til endå større utsleppskutt.

Frå nasjonalt hald er det forventa frå kommunane at ein arbeider for at klimagassutslepp skal reduserast «i samsvar med nasjonale og internasjonale mål» (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019). Noreg har gjennom Parisavtala forplikta seg til å redusera klimagassutslepp med minst 50 % og opp mot 55 % samanlikna med 1990-nivå innan 2030. Om lag halvparten av dei norske utsleppa kjem inn under EU sitt utsleppskvotesystem, der Noreg arbeider saman med EU om samla utsleppsreduksjonar. Dette gjeld utslepp frå industri, olje- og gassnæringa og luftfart. Utsleppa på Voss fell nesten utelukkande i den andre halvparten – sokalla ikkje-kvotepliktige utslepp. For slike utslepp har Noreg overfor EU forplikta seg til 40 % reduksjon samanlikna med 2005-nivå innan 2030. Den førre regjeringa sette eit eige, forsterka mål om reduksjon på minst 45 % samanlikna med 2005-nivå (Meld. St. 13 (2020-2021)).

Dette er ambisiøse mål som vil krevja store endringar og omstillingar med tanke på den korte tida som står att til 2030. Klimagassutsleppa nasjonalt har no i mange år vore relativt stabile; sjølv om ein dei siste tre til fem åra no ser noko som liknar ein reell nedgang, er det likevel ein stor kontrast til dei utsleppsbanane ein lyt sjå om ein skal klara å nåla dei måla som er sette.

1.1. Oppbygging av rapporten

I kapittel 2 presenterer me det overordna grunnlaget for analysen – her ser me på utsleppsstoda i dag, og går igjennom ein del sentrale ressursar som har vore nytta i arbeidet med å utarbeid utsleppsframskrivingar og tiltakspakker. Kapittel 3 gjev ei utgreiing av den framgangsmåten som har vore nytta. I kapittel 4 er hovudresultata av arbeidet presentert. Dette består for det første av ein presentasjon av dei tiltak og tiltakspakkene som dette arbeidet har munna ut i, og som er dei som er framlagte som ei mogleg rute fram til dei utsleppsreduksjonane som det er sett mål om i dei ulike

scenarioa. Det er her òg gjeve estimat for utsleppsreduksjonar og vurderingar ut frå andre relevante parametrar. Del to av dette kapitlet gjev dei venta utsleppsframskrivingane i både nullalternativet og ut frå dei tre scenarioa.

2. Kunnskapsgrunnlag og ressursar

2.1. Utsleppsstatistikk frå Miljødirektoratet

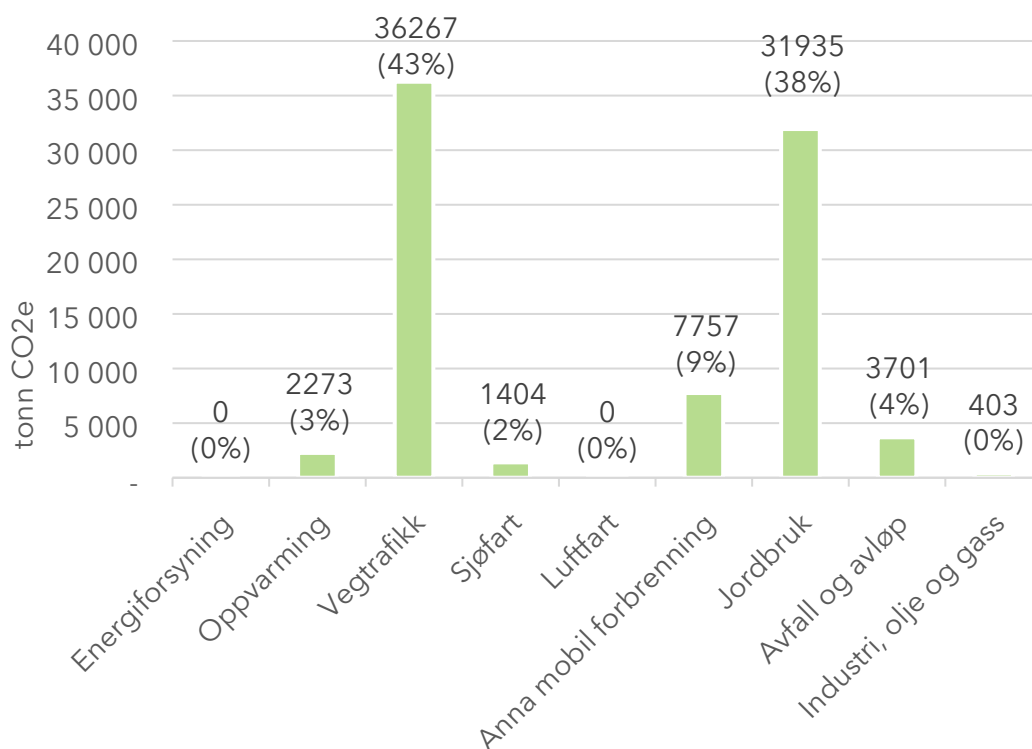
2.1.1. Overordna utsleppstal

Miljødirektoratets kommunefordelte utsleppsstatistikk¹ er det sentrale utgangspunktet både for å vurdera utslepp i Voss herad i dag og for framskrivingar. I dette kapittelet går me igjennom dei publiserte utsleppstala for Voss for perioden 2009-2020 og diskuterer bakgrunn for estimata, eventuelle opplagte manglar og uvisse punkt, både på overordna nivå og for dei ulike underkategoriane.

I 2020 var dei samla utsleppa i Voss herad 83.739 tonn CO₂-ekvivalentar² (tCO₂e). Desse stamma i hovudsak frå to utsleppskjelder – vegtrafikk (43 %) og jordbruk (38 %) (Figur 1). Den tredje største kjelda er kategorien «Annan mobil forbrenning», som består av utslepp knytt til bruk av avgiftsfri diesel. Dette omfattar òg bruk av slik diesel til traktorar, slik at jordbruket sitt samla bidrag i røynda er i overkant av 40 %.

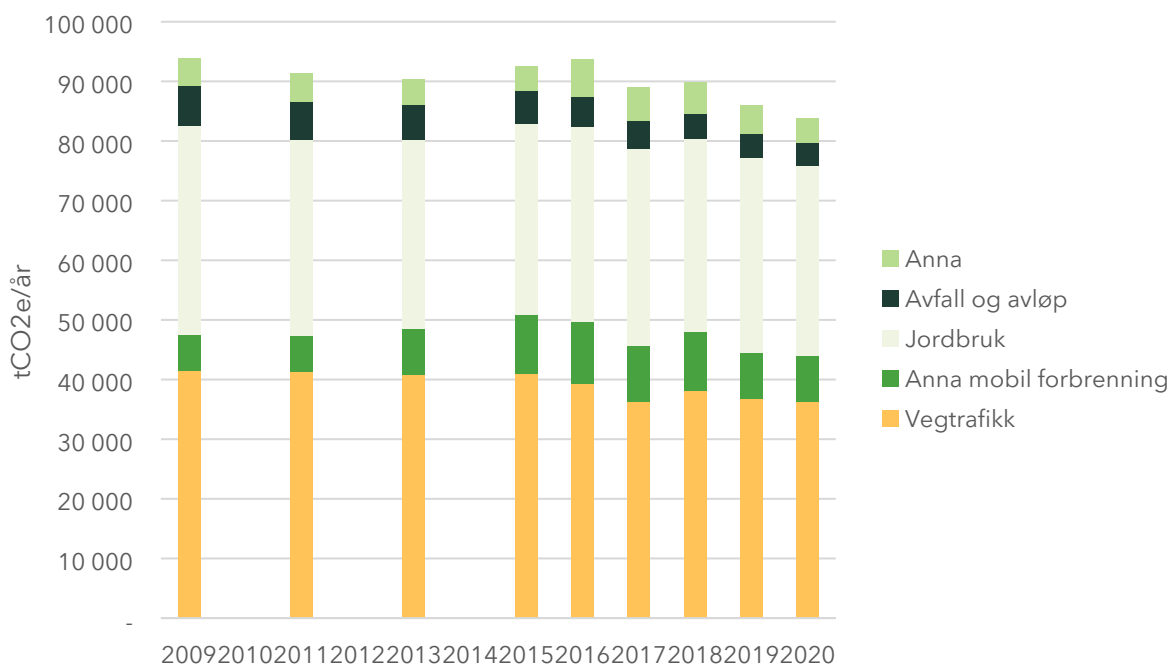
¹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=674§or=-2>

² I utsleppsstatistikken vert utslepp av ulike klimagassar med svært ulik klimapåverknadspotensiale per kg, rekna om til tilsvarande mengd CO₂. Slik kan ein summere utsleppsbidrag frå dei ulike klimagassane under den felles eininga «CO₂-ekvivalentar».



Figur 1. Klimagassutslepp i Voss herad, 2020. Kjelde: Miljødirektoratets kommunefordelte utslppsstatistikk.

Utviklinga av klimagassutsleppa i Voss herad i perioden 2009-2020 er oppsummerte i Figur 2. Dei totale utslappa var relativt stabile over perioden på om lag 90.000 tCO₂e, men likevel med ein nedgåande trend dei siste tre til fem åra.



Figur 2. Klimagassutslepp i Voss herad 2009-2020 frå Miljødirektoratets utsleppsstatistikk. Utsleppa er synte per kategori (venstre akse) og totalt (høgre akse). Tal i tonn CO₂-ekvivalentar.

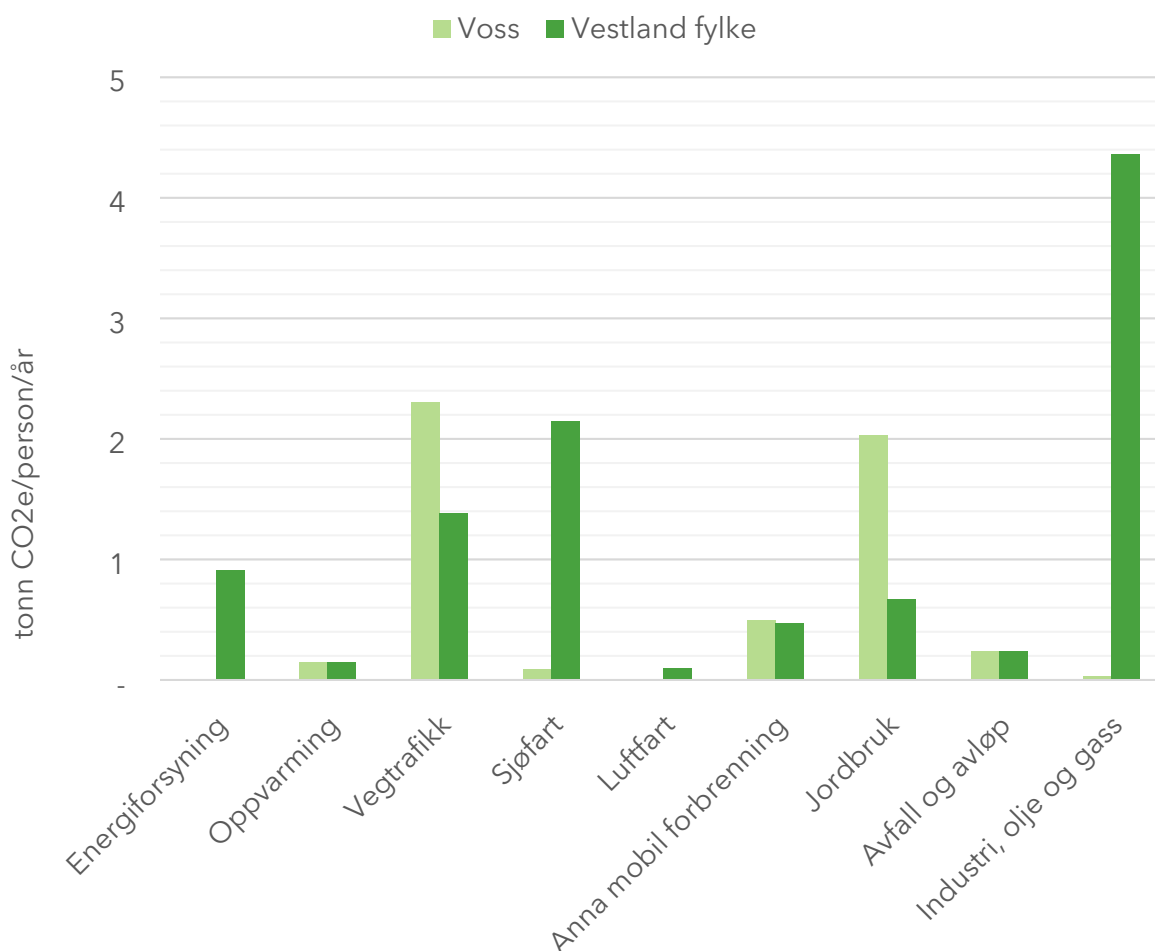
Tabell 1. Oversyn over klimagassutslepp i Voss herad, frå Miljødirektoratets statistikk.

Utsleppskjelde	Utslepp 2020 (tCO ₂ e)	Endring siste fem år	
Energiforsyning	0	0	0 %
Oppvarming	2 273	-1 692	-43 %
Vegtrafikk	36 267	-2 929	-7 %
Sjøfart	1 404	-409	-23 %
Luftfart	0	0	0 %
Anna mobil forbrenning	7 757	-2 770	-26 %
Jordbruk	31 935	-679	-2 %
Avfall og avløp	3 701	-1 451	-28 %
Industri, olje og gass	403	-120	-23 %
I alt	83 739	-10 049	-11 %

Om ein ser på utviklinga dei siste fem åra har utsleppa gått ned med 11 % (Tabell 1). Reduksjonane har kome med vesentlege bidrag frå fleire av sektorane, både i absolutte og relative tal. Måla i tonn CO₂e kom det største bidraget frå vegtrafikk, medan det i relative tal var størst nedgang frå kategorien oppvarming, på grunn av det nasjonale

forbodet mot bruk av fossil olje til oppvarming frå 1.1.2020. Merk at denne ganske vesentlege samla reduksjonen ikkje er heilt representativ, sidan utsleppa i 2016 var relativt høge.

Dei totale utsleppa på Voss utgjer 5,3 tCO₂e per innbyggjar. Dette er om lag halvparten av snittet for heile Vestland fylke på 10,4 tCO₂e per innbyggjar. Årsaka til dette er i hovudsak at det knapt finst industri med noko særleg utslepp på Voss; utsleppsiletet på Voss skil seg i det heile teke markant frå situasjonen for Vestland fylke sett under eitt, slik Figur 3 syner. Medan det for Voss sin del klart er vegtrafikk og jordbruk som dominerer, er industri (inkludert olje og gass) saman med sjøfart dei viktigaste bidragsytarane for Vestland fylke samla.



Figur 3. Samanlikning av klimagassutslepp per innbyggjar på Voss og i heile Vestland fylke, 2020.

2.1.2. Utslepp per kategori

2.1.2.1 Energiforsyning

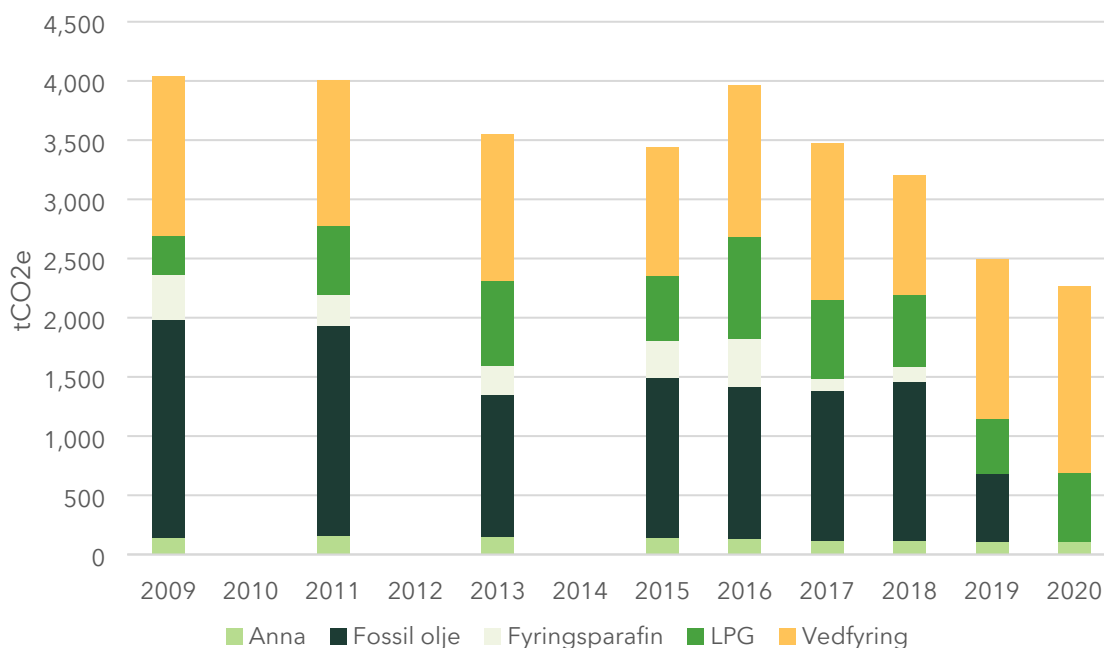
Under denne kategorien ligg i hovudsak utslepp frå produksjon av elektrisitet og fjernvarme. Utslepp frå energiforsyning er sette til null i utsleppsstatistikken frå Miljødirektoratet. Det er mykje energiproduksjon i form av vasskraft på Voss, først og fremst Evanger kraftverk, men det vert ikkje rekna direkte utslepp frå vasskraft i energiforsyningskategorien. Det vil likevel vera visse utslepp frå drift av vasskraftverk som er plasserte i andre kategoriar i statistikken, til dømes vil utslepp frå køyretøy og maskiner i samband med drift og vedlikehald av kraftverk liggja i kategoriane vegtrafikk og anna mobil forbrenning.

Utslepp frå forbrenning av avfall høyrer heime i denne kategorien, men sidan avfall til forbrenning frå anlegget på Bjørkemoen vert frakta ut av kommunen for forbrenning andre stader vert ikkje desse utsleppa førte til Voss sine utslepp.

Det er noko nær-/fjernvarmeproduksjon på Voss, først og fremst anlegget på Gjernes. Dette er i hovudsak basert på fyring med flis, og CO₂-utsleppa frå slik fyring vert ikkje medrekna i Miljødirektoratet sin statistikk sidan karbonet kjem frå biologisk materiale.

2.1.2.2 Oppvarming

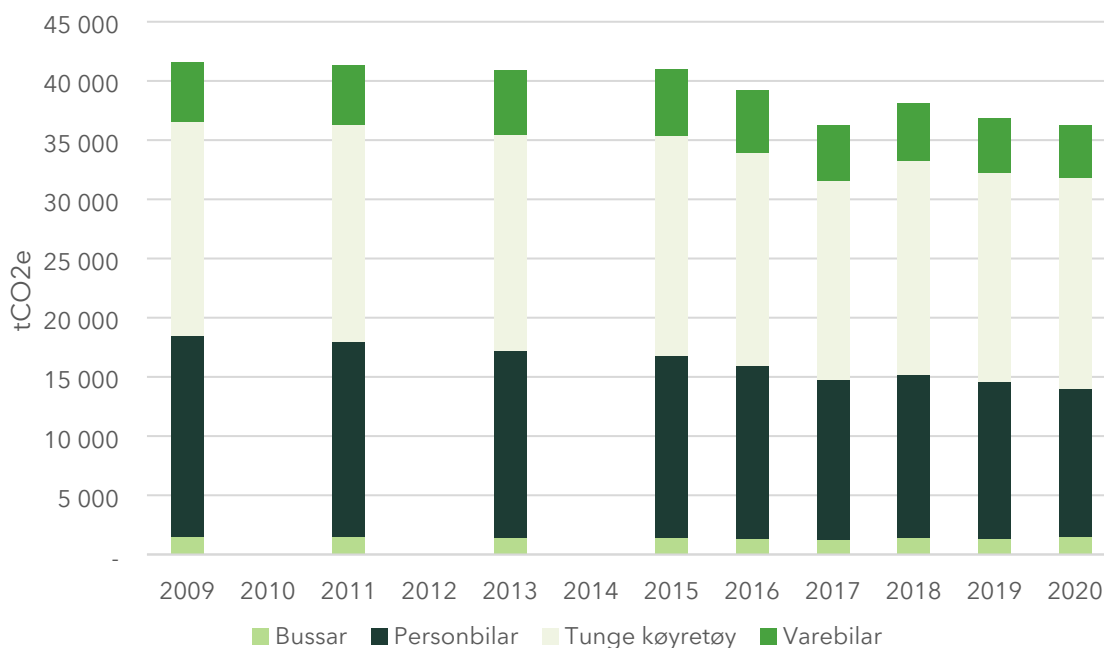
Utslepp i denne kategorien kjem i hovudsak frå oppvarming med fossil olje og gass, og frå vedfyring. Merk at CO₂-utslepp frå biologiske kjelder ikkje er medrekna i Miljødirektoratets utsleppsrekneskap, heller ikkje frå vedfyring. Utsleppsbidraga frå vedfyring og bioenergi i Figur 4 kjem i staden frå utslepp av metan og lystgass.



Figur 4. Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Oppvarming", 2009-2020. Nokre kategoriar med null eller svært små utslepp er uteletne frå figuren.

2.1.2.3 Vegtrafikk

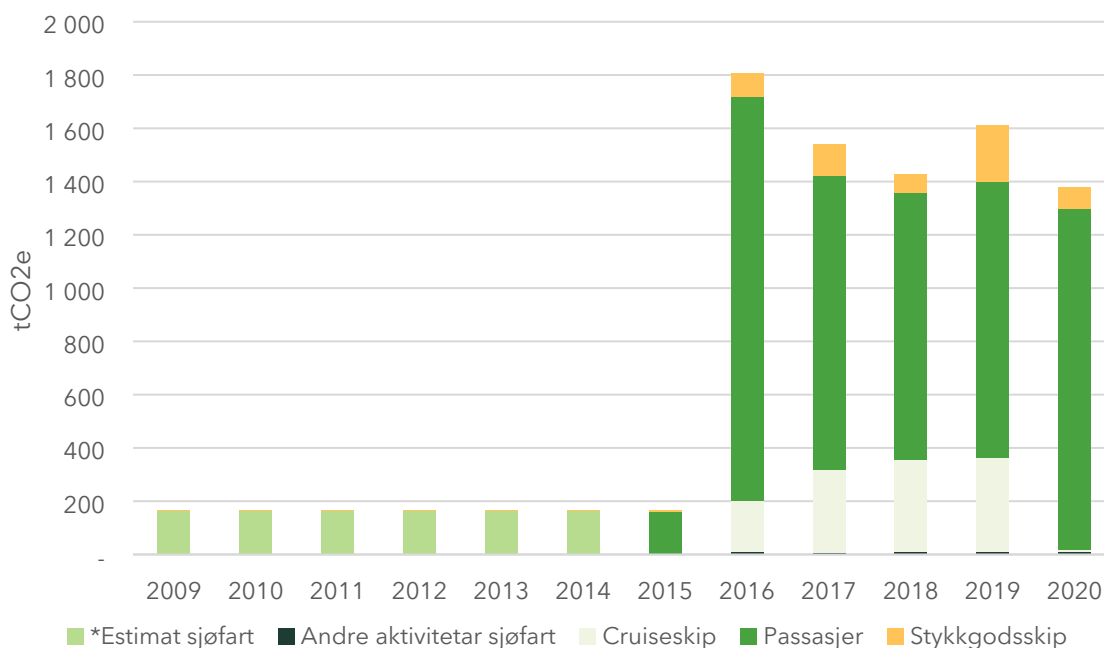
Vegtrafikk er den dominerande kjelda til utslepp på Voss. Det største utsleppsbidraget kjem frå tunge køyretøy (Figur 5). Det er òg store utslepp frå personbilparken, sjølv om desse har synt ein tydeleg nedgåande trend dei seinare åra på grunn av ein aukande del elektrisk drivne køyretøy i bilparken.



Figur 5 Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Vegtrafikk", 2009-2020.

2.1.2.4 Sjøfart

Det finst berre pålitelege utsleppstal for sjøfart frå 2016, slik Figur 6 indikerer. Desse utsleppa består av bidrag frå alle skip og båtar som passerer innanfor kommunegrensene, basert på mellom anna GPS-informasjon om båtrørsler gjennom året publisert på havbase.no. For Voss sin del kjem størsteparten av utsleppa frå kategorien «Passasjerbåtar». Cruiseskip er ein eigen kategori, slik at passasjerbåtkategorien i all hovudsak består av ferja Kvanndal-Utne. Sidan denne vart skifta ut med ei hybridferje i løpet av 2020, er det venteleg at desse utsleppa vil verta kraftig reduserte framover. Utsleppa frå cruiseskip var om lag null i 2020 på grunn av pandemisituasjonen. Sjølv om det ikkje er cruiseanløp i Voss herad, passerer slike skip på veg til og frå Ulvik og Eidfjord.



Figur 6 Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Sjøfart", 2009-2020. Nokre kategoriar med null eller svært små utslepp er uteletne frå figuren.

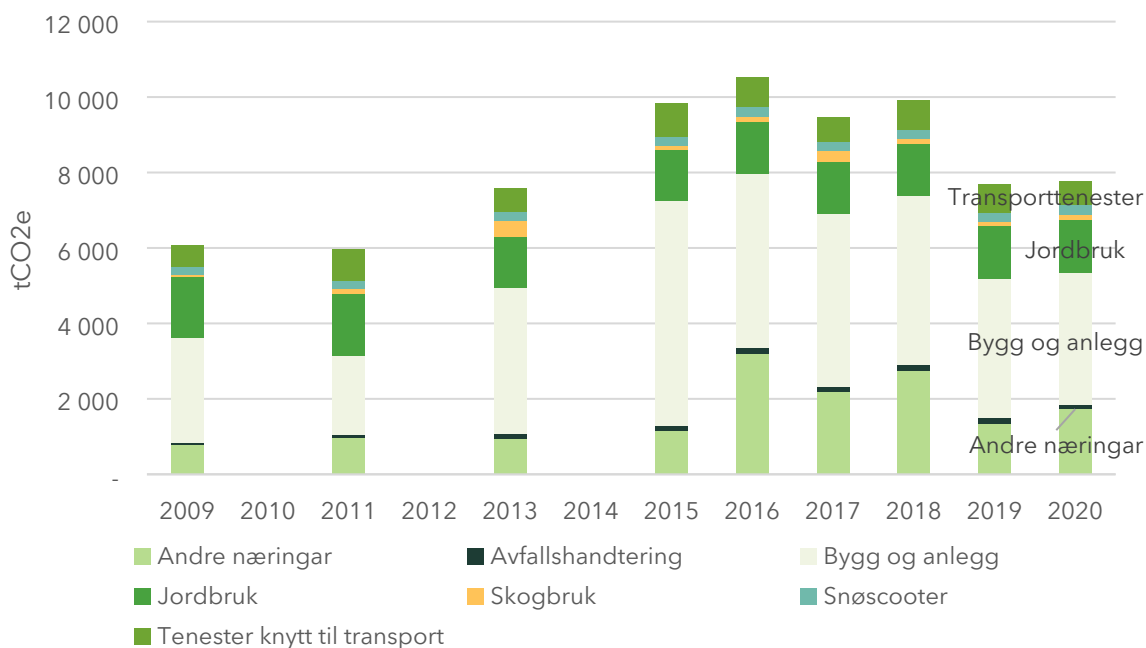
2.1.2.5 Luftfart

Utsleppa i denne kategorien er gjeve til 0,1 tCO₂e i 2020. Dette er truleg tal som er rekna ut ovanfrå og ned med ein grov fordelingsnøkkel. I røynda vil aktivitet på Bømoen og ymse helikopteraktivitet i heradet føra til langt større utslepp, sjølv om luftfart likevel ikkje er ein stor bidragsytar til dei samla klimagassutsleppa i bygda.

Det vert i alt gjennomført over 22.000 fallskjermhopp årleg frå Bømoen³. Frå myskydivingfootprint.org ser me at utslepp frå fallskjermhopping er estimerte frå 9-27 kg CO₂e per hopp, alt etter kva fly som vert nytta. Om me konservativt reknar 10 kg CO₂e per hopp, vert dette 220 tCO₂e i året. I tillegg kjem utslepp frå annan småfly- og helikopteraktivitet.

³ Tal frå www.skydivevoss.no

2.1.2.6 Anna mobil forbrenning



Figur 7 Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Anna mobil forbrenning", 2009-2020.

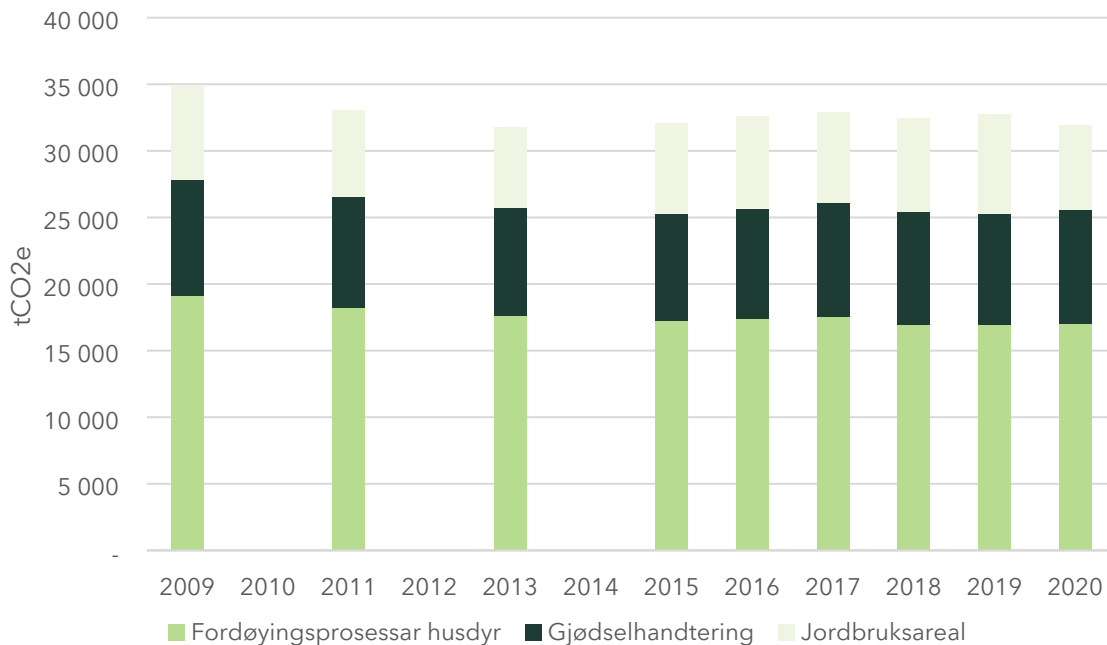
Utsleppa i denne kategorien stammar i all hovudsak frå det som vert kalla «dieseldrivne motorreiskapar». Dette er utslepp frå avgiftsfri diesel, hovudsakleg frå traktorar og anleggsmaskiner. Slik diesel vert nytta i jordbruk, skogbruk, forsvar, og dessutan i bygg- og anleggssektoren.

Eit viktig spørsmål når ein skal vurdera potensialet for utsleppsreduksjonar ved ulike klimatiltak er kor stor del av utsleppa i kategorien «Dieseldrivne motorreiskapar» som høyrer til landbruket, i hovudsak traktorar, og kor mykje som høyrer til bygg- og anleggssektoren. Dette kan Miljødirektoratet ikkje seia noko vidare om i sin statistikk, fordi salsstatistikken for diesel ikkje seier noko om bruksområde. I Klimakur 2030 er det anteke at bygg- og anleggsbransjen står for mesteparten av bruken av anleggsdiesel, etterfylgt av jordbruk og skogbruk, basert på SSBs energivarebalanse.

2.1.2.7 Jordbruk

Til jordbrukskategorien høyrer utslepp av metan (CH₄) og lystgass (N₂O) frå ulike biologiske prosessar i husdyr, gjødsel og dyrkingsjord. Merk at direkteutslepp frå energibruk, til dømes frå oppvarming eller frå drivstoff til køyretøy og maskiner, ikkje er tekne med her, men er plasserte i andre kategoriar i rekneskapen.

Desse utsleppa er rekna ut av SSB. Det vert nytta ein ovanfrå-og-ned-metodikk, der utslepp på nasjonalt nivå vert rekna ut først og sidan freista brotne ned ved hjelp av ulike fordelingsnøklar.

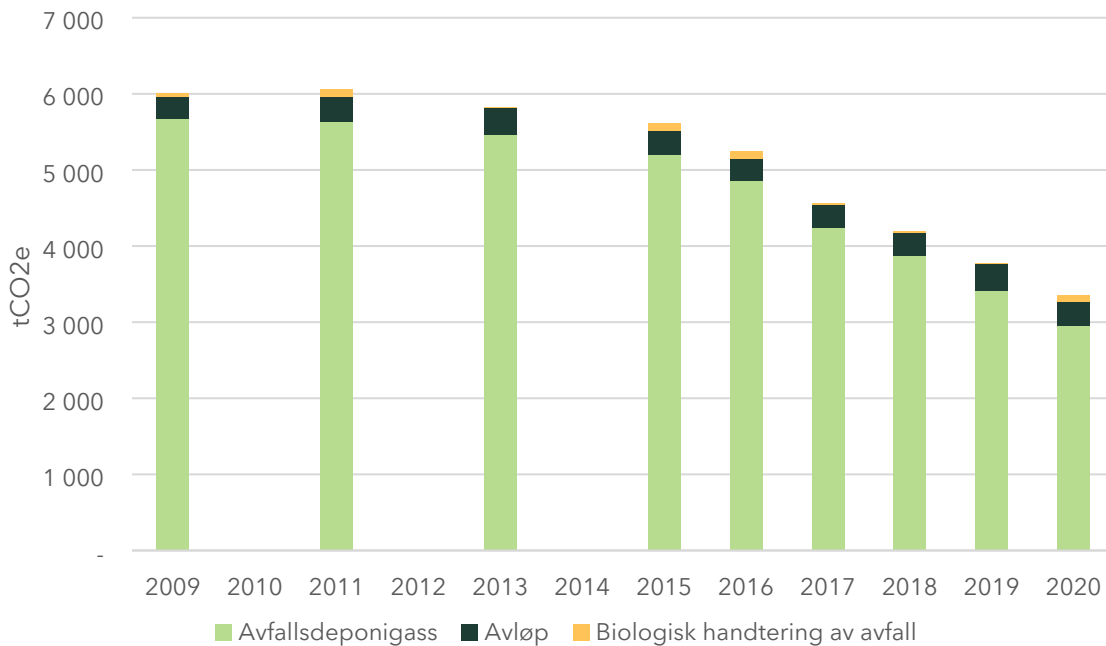


Figur 8. Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Jordbruk", 2009-2020.

Jordbruket er, saman med vegtrafikk, den dominerande kjelda til klimagassutslepp i Voss herad. Slik Figur 8 syner, er over halvparten metanutslepp frå fordøyingsprosessar til (i hovudsak drøvtyggjande) husdyr. Resten av består av utslepp frå gjødsellager (kalla «gjødselhandtering» i originalkjelda) og av utslepp frå jordbruksareal. I denne siste kategorien finn me mellom anna utslepp av lystgass frå spreining av både husdyr- og kunstgjødsel og frå dyrking av myrjord.

2.1.2.8 Avfall og avløp

Utsleppa i denne kategorien kjem for Voss sin del i all hovudsak frå deponigass, det vil seia metanutslepp som siv ut frå tidlegare deponert avfall på Bjørkemoen. Desse utsleppa er i statistikken estimert ut frå statistikk over deponerte mengder, og ein formel for å vurdera nedbrytingsrate. Desse utsleppa minkar naturleg over tid, fordi det frå 2009 vart innført forbod mot deponering av biologisk nedbryteleg avfall. Utsleppa vert òg reduserte på grunn av at det er etablert anlegg for å fanga opp delar av metangassen.



Figur 9 Klimagassutslepp på Voss i kategorien "Avfall og avløp", 2009-2020.

2.1.2.9 Industri, olje og gass

Det er ikkje registrert utslepp frå industri for Voss. Det finst bedrifter som har utslepp, men desse er sopass små at dei ikkje vert fanga opp av statistikken. Det har her ikkje vorte freista å gå djupare inn i dette.

2.2. Ressursar for tiltaksvurdering

For å utarbeida og analysa klimatiltak er det i arbeidet nytta ei rekke kjelder. Desse består både av offisielle rapportar, industri- og bransje-rapportar, vitenskapleg litteratur, og informasjon frå ulike kommunar og bedrifters nettsider. Nedanfor vert eit par av dei mest sentrale kjeldene presenterte.

Klimakur 2030⁴ (Miljødirektoratet mfl., 2020) er ein omfattande rapport som vart utarbeidd av fleire norske faginstansar med Miljødirektoratet i spissen. Den skulle svara på korleis Noreg kan få til å oppfylle målsetjinga om å redusera utsleppa frå ikkje-kvotepliktig sektor med 50 % samanlikna med 2005-nivå innan 2030. Dei utreier 60 tiltak som til saman skal kunna oppnå reduksjonane, sjølv om dei slår fast at det heftar stor uvisse ved

⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/klimakur>

effektane av mange av tiltaka. Mange av tiltaka føreset likevel teknologiutvikling og endra åtferd. Det vert understreka at det er viktig at gjennomføring av desse tiltaka skjer utan forseinking, elles vil ein ikkje nå måla innan 2030. Det absolutt største bidraget til utsleppskutta skal koma frå vegtrafikken, men det er òg førespegla store bidrag frå ikkje-veggåande maskiner og anna transport og frå jordbruket. Mykje av kutta handlar om elektrifisering.

Landbrukets klimaplan 2021-2030⁵ er gjeve ut av Norges Bondelag (2021), og gjev ein konkret plan for korleis landbruket skal kutta sine utslepp fram mot 2030 gjennom åtte satsingsområde. Kutta skal koma gjennom meir klimavenleg fôr, fossilfri gardsdrift, og betre utnytting av gjødsel. I tillegg er det teke med strategiar for å auka karbonlagring i jorda, mellom anna gjennom dyrking av ulike sokalla fangvekstar.

I samband med publisering av den kommunefordelte utsleppsrekneskapen, har **Miljødirektoratet** også ei ressurside på nett med rettleiing til korleis ein kan vurdere effekten av ulike klimatiltak⁶.

Oslo, Hamar og Trondheim kommunar (2021) har i samarbeid utarbeidd ein kommunal rettleiar for utarbeiding av klimabudsjett⁷. Den skildrar mellom anna korleis ein skal gjera forarbeidet til eit klimabudsjett, setja seg mål, og dessutan korleis ein skal utarbeida klimatiltak og vurdere effekten av desse.

Nettsida **tiltak.no**, eller Tiltakskatalog for transport og miljø, er ei ressurside som skal oppsummera kunnskap om effektar av miljøtiltak innanfor transportsektoren, med fokus på byar og tettstader. Den vert drifta av Transportøkonomisk institutt (TØI), med stønad mellom anna frå Statens vegvesen.

⁵ <https://www.bondelaget.no/bondelaget-mener/miljo-og-klima/klima/landbrukets-klimaplan>

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

⁷ <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/klimabudsjett/>

3. Metode

Arbeidet som er skildra i denne rapporten, utarbeiding av klimatiltakspakker for å nå fastsette utsleppsmål i løpet av kort tid, er i stor grad upløgd mark. Dei største byane og eit mindre tal andre kommunar har starta på eit slik arbeid, men framleis er det i stor grad prøving og feiling. I dette kapittelet er det lagt ekstra vekt på å skildra arbeidsprosessen som førte fram til dei gjevne tiltakspakkene med tilhøyrande utsleppseffektar og utsleppsbanar, slik at dette kan tena til å hjelpa det vidare arbeidet med klimabudsjett både for Voss og for andre kommunar.

3.1. Definisjonar og avgrensing av arbeidet

Denne rapporten rettar seg mot éi målsetjing innanfor berekraftsområdet: Reduksjon av lokale klimagassutslepp. Berekraft er eit vidt omgrep, og det er viktig å understreka at denne analysen ser ganske einspora på kva som lyt til for å redusera klimagassutslepp. I arbeidet med å setja tiltak ut i livet lyt ein også ta omsyn til andre miljøaspekt. Vidare er det andre sosiale og samfunnsmessige tilhøve ein lyt vurderer slik at klimaløysingane vert berekraftige i vidare forstand. Til dømes spelar landbruket, som rett nok er ei viktig kjelde til klimagassutslepp, også ei viktig rolle kring tema som sjølvforsyning og mattryggleik. Eit anna viktig moment når det gjeld sosial berekraft er at tiltak og verkemiddel vert utforma slik at ein tek omsyn til ulike sårbare grupper i samfunnet.

I denne analysen er det teke utgangspunkt i 2005 som referanseår for fastsetjing av utsleppsmål. Dette er fordi 2005 er referanseåret i dei nasjonale målsetjingane om reduksjon av ikkje-kvotepliktige utslepp, og fordi det er vanskeleg å finna pålitelege kommunefordelte utsleppstal for tidlegare år.

I analysen er fokuset på direkte klimagassutslepp i kommunen, jamfør den avgrensinga som er lagt til grunn i Miljødirektoratets kommunefordelte klimagasstatistikk. Dette omfattar alle klimagassutslepp som fysisk finn stad innanfor kommunegrensene, uavhengig av om kjelda til utsleppa har noko med Voss å gjera. Difor er mellom anna utslepp frå passerande cruiseskip i Hardangerfjorden teke med i talgrunnlaget. Motsett er derimot ikkje til dømes utslepp frå vossingar si bilkøyning i andre kommunar teke med. Generelt veit ein at det samla utsleppsbidraget frå den samla aktiviteten til ein kommune består av ein stor del utslepp også utanfor kommune- og landegrensene, til dømes gjennom produksjon av alle dei varene og tenestene som vert brukte i kommunen.

Klimaarbeidet i kommunen bør difor også ta sikte på å redusera slike *indirekte* utslepp. Slike utslepp er likevel ikkje teke med i denne analysen – her er fokuset sett på kva kommunen kan gjera for å redusera dei utsleppa som faktisk finn stad her.

I utsleppsrekneskapen er ikkje CO₂-utslepp frå biologiske kjelder teke med (sokalla biogent CO₂), sidan desse utsleppa vert føresett å høyra til den naturlege karbonsyklusen, og vil verta erstatta av opptak av karbon frå atmosfæren når plantematerialet veks opp att. Opptak av karbon gjennom naturleg tilvekst av skog og andre mekanismar gjev eit stort negativt årleg utsleppsbidrag for Voss sin del. Det karbonet som vert teke opp gjennom tilvekst av skog er av Miljødirektoratet rekna å utgjera meir enn dei samla klimagassutsleppa frå ikkje-biologiske kjelder. Dette vert likevel ikkje medrekna i den samla klimarekneskapen eller ved utarbeiding av målsetjingar for reduksjon, slik bokføringsreglane er i dag.

3.2. Justeringar av utsleppstal

Det vart gjort nokre mindre justeringar av utsleppstala publisert av Miljødirektoratet. I utarbeidinga av desse tala baserer Miljødirektoratet seg ein del på utsleppstal på nasjonalt nivå som deretter vert fordelte på kommunar ved hjelp av ulike fordelingsnøklar. Dette kan til dømes vera tilgjengeleg statistikk på kommunenivå for ein annan parameter som ein tenkjer seg heng tett i hop med dei aktuelle utsleppa. Denne framgangsmåten gjer likevel at det kan verta unøyaktige tal nokre stader. I arbeidet her vart utsleppstala for dagens situasjon (det vil seia for 2020, som i skrivande stund er dei siste tilgjengelege utsleppstala) justert slik:

- Utslepp frå lufttransport vart oppjustert frå 0,2 tCO₂e til 300 tCO₂e. Dette er basert på eit relativt grovt, men føresett konservativt, overslag over utslepp knytt til aktiviteten på Bømoen (sjå kapittel 2.1.2.5)
- Utslepp av deponigass vart justert frå 3.296 til 2.953 tCO₂e basert på samtalar med IHM og talmateriale frå dei (Ø. Birkeland, personleg kommunikasjon, februar 2022).

Desse endringane er små og går omtrent opp i opp, slik at dei samla utsleppstala for 2020 berre vert endra frå 83.739 tCO₂e til 83.696 tCO₂e.

3.3. Nullalternativ

Som utgangspunkt for etablering av eit nullalternativ nyttar me historiske utsleppstal frå 2009 frå Miljødirektoratet (presentert i Kapittel 2.1). Ei framskriving av den generelle trenden me ser per utsleppskategori er i utgangspunktet det beste grunnlaget for å spå om framtida der me ikkje har betre supplerande informasjon.

Dei andre hovudkjeldene er andre framskrivingar av faktorar som er sentrale i å avgjera det samla utsleppsiletet. Me har her nytta følgjande eksterne framskrivingar i arbeidet med å utarbeida nullalternativet:

- SSB sine folketalsframskrivingar (Statistisk sentralbyrå, 2020). Det vart teke utgangspunkt i hovudalternativet (MMMM), som spår ein svak auke i folketallet på i alt 0,9 % i perioden 2020 til 2030.
- TØI sine framskrivingar av køyretøyparken basert på føresetnadene i nasjonalbudsjettet 2019 (Fridstrøm, 2019).
- Miljødirektoratet sine framskrivingar av utslepp i ikkje-kvotepliktig sektor frå rapporten Klimakur 2030 (Miljødirektoratet mfl., 2020)⁸.

Som hovudregel er framtidige moglege endringar ikkje lagt inn i nullalternativet/referansebanen med mindre det er tilknytt eit krav eller på annan måte er stor grad av sannsyn for at endringa vil skje. Denne konservative tilnærminga kan på den eine sida medføra at referansebanen gjev noko for høge utslepp, men vil dermed òg gjera at ein kan ha von om desto større kutt i dei alternative scenarioa. Det er til dømes difor ikkje føresett i nullalternativet at det vil koma noko biogassanlegg på Bjørkemoen. Denne tilnærminga kan òg gjera referansebanen for låg - det er til dømes ikkje lagt inn noka antaking om at det skal startast utbygging av ny E16/Bergensbanen i perioden. Dersom dette blir sett i gang vil det kunna føra til store utslepp i perioden.

3.4. Tiltak for utsleppsreduksjon

Målet for dette arbeidet var, etter først å ha laga ein referansebane med forventa utslepp fram mot 2030 for dei ulike utsleppskategoriene ut frå trenden i dag, å finna fram til tiltak som fører til skarpe reduksjonar på 55 %, 75 %, 85 % og 100 % av utsleppa mot 2030.

⁸ Framskrivingane er tilgjengelege her: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/klimatiltak-for-ikke-kvotepliktige-utslipp-mot-2030/?sector=-10>

Det vart bestemt ein strategi med å først gå ut breitt med å leita etter klimatiltak nytta eller framlagt av andre kommunar eller i ymse rapportar for å finna ei brei liste med «kandidattiltak» som kunne vera relevante og aktuelle for Voss. Deretter skulle ein etter ei grovsiling av desse koma fram til eit meir konkret sett med tiltak som ein ville analysa meir i detalj. Tiltaka skulle deretter organiserast i ulike nivå, slik at ein for Scenario 1 (55 % utsleppsreduksjon) føresette at eit visst tal av tiltaka vart gjorte, og deretter vart stadig fleire av dei meir ambisiøse eller krevjande tiltaka føresett innfasa for Scenario 2, 3 og 4 for at ein skulle koma i mål med desse stadig meir ambisiøse måla for utsleppsreduksjon.

I arbeidet støtte me derimot etter kvart på ei utfordring som, sjølv om den var venta til ein viss grad, vart mykje større enn føresett. Det detaljerte arbeidet med å rekna utsleppseffekt per tiltak var krevjande, og kravde mykje søk etter analysar, rapportar og erfaringar frå andre stader, i tillegg til at det kravdest til dels grove føresetnader for å kunna koma med eit estimat. Etter kvart som talfesta estimat vart klare for fleire og fleire konkrete tiltak, vart det klart at utsleppseffektane jamt over var langt lågare enn det ein hadde von om, og at det ville vera krevjande å nå dei utsleppsmåla som var definerte.

Det vart klart at nær sagt alle dei tiltaka som var utvalde ville krevjast sjølv for å nå målet i Scenario 1. Difor vart planen for oppbygging av analysen lagt om noko: Dei fire ulike scenarioa inneheld no meir eller mindre dei same tiltaka, men tiltaka er «stramma til» meir og meir for kvart nivå. Denne tilstramminga vil i praksis seia at ein justerer på ein sentral parameter i utrekninga.

4. Resultat

4.1. Tiltakspakker

Dette kapittelet skildrar éin mogleg veg fram mot dei gjevne utsleppsmåla for 2030, i form av eit sett med tiltakspakker. Uttrykket «tiltak» er her nytta i vid forstand: Eit tiltak vil her seia eit sett med endringar som er føresett skal skje for at utsleppa blir reduserte. Det er definert totalt 14 tiltakspakker. 13 av desse er fordelt på utsleppskategoriene oppvarming, vegtrafikk, anna mobil forbrenning og jordbruk, medan den siste er ei samlepakke som tek føre seg dei resterande sektorane, som for Voss sin del har små utsleppsbidrag.

Samlepakkene er gjevne kodar der første bokstav gjev relevant utsleppskategori, t.d. «O» for oppvarming, etterfylgt av «x» og deretter ein tosifra tiltakspakke-id. «x» indikerer at det er snakk om ei samlepakke – i underlagsmaterialet utarbeida i analysen er einskilte tiltak gjevne kodar etter tilsvarende system, men utan x.

4.1.1. Oppvarming

Utsleppa i denne kategorien består for Voss sin del for det meste av utslepp frå vedfyring, i tillegg til eit mindre bidrag frå bruk av fossil gass til oppvarming. CO₂-utslepp frå vedfyring vert rekna som del av den naturlege karbonsyklusen, og desse utsleppa vert difor ikkje rekna å ha eit klimabidrag. Grunnen til at vedfyring likevel gjev eit bidrag samla sett er at fyringa også medfører små utslepp av dei kraftige klimagassane metan (CH₄) og lystgass (N₂O).

4.1.1.1 Ox-01 Utfasing av gamle vedomnar og fossil gass til oppvarming

Denne tiltakspakka føreset ei nær fullstendig utfasing (90 %) av fossil gass (LPG) til oppvarming, og samstundes at 95 % av alle eldre vedomnar som enno ikkje har blitt skifta ut med reintbrennande alternativ blir det i løpet av dei neste åra. Denne pakka er inkludert i alle reduksjonsscenarioa i same grad.

Frå 1.1.2020 vart det innført eit generelt forbod mod bruk av fossil olje til oppvarming, og som ein konsekvens av dette vart desse utsleppa nær sagt eliminert på kort tid. Førabels er det ikkje planlagt noko tilsvarende forbod for bruk av fossil gass, men fleire har teke til orde for at ein no også lyt sjå på denne, mellom anna Klimapartnere Vestland⁹ og ei

⁹ <https://klimapartnere.no/pa-tide-a-fase-ut-fossil-gass/>

samanslutning av fleire miljøorganisasjonar og aktørar innanfor byggenæringa (Naturvernforbundet mfl., 2015).

Ifølgje Miljødirektoratet kan utskifting av eldre vedomnar til reintbrennande alternativ eller andre utsleppsfrie varmekjelder fjerna så godt som alle utsleppa av metan og lystgass frå vedfyring¹⁰.

I denne tiltakspakka er det føresett at gassbruken vert redusert med 90 % og at utsleppa frå vedfyring vert redusert med 95 % mot 2030. Den samla utsleppsreduksjonen i 2030 er vurdert til høvesvis 330 tCO₂e/år og 1.181 tCO₂e/år.

Det har ei tid vore gjeve stønad til utskifting av eldre vedomnar. For å fullføra denne overgangen trengs det anten krav, kraftigare økonomiske insentiv eller ein føresetnad om ei friviljug endring ut frå klima- eller andre omsyn. Frå kommunalt nivå kan det her vurderast auka stønad, eventuelt tilbod om hjelp til transport av ny/gammal omn. Det er ein viss investeringskostnad knytt til utskifting av vedomn, men ein kan samstundes redusera bruken av ved gjennom meir effektiv utnytting av varmen. På samfunnsnivå vil ein truleg etter kort tid få ein økonomisk vinst gjennom reduserte helsekostnadar, fordi gamle omnar også slepp ut større mengder skadelege partiklar (Borgnes mfl. 2017).

4.1.2. Vegtrafikk

4.1.2.1 Vx-01 Redusert privatbilisme

Dette er ei samlepakke som inkluderer ei rekkje ulike tiltak for å redusera den samla mengda køyring med privatbil. Enkelt sagt kan dette oppnåast anten ved at ein reduserer folk sitt samla transportbehov (km per år), eller ved at folk endrar transportmodus frå privatbil til andre transportformer. (Sykkel og gonge er dekt under tiltakspakke Vx-02.)

Samla effekt av alle desse tiltaka er ein reduksjon på 581 tCO₂e/år i 2030 samanlikna med referansebanen. Dei ulike tiltaka er skildra i det følgjande.

Redusert parkeringstilbod

Dette er eit verkemiddel frå "pisk"- snarare enn gulrotverktøykassa, og handlar om å gjera det litt mindre attraktivt/lettvint å velja bil som transportmiddel når ein skal til Vangen. Sjølv om slike tiltak kan vera upopulære, ikkje minst frå dei som driv butikkar og næringsverksemd i sentrumskjernen, kan det vera verksamt. Det er også viktig at slike

¹⁰ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/klimatiltak-for-ikke-kvotepliktige-utslipp-mot-2030/oppvarming-av-bygg/forsert-utskifting-av-vedovner/>

tiltak vert gjort saman med andre tiltak som skal gjera alternative transportformer meir attraktive, for å skapa aksept blant dei handlande.

Ulike former for parkeringsregulering er eit effektivt tiltak for å redusera bilbruk, ifølgje Hansen mfl. (2017) - og det er regulering av talet på plassar som har den største effekten. Andre reguleringstiltak inkluderer lenger avstand til p-plassen, avgifter, tidsavgrensingar og reglar for bruk av p-plassane. Forfattarane understrekar at for at tiltaka skal fungera best mogleg er det viktig at kommunen har ein samla parkeringspolitikk der ein ser regulering av gamle og nye parkeringsplassar i samanheng. Forfattarane skriv at ei rekke studiar har synt at parkeringstilgangen først og fremst påverkar transportmåten.

Trass i at rapporten er omfattande, er det likevel ikkje noka konkret tal på samanhengen mellom ulike reguleringstiltak og forventa effekt. I utrekning av forventa utsleppsreducerande effekt er det her teke utgangspunkt i eit estimat av dei samla utsleppa frå korte bilreiser på Voss, og rekna at desse utsleppa kan reduserast med 5 %.

Utvida/auka parkeringsgebyr

På Voss er situasjonen enn so lenge at det er både lett vint og billig å parkera i sentrumsområdet. På mange arbeidsplassar parkerer dei tilsette gratis. Dette er kjend å vera ein viktig bidragsytar til val av transportmiddel (Hansen & Kolbenstvedt, 2017). Moglegheit for gratis parkering er "en sentral forutsetning for valg av bil til arbeidsreisen" ifølgje TØI-notatet "Effekter av p-avgift på private p-plasser" (Christianssen mfl. 2018). Det same notatet siterer ein annan rapport som analyserte reisevanedata og fann at tilgang til gratis og lett tilgjengeleg parkering på arbeidsplassen firedoblar sannsynet for å velja bil til jobb. Dette er etter at det er korrigert for ei rekke faktorar, inkludert både reiseavstand og tilgang til kollektivtransport, slik at det er grunn til å tru at dette i stor grad vil gjelda også i distriktet.

Det er meir uvisst korleis dette tiltaket verkar inn på handelsreiser. For å gje effekt og dessutan gjera det rettferdig for handelsnæringa bor eit slikt tiltak også inkludera parkering på Amfi, Bryn og ved andre større forretningar utanfor sentrumskjernen, men dette krev samarbeid mellom kommunen og dei private aktørane. Fleire har teke til orde for at kommunar bør få høve til å krevja at det skal takast betaling for parkering også på privat grunn, men dette er det per i dag ikkje.

Ut frå resultatane i rapportane sitert over er det estimert at ein kan oppnå 3 % reduksjon i utslepp frå korte bilreiser ved eit slikt tiltak. Dette utgjer 92 tCO₂e/år i dag, og 30 tCO₂e i 2030.

Innføring av vegprising

Dette er eit anna tiltak som kan vera upopulært, men også ha ein tydeleg utsleppsreducerande effekt. Det vart i 2016 innført rushtidavgift i Bergen, som førte til 13-14 % redusert trafikk i rushtida og auka sannsynet for å eiga elbil med 4,3 %. Samla nytteeffekt av mindre kø, lågare utslepp og betre luftkvalitet vart rekna til å vera tre gonger større enn kostnadane ved tiltaket (Wangness mfl., 2018).

Ut frå resultatane gjeve her er det estimert at dei totale utsleppa frå vegtrafikken kan reduserast med 3 % frå eit slikt tiltak. Her er det føreset ei nedjustering av potensialet i høve til Bergen, sidan me reknar at det er noko lettare for dei i storbyane å velja andre transportmåtar. I tillegg er det rekna med ein liknande effekt som for Bergen med ein raskare overgang til elbilar. Total får me då ein effekt på 574 tCO₂e/år i dag, ned til 185 tCO₂e/år i 2030.

Subsidierte bussbillettar

Dette har vore prøvd ut andre stader, og har ført til monaleg auke i kollektivbruken. I Fredrikstad innførte ein gratis buss i kombinasjon med innføring av bomring, noko som førte til 60 % fleire busspassasjerar. I meir urbane strom er buss truleg eit meir praktisk alternativ enn det det kanskje er for mange på Voss, so me justerer estimatet noko og føreset ein 30 % auke i talet på passasjerar ved ei halvering av bussprisane. Me kjem då til ein estimert utsleppsreduksjon på 23 tCO₂e/år i 2030.

Betra bussrutetilbod

Me føreset at eit meir utbygd kollektivnettverk bør vera ein del av det samla transportbiletet i 2030 dersom ein skal oppnå målsetnadene for utsleppsreduksjonar, men det har vore vanskeleg å talfesta forventede utsleppseffekt frå betra rutetilbod i seg sjølv. Her er det gjort eit enkelt overslag basert på Hansen mfl. (2017, Figur 11), der ein reknar sannsynet for val av personbil som transportmiddel mellom anna ut frå kollektivtilbodet. Ut frå figuren reknar me at betra rutetilbod kan føra til 4 % fleire busspassasjerar, og får då utsleppsreduksjon på 3 tCO₂e/år i 2030.

Framleis høg grad av heimekontor og færre jobbreiser

Thompson og Thompson (2021) referer til ei undersøking av Urbanet Analyse som syner at 14 % av arbeidstakarar ynskjer å nytta heimekontor etter pandemien, mot 7 % før pandemien. Dei reknar at desse 7 ekstra %-poenga kan føra til 1,5 % færre reiser totalt sett på landsbasis. Nedgangen vil råka kollektivtransporten i større grad i byane, medan nedgang vil påverka biltransport meir i rurale strom.

Fafo anslår at 36% av arbeidstakarar nasjonalt kan arbeida heimefrå, og at denne delen er stigande (Nergaard mfl., 2018). Det er truleg noko høgare del i byane enn i rurale strok. Ut frå dette estimerer me at det samla talet på bilreiser kan reduserast med 3 % i dag og at dette talet kan auka til 4 % i 2030. I 2030 får me då ein estimert utsleppsreduksjon på 278 tCO₂e/år.

Redusert bilbruk, ferie og fritid

Til slutt tek me med eit tiltak der me føreset ei (friviljug) endring i folk sine vanar ut frå omsyn til klima eller anna. Her føreset me at vossingane i løpet av dei neste åra sjølve vel å bruka fritida si slik at den samla bilkøyninga vert redusert. Me set som mål at bilbruken i samband med ferie/fritid vert redusert med 20 % innan 2030, og får då ein estimert utsleppsreduksjon på 269 tCO₂e/år i 2030.

4.1.2.2 Vx-02 Auka del sykkel og gonge

Denne samlepakka inkluderer ulike tiltak for å få folk til å velja (el)sykkel eller beina for dei reisene der det er praktisk mogleg. Me veit frå ulike reisevaneundersøkingar at mange av bilreisene er korte. Samstundes har den rivande utviklinga innanfor elsyklar gjort at sykkelen no er eit reelt alternativ til bilen for ein mykje større del av dei daglege reisene våre enn før, og for ein mykje større del av folket enn før. I denne pakka er det framlagt tre konkrete tiltak som er vidare skildra nedanfor. Utsleppseffekten er derimot rekna på eit overordna nivå: Her er det freista å estimera kor store årlege utslepp som i dag kjem frå bilreiser som potensielt kan erstattast av reiser til fots eller med sykkel. For Scenario 1 (55 % reduksjon) er det føresett at ein klarar å henta ut 70 % av dette potensialet, og me får då ein forventta utsleppsreduksjon på 495 tCO₂e/år i 2030.

Vidare utbygging av samanhengande sykkelnett av høg standard

Eit sykkelvegnett av høg kvalitet er eit viktig tiltak for at innbyggjarane skal oppfatta sykkel som eit reelt, praktisk og endåtil føretrekt alternativ i kvardagen. For strok utanfor dei store byane har bruk av sykkel til dei daglege turane (til/frå jobb, barnehage, handleturar osv.) gjerne vore oppfatta som urealistisk på grunn av store avstandar, mykje bakkar (spesielt i Vestlandsgrender) og so bortetter, men inntoget av elsyklar er i ferd med å endra dette. Det krevst likevel ein skikkeleg infrastruktur for sykkel, der syklistar vert gjeve prioritet slik at ein kan koma seg raskt, trygt og effektivt frå A til B.

Ei slik utbygging har ein vesentleg investeringskostnad, men ein høg samfunnsøkonomisk nytteverdi som jamt over er høgare enn for vegprosjekt (Sælensminde, 2002)¹¹.

Innkjøp av elsyklar til bruk for kommunalt tilsette i jobbsamanheng

I rapporten "Klimaeffekten av elsykler" (Ydersbond & Veisten, 2019) har forfattarane sett nærare på dette konkrete tiltaket, og konkluderer med at dei viktigaste positive klimaeffektane er indirekte, gjennom fleire mekanismar, slik som at kommunens tilsette vert kjende med elsykkel som eit alternativ og dermed gjerne kjøper eigen til privat bruk og dessutan fortel vener og familie om erfaringane med elsykkel, at elsyklar vert meir vanlege å sjå i gatebiletet og dermed også inspirerer andre til å kjøpa seg ein, og so vidare.

Stimulipakke for (el)sykkel

Dette tiltaket har som tiltenkt utsleppsreducerande effekt å redusera køyring med (fossil) privatbil. Tiltaket inkluderer a) elsykkelbibliotek med gratisutlån, og b) tilskot til kjøp av elsykkel, c) utbygging av overbygde parkeringsplassar, d) tilbod om gratis/rabatterte service-/reparasjonsordning, e) vask-/servicestasjonar

Dette tiltaket består av fleire stimuli som samla sett skal gjera det meir attraktivt for vossingane å velja (el)sykkel til dei daglege reisene sine. Ydersbond & Veisten (2019) har samla erfaringar frå fleire kommunar kring dette temaet, og erfaringane er gjennomgåande svært positive. Det verkar som om det for mange ikkje er store dytten som trengs for at ein skal gå vekk frå fastgrodde oppfatningar om at til dømes reising til/frå jobb, også i vinterhalvåret, er meir som ekstremsport å rekna som kan passa for nokre få spesielt interesserte.

4.1.2.3 Vx-03 Raskare innfasing av fossilfrie lette køyretøy

Denne samlepakka inkluderer ei rekke tiltak for å framskunda den utviklinga ein allereie har starta å sjå for personbilar med ein overgang vekk frå fossildrivne køyretøy og over til fossilfrie alternativ.

Det er her vald å sjå på ei føresett raskare takt i overgangen til fossilfrie køyretøy enn den som er føresett i referansebanen. Gjennom dei tiltaka og endringane som er skildra nedanfor, er det føresett at ein klarer å redusera talet på fossile lette køyretøy (personbilar og varebilar) med ytterlegare 25 % innan 2030 enn det som er føresett i referansebanen. Med dette estimerer me at utsleppa kan reduserast med i alt 2.642 tCO₂e/år i 2030.

¹¹ Sjå dessutan <https://klimamyter.no/myter/sykkelveier-er-dyrt-og-bortkastet>

Utsifting av kommunen sine køyretøypark

Enno er kommunen sine køyretøy i hovudsak fossildrivne, og medfører utslepp på om lag 400 tCO₂e/år i dag. Det meste av dette kjem frå lette køyretøy. Me føreset at desse kan vera nesten 100 % elektriske/fossilfrie innan 2030. Sidan dette framleis er 8 år fram i tid, kan denne utskiftinga truleg i stor grad takast gjennom naturleg avgang utan at ein treng å framskunda investeringar.

Etablera fleire ladepunkt for elbilar i sentrum

Dette er eit etter måten enkelt tiltak å gjennomføra, som kan bidra til å framskunda innfasing av elektriske køyretøy. Slik det ser ut er denne overgangen i ferd med å gå svært raskt allereie, då nybilstatistikken syner at salet av nye bilar i overveldande grad er elbilar allereie, so utbygging av ladestasjonar vil uansett tvinga seg fram. Dette tiltaket kan likevel ha ein effekt med å gjera innfasinga endå raskare. Frå eit klimaperspektiv er det den samla utsleppsmengda i åra frå i dag og fram til 2030 eller 2050 som tel, ikkje kor store utsleppa er akkurat i dette sluttåret. Det er difor viktig for eitkvart klimatiltak at det vert innført før heller enn seinare, og dermed også eit positivt bidrag dersom ein allereie i dag legg inn ein ekstra innsats for å vera i forkant med ein godt utbygd ladeinfrastruktur.

Redusert parkeringsgebyr for fossilfrie køyretøy

Tilsvarande som at det å auka parkeringsgebyr (for fossile bilar) som skildra i tiltakspakke Vx-01 kan gje ein monaleg utsleppsreducerande effekt, kan ei differensiering i form av reduserte gebyr for elbilar vera ein viktig medverkande faktor til kva slags køyretøy folk skaffar seg.

Raskare utfasing av fossile personbilar

Dette tiltaket er enno eit tiltak som baserer seg på ei føresett friviljug endring nedanfrå, ved at folk av klimaomsyn tek andre val enn dei elles ville gjort - i dette tilfellet at dei kjøper elbil før dei elles ville gjort det.

4.1.2.4 Vx-04 Raskare innfasing av fossilfrie tunge køyretøy

Tilsvarande som for tiltak Vx-03 er utsleppsreduksjonane i denne pakka basert på ei utskifting av tunge køyretøy (bussar og lastebilar) med fossilfrie alternativ i vesentleg raskare grad enn det som er føresett i referansebanen. Utslepp frå tunge køyretøy er ei stor kjelde til utslepp på Voss, samstundes er slike køyretøy framleis i all hovudsak fossildrivne, i motsetnad til den utviklinga me no ser for lette køyretøy. Truleg vil dei tunge køyretøya også koma etter, men i referansebanen er det ikkje venta at det skal skje store endringar før 2030.

Medan det for lette køyretøy stort sett er elbilar som er det fossilfrie alternativet, kan det for tunge køyretøy i større grad vera aktuelt med bidrag frå biodrivstoff som biodiesel eller biogass.

På same måten som for tiltakspakke Vx-03 er det funne fram til fleire tiltak som skal framskunda denne utviklinga, medan den samla utsleppsreduksjonen frå tiltakspakka er rekna ut på overordna nivå ut frå ei venta potensiell auka innfasing av fossilfrie alternativ.

Ut frå dei tiltaka som er skildra nedanfor, estimerer me at det er realistisk å halvera talet på fossildrivne bussar i 2030 samanlikna med referansebanen, og å redusera delen fossildrivne lastebilar med 25%. I denne utsleppskategorien er referansebanen ganske pessimistisk, me ventar ikkje at utskiftinga av tunge køyretøy skal starta før etter 2030. Difor kan ein ved å få til dette tiltaket oppnå store utsleppskutt, estimert til 8.407 tCO₂e/år i 2030.

Utskifting av kommunale køyretøy

Kommunen disponerer sjølv ein del lastebilar, inkludert dei som er eigde og drivne av IHM som er i (inter)kommunalt eige. Sjølv om desse berre står for ein avgrensa del av utsleppa frå tungtransport på Voss, er truleg noko av det viktigaste middelet ein kommune har det å kunna vera den aktøren som går føre med å leggja til rette for og ta i bruk lågutsleppsteknologi. Frå statistikk over drivstoffbruken knytt til tyngre køyretøy både i Voss herad og i IHM estimerer me at ei utskifting til fossilfrie køyretøy innan 2030 vil kunna redusera utslepp med rundt 700 tCO₂e/år. Eit opplagt verkemiddel for å få dette til vil vera å få i stand biogassanlegg på Bjørkemoen, og nytta den produserte biogassen til denne køyretøyparken.

Fossilfrie bussar i lokal trafikk

Frå statistikk gjeve i årsrapporten til Skyss (2019) estimerer me at Skyss sine ruter i Voss herad medfører utslepp på omkring 650 tCO₂e/år. Me føreset at desse kan nær sagt eliminerast innan 2030 dersom Skyss går inn for å skifta ut bussparken med fossilfrie alternativ. Også her kan det vera aktuelt med bruk av biogass.

Kampanje for fossilfri tungtransport

Ein stor del av utsleppa frå tungtransport kjem frå lastebilar i industrien. Utan statlege reguleringar er det næringslivet sjølve som lyt ta eit val om å satsa på fossilfrie alternativ no i ein relativt tidleg fase. Kommunen kan her vera både ein pådrivar og ein tilretteleggjar gjennom informasjonskampanjar, stønadsordningar og regulering/utbygging av infrastruktur og anlegg for lading og fylling.

Oslo kommune er her ein pådrivar. I 2021 søkte dei og fekk 400.000 kr i stønad frå Miljødirektoratet for Klimasats-prosjekt et «Kampanje for fossilfri tungtransport», som «(...) skal gjøre bransjen kjent med mulige virkemidler og støtteordninger for fossilfri transport»¹². Dei har no mellom anna lansert nettstaden «Fossilfri lastebil»¹³, som skal gje bransjen viktig informasjon og hjelp.

Dette tiltaket heng saman med neste tiltak, som er eit tiltak frå bransjen sjølv med mål om rask overgang til fossilfrie alternativ.

Industridrive mål om lågutslepps tungtransport i 2030

På sama måte som for lette køyretøy tek me med eit tiltak retta mot brukarsida, der me føreset at aktørane sjølve, altså dei som eig, driv og køyrer tunge køyretøy, ut frå klima- eller andre omsyn vel å ta steget over til fossilfrie alternativ allereie i løpet av dei neste åra, altså vesentleg tidlegare enn det som er forventa i nullalternativet.

4.1.2.5 Vx-05 Redusera tungtransport på veg

Denne tiltakspakka handlar om å redusera den samla mengda tungtransport langs veg, eller meir presist det samla energibehovet for dette føremålet, for på denne måten å redusera utslepp.

Redusert energibehov kan oppnåast på fleire måtar, og mykje skjer på dette området allereie. Forbrenningsmotorar vert stadig meir effektive, trenden mot overgang til større vogntog fører til meir effektiv energibruk, og meir effektiv innanfor logistikk fører og til redusert energibruk samla.

Dessutan er det eit potensiale for utsleppsreduksjonar gjennom overflytting av gods frå veg til bane. Dette er spesielt relevant for Voss sin del, sidan mykje av den gjennomgåande tungtransporten følgjer ruta mellom Bergen og Oslo, og soleis er i målgruppa for den transporten som potensielt kan overflyttast til bane.

For utrekning av reduksjonspotensialet i denne tiltakspakka tek me utgangspunkt i potensialet for overflytting av gods frå veg til bane, men me føreset også at det vert teke grep frå bransjen gjennom vidare effektivisering gjennom ei andre mekanismane som er nemnde. Me tek utgangspunkt i tal frå rapporten «Godstransport på Vestlandet - utslipp og potensial for reduksjon ved overføring til sjø og bane» (Onarheim mfl., 2020).

¹² <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/2021/kampanje-for-fossilfri-tungtransport/>

¹³ www.fossilfrilastebil.no

Forfattarane her estimerer det samla potensialet for utsleppsreduksjonar for godstransport mellom Bergen og Oslo til å vera 195.000 tCO₂e/år i dag, og at det samla potensialet for reduksjon er på om lag 56.000 tCO₂e/år. Ved hjelp av målingar av rutedistansar på ulike ruter mellom Bergen og Oslo samt kor stor del av rutene som går innanfor Voss herad, kombinert med statistikk over tungtransportmengda per rute, estimerer me at 8 % av denne samla transportmengda går føre seg innanfor kommunegrensene til Voss, og me får dermed eit estimert reduksjonspotensiale på omkring 4.500 tCO₂e/år. Sidan dette er det maksimale potensialet, føreset me (i Scenario 1) at ein klarar å henta ut 50 % av dette potensialet og slik oppnå ein samla utsleppsreduksjon på 2.248 tCO₂e/år i 2030.

4.1.3. Anna mobil forbrenning

Utsleppa i denne sektoren vart nyleg (januar 2022) kraftig nedjusterte for Voss i Miljødirektoratet sin reviderte utsleppsstatistikk. Utsleppa er likevel monalege, og den klårt tredje største kategorien etter vegtrafikk og jordbruk. I 2020 var utsleppa estimerte til 7.757 tCO₂e. Nær halvparten av desse var utslepp frå bygg- og anleggssektoren, medan i overkant av 20 % var utslepp frå landbruket – i praksis traktorar.

4.1.3.1 Ax-01 Fossilfrie byggeplassar

Denne tiltakspakka rettar seg mot utslepp frå bygge- og anleggsplassar. Tiltaka er dels overlappende, slik det blir eit vesentleg fråtrekk i det samla estimerte reduksjonspotensialet.

Fossilfrie byggeplassar

Byggebransjen har vore aktive i arbeidet med å sjå på moglegheiter for å redusera eigne utslepp. Dette tiltaket føreset at bransjen sjølv set ambisiøse mål om utsleppsreduksjonar innan kort tid. Reduksjonspotensialet er her basert på rapporten «Potensialet for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser» (Davidsson & Lie, 2018). Her føreset dei at det aller meste av desse utsleppa kan erstattast med fossilfrie alternativ. Dette er rett nok ein rapport som tek utgangspunkt i Oslo, so det er mogleg at det ikkje like enkelt kan overførast til Voss. Me føreset likevel at dette kan gå, og estimerer eit reduksjonspotensiale på 3.175 tCO₂e/år i 2030.

Påbod om bruk av fossilfrie motorreiskapar

Dette tiltaket er henta frå Bergen kommune, i den tiltakskategorien dei kallar «radikale tiltak og påbud» (Korsbakken mfl., 2020). I dette tiltaket vert det føresett at alle dieseldrivne motorreiskapar som vert brukt i Bergen må vera utsleppsfrie eller gå på 100 % biodrivstoff i 2030.

I vår analyse held me også dette tiltaket utanfor Scenario 1, men det vert teke med i Scenario 3 og 4 (høvesvis 85 % og 100 % utsleppsreduksjon i 2030).

Utlånsordning av fossilfrie maskiner og/eller mobile batteripakker

Kommunen har her ein god moglegheit til å fjerna dei barrierane som står i vegen for at aktørar i industrien skal velja å gå til anskaffing av fossilfrie maskiner. Ein har her sett gode effektar av liknande ordningar på austlandet¹⁴.

Det er vanskeleg å talfesta ein spådom over kva effekt eit slikt tiltak kan ha på utsleppa. Me gjer ei skjønsvurdering og estimerer at eit slikt målretta tiltak frå kommunen si side kan redusera føra til 5 % ekstra elektrifisering av bygge- og anleggsplassar på kort sikt, og at dette potensialet aukar til 10 % innan 2030. Me estimerer potensialet for utsleppsreduksjon til 352 tCO₂e/år i 2030.

Krav om fossilfrie byggeplassar i kommunen sine prosjekt

Kommunen har størst påverknadskraft på dei utsleppa frå byggeplassar som skjer i sine egne prosjekt. Her har ein moglegheit til å stilla krav om fossilfri anleggsdrift. Oslo kommune vil stilla krav om klimavenlege løysingar ved bygging av Fornebubanen¹⁵, og Gjøvik kommune har gjennomført eit Klimasats-prosjekt som spesifikt tok føre seg potensialet for fossilfri anleggsdrift i grisgrendte strok¹⁶, i samband med bygging av nye omsorgsbustader. Målet med prosjektet var å syna at det er fullt mogleg å få til utsleppsfrie byggeplassar på heilt vanlege byggeplassar også utanfor dei store byane. Mellom dei erfaringane kommunen gjorde seg i prosjektet var at dei opplevde det som heilt uproblematisk å stilla krav til entreprenør om utsleppsfrie løysingar, og at bransjen allereie er inneforstått med at slike krav er noko som vil koma. Det var større utfordringar med å få til utsleppsfrie løysingar når det gjaldt transport til og frå byggeplass, fordi utvalet av utsleppsfrie lastebilar på dette tidspunktet var lite. Dette er truleg allereie i ferd med å endra seg. Dei rådar andre kommunar om å sikra ei tydeleg forankring i den kommunale leiinga, og samstundes gje bransjen stor fridom til sjølve å velja løysingar for å få til utsleppsfri drift.

¹⁴ <https://klimaostfold.no/2019/10/31/det-har-vaert-en-enorm-suksess/>

¹⁵ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/2019/utslippsfri-og-fossilfri-anleggsdrift/>

¹⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klimasats/2017/fossilfri-anleggsdrift-i-grisgrendte-strok/>

Også her er utsleppsreduksjonar vanskelege å talfesta, men me estimerer eit potensiale på 10 % reduksjon i dei samla utsleppa frå byggeplassar innan 2030, og får då eit potensiale på 352 tCO₂e/år.

4.1.3.2 Ax-02 Redusert energibehov på byggeplassar

Denne tiltakspakka handlar om utsleppsreduksjon frå byggeplassar i form av redusert energibruk. Dette er i hovudsak føresett å koma frå eitt konkret tiltak – betra logistikk og effektivitet på byggeplass.

Dette tiltaket er skildra i Klimakur 2030. Det er truleg eit monaleg potensiale for reduserte utslepp gjennom meir effektiv drift og logistikk. Barrieren for at dette skal vert implementert vert skildra å vera åtferd og mangel på kunnskap. Tal frå Maskinentreprenørenes forbund syner til dømes at det ikkje er uvanleg at gravemaskiner går på tomgang 30-50 % av dagen.

Ut frå estimat i Klimakur 2030 reknar me forenkla eit utsleppspotensial på 172 tCO₂e/år i 2030.

4.1.3.3 Ax-03 Overgang til fossilfri maskinpark i jordbruket

Denne tiltakspakka er basert på tilsvarande tiltak skildra i rapporten «Landbrukets Klimaplan 2021-2030» (Norges Bondelag, 2021). I klimaplanen vert moglegheitene for ein fossilfri maskinpark innan 2030 diskutert. Desse utsleppa kjem i all hovudsak frå bruk av traktor. Potensialet for utskifting er truleg størst for bruk av biodrivstoff. Det kan òg vera ein marknad for auka bruk av elektrisk drivne maskiner, men det er førebels få alternativ på marknaden som fullt ut kan erstatta dei fossile alternativa. Reint teknisk kan det nyttast 100 % biodrivstoff i dagens maskinpark, det vil seia utan at det trengs ytterlegare investeringar. Det er derimot kostnader forbunde med sjølve biodrivstoffet og etablering av infrastruktur for denne.

I Landbrukets Klimaplan er det vidare sagt at det truleg er mogleg å oppnå ein del utsleppsreduksjonar gjennom energieffektivisering. Dei syner til kurs i regi av Norsk Landbruksrådgivning som skal føra til meir effektiv køyring og maskinbruk.

Utsleppsreduksjonane frå ei slik effektivisering er ikkje talfesta, men kan utgjera eit tillegg til reduksjonane frå overgang frå fossilfrie drivstoff.

I analysen vår føreset me for Scenario 1 at 75 % av det fossile drivstoffet vert erstatta med fossilfrie alternativ innan 2030, medan det for dei meir ambisiøse scenarioa 2-4 er føresett 90 %. For Scenario 1 får me ein estimert utsleppsreduksjon på 1.181 tCO₂e/år i 2030.

4.1.4. Jordbruk

Jordbruket er, rett etter vegtrafikken, den andre store kjelda til klimagassutsleppa på Voss. I 2020 var dei samla utsleppa estimerte til like under 32.000 tCO₂e, eller 38 % av dei samla utsleppa, og dersom me legg til utslepp frå traktorar og andre maskiner i jordbruket som i statistikken ligg under kategorien *Anna mobil forbrenning*, vert jordbruket sitt samla bidrag omkring 40 %.

Utsleppa som er klassifiserte i kategorien *Jordbruk* består ikkje av CO₂-utslepp, fordi CO₂-utsleppa som er forbunde med jordbruket (med unntak av bruk av fossile brensele til maskiner) kjem frå biologiske kjelder, og desse vert rekna som del av den naturlege karbonsyklusen. Jordbruket bidreg derimot med vesentlege utslepp av dei to andre viktige klimagassane metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Det er tre kjelder til utslepp i denne kategorien. Viktigast, med over halvparten av utsleppsbidraget, er direkte metanutslepp frå husdyr. I vomma til husdyr (spesielt drøvtyggande husdyr som storfe og sau) oppstår det metangass i samband med fordøyinga av fôret, som utgjør ei viktig utsleppskjelde samla sett.

Den andre hovudkjelda er utslepp av metan og (i mindre grad) lystgass frå gjødsellager, medan den tredje kjelda er utslepp av lystgass frå jordbruksareal gjennom ei rekke ulike kjemiske og organiske mekanismar, spesielt i samband med gjødsling (Aasestad mfl., 2016).

Tiltakspakkene og estimat over reduksjonspotensiale er her i all hovudsak basert på dei tiltaka og estimata som er presenterte i Landbrukets Klimaplan, samt nokre supplerande kjelder. Generelt kan det vera tilfellet at dei tiltaka og effektane som der er vurdert som rimelege på nasjonalt nivå ikkje er like relevante, aktuelle eller verknadsfulle på Voss. Dette er ikkje freista talfesta nærare.

4.1.4.1 Jx-01 Reduserte metanutslepp frå husdyr

I denne tiltakspakka inngår det tre tiltak som alle tek sikte på å redusera sjølve metanproduksjonen i fordøyinga til husdyra gjennom ulike verkemiddel og mekanismar. Sjølv om det er ein del uvisse knytt til effektar her, skjer det mykje på dette feltet, og dei førebelse resultatata er lovande.

Samla sett får me eit estimert potensiale for utsleppsreduksjon på 5.505 tCO₂e/år i 2030.

Endra innhaustingspraksis

Innhausting av grovfôr tidlegare på sesongen enn det som er vanleg kan gje auka fôr kvalitet. Dette kan i sin tur føra til at det vert lågare metanutslepp frå vomma. Slike

metanutslepp er den viktigaste einskilde bidragsytaren til klimagassutslepp frå jordbruket. Tiltaket er inkludert i Landbrukets klimaplan, der det er sett mål om utsleppsreduksjonar på 400.000 tCO₂e samla over perioden 2021-2030 nasjonalt. Her nedskalerer me ut frå talet på storfe, basert på statistikk frå SSB, og får ein estimert potensiell utsleppsreduksjon på 982 tCO₂e/år i 2030.

Tilskot i fôret

Metanutslepp frå husdyr er ein svært viktig bidragsytar til klimagassutslepp frå jordbruket, og det vert gjort mykje arbeid for å undersøkje ulike måtar å redusera desse utsleppa på. Det er undersøkt fleire ulike typar tilsetjingsstoff i kosten til dyra, og ein del av desse har synt lovande, men enno usikre resultat. Det som kanskje ser mest lovande ut i dag er å auka feittinnhaldet i kosten til dyra ved å tilsetja 1-2% feitt i kosten. Ein føresetnad er at slike tiltak kan gjerast utan at det går utover dyrevelferd eller kvaliteten på den produserte mjølka eller kjøtet.

For å rekna utsleppseffekt tek me utgangspunkt i målsetjinga som er sett i Landbrukets klimaplan. Der er det eit mål om at desse metanutsleppa skal vera reduserte med 20 % innan 2030. Ut frå dette set me eit estimert reduksjonspotensiale på 3.385 tCO₂e/år i 2030.

Avlsarbeid

Dette tiltaket er skildra i Landbrukets klimaplan. GENO, avlsorganisasjonen for Norsk Rødt Fe, estimerer at ein kan oppnå utsleppsreduksjonar på 450.000 tCO₂e samla over perioden 2021-2030. Norsvin oppgjev tilsvarende tal til 110.000 tCO₂e for svin. Nedskalert i høve til talet på husdyr i Voss herad samanlikna med nasjonale tal kjem me til eit estimert reduksjonspotensiale på 1.138 tCO₂e/år i 2030.

4.1.4.2 Jx-02 Gjødsling og drenering

Denne tiltakspakka tek sikte på å redusera utslepp gjennom betra gjøselhandtering. Dette tiltaket omfattar ei innfasing av tette gjødseldekke på svinegardar, overgang til meir miljøvenlege spreingsmetodar for gjødsel, og betre tidspunkt for spreing. Nasjonalt er dette vurdert å kunna føra til reduksjonar på 201.000 tCO₂e nasjonalt sett i perioden 2021-2030 sett samla, i det Landbrukets Klimaplan kallar «Moderat» scenario. I «ambisiøst» scenario er dette talet sett til om lag 365.000 tCO₂e. Her tek me utgangspunkt i moderat scenario, delvis fordi det er uvisst i kor stor grad tilhøva på Voss er representative for det som gjeld nasjonalt. Nedskalert med samla jordbruksareal som fordelingsnøkkel får me då eit reduksjonspotensiale på 313 tCO₂e/år på Voss i 2030, der me også har føresett ei gradvis oppskalering av dette tiltaket utover perioden.

4.1.4.3 Jx-03 Reduksjon i husdyrhald

Denne tiltakspakka er teken med i dei meir ambisiøse reduksjonsscenarioa (Scenario 2-4), men ikkje i Scenario 1, sidan det er eit etter måten radikalt tiltak for ei jordbruksbygd som Voss. I Scenario 2 er det føresett ein nedgang i talet på storfe og sau på 20 % i 2030 samanlikna med i dag, medan dette talet for Scenario 3 og 4 er sett til 30 %.

Utsleppseffektar er her rekna forenkla som ein direkte nedskalering i dei relevante utsleppskjeldene, utan å rekna på eventuelle auka utslepp andre stader.

4.1.4.4 Jx-04 Biogassanlegg Bjørkemoen

Denne samlepakka er plassert i utsleppskategorien Jordbruk, men er òg føresett å kunna påverka utslepp i kategoriane Vegtrafikk og Anna mobil forbrenning.

Når denne rapporten vert skriven er det god von om at det skal koma i stand eit mykje omtala biogassanlegg på Bjørkemoen, sjølv om endeleg avgjerd ikkje er teken. Dette anlegget er difor ikkje teke med i referansebanen, men ført opp som ei eiga tiltakspakke. Dersom anlegget kjem i stand, kan det føra til monalege reduksjonar i metanutslepp frå gjødsel, som vil inngå som råstoff i biogassproduksjon. Samstundes kan ein oppnå ein vesentleg tilleggseffekt gjennom at den produserte biogassen kan erstatta fossile brensle.

I rapporten frå forprosjektet (Araldsen, 2019) er det estimert at ein kan oppnå reduserte metanutslepp på 1.100 tCO₂e/år, og dessutan kan substitusjon av fossilt drivstoff med biogass utgjera reduksjonar på 4.600 tCO₂e/år, slik at det samla potensialet er 5.700 tCO₂e/år. For at ein skal få henta ut heile dette substitusjonspotensialet for Voss sin del, lyt ein føresetja at biogassen vert brukt på Voss slik at reduksjonen i bruk av fossil diesel også skjer på Voss. I dette tiltaket føreset me difor at heradet er aktivt framme med å leggja til rette for at det skal vera ein lokal marknad for den produserte gassen, til dømes gjennom å bidra med å byggja ut fyllestasjonar for biogass.

4.1.5. Ymse

4.1.5.1 Yx-01 Reduksjonar i industri, sjø- og luftfart

Denne samlepakka inneheld til dels uspesifiserte tiltak for å redusera utslepp frå ein del mindre kjelder som enno ikkje er nemnte. Samla sett føreset me at tiltak innanfor desse sektorane kan føra til utsleppsreduksjonar på 683 tCO₂e/år i 2030.

Luftfart

I Miljødirektoratets utsleppsstatistikk er utsleppa frå luftfart sette til null eller nær null. Sidan det er ein del aktivitet på Bømoen, til dømes gjennom fallskjermhopping, er det klart at det likevel er ei viss mengd utslepp frå luftfart også på Voss. I dette tiltaket føreset

me at utslepp kan reduserast mot 2030 gjennom ei delvis overgang til biobaserte brensle, eller moglegvis at elektrisk drivne småfly kan verta aktuelle i løpet av dei neste åra.

Sjøfart

Det er små utslepp frå sjøfart innanfor kommunegrensene - ikkje minst etter at det no er kome hybridferjer på strekninga Kvanndal-Utne. Det er likevel noko utslepp frå cruisetrafikk som passerer gjennom Hardangerfjorden på veg inn mot Ulvik og Eidfjord, som bidreg til utsleppsstatistikken til Voss herad. Her er det føresett at ein no innan kort tid vil stilla strengare krav til cruiseindustrien til at ein skal ha utsleppsfri eller tilnærma utsleppsfri drift i tronge norske fjordar, noko mellom anna Eidfjord kommune har vore med på eit opprop om¹⁷.

Industri

Det er berre eit ganske lite utsleppsbidrag frå industri i Voss herad ifølgje Miljødirektoratets utsleppsstatistikk. Det er ikkje gjeve nokre konkrete verksemder eller næringar som utsleppskjelder. Her er dette ikkje undersøkt nærare, men det er føresett at desse små utsleppa også kan reduserast gjennom tiltak som effektivisering og overgang til fossilfrie brensle.

4.2. Samla utsleppsreduksjonar i alternativscenariora

Tabell 2 syner dei samla utsleppsreduksjonane som er føresett i dei ulike scenariora. Scenariora inneheld stort sett dei same tiltakspakkene, men med ulike, tilpassa utsleppsreduksjonar for å nå det samla utsleppsmålet. Justeringane av utsleppsreduksjon i ei ulike scenariora består for det meste av føresett ekstra «tilstramming» av tiltaket, i form av at dei aktørane tiltaket rettar seg mot går endå hardare til verks for å kutta utslepp raskt. Til ein viss grad er det òg for dei alternative scenariora føresett meir optimistiske parametrar for utrekning av utsleppsreduksjonar. Då lyt ein gjerne basera seg på at utviklinga i teknologi og i samfunnet elles utviklar seg i ein slik retning at større utsleppsreduksjonar enn venta er mogleg.

¹⁷ https://www.eidfjord.kommune.no/_f/i3d37f4db-5fef-44b5-a6cf-a6de9c3d8f59/felleserklering.pdf

Tabell 2. Oppsummering av føresette samla utsleppsreduksjonar i dei alternative scenarioa. Alle tal uttrykkjer utsleppsreduksjon i 2030 samanlikna med nullalternativet (tCO₂e/år).

ID	Tiltaksnamn (kortform)	S1 (55%)	S2 (75%)	S3 (85%)	S4 (100%)
Ox-01	Fossil gass og gamle vedomnar	1 512	1 512	1 512	1 512
Vx-01	Redusert privat transportbehov	581	1 414	1 900	1 900
Vx-02	Auka del sykkel/gonge	495	545	595	595
Vx-03	Raskare fossilfrie lette køyretøy	2 642	8 453	10 038	10 038
Vx-04	Raskare fossilfrie tunge køyretøy	8 407	13 648	17 700	17 700
Vx-05	Red. tungtransport langs veg	2 248	4 046	4 271	4 271
Ax-01	Fossilfrie byggeplassar/maskiner	3 379	4 129	7 455	7 455
Ax-02	Effektive byggeplassar	172	172	172	172
Ax-03	Fossilfri maskinpark i jordbruket	1 260	1 417	1 496	1 496
Jx-01	Red. metanutslepp frå husdyr	5 505	5 505	5 505	5 505
Jx-02	Betre rutinar for gjødsling	313	313	313	313
Jx-03	Nedskalering av husdyrdrift		5 683	9 472	9 472
Jx-04	Biogassanlegg Bjørkemoen	5 700	5 700	5 700	5 700
Yx-01	Ymse tiltak, andre kjelder	683	683	683	683
	Sum brutto	32 897	53 220	66 811	66 811
	Fråtrekk (overlapp og samspel)	-2 373	-3 714	-7 158	-7 158
	Klimakvotar				14 061
	Sum netto	30 523	49 507	59 653	73 714

Under arbeidet med rapporten teikna det seg eit tydeleg bilete av at det generelt vil vera krevjande å nå dei ambisiøse utsleppsmåla i dei alternative scenarioa. Sjølv ved å inkludera nær sagt alle dei tiltaka som først vart valde ut som relevante kandidatar, vart den estimerte utsleppsreduksjonen for låg til å nå utsleppsmåla sjølv i Scenario 1. I arbeidet laut me difor utvida og inkludera fleire tiltak heilt til me oppnådde eit estimat som samsvarte med målet i Scenario 1 (55 %) reduksjon. For at det skulle vera praktisk mogleg å skildra tiltakspakker som kunne nå dei meir ambisiøse scenarioa 2-4 vart det bestemt å bruka mykje dei same tiltaka, men å skru til ulike parametrar for slik å «tvinga» utsleppa ned. Litt forenkla kan ein difor seia at utsleppsreduksjonane i Scenario 1 er meir eller mindre realistiske, so langt me har greidd å estimera det ut frå dei (rett nok forenkla) utrekningane me har gjort, medan effektane i Scenario 2 og spesielt 3 er optimistiske og

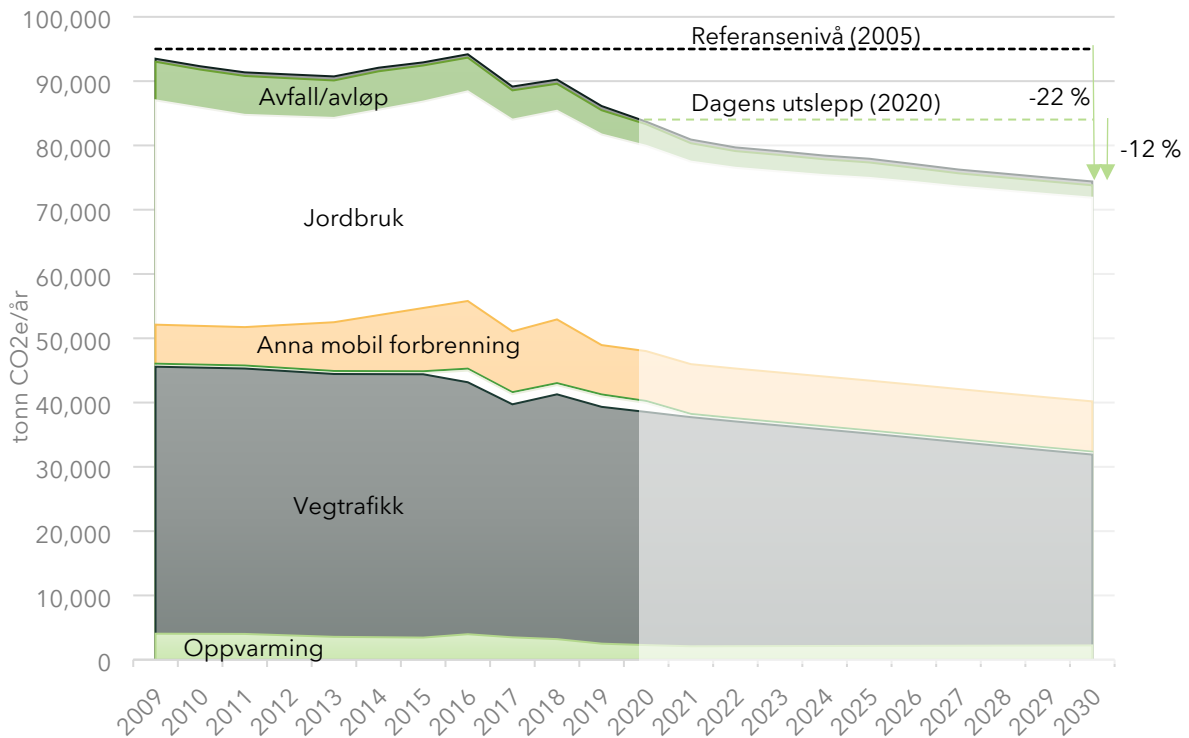
vil krevja mykje, med tanke på den korte tidshorisonen. Det vart ikkje gjort noka forsøk på å nå måla i Scenario 4 (100 %) med ytterlegare tilstrammingar enn det som er føresett i Scenario 3, i staden er det føresett at resterande kutt skjer gjennom bruk av ulike marknadsmekanismar (kjøp av klimakvotar). Ein kunne sjølvstgått til vesentleg større utsleppskutt ved til dømes å føresetja at ein avviklar (forbyr?) alt husdyrhald i kommunen, men det vart vurdert som lite meningsfullt å rekna meir i detalj på slike tiltak.

4.3. Framskrivningar

4.3.1. Nullalternativet

Nullalternativet er den utviklinga av utslepp i Voss herad som er venta utan ytterlegare grep eller tiltak enn det som er føresett vil skje av seg sjølv. Dette er i hovudsak basert på ei framskrivning av dei utsleppstrendane me har sett innanfor kvar utsleppskategori dei siste åra, vedteke statlege eller lokale krav og reguleringar, og forventa utvikling av folketal og andre relevante faktorar. Vedtak som handlar om mål og ambisjonar snarare enn krav er ikkje teke med i nullalternativet.

Framskrivningane av utslepp mot 2030 i nullalternativet syner ein venta utsleppsreduksjon på 12 % samanlikna med 2020, eller 22 % lågare enn referanseutsleppa på 95.000 tCO₂e/år (Figur 10). Nedgangen er i all hovudsak driven av ein venta reduksjon i utslepp frå personbilar på grunn av auka del elbilar i perioden.



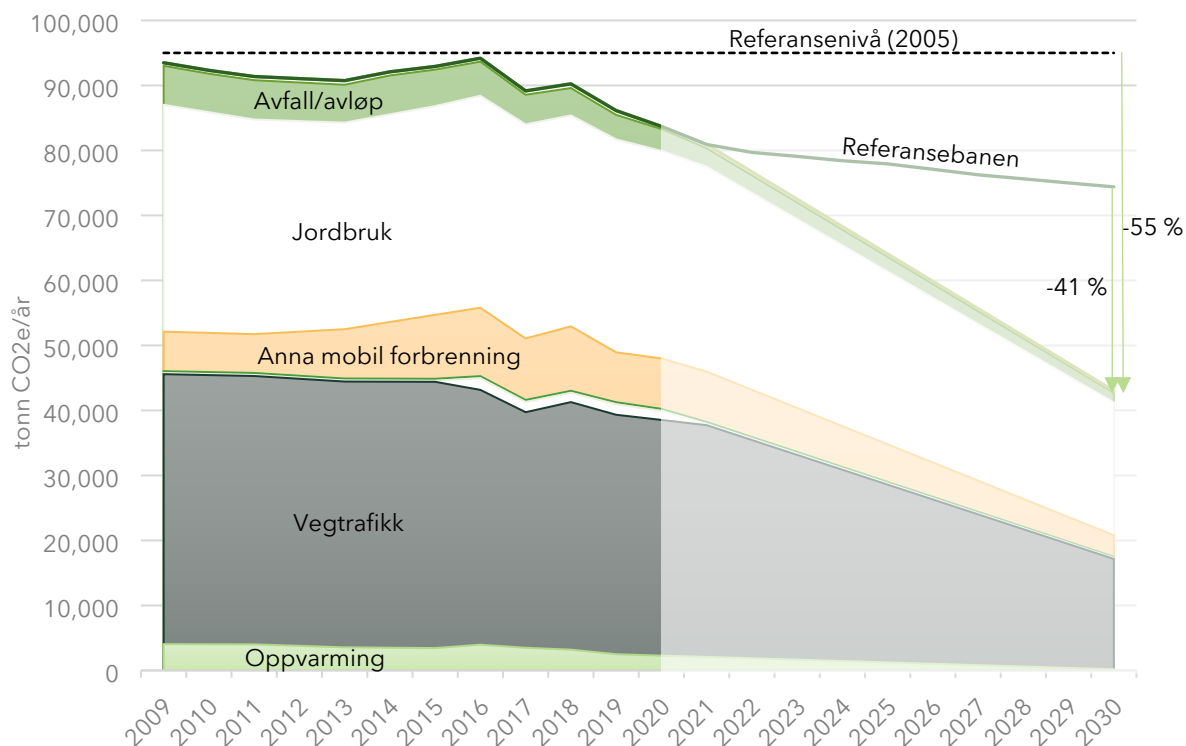
Figur 10. Referansebane for utslepp fram mot 2030, utan ytterlegare tiltak. Også kalla "nullalternativet".

Utslepp i dei to andre store utsleppskategoriene, jordbruk og anna mobil forbrenning, er venta å vera stabile i perioden.

4.3.2. Scenario 1 (-55 %)

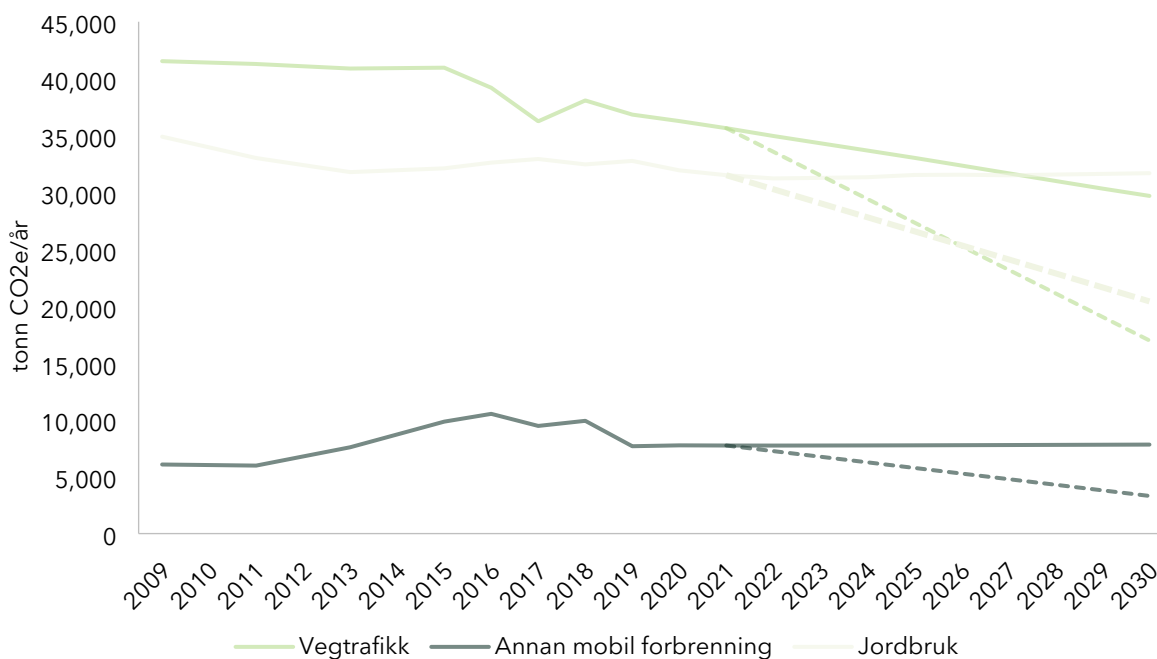
I referansebanen er det venta at utsleppa vil verta reduserte med 12 % i 2030 samanlikna med i 2020, slik at den samla reduksjonen frå referanseåret vert 22 %. For å nå målet i Scenario 1 om 55 % reduksjon i utslepp samanlikna med 2005, lyt utsleppa i 2030 vera 41 % lågare enn etter referansebanen. Dette utgjer ytterlegare utsleppsreduksjonar på i alt omkring 30.500 tCO₂e/år i 2030.

I Scenario 1 er det føresett at ein når dette målet gjennom dei tiltakspakkene som er skildra i kapittel 4.1. Dette vil då gje ei utsleppsutvikling som synt i Figur 11.



Figur 11. Utsleppsframskrivingar for Scenario 1 (55 % utsleppsreduksjon samanlikna med 2005).

Dei store utsleppsreduksjonane i absolute tal skal takast i dei tre store utsleppskategoriene vegtrafikk, jordbruk og anna mobil forbrenning, og det er i Scenario 1 føresett at utsleppa i desse kategoriene vil utvikla seg som vist i Figur 12 i høvesvis nullalternativet og Scenario 1. Slik figuren syner, lyt den allereie synkande utsleppstrenden i vegtrafikken gå ned vesentleg raskare. Både i nullalternativet og Scenario 1 ventar me at jordbruket vil overta som den største utsleppskjelda på Voss i løpet av dei neste fem åra.



Figur 12. Føreset utvikling av utslepp i dei tre viktigaste utsløppskategoriene fram mot 2030 i referansebanen og i Scenario 1 (stipla liner).

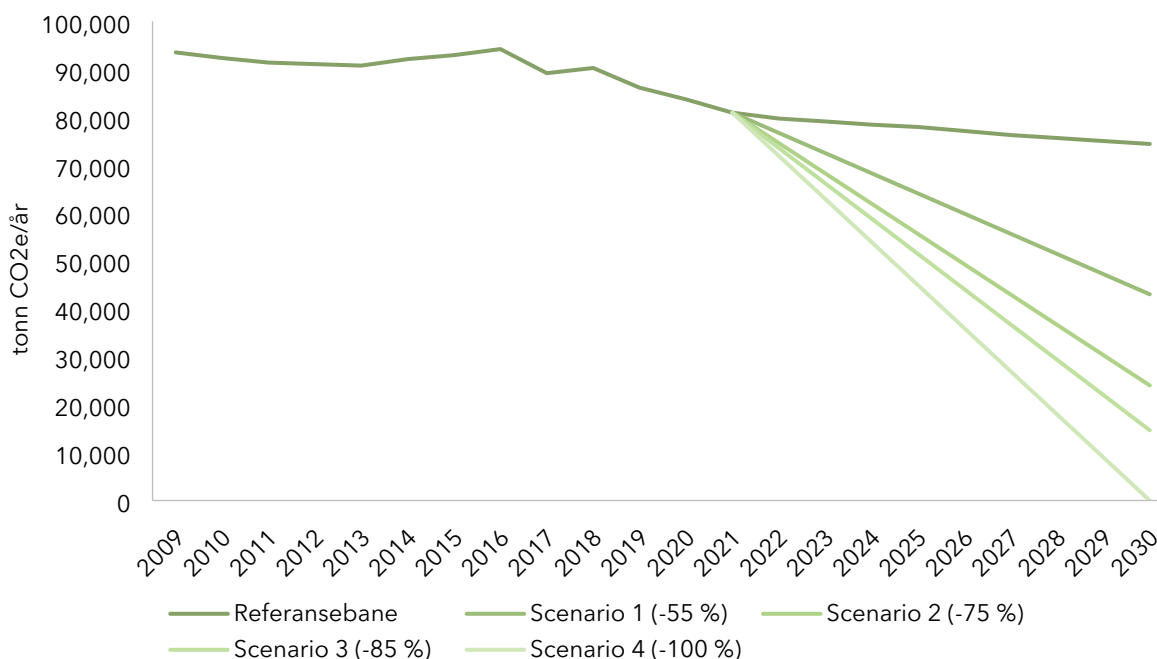
I Scenario 1 skal utsleppa i 2030 vera reduserte med godt og vel 30.000 tCO₂e samanlikna med referansebanen (Tabell 3). Det meste av denne reduksjonen, totalt nesten 24.000 tCO₂e, skal koma frå vegtrafikken og jordbruket. Det er likevel utsløppskategoriene oppvarming og anna mobil forbrenning som er føreset å bli redusert med mest relativt sett, høvesvis 90 % og 60 %.

Tabell 3. Dei ulike sektorane sine bidrag til den samla utsløppsreduksjonen i 2030 i Scenario 1.

Utsløppskategori	Utslepp i 2030 (ref.)	Reduksjon i Scenario 1 sml med ref.	
Oppvarming	1 688	1 512	90 %
Vegtrafikk	29 688	12 711	43 %
Anna mobil forbrenning	7 825	4 682	60 %
Jordbruk	31 686	10 936	35 %
Andre	2 827	683	24 %
Sum	73 714	30 523	41 %

4.3.3. Andre scenario

Figur 13 syner skjematisk korleis utsleppa lyt utvikla seg fram mot 2030 om ein skal nå reduksjonsmåla i dei fire alternative scenarioa, samanlikna med referansebanen, om ein føreset ei lineær framskriving. Dersom ein kjem seint i gang med omstillinga, vert naturleg nok desse banane endå brattare. Det er difor viktig at tiltak vert sette i gang snøggast råd.



Figur 13. Føreset utvikling av (netto) utslepp fram mot 2030 for dei ulike scenarioa.

Tiltakspakker og effektar i Scenario 2-4 er tilsvarande dei som er presenterte for Scenario 1, men i kraftigare grad for å nå dei meir ambisiøse måla.

4.4. Tiltakskostnader

Det er i denne rapporten ikkje freista å talfesta kor store kostnader som vil vera knytte til dei ulike tiltaka og tiltakspakkene. Det er likevel klart at for å oppnå so store utsleppsreduksjonar som ein har sett seg som mål i løpet av dei neste åtte åra, vil både det offentlege, privat næringsliv og innbyggjarane måtta omstilla seg raskare enn den «naturlege» endringsraten i samfunnet. Dette vil truleg medføra ein del kostnadar i form av investeringar, sjølv om det òg vil vera kjelder til økonomiske innsparingar, til dømes frå redusert bilkøyring.

Berre ein mindre del av kostnadane frå tiltaka vil liggja direkte på kommunen, men det vil truleg krevjast vesentleg innsats både i form av arbeid og økonomiske midlar frå kommunen si side for å få næringsliv og innbyggjarar til å redusera utslepp - både i form av tilrettelegging (sykkelveggar, ladepunkt, fyllestasjonar for biogass) og andre indirekte tiltak som tek sikte på å gje informasjon, hjelp og økonomisk eller annan stønad.

Klimakur 2030 vurderer samla samfunnsøkonomiske årlege tiltakskostnadar for tiltaka dei presenterer. Dei deler tiltaka inn i tre kostnadskategoriar: under 500 kr/tCO₂e, 500-1500 kr/tCO₂e og over 1500 kr/tCO₂e. Tiltaka fordeler seg nokolunde likt i desse tre, men likevel med ei overvekt i dei to første gruppene, altså med kostnadar under 1500 kr/tCO₂e. For å nå måla i Scenario 1 (55 % reduksjon), lyt utsleppa i 2030 vera reduserte med om lag 30.500 tCO₂e samanlikna med referansebanen.

I ein parallell rapport til Klimakur 2030 rekna SSB spesifikt på kostnadar for å nå måla om 50 prosent kutt i ikkje-kvotepliktig sektor (Fæhn mfl., 2020). Dei konkluderer med at den samla utsleppsprisen som må til i 2030 for å nå målet om 50 % reduksjon i ikkje-kvotepliktige utslepp vert om lag 3.700 kr/tCO₂e (2020-kroner). Under halvparten av dette er direkte tiltakskostnader, medan resten er indirekte kostnader for samfunnet. I ein oppfølgjingsartikkel i seier to av forfatarane likevel at med oppdaterte tal og eit mål no om 45 % reduksjon i ikkje-kvotepliktige utslepp, kan ein venta at ein kan nå måla til ein lågare kostnad (Fæhn & Haushal, 2021).

4.5. Andre konsekvensar av tiltaka

Berekraft er eit omfattande konsept, som femner om både miljø, økonomi og sosiale tilhøve. Miljøberekraft handlar ikkje berre om klima, men også om å ta omsyn til dei andre delane av naturmiljøet. Sidan ein no er samde om at reduksjonar i klimagassutslepp lyt vera svært store og samstundes skje på etter måten kort tid, vert det ekstra viktig å vera på vakt slik at ein ikkje finn løysingar som fører til reduserte klimagassutslepp, men har utilsikta negative biverknader for miljøet elles.

I arbeidet med denne rapporten er det gjort ei overordna vurdering av potensielle negative miljøkonsekvensar av tiltaka som er lagt fram. Det er her fokusert på konsekvensar for det lokale naturmiljøet. Sidan tiltaka i hovudsak handlar om utskifting av teknologi, reduksjon i aktivitetsnivå og meir effektiv utnytting av energi og ressursar, er det her vurdert at det i all hovudsak vil vera små eller ingen (netto) negative miljøkonsekvensar av tiltaka. Dei tiltaka med potensielle negative konsekvensar som vart identifiserte er:

- Utvida bussrutetilbod kan føra til auka utslepp av både støv, partiklar og ulike gassar, avhengig av teknologi. I tillegg kjem støy og fare for ulukker. Dersom tiltaket fører til redusert biltrafikk slik det er føresett, vil nettoeffekten truleg likevel vera positiv.
- Utbygging av sykkelvegnett kan ha negative konsekvensar i den grad ein lyt nytta areal som i dag ikkje er oppbygd. Dette kan potensielt påverka økosystem og artsmangfald i desse områda.
- Tiltak for å redusera metanutslepp frå husdyr, mellom anna gjennom avlsarbeid og endring av førsamansetnad, kan potensielt ha negativ påverknad på husdyrvelferda. Dette er noko ein frå landbruket si side har stort fokus på i klimaarbeidet.
- Nedskalering av talet på husdyr, slik det er lagt fram i dei meir ambisiøse Scenario 2-4, kan ha konsekvensar gjennom endring i den påverknad husdyr på utmarksbeite har på naturen i desse beiteområda. Denne påverknaden kan vera både positiv og negativ.
- Etablering av eit biogassanlegg på Bjørkemoen er eit stort utbyggingsprosjekt. Slike utbyggingar vil alltid kunna ha negative påverknader på miljøet. Desse lyt vurderast i prosjektet, men det er ikkje her gått i detalj på dette.

Tilsvarende som for negative miljøkonsekvensar er det kvalitativt vurdert at energikostnadane ved klimatiltaka i hovudsak vil vera etter måten små, ut frå tiltaka sin natur. Dette gjeld derimot ikkje for dei tiltaka der det er snakk om rask utskifting til ny teknologi, til dømes til elektrisk drivne køyretøy og maskiner. Produksjon av desse vil krevja vesentlege mengder energi, hovudsakleg utanlands. Sidan utskiftinga er føresett å skulla gå raskt, vil det medføra at ein del slike maskiner lyt skiftast ut før den tekniske levetida er gått ut, og det vil soleis føra med seg energibruk utover det ein kan kalla «bakgrunnsraten».

5. Konklusjon

Om ein skal klara å nå måla om kraftige utsleppsreduksjonar innan 2030 er det viktig å koma i gang so tidleg som råd. Sjølv om referansebanen indikerer at utsleppa vil halda fram med å minka i perioden, lyt utsleppa kuttast i mykje større grad enn dette om ein skal nå måla om 55 % reduksjon i Scenario 1, for ikkje å snakka om i dei endå meir ambisiøse Scenario 2-4. Denne analysen tyder likevel på at i alle fall Scenario 1 kan vera realistisk å få til. Dette vil krevja ein målretta innsats frå heradet si side som initiativtakar, tilretteleggjar, førebilete, informasjonskjelde og pådrivar – men det vil òg krevja at både næringsliv og privatpersonar er motiverte til å gjera endringar og investeringar for å få ned utsleppa.

Utsleppsbiletet på Voss er i dag dominert av vegtrafikk og jordbruk. Frå vegtrafikken kan det vera store utsleppskutt å henta gjennom overgang til elektrisk eller annan fossilfri drift. For personbilar er denne utviklinga allereie i full gang, men for tyngre køyretøy er dette potensialet framleis ikkje utnytta. Vidare kan det sparast utslepp i alle køyretøykategoriar gjennom fokus på redusert energi-/drivstoffbruk samla sett, anten gjennom auka bruk av andre transportmiddel, auka kapasitetsutnytting, færre og kortare fritidsreiser, meir drivstoffeffektive køyretøy og so vidare. Når det gjeld utslepp frå jordbruket er næringa sjølv optimistiske når det gjeld kva som er mogleg å få til av utsleppskutt, som synt i Landbrukets klimaplan. Ein del av tiltaka her kan likevel medføra vesentlege kostnadar. Det er òg eit usikkert punkt i kva grad dei tiltaka som er skisserte i Landbrukets klimaplan lét seg overføra til jordbruket på Voss.

Det at oppgåva med å få til omfattande utsleppskutt på kort tid kan verka utfordrande, ja nesten uoverkommeleg, kan ikkje vera eit argument for å redusera ambisjonane. Tilsvarande reduksjonar er føresett framover både i andre kommunar, nasjonalt og internasjonalt. Det er von om at denne kollektive omstillinga kan gjera at det som i dag verkar uoverkommeleg likevel syner seg å vera råd å få til, når fleire krefter dreg i same retning. Dessutan kan endringar skje med stor fart når ballen først tek til å rulla, slik me no til dømes ser med elbilar. Alternativet – at ein ikkje klarar å nå dei globale måla – vil i alle tilfelle medføra ein langt større kostnad for verdssamfunnet.

Kjelder

- Araldsen, T. P. R. L. (2019). *Biogass på Voss. Rapport fra forprosjekt*. https://www.ihm.no/images/Publikasjoner/PDF/Rapport_-_Biogass_p%C3%A5_Voss.pdf
- Borgnes, D., Goile, F. & Seljeskog, M. (2017). Tiltaksutredning vedrørende utslipp av klimadrivere fra vedfyring. (Miljødirektoratet Rapport M-691/2017). Miljødirektoratet. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M691/M691.pdf>
- Christiansen, P, Hanssen, J. U. & Fearnley, N. (2018). *Effekter av p-avgift på private p-plasser*. TØI. <https://samferdsel.toi.no/forskning/effekter-av-p-avgift-pa-private-p-plasser-article33857-2205.html>
- Davidsson, S. & Lie, A. Ø. (2018). *Potensialet for utslippsreduksjon ved fossil- og utslippsfrie bygge- og anleggsplasser*. (DNV-GL rapport nr. 2018-0367). DNV-GL.
- Fridstrøm, L. (2019). *Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019*. TØI. <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50202>
- Fæhn, T., Haushal, K. R., Storrøsten, H., Yonezawa, H. & Bye, B. (2020). *Abating greenhouse gases in the Norwegian non-ETS sector by 50 per cent by 2030. A macroeconomic analysis of Climate Cure 2030*. (Rapport 2020/23). SSB.
- Fæhn, T. & Haushal, K. R. (2021). *Klimapolitikk uten kostnader finnes ikke*. *Energi og klima*. <https://energiogklima.no/meninger-og-analyse/kommentar/klimapolitikk-uten-kostnader-finnes-ikke/>
- Hansen, J. U. & Kolbenstvedt, M. (2017). *Parkeringsavgift*. Tiltak.no. <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-1-styring-bilbruk/b-1-5/>
- Hansen, J. U., Kolbenstvedt, M., Christiansen, P. & Fearnley, N. (2017). *Parkeringsregulering*. Tiltak.no <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-1-styring-bilbruk/b-1-4/>
- Kommunal- og moderiseringsdepartementet. (2019). *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging*. [Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023 \(regjeringen.no\)](https://www.regjeringen.no)
- Korsbakken, J. I., Madslie, A., Romundstad, R. M. & Aamaas, B. (2020). *Bergens klimagassutslipp mot 2030. Referansebane og mulighetsscenarier*. (Cicero rapport 2020:08). Cicero.
- Meld. St. 13 (2020-2021). *Klimaplan for 2021- 2030*. Klima- og miljødepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-13-20202021/id2827405/>

- Miljødirektoratet, Enova, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet & Norges vassdrags- og energidirektorat. (2020). *Klimakur 2030. Tiltak og virkemidler mot 2030*. (Miljødirektoratet rapport M-1625/2020). Miljødirektoratet.
- Naturvernforbundet mfl. (18.5.2015). *TEK uten fossil oppvarming*. [Brev til Direktoratet for byggkvalitet]. https://dibk.no/globalassets/aktuelle-horinger3/160215_nye-energikrav-til-bygg/svar/fellesuttalelse-fra-miljo--og-fagorganisasjoner-og-aktorer-i-byggenaringen.pdf
- Nergaard, K., Andersen, R. K., Alsos, K. & Oldervoll, J. *Fleksibel arbeidstid. En analyse av ordninger i norsk arbeidsliv*. (Fafo-rapport 2018:15) Fafo. <https://www.fafo.no/images/pub/2018/20664.pdf>
- Norges Bondelag. (2021). *Landbrukets Klimaplan 2021-2030*. <https://www.bondelaget.no/klima/landbrukets-klimaplan-pdf/>
- Oslo kommune, Hamar kommune & Trondheim kommune. (2021). *Veileder for klimabudsjett som styringsverktøy*. <https://www.ks.no/link/0b9ada3b486d408e8a349fd16ab954bd.aspx>
- Skyss. (2019). *Kollektivstrategi for Hordaland. Årsrapport*. Skyss. <https://www.skyss.no/globalassets/om-skyss/strategiar-og-fagstoff/strategiar-og-handlingsprogram/arsrapport/arsrapport-kollektivstrategi-2019.pdf>
- Statistisk sentralbyrå. (2020). 12882: *Framskrevet folkemengde 1. januar, etter region, statistikkvariabel og år*. [Statistikk] <https://www.ssb.no/statbank/table/12882/>
- Sælensminde, K. (2002). *Bygging av gang- og sykkelvegnett mer lønnsomt enn de fleste vegprosjekter*. TØI. <https://samferdsel.toi.no/article11707-319.html>
- Thompson, S. & Thompson, L. (2021). *Vil Covid-19 pandemien gi langsiktig nedgang i kollektivtrafikken?* Stakeholder. <https://www.transport.no/siteassets/dokumenter/rapporter/effekten-av-korona-i-kollektivtransporten-web.pdf>
- Ydersbond, I. M. & Veisten, K. (2019). *Klimaeffekten av elsykler. Dokumentasjon av hva som fremmer og hemmer bruk av elsykkel i Norge og elsykkelens bidrag til kutt i utslipp av klimagasser i norske kommuner*. (TØI rapport 1691/2019). Transportøkonomisk institutt.
- Wangsness, P. B., Amundsen, A., Johansen, B. G. & Franklin, J. (2018). *Vegprising. Tiltak.no* <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-1-styring-bilbruk/b-1-1/>

- Aasestad, K., Høie, H., Sandmo, T. & Thovsen, K. B. (2016). *Utslipp til luft av klimagasser fordelt på kommune. Dokumentasjon av metode og resultater.* (SSB Notater 2016/4). SSB.

