

# Dokumentasjon av utarbeidelse av fremskrivninger av utslipp av klimagasser

## Innledning

I Nasjonalbudsjettet 2023 presenteres fremskriving av norske utslipp av klimagasser frem til og med 2035. Fremskrivingene baseres på vedtatt politikk og gjeldende virkemiddelbruk. Det innebærer at fremskrivingen viser antatt utslippsutvikling gitt at alle lover, forskrifter og Stortingsvedtak videreføres slik de var i august 2022. I de tilfeller der Stortinget har forpliktet seg til store investeringer gjennom å vedta en kostnadsramme for prosjektet vil virkningen av prosjektet inngå i fremskrivingen. Virkningen av fremtidig ny politikk og endret virkemiddelbruk er ikke inkludert. Fremskrivingene er derfor ikke en prognose over forventet fremtidig utvikling. Fremskrivingen har som hensikt å vise i hvilken grad dagens klimapolitikk vil bidra til å nå norske klimamål, og er dermed et av Stortinget og regjeringens viktigste faktagrunnlag for å vurdere om det er behov for å endre klimapolitikken fremover.

Finansdepartementet er ansvarlig for og utarbeider fremskrivninger av norske utslipp av klimagasser. Arbeidet gjennomføres med bidrag og teknisk støtte fra andre departementer og deres underliggende etater. Dette notatet gir en trinnvis gjennomgang av hvordan fremskrivingene gjennomføres og hvilke forutsetninger som legges til grunn.

## Modeller, metoder og arbeidsprosess

Utslippsfremskrivninger av karbondioksid (CO<sub>2</sub>), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>), flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC) og ammoniakk (NH<sub>3</sub>) gjøres i SNOW. For utslipp av CO<sub>2</sub> fra veitrafikken, utslipp fra jordbruk, fra skog- og arealbrukssektoren og fra petroleum utarbeides det egne anslag av Miljødirektoratet, NIBIO og Oljedirektoratet. Anslag for klimagasser utenom CO<sub>2</sub> (metan, lystgass, fluorholdige gasser) utarbeides av Miljødirektoratet. Tabell 1 gir en uttømmende oversikt over hvilke gasser som for hvilke næringer modelleres i de ulike metodene/modellene.

Tabell 1 Metoder/modeller og kilder

Modell/metode	Gasser som modelleres	Kilder/næringer/aktiviteter som omfattes
SNOW-NO	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub>	Hele økonomien utenom unntakene nedenfor
Oljedirektoratets anslag for utslipp fra petroleumsnæringen	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC	Innretninger underlagt petroleumsskatteloven og landanlegget på Kårstø
NIBIO og Miljødirektoratets modell for jordbruk	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, NH <sub>3</sub>	Alle utslipp fra jordbruk av CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O og NH <sub>3</sub> . CO <sub>2</sub> kun fra kalking og gjødsling, ikke fra energibruk eller arealbruk

NIBIOs fremskriving av skog og arealbruk	Alle relevante gasser	Skog og arealbruk (LULUCF)
Miljødirektoratets veimodell	CO <sub>2</sub> , med tilleggsmodul for alle andre	Veitrafikk
Miljødirektoratets fremskriving av andre gasser	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFK, PFK, SF <sub>6</sub>	Alle næringer unntatt petroleum, jordbruk og skog/arealbruk

## SNOW-NO

SNOW-NO<sup>1</sup> er en rekursivt dynamisk versjon av SNOW-modellen for norsk økonomi. Denne modellen kan brukes til å fremskrive norsk økonomi fra et kalibrert basisår til en tenkt likevekt i hvert år fremover ved å gi anslag på eksogene variable og parametere.

SNOW-NO (heretter omtalt som SNOW) er en modell som er utviklet for langsiktige studier av klimapolitikk og utslippsutvikling. Derfor er det i modelleringen lagt vekt på egenskaper som er viktige for klimapolitikk og utslipp, slik som næringsinndeling, spesifisering av skatter og avgifter, substitusjonsmuligheter osv. Modellen inkluderer utslipp av drivhusgasser (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFK, PFK og SF<sub>6</sub>), utslipp fra langtransportert forurensning som omfattes av Gøteborg-protokollen (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> og NMVOC) og utslipp av svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>). Modellen forvaltes, vedlikeholdes og utvikles av Statistisk sentralbyrå. Modellen ble i 2021 oppdatert med et nytt grunnlagsår (2018). Det innebærer at modellen må kalibreres slik at den simulerer utviklingen fra 2018 til 2022. I den tidligere versjonen av modellen var grunnlagsåret 2013. Arbeidet med å kalibrere modellen til å simulere faktisk utvikling mellom fremskrivingsperioden og grunnlagsåret er derfor betydelig redusert. Dette bidrar til å redusere usikkerheten i anslagene betydelig.

For perioden etter 2022 kalibreres modellen slik at den er konsistent med andre vurderinger av fremtidig utvikling, slik som økonomisk vekst, kraftproduksjon og andre makroøkonomiske utviklingstrekk. Dette er nærmere omtalt i kapittelet om forutsetninger og antakelser. Modellen kalibreres også slik at den gjenspeiler utviklingen fra anslagene for petroleumsvirksomheten og veitrafikken. Dette gjør noen av samspillseffektene mellom næringer som modelleres utenfor SNOW og næringene som modelleres i SNOW fanges opp i anslagene som utarbeides i SNOW.

I SNOW er enkelte virkemidler og utviklingstrekk modellert eksplisitt, slik som CO<sub>2</sub>-avgiften på mineralske produkter, veibruksavgiften, kvotesystemet og omsetningskravet for biodrivstoff i veitrafikken. Det er også utviklet en egen modul for elbiler som gjør det mulig å legge inn antatt utvikling i elbilsalget fremover. SNOW har en rekke produktivitetsparametere som kan justeres for de enkelte årene i fremskrivingen. Disse angir for eksempel mengden av en innsatsfaktor som må benyttes for å oppnå en viss produksjonsmengde i de ulike næringene, og brukes blant annet for å simulere teknologisk utvikling og produktivitetsforbedringer. Parameterne kan også brukes til å simulere enkelte typer reguleringer eller andre virkemidler i klimapolitikken.

<sup>1</sup> [SNOW-modellen for Norge - SSB](#)

## **Oljedirektoratets anslag for utslipp fra petroleumsvirksomheten**

Utslippetsanslag på felt, funn, rør og landanlegg i petroleumsvirksomheten er i hovedsak basert på operatørens egne planer og innrapporteringer. Hver høst/vinter utarbeider Oljedirektoratet anslag for investeringer, kostnader, produksjon, utslipp etc. fra petroleumsvirksomheten.

Anslagene tar utgangspunkt i innrapporteringer fra operatørselskapene på norsk sokkel, herunder selskapenes egne prosjekter og planer for eksisterende felt, utvikling av funn og leteaktivitet, samt deres forventninger om utvikling i råvarepriser, CO<sub>2</sub>-prisbaner, selskapenes egne mål for utslippsreduksjoner og andre virkemidler i petroleumsvirksomheten og miljøpolitikken. På lang sikt vil råvareprisene og teknologi/kostnader kunne påvirke beslutninger knyttet til leteaktivitet, videreutvikling av eksisterende felt, nye feltutbygginger og tidspunkt for nedstenging, og dermed også ha tiltakende betydning for utslippsnivået.

Endringer i utslipp fra petroleumsvirksomheten styres i stor grad av beslutninger om nedstenging av felt/innretninger, elektrifisering/oppgradering av eksisterende innretninger og ev. utbygging av nye felt/innretninger som gir utslipp. Det er betydelig usikkerhet knyttet til gjennomføringen av operatørens innrapporterte planer, særlig for umodne planer langt frem i tid. Eksempelvis kan et kraft fra land-prosjekt bli forsinket eller skrinlagt, eller et felt kan produsere lenger enn antatt, noe som vil få konsekvenser for utslippene fra petroleumsvirksomheten. For å ta hensyn til denne usikkerheten, samt motvirke at dette gir store utslag i utslippene i enkelte år, gattes utslippsanslagene på bakgrunn av Oljedirektoratets vurderinger av usikkerhet på prosjektnivå og aggregert.

Oljedirektoratets fremskriving er i hovedsak avgrenset til innretninger som er omfattet av petroleumsskattelovens virkeområde. Dette omfatter alle offshore produksjonsinnretninger (faste og flytende) på norsk sokkel, samt landanlegg som er definert som en del av petroleumsvirksomheten i petroleumsskatteloven (herunder delprosessering, kompresjon av gass for videre transport og lasting av råolje/kondensat og nafta). I tillegg er hele anlegget på Kårstø inkludert, også delen som ikke er underlagt petroleumsskatteloven. Følgende landanlegg er inkludert:

- Kollsnes (Gassled E)
- Sture (Oseberg Transport System)
- Nyhamna
- Kårstø
- Melkøya

For grenseoverskridende felt rapporteres utslipp der de fysisk skjer. For Statfjord medfører dette at utslippene inkluderes i sin helhet, mens utslipp fra Murchison og Enoch ikke er inkludert.

## **LMD/Miljødirektoratets anslag for jordbruk**

I fremskrivingen beregner Miljødirektoratet utslipp av CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O og NH<sub>3</sub> fra jordbruksproduksjon i Norge etter samme avgrensning av jordbruk som utslippskilde 7 i det nasjonale utslippsregnskapet.

Gitt denne avgrensingen består utslipp fra jordbruket består i all hovedsak av metan, lystgass, og ammoniakk. Det meste av metanutslippene kommer fra dyrenes fordøyelse, spesielt fra drøvtyggere. Resten kommer fra lagring av husdyrgjødsel. Størsteparten av utslippene av lystgass kommer fra lagring av husdyrgjødsel, beitedyr og spredning av kunst- og husdyrgjødsel. Resten av lystgassutslippene kommer hovedsakelig fra dyrkede myrer og nedbrytning av vekstrester, som halm, i jorda. Kalking og spredning av mineralgjødelsen urea gir et mindre utslipp av CO<sub>2</sub>. Utslipp av CO<sub>2</sub> fra fossil forbrenning til oppvarming i jordbruket og diesel til landbruksmaskiner føres ikke under kilden jordbruk i utslippsregnskapet. Disse utslippene beregnes i SNOW.

Lagring av husdyrgjødsel, beitedyr og spredning av gjødsel (husdyrgjødsel, mineralgjødsel, avløps slam og annen organisk gjødsel) gir opphav til utslipp av NH<sub>3</sub>. En annen kilde til NH<sub>3</sub> er ammoniakkbehandling av halm.

Nye fremskrivinger blir laget til nasjonalbudsjettet eller perspektivmelding annethvert år. Fremskrivingen baserer seg i stor grad på historiske utviklingstrekk i utslippene og kjent informasjon om fremtiden. Noen sentrale variabler for fremskrivinger i jordbruket er befolkningsvekst (middelalternativet fra SSBs befolkningsfremskriving) og preferanser som igjen styrer etterspørselen etter mat og derigjennom dyretallet. Dyretallet vil igjen påvirke fremskrivingene for utslipp fra blant annet husdyras fordøyelse og fra gjødselhåndtering og spredning. Miljødirektoratet utarbeider fremskrivinger for utslipp fra jordbruk basert på SSBs fremskrivinger av befolkningsvekst og NIBIOs fremskrivinger av aktiviteter i jordbruket.

Arbeidet til Miljødirektoratet og NIBIO er dokumentert i vedleggene til dette dokumentasjonsnotatet.

## **Miljødirektoratets veimodell**

Miljødirektoratet utarbeider fremskrivinger for CO<sub>2</sub>-utslipp fra veitrafikk i en regnearkmodell. Modellen tar utgangspunkt i historiske data fra SSBs beregningsmodell for utslipp fra veitrafikk. Dette er en internasjonal modell (HBEFA) med detaljerte utslippsfaktorer. SSB legger inn detaljerte aktivitetsdata for bestand, kjørelengder osv. I tillegg brukes informasjon om forholdet mellom drivstofforbruk ifølge salg (som brukes for totalutslipp i SSBs utslippsstatistikk) og forbruket ifølge HBEFA-modellen (bottom-up).

Utslippene fremskrives ved hjelp av forutsetninger om

- Trend i trafikkarbeid (kjørte km)
- Trend i utslipp per km (utslippsfaktor)
- Utvikling i forholdet mellom salg av drivstoff og bottom-up-beregnet forbruk (korreksjonsfaktor)
- Utvikling i bruk av biodrivstoff

HBEFA-modellen har seks hovedklasser av kjøretøyer som også er brukt i fremskrivingsmodellen: Personbiler, andre lette biler (i hovedsak varebiler), lastebiler, bybusser, langdistansebusser ("coach") og motorsykel/moped.

Innen hver av teknologiene brukes utslippsfaktorer til å angi forbedringer i utslipp per kjørte km i forhold til basisåret. Årlig endring i utslippsfaktor kan justeres gjennom en effektiviseringsparameter som har likhetstrekk med produktivetsparameterne i SNOW. Utover teknologiske endringer kan effektiviseringsparameteren i prinsippet også brukes til å simulere endringer i kjøretøystørrelse, kjøremønster m.m.

For tunge kjøretøy (lastebil og buss) samt motorsykkel/moped er det ingen videre inndeling i modellen. For disse klassene gjøres alle forutsetninger og beregninger gjennom justeringer i trafikkarbeid, utslippsfaktorer og effektiviseringsparametere.

For personbil og varebil er utslippsfaktorene i stor grad drevet av innfasing av nye teknologier. Disse kjøretøyklassene har derfor en mer detaljert behandling i modellen for å kunne simulere dette:

- Klassene er splittet i fire teknologier med forskjellig nivå på utslipp: bensin, diesel, ladbar hybrid og nullutslipp.
- Modellen inkluderer en bestandsmodul for å kunne omgjøre forutsetninger om salg til virkning på bestand og trafikkarbeid for de ulike teknologiene.

I bestandsmodulen for personbil og varebil er det aldersfordelte bestander (51 aldersgrupper) for hvert år for hver av de fire teknologiene. Fremtidig og historisk salg og salgsandeler legges inn i henhold til forutsetningene omtalt under de kildespesifikke antakelsene i dette notatet, som fastsettes i forkant av modellkjøringen. Avgang beregnes for hvert år ut fra historiske avgangsrater fra SSBs bruk av HBEFA-modellen.

Kjørelengde per bil tar utgangspunkt i historiske data for hver teknologi. For hvert år blir kjørelengdene skalert for å matche forutsetningene om totalt trafikkarbeid for henholdsvis personbil og varebil. Totalt trafikkarbeid er altså den sentrale forutsetningen om aktivitet.

Det er lagt inn noen justeringer for å få et mer realistisk bilde av kjørelengdene for de ulike teknologiene:

- Det er lagt inn en enkel aldersjustering for å få frem at etter hvert som de fossile bilene blir eldre i forhold til nullutslippsbiler, vil fossilbilene få relativt lavere kjørelengde.
- Det er lagt inn en antakelse om at kjørelengden for nullutslippsbilene over tid vil øke opp mot det som er middel for personbil og varebil som helhet i dag.

Begge disse justeringene gjør at trafikkarbeid forskyves noe fra fossilbiler til nullutslippsbiler.

Utviklingen i bioandeler og i korreksjonsfaktorer (forhold mellom salg av drivstoff og bottom-up-beregnet forbruk) er behandlet i avsnittet om forutsetninger.

Utslippene av andre komponenter (metan, lystgass og langtransporterte luftforurensninger) beregnes med utgangspunkt i trender for aktivitet for ulike kjøretøyklasser fra CO<sub>2</sub>-regnearkmodellen og aggregerte utslippsfaktorer for hver enkelt komponent fra HBEFA. På den måten tar man både hensyn til aktivitet, teknologiutvikling og sammensetning av kjøretøyparken.

## Utslipp av andre gasser

Utslippfremskrivningene av andre klimagasser enn CO<sub>2</sub> utarbeides av Miljødirektoratet, basert blant annet på utslippfremskrivningene av CO<sub>2</sub> fra Finansdepartementet kombinert med informasjon som Miljødirektoratet besitter.

Utslippfremskrivning inkluderer utslipp fra CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, F-gasser, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC, NH<sub>3</sub> og partikler (PM<sub>2.5</sub>). For de fleste utslippskildene følger disse utslipp samme utvikling som CO<sub>2</sub>. Dette er basert på en antakelse om at det, utover det som følger av de fremskrevne utslippene av CO<sub>2</sub>, ikke er noen ytterlige teknologiske endringer som ville endret utslipp per mengde brensel, og at det ikke er noen ytterligere innfasing av biobrensler som ville endret CO<sub>2</sub>-utslipp per mengde brensel.

Utslipp fra vedfyring, sjøfart, deponi, kunstgjødselproduksjon, løsemidler forbruk, f-gasser forbruk og utslipp fra traktorer og anleggsmaskiner beregnes med tilpasset metoder.

- Metan- og lystgassutslipp fra vedfyring beregnes med informasjon om vedforbruk og utslippsfaktorer. Utslippsfaktorene fanger opp fornyelse av ovner. Nye, rentbrennende ovner har betydelig lavere utslipp enn eldre ovner.
- Utslipp av NO<sub>x</sub> og CH<sub>4</sub> fra sjøfart beregnes basert på drivstofforbruk og utslippsfaktorer.
- CH<sub>4</sub>-utslipp fra deponi beregnes ved bruk av metanmodellen, som er utviklet av IPCC og som benyttes i det nasjonale regnskapet. Metanmodellen beregner utslipp basert på mengden deponert organisk avfall og tar hensyn til metanuttak.
- Lystgassutslipp fra kunstgjødsel følger ikke CO<sub>2</sub>-utviklingen, men beregnes med informasjon om produksjon og utslippsfaktorer. Beregningsmetoden skiller mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig utslipp.
- NO<sub>x</sub>-utslipp fra traktorer og anleggsmaskiner beregnes basert på dieselforbruk og utslippsfaktorer. Dieselforbruk beregnes ved bruk av CO<sub>2</sub>-fremskrivninger for næringen.
- Det viktigste anvendelsesområdet for hydrofluorkarboner (HFK) er bruk av HFK-gasser som kuldemedium i ulike former for kuldeanlegg, luftkondisjoneringsanlegg og varmpumper. Dette inkluderer blant annet kjøle- og fryseanlegg i supermarkeder og næringsmiddelindustri, luftkondisjoneringsanlegg for bygninger og kjøretøy, samt private varmpumper. Utslipp av HFK-gassene beregnes for hver enkelt gass, basert på vurderinger av hvordan EU-reguleringer og avgift har påvirket bruk og oppsamling av fluorholdige klimagasser.
- Utslipp av PFK følger CO<sub>2</sub> fra aluminium.
- Utslipp av SF<sub>6</sub> beregnes fra en modell som inkluderer halvlederproduksjon, elektrisk utstyr, isolerte vinduer og andre kilder. Beregningene baserer seg på samme modell og informasjon som benyttes i det nasjonale utslippsregnskapet.

Forutsetninger for fremtidig utvikling for de ulike kildene er gitt i nedenfor hovedavsnittet om Forutsetninger og antakelser der det er aktuelt.

## Sammenstilling og etterarbeid

Etter at anslagene fra de ulike modellene/metodene er utarbeidet, sammenstilles de og fordeles på de ulike kildene i utslippsregnskapet.

Basisåret for SNOW er 2018, og modellen simulerer derfor utslippene fra 2018, til 2035. Det finnes registrerte utslippsdata fordelt på næringene i SNOW helt frem til 2020. For å utnytte informasjonen som ligger i regnskapsdataene for 2019 og 2020, fremskrives utslippene fra og med 2021 basert på vekstfaktorer for de ulike næringene utledet fra simuleringene i SNOW. For det enkelte år  $t$  er det fremskrevne utslippet i næring  $j$  gitt ved:

$$\text{Utslipp}_{t,j} = \text{SimUtslipp}_{t,j} * \frac{\text{SimUtslipp}_{2020,j}}{\text{RegUtslipp}_{2020,j}}$$

hvor  $\text{SimUtslipp}_{t,j}$  er simulert utslipp i næring  $j$  for år  $t$  og  $\text{RegUtslipp}_{2020,j}$  er faktisk utslipp fra næring  $j$  i 2020.  $\text{Utslipp}_{t,j}$  er fremskrevet utslipp.

Fremskrevne utslipp fra SNOW fordeles etter de næringene som er bygget inn i modellen. Resultatene herfra omregnes til kildeinndelingen i SSBs utslippsregnskap ved å bruke fordelingsnøkler. Fordelingsnøklerne er gitt av

$$\text{Utslipp}_{t,i} = \sum_{j=1}^n \text{Utslipp}_{t,j} * \frac{\text{Utslipp}_{2020,i,j}}{\sum_{i=1}^m \text{Utslipp}_{2020,i,j}}$$

hvor  $j = [1, \dots, n]$  er næringene i SNOW,  $i = [1, \dots, m]$  er kildene i SSBs utslippsregnskap.  $t$  er årstall. Formelen sier at utslippene fra SNOW-næring  $j$  som tilskrives SSBs utslippskilde  $i$ , er andelen utslipp kilde  $i$  hadde i næring  $j$  i 2020. Samlet utslipp tilskrevet kilde  $i$  er de tilskrevne utslippene fra hver næring  $j$  lagt sammen. Fordelingen i 2020 er hentet fra grunnlagsdata i SSBs utslippsstatistikk.

I utgangspunktet modelleres utslipp av CO<sub>2</sub> i SNOW, men for petroleumsvirksomheten og veitrafikken benyttes det særskilte modeller. Tabell 2 oppsummerer hvilke kilder dette gjelder og modellen som benyttes i stedet for SNOW.

Tabell 2 Kilder der fremskrevne utslipp av CO<sub>2</sub> ikke er hentet fra SNOW

Kilde	Modellering av utslipp
1 - Olje- og gassutvinning	Oljedirektoratets anslag
3.1.1 - Gasskraft og annen el-produksjon	Ulike eksogene anslag, se avsnittet om <i>Forutsetninger</i>
5 - Veitrafikk	Miljødirektoratets modell for fremskriving av utslipp fra veitrafikk
7.2.9 - Jordbruk (kalking og ureagjødning)	LMD/Miljødirektoratets anslag for jordbruk
9.3.2 - Løsemidler	Egen beregning, se kildepesifikke antakelser og justeringer
9.9.3 – Bensindistribusjon	Følger utslipp fra bensinbiler ifølge vei-modellen (kilde 5 ovenfor)

I enkelte tilfeller justeres også resultatene fra SNOW som følge av andre forhold. Det kan for eksempel skyldes at man har kjennskap til konkrete planer om nedleggelse eller driftsendringer hos aktører med store punktutslipp, at det er innført virkemidler i klimapolitikken som ikke kan simuleres i SNOW på en hensiktsmessig måte eller begrensninger i modellens datagrunnlag. De konkrete justeringene som ev. er foretatt i årets fremskrivinger er nærmere beskrevet under delen om kilde-spesifikke antakelser nedenfor.

Til sist stilles de ulike klimagassene sammen og utslipp i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter blir beregnet. I en egen modell hos Miljødirektoratet blir utslipp i hver kilde fordelt på kvotepliktige og ikke-kvotepliktige utslipp.

## **Generelle forutsetninger og antakelser**

### **Makroøkonomiske utviklingstrekk**

I det følgende beskriver vi i detalj hvordan SNOW er kalibrert mot de makroøkonomiske prognosene i makromodellen DEMEC. Denne prosessen gjør at anslagene i utslippsfremskrivingene er konsistente med forutsetningene om makroøkonomisk utvikling som ligger til grunn for øvrige anslag i nasjonalbudsjettet.

Følgende prognosebaner ble importert fra DEMEC:

Økonomisk vekst:

- Generell økonomisk vekst (BNP)
- Vekst i offentlig sektor
- Vekst i utvinning av naturressurser – petroleum

Eksogene parametere:

- Eksportprisindeks for eksport av olje og gass
- Verdien av eksport
- Verdien av import
- Innskudd til Statens Pensjonsform Utland (SPU)
- Overføring fra SPU
- Bistand.

På grunn av pandemien og den globale energipriskrisen var DEMEC-banene mer volatile enn vanlig. Det betyr at banene måtte jevnes mer ut enn vanlig for å kjøre SNOW-simuleringene. En symmetrisk utjevningstilnærming ble valgt. Her ble det brukt en konstant vekstrate på hver av variablene for eksogen vekst i perioden 2018–2030 og en annen konstant vekstrate på hver av variablene i perioden 2030–2050. Verdiene for årene 2018, og 2030 og 2050 tilsvarer DEMEC-banen mens verdiene for årene mellom er jevnet ut.

Årsaken til glattingen av prognosebanene i SNOW er at store svingninger fra år til år i sentrale variabler kan føre til at simuleringen i SNOW bryter sammen. Det gjør produksjonen av prognosebanene mer tidkrevende ettersom man trenger å jevne variabler tilstrekkelig (men ikke for mye for å beholde tilstrekkelig samsvar med SNOW-simuleringen og den opprinnelige DEMEC-banen).



To itererte tidsserier av produktivitetsparametere ble brukt for å gjenskape samme utvikling i SNOW for BNP og offentlig sektors sysselsetting som i DEMEC. Tilsvarende er det gjort en iterasjon som justerer produktivitetsparametere for personbiler, varetransport og petroleumsvirksomheten for å gjenskape utslippsutviklingen i anslagene fra Miljødirektoratets veitrafikkmodell og Oljedirektoratets fremskriving av utslipp fra petroleumsvirksomheten.

## **Energipriser**

I SNOW er det per i dag ikke lagt inn noen mulighet for å legge inn eksogene antakelser om utviklingen i energipriser som kan overstyre de prisene som beregnes endogenet i modellen. De høye energiprisene gjennom 2021 og 2022 er derfor ikke modellert eksplisitt.

Økte energipriser kan hovedsakelig påvirke utslippene på tre måter:

- Det kan gi redusert aktivitet i økonomien.
- Virksomheter kan erstatte energi med andre innsatsfaktorer i produksjonen (erstatte maskinelle prosesser med manuelt arbeid eller investere i mer energieffektiv kapital).
- Virksomheter kan erstatte en energivare med en annen.

I hvilken grad virksomheter erstatter en energivare med en annen, avhenger av de relative prisene på energivarer. I løpet av 2022 steg prisen på alle energivarer vesentlig, både for fossile og fornybare energivarer. I arbeidet med fremskrivingene er det derfor antatt at de økte prisene ikke har noen vesentlig påvirkning på aktørenes valg mellom de ulike energivarene.

Det er imidlertid mer rimelig at prisøkningen vil kunne påvirke utslippene gjennom redusert aktivitet eller gjennom bedriftenes valg av innsatsfaktorer. Valget av innsatsfaktorer antas først og fremst å avhenge av hvordan prisene utvikler seg på sikt, mens aktivitetsnivået også vil kunne påvirkes av mer kortsiktige prisvariasjoner. Selv om energiprisene ikke modelleres eksplisitt i SNOW, vil de fanges opp gjennom forutsetningene for makroøkonomiske utviklingstrekk. Både aktiviteten i økonomien og antakelser om utviklingen for innsatsfaktorer i SNOW er kalibrert mot Finansdepartementets anslag for dette i DEMEC og KVARTS. I KVARTS (som også brukes som grunnlag for anslagene i DEMEC) er det lagt inn eksplisitte antakelser om utviklingen i priser på ulike energivarer.

## **Teknologisk utvikling og produktivitetsforbedringer i SNOW**

Produksjon i SNOW er modellert til å skje med eksisterende teknologi, og det er ingen endogen teknologiutvikling eller produktivitetsforbedring i modellen. Modellen er imidlertid utstyrt med produktivitetsparametere som gjør det mulig å legge inn eksogene antakelser om forbedringer i produktivitet. Det finnes flere ulike typer produktivitetsparametere, og det kan angis ulike parameterverdier for ulike år og næringer. Tabellene 3–8 gir en oversikt over de ulike produktivitetsparametere og hvordan de virker i modellen. I basisåret er parameterverdien normalisert til 1. Parameterverdier lavere enn 1 betyr økt produktivitet, sammenlignet med basisåret. Parameterverdier større enn 1 betyr fall i produktiviteten, sammenlignet med basisåret.

*Tabell 3 Produktivitetsparametere i SNOW*

EffK	Bruk av kapital i næring <i>i</i>
EffL	Bruk av arbeidskraft i næring <i>i</i>
EffI	Bruk av innsatsfaktor <i>j</i> i næring <i>i</i>
EffCO2 (CH4,N2O, ...)	Utslipp av klimagass <i>j</i> fra bruk av olje (output fra næring 17) i næring <i>i</i>
Effp	Utslipp av klimagass <i>j</i> fra produksjon i næring <i>i</i> (prosessutslipp)
EffO	Output fra næring <i>i</i> ( $x > 1$ betyr produktivitetsforbedring)

Produktivitetsparameterne for kapital og arbeidskraft brukes først og fremst til å kalibrere den makroøkonomiske utviklingen i SNOW mot Finansdepartementets anslag i nasjonalbudsjettet. Dette er nærmere omtalt under omtalen av makroøkonomiske utviklingstrekk. For EffO og EffCO2 er parameterverdiene satt til 1 for hele fremskrivingsperioden for alle næringer, altså ingen endring i produktivitet over perioden.

For EffI og Effp er det gjort ulike antakelser om produktivitetsforbedringer i de ulike næringene. Dette er i de fleste tilfeller operasjonalisert som en konstant årlig prosentvis reduksjon av parameterverdien. Prosentatsene for de ulike næringene er vist i tabell 4–8 nedenfor.

*Tabell 4 Produktivitetsparameter for bruk av gass (output fra næring 28) i næring *i**

Næring	Næringsnummer	Årlig endring i parameterverdi
Elektrisitet (ele)	27	-10 pst.

*Tabell 5 Produktivitetsparameter for bruk av elektrisitet (output fra næring 27) i næring *i**

Næring	Næringsnummer	Årlig endring i parameterverdi
Metallindustri (I_s & nfm)	20 & 21	-2 pst.
Husholdninger og tjenestenæringer (cmn, ofi, isr, obs, ros, oss, osk & S61D51)	35-39, 42-43 & 52	-4 pst.

*Tabell 6 Produktivitetsparameter for bruk av olje (output fra næring 17) i næring *i**

Næring	Næringsnummer	Årlig endring i parameterverdi
Husholdninger (utenom personbil), tjenestenæringer og elproduksjon (cmn, ofi, isr, obs, ros, oss, osk, osp, S61A- & S61F)	35-39, 44 & 48-58	-10 pst.
Industri, avfall og passasjertransport (omf, avp & SG61G31-34)	26, 46 & 61-64	-8 pst.
Industri, oppvarming og offentlig næring (frs, omn, mea, vol, mil, ofd, b_t, tex, wap, lea, lum, ppp, obs, S61D54-55, S64-S66)	2, 5, 7-16, 38, 55-56 & 70-72	-6 pst.
Metallindustri, petroleum, sjøfart, varehandel mv. (coa, cru, nmm, i_s,	4, 6, 19-25, 29, 31, 33, 41 & 45	-4 pst.

nfm, fmp, mvh, otn, mee, wtr, trd, wtp, dwe, avk)		
Anleggsvirksomhet og fiske (cns & fsh).	30 & 3	-3 pst. (fiske har 0 pst. frem til 2025)
Jordbruk og forsvar (agr & osg)	1 & 40	-2 pst.
Luftfart (atp)	34	-1,5 pst.
Fjernvarme (gas)	28	-1 pst.

*Tabell 7 Produktivitetsparameter for bruk av kull (output fra næring 4) i næring i*

Næring	Næringsnummer	Årlig endring i parameterverdi
Elektrisitet og fjernvarme (ele & gas)	27 & 28	-6 pst.

*Tabell 8 Produktivitetsparameter for prosessutslipp av CO<sub>2</sub> i næring i*

Næring	Næringsnummer	Årlig endring i parameterverdi
Bryggerier, metallindustri og avfall (cru, b_t, nmm, i_s, nfm, avp)	11, 19-21 & 46	-6 pst.

### **Avgifter på fossile drivstoff**

I den nye versjonen av SNOW er det mulig å legge inn årlige endringer i CO<sub>2</sub>-avgiften på mineralske produkter og veibruksavgiften for ulike næringer. Siden 2018 er CO<sub>2</sub>-avgiften økt betydelig, mens veibruksavgiften er redusert. Tabell 9 viser faktoren for årlige endringer i de to avgiftene. Avgiftssystemet i SNOW er noe forenklet sammenlignet med virkeligheten. Avgiftene er modellert som verdiavgifter på anskaffelse av samleproduktet «olje». For CO<sub>2</sub>-avgiften er uansett avgiftssatsen for de ulike mineralske produktene lik målt i kroner per tonn CO<sub>2</sub>, og avgiftsendringer kan enkelt overføres til den forenklete avgiften i SNOW. For veibruksavgiften varierer satser (og endringer i satser) mellom de ulike produktene. I SNOW er dette håndtert ved at endringsfaktoren for den forenklete veibruksavgiften utgjør et veid gjennomsnitt av endringer i de ulike satsene.

*Tabell 9 Årlige endringer i CO<sub>2</sub>-avgift og veibruksavgift i SNOW*

År	CO <sub>2</sub> -avgift generell sats	CO <sub>2</sub> -avgift fiske og fangst	Veibruksavgift
2018			
2019	0,99401198	0,98165138	0,993853806
2020	1,0562249	4,91588785	0,930170616
2021	1,04942966	1,05323194	0,965996077
2022	1,2826087	1,28158845	0,95189032

For 2018 er avgiften for den enkelte næring regnet ut basert på nasjonalregnskapsdataene i basisåret. Satsene for årene frem til 2022 satsene beregnes dermed ved å multiplisere fjorårets sats med årets endringsfaktor. Dette gjøres for alle næringer for både veibruksavgiften og CO<sub>2</sub>-avgiften. For fiske og fangst (næring 03 – fsh) er det beregnet en egen endringsfaktor, siden den reduserte satsen i CO<sub>2</sub>-avgiften ble avvirket og erstattet med full sats i 2020.

## Kildespesifikke antakelser og justeringer

### Petroleum

Det legges til grunn at framtidige funn av en viss størrelse, som ikke benytter eksisterende infrastruktur, blir bygget ut som selvstendige innretninger. Det er beregningsteknisk lagt til grunn at slike utbygginger ikke medfører CO<sub>2</sub>-utslipp knyttet til kraftforsyningen på innretningen. For utbygging av mindre framtidige funn er det beregningsteknisk lagt til grunn at disse delvis fases inn til innretninger som har CO<sub>2</sub>-utslipp offshore knyttet til kraftforsyningen, og delvis til innretninger som ikke har CO<sub>2</sub>-utslipp offshore.

### Industri

Utslipp fra industri modelleres i SNOW. Det har imidlertid blitt vurdert som hensiktsmessig å gjøre noen justeringer av resultatene etter at de har blitt fordelt på utslippskildene i SSBs utslippsregnskap.

Dataene i raffinerinæringen (næring 17 - oil) inneholder forretningssensitiv informasjon. Derfor er data for raffinerinæringen er slått sammen med næringen for kjemisk industri, mv. (næring 18 – crp). SNOW behandler følgelig virkninger som egentlig skulle ha befunnet seg i næring 18 som om de i stedet befinner seg i næring 17. Som følge av at utslippene i økonomien, og dermed forbruket av raffinerte oljeprodukter, reduseres faller også aktiviteten i raffinerinæringen (det produseres mindre raffinerte oljeprodukter). Dette gjør at utslippene i næring 17 reduseres, men det samme skjer da med utslipp som befinner seg i næring 18. Når utslippene fordeles på utslippskilder gir dette for store utslippsreduksjoner fra produksjon av gjødsel, kjemiske produkter og ferrolegeringer. I fremskrivingen har man derfor manuelt korrigert trenden for disse utslippskildene slik at de i stedet følger trenden i andre lignende kilder. Tabell 10 viser hvilke kilder som er berørt av denne problemstillingen, og hvordan det er korrigert.

Tabell 10 Utslippskilder som korrigeres slik at de ikke følger trenden til raffineriene

Kilde-nummer	Kildebetegnelse	Korreksjon
2.1.3.1	Petrokjemi - stasjonær forbrenning	Følger i stedet trenden for summen av industrinæringene i SNOW (næring 5 og 7-26)
2.1.3.2	Kunstgjødsel - stasjonær forbrenning	
2.1.3.3	Annen kjemisk industri - stasjonær forbrenning	
2.2.3.1	Petrokjemi – prosessutslipp	
2.2.3.2	Kunstgjødsel – prosessutslipp	
2.2.3.3	Karbider – prosessutslipp	
2.2.5.1	Jern, stål og ferrolegeringer - prosessutslipp	Følger i sin helhet trenden for SNOW næring 20 Ferrolegeringer (i_s), som i utgangspunktet bidrar med 56 pst. av utslippene til kilden <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kilde 2.2.5.1 Jern/stål/ferrolegeringer omfatter blant annet de rene silisiumsmelteverkene. I næringsinndelingen i nasjonalregnskapet er disse imidlertid regnet som kjemisk industri. Dette er årsaken til at en betydelig andel av utslippene fra kilden faller i næring 18 i SNOW.

For kilde 2.2.5.4 - Anoder er trenden fra SNOW endret. Anodeproduksjon er definert som mineralsk produksjon og er en del av SNOW *Minerals nec* (næring 19 - nmm). Denne næringen er dominert av sementproduksjon. Anodeproduksjon er imidlertid knyttet til metallproduksjon, og særlig til aluminium. Aluminium utgjør hovedmengden av SNOW *Metals nec* (næring 21 - nfm). Trenden for kilden er derfor endret til å følge næring 21.

Det er justert for enkelte store omlegginger som er allerede er gjennomført, men så sent at de ikke er fanget opp i grunnlaget for SNOW-beregningene, det vil si i utslippsregnskapet for 2020:

Tabell 11 Nedleggelse og andre produksjonsendringer

Kildenummer	Kildebetegnelse	Korreksjon
2.1.2	Oljeraffinering - stasjonær forbrenning	Raffineriet på Slagentangen ble lagt ned i juni 2021. Utslippene er justert <i>ned</i> med 0,13 mill. tonn i 2021 og 0,3 mill. tonn i 2022. Derfra følges den opprinnelige SNOW-trenden for næringen ved at det legges til grunn samme årlige prosentvise reduksjon som utslippene i SNOW.  Utslipp fra forbrenning på raffinerier påvirkes også av planlagt nedlegging av kraftvarmeverket på Mongstad, se under Energiforsyning nedenfor.
2.2.2	Oljeraffinering – prosessutslipp	Krakeren på Mongstad-raffineriet ble bygd om i 2019-2020, og utslippene i disse årene var vesentlig lavere enn det som er rapportert for 2021. Utslippene er derfor justert <i>opp</i> med 0,3 mill. i 2021. Derfra følges den opprinnelige SNOW-trenden for næringen.
2.2.5.2	Aluminium - prosessutslipp	Ved Hydro Husnes ble en produksjonslinje startet opp i november 2020. Utslippene er justert <i>opp</i> med 0,23 mill. tonn i 2021. Derfra følges den opprinnelige SNOW-trenden for næringen.

Det er videre foretatt justeringer i anslagene basert på informasjon om konkrete planer for enkelte store utslippskilder innen industri og energiforsyning.

Innen industri er utslipp fra sementproduksjon blitt justert for å ta høyde for planlagt installasjon av karbonfangst og lagring på Norcems anlegg i Brevik. Utslippene fra kilde 2.1.4.1 - *Sement, kalk og gips - stasjonær forbrenning* er blitt nedjustert med 0,15 mill. tonn CO<sub>2</sub> mens utslipp kilde 2.2.4.1 - *Sement - prosessutslipp* har blitt nedjustert med 0,25 mill. tonn CO<sub>2</sub> fra 2025 og fremover. Dette inkluderer fangst og lagring av utslipp av en mindre mengde CO<sub>2</sub> fra forbrenning av organisk materiale – se nærmere om slik fangst av biogen CO<sub>2</sub> i avsnittet om Oslo Fortum Varme nedenfor.

Lystgassutslipp fra kunstgjødsel beregnes med en metode som skiller mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig utslipp. Kvotepliktig utslipp har økt etter 2018 pga. oppstart av en ny

produksjonslinje. For denne produksjonslinjen benyttes gjennomsnittet av produksjonen i perioden 2019–2021 mens det antas at produksjon ved alle de andre linjene fortsetter på 2021-nivå frem mot 2035. For å beregne kvotepliktig N<sub>2</sub>O-utslipp er det antatt at utslipp per produserte enhet ved alle linjer forbedres med 0,2 pst. For ikke-kvotepliktige utslipp ble utslippene i 2021 videreført uendret gjennom hele fremskrivingsperioden.

### **Energiforsyning og oppvarming**

Utslipp av CO<sub>2</sub> fra Energiforsyning og Oppvarming fremskrives i SNOW. Som for utslipp fra Industri gjøres det enkelte manuelle justeringer av resultatene etter at de er fordelt på utslippskildene i SSBs utslippsregnskap.

Utslipp fra kilde 3.1.3 - *Avfallsforbrenning* har blitt justert for å ta høyde for installasjon av karbonfangst og lagring på Oslo Fortum Varmes anlegg på Klemetsrud i Oslo. Utslippene fra avfallsforbrenning er blitt nedjustert med 0,4 mill. tonn CO<sub>2</sub> fra 2027 og fremover. Dette inkluderer fangst og lagring av utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenning av organisk materiale. Fangst og lagring av slik biogen CO<sub>2</sub> vil bli registrert som negative utslipp i det norske utslippsregnskapet. De kan godskrives som utslippsreduksjoner ved oppfyllelse av Norges mål under Parisavtalen.

Utslipp fra kilde 3.1.1 *Gasskraft og annen el-produksjon* er dominert av utslippene fra kraftvarmeverket på Mongstad og kullfyrte kraftverk på Svalbard. I tillegg kommer enkelte små kraftverk som bruker gass eller fyringsolje. Næringen er modellert eksogent utenom SNOW. Det er lagt inn at kraftvarmeverket på Mongstad blir avvirket i 2022 og at resterende utslipp blir ført på raffinerier i årene som følger. Dette gir en netto nedjustering på 0,2 mill. tonn CO<sub>2</sub> i 2023. Utslippene som legges til i kilde 2.1.2 *Oljeraffinering - stasjonær forbrenning* følger deretter den opprinnelige SNOW-trenden for næringen.

For Svalbard (inkludert mindre bruk av gass/olje) er det lagt inn en skjønsmessig svak nedgang på 1,4 pst. per år. Dette reflekterer dels usikkerhet om fremtidige løsninger i Longyearbyen og dels at rundt halvparten av utslippene er fra russiske anlegg.

Utslipp fra oppvarming (kildene 4.1.1–4.1.3 og 4.2) har vært sterkt preget av innføringen av forbud mot bruk av fyringsolje til ulike typer oppvarming. Denne trenden har vært vanskelig å modellere i SNOW, og fremskrivingen er blitt justert ned etter at SNOW-resultatene er fordelt på utslippskildene. Utslippene er skjønsmessig justert ned som vist i følgende tabell.

*Tabell 12 Justeringer av utslipp i SNOW*

Kildenummer	Kildebetegnelse	Korreksjon
4.1.1	Oppvarming i primærnæringer	Utslipp fra SNOW er justert ned med 60 pst. fra 2025 og videre i hele tidsserien.
4.1.2	Oppvarming i bygg- og anleggsvirksomhet	Utslipp er antatt å følge samme trend som kilde 4.1.3 <i>Oppvarming i tjenesteytende næringer</i> fordi trenden i bygg/anlegg er dominert av veitrafikk og anleggsmaskiner. Innen denne trenden er utslipp fra

		SNOW justert ned med 50 pst. fra 2025 og videre i hele tidsserien.
4.1.3	Oppvarming i tjenesteytende næringer	Utslipp fra SNOW er justert ned med 70 pst. fra 2025 og videre i hele tidsserien.
4.2	Oppvarming i husholdninger	Utslipp følger SNOW, idet det antas at nye regler nå overveiende er ferdig innfaset.

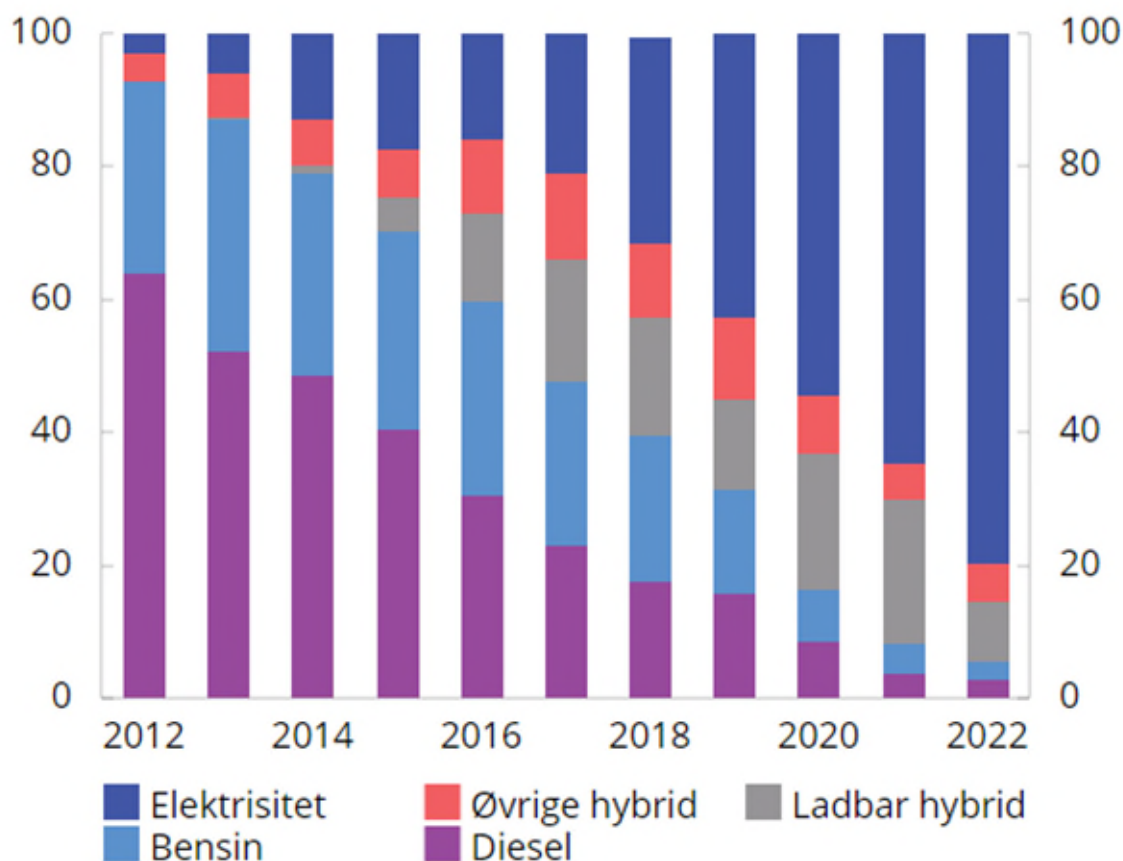
Metan- og lystgassutslipp fra vedfyring beregnes med informasjon om vedforbruk og utslippsfaktorer. For perioden fra 2020 til 2035 er det lagt til grunn at andel forbruk til nye ovner øker med 23 pst., mens andel forbruk til eldre ovner reduseres med 42 pst.

## **Veitrafikk**

### ***Personbiler***

Markedet for elektriske biler har opplevd en radikal endring de siste årene. Incentivene overfor elbiler er sterke. Det kommer stadig flere modeller på markedet og mange lanseringer er varslet. Flere storskala produksjonslinjer er startet opp.

I NB21 ble det lagt til grunn at andelen elbiler i nybilsalget ville øke lineært med 10 prosentenheter i året fra 50 pst. i 2020 til 90 pst. i 2025 og frem til 95 pst. i 2030. Videre ble det lagt til grunn at øvrige biler solgt ville være ladbare hybridbiler, med en andel i 2025 på 10 pst. opp til 5 pst. i 2030. Den faktiske elbilandelen har ligget noe høyere enn anslått i fremskrivingene i nasjonalbudsjettet for 2021.



Figur 1 Nye personbiler fordelt etter motorteknologi

Sterke elbilinsentiver i kombinasjon med lansering av flere nye modeller de siste årene har gitt en årlig vekst i andelen elbiler av nybilsalget på over 10 prosentenheter siden 2017. I 2021 ble salget for hele året 64,5 pst. Bilprodusentene prioriterer utvikling og produksjon av nye elbiler fremfor fossilbiler, og flere produsenter har uttalte mål om elektrifisering av bilparken. Det er forventet at den teknologiske utviklingen vil fortsette å gå raskt i årene som kommer og at det vil bidra til videre vekst i elbilanden også i årene som kommer.

Nye elbiler finnes i særlig stort antall i kompaktklassen og SUV-klassen, men det registreres også mange i mellomklassen, se tabell 2. I mellomklassen er det lite utvalg av modeller, men modellene i segmentet er veldig populære.

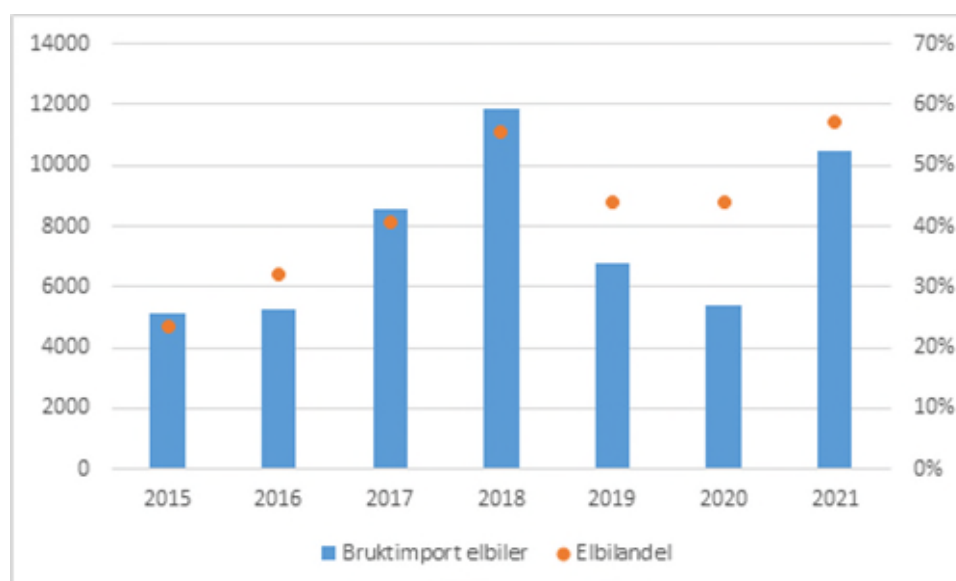
Tabell 13 Nye personbiler som er fordelt etter drivstoff og segment. 2021

Segment	Fossil/hybrid		Elbil		Elbilandel
	Antall	pst.	Antall	pst.	
TOTALT	62 560	100 pst.	113 688	100 pst.	65 pst.
Minibiler	132	0 pst.	2 838	2 pst.	96 pst.
Småbiler	3 274	5 pst.	5 532	5 pst.	63 pst.
Kompaktklassen	7 223	12 pst.	15 522	14 pst.	68 pst.
Mellomklassen	4 256	7 pst.	16 451	14 pst.	79 pst.
Luksusbiler	38	0 pst.	55	0 pst.	59 pst.
Flerbruksbiler	1 246	2 pst.	1 275	1 pst.	51 pst.



SUV	43 254	69 pst.	69 355	61 pst.	62 pst.
Sportsbiler	593	1 pst.	2 622	2 pst.	82 pst.
Store biler	2 511	4 pst.	34	0 pst.	1 pst.
Andre	33	0 pst.	4	0 pst.	11 pst.
Ikke fordelt					

Bruktimporten av elbiler økte frem til 2018, men gikk noe ned i 2019 og 2020, før den igjen økte 2021. Denne økningen skyldes trolig en kombinasjon av økt leveringstid på elbiler, økt tilskudd til kjøp av elbiler i Tyskland og flere tilgjengelige modeller i bruktbilmarkedet. Frem til og med 2019 lå elbilandelen i bruktimporten over elbilandelen i nybilsalget. De siste to årene har imidlertid elbilandelen i bruktbilmarkedet ligget noe under elbilandelen i nybilsalget.

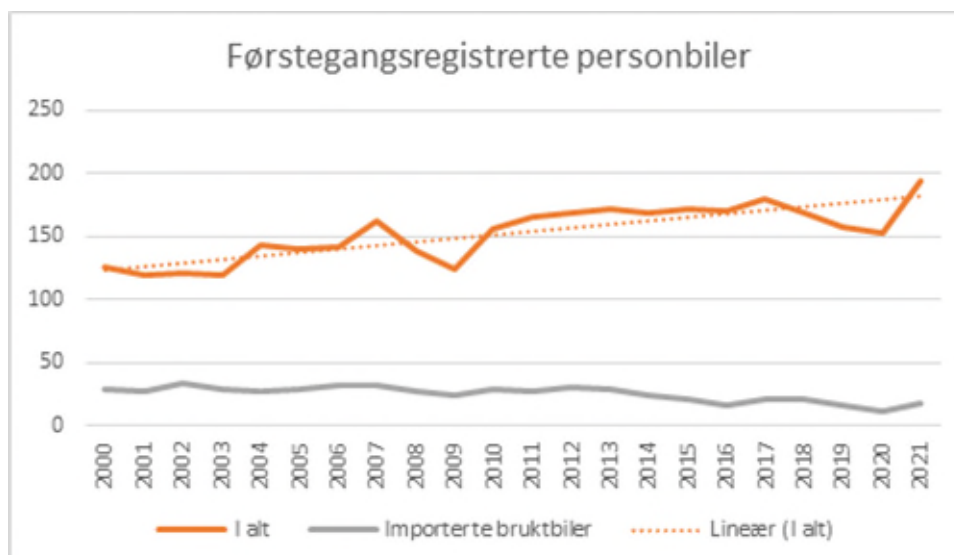


Figur 2 Bruktimport av elbiler

Det årlige antallet førstegangsregistrerte biler (nye og bruktimporterte) har ligget rundt 170 000 de siste ti årene.

Utviklingen fremover er usikker. Stadig forbedring gjør elbilene mer konkurransedyktige. Veksten de senere årene på og noe over banen som ble lagt til grunn i NB21, tilsier at anslaget for elbilandelen i 2025 og 2030 justeres opp i NB23 sammenlignet med NB21. Det legges til grunn en at elbilanden vil bli 90 pst. i 2023 og at andelen øker med 5 prosentenheter de to påfølgende årene, noe som innebærer at vi når målet om at 100 pst. av nybilsalget i 2025 er nullutslippsskjøretøy. De samme andelene er lagt til grunn for bruktimporten.

Etter hvert som elbilandelen nærmer seg 100 pst., vil elbilstøtten innebære en generell støtte til kjøp av nye biler. Med videreføring av dagens politikk vil nybilprisene falle i forhold til de historiske prisene i takt med den teknologiske utviklingen av elbilene. Insentivet til å kjøpe nye biler vil dermed øke i årene som kommer, og det vil – alt annet likt – gi økt nybilsalg. I fremskrivingene er det derfor lagt til grunn at bilparken vil vokse med 2,0 pst. årlig.



Figur 3 Antall førstegangsregistrerte biler. Tusen

Andelen ladbare hybridbiler har variert mer. Andelen vokste raskt fra 2014 til 2017, for så å falle fra 2017 til 2019. Andelen økte til 22 pst. i 2021 og var dermed biltypen med klart mest omsetning etter elbilene. I NB23 legges det til grunn at andelen ladbare hybridbiler vil falle raskt etter hvert som andelen elbiler øker.

Tabell 14 Anslag og historiske data for elbiler og ladbare hybridbiler i fremskrivingene.

Andel pst. Kursiverte tall er faktiske andeler

	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2030	2035	2040
Elbil									
NB23	42	54	64	80	90	100	100	100	100
NB21	42	50	58	66	74	90	95	95	95
Ladbar hybrid									
NB23	14	20	22	10	7,5	0	0	0	0
NB21	14	20	N/A	15	12,5	10	5	5	5

Samlet kjørelengde for personbiler (trafikkarbeid) antas som i NB21 å øke i takt med befolkningen. Det vil si at kjørte km per person holdes konstant. På grunn av redusert kjøring under pandemien er 2018 brukt som basisår for denne fremskrivingen, og det er antatt at kjørelengde per person vil være tilbake på 2018-nivå i 2023. Det antas med andre ord at pandemien ikke vil ha noen betydelig varig virkning på trafikkarbeidet, men dette er usikkert. Antall biler antas derimot å øke fordi salget er større enn avgangen. Dette impliserer at kjørelengde per bil avtar, noe som også er konsistent med historiske trender.

### Varebiler

I NB21 ble det lagt til grunn lineær årlig økning i andelen el-varebiler av nybilsalget opp til 45 pst. i 2025 og videre til 78 pst. i 2030. Det ble ikke lagt til grunn en tilsvarende økning i andelen ladbare hybrid varebiler. Salget av ladbare hybridvarebiler var på kun 0,9 pst. i 2021.

Andelen nye el-varebiler ligger lavere enn fremskrivingene i NB21. Salget økte imidlertid med rundt 20 pst. i 2019. Det var spesielt høyere salgstall frem til sommeren. Det antas at det har vært tilpasninger knyttet til det nye nullutslippsfondet til Enova. Salget av elektriske varebiler har vokst videre i 2020 og 2021. I 2021 ble elbilandelen for varebiler doblet og utgjorde 17 pst. Den sterke veksten i 2021 var drevet av sterke salgstall i første halvår som trolig hadde sammenheng med at ENOVA-støtten ble strammet inn i mai 2021. I juni 2022 utgjorde elbilandelen i varebilmarkedet om lag 20 pst.

Tabell 15 Antall nye elektriske varebiler. Månedsvise 2020 og 2021

	2020	2021	Differanse
Januar	260	473	213
Februar	200	416	216
Mars	189	572	383
April	120	687	567
Mai	85	637	552
Juni	166	459	293
Juli	93	193	100
August	109	494	385
September	314	407	93
Oktober	264	346	82
November	393	431	38
Desember	371	377	6

Den videre utviklingen i salget av elvarebiler er usikker. Salget har så langt vært betydelig lavere enn i personbilmarkedet, men den raske utviklingen i personbilmarkedet vil trolig smitte over på el-varebiler, slik at tilbudet av konkurransedyktige modeller med lengre kjørelengder øker. Enova-tilskuddet og fritaket i engangavgiften trekker i retning av økt salg etter hvert som kostnadene faller og egenskapene forbedres. I årets fremskriving legges det til grunn en vekst på 5 prosentenheter per år fra 2022 til 2025, og videre en lineær vekst i elbilandelen opptil 90 pst. i 2035. Dette er en nedjustering sammenlignet med antakelsene i fremskrivingene i Nasjonalbudsjettet for 2021.

I 2021 er det ikke solgt et nevneverdig antall ladbare hybride varebiler. Det ventes ikke at ladbar hybrid vil bli en like vesentlig overgangsteknologi for varebiler som for personbiler. I årets fremskriving antas det derfor at det aldri vil bli noe vesentlig salg av ladbare hybride varebiler i årene fremover.

Tabell 16 Tallfestede anslag for el-varebiler og ladbare hybrid varebiler i fremskrivingene. Andel pst. Kursiverte tall er faktiske andeler

	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2030	2035	2040
Elbil									
NB23	5	8	17	20	25	35	62,5	90	100
NB21	5	8	15	25,5	32	45	77,5	90	90

Ladbare hybrider									
NB23				0	0	0	0	0	0
NB21				0	0	0	0	0	0

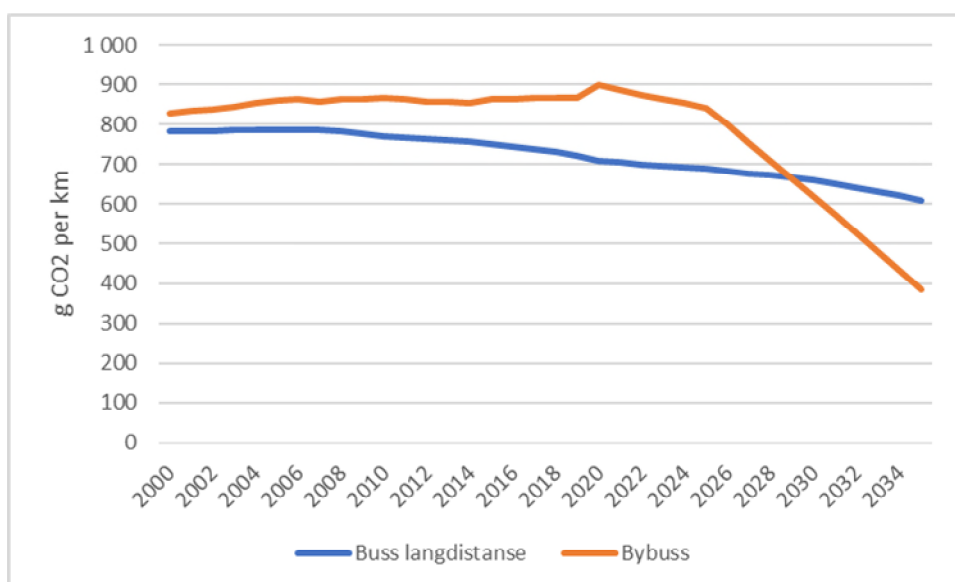
Samlet kjørelengde for varebiler (trafikkarbeid) antas, som i NB21, å øke noe sterkere enn befolkningen frem til 2030, og deretter i takt med befolkningen. Vekstraten frem til 2030 er satt til 0,2 prosentenheter over veksten i befolkningen. På grunn av redusert kjøring under pandemien er 2018 brukt som basisår for denne fremskrivingen, og det er antatt at kjørelengde vil være tilbake på trenden fra 2018 i 2023.

### Busser

For tunge kjøretøyer og motorsykkel/moped skiller det ikke mellom bestand/trafikkarbeid for ulike teknologier. Innfasing av nullutslipp og andre teknologier ligger i stedet inne i utslippsfaktorene. Følgende effektiviseringsparametere for utslippsfaktorene for by- og langdistansebuss lå til grunn for fremskrivingene i NB21:

	2016–2020	2020–2030	2030–2040
Buss langdistanse	0,0 pst.	-1,0 pst.	-1,5 pst.
Bybuss	-0,5 pst.	-2,0 pst.	-3,0 pst.

Utslippsfaktorene for bybusser har økt de siste årene, jf. figur 4. Fra 2000 til 2020 er utslippsfaktoren i gjennomsnitt redusert med om lag 0,5 pst. per år. Reduksjonen er større enn det som lå til grunn for fremskrivingene i NB21. For bybusser er bildet annerledes. For denne kjøretøygruppen har utslippsfaktoren i gjennomsnitt økt med 0,4 pst. årlig i perioden 2000-2020. Nedgangen som ble lagt til grunn i NB21, har altså foreløpig ikke materialisert seg.



Figur 4 Utslippsfaktorer for busser

Elektrisk fremdrift inngår ikke som egen teknologi for tunge kjøretøyer i modellen, og vi følger prinsippet om at teknologier som ikke er en del av grunnlagsstatistikken, heller ikke modelleres eksplisitt. De siste årene har det imidlertid vært en økning i antall elektriske busser.

Enova kan gi støtte til infrastruktur for kommunal og fylkeskommunale transporttjenester, og flere byer bruker anskaffelsesregelverket til å kjøpe el-bybusser. Fra 1. januar 2022 ble det innført et krav om nullutslipp i anskaffelser av bybusser fra 2025 (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-12-21-3840>).

Utslipp fra busser har vist en nedadgående trend de siste årene. Det er rimelig å legge til grunn at denne trenden vil fortsette. Dette gjelder spesielt for bybusser, der det er ventet at kravet vil ha betydelig effekt på utviklingen. Følgende vurderinger og forutsetninger er lagt til grunn i fremskrivingene i NB23:

#### Bybusser:

- Nullutslippskravet for bybusser i anskaffelsesreglene omfatter bare rutegående bybusser. Rutegående bybusser og andre busser kategorisert som bybusser, vil derfor ha forskjellig utslippsutvikling. Kategorien "bybusser" i utslippsregnskapet omfatter også busser som ikke går i rute. I fremskrivingen er det antatt at 80 pst. av bybussene vil omfattes av kravet.
- Det er lagt til grunn at om lag 12 pst. av bybussparken skiftes ut hvert år (levetid 8 år).
- Frem til 2025 er det antatt at elektriske busser utgjør omkring 15 pst. av salget. Dette gir en reduksjon i utslippsfaktor for bybussparken som omfattes av nullutslippskravet i anskaffelsesreglene, på 2 pst. per år hvert år for 2020–2025.
- Fra 2025 er det antatt en lineær innfasing av nullutslippsbusser over 8 år. Det fører til at alle dieseldrevne bybusser i rutetrafikk er faset ut innen 2033.
- Det er antatt at ikke-rutegående bybusser har samme effektivisering i utslippsfaktor som langdistansebussene.

#### Langdistansebusser/turbusser:

- Det er krevende å elektrifisere langdistansebusser og turbusser fordi disse bussene skal kjøre lenger og mer irregulært enn bybusser.
- Det finnes ingen nullutslippskrav i anskaffelsesreglene for langdistansebusser og turbusser. På bakgrunn av dette er det forutsatt lavere innfasing av nullutslippsløsninger enn for bybusser.
- I fremskrivingen i NB 23 er det lagt til grunn økende innfasing av nullutslippsløsninger for langdistanse/turbusser fra 2025 til 2040.
- Teknisk er det gjennomført ved en lineær endring i forandringstrend fra -0,6 pst. 2025 til -1 pst. i 2030. Frem til 2025 er forandringstrenden konstant på -0,6 pst.
- Fra 2030 til 2040 er det lagt til grunn en lineært økende forandringstrend fra -1 pst. 2030 til -3 pst. i 2040.

Samlet kjørelengde for busser (trafikkarbeid) antas som i NB21, å øke noe sterkere enn befolkningen. For bybusser er vekstraten satt til 0,2 prosentenheter over befolkningsveksten, mens den er satt lik befolkningsveksten for langdistansebusser/turbusser.

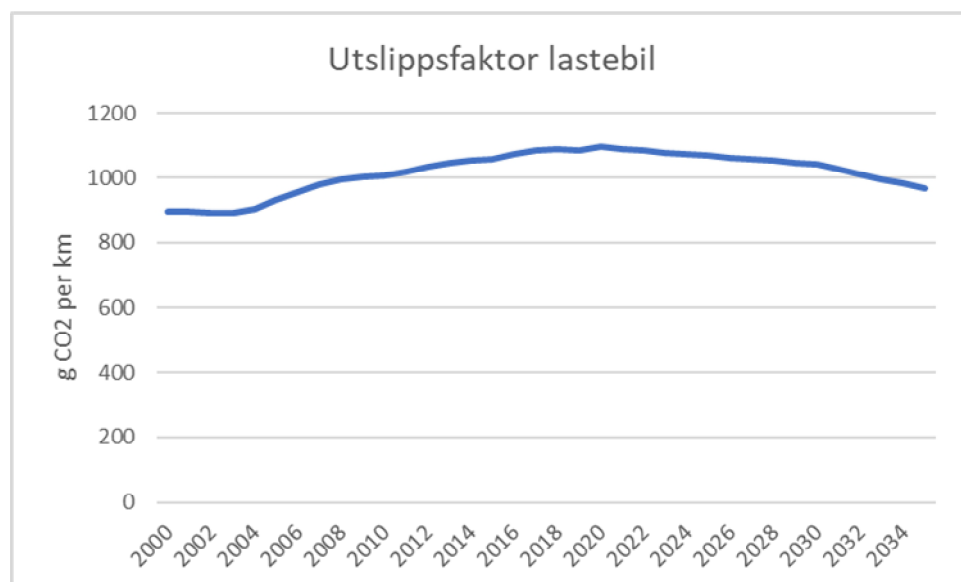
På grunn av redusert kjøring under pandemien er 2018 brukt som basisår for denne fremskrivingen, og det er antatt at kjørelengde vil være tilbake på trenden fra 2018 i 2023.

### ***Lastebil/trailer***

Til utslippsfremskrivingene i NB21 lå det inne følgende effektiviseringsparametere (årlig endring) for utslippsfaktorene for lastebiler:

	<b>2016–2020</b>	<b>2020–2030</b>	<b>2030–2040</b>
Lastebiler	-0,0 pst.	-1,0 pst.	-1,5 pst.

Utslippsfaktorene for lastebiler har økt de siste tjue årene. Fra 2000 til 2020 var årlig gjennomsnittlig økning 1 pst. Økningen har flatet ut, og de siste ti årene har gjennomsnittlig årlig økning vært på 0,4 pst.



*Figur 5 Utslippsfaktor for lastebil*

Det finnes noen elektriske modeller blant lettere lastebiler, og det er flere på tegnebrettet. Men teknologien er umoden, og usikkerheten er stor. I NB21 ble det lagt til grunn en flat utvikling i utslippsfaktorer til 2020, mens trenden har vist seg å bli en svak økning. Trenden skyldes blant annet at lastebiler blir større og tyngre som er forbundet med større utslipp, og dette trekker effektiviseringen målt som utslipp per kilometer ned. Følgende forutsetninger og vurderinger er lagt til grunn i NB23:

- Økt grad av elektrifisering/nullutslippsteknologi på grunn av pris- og teknologiutvikling, uavhengig av nye virkemidler.
- Effektivisering på -0,5 pst. per år frem til 2030, og -1,5 pst. årlig fra 2030 (fordi taket for hvor tunge lastebiler kan være, er nådd). For 2020-2030 er det lagt til grunn mindre reduksjon i effektiviseringen enn i NB21. Dette er basert på den svakt positive utviklingen i utslippsfaktor de siste årene.

Tabell 17 Anslag for effektivisering av lastebiler i fremskrivingene. Gjennomsnittlig årlig endring. Pst.

	2016–2020	2020–2030	2030–2040
Lastebil			
NB21	0,0 pst.	-1,0 pst.	-1,5 pst.
NB23		-0,5 pst.	-1,5 pst.

Samlet kjørelengde for lastebiler (trafikkarbeid) antas som i NB21 å øke i takt med befolkningen frem til 2030. Vekstraten etter 2030 forventes å være noe svakere og er satt til halvparten av befolkningsveksten. På grunn av redusert kjøring under pandemien, er 2018 brukt som basisår for denne fremskrivingen, og det er antatt at kjørelengde vil være tilbake på trenden fra 2018 i 2023.

### **Motorsykler og mopeder**

Fremskrivingen av utslipp fra motorsykler og mopeder er behandlet mindre detaljert enn de andre kjøretøyklassene i fremskrivingen. Utslippene er på omkring 130 000 tonn, og vi har lite informasjon om teknologi, kjørelengder osv.

Til fremskrivingene i NB21 lå det inne følgende effektiviseringsparametere (årlig endring) for utslippsfaktorene for motorsykler (inkl. mopeder):

	2016–2020	2020–2030	2030–2040
Motorsykler	-0,5 pst.	-2,0 pst.	-3,0 pst.

Som for de andre transportsegmentene, har ikke nedgangen i utslippsfaktoren de siste årene vært i tråd med det vi la til grunn i NB21. Vi har likevel vurdert det som rimelig at de vil bli det i fremtiden. Forutsetningene for effektivisering er derfor beholdt uendret fra NB21.

Bakgrunnen er at vi forventer at det vil komme ny teknologi også i motorsykkelsegmentet. Vi har ikke tatt stilling til om teknologiutviklingen vil gi økte andeler for elektriske modeller eller en annen teknologi i nysalg. For motorsykler ble det i NB21 lagt til grunn effektivisering i samme tempo som for bybusser, men for bybusser er kravene senere skjerpet.

Effektiviseringen er ikke lagt inn med faste prosenttrater i tiårsintervallene. I stedet er det antatt en lineært økende forandringstrend. Økningstakten på 0,173 prosentenheter per år er satt slik at samlet effektivisering til 2040 blir like stor som om man hadde brukt faste prosenttrater i tiårsintervaller.

Samlet kjørelengde for mopeder/motorsykler (trafikkarbeid) antas som i NB21 å øke i takt med befolkningsveksten. På grunn av redusert kjøring under pandemien, er 2018 brukt som basisår for denne fremskrivingen, og det er antatt at kjørelengde vil være tilbake på trenden fra 2018 i 2023.

### **Omsetningskrav for biodrivstoff**

Omsetningskravet for biodrivstoff i veitrafikken er 24,5 pst. i 2022. Kravet er uendret fra 2021 og 4,5 prosentenheter høyere enn i 2020. Avansert biodrivstoff kan dobbeltelles i

oppfyllelsen av omsetningskravet. I tillegg er det et delkrav til omsetning av avansert biodrivstoff på 9 pst. Samlet innebærer det at den reelle omsetningen av biodrivstoff som følger av omsetningskravet, ligger mellom 12,25 og 15,5 pst. avhengig av omsetning utover delkravet til avansert biodrivstoff nås ved bruk av avansert eller konvensjonelt biodrivstoff.

I 2021 var den faktiske andelen biodrivstoff omsatt i veitrafikken om lag 13,9 pst. for bensin og diesel sett under ett. Foreløpige skattetall (jan-mars 2022) viser en andel på 8 pst. for bensin og 13 pst. for diesel.

Omsetning av biodrivstoff rapporteres i stor grad basert på sertifikater, og ikke den faktiske innblandingen av biodrivstoff i bensin og diesel som selges ved pumpene. Omsetning av biodrivstoff varierer mye gjennom året, og foreløpige tall gir ikke nødvendigvis en god representasjon for omsetningen for hele året. Siden omsetningskravet ikke er endret siden 2020 og biodrivstoff fortsatt er vesentlig dyrere enn fossilt drivstoff etter skatt, legges det til grunn at andelen biodrivstoff i årene fremover vil ligge på 13 pst.

### ***Korreksjonsfaktorer***

Totale historiske utslipp fra veitrafikk i utslippsstatistikken blir beregnet ut fra omsatt volum bensin og diesel. Drivstofforbruk og utslipp fordeles på ulike kjøretøytyper med en «bottom-up»-modell (HBEFA). Denne modellen beregner også drivstofforbruk, og dette beregnede forbruket ligger gjennomgående lavere enn faktisk omsatte drivstoffvolum.

“Bottom-up”-beregningene brukes som utgangspunkt for bensin- og dieselforbruk i fremskrivingen. Dette fører til at beregningene underestimerer fremtidig drivstofforbruk, og derfor justeres utslippstallene med en korreksjonsfaktor. Korreksjonsfaktoren for hver drivstofftype tar utgangspunkt i forholdet mellom faktisk omsatt volum og beregnet forbruk av drivstoff (bensin og diesel) i historiske år.

I NB 23 benyttes samme metode for å fremskrive korreksjonsfaktorene som tidligere. Metoden innebærer at korreksjonsfaktoren justeres lineært tilbake fra utgangsåret (2020) til gjennomsnitt for siste 5 historiske år over en periode på 10 år. Sammenlignet med tidligere fremskrivninger er korreksjonsfaktorene gjennomgående økt i utgangsåret. Dette bidrar isolert sett til høyere fremskrivninger av utslipp.

### **Sjøfart**

Utslipp av NO<sub>x</sub> og CH<sub>4</sub> fra sjøfart beregnes basert på CO<sub>2</sub>-trenden og på utslippsregulering fra IMO for skip. IMO-reguleringen gir krav for utslipp fra de nye skip. Det antas at alle skip som benyttes i 2040 i Norge, når utslippskrav gitt i reguleringen. Dette reduserer utslippsfaktoren for CH<sub>4</sub> med 29 pst. mellom 2020 og 2040. For NO<sub>x</sub>-utslippsfaktor er reduksjonen på 51 pst. i samme periode. I anslagene for utslipp det enkelte år er det lagt til grunn at utslippsfaktorene reduseres lineært over perioden. Utslippsfaktoren for NO<sub>x</sub> er redusert med 38 pst. i perioden 2020–2030.



## **Annen transport mv.**

Anslåtte utslipp fra annen transport mv. baseres på beregninger i modellen SNOW. Dette omfatter luftfart, innenriks sjøfart, fiske, dieselredskap og -maskiner, samt noen mindre kilder. Det er gjort noen mindre justeringer i anslagene som følge av at husholdningens forbruk av drivstoff i SNOW ikke skiller mellom forbruk til personbiler og andre fremkomstmidler som fritidsbåter og snøscootere.

Ved omregning fra SNOW til kildene i utslippsregnskapet vil utslipp fra fritidsbåter og snøscootere (kilde 6.4.1–6.4.2) følge samme trend som utslipp fra personbiler fordi både personbiler, fritidsbåter og snøscootere er knyttet til husholdninger i SNOW. Siden graden av elektrifisering er mye høyere for personbiler enn andre kjøretøy, vil en slik antakelse være urealistisk. Trenden er justert ved at årlig trend fra 2020 til år  $t$  i SNOW-husholdning, reduseres med 50 pst. I praksis betyr dette at utslippene fra fritidsbåter og snøscootere reduseres med 28 pst. fra 2020 til 2030, mens utslippene ifølge SNOW ville vært redusert med 48 pst.

NO<sub>x</sub>-utslipp fra traktorer og anleggsmaskiner beregnes basert på dieselforbruk og avgasskrav fra direktiv 2004/26/EC om anleggsmaskiner. Dieselforbruk beregnes ved bruk av CO<sub>2</sub>-fremskrivninger for næringen. NO<sub>x</sub>-utslippsfaktoren reduseres med 26 pst. mellom 2020 og 2030 og med 29 pst. mellom 2020 og 2035.

## **Jordbruk**

Miljødirektoratet beregner fremskrevet utslipp fra jordbruk basert på forutsetninger om utvikling i aktivitet fra NIBIO. Fremskrivingen er basert på forutsetninger om utviklingen i følgende aktiviteter:

- husdyrtall, som blant annet avhenger av forventet befolkningsutvikling, historisk trend i produksjon og forbruk, antakelser om utviklingen i kosthold, samt tilvekst og ytelse per dyr
- bruk av husdyrgjødsel og kunstgjødsel. Det er antatt at husdyrgjødsel til en viss grad erstatter kunstgjødsel ved økt tilgang.
- For melkeku er det lagt inn forventet fremtidig utvikling i ytelse, nitrogeninnhold i gjødsel og utskillelse av organisk materiale (VS). Bruk av kraftfôr som andel av total mengde dyrefor, og andel melkeku på beite er også lagt inn i beregningene.
- For kviger og okser er slaktevekt og slaktealder fremskrevet.
- utvikling i tonn av ulike avlinger
- utvikling i areal dyrket myrjord, som er basert på historisk trend gitt av NIBIOs arealbruksregnskap
- kalking med kalksten og dolomitt på jordbruksmark

SSBs middelalternativ for befolkningsfremskriving fra 2022 ligger til grunn for fremskrivingene i jordbruk, i tråd med de generelle forutsetningene for fremskrivingen. Arbeidet til Miljødirektoratet og NIBIO er dokumentert i vedleggene til dette dokumentasjonsnotatet.

## Andre kilder

Noen få kilder i samleposten «9 Andre kilder» har CO<sub>2</sub>-utslipp som fremskrives med SNOW, og andre gasser fremskrives med utgangspunkt i trenden for CO<sub>2</sub>. De fleste utslippskildene i denne samleposten har imidlertid ikke CO<sub>2</sub>-utslipp, og de fremskrives derfor med andre metoder.

*CH<sub>4</sub>-utslipp* fra avfallsdeponi beregnes ved bruk av metanmodellen, som er utviklet av IPCC og som benyttes i det nasjonale regnskapet. Deponi av nedbrytbart avfall er forbudt i Norge og kun små mengder av avløps slam ble deponert i 2020. I metanmodellen benyttes slammengden i 2020 og andel metanuttak rapportert i 2020 til å beregne utslipp for perioden 2021-2035.

*NMVOC-utslipp* fra løsemidler er uvanlig høye i 2020 på grunn av høyt forbruk av desinfeksjonsmidler under Covid-19-pandemien. Gjennomsnittet av NMVOC-utslipp i perioden 2015-2019 benyttes derfor for fremskriving. Utslipp antas likt gjennomsnittet for hele perioden etter 2021. I atmosfæren blir NMVOC-utslippene oksidert til CO<sub>2</sub> som regnes med i klimagassregnskapet.

*HFK-utslipp* beregnes basert på vurderinger av effekt av avgift og EU-reguleringer. EUs reviderte forordning om fluorholdige klimagasser har flere bestemmelser som begrenser bruken av HFK fremover. Bl.a. er det fasett inn grenser for maksimal GWP-verdi for gass i mange typer kjøleanlegg og luftkondisjoneringsystemer i perioden 2015-2025. I tillegg er det fra 2020 forbudt å etterfylle anlegg i drift med ny gass med GWP på over 2 500, og fra 2030 er det også forbudt å etterfylle med brukt gass. Det er også krav til lekkasjekontroller og til sertifisering av personell som håndterer disse gassene.

EUs direktiv om mobil luftkondisjonering innebærer at det ikke lenger er tillatt med HFKer med GWP over 150 i luftkondisjoneringsanlegg i nye personbiler og lette varebiler. Dette medfører at bruk av HFK-134a gradvis fases ut i kjøretøyenes luftkondisjoneringsanlegg.

For fremskrivingen antas det at totalt HFK-utslipp reduseres med 0,6 mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekv. i 2030 ift. 2015. Etter 2030 er det lagt til grunn at utslipp årlig reduseres med 2 pst.

Gitt antagelsene om totale HFK-gasser, antas følgende utvikling for enkeltgasser:

- HFK-143a - Reduseres lineært fra 2020 til 0 i 2035.
- HFK-125 - Reduseres med 50 pst. fra 2016 til 2030 (utslippsutvikling til 2020 og deretter lineær reduksjon), og så videre lineært til 0 i 2060.
- HFK-32 – Øker med 8 pst. årlig mellom 2020 og 2030, og så 2 pst. fra 2030 til 2060.
- HFK-134a får resterende utslippsreduksjoner, slik at den overordnede vurderingen av trend for HFK-gasser oppfylles.
- Alle andre gasser holdes likt som i 2020.

*SF<sub>6</sub>-utslipp* beregnes for halvlederproduksjon, elektrisk utstyr, isolerte vinduer og andre kilder.

- Utslipp fra halvlederproduksjon ligger flatt på 1 140 tonn CO<sub>2</sub>-ekv i utslippsregnskapet og antas uendret fremover.
- Utslipp fra elektrisk utstyr beregnes som lekkasjer fra SF<sub>6</sub> lagret i utstyr som er i bruk (banken). Banken er økende i fremtiden, noe som innebærer økende utslipp. Det antas at utslippene øker med 1pst. årlig med utgangspunkt i gjennomsnittet for femårsperioden 2016-2020 for høyspenning, med 1,5 pst. årlig for mellomspenning og 2,5 pst. årlig for måletransformatorer.
- Isolerte vinduer med SF<sub>6</sub> har ikke vært på markedet fra og med 2003. Med en levetid på 30 år er 2032 siste år med utslipp fra slike vinduer.
- For andre kilder til SF<sub>6</sub>-utslipp antas uendrede utslipp fremover.

Tabell 18 Mindre kilder for CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O som ikke er omtalt over:

Kildenummer	Kildebetegnelse	Beskrivelse
9.9.2	Gassdistribusjon	Fremskrevet med produksjon av gass offshore
9.9.5	Avløp og avløpsrensing	CH <sub>4</sub> : Antas å avta med 1 pst. per år. N <sub>2</sub> O: Antas å øke med det dobbelte av befolkningsvekst.
9.9.6	Kompostering og biogassanlegg	CH <sub>4</sub> : Antas å øke med samme faktor som befolkningsvekst. N <sub>2</sub> O: Antas å øke med det dobbelte av befolkningsvekst.
9.9.9	Kilder ikke nevnt andre steder	N <sub>2</sub> O: Omfatter bruk til anestesi, drivstoff m.m. Antas å avta med 0,5 pst. per år.

## Netto opptak i skog og annen arealbruk

Fremskrivningen av netto opptak i skog og annen arealbruk er basert på beregninger utført av Norsk institutt for skog og bioøkonomi (NIBIO), se [NIBIO Rapport nr. 124 2022](#).

Fremskrivningen som presenteres i denne meldingen er vesentlig nedjustert sammenliknet med fremskrivningene som ble presentert i Nasjonalbudsjettet 2021. Disse to banene kan imidlertid ikke sammenlignes da det er gjort flere metodeendringer.

Den nye fremskrivningen er basert på et nyere datasett. Det påvirker tallene noe. Videre er det foretatt en endring i metoden for estimering av karbonbeholdningsendringer i mineraljord, strø og død ved i gjenværende skog (eksisterende forvaltet skog under EU-bokføring). I tillegg er dagens politikk lagt til grunn. Det innebærer at effekter av virkemiddelbruk innført etter 2009 (som for eksempel tilskudd til tettere planting) er inkludert. Det er også gjort noen justeringer i hvordan hogst behandles i simuleringene. I fremskrivningene er utviklingen korrigeret for arealbruksendringer. Forutsetninger for foryngelse er også endret sammenliknet med tidligere beregning.

## Anbefalinger fra teknisk beregningsutvalg for klima

Tabell 19 gir en oppsummering av noen viktige anbefalinger fra [Teknisk beregningsutvalg for klima](#) og hvordan disse er fulgt opp i årets fremskrivninger.

Tabell 19 Anbefalinger fra teknisk beregningsutvalg for klima

Årsrapport 2019	Årsrapport 2022	Oppfølging i fremskrivingene i Nasjonalbudsjettet 2023
<p>Utvalget anbefaler at de som utarbeider nasjonale fremskrivinger samarbeider tettere med enhetene som bruker analysene, samt at forutsetninger, antagelser og usikkerheter i fremskrivingene kommuniseres tydelig i forbindelse med publisering.</p>	<p>For å øke transparensen mener utvalget det er behov for mer systematisk og bedre dokumentasjon av metodene. Utvalget anbefaler at det settes inn økte ressurser for å videreutvikle og dokumentere utslippsfremskrivingene. Forbedret organisering kan også innebære effektivisering, for eksempel ved en tettere kobling mellom de som utarbeider fremskrivingene og de som bruker fremskrivingene.</p>	<p>Det er utarbeidet et dokumentasjonsnotat som gjengir forutsetninger og metode for fremskrivingene.</p>
	<p>Utvalget anbefaler at det gjennomføres følsomhetsanalyser for viktige forutsetninger i modellene og at fremskrivingene inkluderer omtale av identifiserte faktorer som har stor betydning for usikkerheten. Metodeapparatet bør også tilrettelegges for å bruke scenarioer, dvs. ulike narrativ om fremtiden hvor man endrer flere forutsetninger simultant.</p>	<p>Det er ikke utført sensitivitetsanalyser for sentrale forutsetninger. SSB har utarbeidet en <a href="#">analyse</a> med et scenario i SNOW som viser virkningen av å øke CO<sub>2</sub>-avgiften på mineralske produkter til 2 000 kroner per tonn CO<sub>2</sub> i 2030. Scenariet bygger på samme forutsetninger som fremskrivingene.</p>
	<p>Det bør etterstrebes å evaluere og etterprøve fremskrivingene, inkludert metodene og vurderingene som gjøres.</p>	<p>Det er ikke gjennomført noen systematisk evaluering eller etterprøving av fremskrivingene.</p>
	<p>Finansdepartementet har som ambisjon å kunne vurdere effekten av sentrale virkemidler i SNOW i forbindelse med</p>	<p>Den nye versjonen av SNOW har gjort det mulig å justere sentrale virkemidler i modellen. Finansdepartementet og SSB</p>

	<p>fremskrivningene. Utvalget støtter dette utviklingsarbeidet og anbefaler transparens og god dokumentasjon av modellutviklingen og uttesting av modellen til dette formålet.</p>	<p>har avtalt videre utvikling av modellen med sikte på at flere virkemidler skal være modellert i en ny versjon av modellen i tide til fremskrivningene i Nasjonalbudsjettet for 2025</p>
	<p>For at fremskrivningene skal fungere som referansebane for analyser av planlagte virkemidler er det viktig at disse er basert på en videreføring av iverksatte virkemidler. En mulighet kan være å be aktørene [petroleumsnæringen] om å gjøre en tilleggsvurdering der de legger iverksatte virkemidler til grunn. En annen mulighet kan være å be selskapene gjøre rede for hvilke rammebetingelser (utover iverksatte virkemidler) som er lagt til grunn i sine vurderinger.</p>	<p>Det er ikke gjort endringer i metoden for fremskrivning av utslipp fra petroleumsvirksomheten. Finansdepartementet vil vurdere endringer i metoden frem mot Nasjonalbudsjettet 2025.</p>
	<p>Det fremstår som lite hensiktsmessig at fremskrivningene av utslipp og opptak fra skog- og arealbrukssektoren ikke inngår i samme system som resten av utslippsfremskrivningene. For å sikre konsistens mellom forutsetninger som ligger til grunn, bør i det minste fremskrivningene gjennomføres samme år og med felles forutsetninger om økonomisk aktivitet, energibruk mv.</p>	<p>Det er ikke gjort endringer i metoden for fremskrivning av utslipp fra LULUCF</p>

	<p>Økende behov for fremskrivinger til bruk for løpende politikkutvikling gjør at det kan være behov for årlige utslippsfremskrivinger. Samtidig er det ressurskrevende å gjennomføre fremskrivingene, og gjennomgangen her viser at det også er hensiktsmessig å prioritere ressurser til evaluering, metodeutvikling, dokumentasjon og transparen. En mulig løsning kan være å utarbeide utslippsfremskrivinger hvert år, men med mindre omfattende ressursbruk annethvert år der man fokuserer på større endringer, dvs. endringer i økonomiske forhold og virkemidler som antas å ha relativt stor innvirkning på utslippene fremover.</p>	<p>Årlige fremskrivinger vil være svært ressurskrevende, og Finansdepartementet vurderer foreløpig kostnaden ved dette til å være vesentlig høyere enn nytten. Det skjer normalt lite med utslippene mellom dagens 2-årige fremskrivinger. Årlige fremskrivinger anses derfor ikke å gi et vesentlig bedre beslutningsgrunnlag. Videre vil årlige fremskrivinger legge beslag på de samme ressursene som videreutvikler metodeapparatet for fremskrivingene, og dermed kunne bidra til forsinkelser i dette arbeidet.</p> <p>Finansdepartementet vil se nærmere på nytten av å gjennomføre mindre justeringer av fremskrivingene i «pauseåret» opp mot andre mulige løsninger for årlige oppdateringer av beslutningsgrunnlaget.</p>
	<p>I tillegg til fremskrivinger av iverksatte virkemidler, burde det utarbeides fremskrivinger med tilleggsvirkemidler eller planlagte virkemidler (såkalt with additional measures).</p>	<p>SSB har utarbeidet en <a href="#">analyse</a> med et scenario i SNOW som viser virkningen av å øke CO<sub>2</sub>-avgiften på mineralske produkter til 2 000 kroner per tonn CO<sub>2</sub> i 2030. Scenariet bygger på samme forutsetninger som fremskrivingene.</p> <p>Det er ikke utarbeidet andre WAM-fremskrivinger.</p>