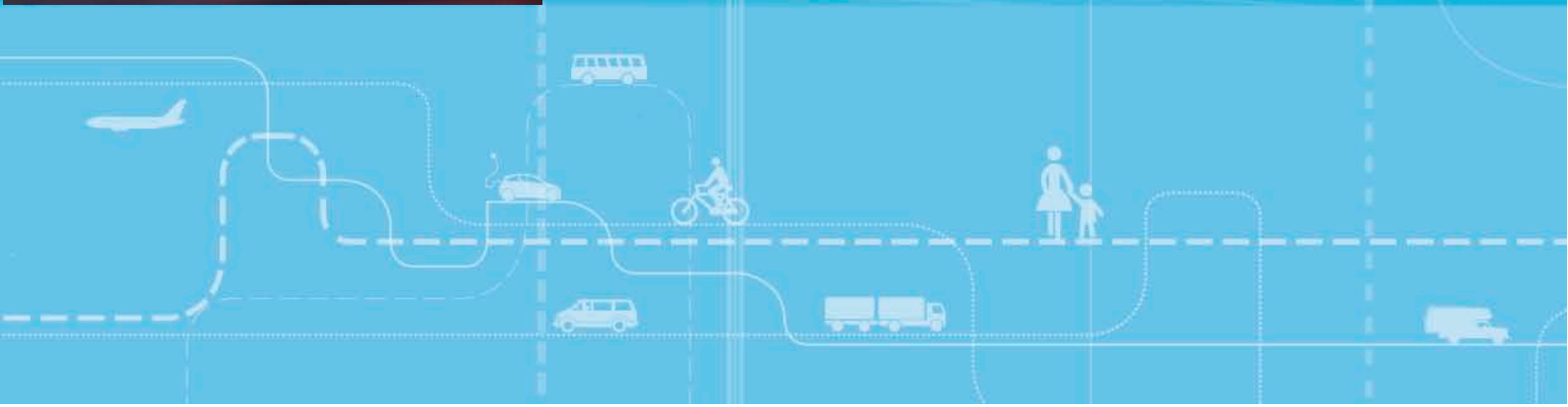


LAVUTSLIPPSSONER

Tiltak for å redusere NO₂-utslippene



LAVUTSLIPPSSONER

Tiltak for å redusere NO₂-utslippene

Harald Aas, Rolf Hagman, Silvia Olsen,
Jardar Andersen, Astrid Amundsen

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: Lavutslippssoner, Tiltak for å redusere NO²-utslippene

Forfattere: Harald Aas
Rolf Hagman
Silvia J. Olsen
Jardar Andersen
Astrid Helene Amundsen

Dato: 06.2012

TØI rapport: 1216/2012

Sider 80

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1357-0

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3620 - Miljøhåndboken - Tiltakskatalog for transport, miljø og klima

Prosjektleder: Marika Kolbenstvedt

Kvalitetsansvarlig: Marika Kolbenstvedt

Emneord: Barrierer
Bytrafikk
Lavutslippssone
Nitrogenoksider
NO²
Utslipp

Sammendrag:

I flere av landets største byer overskrides grenseverdiene for NO₂. Dagens dieseldrevne personbiler med partikkelfilter slipper ut 40-70 ganger mer NO₂ enn en tilsvarende bensinbil. Disse bilene utgjør omkring 70-75 prosent av nybilsalget og vil være på markedet fram til Euro 6-kravene innføres i 2015. Incentiver for å redusere salget av slike biler til fordel for bensinbiler og hybridbiler er et viktig tiltak for å bedre luftkvaliteten i byene. Et annet tiltak er å skifte ut dieselbusser med gassbusser. Hvis disse tiltakene ikke er tilstrekkelige til å overholde grenseverdiene for NO₂, kan man vurdere lavutslippssoner. Hvorvidt dette er et egnet tiltak må vurderes for hvert enkelt område der overskridelser forekommer. Slike soner kan kreve så sterke virkemidler at det kan bli vanskelig å få aksept for gjennomføring. Det er uansett viktig å utarbeide en hjemmel for innføring av slike soner, slik at kommunene gis det nødvendige handlingsrom. For å være forberedt bør en også utrede hvor stor reduksjon i NO₂-utslippene som er nødvendig for å overholde grenseverdiene.

Title: Low Emission Zones. Measures to decrease emissions of NO²

Author(s): Harald Aas
Rolf Hagman
Silvia J. Olsen
Jardar Andersen
Astrid Helene Amundsen

Date: 06.2012

TØI report: 1216/2012

Pages 80

ISBN Electronic: 978-82-480-1357-0

ISSN 0808-1190

Financed by: The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3620 - Miljøhåndboken - Tiltakskatalog for transport, miljø og klima

Project manager: Marika Kolbenstvedt

Quality manager: Marika Kolbenstvedt

Key words: Barriers
City traffic
Emissions
Low emission zone
NO²

Summary:

Several of the largest cities in Norway are experiencing excess levels of atmospheric NO₂. Today's diesel cars with particulate filters emit 40-70 times more NO₂ than an equivalent petrol car. These vehicles make up around 70-75 per cent of new car sales in Norway, and will be on the market until the Euro 6 requirements are introduced in 2015. Incentives to reduce the sales of such cars in favour of petrol and hybrid cars may improve the air quality in cities. Another measure is to replace diesel buses with gas driven ones. If these measures are not sufficient to comply with the limits for NO₂, low emission zones may be considered. But such zones may be perceived as so restrictive that it would be difficult to gain acceptance for their implementation.

Language of report: Norwegian

Rapporten utgis kun i elektronisk utgave.

This report is available only in electronic version.

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

I tilknytning til nettstedet Tiltakskatalog.no - Trafikk, miljø og klima - arbeides det løpende med å oppsummere kunnskap om virkninger av ulike miljø- og klimatiltak som kan benyttes for å begrense vegtrafikkens negative virkninger, og utfordringer knyttet til gjennomføring av disse. Denne rapporten oppsummerer erfaring med lavutslippssoner i ulike land, utforming, mulige barrierer mot innføring av slike soner, målkonflikter og dilemmaer som eksisterer i tilknytning til temaet.

Lavutslippssoner i utlandet er mest brukt for å redusere partikkelutslippene. I Norge er slike soner mest aktuelle som et framtidig tiltak for å redusere NO₂-utslippene slik at forurensningsforskriftens grenseverdi for årsmiddel og akutte situasjoner ikke overskrides. Statens vegvesen arbeider med å utrede forslag til en hjemmel slik at lavutslippssoner kan innføres ved behov. I den anledning er man interessert i å få kartlagt ulike erfaringer med slike soner, samt andre tiltak som kan brukes for å redusere NO₂-utslippene.

Prosjektet er finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Pål Rosland har vært oppdragsgivers hovedkontaktperson.

Prosjektet er utført av TØI-forskerne Rolf Hagman, Jardar Andersen, Astrid Amundsen og Silvia Olsen med kommunikasjonsleder Harald Aas som prosjektleder. Hagman har hatt hovedansvar for kapittel 2, Amundsen og Andersen for kapittel 4, Olsen for kapittel 5 og Aas for kapittel 6 og 7 samt redigering av rapporten. Kapittel 3 bygger på ulike scenarier utarbeidet av Karl Idar Gjerstad ved NILU i et eget prosjekt finansiert av Statens vegvesen, Vegdirektoratet, som har gått parallelt med dette prosjektet. Notatet fra Gjerstad ligger som vedlegg til rapporten.

Arvid Strand og Frode Longva har gitt gode råd under veis i arbeidet. Kvalitetssikringen er foretatt av avdelingsleder Marika Kolbenstvedt. Sekretær Trude Rømming har bistått med ferdiggjøring av rapporten.

Oslo, juni 2012
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Marika Kolbenstvedt
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

1	Bakgrunn	1
1.1	Forurensningsforskriftens krav	2
1.2	Målkonflikter	3
1.3	Gjennomgang av ulike tiltak	4
1.4	Tiltakskatalog.no	4
1.5	Rapportens struktur	5
2	Dieserbiler kontra bensinbiler – sammensetning av bilparken.....	6
2.1	Avgiftsomlegging økte salget av dieserbiler	6
2.2	Effektive dieselmotorer	6
2.3	Utslipp av lokalt forurensende avgasser NO _x og PM	7
2.4	NO _x / NO ₂ -utslipp i virkelig trafikk	8
2.5	Teknologinøytrale krav er ønskelig	10
2.6	Lette kjøretøy med lave utslipp av både CO ₂ og NO ₂ , 2012-2020	11
2.7	Tunge kjøretøy med lave utslipp av både CO ₂ og NO ₂ , 2012-2020.....	11
2.8	Forventninger til Euro 6/VI.....	11
2.9	Lette kjøretøy – ingen NO _x	12
3	Ulike utslippsscenarioer.....	14
3.1	Forenklete beregninger.....	14
3.2	Utvikling fram til 2020 – med god effekt av Euro 6/VI	15
3.3	Utvikling fram til 2020 – med begrenset effekt av Euro 6/VI.....	16
3.4	Innføring av lavutslippssone.....	17
3.5	Oppsummering	19
4	Erfaring med lavutslippssoner.....	20
4.1	Tiltak, virkemidler og effekter	20
4.2	Oversikt over Lavutslippssoner i Europa	20
4.3	Virkninger av lavutslippssonene på utslipp	26
4.4	Råd og anbefalinger om lavutslippssoner	29
4.5	Avsluttende kommentarer.....	33
5	Barrierer og uintenderte effekter	35
5.1	Hva er barrierer?	35
5.2	Ulike løsninger for lavutslippssoner, ulike typer barrierer.....	36
5.3	Kopling mellom tiltak og finansieringsform.....	37
5.4	Barrierer ved ulike løsninger for lavutslippssoner	38
5.5	Majoritetspakker	39
5.6	Ulike byer, ulike løsninger?	41
5.7	Oppsummering	42
6	Andre mulige tiltak	43
6.1	Mange tiltak kan brukes for å møte EUs krav	43
6.2	Lavutslippssone som ”ris bak speilet”	43
6.3	Økonomiske insentiver.....	45
6.4	Køprising	46
6.5	Differensiert parkeringsavgift	47
6.6	Gassbusser.....	47
6.7	Redusert vegkapasitet.....	48

6.8	Omkjøringsveger.....	48
6.9	Kampanjer for å redusere bilbruken.....	49
6.10	Tilrettelegging for kollektivtrafikk, gange og sykkel.....	49
6.11	Tiltak i Storbritannia.....	49
7	Oppsummering og drøfting.....	51
7.1	Tøffe virkemidler gir større reduksjoner.....	51
7.2	Fordeler og ulemper med lavutslippssoner.....	52
7.3	Lavutslippssone som ”ris bak speilet”.....	53
7.4	Målkonflikt: Lokal luftkvalitet kontra klimagassutslipp.....	54
7.5	Biler med lave utslipp av både CO ₂ og NO ₂	55
7.6	Målkonflikter ved innføring av tiltak.....	55
8	Referanser.....	57
	Vedlegg.....	60

Sammendrag:

Lavutslippssoner

Tiltak for å redusere NO₂-utslippene

TØI rapport 1216/2012

Forfatter(e): Harald Aas, Rolf Hagman, Silvia Olsen, Jardar Andersen, Astrid Amundsen
Oslo 2012 80 sider

I flere av landets største byer overskrides grenseverdiene for NO₂. Dagens dieseldrevne personbiler med partikkelfilter slipper ut inntil 70 ganger mer NO₂ enn en tilsvarende bensinbil. Disse bilene utgjør omkring 70-75 prosent av nybilsalget og vil være på markedet fram til Euro 6-kravene innføres i 2015. Incentiver for å redusere salget av slike biler til fordel for bensinbiler og hybridbiler er et viktig tiltak for å bedre luftkvaliteten i byene. Et annet tiltak er å skifte ut dieselbusser med gassbusser. Hvorvidt lavutslippssoner er et egnet tiltak, må vurderes for hvert enkelt område der overskridelser av grenseverdiene for NO₂ forekommer. Slike soner kan kreve så sterke virkemidler at det kan bli vanskelig å få aksept for gjennomføring. Det er uansett viktig å utarbeide en hjemmel for innføring av slike soner, slik at kommunene gis det nødvendige handlingsrom. For å være forberedt bør en også utrede hvor stor reduksjon i NO₂-utslippene som er nødvendig for å overholde grenseverdiene.

I landets største byer, og særlig i Oslo, Bergen og Trondheim, har vi et betydelig helseproblem forårsaket av NO₂. Dette kommer i tillegg til kjente helseproblemer med dieseleksospartikler. Forurensningsforskriftens grenseverdier for årsmiddel av NO₂ overskrides årlig i disse byene. Grenseverdiene for NO₂ ble juridisk bindende fra 1. januar 2010. Kommuner som har overskridelser er pålagt å legge fram planer for hvordan utslippene kan reduseres.

Som anleggseier har Statens vegvesen og berørte kommuner og fylkeskommuner ansvar for å gjennomføre tiltak etter Forurensningsforskriften § 7-3. Forskriften trådte i kraft 1. januar 2010, og tiltak for å komme under grenseverdiene for NO₂ skal være gjennomført innen tre år. Fristen kan utsettes ytterligere etter søknad fra kommunen, det vil si frem til 2015. Utsettelsen skal godkjennes av EFTAs overvåkingsorgan ESA. ESA setter som vilkår at Norge fremlegger omfattende dokumentasjon om hvor og når Norge kan ha NO₂-overskridelser og hvordan Norge kan klare å overholde disse i 2015.

At fristen for å overholde kravene i forurensningsforskriften er i 2015, samtidig med at Euro 6/VI for lette og tunge kjøretøy først innføres fra dette tidspunktet, gjør det ekstra krevende å overholde kravene. At teknologien for renere kjøretøy ikke foreligger tidligere, er noe Norge har liten innvirkning på.

De tre viktigste bidragsyterne til NO₂-utslippene fra trafikken er dieseldrevne personbiler, tunge og lette vare- og lastebiler samt busser. Moderne bensindrevne personbiler med treveis katalysator har nesten ikke utslipp av gasser som reduserer den lokale luftkvaliteten. For å få bukt med NO₂-problemene er det med andre ord påkrevet å få gjort noe med den dieseldrevne bilparken i byområdene og omfanget av det transportarbeidet som denne bilparken produserer.

De senere årene har innslaget av dieseldrevne kjøretøyer i den norske bilparken økt. Salget av dieseldrevne personbiler økte sterkt fra 2007. Da ble engangsvavgiften endret for å stimulere folk til å velge biler med lavere utslipp av CO₂. Dette favoriserer dieseldrift fordi dieselmotoren er mer effektiv og dermed også gir lavere utslipp av klimagasser. Andelen dieselmotorer steg raskt fra ca 50 prosent av nybilsalget til 75 prosent.

Det var velkjent at dieselmotorer hadde mye høyere utslipp av NO_x enn nye bensinbiler. Det var mindre kjent at de partikkelfiltrene som nye dieselmotorer er utstyrt med, øker NO₂-andelen av NO_x-utslippene fra 10 til ca 50 prosent. Informasjon om dette begynte først å komme fra studier i Storbritannia i 2006.

Lenge har man trodd at NO₂-problemet ville bli løst gjennom stadig strengere avgasskrav. Fra 2015 innføres Euro 6-krav for dieseldrevne personbiler og tilsvarende Euro VI for tunge kjøretøyer. Disse Euro-klassene stiller svært strenge krav til utslipp av nitrogenoksider (NO_x) og partikler (PM), men stiller ingen spesifikke krav til utslipp av NO₂. Det er imidlertid denne gassen som er helseskadelig.

Beregninger viser at NO₂-utslippene i landets største byer vil stige fram til kravene trer i kraft i 2015, for deretter gradvis å reduseres i takt med at bilparken skiftes ut med nyere biler. Selv om Euro-6 kravene til nye personbiler reduserer utslippene som planlagt, vil likevel de største byene slite med overskridelser av årsmiddelverdiene for NO₂ også etter 2020. Dersom den nye teknologien som tas i bruk for å klare kravene ikke innfrir, vil problemene bli enda større.

Det er imidlertid viktig å presisere at NO₂-konsentrasjonene i de største byene omfatter mindre deler av disse byene. Når det søkes etter virkemidler for å påvirke utslippsnivået, søkes det derfor ikke bare etter teknologiske løsninger, men også etter virkemidler som kan påvirke transportomfanget i de mest utsatte områdene i disse byene.

Lavutslippssoner

TØI har i dette prosjektet oppsummert erfaringer med lavutslippssoner i andre land, målkonflikter, hvilke barrierer som kan gjøre det vanskelig å innføre slike soner, og hvilke andre tiltak som man eventuelt kan bruke for å få ned utslippene.

Lavutslippssoner er i utstrakt bruk i ulike land i Europa, men da som oftest for å redusere partikkelutslippene. Sonene er geografisk avgrensede områder hvor det enten er forbudt for kjøretøyer som ikke tilfredsstillers utslippskravene, eller der det stilles krav om at slike kjøretøyer må betale et gebyr. Utslippskravene er som oftest definert som å oppfylle kravene i en av Euro-klassene. Sonenes utforming varierer i stor grad avhengig av lokale forhold og problemets omfang. De kan omfatte både hele kommuner eller mindre deler, både lette og tyngre kjøretøyer, gjelde for hele eller bare deler av døgnet, hele året, etc.

I hvilken grad slike soner er egnet for å redusere overskridelsene av NO₂ i de aktuelle norske byene, vil man først få svar på når løsningen er konkret utredet for den enkelte by. Man må konkret beskrive sonens utbredelse, et eventuelt gebyrs størrelse, hvilke kjøretøyer den skal gjelde for, etc., og ut fra det beregne effekten på NO₂-nivåene. Den kunnskapsgjennomgangen som TØI har gjort i dette prosjektet er av mer overordnet karakter.

Strakstiltak for å endre sammensetningen av bilparken

For å få ned NO₂-konsentrasjonen i de største byene, kan en strategi være å påvirke utvikling av bilparken i retning av færre dieseldrevne biler. Informasjonskampanjer og drøfting av mulige insentiver for å redusere salget av dieseldrevne personbiler bør initieres.

Tidsperspektivet er kritisk. Årsaken er at nye dieseldrevne personbiler (Euro 5) som nå selges, slipper ut inntil 70 ganger mer NO₂ pr km i bykjøring enn bensinbiler eller hybridbiler av tilsvarende størrelse. I Oslo økte antallet slike dieselmotorer med over 40 000 fra 2009 til 2011. Når Euro 6 innføres fra 2015, vil utslippene fra dieselmotorer reduseres drastisk, men en dieseldreven personbil vil fortsatt slippe ut betydelig mer NO₂ enn en personbil som går på bensin.

Et viktig insentiv for å påvirke bilsalget i en slik retning, kan være å gi tydelige signaler om at det kan bli nødvendig å innføre lavutslippssoner med forbud eller gebyrer for blant annet dieseldrevne personbiler, dersom grenseverdiene for NO₂ fortsatt overskrides etter 2015. Dersom salgstrenden ikke snur, kan ytterligere insentiver vurderes. Lavere årsavgift eller en eller annen premiering for dem som ønsker å skifte til bil med mindre NO₂-utslipp, er en mulighet. I Storbritannia har man en ordning med lavere årsavgift for tunge kjøretøy som tilfredsstiller Euro VI tidligere enn kravene tilsier.

Tiltakene må iverksettes så snart som mulig, dersom en vil hindre at nye Euro 5-dieselmotorer fases inn i bytrafikken, og være fram til Euro 6-kravene innføres i ca 2015.

En del av informasjonsopplegget kan være klargjøring av byenes forpliktelser ifølge forurensningsforskriften. Det kan også være relevant å informere om hvordan ulike kjøretøy påvirker luftkvaliteten og hvordan den enkeltes valg innvirker på dette.

Det er også mulig å få til en overgang fra dieseldrevne varebiler til bensindrevne varebiler i byene ut fra samme mekanismer som beskrevet for personbilene. I motsetning til hva som er tilfelle for tunge lastebiler, finnes det et tilbud av mindre varebiler som går på bensin. Ekstra insentiver kan bli nødvendig for å få til en slik dreining i denne bilbestanden.

Det er også viktig, parallelt med informasjons- og insentivarbeidet, å utarbeide hjemmel for innføring av lavutslippssoner slik at kommunene har det nødvendige handlingsrom dersom det blir nødvendig å innføre slike. Dette vil være et signal om at man tar overskridelsene alvorlig og at sterke virkemidler kan bli tatt i bruk for å overholde grenseverdiene, noe som kan påvirke aktørenes valg av ved kjøp av nye kjøretøy.

Utslippsreduksjon i 2020

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har beregnet ulike scenarier for utslipp av NO₂ fra vegtrafikken i Oslo i 2020 avhengig av sammensetningen av bilparken.

Hvis man ser for seg en normal fornying av bilparken (alle kjøretøygrupper), vil utslippene av NO₂ i 2020 være 26 prosent lavere enn i dag på grunn av strengere utslippskrav. I beregningene er det lagt inn som forutsetning at andelen dieseldrevne personbiler øker fra ca 37 prosent av bilparken i dag, til 75 prosent i 2020.

Hvis andelen dieseldrevne privatbiler blir 50 prosent i 2020, vil NO₂-utslippene bli 33 prosent lavere enn i dag. Dersom man klarer å senke andelen diesalbiler til 25 prosent, vil utslippene bli 39 prosent lavere.

Tabell S.1: Reduksjon av NO₂-utslipp i 2020 avhengig av andel diesel personbiler og om Euro-kravene innfris. Kilde: NILU

Normal utskifting av bilparken (dagens andel diesel personbiler: 37 %)	Andel dieseldrevne personbiler i 2020 (%)	Reduksjon i NO ₂ -utslipp i 2020 forutsatt at Euro-kravene innfris (%)	Reduksjon i NO ₂ -utslipp i 2020 forutsatt at Euro-kravene ikke innfris (%)
	75	26	3
	50	33	12
	25	39	23
	15	46	36

Dersom man i tillegg gjør alle busser gassdrevne, vil det medføre en ekstra nedgang i NO₂-utslippene på 7 prosentpoeng. Dette kan gjøres ved å stille krav om gassbusser når det utlyses nye anbud. Allerede i dag går det flere gassbusser i eksempelvis Oslo. Tiltaket må antas å være ekstra gunstig da bussene kjører på gater hvor det er mye folk.

Gjennomføres alle disse tiltakene vil vi kunne få nesten en halvering av NO₂-utslippene i 2020 sammenliknet med i dag.

Alle disse scenariene forutsetter at Euro-kravene virker etter hensikten også i virkelig trafikk når de innføres i 2015. Hvis Euro-kravene ikke oppfyller hva de lover, vil reduksjonen av NO₂-utslippene bli mer begrenset. Man vil da kun få 3 prosent lavere utslipp i 2020 sammenliknet med i dag, forutsatt 75 prosent andel dieseldrevne personbiler. Dersom andelen dieseldrevne personbiler reduseres til henholdsvis 50, 25 og 15 prosent, blir utslippsreduksjonen henholdsvis 12, 23 og 36 prosent i 2020 (tabell S.1).

Hvis man i tillegg til kun 15 prosent dieseldrevne personbiler også reduserer andelen dieseldrevne varebiler fra 92 prosent i dag til 50 prosent, vil utslippene bli redusert med totalt 44 prosent.

Dersom Euro-kravene ikke oppfylles, kan man likevel redusere utslippene av NO₂ i byene betydelig om man får til en utfasing av særlig dieseldrevne personbiler.

Mulig effekt av lavutslippssoner

NILU har også utarbeidet ulike scenarier som kan tolkes som effekten av eventuelle lavutslippssoner. Utgangspunkt en normal utskifting av kjøretøyparken som vil gi 26 prosent lavere utslipp i 2020 enn i dag. Analysen viser hvor mye ekstra utslippsreduksjon som kan forventes dersom alle kjøretøyene i de ulike gruppene tilfredsstillt Euro 6/VI. Beregningen kan tolkes som maksimalt potensial for reduksjon om man oppretter lavutslippssoner med forbud mot kjøretøy som ikke tilfredsstillt Euro 6/VI.

Tabell S.2: Potensial for reduksjon av NO₂-utslipp i 2020 (ut over de 26 prosent som ligger inne i scenariet med ordinær utskifting av bilparken) dersom man forutsetter at alle kjøretøyer i de ulike kjøretøygrupper tilfredsstillt Euro 6/VI. 75 prosent dieselandel personbiler. Prosentpoeng

Kjøretøygruppe	Prosentpoeng reduksjon i NO ₂
Dieseldrevne personbiler	18
Tungtransport	14
Buss	7
Varebiler	4
Bensindrevne personbiler	1

Som tidligere nevnt, kan vi forvente en reduksjon på 26 prosent i 2020 som følge av en normal utskifting av bilparken. Deretter er det mest å hente dersom man i en sone skifter ut alle dieseldrevne personbiler til Euro 6 (18 prosentpoeng). Deretter følger tungtransport og buss.

Konkrete spredningsanalyser må utarbeides

Tidligere beregninger fra NILU har konkludert med at en normal utskifting av bilparken ikke er nok til å komme under forurensningsforskriftens grenseverdi for NO₂ i de største byene.

NILU antyder at en reduksjon av NO₂-utslippene på i størrelsesorden 50 prosent kan være nødvendig for å komme under grenseverdiene for årsmiddel NO₂. Men konkrete spredningsanalyser for de enkelte byene må lages før man kan si noe sikkert om dette. På grunn av et visst bakgrunnsnivå av NO₂, reduseres ikke nivået prosentvis like mye som utslippene. Slike spredningsanalyser bør utføres som grunnlag for framtidige utredninger om tilrettelegging for lavutslippssoner i de enkelte byene/deler av byene.

Fordeler og ulemper med lavutslippssoner

Lavutslippssoner i utlandet er først og fremst brukt som et virkemiddel for å stenge de eldre og mest forurensende kjøretøyene ute fra et område. Sonene er i mindre grad brukt som virkemiddel for å skifte ut en hel kjøretøypark som i utgangspunktet er relativt ny, med helt nye kjøretøy. Jo større del av bilparken i en lavutslippssone som må betale gebyr, desto større vil barrieren være mot innføring av sonen.

Hvis man innfører en lavutslippssone for tunge kjøretøy fra 2015 for å fase inn Euro VI-lastebiler, vil de fleste bilene få et gebyr i starten. En transportør må betale gebyr selv for sine Euro V-biler, selv om flere av bilene kanskje kun er 1-2 år gamle. Handlingsrommet for bileieren er mindre enn om teknologien hadde vært på markedet lenger, og dersom bileieren har små muligheter til å tilpasse seg, vil gebyret fort oppfattes som en rent fiskal avgift. Dersom lavutslippssonen gjøres liten, vil den påvirke en mindre del av bedriftens virksomhet og dermed være lettere å akseptere.

Generelt vil mindre soner være lettere å få gjennomført enn store soner, men de vil også sannsynligvis ha mindre effekt. Lavt gebyr vil også være lettere å akseptere enn et høyere gebyr, men det vil til gjengjeld føre til en langsommere utskifting av bilparken, eller en mindre avvisning av trafikk. En løsning kan være å etablere en sone med lav avgift i starten, og øke avgiften etter hvert som bedriftenes handlingsrom for å fase inn Euro VI-kjøretøy øker.

En lavutslippssone kan også bli oppfattet som ekstra belastende for små transportbedrifter, da disse vil ha mindre finansiell styrke og dermed mindre mulighet til raskt å bytte ut bilparken.

En lavutslippssone som inkluderer personbiler vil også, i alle fall i en overgangsperiode, føre til at mange vil måtte betale gebyr. I Oslo var det i 2011 registrert vel 102 000 dieseldrevne personbiler. Målet vil være at flest mulig av disse bytter til en mer lokalmiljøvennlig bil. Det vil kunne medføre en prisnedgang på dieslbiler som igjen vil gi eierne et betydelig tap, i tillegg til at det er kostnader forbundet med selve bilhandelen.

En lavutslippssone kan også virke negativt ved at det kan svekke byen som handelsområde. Kjøpesentra som har etablert seg utenfor byene vil få et komparativt fortrinn. På den annen side vil enkelte oppleve at byen blir triveligere når luften er ren, og at sentrum blir mer attraktivt av den grunn.

Andre tiltak

Dersom de utslippsreduksjonene som er beskrevet ovenfor ikke er nok til å oppfylle kravene i forurensningsforskriften alle steder, kan man også tenke seg andre tiltak før en beslutter å innføre en lavutslippssone.

Ett tiltak kan være trafikksanering. På Carl Berners plass i Oslo er trafikken redusert med 35-40 prosent etter ombyggingen av krysset. Tiltaket har også virket trafikkdempende på andre gater i området.

En kopling av lavutslippssone og kjøprising som i Milano, og som vurderes i Stockholm, er også en mulighet. Men det har vist seg vanskelig å få innført kjøprising i norske byer, og det er grunn til å anta at en slik kopling sannsynligvis ikke vil gjøre det enklere. Innføring av kjøprising vil imidlertid i seg selv ha en positiv effekt på lokal luftkvalitet. I Stockholm har man målt en nedgang i NO₂-nivået i flere gater etter innføring av trengselsskatten.

Ulik bilpark i byen og utenfor byen

Omleggingen av engangsavgiften i 2007 var motivert ut fra hensynet til klimaet. Selv om dieseldrevne personbiler med partikkelfilter viser seg å ha en svært negativ effekt på luftkvaliteten i storbyene, er denne typen biler fortsatt et godt valg i distriktene på grunn av lave CO₂-utslipp. Det er viktig at en ny politikk for å løse storbyenes problemer ikke fører til at man mister for mye av den klimaeffekten som er oppnådd. Satses det på bensinbiler med lave NO₂-utslipp, er det viktig å finne fram til stedsspesifikke tiltak som kan stimulere til ulik sammensetning av bilparken i henholdsvis storbyene og utenfor storbyene.

Et bidrag til å løse dette dilemmaet er å gjøre det mer attraktivt å velge plug-in hybridbiler eller hybridbiler med bensinmotor som har lave utslipp av både CO₂ og NO₂. Et problem med elektrisk framdrift er at batteriene fortsatt er svært kostbare. Dersom ladbare hybridbiler i en overgangsperiode gis en eller annen form for avgiftslette etter mønster fra elbilene, vil det gjøre dem mye mer konkurransedyktige. Hybridbiler er svært energieffektive i bykjøring, og flere hybridbiler har en rekkevidde som gjør at de i praksis vil fungere som elbiler i byene.

Barrierer mot gjennomføring

For mange tiltak kan det eksistere barrierer som gjør det vanskelig å få dem vedtatt og gjennomført. Dette gjelder også for lavutslippssoner. En grunnleggende konflikt er at det ofte er andre som må bære kostnadene ved tiltaket enn dem som får nytten,

selv om prinsippet *forurensner betaler* etter hvert har bred aksept. I tilfellet NO₂ er myndighetene en sterk pådriver for reduserte utslipp for å oppfylle forpliktelsene i forurensningsforskriften.

Man kan se for seg tiltakspakker med ulik profil:

- *Majoritetspakke* (spredte ulemper – spredte fordeler), for eksempel generell miljøavgift for tiltak som skal redusere NO₂-utslipp i transportsektoren
- *Entreprenørpakke* (fokuserte ulemper – spredte fordeler), for eksempel skatt på tunge kjøretøy for en generell reduksjon av NO₂
- *Klientpakke* (spredte ulemper – fokuserte fordeler), for eksempel lavutslippssone innenfor Ring 2 i Oslo iverksatt gjennom statsbudsjettstøtte til utskifting av bilparken
- *Interessegruppekke* (fokuserte ulemper – fokuserte fordeler), for eksempel forbud mot dieslbiler innenfor Ring 2 i Oslo

De ulike pakkene vil ha ulike fortrinn og barrierer i forhold til gjennomføring.

Tabell S.3 oppsummerer hovedmomenter i drøftingen av hvordan fordeler og ulemper vil fordele seg for ulike løsninger for lavutslippssone.

Tabell S.3: Oversikt over løsninger og barrierer for lavutslippssone.

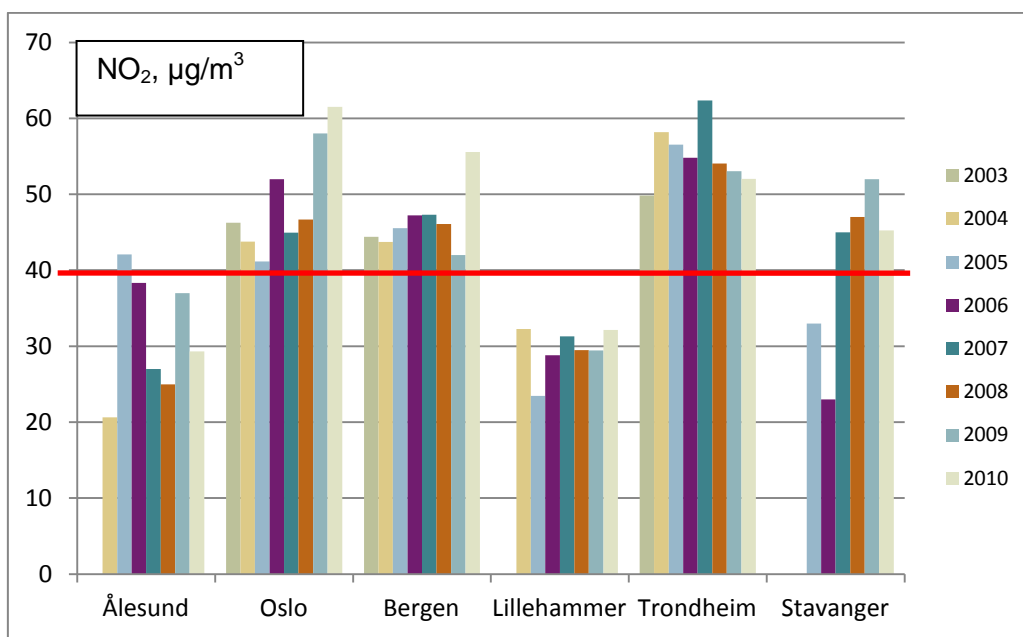
	Omfang av tiltaket	Tiltak	Tiltakstype	Problem	Avbøtende tiltak
Majoritetspakke	Alle dieselskjøretøy, hele byen	Avgift	Redistributiv (og konstituerende)	Lite synlige fordeler	Øremerke inntekter Gjør finansieringen mer distributiv: Større likhet med bompenger?
Entreprenørpakke	Tunge dieselskjøretøy, hele byen	Avgift/forbud	Redistributiv og regulatorisk	Lite synlige fordeler, synlige ulemper	Legg til distributive elementer: Støtte til alternativ energibruk for tungtransport?
Klientpakke	Alle dieselskjøretøy, mindre byområde	Endret avgiftssystem	Distributiv	Lite samfunnsøkonomisk; bidrar ikke til trafikkreduksjon	Legg til redistributive elementer: kombinere med køprising?
Interessepakke	Tunge dieselskjøretøy, mindre byområde	Avgift/forbud	Redistributiv og regulatorisk	Mindre effekt, mulige endringer i trafikkmønstre	Bruk tiltaket som en introduksjon, introduser flere soner etter hvert

1 Bakgrunn

I flere byområder er det et problem at forurensningsforskriftens grenseverdier for NO₂ og partikler overskrides. Mens piggdekk ofte er en viktig årsak til at grenseverdiene for partikler PM₁₀ overskrides, er det eksos fra vegtrafikken som er den største kilden til NO₂-utslipp. Spesielt i de største byene Oslo, Bergen, Trondheim og til dels Stavanger er utslippene av NO₂ et betydelig problem med overskridelser av både årsmiddel og timemiddel. Figur 1.1 viser årsmiddelkonsentrasjonen av NO₂ (µg/m³) i noen byer. Forurensningslovens krav er avmerket med en rød linje.

Vinteren 2010 var forholdene særlig ille i Oslo og Bergen med mange uheldige overskridelser og årsmiddel godt over fastsatt grenseverdi. Variasjonen i konsentrasjonene fra år til år skyldes i stor grad meteorologiske forhold.

På landsbygden og i mindre byer i Norge blir de fastsatte grenseverdiene for luftkvalitet ikke overskredet.



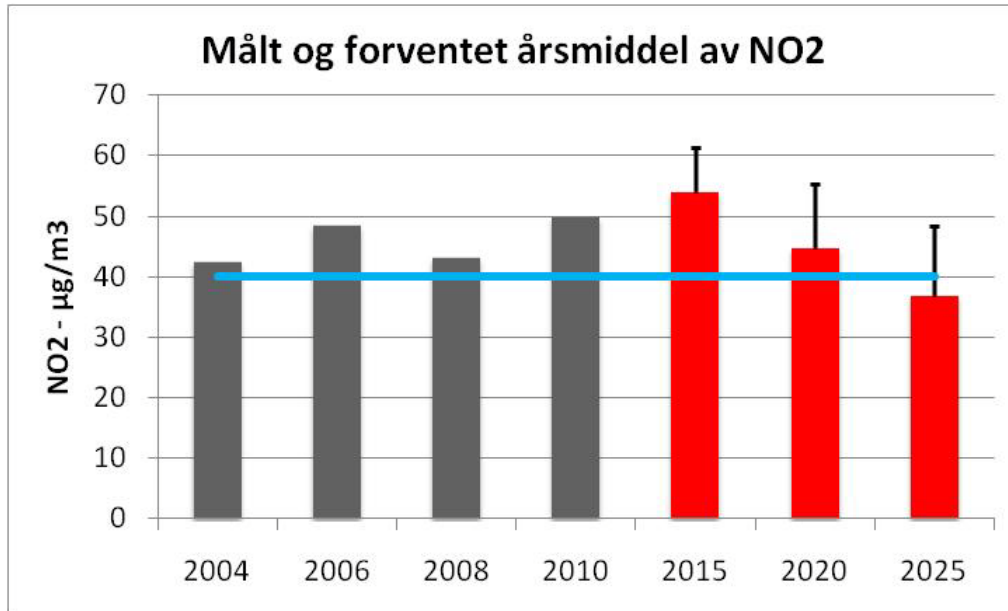
Figur 1.1: Utvikling - årsmiddelkonsentrasjon av NO₂ (µg/m³) i Norske byer. Kilde: Klif

Lenge satte man sin lit til at stadig strengere utslippskrav til nye kjøretøy ville løse problemet med dårlig luftkvalitet. Moderne bensinbiler med treveis katalysator har i dag svært små utslipp. Utslippskravene til dieslbiler har også blitt stadig strengere.

Når flere av de største byene sliter med at grenseverdiene for NO₂ overskrides, skyldes det både at andelen diesel personbiler har økt kraftig de senere årene, og at nye dieslbiler med partikkelfilter slipper ut betydelig mer NO₂ enn det man tidligere var klar over.

På kort sikt, fram mot 2015, kan det forventes et økende problem med høye konsentrasjoner av NO₂ i de store byene. Det kan ta lang tid å reversere denne trenden, selv etter at de

strengere utslippskravene Euro 6 for diesel personbiler og Euro VI for tunge kjøretøy (over 3,5 tonn) blir introdusert i 2015¹. En årsak er at det tar lang tid å skifte ut bilparken. Personbiler i Norge vrakes ikke føre de i gjennomsnitt er 19 år gamle, varebiler når de er 17 år gamle. Når man vurderer usikkerhet og naturlig variasjon, er det rimelig sannsynlighet at overskridelser av både timemiddel og årsmiddel vedvarer fram mot 2025 (Figur 1.2).



Figur 1.2: Utvikling av årsmiddel av NO₂ i Stor-Oslo. Målte historiske konsentrasjoner er vist med grå søyer, og forventet utvikling er vist med røde søyer. Forurensningslovens grenseverdi er vist med blå linje.

Dersom det viser seg at den nye renseteknologien ikke fungerer som forutsatt, og EURO 6/VI-kravene ikke oppfylles, vil problemene bli forsterket.

Statens vegvesen og Samferdselsdepartementet ønsker å forberede en hjemmel for innføring av lavutslippssoner som et verktøy for å overholde grenseverdiene for NO₂ forurensningsforskriften. Formålet med en slik hjemmel er å gi lokale myndigheter en mulighet for å innføre slike soner dersom situasjonen krever det.

Ulike aspekter ved lavutslippssoner for tunge kjøretøyer har vært utredet tidligere, blant annet av TØI i rapporten *Miljøavgifter i lavutslippssone* (TØI-rapport 848/2006). Statens vegvesen gjennomførte også en omfattende høringsrunde i 2008. Man konkluderte med at Euro V-kravene ikke ga tilstrekkelige effekt til at det ville være formålstjenelig å innføre slike soner. Denne rapporten skal på et overordnet nivå vurdere om det er formålstjenelig med slike soner når Euro 6/VI-kravene innføres i 2015.

1.1 Forurensningsforskriftens krav

Forurensningsforskriften § 7-6 har siden 1. januar 2010 fastsatt grenseverdier for når det skal settes i verk tiltak blant annet for NO₂. Grensen for timemiddel sier at grensen på 200 µg/m³ NO₂ ikke må overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår. Årsgrenseverdien er på 40 µg/m³ NO₂.

¹ Euro 6-krav for lette biler og Euro VI for tunge blir innført fra 2014 til 2016. For enkelthets skyld bruker vi i dette dokumentet 2015 for når Euro 6/VI-kravene innføres.

Kilden til NO₂-forurensningen er primært knyttet til eksosutslipp fra dieslbiler. Som anleggseier har Statens vegvesen og berørte kommuner og fylkeskommuner direkte ansvar etter Forurensningsforskriften § 7-3 å gjennomføre tiltak. Tiltakene skal sikre at grenseverdiene vil være overholdt senest 3 år etter at bestemmelsen i forurensningsforskriften trådte i kraft.

Fristen kan settes ytterligere etter søknad fra kommunen, det vil si fram til 2015 for NO₂. Utsettelsen skal godkjennes av EFTA's overvåkingsorgan (ESA). ESA setter som vilkår at Norge framlegger omfattende dokumentasjon om hvor og når Norge kan ha NO₂-overskridelser og hvordan Norge kan klare å overholde disse i 2015.

At fristen for å overholde kravene i forurensningsforskriften er i 2015, samtidig med at Euro 6/VI for lette og tunge kjøretøy først innføres fra dette tidspunktet, gjør det ekstra krevende å overholde kravene. At teknologien for renere kjøretøy ikke foreligger tidligere, er noe Norge har liten innvirkning på.

1.2 Målkonflikter

Transportpolitikken er gjennomsyret av målkonflikter på ulike nivåer. Det kan gjøre det til en krevende øvelse å innføre tiltak på ulike områder. Dette gjelder ikke bare forholdet mellom klimamål og lokalmiljø.

Nasjonal transportplan skisserer fire hovedmål for transportpolitikken:

- *Effektivt transportsystem:* Bedre framkommeligheten og redusere avstandskostnader
- *Sikkert transportsystem:* En visjon om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte eller skadde i transportsektoren
- *Miljøvennlig transportsystem:* Begrense klimagassutslipp og redusere miljøskadelige virkninger av transport
- *Et tilgjengelig transportsystem:* Transportsystemet skal være universelt utformet

Utbygging av et effektivt transportsystem med bedre framkommelighet kan komme i konflikt med både sikkerhet, miljø og universell utforming. En utbygging av vegnettet som bidrar til økonomisk vekst og regional utvikling, bidrar samtidig til økte klimagassutslipp. Reduserte hastigheter for å øke sikkerheten, eller økte drivstoffpriser for å redusere klimagassutslipp, kan gi høyere kostnader for næringslivet. Regionforstørring vil styrke næringslivet i form av større arbeidsmarkedsregioner, men vil også skape mer trafikk og dermed øke klimautslippene.

De ulike målene i transportpolitikken veies mot hverandre i Nasjonal transportplan og årlige budsjetter. De fleste målkonfliktene kan løses eller dempes gjennom iverksetting av tiltak. Slike tiltak krever som regel en kostnad som igjen krever prioriteringer.

Målhierarkiet innen transportsektoren utfordres hele tiden. Ulike pressgrupper arbeider for å fremme sine mål. Trygg trafikk arbeider spesielt for sikrere trafikk, Naturvernforbundet ønsker mindre forurensning fra vegtrafikken, næringslivet vil ha bedre framkommelighet etc. Endringer i budsjettene er ett uttrykk for hvor høyt ulike mål prioriteres. De senere årene virker det som om klimamål for eksempel har rykket opp i målhierarkiet, på bekostning av blant annet lokale miljømål.

1.3 Gjennomgang av ulike tiltak

Når tiltak som iverksettes ikke virker etter hensikten, eller har uintenderte negative effekter, skaper dette store utfordringer både for berørte parter og for beslutningstakerne. Stimulering til økt salg av dieselmotorer og fjerning av deler av avgiftsfritaket for biodrivstoff, har skapt stor debatt og et rop om økt forutsigbarhet i transportpolitikken. Sakene viser at det er av stor betydning at eventuelle målkonflikter er kjent før tiltak iverksettes.

Viktige faktorer som må tas med i vurderingene av tiltak er: Klimagassutslipp, trafikkikkerhet, NO₂-utslipp, partikkelutslipp, støy, naturmiljø kulturmiljø/jordvern og universell utforming (Statens vegvesen 2008).

1.4 Tiltakskatalog.no

På bakgrunn av kunnskap fra Tiltakskatalog.no har vi anslått hvorvidt ulike tiltak kan representere en innebygget konflikt med hensyn til klima eller lokal luftkvalitet. Dette er ikke noen komplett liste, men må mer sees på som eksempler. Tiltakene er listet i tabell 2.1.

Tabell 1.1: Potensielle målkonflikter. Virkningen av ulike tiltak på henholdsvis NO₂ og CO₂.

Tiltak	NO ₂	CO ₂	Kommentar/utfordringer
Teknologiske tiltak			
Diesel personbiler i stedet for bensinbiler)	Neg.	Pos.	Bra klimatiltak, men skaper problem med lokal luftkvalitet
Økt bruk av hybridbiler	Pos.	Pos.	Bilene er noe dyrere enn konvensjonelle biler
Økt bruk av elektriske biler	Pos.	Pos.	Problem med høye kostnader/tunge batterier
Økt bruk av biodrivstoff	?	Pos.	Avhengig av type. Biodiesel har økte utslipp av NO _x , biogass er både klimavennlig og uten utslipp av NO ₂
Regulering av trafikken			
Lavutslippssoner	Pos.	?	Avhengig av utforming
Begrensning av godsbilstørrelse i by	?	?	Avhengig av hva slags kjøretøy som kommer i stedet
Omkjøringsveger	Pos.	Neg.	Kan redusere NO ₂ , men fører til flere utkjørte km.
Reduserte hastigheter	Pos.	Pos.	Ikke betydelige NO ₂ -gevinster, men jevnere fart har betydning.
Miljøgater	Pos.	Pos.	Positivt, særlig dersom det fører til mindre trafikk
Trafikksanering/reduksjon i vegkapasitet	Pos.	Pos.	Kan gi god effekt på NO ₂ ved at trafikkmengden reduseres
Tiltak for endring av transportmiddelfordeling			
Styrking av kollektivtransporten	Pos.	Pos.	Bidrar til mindre biltrafikk
Tilrettelegging for sykkel og gange	Pos.	Pos.	Nullutslipp både av NO ₂ , klimagasser og andre forurensninger.
Samkjøring med bil	Pos.	Pos.	Kan bidra til mindre trafikk
Delt eie og bruk av bil	Pos.	Pos.	Kan bidra til mindre trafikk
Restriktiv parkeringspolitikk	Pos.	Pos.	Godt virkemiddel for å redusere biltrafikken
Køprising	Pos.	Pos.	Reduserer trafikken i rushtiden
Tiltak for å redusere transportomfang			
Fortetting	?	Pos.	Kan føre til mer lokal forurensning pga mer konsentrert aktivitet.
Miljøvennlig logistikk i by (flåtestyring)	Pos.	Pos.	
Fjernarbeid	Pos.	?	Pos for CO ₂ gitt at reiseaktiviteten ikke øker på hjemstedet.
Økte drivstoffavgifter	Pos.	Pos.	Vil generelt føre til mindre trafikkarbeid, kan forsterke dreiningen i retning av drivstoffgjerrige dieselmotorer med høye NO ₂ -utslipp

Av tabellen ser vi at det for de fleste tiltakene ikke er noen vesentlig konflikt mellom klima og forbedring av lokalt miljø/reduksjon av NO₂-utslipp. Men i mange tilfeller er det

avhengig av hvordan tiltakene utformes. Det er særlig de teknologiske tiltakene man bør være oppmerksom på da det kan være vanskelig å forutse uintenderte virkninger av ny teknologi. En del av tiltakene vil gi ulike effekter avhengig av hvordan tiltaket utformes.

I denne sammenheng vil vi konsentrere oss om de målkonfliktene som kan tenkes å oppstå som en følge av tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Dette vil bli berørt i de ulike kapitlene og oppsummert i avslutningskapittelet.

1.5 Rapportens struktur

I neste kapittel vil vi ta for oss ulike tiltak fra Tiltakskatalog.no og se om det foreligger målkonflikter mellom klimatiltak og tiltak mot lokal luftforurensning. Det er ikke alltid slik at et tiltak som reduserer utslippene av klimagasser også bidrar til å redusere lokal luftforurensning.

I kapittel 2 vil vi gå dypere inn i detaljer omkring problematikken diesel kontra bensin som drivstoff.

Kapittel 3 gjengir og kommenterer vi ulike utslippsscenarioer som er utarbeidet av NILU på oppdrag fra Statens vegvesen for å belyse potensialet for utslippsreduksjon fra de ulike kjøretøygruppene.

Kapittel 4 oppsummerer erfaringer med lavutslippssoner rundt om i verden, hvordan de er utformet, hvordan de håndheves og i hvilken grad de har effekt. Videre vil vi drøfte hvordan slike soner evt kan utformes i Norge, og om slike soner er et godt virkemiddel for å redusere NO₂-utslippene.

I kapittel 5 drøftes hvilke barrierer som myndighetene kan forvente å støte på dersom man ønsker å innføre slike soner. Dette kan være skepsis så vel fra politikere som fra byenes befolkning. Hva slags prosesser kjenner man til fra andre steder? Hvilke grep kan lette innføring av lavutslippssoner etc. I tillegg vil kapittelet se på mulige uintenderte effekter som kan oppstå ved innføring av slike soner, og som man bør være klar over.

Kapittel 6 drøfter vi kort andre tiltak enn lavutslippssoner som kan være rellevante, kapittel 7 er oppsummering og drøfting.

2 Dieserbiler kontra bensinbiler – sammensetning av bilparken

2.1 Avgiftsomlegging økte salget av dieserbiler

Å gå over til lette kjøretøy med dieselmotorer er en relativt kostnadseffektiv måte å redusere utslipp av CO₂.

I 2007 endret myndighetene engangavgiften for å stimulere til salg av biler med lave CO₂-utslipp. Dette økte dieselandelen av nybilsalget fra i underkant av 50 prosent i 2007 til omkring 75 prosent i 2008. Dieselandelen har siden det holdt seg på et høyt nivå.

Dette er en viktig grunn til at grenseverdiene for årsmiddel av NO₂ overskrides i de største byene. Moderne kjøretøy med dieselmotorer har vist seg å slippe ut betydelig mer nitrogenoksider enn nye bensinbiler som er utstyrt med treveiskatalysator for å rense avgassene og har svært lave utslipp av NO₂. Utslippene av NO_x fra personbilparken blir store når andelen dieserbiler øker.

Flere nye kjøretøy med dieselmotor hadde partikkelfiltre og oksiderende katalysatorer også fra 2000. Men det er de nye Euro 4- og Euro 5-godkjente lette kjøretøyene som fram til 2015 og 2020 vil være den største utfordringen når det gjelder overskridelser av årsmiddel for NO₂-konsentrasjoner i de 3-4 største byene i Norge. På landsbygden og i mindre byer vil overskridelse av grensene for NO₂-konsentrasjon stort sett ikke forekomme.

NO₂ fra dieserbiler og konsentrasjonene av denne gassen i bygatene har økt i årene fra 2007. Andelen NO₂ av den samlede mengden primære NO_x-utslipp har økt på grunn av innfasing av oksiderende katalysatorer og partikkelfiltre. Disse avgassrensingsystemene forbrenner ikke bare hydrokarboner og partikler til CO₂, men de har også den uønskede effekten at de oksiderer NO til NO₂. På den måten blir det mer direkte utslipp av NO₂ langs veiene. I tillegg omdannes en betydelig del av de primære NO-utslippet til sekundært NO₂ i den grad ozon er til stede etter reaksjonen $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$.

2.2 Effektive dieselmotorer

Dieselmotorer er generelt mer energieffektive og gir lavere utslipp av CO₂ enn bensinmotorer. Moderne dieselmotorer er dog mer komplekse og mer kostbare å produsere enn bensinmotorer med tilsvarende ytelse.

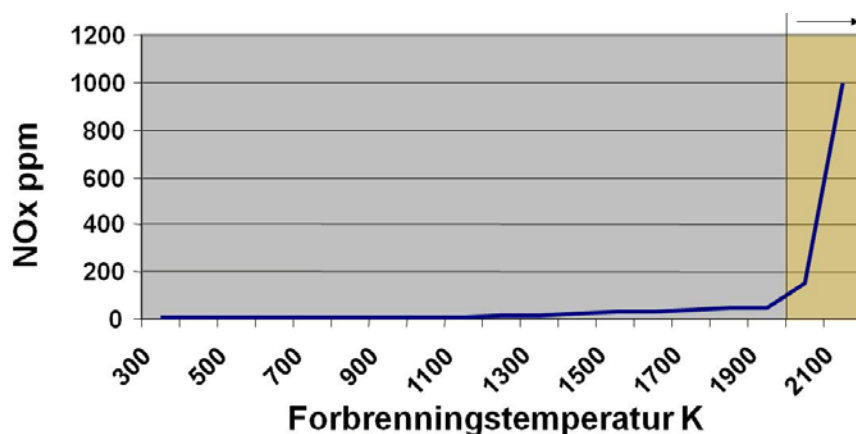
Fra begynnelsen av 2000-tallet har nye moderne bensinbiler blitt utstyrt med effektive treveiskatalysatorer og gir tilnærmet null utslipp av de helseskadelige avgassene nitrogenoksider (NO_x) og eksospartikler (PM). NO_x er en samlebetegnelse for NO og NO₂. Det er utslipp av NO₂ som representerer et helseproblem.

Avgassutslippene av NO_x og PM fra nye moderne kjøretøy med dieselmotor er i utgangspunktet høyere enn fra tilsvarende kjøretøy med bensinmotor og utslippene er betydelig høyere i virkelig trafikk enn hva som framkommer fra typegodkjenningen.

Fra og med Euro 5 (2009) har alle lette kjøretøy (under 3,5 tonn) med dieselmotor partikkelfiltre. Partikkelfiltrene synes å fjerne dieselpartiklene så effektivt at utslipp av PM fra nye dieslbiler ikke lenger er et problem. En alvorlig uønsket effekt av partikkelfiltre og oksiderende katalysatorer i dieslbiler, er at andelen av NO₂ i de samlede utslippene av NO_x-avgasser, øker fra ca 10 prosent til ca 50 prosent. Nye tunge kjøretøy leveres både med og uten partikkelfiltre. Redusert utslipp av dieseleksospartikler er imidlertid et viktig helsetiltak. WHO² mener at slike partikler er en direkte årsak til økt forekomst av kreft.

2.3 Utslipp av lokalt forurensende avgasser NO_x og PM

Nitrogenoksidenes kjemi er komplisert. Nitrogengass, N₂ og de to nitrogenoksidene NO og NO₂ reagerer med oksygenforbindelser og med hverandre. Nitrogenoksid, NO dannes ved forbrenning hovedsakelig ved at luftens nitrogen reagerer med luftens oksygen og danner NO. NO oksideres hurtig til NO₂, avhengig av tilgang på oksygen og ozon. Regionalt vil mye NO reagere med O₂ og danne NO₂. Enkelt sagt kan NO_x fra kjøretøy sies å dannes ved høy temperatur i forbrenningsmotorer. Mengden primært NO₂ øker dramatisk ved temperaturer over 1900 K (ca 1700 °C). Figur 2.1.

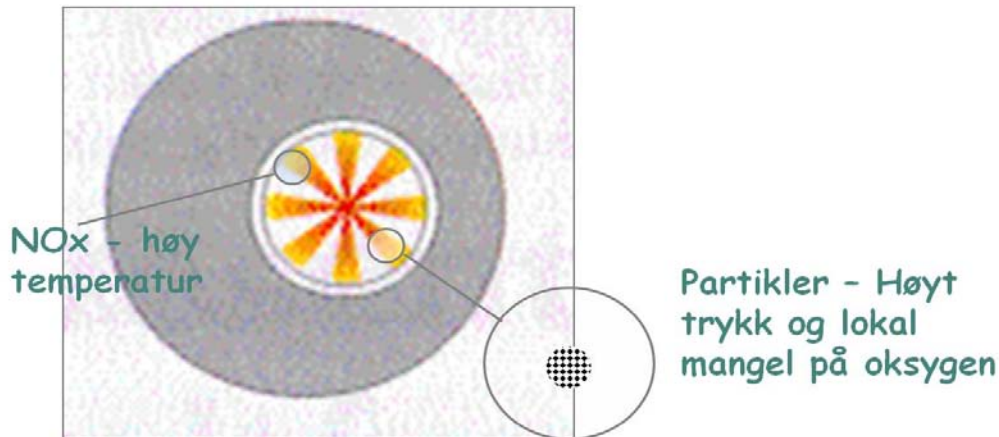


Kilde: Scania

Figur 2.1: Dannelse av NO_x som funksjon av temperatur i en forbrenningsmotor

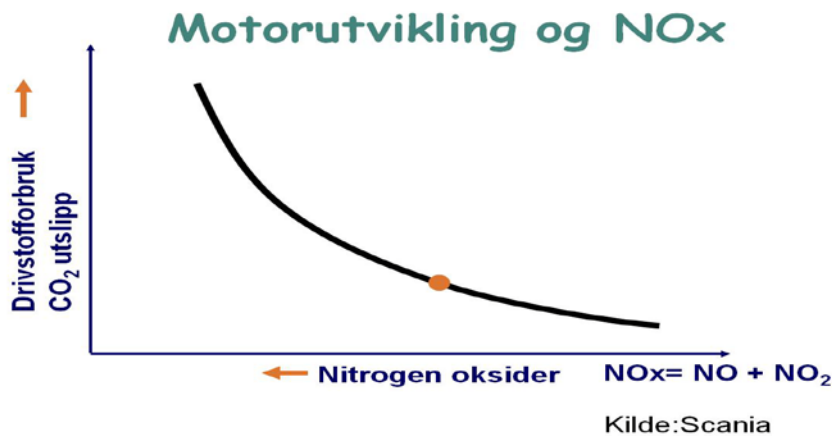
Det er en konflikt mellom lave utslipp av CO₂ og dannelse av NO_x. Dieselmotorer er mest mulig effektive når de arbeider ved høye temperaturer. Dette gir lavt drivstofforbruk og lave utslipp av CO₂ samtidig som høye temperaturer i forbrenningsrommet reduserer dannelsen av eksospartikler (PM). Ulempen er at høy temperatur danner store mengder NO_x. Lokal mangel på oksygen som danner partikler.

² World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. Press release No 213, 12th June 2012: Diesel Engine Exhaust Carcinogenic.



Figur 2.2: Brennkammer i en dieselmotor

Ved justering av forbrenningen i en dieselmotor er det generelt mulig å få lavt drivstofforbruk og lavt utslipp av CO₂. Høy temperatur gir effektiv forbrenning og redusert dannelse av partikler, men genererer større mengder NO_x (figur 2.3).



Figur 2.3: Motorutvikling og justeringer for effektivere forbrenning og lavere utslipp av CO₂ gir generelt høyere utslipp av NO_x - justering for lavere utslipp av NO_x gir høyere utslipp av CO₂.

2.4 NO_x/ NO₂-utslipp i virkelig trafikk

Utslippene av NO_x fra kjøretøy i kø og bytrafikk har ikke blitt redusert i takt med utslippskravene ved typegodkjenning. Det er en utfordring å få en rask forandring på disse forholdene samtidig som man ikke vet hvor godt Euro 6/VI vil funger fra 2015.

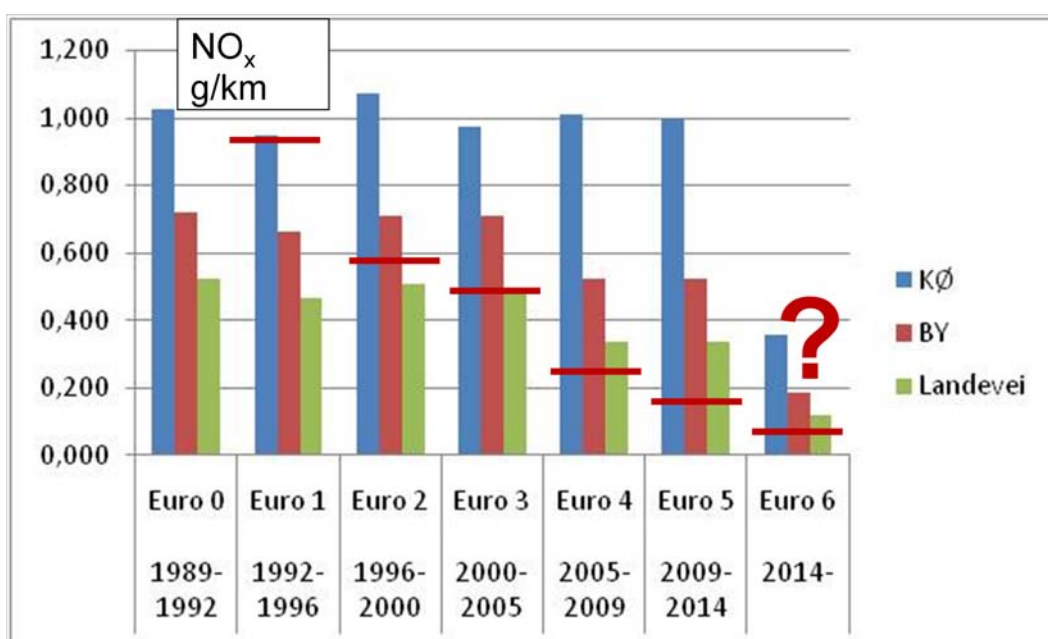
Utslippen av NO_x ved kjøring har i liten grad, eller ikke i det hele tatt, blitt redusert siden 1990-tallet. Figur 5 viser utslipp fra personbiler med dieselmotor i kjøring, bykjøring og landeveiskjøring. De røde strekene viser typegodkjenningsskravene for nye dieslbiler.

Utslippene av NO_x ved landeveiskjøring med jevn hastighet (70 km/h) har gått ned, men totalt sett har reduksjonen vært mindre enn hva grenseverdiene for typegodkjenning skulle tilsi.

Fra og med Euro 6 for personbiler og Euro VI for motorer til tunge kjøretøy vil det være nødvendig med ny teknologi for dieselmotorer for å klare de nye og strenge kravene til NO_x-utslipp.

Foreløpig ser det ut til at selektiv katalytisk rensing (SCR med "AddBlue") er den teknologien som produsentene av dieselmotorer satser på for å klare de nye Euro 6/VI-kravene. Denne teknologien krever en tank med et kjemisk reduksjonsmiddel som "Addblue". Reduksjonen av nitrogenoksider krever også en viss temperatur for å fungere.

Slik selektiv katalytisk rensing av dieselavgasser (SCR), kan forventes å øke utslippene av CO₂ fra dieselmotorer med 1-2 prosent. Utslippene av NO_x for Euro 6-biler som er angitt i figur 2.4, er et estimat. Før en setter i verk tiltak mot NO_x- og NO₂-utslippene fra kjøretøy med dieselmotorer må disse estimatene bekreftes med tester i laboratorier og i virkelige trafikksituasjoner.

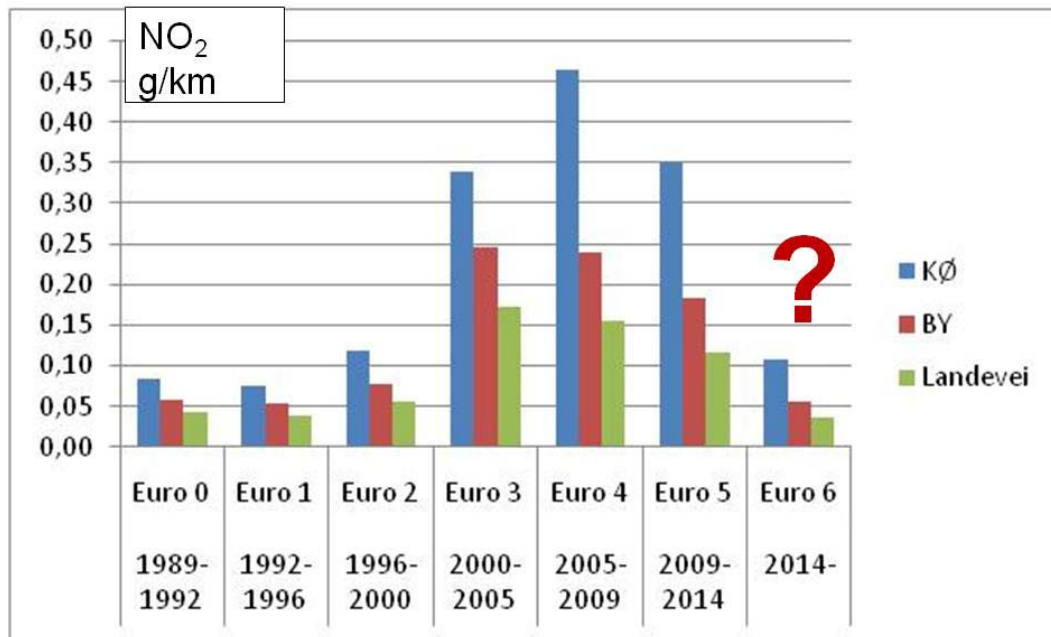


Figur 2.4: NO_x-avgassutslipp fra nye personbiler med dieselmotor fra 1990 til og med Euro 5 og 2009 samt HBEFA (Handbook of emission factors) sitt estimat for Euro 6 biler. Rød strek markerer kravet ved typegodkjenningstesten.

Det er dagens nye Euro 4 og Euro 5 dieserbiler som i særlig grad bidrar til høye utslipp av NO₂. Det er et dilemma at det er Euro 5 dieserbiler som vil utgjøre hoveddelen av nye personbiler fram til 2014. Hvis andelen dieserbiler fortsetter å utgjøre 70 -75 % av nybilsalget, vil disse dieserbilene ha en sterk negativ innvirkning på NO₂ konsentrasjonene i de store byene også i 2025.

En umiddelbar stans av salget av nye Euro 5-dieserbiler i de norske storbyene vil gi en rask og positiv effekt på de framtidige konsentrasjonene av NO₂ i disse byene.

På landsbygden og i mindre byer vil utslipp av NO₂ fra diesel personbiler ikke representere noe problem med overskridelser av grenseverdiene, og slike biler vil være et miljømessig godt alternativ til bensinbiler på grunn av lave utslipp av CO₂.



Figur 2.5: NO₂-avgassutslipp fra nye personbiler med dieselmotor fra 1990 til og med Euro 5 og 2009 samt HBEFAs estimat for Euro 6 biler

Nye Euro 4 og Euro 5-godkjente lette kjøretøy vil fram til 2015 og 2020 være den største utfordringen når det gjelder overskridelser av årsmiddel for NO₂ konsentrasjoner i de 3-4 største byene i Norge (figur 2.5).

2.5 Teknologinøytrale krav er ønskelig

Teknologinøytrale avgasskrav som gir lave utslipp av CO₂ og lave utslipp av NO_x og PM i virkelig trafikk, er å foretrekke. Teknologinøytrale krav har også størst nytte/kostnadseffekt. Det er de spesifiserte utslippene som bør begrenses ved hjelp av grenseverdier - uavhengig av motorteknologi eller et spesifisert drivstoff. I tillegg er det ønskelig med krav og avgifter som stimulerer kjøp av kjøretøy med disse egenskapene.

I praksis er det vanskelig å få til teknologinøytrale krav. Resultatet er relativt urettferdige avgifter på kjøretøy med spesifisert teknologi på grunnlag av data fra typegodkjenningen. Euro-kravene stiller forskjellige krav til utslipp av lokalt helseskadelige avgassutslipp fra nye bensinbiler og dieslbiler.

To kjøretøy med den samme motorteknologien som oppfyller de samme Euro-kravene kan altså ha svært forskjellige utslipp. Hybridbiler, bensinbiler eller dieslbiler kan også ha høye utslipp av helseskadelige avgasser i virkelig trafikk selv om de oppfyller de gjeldende Eurokravene for typegodkjenning.

Avgasskravene er altså ikke teknologinøytrale i dag, men det er en målsetting at typegodkjenningskravene både skal bli teknologinøytrale og gjenspeile utslipp i virkelig trafikk.

Utslipp av CO₂ er direkte proporsjonelt til forbruket av drivstoff og derfor relativt enkelt å beregne. Utslippene av NO_x og PM er avhengige av motorstyring og avgassrensingsystemer og resultatene blir derfor forskjellige om bilene testes med en snill kjøresyklus (som ved den nå gjeldende typegodkjenningen) eller om de kjøres i virkelig trafikk med køkjøring og høye hastigheter.

2.6 Lette kjøretøy med lave utslipp av både CO₂ og NO₂, 2012-2020

De typer av lette kjøretøy som er tilgjengelige og som i praksis vil gi lave utslipp av både klimagassen CO₂ og lave utslipp av NO₂ i de store norske byene i perioden 2012-2014 er (vi antar at HBEFA *Handbook of emission factors* sitt estimat for Euro 6 biler er sannsynlige):

- Elbiler
- Ladbare hybridbiler
- Hybridbiler med bensinmotor
- Euro 6-dieslbiler som har godt fungerende renseteknologi for NO_x

I perioden fram til 2020 vil de samme biltyperne kunne kompletteres med diesel- hybridbiler som eventuelt også kan være ladbare fra strømmettet. Volvo 60 ladbar hybrid lanseres nå i Norge og er et eksempel på en slik bil. I perioden 2015-2020 vil vi eventuelt kunne se en begynnende innfasing av brenselcellebiler med hydrogen som drivstoff.

2.7 Tunge kjøretøy med lave utslipp av både CO₂ og NO₂, 2012-2020

De typer av tunge kjøretøy som er tilgjengelige og som i praksis vil gi lave utslipp av klimagassen CO₂ og lave utslipp av NO₂ i de store norske byene i perioden 2012-2014 er (vi antar at HBEFAs estimat for Euro VI biler er sannsynlige):

- Busser og distribusjonsbiler med gassmotorer og treveiskatalysator
- Tunge kjøretøy med dieselmotor og hybridteknologi
- Tunge kjøretøy med Euro VI-motorer og godt fungerende renseteknologi for NO_x

I perioden 2015-2020 vil vi eventuelt kunne se en begynnende innfasing av tunge kjøretøy med brenselceller og hydrogen som drivstoff. Fra 2012 går fem brenselcellebusser i et prøveprosjekt i Oslo.

2.8 Forventninger til Euro 6/VI

Dersom den høye andelen av nybilsalget fram til 2015 fortsetter å være dieslbiler, vil Euro 5 dieslbiler være hovedkilden til NO₂ utslipp i perioden 2015-2020. Våre prognoser er basert på HBEFAs estimer som viser at NO₂-utslippene fra Euro 6 dieslbiler i virkelig trafikk vil bli redusert med ca 75 % i forhold til de foregående Euro-klassene.

Det finnes mange særbestemmelser for når Euro 6 skal innføres, men for de fleste personbiler vil det være mellom 2014 og 2016. Det er først i 2016 en kan være sikker på at alle nye lette personbiler oppfyller Euro 6-kravene for typegodkjenning. Noen produsenter vil begynne å produsere Euro 6 dieslbiler flere år før de er nødt til å oppfylle Euro 6-kravene, mens andre vil vente til det er helt nødvendig. Mercedes har begynt å levere Euro 6 personbiler med firehjulstrekk i Norge.

Bilimportører vil, hvis det innebærer en merkostnad for kunden å velge en Euro 6-bil framfor en tilsvarende Euro 5-bil, i mange tilfeller velge å ta inn den modellen som er mest økonomisk for kunden. Utslippene av NO_x eller NO₂ vurderes i seg selv å ha liten betydning for kundens valg av bil.

2.8.1 Når vet vi om forventningene oppfylles?

Statens vegvesen har startet et måleprogram for å finne ut hvor store utslippene av NO_x, NO₂ og CO₂ er fra nye Euro 6 dieserbiler i virkelig trafikk. Med en planlagt testing av 4 lette Euro 6 dieserbiler og 2 tunge kjøretøy med Euro VI motorer per år, vurderer vi at det i 2015 vil være mulig si hvor store avgassutslipp nye kjøretøy med Euro 6/VI teknologi har i virkelig trafikk. Etter hvert som resultatene fra flere bilmodeller blir tilgjengelige, vil Statens vegvesen få gode indikasjoner på hvor godt SCR-teknologien (selective chemical reduction) fungerer. Oppbygging av nasjonal kompetanse og et samarbeid med kompetente avgasslaboratorier i utlandet, vil sikre et godt underlag for hensiktsmessige beslutninger og tiltak når det gjelder framdriftsteknologi og avgassutslipp.

Tilgang på kjøretøy med Euro 6/VI teknologi er en forutsetning for at det planlagte måleprogrammet kan gjennomføres. En norsk spesialimportert Euro 6 diesebil er allerede med positivt resultat testet hos VTT i Finland og en lastebil med Euro VI motor vil bli testet i løpet av våren 2012.

Hvor godt ny teknologi for fjerning av NO_x fra diesellavgasser vil virke i det lange løp, kan vi ikke vite helt sikkert før vi har erfaring med flere års bruk og har avgasstestet kjøretøy med lang kjørelengde. SCR med ammoniakk som kjemisk reduksjonsmiddel og katalytiske prosesser er som tidligere nevnt den teknikk som blir brukt for å klare Euro 6/VI kravene. Men helt ny teknologi kan gi overraskelser. Med et måleprogram finansiert av Statens Vegvesen vil Norge stå godt rustet for å unngå uheldige tiltak og avgiftssystemer som kan få uønskede effekter. I 2015 vil vi med stor sikkerhet vite hvordan vi skal forholde oss til forskjellige bilmodeller og Euro 6 kravene.

2.9 Lette kjøretøy – ingen NOx

Lette kjøretøy med dieselmotor kan med en relativt liten merkostnad erstattes med lette kjøretøy som har andre former for framdriftsteknologi. Lette kjøretøy som har de følgende framdriftsteknologiene vil gi betydelig reduserte utslipp av både klimagasser og helseskadelige avgassutslipp i de store byene.

- Elbiler
- Ladbare hybridbiler med bensinmotor eller dieselmotor
- Hybridbiler med bensinmotor (eventuelt dieselmotor)

Små elbiler har allerede meget sterke insentiver og støtteordninger i Norge og kan være utmerkede biler til småkjøring og varelevering.

Ladbare hybridbiler kan med lavere avgifter og avgifter som er mer rettferdige i forhold til de reduserte utslippene være en god løsning i for innbyggerne i de store byene Oslo, Bergen og Trondheim.

Opel Ampera er en interessant ladbar hybridbil som kan gå som helt elektrisk bil i 60 km. Volvo 60 er en bil mer i luksussegmentet og lanseres som ladbar diesel hybrid i Norge i 2012. Dette er et eksempel på en stor ladbar hybridbil som kan gå på strøm i byen og som vil være en effektiv diesebil på landeveien til hytta. Toyota Prius blir introdusert med ladbare batterier og vil klare drøyt 20 km på oppladet strøm. Kostbare batterier og et norsk avgiftssystem som diskriminerer ladbare hybridbiler kan medføre at dette er bilmodeller som, til tross for at de vil være rett valg for innbyggere i storbyene, blir valgt bort på grunn av høy utsalgspris.

Hybridbiler med bensinmotor, eventuelt dieselmotor og større eller mindre grad av elektrifisering finnes og er tilgjengelige i Norge. At hybridbilene er meget energieffektive i bykjøring og for bensinhybridenes vedkommende har tilnærmet null utslipp av NO_x er underkommunisert.

Myndighetene kan enkelt via det norske skattesystemet i større grad styrke ladbare hybridbilers og hybridbilers konkurransekraft i forhold til dieslbiler. Det er, hvis vi i løpet av de neste 10 årene ønsker å kunne overholde årsmiddel av NO₂ i de store byene, viktig at innbyggerne i de store byene så raskt som mulig begynner å velge andre nye biler enn dieslbiler med Euro 5 teknologi.

2.9.1 Tunge kjøretøy og alternativer til dieselmotoren

Til lastebiler som kjører langtransport finnes det i et 10 års perspektiv ingen gode alternativer til dieselmotoren. Eventuelt vil enkel hybridteknologi kunne gi reduksjon av CO₂ på opp mot 10 % og noe reduksjon av lokalt forurensende avgassutslipp for denne type av transport. Dieselmotoren er:

- Energieffektiv ved jevn hastighet
- Er sterk og har høyt dreiemoment
- Tåler termiske belastninger

Det er få alternativer til å la langtransporten passere de store byene på gjennomfartsledene. I de store byene er det et godt alternativ at busser og distribusjonsbiler kan kjøre på gass og bruke avansert hybrid teknologi med relativt stor batterikapasitet. Dette vil i bytrafikk gi store gevinster når det gjelder CO₂ og utslipp av NO_x.

3 Ulike utslippsscenarioer

3.1 Forenklete beregninger

I følge SSBs registerstatistikk for kjøretøy³ var gjennomsnittsalderen for norske personbiler 10,5 år i 2011. For bileiere bosatt i Oslo var bilenes snittalder 8,3 år. For varebiler er tilsvarende tall henholdsvis 7,7 år og 4,5 år. For personbiler var samme år gjennomsnittlig alder ved vraking 19,2 på nasjonalt nivå og 17,6 år i Oslo. For varebiler med totalvekt under 3,5 tonn var gjennomsnittlig alder ved vraking 16,2 år nasjonalt og 13,0 år i Oslo. På nasjonalt nivå var 16,1 prosent av personbilene tre år eller yngre, mens 20,8 prosent av varebilene var det samme.

Selv om strenge Euro-utslippskrav innføres fra 2015, vil det følgelig ta lang tid før hele bilparken er byttet ut.

NILU har som tillegg til TØI-rapport 1168/2011 ”NO₂-utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer – utfordringer og muligheter fram mot 2025”, beregnet hvordan ulik sammensetning av kjøretøyparken vil gi ulike utslippsscenarioer av NO₂ i 2020 (Vedlegg 1). Beregningene indikerer hvilke kjøretøyklasser som vil bidra mest til utslipp av NO₂ i framtiden, og hvor det er mest effektivt å sette inn tiltak.

Det er ønskelig å vite hvor mye utslippet av NO₂ fra trafikken må reduseres for at luftkvaliteten i Oslo skal overholde grenseverdiene i framtida, dvs. årsmiddel på 40 µg/m³ og 19. høyeste timemiddel på 200 µg/m³.

Beregningene bygger på utslipp fra trafikk i Oslo-området. Andre kilder enn vegtrafikken er ikke tatt med. Det er heller ikke beregnet utslipp av NO, og følgelig er heller ikke titreringseffekten (NO + ozon → NO₂ + O₂) vurdert.

I TØI-rapport 1168/2011 viser Figur 6.7 og Figur 6.8 at det er stor sannsynlighet for at grenseverdiene overskrides ved en referansesituasjon i 2020 (tilsvarende scenario A.1-1 nedenfor). NILU har kommet fram til dette ved å sammenstille historiske måledata for NO₂-konsentrasjon med samtidige utslippsberegninger - og deretter ekstrapolere forhold mellom disse verdiene til 2020.

NILU bemerker at dette anslaget er basert på en enkel regneøvelse og ikke en fullgod modellberegning. Denne øvelsen tar ikke hensyn til romlig oppløsning, slik at selv om utslippet reduseres med angitt nivå, så kan det forekomme overskridelser i flere geografiske områder; dette kan også gjelde boligområder. Derfor må disse resultatene anses som indikative størrelser og ikke som endelig nivå som innbærer at grenseverdiene overholdes.

For å beregne hvor stor utslippsreduksjon som må til for å komme under de respektive grenseverdiene, må det gjennomføres grundigere analyser for hvert byområde.

NILU har likevel foretatt en forenklet regneøvelse, men presiserer at den må anses som en indikasjon og ikke som en konklusjon. Den viser at utslipp av NO₂ bør reduseres ned til ca. 60 % av 2011-nivået for å tilfredsstille grenseverdien for timemiddel og ned til ca. 50 % av

³ <http://www.ssb.no/emner/10/12/20/bilreg/>

2011-nivå for å tilfredsstille grenseverdien for årsmiddel. NILU understreker at det er stor usikkerhet knyttet til disse anslagene og at det kan forekomme overskridelser i ulike geografiske områder selv ved slike utslippskutt.

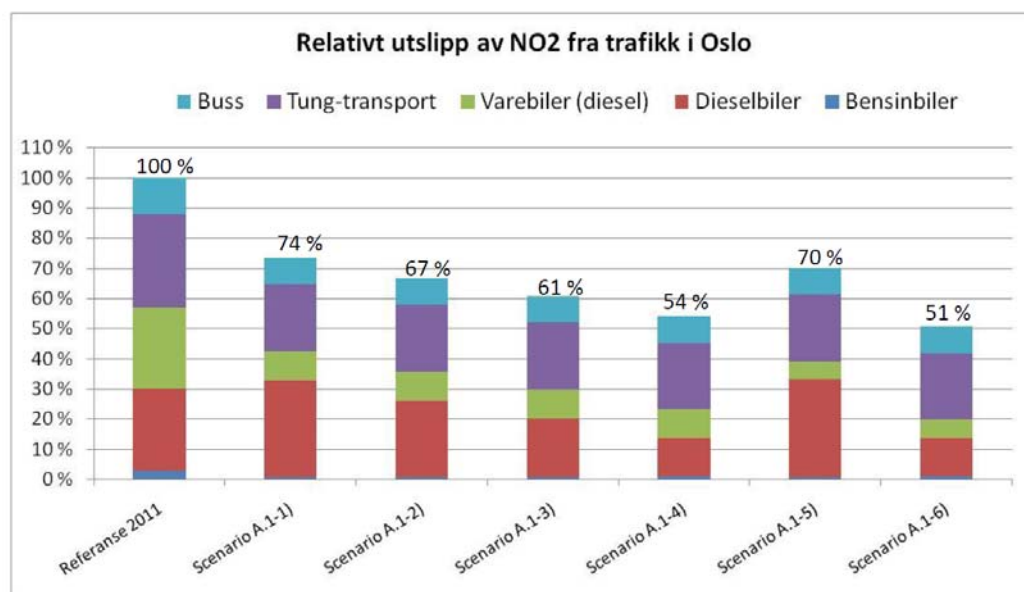
3.2 Utvikling fram til 2020 – med god effekt av Euro 6/VI

Referanse 2011 (figur 3.1) viser at dagens utslipp av NO₂ fra vegtrafikken kommer fra tre hovedkilder, diesel personbiler, diesel varebiler og tungtransport. I tillegg bidrar busser med en andel på ca 12 prosent, mens bensinbiler slipper ut lite NO₂. Andelen diesel personbiler i dagens situasjon er beregnet til 37 prosent, mens andelen varebiler som er diesel er 92 prosent.

Scenario A 1-1 beskriver situasjonen i 2020 med en normal utskifting av bilparken for alle typer kjøretøy. Nye biler fra 2015 tilfredsstiller Euro 6/VI-kravene både for lette og tunge kjøretøy. Etter justeringen av engangsavgiften for personbiler i 2007 steg salget av diesel personbiler til ca 75 prosent av nybilsalget. Man forutsetter derfor i dette scenariet at andelen diesel personbiler i 2020 vil utgjøre 75 prosent av personbilparken. Scenariet forutsetter at Euro-kravene fungerer som forutsatt.

Tabell 3.1: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene i figur 1. Kilde: NILU

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	A. 1-2)	A. 1-3)	A. 1-4)	A. 1-5)	A. 1-6)
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	50 %	25 %	15 %	75 %	15 %
Andel diesel av varebil	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	50 %	50 %
Tiltak/betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Ulik scenario for andel dieselpersonbiler og dieselvarebiler				
Utslippsfaktorer	Utslippsfaktorer fra prosjekt med TØI, 2011						



Figur 3.1: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %). Kilde: NILU

Utslippene av NO₂ vil under disse forutsetninger være 26 prosent lavere i 2020 i forhold til i 2011. Utslippene vil stige fram til Euro 6-kravene trer i kraft i 2015 og deretter reduseres. Scenariet er det samme som er beskrevet i TØI rapport 1168/2011, men oppdatert med utkjørt distanse for ulike kjøretøygrupper.

Forutsetningen i beregningen om at 75 prosent av alle personbilene i 2020 skal gå på diesel, er svært høyt. Dersom man endrer forutsetningen til 50 prosent, vil NO₂-utslippene reduseres med nær 35 prosent sammenliknet med i 2011 (Scenario A.2-1). Hvis dieselandelen settes til 25 prosent vil utslippene reduseres med 39 prosent, og ved en dieselandel på 15 prosent av pesonbilparken vil utslippene bli 46 prosent lavere enn i dag.

92 prosent av varebilene går i dag på diesel. Dersom man i tillegg til en diesel personbilandel på 15 prosent i 2020 forutsetter en diesel varbilandel på 50 prosent, vil utslippene gå ytterligere ned med 3-4 prosenter slik at man får 49 prosent lavere utslipp enn i dag.

Beregningene viser både at det vil bli betydelige utslippsreduksjoner som en følge av innfasing av ny teknologi, samt at det er mulig å få til ytterligere utslippsreduksjoner ved å påvirke sammensetningen av bilparken.

3.3 Utvikling fram til 2020 – med begrenset effekt av Euro 6/VI

Euro 6-kravene for dieserbiler betinger at man tar i bruk ny teknologi. Det vil alltid være en viss utsikkerhet forbundet med dette. Pr i dag vet man ikke om utslippene fra Euro 6/VI-biler (lette og tunge) i vanlig trafikk blir så lave som de formelle kravene tilsier. Når det gjelder dagens Euro 5-biler viser tester at utslippene i vanlig trafikk er betydelig høyere enn det som oppgis fra bilfabrikantene (TØI-rapport 1168/2011).

Scenariene A 2-1 til A 2-6 er de samme som beskrevet foran (punkt 2.1), men under forutsetning av at Euro 6/VI-kravene for lette og tunge kjøretøy ikke gir den forventede reduksjon av NO_x i faktisk trafikk. En normal utskiftning av bilparken vil da påvirke utslippene av NO₂ i 2020 slik tabell 3.3 viser, sammenliknet med referansescenariet 2011, avhengig av andelen diesel personbiler i bilparken.

Tabell 3.2: Utslipp av NO₂ fra vegtrafikken i 2020 avhengig av hvor stor andel av personbilparken som er dieserbiler. Forutsatt redusert virkning av Euro 6/VI. Kilde: NILU

Prosentandel diesel personbiler 2020	Reduksjon i NO ₂ -utslippene 2020 i prosent av 2011-nivå
75	3
50	12
25	23
15	36

En reduksjon av dieselandelen for varebiler fra 92 til 50 prosent og 15 prosent diesel personbiler, vil gi 44 prosent lavere utslipp i 2020 sammenliknet med i dag.

Vi ser at dersom Euro 6/VI ikke virker som forutsatt, vil det ha enda større betydning å redusere andelen dieserbiler. Men det er mulig, ved iverksetting av tiltak for å stimulere til innfasing av hybridbiler og bensinbiler i de største byene, å redusere utslippene fra personbilparken betydelig.

3.4 Innføring av lavutslippssone

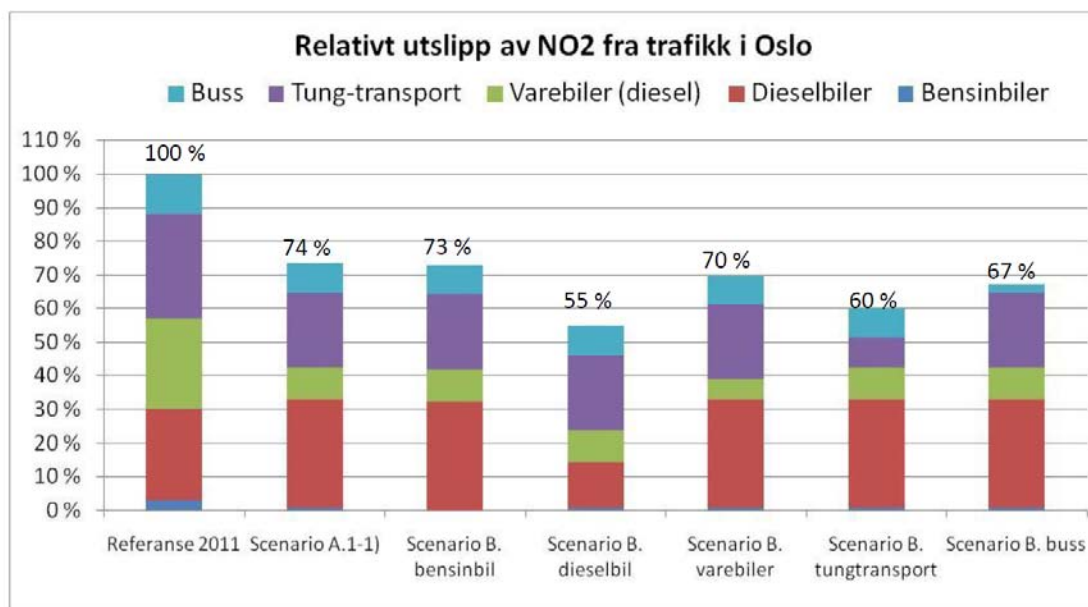
NILU har også beregninger som kan tolkes som maksimal utslippsreduksjon av NO₂ ved innføring av en lavutslippssone (Figur 3.2). De ulike variantene av scenario B viser potensialet i 2020 dersom man i en lavutslippssone setter krav at alle kjøretøyer i ulike kjøretøygrupper skal oppfylle Euro 6/VI-kravene. Andelen diesel personbiler er satt til 75 prosent.

Dette vil gi følgende ekstra reduksjon i NO₂ sammenliknet med scenarie A 1-1 (normal utskiftning):

- Diesel personbiler: 19 prosentpoeng
- Tungtransport: 14 prosentpoeng
- Buss: 7 prosentpoeng
- Varebiler: 4 prosentpoeng
- Bensin personbiler: 1 prosentpoeng

Tabell 3.3: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene. Kilde: NILU

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	B. Bensinbil	B. Dieselbil	B. Varebil	B. Tungtransport	B. Buss
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Tiltak/betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Alle bensinbiler settes til Euro 6	Alle dieslbiler settes til Euro 6	Alle varebiler settes til Euro 6	Alle tungtransport settes til Euro 6	Alle busser settes til Euro 6
Ellers samme betingelser som A. 1-1)							



Figur 3.2: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %). Kilde: NILU

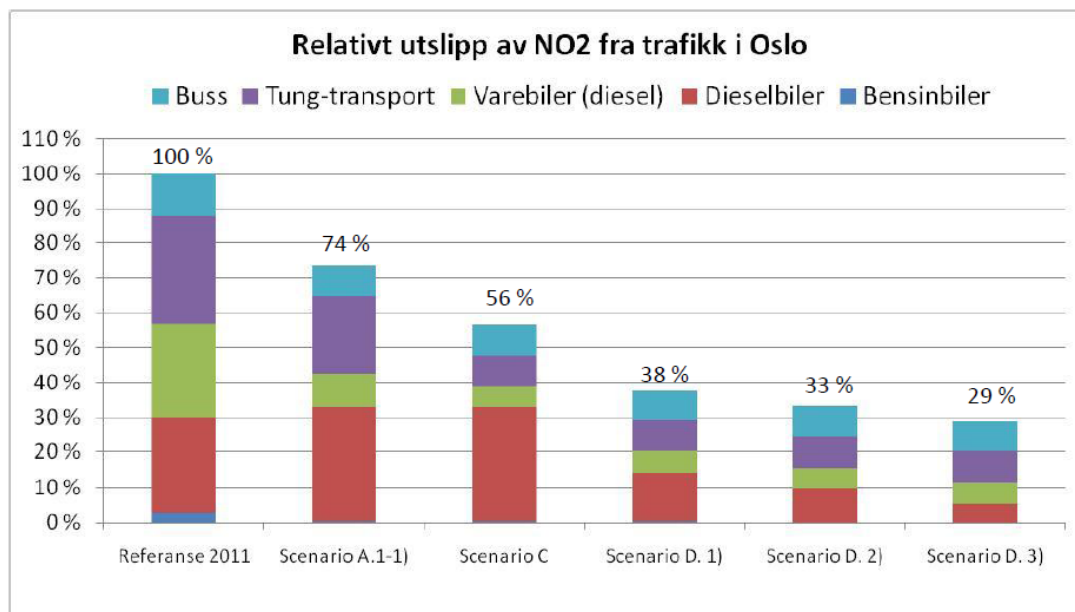
Oversikten viser altså at det er diesel personbilene som er den kjøretøygruppen som bidrar mest til utslippene i 2020 og som har et størst potensial for reduksjon. Dernest kommer tungtransport og buss.

Scenario C og D viser utslippsreduksjoner hvis man kombinerer tiltak mot ulike kjøretøygrupper og med ulik andel diesel privatbiler. Hvis alle diesel personbiler, varebiler og tungtransport tilfredsstiller Euro 6/VI, og andelen diesel privatbiler kun utgjør 25 prosent av bilparken, er utslippene i 2020 beregnet til å bli 69 prosent lavere enn i dag.

Dette må dog betraktes som et teoretisk scenario. Dersom alle bilene i en kjøretøygruppe skal tilfredsstille slike krav, vil det i praksis bety en lavutslippssone med forbud mot biler som ikke tilfredsstiller kravene, og svært streng håndheving. Erfaring med lavutslippssoner i Europa viser at selv der det er forbud og kriteriene er relativt romslige, klarer man ikke å oppnå 100 prosents etterlevelse.

Tabell 3.4: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene. Kilde: NILU

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	C	D. 1	D. 2	D. 3
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	75 %	50 %	25 %
Tiltak/betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Alle varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle dieselpers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle dieselpers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle dieselpers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6



Figur 3.3: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %). Kilde: NILU

3.5 Oppsummering

Ut fra scenariene til NILU kan vi konkludere med følgende:

Det er svært viktig at EURO-kravene som innføres rundt 2015 virker etter hensikten. Da vil man få en betydelig nedgang i utslippene fram mot 2020 som en følge av gradvis utskifting av bilparken til renere Euro-6 biler. En normal utskifting av bilparken, men med et høyt innslag av diesel personbiler i 2020 (andel på 75 prosent), vil gi 26 prosent lavere utslipp av NO₂ sammenliknet med i dag (2011).

Andelen dieslbiler i Oslo-området utgjør i dag 37 prosent av personbilparken. Dersom det settes inn tiltak slik at andelen dieslbiler ikke vokser til 75 prosent, men snarere reduseres til 25 prosent i 2020, vil utslippene NO₂ bli 39 prosent lavere enn i dag. Dersom alle bussene konverteres til gassbuss vil det gi ytterligere ca 7 prosentpoeng reduksjon.

4 Erfaring med lavutslippssoner

4.1 Tiltak, virkemidler og effekter

Dette kapitlet gir først en oversikt over lavutslippssoner i Europa og hvilke beregnede og observerte effekter de har på utslippene. Videre presenteres råd og anbefalinger som tidligere er gitt i forbindelse med lavutslippssoner. Til sist drøftes en del aspekter som det må tas stilling til ved eventuell innføring av lavutslippssoner i Norge.

4.2 Oversikt over Lavutslippssoner i Europa

Lavutslippssoner er innført i flere byer for å redusere utslippet av skadelige avgasser fra kjøretøyene i et bestemt område. Eksisterende lavutslippssoner er i hovedsak innført for å redusere utslippet av partikler innenfor sonen.

Informasjonen er i hovedsak hentet fra nettstedet www.lowemissionzones.eu, og de ulike lavutslippssonenes lokale hjemmesider. Tabell 4.1 og 4.2 gir oversikt over de fleste av de lavutslippssoner som er innført i Europa, virkninger og gjeldende reguleringer i sonene. De fleste sonene forbyr kjøretøy som ikke oppfyller kravene som er definert, mens noen få soner tillater slike kjøretøy mot betaling av et gebyr ("soner med prising" i tabell 4.2).

I Europa var Sverige tidligst ute med å innføre lavutslippssoner. De opprettet sine første soner mot slutten av 1990-tallet. Ellers er de fleste av de eksisterende lavutslippssonene i Europa innført i perioden 2007-2010.

Kravene i lavutslippssonene er i hovedsak knyttet opp mot kjøretøyenes Euro nivå. Som vist i kapittel 3 vil et kjøretøys Euronivå i begrenset grad representere kjøretøyets faktiske utslipp i bytrafikk når det gjelder NO_x og NO₂ utslippet fra dieselskjøretøy. For besindrevne kjøretøy, og for partikkelutslippet fra dieselskjøretøy, stemmer utslippsdata fra bilens typegodkjenning forholdsvis bra med faktiske utslipp.

I Sverige, Danmark og Tyskland er det registrert at rundt 10 prosent av kjøretøyene i sonene kjører der uten å tilfredsstille kravene.

Tabell 4.1: Soner med prising

Land	By	Kjøretøytype	Krav	Omfang	Varighet	Reg.ordn.	Utenl.kj.	Håndheving	Pris	Straff
England	London	Tunge kjøretøy >3,5 tonn Busser > 5 tonn Varebiler 1,2-3,5 tonn Minibusser	Euro IV/3	1600 km ² (-M25)	365/24	Elektronisk	Ja	Kamera	100/200£	500/1000£
Italia	Milano	Alle	Euro 3/III diesel, Pre Euro bensin	8,2 km ²	Hverdager 07.30-19.30	Elektronisk	Ja	Kamera	5 €	75-450€

Tabell 4.2: Soner med forbud

Land	By	Kjøretøytype	Krav	Omfang	Varighet	Reg.ordn.	Utenl.kj.	Håndheving	Straff
Danmark	Aalborg; Aarhus, Frederiksberg København, Odense	Tunge kjøretøy >3,5 tonn	Euro IV	Sentrale deler, m/ unntak.	365/24	Oblat	Ja	Manuell	5000/15000DK
Italia	Flere	Diesel og bensin	Euro		Hverdager, dagtid	Elektronisk/oblat	Ja	Kamera/manuell	75-450€
Nederland	Ca 15 byer	Tunge kjøretøy >3,5 tonn		Sentrale deler	365/24	Elektronisk	Nei	Kamera/manuell	160€
Portugal	Lisboa	Diesel og bensin	Euro I/II	Deler av sentrum	Ma-Lø, 07-21	Oblat	Ja	Manuell	Ja
Sverige	Stockholm, Gøteborg, Lund, Malmö; Helsingborg Möln dalen	Tunge lastebiler og busser	Euro/alders	5,7-65 km ² - m/ unntak	365/24	Oblat	Ja	Manuell	1000SEK
Tsjekkia	Praha	Tunge >3,5 el 6Tonn	Euro II	Sentrum (avh av vekt)	Hverdager, 08-18	Oblat	Ja	Manuell	Ja
Tyskland	50 byer	Alle diesel kj., eldre bensin kj.	Euro III/IV	2,5-207 km ²	365/24	Oblat	Ja	Manuell	40€

4.2.1 Danmark

I Danmark er det etablert lavutslippssoner (Miljøzone) i [København](#), Aalborg, Aarhus, Frederiksberg og Odense i perioden 2008-2010.

Siden juli 2010 må alle tunge kjøretøyer (over 3,5 tonn) tilfredsstille Euro IV, eller få tilpasset et partikkelfilter. Det er innført en endring i lovverket som muliggjør at også lette varebiler etter hvert kan omfattes av ordningen.

Det utføres manuell kontroll av om kjøretøyene tilfredsstiller kravene.

Kjøretøy som kjører ulovlig i sonen kan bøtelegges med opp til 15 000 DK til kjøretøyets eier, samt at føreren av kjøretøyet får en bot på 5 000 DK.

4.2.2 England

Low-Emission zone ble opprettet i London i 2008. Sonen ble i hovedsak opprettet for å redusere partikkelnivået fra tunge dieselskjøretøy. Kjøretøy som ikke tilfredsstiller Euro 3 (varebil og minibuss) eller Euro IV (tunge kjøretøy) må betale en avgift (100 £ for varebiler og minibusser og 200 £ for tunge lastebiler og busser) om dagen. Det er mulig å få dispensasjon om kjøretøyet utstyres med et godkjent partikkelfilter, eller om kjøretøyet bygges om til å kunne drives på gass. Hvis en ønsker dispensasjon er det eieren som må innrapportere og få godkjent endringene på kjøretøyet.



Figur 4.1: Lavutslippssonens avgrensning i London

Betalingen kan skje via kredittkort online, over telefon eller via posten.

Systemet overvåkes via kameraer som registrerer kjøretøyets nummerskilter. Dette blir sjekket opp mot en database som er bygd opp med informasjon fra

kjøretøyregisteret, informasjon om kjøretøyet som eier eller kjøretøyprodusent har registrert hos Transport for London (TfL) nettsider og om du eventuelt har betalt den daglige avgiften eller ikke.

Det ble i 2008 også opprettet en lavutslippssone i byen Norwich. Innenfor sonen er alle byens busser pålagt å tilfredsstille Euro III kravene. Lavutslippssonen i Norwich ble opprettet hovedsakelig for å redusere NO_x utslippet, men også utslippet av PM₁₀.

4.2.3 Italia

I Italia er det innført lavutslippssoner i over 100 byer siden 2007. De ulike byene har forskjellige krav og varighet for når begrensningene gjelder. I de fleste byene gjelder begrensningene kun kjøring på hverdager og på deler av døgnet. Kravene er knyttet opp til Eurokravene, og kravnivå varierer fra by til by. I de fleste byene er det mulig å kjøre inn i sonen selv om ikke kjøretøyet tilfredsstiller kravene, gitt at det monteres et partikkelfilter.

16. januar 2012 ble AreaC (kombinert køprising og lavutslippssone) innført som et 18 måneders prøveprosjekt i sentrum av Milano. Systemet er en justering av det tideligere eksisterende Ecopass-systemet (fra 2008-2011). I Ecopass-systemet var avgiftene knyttet opp mot kjøretøyenes Euroklasser, med graderte avgifter avhengig av kjøretøyets Euroklasse.

Kjøring inn i AreaC-systemet er som tideligere (under Ecopass) avgiftsbelagt mellom klokken 07.30-19.30 på hverdager. Det er nå innført en fast avgift for alle kjøretøyer (bensin, diesel, tunge, lette) på 5 € dagen. I tillegg er det totalforbud for alle pre-Euro bensinkjøretøy og alle pre-Euro III dieselskjøretøy. Elektriske biler og hybridbiler er fritatt for avgiften. Kontrollen er basert på nummerskiltregistrering. De som har bosted innenfor sonen har tilgang på 40 gratis passeringer, samt reduksjon i avgiften når disse passeringene er brukt opp.

4.2.4 Nederland

I Nederland er lavutslippssone (Milieuzone) også innført i flere byer siden 2007, og omfatter lastebiler over 3,5 tonn. Kjøretøyene må tilfredsstille Euro IV for å kunne kjøre innenfor sonene. Euro III-kjøretøyer som er utstyrt med partikkelfiltre kan også kjøre innenfor sonen, gitt at ikke kjøretøyene er eldre enn 8 år. Fra juni 2013 vil også varebiler bli omfattet av kravene.

Overholdelse av kravene overvåkes av kameraer som registrerer kjøretøyets nummerskilter. Der kamera ikke finnes overvåkes ordningen manuelt.



Figur 4.2: Utstrekning av lavutslippssonene i Amsterdam

4.2.5 Sverige

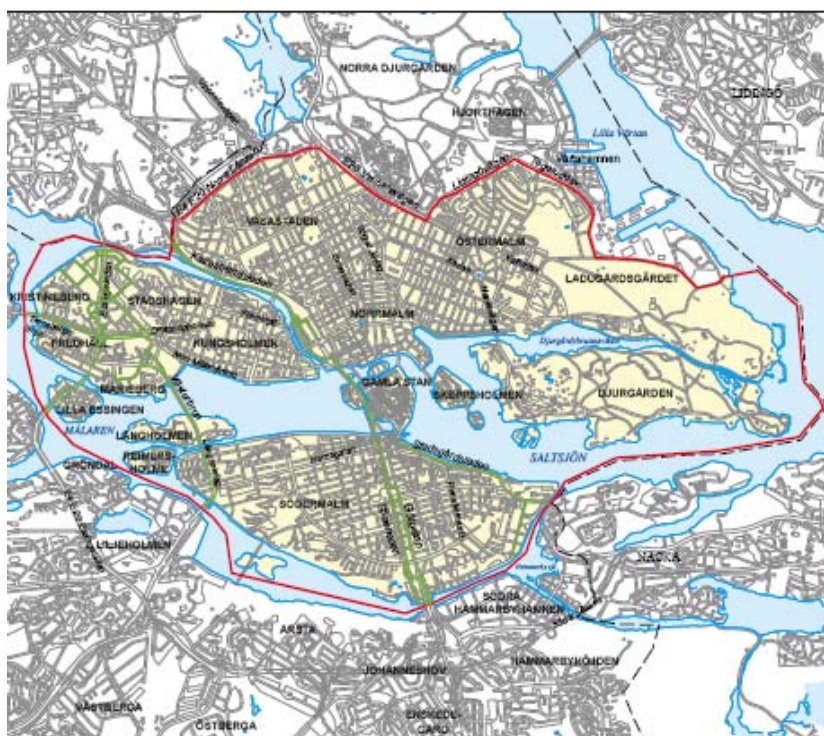
I Sverige ble lavutslippssone (Miljözon) innført våren 1996 i [Göteborg](#), Malmö og [Stockholm](#). Det er siden også innført lavutslippssone i Lund, Helsingborg og Mölndalen (utenfor Göteborg). Sonenes utstrekning varierer, og visse vegforbindelser er unntatt fra kravene, se bla figur 4.3.

Hensikten med de Svenske miljøsonene er å ” minska utsläppen av hälsovådliga avgasemissioner genom att kräva att fordon som används i en miljözon uppfyller den strängaste utsläppskravnivån, oavsett vilket bränsle som används. Miljözonen är ett verktyg för att minska andelen av de reglerade emissionerna i luften för att klara kraven på luftkvalitet. Ett sätt att säkerställa att det i en miljözon endast används nyare fordon med låga utsläpp av reglerade emissioner. För fordon är de reglerade emissionerna kolmonoxid, kolväten, kväveoxider och partiklar”.

Hovedregelen i sonene er at alle tunge dieseldrevne kjøretøy (lastebiler og busser over 3,5 tonn) skal kunne kjøre innenfor sonen i 6 år etter at de ble registrert for første gang. Euro II og III kjøretøyer kan kjøre innenfor sonen i 8 år etter førstegangs registrering. Euro IV kjøretøy kan kjøre inne i sonene fram til 2016 uansett når det første gang ble registrert, mens Euro V kjøretøy kan benyttes fram til 2020. Tabell 4.1 gir en mer nøyaktig beskrivelse av kravene, og når ulike nivåer skal innføres. Det betyr blant annet at Euro II kjøretøyer ikke lenger kan kjøre inne i sonene i Sverige, mens Euro III kjøretøyer i gitte tilfeller kan være tillatt fram til 2015.

Tabell 4.3: Kravnivåer i de Svenske lavutslippssonene.

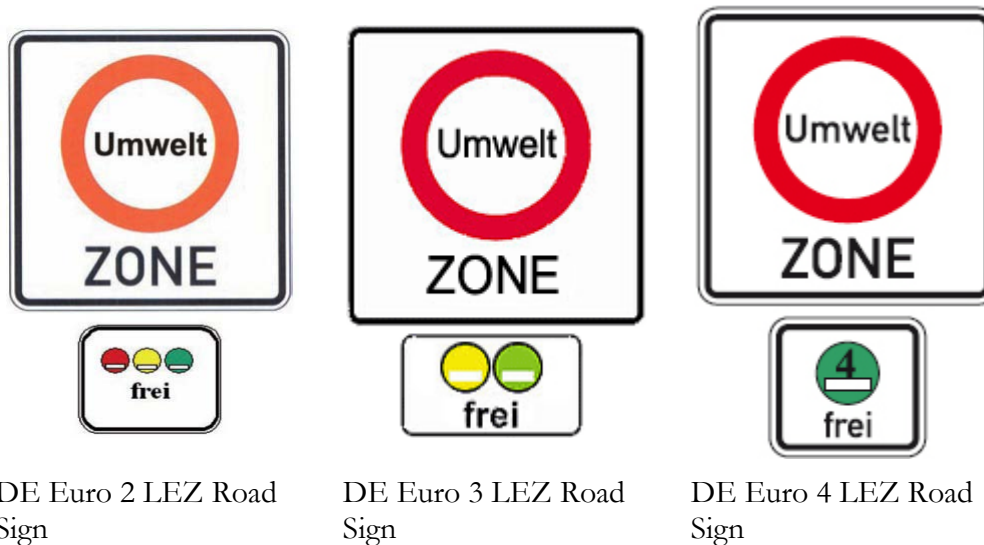
First year of registration, regardless of country	According to the general rule	Euro 2 (MK 3)	Euro 3 (MK 2000)	Euro 4 (MK 2005)	Euro 5 + EEV (MK 2008)
2002	2008	2010	2010		
2003	2009		2011		
2004	2010		2012	2016	
2005	2011		2013	2016	2020
2006	2012		2014	2016	2020
2007	2013		2015	2016	2020
2008	2014			2016	2020
2009	2015			2016	2020
2010	2016			2016	2020
2011	2017				2020
2012	2018				2020
2013	2019				2020
2014	2020				2020



Figur 4.3: Sonens utstrekning i Stockholm.

4.2.1 Tyskland

Tyskland har innført lavutslippssoner (Umweltzone) i rundt 50 byer, blant annet i: Berlin, Bonn, Bremen, Köln, Dortmund, Düsseldorf, Frankfurt og Stuttgart. Ordningen omfatter alle dieselmotorer, samt bensindrevne kjøretøyer som ikke er utstyrt med katalysatorer med et lukket system (Euro 1 og eldre).



Figur 4.4: Skilting, og oblater gjeldende i Tyske lavutslippssoner.

Kravene til diesekjøretøyene i de ulike sonene varierer fra Euro 2/II til krav om at kjøretøyet må tilfredsstille Euro 4/IV. Kjøretøy som ikke tilfredsstiller angitte krav, kan få dispensasjon om de utstyres med godkjente partikkelfiltre.

Kjøretøyene utstyres med en oblat som angir hvilke miljøstandard (rød, gul eller grønn) kjøretøyet tilfredsstiller, se figur 4.4.

For å få kjøpe oblatene må en framvise bevis på at kjøretøyet tilfredsstiller gjeldende krav. Oblatene kan blant annet kjøpes ved: via kjøretøyregisteret, ved autoriserte bilverksteder, ved enkelte autoriserte kjøretøy testlaboratorier, og på noen nettsted.

4.3 Virkninger av lavutslippssonene på utslipp

Miljøeffekter av en lavutslippssone vil variere avhengig av hvilke tiltak som gjennomføres. Så langt er det få lavutslippssoner som er blitt systematisk evaluert over tid. Tabell 4.4 angir virkningene fra noen av lavutslippssonene.

Tabell 4.4: Oversikt over virkningene av lavutslippssoner.

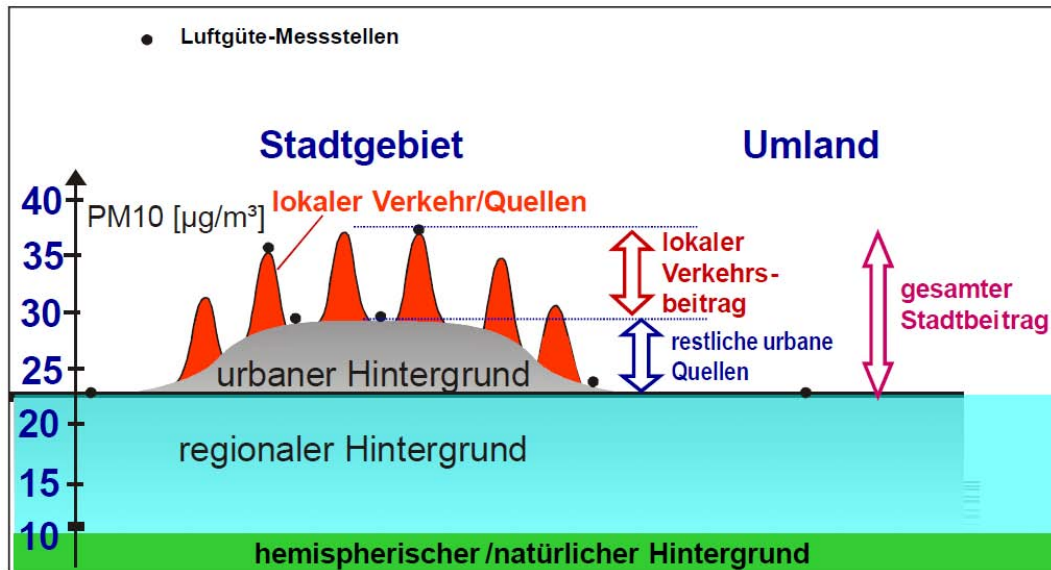
Land, år	Virkninger	Kilde
Sverige		
Stockholm, 2000	PM _{2,5} fra tunge kjt. redusert med 40 % (B) NO _x fra tunge kjt. redusert med 10 % (B) ca 5 % reduksjon av PM _{2,5} (M) 1 % reduksjon av NO ₂ (M)	Burman og Johansson 2001
Stockholm, 2007	ca 1,5 % reduksjon av NO _x (M) 13-19 % reduksjon av PM (B) 16-21 % reduksjon av HC (B) 3-4 % reduksjon av NO _x (B)	Stockholm stad 2008
Göteborg, 2004	PM fra tunge kjt. redusert med 33 % (B) HC fra tunge kjt. redusert med 4 % (B) NO _x fra tunge kjt. redusert med 8 % (B)	Göteborg stad 2006
England		
London, 2008/10/12	3 % reduksjon av PM ₁₀ i 2008 (B) 7 % reduksjon av PM ₁₀ i 2012 (B) 4 % reduksjon av NO _x i 2010 (B) 10 % reduksjon av NO _x i 2012 (B) Det er beregnet at arealene der kravene til NO ₂ (årsmiddel) overskrides reduseres med 5 % innen 2010 og med 16 % i 2012.	Transport for London 2008
London; 2008/09	7 % av det totale utslippet av PM redusert (M) 14 % av NO _x utslippet redusert (M)	Jones m fl 2012
Tyskland		
Alle soner, 2008 Berlin, 2010	PM ₁₀ utslippet redusert med i gj.snitt 7-9 % (M) 58 % reduksjon av PM utslippet (B) 20 % av NO _x utslippet (B) ca 7 % reduksjon i PM ₁₀ (M) ca 5 % reduksjon i NO ₂ (M)	Wolff and Perry 2011 Senatsverwaltung für Gesundheit 2011
Nederland		
Alle sonene, 2010	PM utslippet fra tunge kjøretøy redusert med i gj.snitt 19 % (B) 2-7 % reduksjon av PM (M) 1-2 % reduksjon av NO _x /NO ₂ (M)	Agentschap NI 2010
Danmark		
Alle soner, 2011	Ca 1,5 % reduksjon av PM _{2,5} (B) ca 1 % reduksjon av PM ₁₀ (B) 3-11 % reduksjon av NO ₂ (B)	Jensen m fl 2011
Italia		
Milano, 2010	15 % av det totale utslippet av PM ₁₀ redusert (B)	Martino 2012

B - beregnet utslippsreduksjon, M - målt endring i konsentrasjon

Resultatene er framkommet ved ulike beregningsmetoder, og målingene i de ulike byene er foretatt under varierende meteorologiske forhold. Dataene fra de ulike landene er derfor ikke direkte sammenlignbare.

Metoden for hvordan effektene er framkommet vil kunne ha betydning for hvor stor effekt som blir registrert, og i hvilken grad dette representerer den ”faktiske” effekten av tiltaket.

Om resultatene stammer fra faktiske *målinger fra målestasjoner*, vil kvaliteten blant annet basere seg på i hvilken grad en har klart å separere de ulike kildebidragene til forurensningsnivået (for eksempel: lokal forurensning fra transportkilder eller fra industri fyring el, eller om forurensningsnivået er påvirket av forurensningskilder utenfor sonen), se figur 4.5. Det vil også være årlige variasjoner i forurensningsnivået basert på lokalklimatiske forhold (som bla: antall frostdager, antall dager med tørre veger, vindstyrke og vindretning samt topografiske forhold).



Figur 4.5: Oversikt over bidrag til lokale utslipp av PM₁₀ i Berlin. Kilde: Senatsverwaltung für Gesundheit 2011

Når det gjelder *beregnet utslipp* vil kvaliteten være avhengig av i hvilken grad en har oversikt over kjøretøyene som trafikkerer sonen, og i hvilken grad utslippsfaktorene en benytter for de ulike kjøretøyene stemmer med utslipp i virkelig bytrafikk.

Tabell 4.5: Oversikt over beregnings- målemetode

Land, år	Metodebeskrivelse
Sverige	
Stockholm, 2000	(M)- Data fra målestasjoner, taknivå (B)- Beregningene er basert på utslippsfaktorene benyttet i den Svenske utslippsmodellen EVA versjon 2.2. Dieseldrevne lastebiler utgjør 60% av tungtrafikken, mens dieselbusser utgjør 5%. Tungtrafikken utgjør ca 5 % av trafikkarbeidet i sonen.
Stockholm, 2007	(B)- Beregningene er basert på utslippsfaktorer fra HBEFA versjon 2.1. Tatt hensyn til at det normalt er 10 % brudd på reglene.
Göteborg, 2004	(B)- Beregningene er basert på utslippsfaktorer fra den Svenske EMV modellen.
England	
London, 2008/10	(B)- beregnet potensialet ved å innføre sonen, for årene 2008 og 2010.
London, 2008/09	(M)- Data fra målestasjoner, bybakgrunn
Tyskland	
Alle soner, 2008	(M)- Samlet data fra målestasjoner som måler PM ₁₀ .
Berlin, 2010	(M)- Samlet data fra målestasjoner. Data fra 2010 som var et ugunstig år, værmessig. (B)- Beregninger basert på HBEFA versjon 3.
Nederland	
Alle sonene, 2010	(M)- Samlet data fra målestasjoner
Danmark	
Alle soner, 2011	(B)- Beregningene er basert på den Danske utslippsmodellen OSPM som er basert på utslippsfaktorer fra beregningsverktøyet COPERT 4

De fleste sonene er opprettet for å redusere partikkelutslippene. Det er svært varierende i hvilken grad tiltaket er evaluert. Lavutslippssoner er kun unntaksvis innført med tanke på å redusere NO₂-utslippene. I hvilken grad slike soner er et effektivt virkemiddel for å redusere NO₂-problemene, er derfor ut fra erfaringen som foreligger usikkert.

4.4 Råd og anbefalinger om lavutslippssoner

Flere europeiske utredninger og forskningsprosjekter har tidligere gitt råd om utforming og innføring av lavutslippssoner. EU-prosjektet BESTUFS presenterer en rekke policy-anbefalinger knyttet til miljø- og lavutslippssoner BESTUFS II (2008). Det engelske Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) gir praktisk veiledning i forbindelse med innføring av lavutslippssoner i Storbritannia (DEFRA 2009). I dette delkapittelet oppsummerer vi noen momenter som trekkes fram i disse rapportene og hva som er viktig å ta i betraktning ved en eventuell innføring av lavutslippssoner i Norge.

4.4.1 Mål og utforming av sonen

BESTUFS II(2008) framhever at det er viktig å bestemme om det er snakk om en ren lavutslippssone eller om det er en miljøzone hvor også trafikkomfang, støy, trafiksikkerhet og andre forhold vurderes.

Videre framheves det at den geografiske avgrensningen av sonen er viktig og kan tilpasses ut fra hva som er målet med sonen. Det er viktig at sonen har en klar avgrensning, for eksempel fysiske barrierer som elver, bruer, ringveger osv, eller den kan være knyttet til administrativ inndeling (for eksempel kommune).

Beslutningstakerne må bestemme seg for om ordningen bør gjelde alle 24 timer om dagen og 365 dager i året, eller om den skal være tidsbegrenset. Dette kan avhenge av om problemet man søker å løse er permanent eller sesongbetont.

Ved utforming av sonen bør beslutningstakerne studere hva slags potensielle effekter ulike utslippskrav vil ha for aktører i godstransportbransjen. En slik studie bør fokusere spesielt på de som man kan forvente at blir hardest rammet, som for eksempel operatører som utelukkende vil ha sin aktivitet innenfor en slik sone, små aktører, operatører av spesialkjøretøy og andre som kan ha en langsom utskiftingstakt på sine kjøretøy. DEFRA (2009) gir også råd om slike lokale analyser som del av planlegging og utforming av lavutslippssoner.

4.4.2 Informasjon og relasjoner til trafikanter

BESTUFS II(2008) diskuterer to typer aspekter knyttet til informasjon og forhold til trafikanter og andre aktører som berøres av en lavutslippssone.

For det første er det viktig med tydelig skilting ved grensen inn til sonen slik at trafikantene vet hvor restriksjonen gjelder. Skiltingen bør være av en slik karakter at også utenlandske sjåfører forstår informasjonen. Tilstrekkelig informasjon om sonen er viktig slik at berørte trafikanter får god informasjon om ordningen og hvordan de skal forholde seg til den. En tydelig og brukerorientert internettside bør være én informasjonskanal, og denne bør være tilgjengelig på flere språk.

Videre vil samarbeid mellom nasjonale myndigheter, lokale myndigheter, transportbransjen og næringsliv øke sannsynligheten for at man kan oppnå målene med sonen samtidig som kostnadene og byrden for næringslivet blir så lave som mulig. Innføring av flere soner samtidig kan gi økte kostnader for transportbransjen, siden dette reduserer fleksibiliteten i form av mulighet til å benytte eldre kjøretøy andre steder enn der sonene innføres.

4.4.3 Forbud eller gebyr

Oversikten over lavutslippssoner i tabell 4.2 viste at de fleste sonene er implementert i form av *forbud* mot kjøretøy som ikke tilfredsstillter gitte utslippskrav. I disse tilfellene har ikke forbudte kjøretøy tilgang til sonen. I London og Milano er det imidlertid innført lavutslippssoner hvor kjøretøy som ikke tilfredsstillter kravene kan betale for tilgang.

Et totalforbud mot spesifikke kjøretøy slik en blant annet har i Sverige, Danmark og Tyskland, vil være mer drastisk enn en ordning med prising. I Norge har vi i dag piggedekkgebyr i flere av de største byene som er begrunnet med hensyn til luftkvalitet. En kan derfor tenke seg at en lavutslippssone i form av prising kan være hensiktsmessig i Norge, men forbud er også mulig. En mulighet kan være å starte med prising, og så vurdere andre løsninger dersom ønsket effekt uteblir.

4.4.4 Type kjøretøy og utslippskrav

Det må være en tydelig definisjon av hvilke kjøretøy som omfattes av en restriksjon og hvilke utslippskrav som stilles. Utvelgelsen av kjøretøy som omfattes og tilhørende utslippskrav, bør være basert på faglige analyser.

DEFRA (2009) drøfter om sonene skal baseres på kjøretøyenes alder eller Euro-klasse. I utgangspunktet er det en klar sammenheng mellom disse, men unntak finnes, for eksempel tilfredsstillter enkelte kjøretøy kravene til en utslippsklasse før denne utslippsklassen blir obligatorisk. Imidlertid er det ikke alltid like lett tilgjengelig informasjon om utslippsklasse for hvert enkelt kjøretøy (spesielt for utenlandske kjøretøy), og bl.a. i London har man derfor valgt å ta utgangspunkt i kjøretøyets alder.

I norske byer er det i hovedsak NO₂ som en ønsker å begrense ved å innføre lavutslippssoner. De viktigste bidragsyterne til slike utslipp er tunge kjøretøy og diesel person- og varebiler (se figur 3.1). Det er mulig å innføre restriksjoner for alle dieselmotorer, eller det kan begrenses til tunge kjøretøy slik man blant annet har gjort i Danmark og Sverige. Politisk sett er det trolig mer gangbart med restriksjoner på tunge kjøretøy, men effekten vil være mye større hvis det også stilles krav til lettere dieselmotorer.

Siden studier av faktiske utslipp har avslørt at fokus på partikkelutslipp og bruk av partikkelfilter har bidratt til økte utslipp av NO₂, er det mest aktuelle utslippskravet ved innføring av lavutslippssoner i Norge krav om Euro 6. Vi vet foreløpig ikke nok om de faktiske utslippene for kjøretøy som tilfredsstillter kravene i Euro 6, men det er gode muligheter for at dieselmotorer som tilfredsstillter Euro 6 vil ha betydelig lavere utslipp av NO₂ enn dieselmotorer i Euroklasse 3, 4 og 5.

Et dilemma er at rask innføring av krav til Euro 6 umiddelbart etter at disse bilene kommer på markedet, vil framstå som et drastisk tiltak. Hvis man for eksempel innfører krav om Euro 6 i 2015 vil i utgangspunktet kun biler som er yngre enn ett år tilfredsstillte kravene (unntak kan være kjøretøy som tilfredsstillter Euro 6-nivåene på utslipp før kravene formelt sett innføres).

Ordninger for utenlandske kjøretøy må også vurderes. For tunge kjøretøy vil det bli oppfattet som konkurransevridende om utenlandske kjøretøy ikke behandles på samme måte som norske kjøretøy.

4.4.5 Geografisk utforming

En lavutslippssone kan være liten eller stor i utstrekning. Ett utgangspunkt kan være at sonen i så stor grad som mulig bør være tilpasset det området som er rammet av problemet man ønsker å redusere (for eksempel for høy NO₂-konsentrasjon). Som angitt i BESTUFS II (2008) bør en sone ha en klart definert avgrensning, for eksempel fysisk avgrensning i form av en ringvei eller en elv, eller en administrativ inndeling. Piggdekkgebyr i norske byer har vært knyttet til kommunegrenser, og dette er en mulighet også for en lavutslippssone. En slik ordning vil i så fall medføre at all gjennomgangstrafikk gjennom byene rammes med mindre det gis unntak for viktige gjennomfartsårer slik det blant annet er gjort i Aalborg og Stockholm. Det er også mulig å definere en lavutslippssone i et mer snevert område, for eksempel innenfor Ring 2 eller Ring 3 i Oslo. Avgrensning av sonen bør imidlertid ses i sammenheng med gebyrordning og overvåkning. Ved konkrete planer om innføring av lavutslippssoner i norske byer bør alternative utforminger sammenlignes i faglige analyser som også hensyntar virkninger for berørte parter.

4.4.6 Varighet

Mange av lavutslippssonene som vi har kartlagt (se kapittel 4.2) gjelder 24 timer i døgnet og 365 dager i året, mens andre gjelder i begrensede perioder. Enkelte soner er også laget slik at restriksjonene først trer i kraft ved akutt luftforurensning.

I Norge har vi størst utfordringer med luftkvalitet i byene om vinteren, spesielt i kalde perioder med temperaturinversjon som gjør at kald og forurenset luft blir liggende som et teppe over byer som Oslo og Bergen. En mulighet er derfor å begrense sonekrav til samme sesong som i dag benyttes ved piggdekkgebyr.

Hagman et al. (2011) har skissert at det forventes problemer med luftkvalitet minst til år 2025, og det er derfor naturlig å tenke seg at lavutslippssoner som innføres minst har en varighet til 2025.

4.4.7 Betalingsordning og håndhevelse

Ved innføring av lavutslippssone basert på betaling må det etableres passende betalingsordninger. En kan se for seg lignende betalingsordninger som for piggdekkgebyr, inkludert sms eller betaling via en nettløsning.

Tabell 4.2 viser at det i majoriteten av de kartlagte utenlandske lavutslippssonene er manuell kontroll av kjøretøy. Dette er trolig ikke hensiktsmessig i Norge hvor vi har høye personalkostnader sammenlignet med de fleste andre land.

I London må utenlandske biler som skal kjøre innenfor lavutslippssonen, og britiske biler som søkes unntatt betaling, registreres hos Transport for London. Øvrige britiske biler registreres ved kameraovervåkning av skiltene.

I Norge bruker Statens vegvesen liknende kameraovervåkning av skiltene som stikk kontroll for å avdekke manglende innbetaling av årsavgift eller mangler fra periodisk kjøretøykontroll.

Bomringer som i dag eksisterer i flere av de største byene kan også tenkes anvendt til overvåkning av en lavutslippssone, men det må i så fall kombineres med annen overvåkning siden kjøring *innenfor* et betalingsnett skal belastes på samme måte som passering av et slikt betalingsnett.

Det kan også være naturlig å skjele til forventet varighet av lavutslippssoner når man vurderer betalingsordning og håndhevelse. Høye investeringskostnader er mest aktuelt dersom ordningen vil bestå i mange år. Ved konkrete planer om lavutslippssoner bør kostnader til betalingsordning og håndhevelse tas med i en analyse av ulike utforminger.

BESTUFS II (2008) framhever at beslutningstakerne må bestemme seg for om de ønsker manuelle eller automatiske kontrollordninger. Manuelle ordninger kan være enklere å innføre, mens et automatisk system trolig kan fange opp flere brudd på sonebestemmelsene. Det må defineres et system av bøter for kjøretøy som bryter bestemmelsene. Hvis det innføres en sone basert på betaling (framfor forbud) må det også bestemmes betalingssatser per kjøretøytype.

DEFRA (2009) framhever at manuell kontroll ikke bør avskrives som et alternativ, men bør vurderes avhengig av utforming av sonen.

4.4.8 Størrelse på gebyr, tilleggsgebyr og anvendelse av proventy

Ved innføring av lavutslippssoner basert på gebyr for kjøretøy som ikke tilfredsstiller gitte krav, er størrelsen på gebyret sentralt. Tabell 4.1 viste at gebyrene i London er relativt høye, mens de er langt lavere i Milano.

Én mulig tilnærming til gebyrstørrelse er at gebyret bør reflektere de samfunnsøkonomiske kostnadene som kjøretøyets utslipp påfører lokalsamfunnet i form av svekket helse. En annen mulighet er å sette en mer politisk motivert gebyrstørrelse som man ser gir insentiver til ønsket fornyelse av kjøretøyparken.

Tilleggsgebyr for de som ikke har betalt korrekt gebyr bør være tilstrekkelig høyt til å gi en disiplinerende effekt. Dersom det finnes lovhjemmel for det kan man også vurdere strengere sanksjoner ved gjentatte brudd.

Anvendelsen av inntektene som genereres fra gebyr og tilleggsgebyr kan være med på å påvirke aksepten av lavutslippssoner (se kapittel 5).

4.4.9 Utskiftingstakt for kjøretøyparken

Mange godsbiler har et sammensatt livsløp og brukes i ulike segmenter ved ulike aldre. Innføring av lavutslippssoner i enkeltbyer vil føre til en raskere utfasing av kjøretøy som ikke tilfredsstiller kravene innenfor sonene. Skedsmo og Hagman (2006) har forsøkt å beregne ekstrakostnad for lastebileiere som følge av forsert utskifting av kjøretøy ved innføring av en lavutslippssone. Lignende beregninger bør utføres ved konkrete forslag om lavutslippssoner i norske byer.

Dersom en lavutslippssone utelukker en stor andel av kjøretøyparken i Oslo eller andre store byer, vil trolig annenhåndsverdien av de kjøretøyene som utelukkes, påvirkes vesentlig.

4.4.10 Hva slags effekter kan forventes?

Det er vanskelig å vurdere overføringsverdien av oversikten over beregnede og observerte utslippsreduksjoner i tabell 4.3. De fleste lavutslippssonene er opprettet med tanke på å redusere partikler og NO_x generelt, og evalueringene har bare unntaksvis (eks i London) sett på virkningen for NO₂ spesielt.

Den relativt nye kunnskapen om at dieserbiler med motorer som tilfredsstillere kravene i Euro 3/4/5 kan ha høyere reelle utslipp av NO₂ enn noe eldre dieserbiler (Hagman et al., 2011), gjør det spesielt vanskelig å vurdere effekter på utslipp. Det finnes lite informasjon om hvilken virkning lavutslippssoner har på trafikkarbeidet, og i hvilken grad slike soner gir uønskede effekter som for eksempel økt trafikkarbeid som følge av at aktører kjører lengre for å unngå sonene der dette er mulig.

De fleste sonene som er innført i europeiske byer har imidlertid vært nokså myke i den forstand at utslippskravene ikke har vært alt for strenge (gjærne knyttet til Euro 2/3 og i økende grad Euro 4). Hvis Euro 6 gir utslippsreduksjoner som forventet, kan man imidlertid forvente betydelige reduksjoner i NO₂-utslipp dersom det innføres lavutslippssoner som stimulerer til raskere innføring av kjøretøy som tilfredsstillere Euro 6.

For personbiler vil det være dieseldrevne kjøretøy som påvirkes av en slik sone. Her vil andre drivstoff inkludert bensin være lett tilgjengelige alternativ. Men dersom en lavutslippssone innføres relativt rask vil dette oppleves som problematisk for de som allerede har anskaffet pre-Euro 6 dieserbiler. For busser har myndighetene store muligheter for å påvirke kjøretøytypene gjennom anbudsordninger for kollektivtransport hvor kjøretøyteknologi kan være en del av konkurransegrunnlaget. For godsbiler finnes det per dags dato ikke gode alternativ til dieseldrevne kjøretøy. En lavutslippssone som rammer (ved forbud eller prising) de fleste godskjøretøy vil på kort sikt kunne føre til betydelig økte kostnader ved varelevering innenfor en lavutslippssone.

4.5 Avsluttende kommentarer

Dersom lavutslippssoner skal innføres bør transportbransjen inviteres til dialog rundt utforming av sonene, og det er viktig å gi informasjon på et så tidlig stadium som mulig slik at aktørene får så lang tid som mulig til å omstille seg. De negative virkningene for transportbransjen blir trolig mindre jo lengre forvarsel bransjen får og jo mykere myndighetene innfører lavutslippssonene.

En relativt rask innføring av lavutslippssone basert på Euro 6-krav vil være mer dramatisk enn tilsvarende soner i andre land som i hovedsak tillater kjøretøy som er noen år gamle. Det vil være en konflikt mellom hensyn til vedtatte mål om redusert konsentrasjon av NO₂ i norske byer og kostnader for de som rammes av en sone – både hvis en sone innføres for personbiler og for tyngre kjøretøy.

Det kan tenkes at en trussel om innføring av lavutslippssoner vil kunne føre til en dreining fra diesel til bensindrevne biler i relevante områder.

Dersom det innføres en avgiftsbasert sone, eventuelt definert som gebyrsone, vil man på den ene side ønske en høy avgift for at den i det hele tatt skal ha en effekt, samtidig som en for høy avgift vil gi vesentlige utgifter for de som rammes. En overgangsperiode ved innføring kan være én måte å redusere ulempene på samtidig som det klart uttrykkes hvilke tiltak som vil bli innført.

Hvis det innføres en høy avgift for tunge kjøretøy gis det insentiver til relokalisering av næringsvirksomhet ut av sonene som ikke er ønsket ut fra et arealbruksperspektiv. Det anbefales å gjennomføre spesifikke analyser av virkninger for trafikanter og andre for konkrete utforminger av lavutslippssoner slik at utilsiktede virkninger unngås.

Det virker imidlertid hensiktsmessig å sørge for tilstrekkelig lovhjemmel til å innføre lavutslippssoner slik at virkemiddelet blir relevant og kan innføres ved behov. Det anbefales at hjemmelsgrunnlaget utformes så generelt at det gir tilstrekkelige frihetsgrader til å utforme lavutslippssoner på en måte som er til minst ulempe for berørte parter samtidig som politiske målsetninger om utslippsreduksjoner nås.

5 Barrierer og uintenderte effekter

5.1 Hva er barrierer?

I dette kapitlet ser vi nærmere på hvilke typer barrierer en innføring av lavutslippssoner kan forventes å møte. Vi drøfter hvordan ulike løsninger for lavutslippssoner kan møte ulike typer barrierer, og hvilke implikasjoner dette får, både på nasjonalt nivå og i den enkelte by. Til slutt sammenstiller vi styrker og svakheter med ved hver enkelt løsning for lavutslippssoner. Kapitlet baserer seg på generelle teorier om implementeringsbarrierer, og det er ikke gjennomført undersøkelser i befolkningen eller blant beslutningstakere om deres holdninger til lavutslippssone for NO₂. Dette innebærer at det knytter seg usikkerhet til hvor godt våre generelle betraktninger om barrierer passer til dette bestemte caset.

Barrierer er faktorer som hemmer/hindrer at et tiltak eller en tiltakspakke blir iverksatt. I en omfattende studie av iverksetting av ny politikk (OPTIC 2011)⁴ blir syv typer barrierer identifisert, som påvirker muligheten for å overføre politikk på forskjellige måter. Barrierene overlapper hverandre til en viss grad, og de er ikke gjensidig utelukkende. Disse inkluderer:

1. *Kulturelle forhold*, inkludert aksept i befolkningen og hos interessegrupper. Sterke interessegrupper kan være motstandere av tiltaket/tiltakspakken, og motarbeide at den settes i verk. Det kan også være andre kulturelle forhold som påvirker holdninger og handlinger blant aktører som er involverte i eller berørt av den aktuelle problemstillingen.
2. *Politiske faktorer*, det politiske flertallet i det aktuelle området stiller seg ikke bak løsningen
3. *Juridiske/Regulatoriske* forhold, for eksempel i form av manglende juridiske fullmakter
4. *Organisatoriske/institusjonelle* forhold, for eksempel uklare rolle- og ansvarsdelinger mellom sentrale aktører
5. *Informasjon*, ufullstendig kunnskap om ordningen i beslutningsfasen
6. *Finansielle forhold*, inkludert for eksempel begrensninger i form av budsjetter og økonomiske rammebetingelser
7. *Teknologiske faktorer*, for eksempel praktiske aspekter ved administrative løsninger, informasjon, tilgjengelig teknologi etc.

Det er altså ikke bare selve innholdet i et tiltak eller en tiltakspakke som kan skape implementeringsbarrierer. Konteksten tiltakene blir presentert i kan også bidra til dette, og det er således grunn til å se nærmere på sammenhengen mellom innhold og kontekst.

⁴ Arbeidet i OPTIC er tidligere blitt benyttet i TØI- rapport 1176/2011.

5.2 Ulike løsninger for lavutslippssoner, ulike typer barrierer

Det finnes ulike måter å kategorisere tiltak og barrierer på. Ett utgangspunkt er Lowi (1964, 1985) sin inndeling i fire hovedtyper politikk, som møter ulike typer barrierer med hensyn til aktører og interessegrupper samt offentlig og politisk aksept. Vi vil i det følgende referere til disse politikktypene som tiltak for lavutslippssoner.

- *Distributive løsninger* er overføring av midler til et bestemt politikkområde/tiltak. Eksempel: Økonomisk støtte til utskifting av bilparken
- *Redistributive løsninger* er omfordeling av aktivitet ved hjelp av skattlegging. Eksempel: Betaling for tilgang til lavutslippssone
- *Konstituerende løsninger* er etablering av nye institusjoner og/eller endringer i forvaltningen. Eksempel: Etablering av nytt innkrevings- eller kontrollorgan
- *Regulatoriske løsninger* er innføring av ny lovgivning og/eller sanksjoner med den hensikt å påvirke aktørenes handlinger. Eksempel: forbud mot kjøretøy som ikke tilfredsstiller kravene, eller ulike krav gjennom døgnet

Ulike tiltak for lavutslippssoner skaper ulike typer barrierer. Dette er illustrert i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Tiltak for lavutslippssoner og barrierer

		Politiske og kulturelle barrierer	
		Betydelige	Ubetydelige
Institusjonelle/ juridiske barrierer	Betydelige		<ul style="list-style-type: none"> • Distributive • Konstituerende
	Ubetydelige	<ul style="list-style-type: none"> • Redistributive • Regulatoriske 	

Når man setter sammen og implementerer Redistributive og Regulatoriske tiltak for lavutslippssoner, kan man forvente politiske og kulturelle barrierer. Årsaken er at disse ordningene innebærer nye utgifter og/eller forpliktelser for befolkningen. Distributive og Konstituerende finansieringsløsninger betyr derimot en mer overordnet og prinsipiell overføring av ansvar og privilegier, som flertallet av befolkningen ikke vil oppleve et like nært forhold til (se også Ripley og Frankling 1982).

Når man setter sammen Distributive og Konstituerende løsninger er det derimot mer sannsynlig at man støter på motstand fra offentlige organisasjoner (institusjonelle og juridiske barrierer). Årsaken er at denne typen endringer gjerne medfører endringer i det institusjonelle rammeverket.

5.3 Kopling mellom tiltak og finansieringsform

Hvilke(t) tiltak for lavutslipp av NO₂ man innfører, er noe annet enn hvilken effekt tiltaket får for befolkningen. Et tiltak for lavutslipp kan ha spredte eller konsentrerte fordeler, på samme måte som ulempene ved å iverksette tiltaket kan være spredt over hele eller store deler av befolkningen, eller konsentrert rundt en bestemt gruppe.

Fordelene ved en lavutslippssone, slik den er skissert i dette prosjektet, vil være lavere forekomst av NO₂, og bedre opplevd luftkvalitet, for de deler av befolkningen som bor og/eller ferdes i sonen. Hvor konsentrerte fordelene vil være, avhenger av hvor stor geografisk sone for lavutslipp myndighetene vedtar. Ulempene vil bæres av de deler av befolkningen tiltaket rettes mot; enten det kommer i form av et forbud som gjør at eiere av dieselmotorer ikke kan kjøre i sonen med mindre de bytter bilen, eller i form av en ekstra utgift som introduksjonen av en eventuell avgift vil medføre. Hvor konsentrerte ulempene vil være, avhenger av hvor stor del av befolkningen tiltaket retter seg mot. Dette betyr at et tiltak som retter seg kun mot tunge dieselmotorer, har mer konsentrerte ulemper enn et tiltak som retter seg mot alle dieselmotorer. Alle som bor i en lavutslippssone kjører ikke et dieselmotor, og alle som kjører dieselmotorer i sonen bor ikke der. Gruppen som bærer ulempene vil derfor være noe annerledes sammensatt enn gruppen som mottar fordelene.

Wilson (1980) og Winter (1991) har gitt de ulike kombinasjonene følgende betegnelser:

- **Majoritetspakke** (spredte ulemper- spredte fordeler), for eksempel generell miljøavgift for tiltak som skal redusere NO₂- utslipp i transportsektoren
- **Entreprenørpakke** (fokuserede ulemper – spredte fordeler), for eksempel skatt på tunge kjøretøy for en generell reduksjon av NO₂
- **Klientpakke** (spredte ulemper – fokuserede fordeler), for eksempel lavutslippssone innenfor Ring 2 i Oslo iverksatt gjennom statsbudsjettstøtte til utskifting av bilparken
- **Interessegruppekupakke** (fokuserede ulemper – fokuserede fordeler), for eksempel forbud mot dieselmotorer innenfor Ring 2 i Oslo

Forholdet mellom de ulike pakkene er illustrert i tabellen nedenfor.

Tabell 5.2: Kopling mellom tiltak og effekt

		Fordeler	
		Spredte	Fokuserede
Ulemper	Spredte	Majoritetspakke	Klientpakke
	Fokuserede	Entreprenørpakke	Interessegruppepakke

Hvordan fordeler og ulemper mellom tiltak og effekt er fordelt påvirker sannsynligheten for at tiltaket blir satt i verk.

Det er relativt liten sannsynlighet for at en ren *Majoritetspakke* vil bli satt i verk, siden ingen grupper i befolkningen har noe sterkt insitamement for å arbeide for løsningen. Klimatiltak blir ofte brukt som eksempel på en majoritetspakke (OPTIC 2011), og erfaringsmessig har bredt innrettede klimatiltak gjerne hatt begrenset oppslutning. Ved introduksjon av en ren *Entreprenørpakke* vil gruppen som må bære ulempen ved tiltaket ha en sterk motivasjon for å mobilisere mot dette. Fordelene ved tiltaket/tiltakene er imidlertid spredt på mange, og dermed ikke så tydelig for enkeltpersoner, noe som sterkt reduserer sannsynligheten for at noen vil mobilisere for en slik løsning. Entreprenørpakken er dermed den av pakkene som har minst sannsynlighet for å bli vedtatt og iverksatt. Motsatt har en *Klientpakke* den største sannsynligheten for å bli iverksatt, siden fordelene ved pakken vil være tydelig for en bestemt gruppe, mens ulempene vil bli spredt utover mange. Ved introduksjon av en *Interessegruppepakke* kan man oppleve sterk mobilisering både for og mot løsningen, og utfallet vil gjerne avhenge av den relative styrken til hver gruppe.

5.4 Barrierer ved ulike løsninger for lavutslippssoner

Gjennomgangen av lavutslippssoner i Europa viste at det finnes styrker og svakheter ved alle løsningene. Man bør derfor innrette tiltaket/tiltakene med tanke på å balansere styrker og svakheter. Det er videre naturlig å anta at jo mer omfattende og/eller ukjent løsningen for lavutslippssone er, jo lengre planlegging og administrasjon vil en omlegging kreve. Motstanden mot ordningen vil også øke, jo større omfordelingseffektene er.

Selv om vi i gjennomgangen overfor benyttet eksempler for å vise at fordelene ved innføring av lavutslippssoner kan være mer eller mindre spredte, vil nok fordelene ved en slik politikk i utgangspunktet være mindre tydelige enn ved mange andre tiltak. Det vil således være en sentral oppgave å informere tilstrekkelig om bakgrunnen for tiltaket, for å synliggjøre fordelene. Informative tiltak om lavutslippssoner kan dessuten tenkes å bli en utfordrende pedagogisk øvelse, siden myndighetene de siste årene har oppmuntret til kjøp av diesebil. I denne sammenheng kan det være nyttig å ha gode erfaringer å vise til; enten i form av internasjonale ordninger, eller i form av en norsk forsøksordning. Motsatt kan et norsk forsøk som ikke gir ventet utvikling gjøre det vanskeligere å få kulturell aksept ved senere prosjekter. Piggdekkgebyr er et eksempel på et tiltak som har virket.

I det norske arbeidet med lavutslippssoner ser det først og fremst ut til å være en debatt om hvordan *ulempene* ved de ulike tiltakene skal fordeles, altså om de skal omfatte kun tunge dieserbiler, eller også lette biler og busser. Hvordan *fordelene* ved tiltakene fordeles er i større grad gitt; disse vil komme i form av bedre luftkvalitet for innbyggerne i større norske byer. Det finnes allikevel noe ulike alternativer med hensyn på hvor geografisk stor sonen skal være i den enkelte by, og hva inntektene av en eventuell avgift skal gå til. Vi finner det således hensiktsmessig å drøfte løsningene etter hvordan fordelene og ulemper er fordelt.

For å illustrere mulige barrierer ved de ulike ordningene, har vi tatt utgangspunkt i svar til høring om "Forslag til endring av vegtrafikkloven og forslag til forskrift om avgift og tilleggsavgift for kjøring med særlige forurensende biler" (Statens vegvesen, 2008). Vi har også sett nærmere på enkelte elementer ved innretningene av lavutslippssoner i europeiske byer.

5.5 Majoritetspakker

AreaC- systemet i Milano, med kombinert kjøprising og lavutslippssone og en fast avgift for alle kjøretøyer på 5 € dagen, kan betegnes som en majoritetspakke⁵. Ved innføring av en ordning der en stor andel av befolkningen skal betale for velferden til en (delvis annen) stor andel av befolkningen, er det sannsynlig at verken ulemper eller fordelene framstår som spesielt tydelige. Dette indikerer at en slik type lavutslippssone bør benyttes i kombinasjon med tiltak som har mer fokuserte fordeler, for eksempel et lokalt lavutslippsfond.

Viktigheten av at nettoinntekten av en avgiftsinnkreving skal gå til relevante formål blir framhevet av en rekke høringsinstanser (Statens vegvesen, 2008). Øremerking eller tilsvarende ordninger vil i henhold til disse aktørene føre til at tiltaket oppfattes som langt mer fornuftig og nyttig.

Betaling for tilgang til lavutslippssone for alle eller en stor andel kjøretøy vil være en redistributiv løsning, som antakelig vil kreve ny etablering av innkrevingsorgan, eller en utvidelse av ansvarsområdet til dagens innkrevingsorgan (en delvis konstituerende løsning). Vegprising er allerede et alternativ i Norge i dag, gjennom § 7a i Vegtrafikkloven, og byene har erfaring med bompengesinnkreving. Hovedelementene i AreaC-løsningen vil således være kjente og tilrettelagt for i Norge. Tidligere studier indikerer imidlertid at det har vært vanskelig å få politisk aksept for vegprising i norske byer (TØI- rapport 1176/2011). Ved å gjøre ordningen mer lik en tradisjonell bompengordning kan det imidlertid tenkes at aksepten vil øke.

5.5.1 Entreprenørpakker

Tiltak for lavutslippssoner som gir fokuserte ulemper, men mer spredte fordeler, er gjennomført i en rekke europeiske land form av avgift eller forbud for tunge kjøretøy som ikke tilfredsstiller gitte Euro- krav.

I henhold til Winter (1991) vil den forholdsvis lille gruppen som må bære ulempen ved tiltaket ha en sterk motivasjon for å mobilisere mot dette, noe som også blir indikert i høringsrunden som ble gjennomført om ”Forslag til endring av vegtrafikkloven og forslag til forskrift om avgift og tilleggsavgift for kjøring med særlige forurensende biler”. Her anfører flere høringsinstanser at det er ”urettferdig” at ordningen ikke skal gjelde alle biler, og at det kun er lastebilnæringen som skal belastes (Statens vegvesen 2008, s. 1 og 3). Argumentet fra disse høringsinstansene er at alle dieserbiler forurenser, og at det derfor er rimelig at alle bør bidra til å få NO₂ utslippene ned.

Avgift kan betegnes som et redistributivt tiltak, noe vi finner eksempler på i London. Forbud er et regulatorisk tiltak, og eksempler på dette finnes i Danmark, Sverige og Nederland. Regulatoriske og redistributive tiltak har til felles at de begge i første rekke møter politiske og kulturelle barrierer. Hvor stor motstand det vil bli mot henholdsvis avgift eller forbud på store kjøretøy vil dermed avhenge av hvor omfattende og raskt man innfører et forbud, eller størrelsen på en avgift.

For å bøte på utfordringene med spredte fordeler og fokuserte ulemper samt politisk og kulturell aksept bør man ta sikte på å legge til distributive elementer. Dette kan innrettes på ulike måter for de ulike ordningene. Eksempelvis kan forbud mot

⁵ Ordningen er omtalt i kapittel 4.1.3.

kjøring i lavutslippssone for kjøretøy som ikke tilfredsstiller Euro IV kombineres med støtte til å bygge om kjøretøyet (for eksempel til gassdrift).

5.5.2 Klientpakker

Løsninger som kan betegnes som klientpakker for lavutslippssone i by ser det ikke ut til å finnes eksempler på internasjonalt. Det ligger heller ikke inne noe forslag av en slik type i det norske arbeidet.

Man kunne tenke seg en løsning der det ble gitt statlig støtte, finansiert over skatteseddelen, til utskifting av bilparken for beboere for eksempel innenfor Ring 2 i Oslo. En slik statlig støtte kunne for eksempel komme i form av endring i avgiftssystemet for bensinbiler, slik at beboere på visse adresser betalte lavere avgift ved kjøp av bensinbil enn andre norske borgere.

Ordninger med spredte ulemper (en andel av skatten vi alle betaler) men fokuserte fordeler (lavere utslipp av NO₂ og bedre luftkvalitet i by) vil i henhold til teorier om implementeringsbarrierer være den løsningen som vil møte minst motstand i befolkningen. En endring i avgiftssystemet for å gi støtte til utskifting av bilparken i enkelte områder kan betegnes som en distributiv løsning, som i første rekke vil møte institusjonelle eller juridiske barrierer.

Et argument mot en slik løsning er at den ville være lite samfunnsøkonomisk effektiv, blant annet på grunn av at den ikke vil gi noe insentiv til samfunnsøkonomisk tilpasning til en avgift som avspeiler kostnaden ved forurensing (reduisert biltrafikk som følge av NO₂-avgift). Dette kan avbøtes ved å kombinere løsningen med redistributive elementer, for eksempel en rushtidsavgift.

5.5.3 Interessepakker

Innføring av lavutslippssone i form av avgift for eller forbud mot tunge kjøretøy begrenset geografisk til en/noen bydeler kan betegnes som en interessegruppepakke. Internasjonalt kan innføringen av lavutslippssone i Frederiksberg utenfor København og Mölndalen utenfor Göteborg betegnes som en slik løsning, hvor både fordelene (bedre luftkvalitet for beboerne i dette området) og ulempene (avgift på tunge kjøretøy i dette området) er konsentrerte.

I likhet med en entreprenørpakke vil det ved innføring av en interessegruppepakke være en forholdsvis liten gruppe som må bære ulempen ved tiltaket, og denne gruppen kan derfor tenkes å mobilisere mot tiltaket. Samtidig kan det tenkes at lokalmiljøet vil se dette som et svært positivt tiltak, og mobilisere for en slik løsning. Eksempler på lokale initiativ til støtte for transporttiltak har vi blant annet sett i forbindelse med enkelttiltak i Oslopakke 3⁶.

Som tidligere nevnt kan avgift betegnes som et redistributivt tiltak, mens forbud er et regulatorisk tiltak. Både regulatoriske og redistributive tiltak møter i første rekke politiske og kulturelle barrierer. Det er allikevel naturlig å anta at motstanden mot tiltaket vil bli mindre hvis det innføres i et mindre område, både fordi det vil være et mindre omfattende grep, og fordi det vil være enklere å tilpasse seg et eventuelt forbud i deler av byen enn i hele byen. Man kan også tenke seg innføring av

⁶ For eksempel aksjon for ny Røa-tunnel <http://www.roa-vel.no/info/tunnelen.htm>, og opprop om nytt Nydalskryss <http://opprop.no/opprop.php?id=ring3na>.

lavutslippssone i et mindre område som en forsøks- eller startordning, der målet er å dra lærdom av erfaringene og introdusere lavutslippssone gradvis for befolkningen.

Problemer knyttet til en interessegruppekasse er at det kan føre til endringer i trafikkmønsteret som flytter problemet fra ett sted til et annet. Det vil naturlig nok også ha mindre effekt å innføre tiltaket bare i deler av byen, sammenliknet med i hele byen.

5.6 Ulike byer, ulike løsninger?

Selv om innføring av lavutslippssoner blir vurdert som gjennomførbart fra statlig hold, kan lokale forhold påvirke mulighetene for å iverksette dette i den enkelte by. Sentrale lokale aspekter i denne forbindelse er

- Politisk aksept, ulike partipolitiske koalisjoner
- Kulturell aksept, blant annet andel dieselmotorer og dagens betalingsbelastning (bomring, piggdekkgebyr etc.) for å kjøre bil
- Geografiske og demografiske trekk, hvor de største problemene finnes i hver by, hvordan infrastrukturen ser ut, og hvor det dermed vil være mest hensiktsmessig å etablere en lavutslippssone
- Finansielle og institusjonelle ressurser, har byen tilgang til den kompetanse som trengs

Disse ulikhetene indikerer for det første at ulike løsninger for lavutslippssone kan passe i ulike byer. Hvilke løsninger som konkret vil passe best i den enkelte by krever videre utredning, men for dette prosjektets formål taler ulikhetene for at en bredt utformet forskrift om lavutslippssoner, som gir byene flere verktøy å velge mellom, vil være en god løsning. For det andre indikerer ulike forhold for politisk og kulturell aksept at det i en del byer vil være vanskelig å få politisk enighet om noen som helst løsning for lavutslippssone. Å vedta en forskrift vil i et slikt tilfelle ikke være tilstrekkelig; for at byene skal gjennomføre tiltak for lavutslipp av NO₂ må det kanskje samtidig innføres og håndheves konkrete krav til luftkvalitet.

5.7 Oppsummering

Tabellen nedenfor oppsummerer hovedmomenter i drøftingen av hvordan fordeler og ulemper vil fordele seg for ulike løsninger for lavutslippssone.

Tabell 5.3: Oversikt over løsninger for lavutslippssone og barrierer.

	Omfang av tiltaket	Tiltak	Tiltakstype	Problem	Avbøtende tiltak
Majoritetspakke	Alle diesekjøretøy, hele byen	Avgift	Redistributiv (og konstituerende)	Lite synlige fordeler	Øremerke inntekter Gjør finansieringen mer distributiv: Større likhet med bompenger?
Entreprenørpakke	Tunge diesekjøretøy, hele byen	Avgift/forbud	Redistributiv og regulatorisk	Lite synlige fordeler, synlige ulemper	Legg til distributive elementer: Støtte til alternativ energibruk for tungtransport?
Klientpakke	Alle diesekjøretøy, mindre byområde	Endret avgiftssystem	Distributiv	Lite samfunnsøkonomisk; bidrar ikke til trafikkreduksjon	Legg til redistributive elementer: kombinere med køprising?
Interessepakke	Tunge diesekjøretøy, mindre byområde	Avgift/forbud	Redistributiv og regulatorisk	Mindre effekt, mulige endringer i trafikkmønstre	Bruk tiltaket som en introduksjon, introduser flere soner etter hvert

6 Andre mulige tiltak

6.1 Mange tiltak kan brukes for å møte EUs krav

Forurensningsforskriftens grenseverdier for NO₂ gjelder for hele EU og EØS-området. Norge er ikke det eneste landet som har problemer med overskridelser, snarere tvert imot. Mange land arbeider nå med tiltaksplaner for å overholde forpliktelsene sine. Problemet er å få til en så hurtig reduksjon av NO₂-nivåene som forskriften krever. Virkemidlene er stort sett velkjente: Redusert trafikken, innføring av mer miljøvennlig teknologi, overføre persontransport og godstransport til mer miljøvennlige transportmidler. I praksis er slike endringer krevende.

Lavutslippssoner er kun ett mulig tiltak. Fordelen med slike soner er at tiltaket kan rettes presist mot det problemet som man er ute etter å løse. Ulempen er at det kan være betydelige barrierer mot innføring.

Det er flere andre tiltak som kan brukes for å redusere NO₂-nivåene, enten alene eller i kombinasjon med lavutslippssoner. Siden forurensningsforskriften krever at man skal komme under grenseverdiene relativt raskt, er det tiltak som virker på kort sikt som er mest interessante.

Tiltak som samordnet transport- og arealplanlegging, lokalisering av arbeidsplasser, fortetting, utbygging av gang- og sykkelvegnettet, bruk av kommunikasjonsteknologi, gode terminalløsninger for godstransport etc, er svært viktige tiltak, men vil først og fremst være relevante i et lengre tidsperspektiv.

Nedenfor drøfter vi kort noen tiltak som kan være aktuelle på kort sikt. Tiltakene må alltid tilpasses det stedsspesifikke problemet som skal løses. Dette er ikke noen komplett liste. Tiltakskatalog.no gir også oversikt over flere tiltak og hvilken virkning man kan forvente.

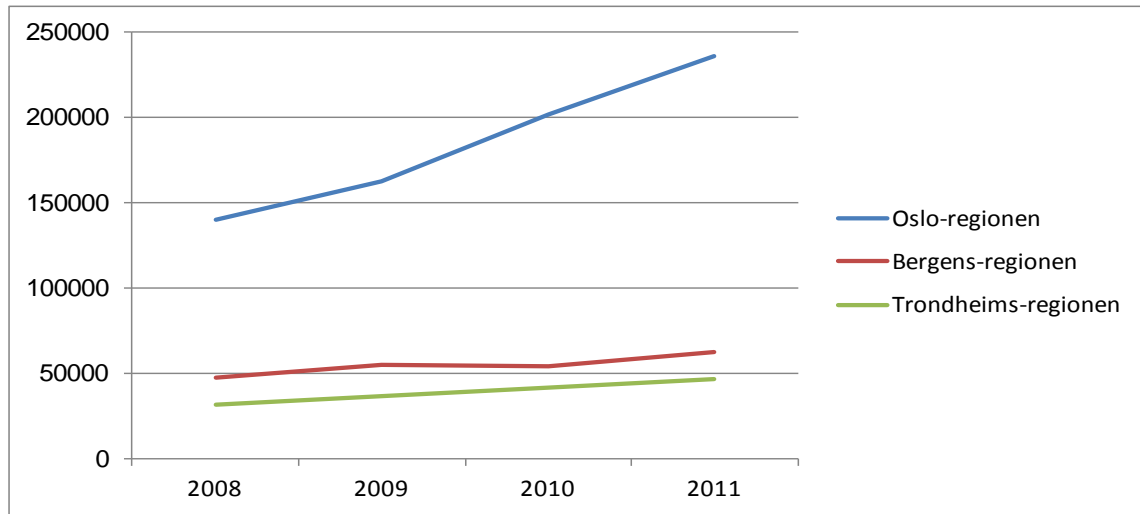
6.2 Lavutslippssone som ”ris bak speilet”

Etter avgiftsomleggingen i 2007 steg andelen dieslbiler av nybilsalget fra ca 50 prosent til 75 prosent. Siden dagens Euro 5-dieslbiler slipper ut inntil 70 ganger mer NO₂ enn tilsvarende bensinbiler, er det viktig å hindre at for mange av disse fases inn i bytrafikken før Euro 6-kravene innføres i 2015. Tidsperspektivet er derfor kritisk.

I Oslo steg antallet diesel personbiler fra 63 000 i 2009 til 102 000 i 2011, altså med nær 40 000 biler på to år (SSB). Sammenlikner vi de ulike storbyregionene, ser vi at det er særlig i Oslo-regionen at antallet diesel personbiler har økt mest. Figur 6.1.

For å redusere NO₂-problemet i byene er det viktig å påvirke sammensetningen av bilparken. Beregningen fra NILU viser at andelen dieslbiler vil være en viktig faktor. Andelen dieslbiler i Oslo-området utgjør i dag 37 prosent av personbilparken. I det mest ekstreme scenarioet er det beregnet at andelen vil stige til 75 prosent i 2020, noe som vil gi 26 prosent lavere utslipp fra bilparken enn i dag totalt. Hvis man i stedet

klarer å redusere andelen diesel personbiler til 25 prosent, vil det bli 39 prosent lavere utslipp i 2020.



Figur 6.1: Utviklingen i antallet diesel personbiler fra 2008-2011 i henholdsvis Oslo-regionen, Bergens-regionen og Trondheims-regionen. Kilde: SSB

Mye tyder på at det bilkjøpende publikum er relativt påvirkelige. Den sterke økningen i salg av dieselbiler etter avgiftsjusteringen i 2007 tyder på det.

Høsten 2011 var det flere medieoppslag hvor dieselbilene ble stemplet som ”miljøverstinger” og at dieselbiler kunne bli forbudt på enkelte dager med mye forurensning. Selv disse enkeltoppslagene kan ha påvirket folks bilvalg. I løpet av de fire første måneder i 2012 ligger andelen dieselbiler på 68,5 prosent av nybilsalget, mot 73,3 prosent i samme periode i 2011 (Opplysningsrådet for Veitrafikken). Om dette er en trend som vil fortsette, gjenstår å se.

Et tydelig signal om at det i framtiden kan bli innført lavutslippssoner i nærmere angitte byer, hvor det kan bli forbudt eller avgiftsbelagt å bruke dieselbil, vil sannsynligvis medføre at flere i byene velger bensinbiler, hybridbiler eller elbiler når de skal kjøpe ny bil. Advarselen kan også få enkelte til å bytte ut sin diesel personbil til bensin-/hybridbil for å være på den sikre siden. Et slikt tiltak vil også kreve innsats og kostnader, men de vil være små i forhold til å innføre soner.

En informasjonskampanje om at byene er pålagt av EU å innføre tiltak for å komme under grenseverdiene, vil vise at man mener alvor. I tillegg bør en slik kampanje informere om hvor forurensende Euro 5-biler er i forhold til andre alternativ. Selv en Euro 6 diesel personbil sannsynligvis slippe ut betydelig mer NO₂ enn en tilsvarende Euro 6 bensinbil.

Man kan også tenke seg å påvirke enkelte firmaer til å velge bensin varebiler i stedet for diesel ut fra samme argumentasjon.



Student Bolig Bil Reise Forbruker Boligkjøperskolen

DINE PENGER

Drivstoffvinner: En diesebil bruker omlag 20-25 prosent mindre drivstoff en tilsvarende bensinbil. I tillegg er dieselen billigere pr liter. Men dette er bare et komponent i regnestykket om diesel eller bensin er billigst.

FOTO: CARSTEN HENRIK PIHL. Dine Penger

Hvordan bil skal du velge:

Diesel eller bensin?

I løpet av de tre siste årene har tre av fire solgte nybiler vært dieseldrevne. Skal du kjøpe en liten til middels stor bil og bor i nærheten av en storby, bør du imidlertid velge bensinbil på din nye bil.

AV: KENT ØKSNES
Publisert: 23.05.2012 10:54, Oppdatert: 23.05.2012 10:54

Figur 6.2: Bladet Dine Penger råder folk som bor i nærheten av en storby til å kjøpe bensinbil framfor diesebil (mai 2012).

Mye tyder på at de signalene om diesebilenes negative virkninger på bymiljøet er i ferd med å feste seg i mediebildet. I maiutgaven 2012 av bladet Dine Penger råder de nye bilkjøpere til nettopp å velge bensinbil dersom de bor i nærheten av en storby.

Det er også viktig, parallelt med informasjons- og insentivarbeidet, å utarbeide hjemmel for innføring av lavutslippssoner slik at kommunene har det nødvendige handlingsrom dersom det blir nødvendig å innføre slike. Det vil også være et signal om at like soner kan bli innført dersom man ikke klarer å nå målene på andre måter.

6.3 Økonomiske insentiver

Hvis det iverksettes informasjonsarbeid for å påvirke utviklingen av bilparken, kan man evaluere fortløpende for å se i hvilken grad man lykkes.

Hvis ikke det ønskete resultatet oppnås, kan man vurdere andre insentiver i tillegg. Disse bør være stedsavgrenset til byene og kan for eksempel være differensiert årsavgift etter bilens NO_x/NO₂-utslipp, eller en eller annen premiering for dem som ønsker å skifte til en bil med mindre lokale utslipp. En annen mulighet er gradert registreringsavgift i byområder avhengig av utslipp. Dette vil i motsetning til gradert årsavgift kun berøre de som skal kjøpe ny bil, og vil således være et mildere virkemiddel. Begge disse avgiftsendringene kan gjøres provenytrale.

I Storbritannia har man en ordning med lavere årsavgift for tunge kjøretøyer som tilfredsstillter Euro VI tidligere enn kravene tilsier.

Som tidligere nevnt er det en fordel at slike insentiver i størst mulig grad er teknologinøytrale. I praksis kan dette være vanskelig å få til.

El-biler har i dag en rekke fordeler som avgiftsfritak ved kjøp, gratis kjøring gjennom bomringen, tillatt kjøring i kollektivfeltene, gratis parkering etc. Likevel er utbredelsen av el-biler relativt liten, og foreløpig for liten til å ha noen betydning for NO₂-nivåene. Dette kan imidlertid komme til å endre seg etter som nye el-biler kommer på markedet.

Hvis man innfører avgiftslette for ladbare hybridbiler som gjør dem konkurransedyktige, vil dette kunne føre til helt andre volumer av denne biltypen.

Fra nyttår 2012 innførte regjeringen en egen NO_x-komponent i engangsavgiften. Dette medførte at de mest populære dieselbilene ble fra 2 til 6 000 kroner dyrere.

6.4 Køprising

Køprising er et relevant tiltak for å få ned NO₂-utslippene, både ved at det har en trafikkavvisende effekt og ved at trafikken flyter jevnere. Jevnere trafikk gir mindre utslipp av NO₂. De steder hvor køprising er innført, har det ført til en trafikknedgang på 15-25 prosent og har også ført til redusert lokal luftforurensning.

Länsstyrelsen i Stockholm la i februar 2012 fram et handlingsprogram for å oppfylle forurensningsforskriften for PM 10 og NO₂ (Remiss februar 2012).

Innføring av køprising eller såkalt trängselsskatt i Stockholm har i følge dokumentet redusert andelen NO₂ i innerstaden med i størrelsesorden 10 prosent, tilsvarende reduksjonen i trafikkarbeidet.

I handlingsprogrammet er det endret trängselsskatt og miljøsoner for henholdsvis lette og tunge kjøretøyer som er mest aktuelle tiltak på kort sikt (1-3 år). Nåværende ordning fungerer bra, men økte inntekter og kraftig innflytting til regionen gjør at dagens avgift sannsynligvis bør økes for å være på et optimalt nivå. En generell økning av skatten vil redusere trafikken og/eller flytte trafikken til områder der grenseverdiene for NO₂ ikke overskrides. En statlig utredning om hvordan trängselsskatten kan endres, skal være ferdig i september 2012.

I handlingsprogrammet beskrives ulike muligheter for endring. Trängselsskatten kan blant annet *utslippsdifferensieres*, det vil si at skatten varierer avhengig av type kjøretøyer. For eksempel kan elektriske biler være helt eller delvis fritatt, mens dieslbiler får en høyere avgift.

En slik differensiering kan ha flere positive effekter, både at den stimulerer til kjøp av mer miljøvennlige biler (utskifting av bilparken), samt at bruken påvirkes (reduert kjøring eller kjøring på andre tidspunkter enn i rushtiden). I tillegg mener man også det kan stimulere til utvikling av mer miljøvennlige bilmodeller.

Trängselsskatten kan også gjøres *fleksibel*. Det innebærer at avgiften tilpasses en koindeks som måles lokalt for hver avgiftsplass og tidspunkt. Dersom køen øker eller minker, justeres avgiften. Avgiften kan dermed variere over tid og være ulik på ulike passeringpunkter. Den kan også variere over året, for eksempel være lavere i sommerferien med lite trafikk, eller den kan økes i takt med forurensningsnivåene

(høye avgifter når meteorologiske forhold gir høye forurensningsnivåer). Slik sett kan dette også være et godt tiltak ved akutt luftforurensning.

Målinger viser at NO₂-utslippene øker ved kjøring. Tiltak som kan føre til mindre køer og jevnere trafikkflyt er dermed et tiltak som kan bidra til reduserte NO₂-utslipp. Kjøprising er et viktig tiltak i den sammenheng.

I Storbritannia har man gjennom The Controlled Motorways scheme også tatt i bruk variable fartsgrenser for å få jevnere flyt i trafikken på de mest belastede motorveistrekningene (Defra 2011).

6.5 Differensiert parkeringsavgift

Parkeringsrestriksjoner er et effektivt og velkjent tiltak for å redusere bruken av privatbil. Bilbruken kan påvirkes ved å begrense antall parkeringsplasser som tilbys, hvor plassene lokaliseres i forhold til aktuelle reisemål, hvem som kan benytte plassene og parkeringens varighet (Tiltakskatalog.no).

Man kan også tenke seg parkeringsrestriksjoner som et målrettet virkemiddel for å påvirke sammensetningen av bilparken, ved at en del av parkeringsplassene er reservert biler med lave NO₂-utslipp, for eksempel hybridbiler, bensinbiler eller elbiler. Alternativet er at man differensierer prisen etter utslipp, slik at det er dyrere å parkere dersom man kjører dieselbil. Dette vil påvirke folks bilvalg.

Slik differensiering brukes i dag ved at elbilene får parkere gratis ved ladepunktene. Fra enkelte hold har det vært argumentert for at også plug in-hybridbiler burde få denne rettigheten. Dersom slike hybridbiler gis lademulighet i byområder, vil de i større grad være 0-utslippsbiler.

En forutsetning for differensiering av parkeringsavgift eller parkeringstilgang, er at det er lett synlig for parkeringsvaktene hva slags bil man har med å gjøre, for eksempel ved at bilen har en oblat eller annet kjennetegn. Evt at parkeringsvakten sjekker bilens data elektronisk ved hjelp av bilnummeret. Man trenger altså et klassifiseringssystem tilsvarende det som det vil være behov for ved innføring av en evt lavutslippssone.

Differensiert parkeringsavgift vil være enklere å innføre enn lavutslippssoner da mye av infrastrukturen og kontrollordningene allerede er etablert. På den annen side vil virkemiddelet ikke være like effektivt da mange parkeringsplasser er private. Det vil også være mulig å bruke forurensende biler i sentrum så lenge man ikke parkerer. Tiltaket vil heller ikke påvirke gjennomgangstrafikk.

6.6 Gassbusser

Dersom alle busser byttes til gass i 2020, vil det medføre en nedgang i NO₂-utslippene på 7 prosent sammenliknet med i dag. Dette er et tiltak som det er mulig å gjennomføre ved å stille krav om gassbusser når man lyser ut kjøringen på anbud. Allerede i dag går det en del gassbusser i Oslo. Tiltaket er gunstig da bussene kjører på gater hvor det er mye folk. Da er det ekstra viktig med lave utslipp.

Bruk av biogass gir lave utslipp av NO₂, men er også et svært gunstig klimatiltak. I og med at gassen kan produseres fra avfall, blir klimaregnskapet særdeles positivt. Også søppelbiler og andre biler som går i faste ruter i byen er gunstige å konvertere til gass.

Oslo kommune er i ferd med å bygge et biogassanlegg i Nes på Romerike. Anlegget skal behandle kildesortert matavfall fra Oslos innbyggere, og produsere miljøvennlig biogass og biogjødsel. Anlegget er dimensjonert til å produsere drivstoff tilsvarende behovet til 135 busser. Biogass er det mest miljøvennlige drivstoffet vi har i dag. Reduksjonen i bruk av fossilt drivstoff vil gi kutt i årlige CO₂-utslipp på ca. 10 000 tonn (Energigjenvinningsetaten 2011).

6.7 Redusert vegkapasitet

Dersom man har overskridelser av NO₂ i et begrenset område kan et tiltak være å redusere vegkapasiteten og dermed redusere trafikken. Internasjonale studier viser at trafikken svært ofte reduseres dersom vegkapasiteten av ulike grunner reduseres, for eksempel på grunn av vegarbeid, trafikksanering etc.

På Carl Berners plass i Oslo er trafikken redusert med 35-40 prosent etter ombyggingen av krysset. Tiltaket har også virket trafikkdempende på andre gater i området. Slike tiltak betyr at man reduserer framkommeligheten slik at trafikantene finner andre alternativer, enten de kjører andre veger, skifter transportmiddel eller rett og slett la være å reise.

Slik trafikksanering er brukt flere steder med gode resultater for å bedre bomiljøet. I slike tilfeller er det ofte snakk om å hindre gjennomgangstrafikk gjennom et område ved at boligveger stenges og trafikken kanaliseres over i på større veger (se Tiltakskatalogen.no; Trafikksanering og Kapasitet i vegnettet).

Reduksjon av vegkapasiteten, for eksempel ved å gjøre en gate om til kollektivgate etc, kan redusere trafikken og være et tiltak for å få ned NO₂-nivåene dersom de overskrides i et spesifikt område.

6.8 Omkjøringsveger

Omkjøringsveger kan være et godt virkemiddel for å få ned NO₂-utslippene på spesifikke steder i byene ved at trafikken flyttes, men det forutsetter at omkjøringsveger finnes og at vegnettet er egnet. Mer trafikk på et dårlig sekundærvegnett er lite ønskelig av hensyn til trafiksikkerhet, støy og andre miljøproblemer i forhold til dem som bor langs disse vegene. Dersom det må bygges nye omkjøringsveger innebærer det ofte store kostnader. Omkjøring innebærer også lengre avstander og mer utslipp av CO₂. Nye veger har også en trafikkgenererende effekt og dermed økte CO₂- og NO₂-utslipp.

Oslo kommune har utredet forbud mot gjennomkjøring for tungtransport i Oslo som et akuttiltak. Tiltaket vil gi en reduksjon på 9-17 prosent i NO₂-konsentrasjonsnivået avhengig av sted. Kjøreledene vil imidlertid bli markert lengre. Dette gjelder særlig trafikk fra vest som må kjøre om Hønefoss og Nittedal for å komme seg videre. Beregningen viser at CO₂-utslippene vil øke markant på dager med slike tiltak. Antall personer utsatt for lokal forurensning PM₁₀ og NO₂ over folkehelsas grenseverdier for luftkvalitet vil øke (Larsen et al 2011).

6.9 Kampanjer for å redusere bilbruken

Evalueringer av kampanjer for å få folk til å gå over fra bil til mer miljøvennlige reisemåter, viser at effektene av slike kampanjer er blandete. Arbeidsplasskampanjer og kampanjer som benytter personlig markedsføring gode effekter på kort sikt.

En metaanalyse av 141 studier som evaluerte kampanjer for redusert bilbruk viser at kampanjer rettet mot arbeidsplasser er mest effektive på kort sikt, med en gjennomsnittlig økning i andelen ansatte som ikke pendlet med bil på 12 prosentpoeng. Ifølge også andre rapporter har arbeidsplasskampanjer gode effekter.

Målrettede sykkelkampanjer har også vist seg å ha god effekt i flere tilfeller (Tiltakskatalogen.no).

6.10 Tillettelegging for kollektivtrafikk, gange og sykkel

I transportetatens forslag til Nasjonal transportplan foreslås det at økningen i personreiser i byene i framtiden skal tas med kollektivtransport, sykkel eller gange. Dette er en svært ambisiøs målsetting. Sykkel- og gangtrafikk er den mest miljøvennlige transportformen, men buss har i praksis heller ikke utslipp av NO₂ dersom man for eksempel bruker gassbuss.

Tillettelegging for slik transport er viktige i en langsiktig bypolitikk. Men dersom det er nødvendig å redusere biltrafikken for å komme under grenseverdiene for NO₂, må det også restriktive tiltak til.

6.11 Tiltak i Storbritannia

Norge er ikke alene om å ha problemer med å oppfylle grenseverdiene for NO₂ som gjelder for hele Europa. Storbritannia var det landet hvor man først ble oppmerksom på problemene med NO₂-utslipp fra moderne dieseler med partikkelfilter.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) har i mange år hatt fokus på å bedre luftkvaliteten i byer og tettsteder, og har publisert flere rapporter med gode råd til lokale myndigheter om "Local Air Quality management". Rapportene gjelder både om hvilke økonomiske prinsipper som bør legges til grunn (Defra 2009-1) og en praktisk guide til innføring av lavutslippssoner (Defra 2009-2).

I 2011 ble det lagt fram konkrete planer som beskriver tiltak som kan brukes for å overholde EUs grenseverdier for NO₂ (Defra 2011). Storbritannia er delt inn i 43 soner og det er utarbeidet planer for 40 av sonene. Det er vegtrafikkens som er den største utslippskilden, og diesel personbiler utgjør et stort problem etter at andelen dieseler av nybilsalget har steget drastisk fra 14 prosent i 2000 til 46 prosent i 2010).

Sentrale myndigheter i Storbritannia har en visjon om å utvikle transportsystemet til en motor for økonomisk vekst. Samtidig skal planene sikre en utvikling hvor mål som sikkerhet, lokal luftkvalitet utvikling mot en bærekraftig lavkarbon-økonomi ivaretas.

Arbeidet med å få ned utslippene av NO₂ omfatter et bredt spekter av tiltak som også bidrar til å nå andre mål. Over 90 iverksatte eller planlagte tiltak er beskrevet (Defra 2011) og rapporteres årlig til EU.

Eksempler på tiltak er insentiver for å innføre renere kjøretøy (eks lavutslippssoner, støtte til kjøp av elektriske personbiler, økonomiske insentiver for en hurtigere innfasing av Euro VI for tunge bile etc), insentiver for at både personer og gods skal skifte til mer miljøvennlige transportformer (tilrettelegging for sykling og gange, ekstra støtte til kollektivtransport etc), tiltak for å løse køproblemer (Køprising i London, The Managed Motorways scheme hvor blant annet vegskulderen tas i bruk ved ekstrem kø, variable fartsgrenser for å jevne ut hastigheten på motorvegene i rushtiden etc.), tiltak for reduksjon av utslipp fra sjøfart, luftfart og jernbane samt veiledning av lokale myndigheter. Både legale, økonomiske og atferdsmessige virkemidler tas i bruk.

7 Oppsummering og drøfting

7.1 Tøffe virkemidler gir større reduksjoner

Hovedformålet med dette prosjektet er å vurdere om lavutslippssoner er et hensiktsmessig virkemiddel for å redusere NO₂-utslippene i de største byene, hvordan sonene i tilfelle bør utformes, hvilke barrierer som eksisterer mot å ta slike soner i bruk og hvilke målkonflikter som det eventuelt er viktig å ha i mente.

Lavutslippssoner er i utstrakt bruk i Europa, hovedsakelig for å redusere partikkelutslippene i bykjerner. Det er få soner som har som hovedformål å redusere NO₂-utslippene. Erfaringer fra andre steder er særlig nyttige som informasjon om hvordan slike soner er etablert og administrert. Opplysningene er mer sparsomme når det gjelder effekter.

NILUs scenarier viser at lavutslippssoner kan bidra til å redusere NO₂-utslippene dersom man er villig til å ta i bruk sterke nok virkemidler. Jo sterkere virkemidler, jo mer kan man oppnå. Problemstillingen har mange paralleller til trafikksikkerhetsarbeidet. Hvor stor ulykkesreduksjon en klarer å oppnå, er i betydelig grad avhengig av hvor sterke virkemidler man er villig til å ta i bruk.

I framskrivningene som NILU har utført, vil NO₂-problemene i norske byer øke og nå en topp i 2015. Da innføres de nye Euro 6-kravene som gradvis vil føre til lavere utslipp, men altså ikke fortere enn at årsmiddelverdiene for NO₂ fortsatt vil overskrides i de største byene i 2020.

Med en naturlig utskifting av bilparken, og et fortsatt høyt salg av diesel personbiler slik at andelen i 2020 vil være 75 prosent, vil NO₂-utslippene i 2020 være 26 prosent lavere enn i dag (Scenario A.1-1). Det er store gevinster å hente dersom man i byene kan redusere andelen dieslbiler til for eksempel 25 prosent. Da vil utslippene av NO₂ kunne bli 39 prosent lavere i 2020.

Hvis man innfører tiltak som gir en andel diesel personbiler på 15 prosent og andel diesel varebiler reduseres fra 92 prosent i dag til 50 prosent i 2020, vil utslippene bli 49 prosent lavere enn i dag.

Framskrivningen viser altså at Euro 6/VI-kravene vil bidra i betydelig grad til å redusere NO₂-utslippene, men at det også er mye å tjene på å redusere antallet diesel personbiler i byene. Dersom man oppretter en miljøzone med forbud mot både lette og tunge biler som ikke tilfredsstiller Euro 6/VI-kravene, vil det redusere utslippene ytterligere.

De ulike kjøretøygruppene vil bidra slik til utslippsreduksjon (prosentpoeng reduksjon i 2020 i forhold til en normal utskifting av bilparken:

Normal utskiftning	26 prosent
Diesel personbiler	19 prosent
Tungtransport	14 prosent
Buss	7 prosent
Varebiler	4 prosent
Bensin personbiler	1 prosent.

Hvis man tenker seg en lavutslippssone hvor ingen kjøretøyer får slippe inn i sonen hvis de ikke tilfredsstiller Euro 6/VI-kravene, vil det kunne gi over 40 prosent mindre NO₂-utslipp enn uten en slik sone, og nær 70 prosent lavere utslipp totalt enn i dag.

Beregningene fra NILU viser altså at det er mulig å redusere utslippene av NO₂ fra den norske kjøretøyparken betydelig. Hvor stor reduksjon man får til, avhenger av hvor sterke virkemidler man er villig til å ta i bruk.

Beregningene er ikke laget for å beskrive utslippene i tid og rom. Det er med andre ord ikke mulig ut fra NILUs beregninger å si hvor tøffe tiltak som er nødvendig å sette i verk overfor vegtrafikken for at NO₂-konsentrasjonen i byene skal komme under grenseverdiene for årsmiddel. Slike spredningsanalyser bør utføres i forbindelse med at man konkret utreder en lavutslippssone. Det er først da man vil se om en slik sone vil være et effektivt virkemiddel for å komme under grenseverdiene. NILU antyder imidlertid at en utslippsreduksjon i størrelsesorden 50 prosent kan være nødvendig for å komme under grenseverdien for NO₂.

7.2 Fordeler og ulemper med lavutslippssoner

Lavutslippssoner i utlandet er først og fremst brukt som et virkemiddel for å stenge de eldre og mest forurensende kjøretøyene ute fra et område. Sonene er i mindre grad brukt som virkemiddel for å skifte ut en kjøretøypark som i utgangspunktet er relativt ny, slik som vil være tilfellet om en lavutslippssone for tunge kjøretøy innføres straks Euro VI-kravene trer i kraft. Jo større del av bilparken i en lavutslippssone som må betale gebyr, desto større vil barrierene være mot innføring av sonen.

Dersom man innfører en lavutslippssone i 2015 for tunge lastebiler med formål raskest mulig å innfase den nyeste Euro VI-teknologien, må en transportør betale avgift for alle sine Euro V-biler, selv om flere av bilene kanskje kun er 1-2 år gamle. Handlingsrommet for bileieren er mindre enn om teknologien hadde vært på markedet lengre. Avgiften vil til dels kunne oppfattes som en ren fiskal avgift. Dersom lavutslippssonen gjøres liten, vil den påvirke en mindre del av bedriftens virksomhet og dermed være lettere å akseptere.

Tilsvarende resonnement er gyldig for personbiler. Dersom alle diesel personbiler i de største byområdene fra 2015 må betale en avgift for å kjøre innenfor en lavutslippssone, vil det føre til at svært mange må betale avgift. Jo flere som må betale avgift, jo vanskeligere vil det være å innføre sonen. En slik ekstra avgift vil være ekstra kontroversiell fordi endringer i engangsavgiften i 2007 nettopp fikk mange til å velge dieslbiler av hensyn til klimaet.

I Oslo var det i 2011 registrert 243 000 personbiler, hvorav 141 000 var bensinbiler og 102 000 var dieslbiler (42 prosent mot 37 prosent på landsbasis). En massiv

utskiftning av denne dieselparken vil også påvirke prisnivået til diesebilene og kunne påføre eierne betydelige tap.

Hvor mange personer som blir berørt av en lavutslippssone vil være avhengig av sonens utstrekning og trafikkbelastningen. Jo mindre sone/mindre trafikk, jo færre blir berørt og jo mindre protester kan forventes. Tilsvarende vil det være for avgiftens størrelse. På den annen side vil en liten sone med en liten avgift ha betydelig mindre virkning enn en stor sone med høy avgift. Skal sonen ha noen hensikt, må avgiften være så stor at den fører til en atferdsendring hos bilistene. Enten ved at folk skifter til en mer miljøvennlig bil, eller ved at det påvirker folk som uansett skal handle bil til å velge en bensinbil, hybridbil eller elbil framfor diesebil.

En soneavgift vil kunne oppfattes som en ren fiskal avgift fordi det ikke er så lett å tilpasse seg. Kjøp av bil er for de fleste en betydelig investering. Dersom sonen også fører til at diesebilen synker i verdi, vil mange vegre seg ytterligere for å bytte. Jo større andel av diesebileierne som omfattes av slike soner, og som får et insentiv til å bytte bil, jo større fare er det for at det vil føre til prisnedgang på slike biler.

I enkelte sammenhenger har man sammenliknet en lavutslippssone med forbudssonen mot piggdekk. Det kan være likheter i utforming og håndheving, men det er en stor forskjell i muligheten til tilpasning. Det er enklere å skifte dekk enn å skifte bil.

En negativ effekt av en lavutslippssone er at det kan svekke byen som handelsområde. Kjøpesentra som har etablert seg utenfor byene vil få et komparativt fortrinn. Lavutslippssoner for godstransport kan også ramme små transportbedrifter hardere enn store da de har mindre finansiell styrke til å foreta store og raske utskiftninger av bilparken.

En lavutslippssone vil også ha positive effekter ved at luftkvaliteten blir bedre og byen triveligere å oppholde seg i.

Oppsummert kan man si at innføring av lavutslippssoner vil være et kontroversielt tiltak både for eiere av lette og tunge dieseler. Tiltaket vil av mange personbileiere oppfattes som urimelig siden myndighetene for ikke mange år siden gjennom avgiftslette oppfordret folk til å velge diesebil framfor bensinbil, uten å skille mellom by og land.

7.3 Lavutslippssone som "ris bak speilet"

Lavutslippssoner vil ramme dem som allerede eier diesebil. Et mykere tiltak vil være å påvirke dem som uansett er i ferd med å handle bil og få dem til å velge bil med lavt NO₂-utslipp. Det vil kunne endre sammensetningen av bilparken i betydelig grad og bidra til lavere utslipp.

Som nevnt endret myndighetene engangsavgiften i 2007 for å stimulere til salg av biler med lave CO₂-utslipp. Dette økte dieselandelen av nybilsalget fra i underkant av 50 prosent i 2007 til omkring 75 prosent i 2008. Disse bilene er "verstinger" når det gjelder NO₂-utslipp. Det oksiderende partikkelfilteret øker blant annet NO₂-andelen av NO_x-utslippene (som for dieseler er betydelig høyere i virkelig trafikk enn det som bilprodusentene oppgir) fra 10 til ca 50 prosent. En Euro 5 diesebil slipper ut inntil 70 ganger mer NO₂ enn en tilsvarende bensinbil. Dersom salget av dieseler fortsetter å holde seg høyt i de største byene, vil det være en viktig grunn til at grenseverdiene for årsmiddel av NO₂ overskrides.

For å overholde grenseverdiene for NO₂ er det svært viktig at så få slike dieserbiler som mulig fases inn i bytrafikken før de nye Euro 6 kravene kommer i 2015. Informasjon om at det kan bli nødvendig å innføre lavutslippssoner med sterke restriksjoner på dieserbiler i storbyene i framtiden dersom ikke grenseverdiene overholdes, vil sannsynligvis føre til at mange velger bensinbil, hybridbil eller elbil i stedet dersom de skal bruke bilen i byen. Dersom ikke dette tiltaket er nok til å redusere salget av dieserbiler i disse byområdene, kan man vurdere å sette inn øvrige tiltak.

7.4 Målkonflikt: Lokal luftkvalitet kontra klimagassutslipp

Omleggingen av engangsavgiften i 2007 var motivert ut fra hensynet til klimaet. Diesel personbiler slipper ut 20-25 prosent mindre CO₂ per kjøretøykilometer enn bensinbiler og er derfor bedre med hensyn til det globale miljøet. Dette gjelder fortsatt.

Det er viktig at ikke tiltak for å bedre luftkvaliteten i byene ødelegger den klimaeffekten som er oppnådd. Dieserbiler er fortsatt et bedre valg totalt sett, bortsett fra i de største byene. Det er viktig å finne fram til stedsspesifikke tiltak som kan stimulere til ulik sammensetning av bilparken i henholdsvis storbyene og utenfor storbyene. Incentiver og oppfordringer for å få folk til å kjøpe bensinbiler, bør kun gjelde de steder hvor det er overskridelser av NO₂.

Fra 2012 ble det innført en NO_x-komponent i engangsavgiften for å ivareta det uheldige ved at diesebilene har høyere NO_x-utslipp. Dette førte til at de mest populære diesel personbilene ble fra 2-6 000 kroner dyrere. Dette er muligens ikke nok til å gi noen veldig stor effekt. Men virkningen vil komme likt over hele landet, og slik sett er dette ikke noe godt og målrettet virkemiddel for å løse NO₂-problemene.

For å beregne hvor mange biler som kan bli berørt, og derigjennom hvor mange biler man ønsker å påvirke med tiltak, må eventuelle lavutslippssoner utredes i detalj. Oslo-, Bergen- og Trondheimsregionen har til sammen ca 870 000 personbiler mot 2 370 000 i hele Norge. De tre storbyregionene har altså litt mer enn en tredjedel av den norske personbilparken.

Det finnes en rekke andre stedsspesifikke tiltak som kan være aktuelle for å stimulere til kjøp av bensinbiler eller hybridbiler i de store byene. Det kan være køprising hvor avgiften også differensieres avhengig av NO₂-utslipp, differensiert parkeringsavgift, differensiert årsavgift, differensiert registreringsavgift eller innføring av incentiver for dem som velger en bil med lave NO₂-utslipp. Ved innføring av slike ordninger kan effekten observeres fortløpende. Det er viktig at eventuelle ordninger gjøres godt kjent. De juridiske sidene ved ulike tiltak må avklares.

Oslo kommune har utredet ulike tiltak som kan iverksettes ved akutt luftforurensning, det vil si når timesmiddel NO₂ overskrides mer enn 18 ganger pr kalenderår. I midten av juni vedtok bystyret at det på årets mest forurensede dager kan bli forbudt å kjøre dieserbiler i noen områder av byen. Det kan også bli forbud mot gjennomkjøring av tungtrafikk i enkelte deler av byen på slike dager. Dette er et sterkt signal om at man tar forurensningssituasjonen på alvor, noe som igjen vil påvirke bilvalget.

I tillegg til personbilparken er det sannsynligvis også mulig å få en del eiere av varebiler til å skifte til bensin. 92 prosent av varebilene i Oslo-området går i dag på diesel.

7.5 Biler med lave utslipp av både CO₂ og NO₂

Et bidrag til å løse dilemmaet med at bensinbiler slipper ut mer klimagasser enn dieselbiler, er å gjøre det mer attraktivt å velge plug-in hybridbiler eller hybridbiler med bensinmotor som har lave utslipp av både CO₂ og NO₂. Problemet med elektrisk framdrift er at batteriene fortsatt er svært kostbare. Elbiler har allerede avgiftsfritak og en rekke andre insentiver. Dersom ladbare hybridbiler i en overgangsperiode gis en eller annen form for avgiftslette etter mønster fra elbilene, vil det gjøre dem mer konkurransedyktige. Hybridbiler er svært energieffektive i bykjøring og flere hybridbiler har en rekkevidde som gjør at de i praksis vil fungere som elbiler i byene. Særlig dersom de også får tilgang på ladepunkter på lik linje med el-bilene.

Incentiver for innføring av hybridbiler kan innføres generelt over hele landet, men dersom slike incentiver ikke framstår som samfunnsøkonomisk lønnsomme, kan de begrenses til storbyene som har problemer med NO₂-utslippene.

Utskifting av bussene fra diesel til biogass er et tiltak som både er bra klimamessig og med svært lave utslipp av NO₂. Dersom metangassen produseres av avfall, er dette et på alle måter et svært miljøvennlig alternativ.

7.6 Målkonflikter ved innføring av tiltak

Mye av problemene med NO₂ finner en langs de største hovedvegene som ofte går gjennom byene. Omkjøringsveger og trafikksanering kan være gode tiltak for et spesielt område, men de aktuelle byene Oslo, Bergen og Trondheim har en beliggenhet som gjør at det er få bra omkjøringsalternativer. Slike løsninger medfører dessuten ofte økt transportarbeid og dermed økte CO₂-utslipp. Om forbud mot gjennomkjøring/omkjøring er et egnet virkemiddel, må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Arbeidsmarkedsforstørring er et av målene med samferdselspolitikken. Her kan det imidlertid være en målkonflikt. Regionforstørring gjør at folk kan bo mer spredt, noe som gir mindre problemer med lokal luftforurensning da man sprer forurensningen på et større område. Men regionforstørring genererer også mer reisevirksomhet og dermed økte utslipp av CO₂.

Fortetting har vist seg som et gunstig tiltak energi- og klimamessig. Men mer aktivitet på lite plass bidrar også til at luftkvaliteten blir dårligere. Fortetting er i klimasammenheng uansett et tiltak med langsiktige virkninger, men ikke et strakstiltak.

Det er flere ulike tiltak overfor godstransport i byene. Dersom tiltakene bidrar til mindre transportarbeid, vil det generelt sett være positivt både for utslipp av NO₂ og CO₂. Dette kan for eksempel være mer effektiv flåtestyring, mindre tomkjøring etc. Man kan også tenke seg bruk av større lastebiler for å øke lastekapasiteten, men dette kan i byområder fort også gi negative effekter i form av lavere utnyttelsesgrad. Større

biler kan også være negativt for andre sider ved det lokale miljøet - støy, byutforming, utrygghet for myke trafikanter, etc.

Lavutslippssoner som utformes for å redusere NO₂-utslippene, kan også gi økte utslipp av klimagasser ved at en del biler velger å kjøre rundt sonen i stedet for gjennom. Slikt økt trafikkarbeid vil være negativt selv om man skifter til relativt miljøvennlige kjøretøyer. Hvor stort dette problemet er, vil man først kunne beregne i forbindelse med utredning av konkrete lavutslippssoner.

Fjernarbeid eller hjemmekontor kan være et tiltak for både å redusere NO₂ og CO₂. Enkelte studier viser imidlertid at NO₂-gevinsten ikke alltid er så stor som det i første omgang kan virke som. Man er avhengig av også å se på evt reiseaktivitet på hjemstedet for å få det riktige bildet, og ikke kun se på at arbeidstakeren sparer en arbeidsreise, ofte i rushtrafikken.

Svaret på transportsektorens målkonflikter vil kunne ligge i en langsiktig transport- og arealplanlegging kombinert med bruk av brede tiltakspakker. En slik bred tilnærming er også nøkkelen til håndteringen av NO₂-problemet og andre miljøbelastninger fra vegtrafikken.

Sterke restriktive tiltak som innføres raskt, vil være kontroversielle. En langsiktig og forutsigbar politikk vil gi folk mulighet til å tilpasse seg. Innføring av stedsspesifikke incentiver som gir en annen sammensetning av bilparken i byene enn i distriktene, synes nødvendig. Utredningene fra Norsk institutt for luftforskning (NILU) viser at mye kan oppnås ved å påvirke den naturlige utskiftningen av bilparken.

Hvis slike tiltak ikke er tilstrekkelige til å overholde grenseverdiene for NO₂, kan man vurdere lavutslippssoner. Hvorvidt dette er et egnet tiltak må vurderes for hvert enkelt område der overskridelser forekommer. Slike soner kan kreve så sterke virkemidler at det kan bli vanskelig å få aksept for gjennomføring. Det er uansett viktig å utarbeide en hjemmel for innføring av slike soner, slik at kommunene gis det nødvendige handlingsrom. For å være forberedt bør en også utrede hvor stor reduksjon i NO₂-utslippene som er nødvendig for å overholde grenseverdiene.

8 Referanser

Agentschap NL 2010

Landelijke effectstudie milieuzones vrachtverkeer 2010. Effecten op de luchtkwaliteit. Goudappel Coffeng en Buck Consultants International. Agentschap NL report ANL005/Bkr/0049.

BESTUFS II 2008.

BESTUFS policy and research recommendations IV – Environmental zones in European cities, accommodating the needs of passenger and freight transport in cities, and BESTUFS project recommendations. Deliverable 1.4. BESTUFS II – Best Urban Freight Solutions II.

Burman, L. och Johansson, C. 2001

Stockholms miljözon. Effekter på luftkvaliteten 2000. Miljöförvaltningen i Stockholm. Stockholms Luft- och Bulleranalys. SLB rapport 4:01.

DEFRA (2006)

AIR QUALITY EXPERT GROUP. Trends in Primary Nitrogen

Dioxide in the UK. Draft report for comment. August 2006

DEFRA (2009)

Local Air Quality Management. Practice Guidance 1. Economic Principles for the Assessment of Local Measures to Improve Air Quality. February 2009.

DEFRA (2009).

Local Air Quality Management. Practice Guidance 2. Practice guidance to local authorities on low emission zones. DEFRA – Department for Environment Food and Rural Affairs, United Kingdom. February 2009.

DEFRA (2011)

Trends in NO_x and NO₂ emissions and ambient measurements in the UK. David Carslaw et. Al.

DEFRA (2011)

Air Quality Plans for the achievement of EU air quality limit values for nitrogen dioxide (NO₂) in the UK. UK Overview Document. September 2011. <http://uk-air.defra.gov.uk/library/no2ten/>
http://uk-air.defra.gov.uk/library/no2ten/documents/110921_UK_overview_document.pdf

DEFRA (2011) Air Quality Plans for the achievement of EU air quality limit values for nitrogen dioxide (NO₂) in the UK. List of UK and National Measures.

September 2011. http://uk-air.defra.gov.uk/library/no2ten/documents/110921_List_of_UK_and_national_measures.pdf

Energigjenvinningsetaten (2011)

Pressemelding Oslo, 12. april 2011, Cambi leverer Oslo kommunes nye biogassanlegg

European Union 2012.

Low Emission Zones in Europe. Informasjon fra EUs [nettside om lavutslippssoner](#). (Mars 2012).

Göteborg stad 2006.

Utvärdering av miljözon i Göteborg. Göteborg, Trafikkontoret. Mai 2006.

- Hagman, R. Gjerstad, K.I. og Amundersen, A.H. 2011.
NO₂-utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer – utfordringer og muligheter fram mot 2025. TØI-rapport 1168/2011. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Jensen, S. S., Ketzler, M., Nøjgaard, J. K. og Becher, T. 2011
Hvad er effekten af miljøzoner for luftkvaliteten? Vurdering for København, Frederiksberg, Århus, Odense og Aalborg. Sluttrapport. Aarhus, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. DMU rapport nr 830.
- Jones, A, M., Harrison, R. M., Barrat, B. and Fuller, G. 2012
A large reduction in airborne particle number concentrations at the time of the introduction of “sulphur free” diesel and the London Low Emission Zone. *Atmospheric Environment*, vol. 50, ss. 129-138.
- Larsen, G og Gussiås, B.P 2011
Konsekvensvurdring av midlertidige trafikkrfegulerende tiltak ved høy luftforurensning i Oslo. 23.11.2011
- Lowi, J.T., 1964. American Business, Public Policy, Case-Studies, and Political Theory, *World Politics*, 16 (4), Juli.
- Lowi, T.J., 1985. The State in Politics: The Relation Between Policy and Administration, i Noll, R.G. (red.): *Regulatory Policy and the Social Sciences*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, s. 67-110.
- Martino, A. 2012 Milano, from pollution charge to congestion charge. Presentation at seminar “Low emission zones for transport in the Benelux?” Leuven Faculty Club, 28. March 2012.
- Olsen, Silvia J, Knut Sandberg Eriksen, Nils Fearnley og Frode Longva, 2011.
Kollektivtransport og kostnader. TØI-rapport 1176/2011
- OPTIC, 2011. *How to manage barriers to formation and implementation of policy packages in transport*. Deliverable 5, Juni 2011.
- Ripley, R.B. og Franklin, G.A., 1982. *Bureaucracy and Policy Implementation*. Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Remiss februar 2012: Åtgärdsprogram för kvävedioxid och PM10 i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Remissversion 8. februar 2012.
- Senatsverwaltung für Gesundheit 2011.
Ein Jahr Umweltzone Strufe 2 in Berlin. Untersuchungen zur Wirkung auf den Schadstoffaustroß des Straßenverkehrs und die Luftqualität in Berlin. Berlin, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz. Juni 2011.
- Skedsmo, A. og Hagman, R. 2006.
Miljøavgifter i lavutslippssonene. TØI-rapport 848/2006. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Statens vegvesen (2008)
Reduksjon av transportomfang og klimagassutslipp. Forslag til handlingsprogram 2010-19. Statens vegvesen Region øst. Desember 2008
- Statens vegvesen, 2008.
Forslag til endring av vegtrafikkloven og forslag til forskrift om avgift og tilleggsavgift for kjøring med særlig forurensende biler. Høring.

Stockholm stad 2008.

Miljözon för tung trafikk i Stockholm 1996-2007. Stockholm; Trafikkontoret.

Transport for London (TfL) 2008

London Low Emission Zone. Impact monitoring. Baseline report. London, Transport for London. July 2008.

Wilson, J.Q., 1980.

“The Politics of Regulation”, i Wilson, J. Q. (ed.) *The Politics of Regulation*. New York: Basic Books, Inc., Publishers.

Winter, S., 1991.

”Udviklingen i beslutningsprocesteori: en introduktion”, *Politica* 23(4), pp. 357-374.

Wolff, H. and Perry, L. 2011

Keep your clunker in the suburbs: Low emission zones and adoption of green vehicles. Seattle, University of Washington. August 2011.

Vedlegg

Vedlegg 1:

Notat fra NILU. Tilleggsberegninger til TØI-rapport 1168/2011

NOTAT

Til: Statens vegvesen – vegdirektoratet, ved Pål Rosland
Kopi:
Fra: NILU- Norsk institutt for luftforskning, ved Karl Idar Gjerstad
Dato: Kjeller, 31. mai 2012
Ref.: KIG/BKa/O-104020

Vedlegg med tilleggsberegninger til rapport TØI-rapport 1168/2011

Innledning

Statens vegvesen vegdirektoratet har bedt NILU-Norsk institutt for luftforskning om å levere vedlegg til TØI-rapport 1168/2011 som ble utarbeidet av Transport økonomisk institutt (TØI) og NILU. Dette vedlegget inneholder utslippsberegninger av NO₂ i Oslo-regionen for en rekke ulike scenarier for år 2020, samt oppdatert utslipp for dagens situasjon, 2011.

Mål

Under ulike forutsetninger, viser dette vedlegget hva utslippsmengde av NO₂ fra trafikk vil være i 2020; og relaterer dette til dagens trafikkutslipp av NO₂. Resultatet gir informasjon om hvor mye de ulike kjøretøyklassene bidrar til NO₂-utslippet i 2020.

Forutsetning og begrensninger

Diagrammene i dette vedlegget viser beregnet utslippskvantum av NO₂ fra trafikk i Oslo-området for ulike scenarier. Det er ikke beregnet utslipp fra andre kilder enn trafikk. Det er heller ikke beregnet utslipp av NO, og følgelig er ikke titreringseffekten (NO + ozon → NO₂ + O₂) vurdert. Beregningene beskriver heller ikke hvordan utslippet er fordelt i tid og rom. Med disse forutsetningene er det begrenset hvordan resultatene kan anvendes. Det er ikke mulig å angi hvor mye utslippet fra trafikk må reduseres for at grenseverdiene skal overholdes i alle geografiske områder. Det er bare mulig å gi en grov indikasjon på hvilke størrelsesorden av fremtidig utslipp som kanskje kan tilfredsstille grenseverdiene. Det er heller ikke mulig å trekke noen konklusjoner vedrørende befolkningseksposering. For å vurdere konsentrasjoner i luft og eksponering er det nødvendig å gjennomføre mer omfattende modellberegninger. Diagrammene gir likevel et godt bilde av hvor mye de ulike kjøretøyklasser bidrar til utslipp av NO₂, og hvor det er størst potensiale i å redusere lokalt utslipp av NO₂.

Deltaker i CIENS og Framsenteret **ISO-sertifisert etter NS-EN ISO 9001/ISO 14001**

NILU – Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
2027 KJELLER
Tel.: +47 63 89 80 00/Fax: +47 63 89 80 50
Besøk: Instituttveien 18, 2007 Kjeller

NILU – Norsk institutt for luftforskning
Framsenteret
9296 TROMSØ
Tel.: +47 77 75 03 75/Fax: +47 77 75 03 76
Besøk: Hjalmar Johansens gt. 14, 9007 Tromsø

e-mail: nilu@nilu.no
nilu-tromso@nilu.no
Internet: www.nilu.no
Bank: 5102.05.19030
Foretaksnr.: 941705561

Utslippsberegningene

Det er beregnet utslipp i 6 hovedgrupper:

- For alternativene i hovedgruppe A.1), Figur 1, er det beregnet utslipp av NO₂ i 2020 med naturlig aldersfordeling av kjøretøyene, men det er lagt til grunn ulik andel av dieslbiler både blant personbilene og varebilene.
- Alternativene i hovedgruppe A.2), Figur 2, tilsvarer hovedgruppe A.1, men det er benyttet andre utslippsfaktorer for kjøretøy i klasse Euro 6. Også her er det beregnet utslipp av NO₂ i 2020 med naturlig aldersfordeling av kjøretøyene og med ulik andel av dieslbiler blant person- og varebiler.
- Alternativene i hovedgruppe B), Figur 3, tar utgangspunkt i scenario A.1-1), men viser effekten av å fornye alle kjøretøyene innen en enkelt klasse til Euro 6.
- Alternativene i hovedgruppe C) og D), Figur 4, tar også utgangspunkt i scenario A.1-1), men viser effekten av å fornye alle kjøretøyene innen to eller flere klasser til Euro 6.
- For alternativene i hovedgruppe E), Figur 5, er det lagt til grunn at samtlige kjøretøy er av typen Euro 6. I tillegg er det vurdert ulik fordeling av dieslbiler blant person- og varebilene.

Utslippsbetingelsene for resultatene vist i Figur 1 – Figur 5 er beskrevet i detalj i henholdsvis Tabell 1 - Tabell 5. Alle resultatene er relative i forhold til dagens situasjon (2011) som er satt til 100 %.

Resultater

Resultatene i dette notatet bygger videre på resultater i TØI-rapport 1168/2011. Etter at prosjektet i 2011 ble avsluttet er det gitt ut oppdatert statistikk fra Opplysningsrådet for Veitrafikken, og denne oppdateringen er her blitt benyttet i utslippsberegningene for referanseåret 2011. Utslippet som er benyttet som referansesituasjon 2011 i dette notatet tilsvarer derfor ikke noen av scenariene i TØI-rapport 1168/2011.

I TØI-rapport 1168/2011 viser Figur 6.7 og Figur 6.8 hvordan konsentrasjon av NO₂ i Oslo har utviklet seg i perioden 2002 – 2010, og hvordan det kan forventes at konsentrasjonen av NO₂ vil fortsette å utvikle seg fram til 2025 (gitt at det ikke innføres noen tiltak og at nybilsalget forsetter som i dag). Utslippet som er beregnet i scenario A.1-1) i dette notatet er det samme utslippet som ligger til grunn for 2020-situasjon i Figur 6.7 og Figur 6.8 i TØI-rapport 1168/2011.

I dette notatet er det ikke beregnet utslipp for 2025. I TØI-rapport 1168/2011 viser Figur 6.7 og Figur 6.8 at utslippet av NO₂ vil reduseres ytterligere fra 2020 til 2025. Denne reduksjonen skyldes at det i 2025 vil være flere biler i klasse Euro 6. Dette betyr at utslippsnivået i 2025 er svært sensitivt for hva som blir det reelle utslippet fra kjøretøyene i Euro 6 klassen (evt. enda nyere euroklasser). Resultatene fra dette notatet gir ikke grunnlag til å vurdere utslippet i 2025 utover det som er beskrevet i TØI-rapport 1168/2011.

Det er ønskelig å vite hvor mye utslippet av NO₂ fra trafikken må reduseres for at luftkvaliteten i Oslo skal overholde grenseverdiene i framtida, dvs. årsmiddel på 40 µg/m³ og 19. høyeste timemiddel på 200 µg/m³. I TØI-rapport 1168/2011 viser Figur 6.7 og Figur 6.8 at det er stor sannsynlighet for at grenseverdiene overskrides ved en referansesituasjon i 2020 (tilsvarende scenario A.1-1 i dette notatet). Dette resultatet er framkommet ved å sammenstille historiske måledata for NO₂-konsentrasjon med samtidige utslippsberegninger - og deretter ekstrapolere forhold mellom disse verdiene til 2020. Det må bemerkes at dette anslaget er basert på en enkel regneøvelse og ikke en fullgod modellberegning. Denne øvelsen tar ikke hensyn til romlig oppløsning, slik at selv om utslippet reduseres med angitt nivå, så kan det forekomme overskridelser i flere geografiske områder; dette kan også gjelde boligområder. Derfor må disse resultatene anses som indikative størrelser og ikke som endelig nivå som innebærer at grenseverdiene overholdes. Med dette forbeholdet viser vårt anslag at:

- utslippet i 2020 bør være < 60 % av 2011-nivå for å tilfredsstille grenseverdien for timemiddel.
- utslippet i 2020 bør være < 50 % av 2011-nivå for å tilfredsstille grenseverdien for årsmiddel.

Videre arbeid

For å kunne gi bedre kunnskap om framtidig luftkvalitet er det nødvendig å gjennomføre en fullstendig spredningsberegning og ikke bare en utslippsberegning. En spredningsberegning er mye mer krevende, men gir også mye mer kunnskap. Blant annet kan en spredningsberegning inkludere:

- andre utslippskilder enn trafikk
- titreringseffekten ($\text{NO} + \text{ozon} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$)
- effekt av tiltak som lavutslippssone eller endret bilpark
- verifisering av resultater mot måledata
- geografisk fordeling av konsentrasjoner
- befolkningseksposering

Konklusjon

Diagrammene i dette notatet viser beregnet utslippskvantum av NO_2 for ulike scenarier. Resultatene viser:

I 2020 vil en stor del av kjøretøyparken være Euro 6. Denne klassen blir tilgjengelig i 2014 og det er derfor knyttet noe usikkerhet til hvilke utslippsfaktorer disse kjøretøyene vil ha. Forskjellen mellom alternativene i hovedgruppe A.1) og hovedgruppe A.2)) viser at utslipp av NO_2 i 2020 er følsomt ovenfor utslippsfaktorene for Euro 6, og at dette vil påvirke det totale utslippet av NO_2 vesentlig.

Scenariene i hovedgruppe A1) og A2) viser at utslipp av NO_2 kan reduseres betydelig dersom andelen av diesel-personbiler reduseres til fordel for bensin-personbiler. Det vil være enda bedre effekt dersom diesel-personbiler ble erstattet av el-biler. Også for varebiler er det mulig å redusere andelen av dieselskjøretøy og erstatte disse med andre varebiler.

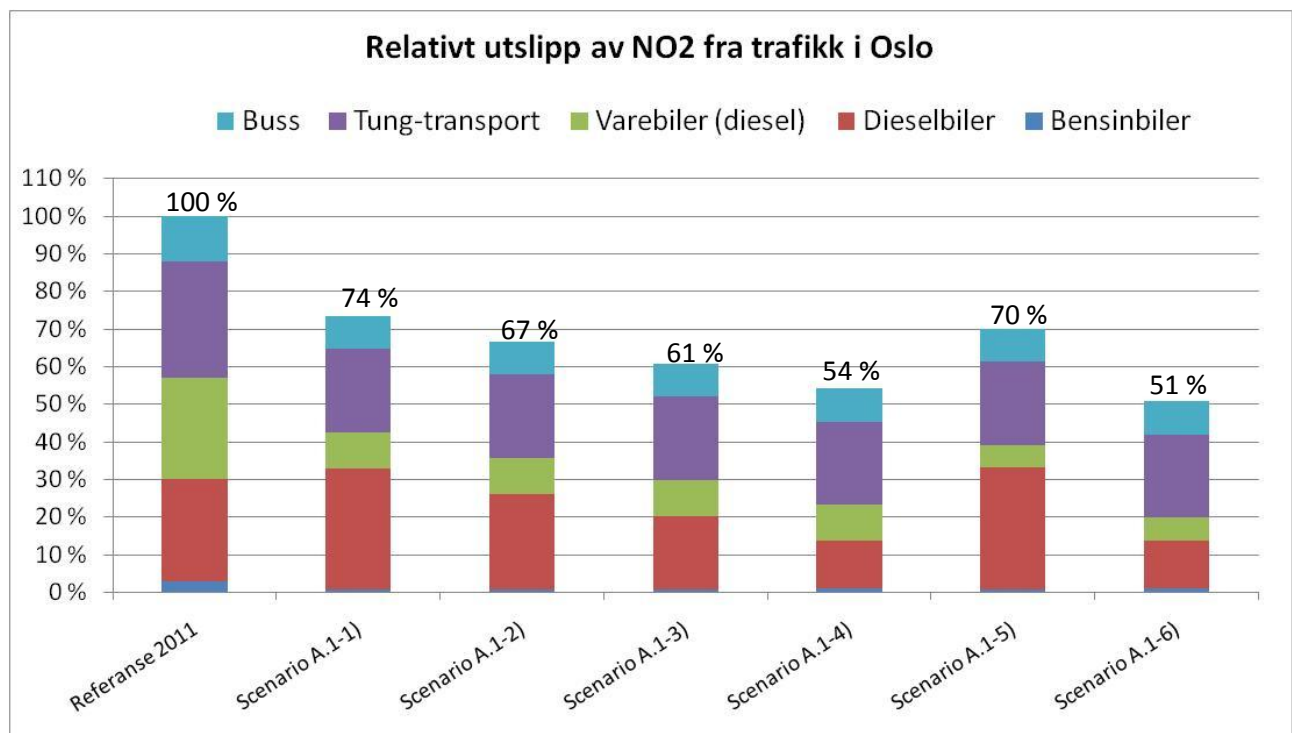
Scenariene i hovedgruppe B) viser at fornying av bilparken til Euro 6 kan ha god effekt på reduksjon av utslipp av NO_2 . Det er størst effekt i å fornye diesel-personbiler og deretter tungtransport, busser og varebiler. Det har imidlertid tilnærmet ingen effekt i å fornye bensin-personbiler til Euro 6.

Beregningene med de mest omfattende forutsetningene viser at utslipp av NO_2 i 2020 reduseres med 80 % i forhold til 2011-nivå. Dette scenariet er imidlertid lite realistisk.

En forenklet regneøvelse, som må anses som en indikasjon og ikke som en konklusjon, viser at utslipp av NO_2 bør reduseres ned til ca. 60 % av 2011-nivå for å tilfredsstille grenseverdien for timemiddel og ned til ca. 50 % av 2011-nivå for å tilfredsstille grenseverdien for årsmiddel. Det må imidlertid understrekes at det er stor usikkerhet knyttet til disse anslagene og at det kan forekomme overskridelser i ulike geografiske områder selv ved slike utslippskutt.

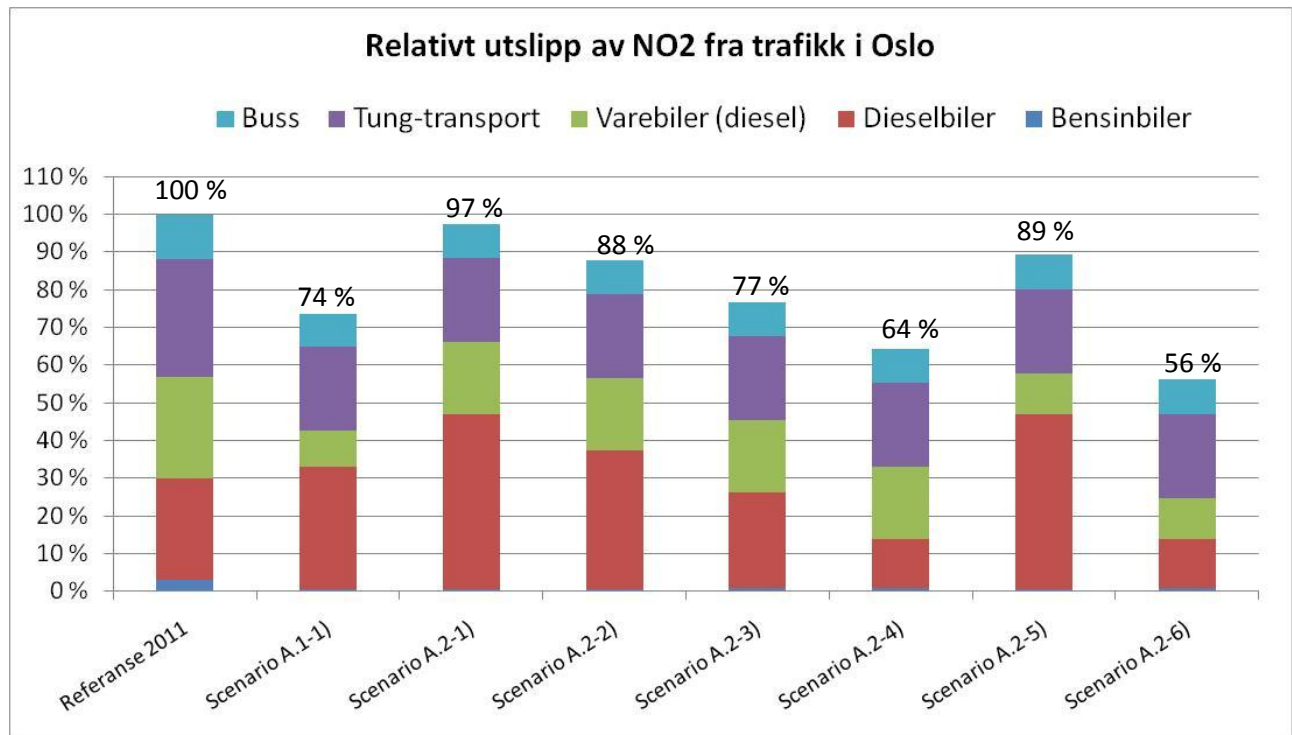
Tabell 1: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene.

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	A. 1-2)	A. 1-3)	A. 1-4)	A. 1-5)	A. 1-6)
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	50 %	25 %	15 %	75 %	15 %
Andel diesel av varebil	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	50 %	50 %
Tiltak/ betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Ulik scenario for andel dieselpersonbiler og dieselvarebiler				
Utslippsfaktorer	Utslippsfaktorer fra prosjekt med TØI, 2011						

Figur 1: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %).

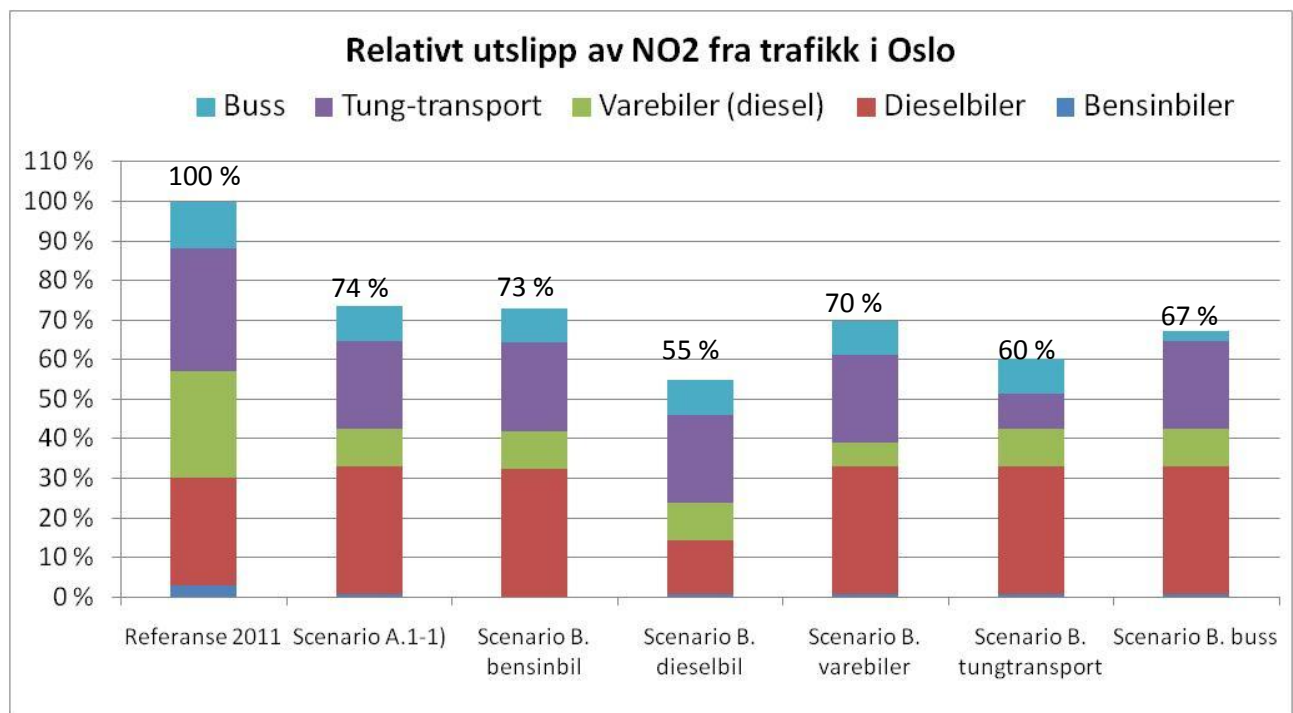
Tabell 2: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene.

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	A. 2-1)	A. 2-2)	A. 2-3)	A. 2-4)	A. 2-5)	A. 2-6)
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	50 %	25 %	15 %	75 %	15 %
Andel diesel av varebil	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	50 %	50 %
Tiltak/betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Ulik scenario for andel dieselpersonbiler og dieselvarebiler				
Utslippsfaktorer	Utslippsfaktorer fra prosjekt med TØI, 2011		Benyttet empiriske utslippsfaktorer som ble etablert i forbindelse med prosjekt for NAAF, 2010					

Figur 2: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %).

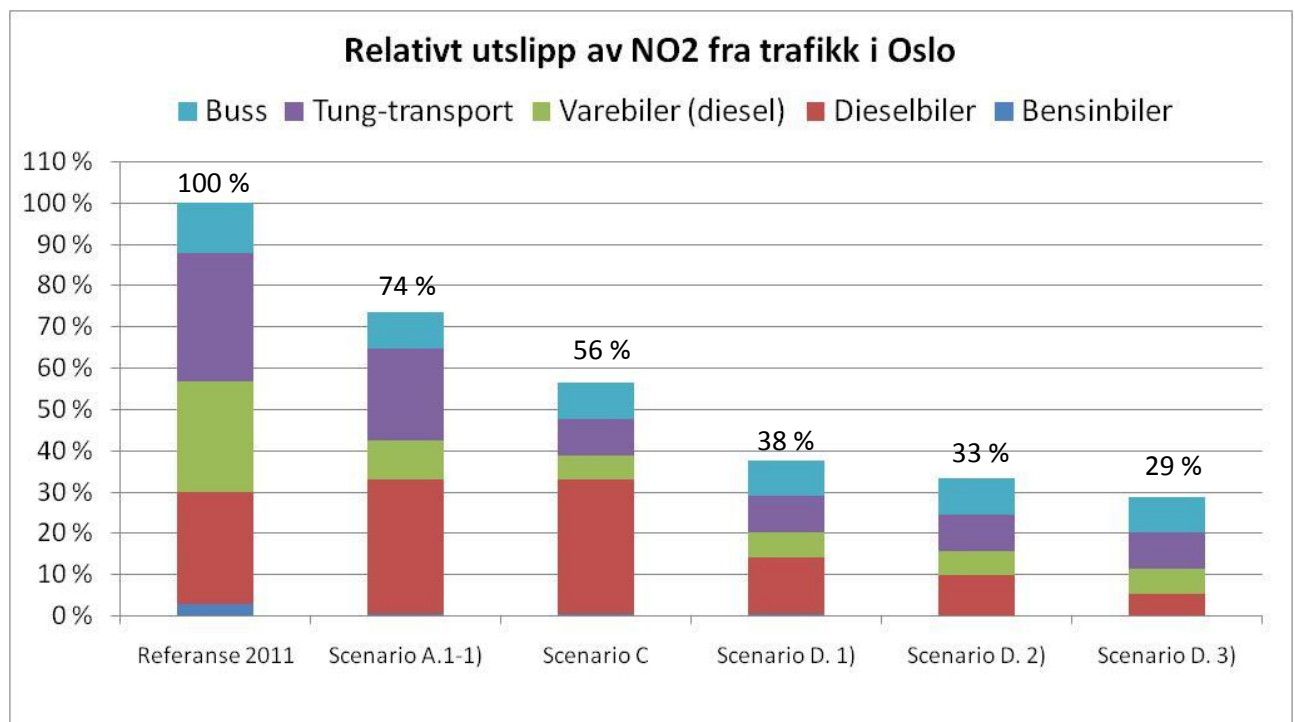
Tabell 3: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene.

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	B. Bensinbil	B. Diesebil	B. Varebil	B. Tungtransport	B. Buss
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Tiltak/betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Alle bensinbiler settes til Euro 6	Alle dieserbiler settes til Euro 6	Alle varebiler settes til Euro 6	Alle tungtransport settes til Euro 6	Alle busser settes til Euro 6
			Ellers samme betingelser som A. 1-1)				

Figur 3: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %).

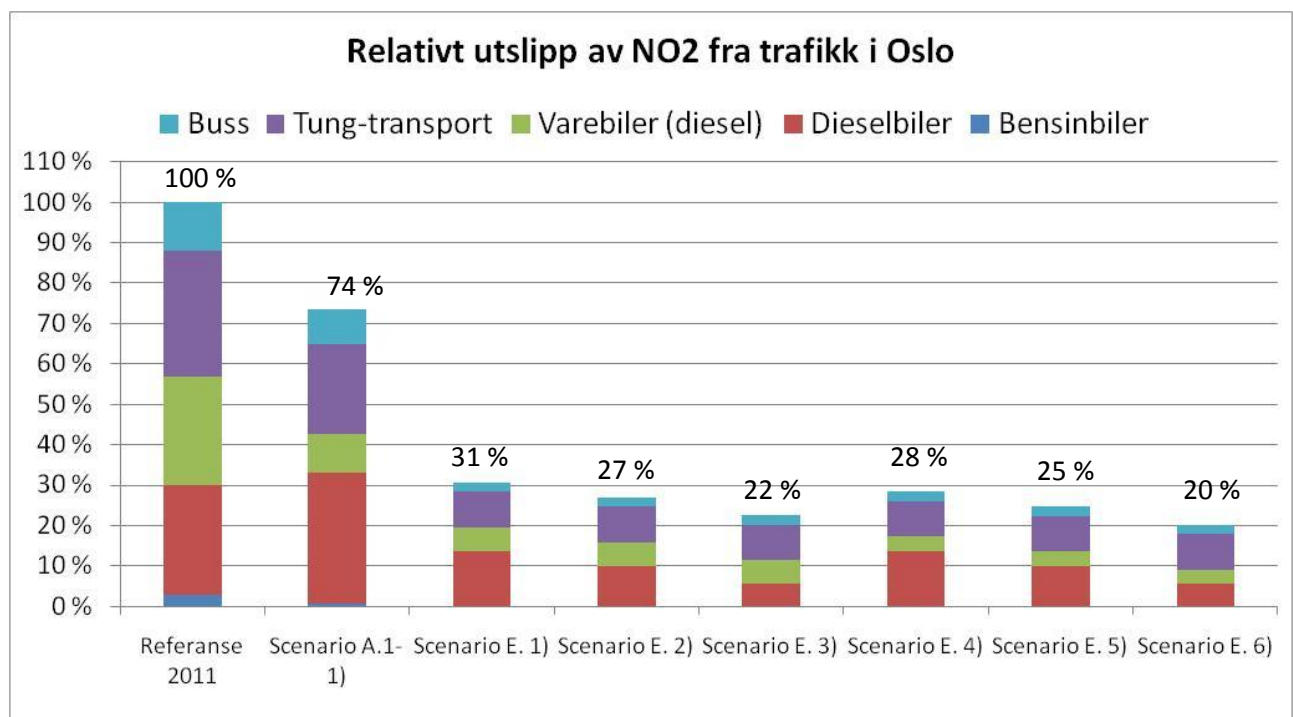
Tabell 4: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene.

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	C	D. 1	D. 2	D. 3
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	75 %	50 %	25 %
Tiltak/ betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Alle varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle diesel-pers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle diesel-pers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6	Alle diesel-pers. biler, varebiler og tungtransport settes til Euro 6

Figur 4: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %).

Tabell 5: Forutsetninger som ligger til grunn for de ulike scenariene.

Scenario	Referanse 2011	A. 1-1)	E. 1)	E. 2)	E. 3)	E. 4)	E. 5)	E. 6)
Utslippsår	2011	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Andel diesel av pers. bil	37 %	75 %	75 %	50 %	25 %	75 %	50 %	25 %
Andel diesel av varebiler	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	50 %	50 %	50 %
Tiltak/ betingelse	Dagens situasjon	Fortsettelse av dagens situasjon	Alle kjøretøyer Euro 6	Alle kjøretøyer Euro 6	Alle kjøretøyer Euro 6	Alle kjøretøyer Euro 6	Alle kjøretøyer Euro 6	Alle kjøretøyer Euro 6

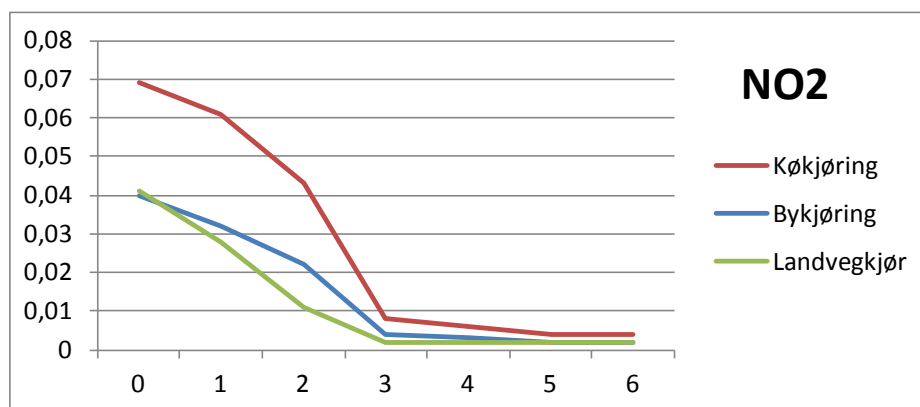
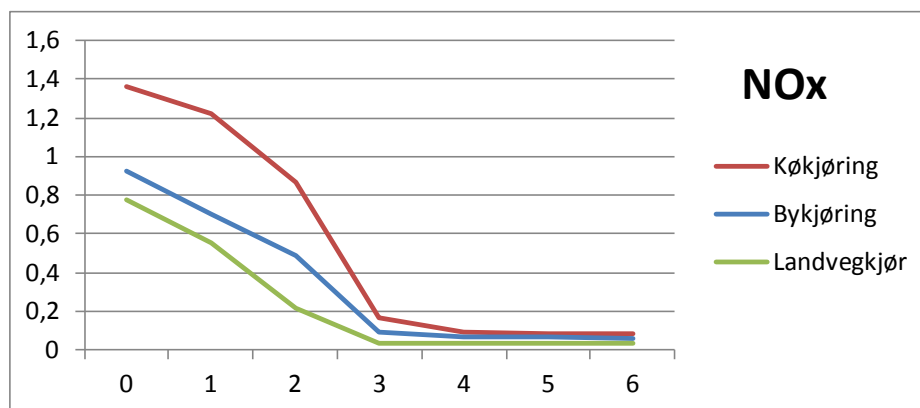
Figur 5: Beregnet utslipp av NO₂ fra bilparken i Oslo for de ulike scenariene, utslippet er relativt med 2011-situasjon som referanse (100 %).

Vedlegg 2: Utslippsfaktorer for ulike kjøretøytyper (Kilde: TØI-rapport 1168/2011)

Tabellene V.1.1a til V.1.5b inneholder de beregnede utslippsfaktorene for de fem kjøretøykategoriene nevnt i kapittel 5.2. Utslippsfaktorene er beregnet for Euroklassene 0-6, og ved ulike kjøremønstre i by. Vi har beregnet utslippsfaktorer for NO_x, NO₂, PM (partikler) og CO₂. Utslippsfaktorene er brukt i modelleringene av forventet utslipp i byene Oslo, Trondheim og Bergen, se kapittel 6.

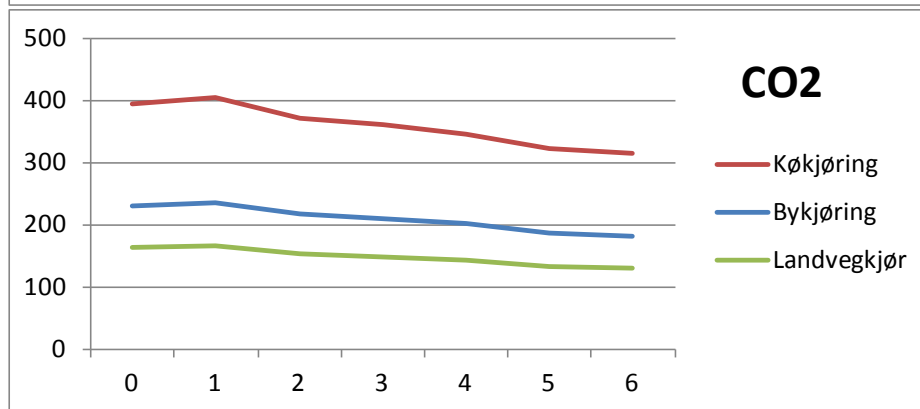
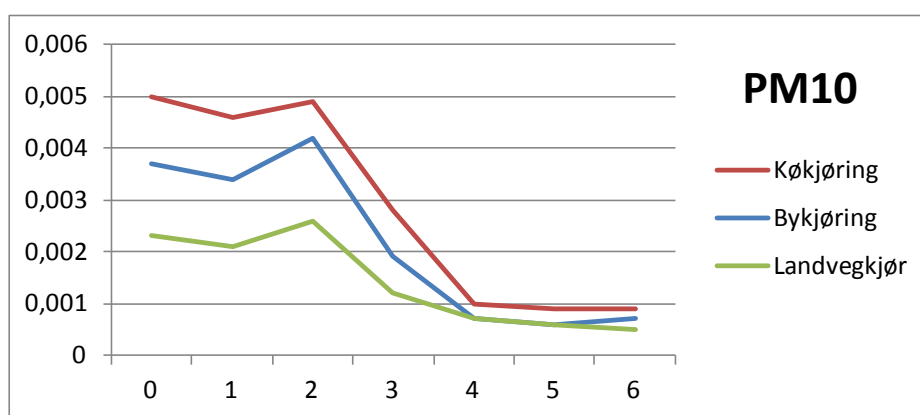
Tabell V.1.1a: Personbiler med **bensinmotor** – NO_x utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	NO _x utslipp (g/km)			NO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	1,363	0,925	0,779	0,069	0,040	0,041
1992-1996	Euro 1	1,221	0,700	0,552	0,061	0,032	0,028
1996-2000	Euro 2	0,869	0,488	0,217	0,043	0,022	0,011
2000-2005	Euro 3	0,167	0,091	0,036	0,008	0,004	0,002
2005-2009	Euro 4	0,095	0,072	0,035	0,006	0,003	0,002
2009-2014	Euro 5	0,088	0,067	0,034	0,004	0,002	0,002
2014-	Euro 6	0,084	0,063	0,032	0,004	0,002	0,002



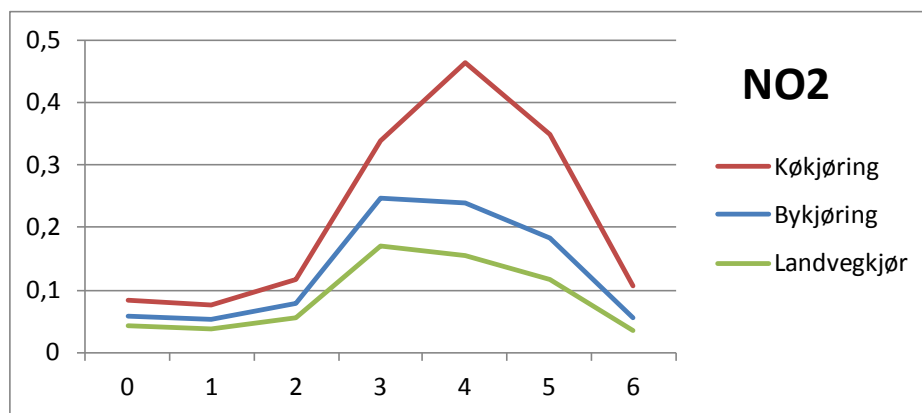
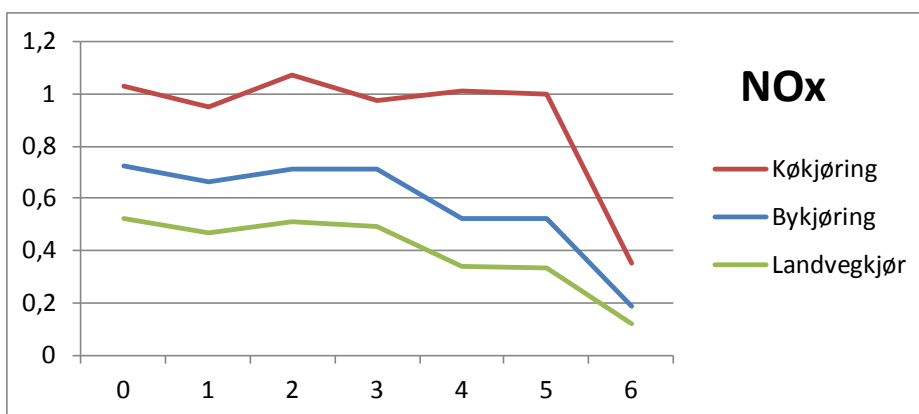
Tabell V.1.1b: Personbiler med **bensinmotor** – PM og CO₂ utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	PM utslipp (g/km)			CO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	0,0050	0,0037	0,0023	395	229	163
1992-1996	Euro 1	0,0046	0,0034	0,0021	403	234	167
1996-2000	Euro 2	0,0049	0,0042	0,0026	372	216	154
2000-2005	Euro 3	0,0028	0,0019	0,0012	360	209	149
2005-2009	Euro 4	0,0010	0,0007	0,0007	346	201	143
2009-2014	Euro 5	0,0009	0,0006	0,0006	322	187	133
2014-	Euro 6	0,0009	0,0007	0,0005	314	182	130



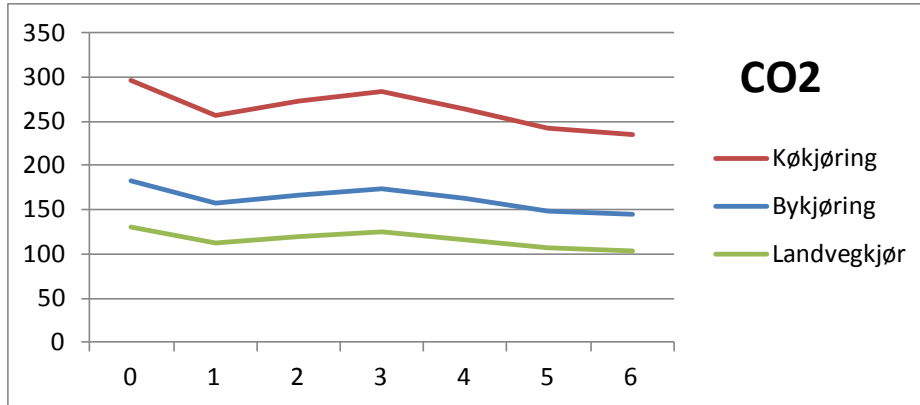
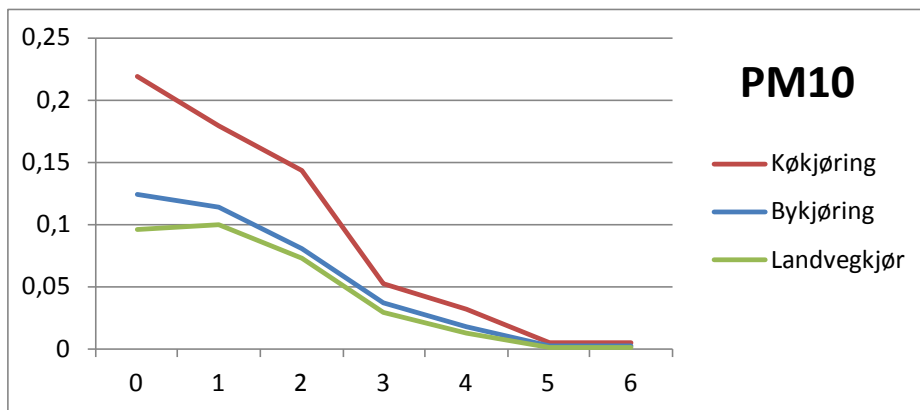
Tabell V.1.2a: Personbiler med *dieselmotor* – NO_x utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	NO _x utslipp (g/km)			NO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	1,028	0,721	0,524	0,083	0,059	0,043
1992-1996	Euro 1	0,948	0,664	0,467	0,076	0,053	0,037
1996-2000	Euro 2	1,071	0,709	0,509	0,118	0,078	0,056
2000-2005	Euro 3	0,973	0,709	0,493	0,339	0,246	0,171
2005-2009	Euro 4	1,011	0,521	0,338	0,463	0,239	0,155
2009-2014	Euro 5	1,000	0,523	0,335	0,350	0,183	0,117
2014-	Euro 6	0,355	0,188	0,119	0,106	0,055	0,036



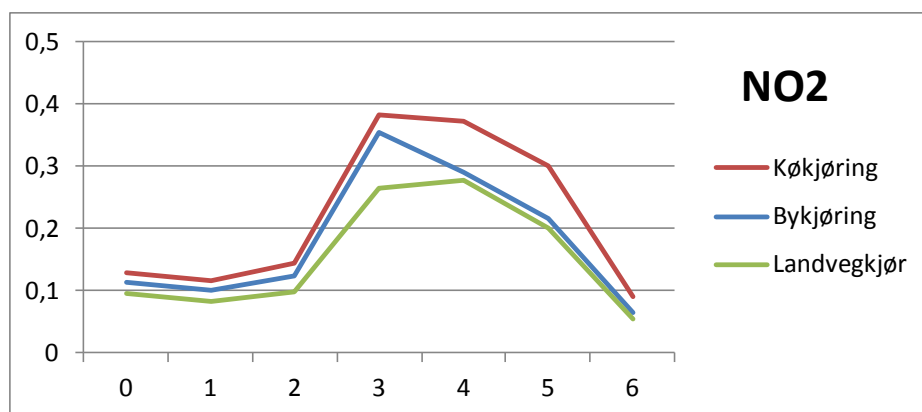
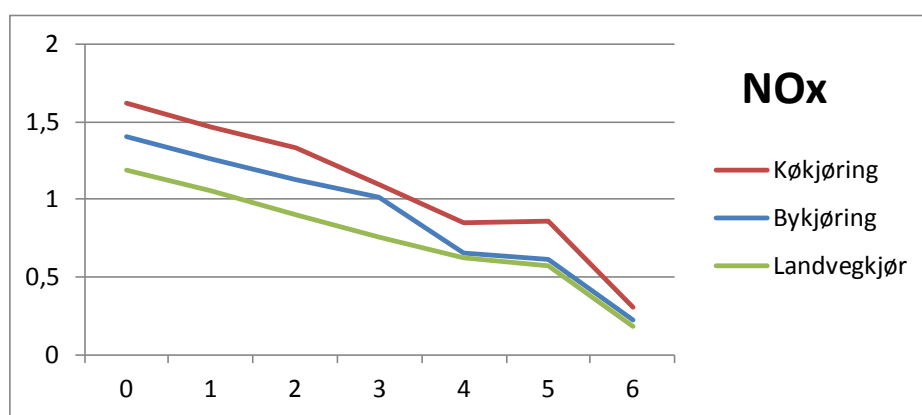
Tabell V.1.2b: Personbiler med *dieselmotor* – PM og CO₂ utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	PM utslipp (g/km)			CO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	0,2185	0,1235	0,0960	297	182	130
1992-1996	Euro 1	0,1789	0,1131	0,1000	257	158	113
1996-2000	Euro 2	0,1435	0,0804	0,0725	273	167	119
2000-2005	Euro 3	0,0523	0,0373	0,0286	284	174	124
2005-2009	Euro 4	0,0314	0,0173	0,0123	264	162	116
2009-2014	Euro 5	0,0043	0,0017	0,0010	242	149	106
2014-	Euro 6	0,0043	0,0017	0,0010	235	144	103



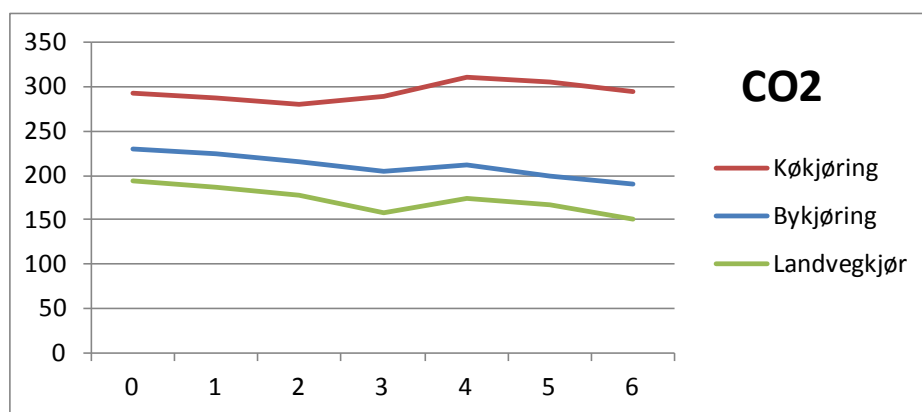
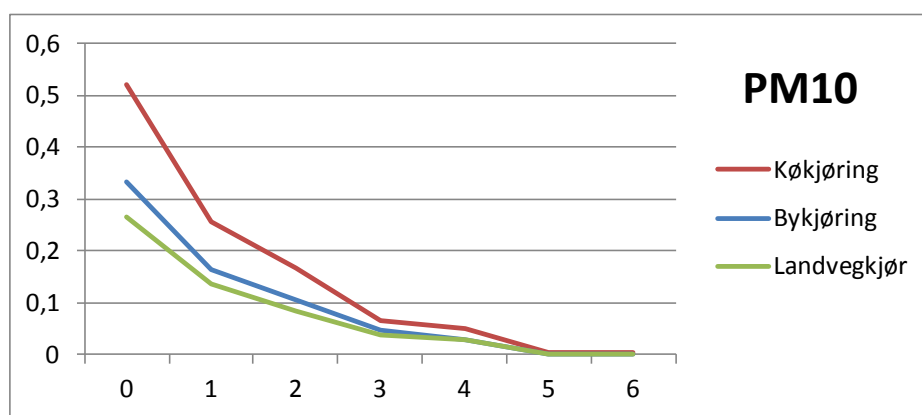
Tabell V.1.3a: Lette lastebil med dieselmotor – NO_x utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	NO _x utslipp (g/km)			NO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	1,624	1,409	1,194	0,130	0,113	0,095
1992-1996	Euro 1	1,467	1,264	1,051	0,117	0,101	0,084
1996-2000	Euro 2	1,328	1,129	0,900	0,146	0,124	0,099
2000-2005	Euro 3	1,098	1,019	0,757	0,384	0,356	0,264
2005-2009	Euro 4	0,848	0,659	0,627	0,374	0,291	0,277
2009-2014	Euro 5	0,856	0,620	0,576	0,300	0,217	0,202
2014-	Euro 6	0,304	0,221	0,186	0,091	0,066	0,056



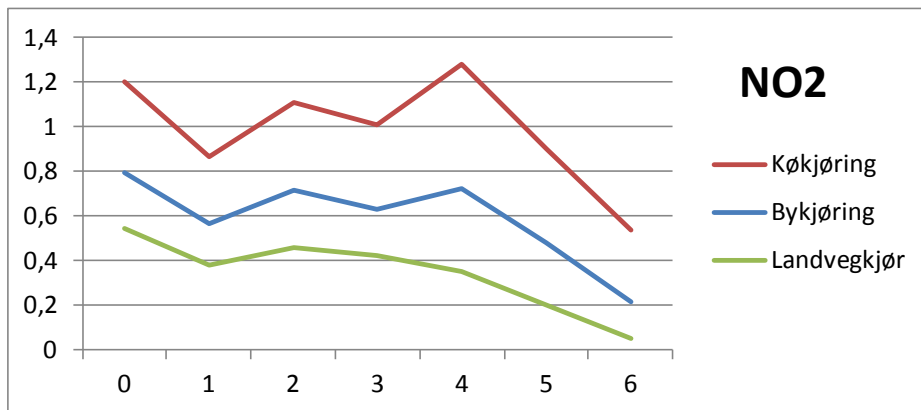
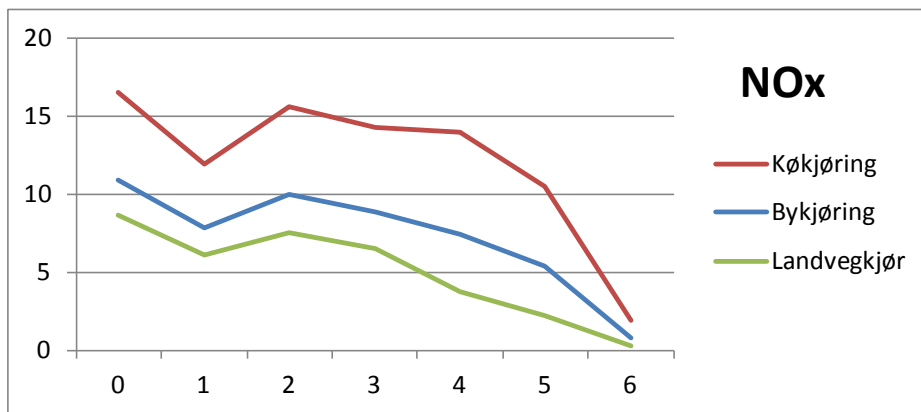
Tabell V.1.3b: Lette lastebil med dieselmotor – PM og CO₂ utslipp

Salg (ny bil) år	Motorklasse	PM utslipp (g/km)			CO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	0,5221	0,3328	0,2666	293	230	194
1992-1996	Euro 1	0,2557	0,1651	0,1372	287	224	187
1996-2000	Euro 2	0,1689	0,1068	0,0842	279	216	177
2000-2005	Euro 3	0,0662	0,0487	0,0379	289	205	157
2005-2009	Euro 4	0,0522	0,0292	0,0288	311	212	174
2009-2014	Euro 5	0,0050	0,0021	0,0015	305	200	167
2014-	Euro 6	0,0045	0,0019	0,0015	295	191	150



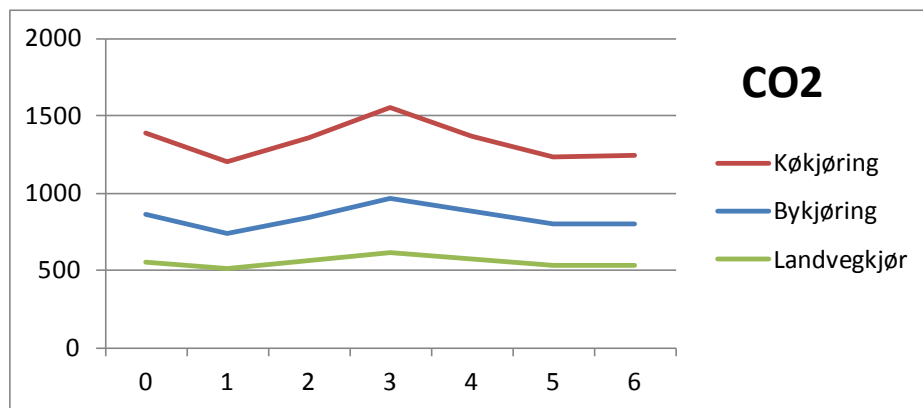
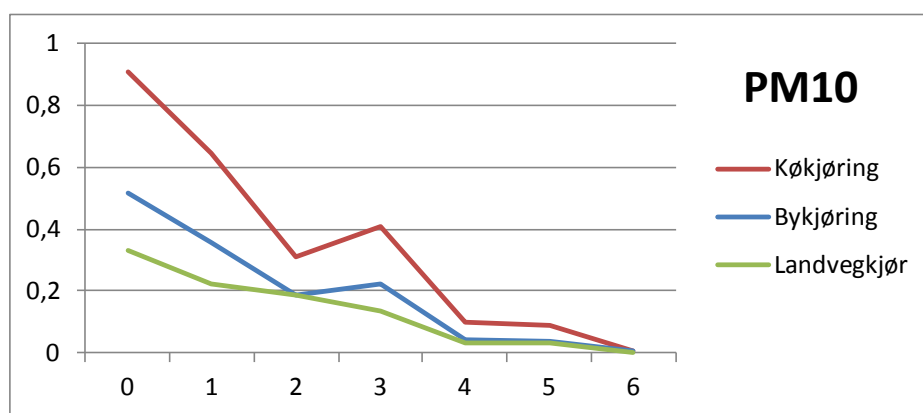
Tabell V.1.4a: Tung lastebil med dieselmotor – NO_x utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	NO _x utslipp (g/km)			NO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	
1989-1992	Euro 0	16,504	10,938	8,660	1,202	0,797	0,547
1992-1996	Euro 1	11,925	7,795	6,110	0,869	0,568	0,381
1996-2000	Euro 2	15,547	10,019	7,536	1,108	0,714	0,460
2000-2005	Euro 3	14,229	8,836	6,501	1,011	0,628	0,422
2005-2009	Euro 4	13,915	7,426	3,719	1,282	0,722	0,349
2009-2014	Euro 5	10,495	5,336	2,249	0,899	0,481	0,204
2014-	Euro 6	1,916	0,779	0,240	0,536	0,218	0,053



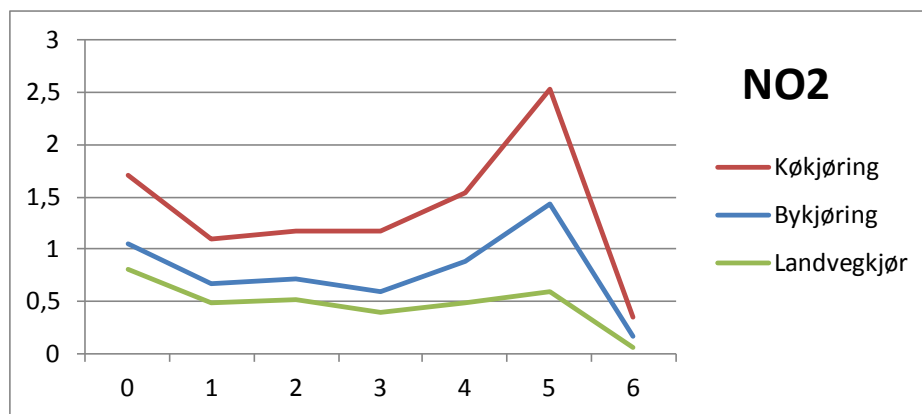
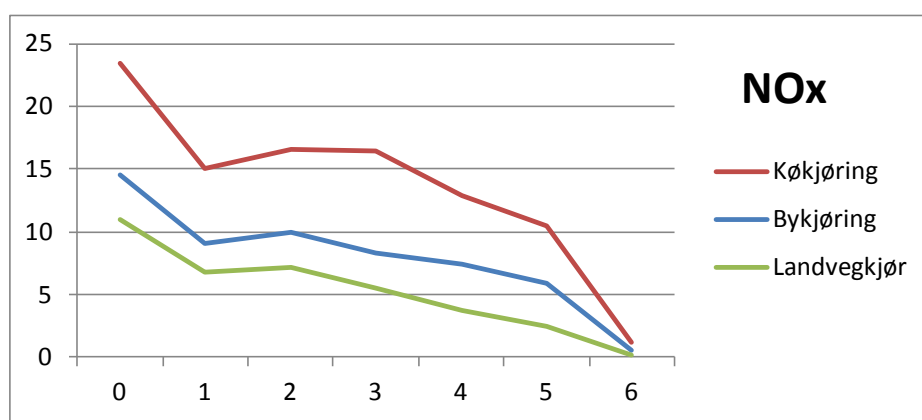
Tabell V.1.4b: Tung lastebil med dieselmotor – PM og CO₂ utslipp

Salg (ny bil) År	Motorklasse	PM utslipp (g/km)			CO ₂ utslipp (g/km)		
		KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0	0,9088	0,5181	0,3294	1384	858	552
1992-1996	Euro 1	0,6434	0,3582	0,2253	1204	744	510
1996-2000	Euro 2	0,3129	0,1874	0,1866	1357	846	569
2000-2005	Euro 3	0,4061	0,2245	0,1339	1556	963	619
2005-2009	Euro 4	0,1002	0,0424	0,0332	1368	880	579
2009-2014	Euro 5	0,0904	0,0385	0,0297	1235	796	532
2014-	Euro 6	0,0069	0,0040	0,0027	1243	798	534



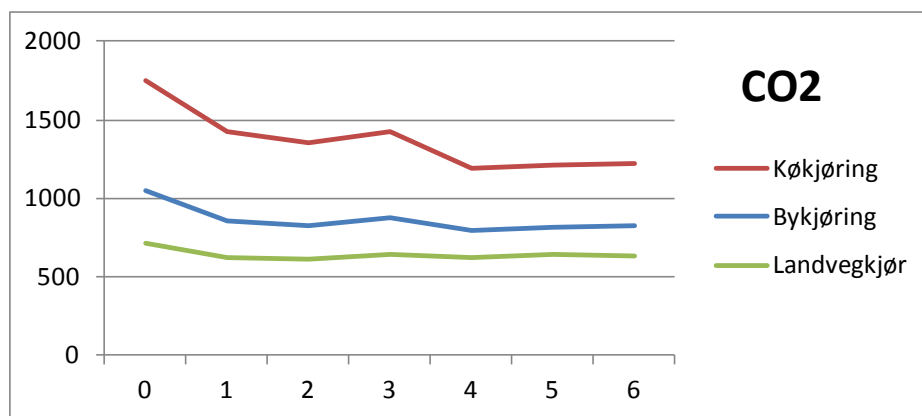
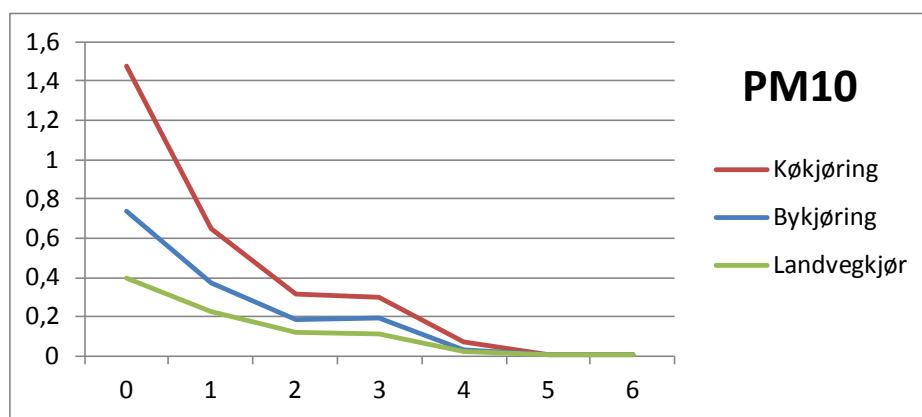
Tabell V.1.5a: Bybuss med dieselmotor – NO_x utslipp

Salg (ny bil)	Motorklasse	NO _x utslipp (g/km)			NO ₂ utslipp (g/km)			
		År	KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0		23,472	14,534	10,991	1,710	1,059	0,801
1992-1996	Euro 1		15,077	9,129	6,797	1,098	0,665	0,495
1996-2000	Euro 2		16,514	9,967	7,198	1,177	0,710	0,513
2000-2005	Euro 3		16,442	8,345	5,508	1,168	0,593	0,391
2005-2009	Euro 4		12,866	7,387	3,730	1,535	0,885	0,484
2009-2014	Euro 5		10,507	5,936	2,445	2,530	1,430	0,591
2014-	Euro 6		1,269	0,620	0,207	0,355	0,174	0,058

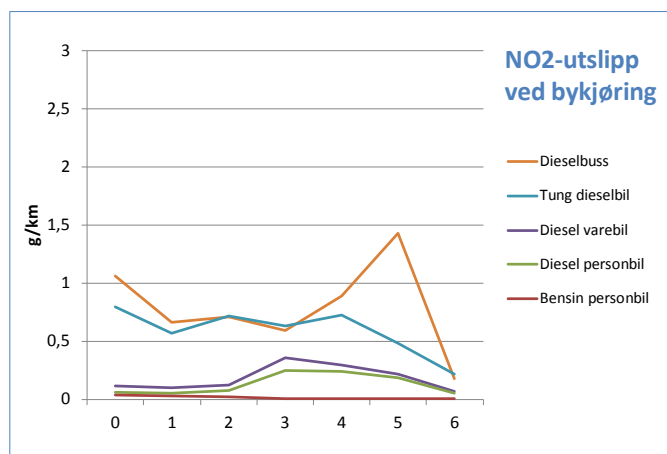
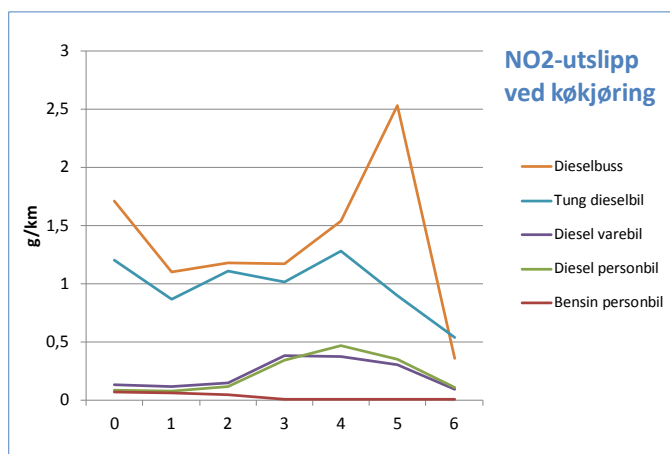


Tabell V.1.5b: Bybuss med dieselmotor – PM og CO₂ utslipp

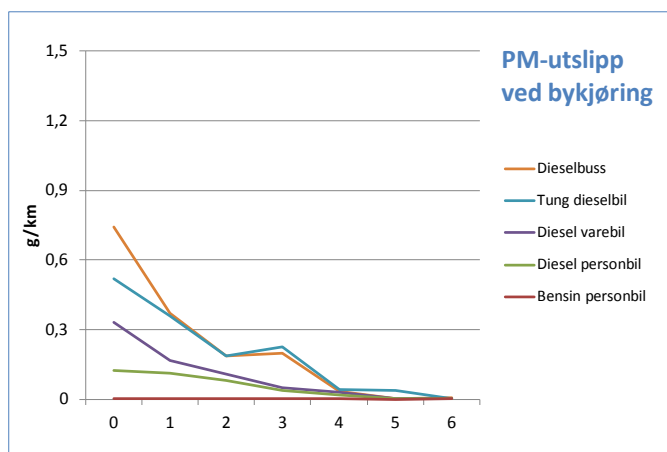
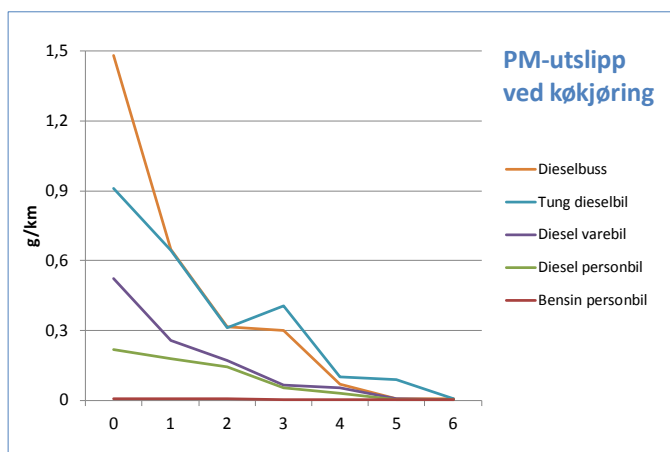
Salg (ny bil)	Motorklasse	PM utslipp (g/km)			CO ₂ utslipp (g/km)			
		År	KØ	BY	Landevei	KØ	BY	Landevei
1989-1992	Euro 0		1,4800	0,7404	0,3999	1746	1050	716
1992-1996	Euro 1		0,6464	0,3701	0,2236	1427	852	620
1996-2000	Euro 2		0,3167	0,1860	0,1199	1357	830	617
2000-2005	Euro 3		0,2999	0,1964	0,1102	1421	881	641
2005-2009	Euro 4		0,0696	0,0335	0,0202	1187	797	627
2009-2014	Euro 5		0,0083	0,0041	0,0025	1215	815	639
2014-	Euro 6		0,0075	0,0046	0,0030	1223	824	636



NO2- Køkjøring						NO2- bykjøring				
Euroklasse	Bensin person	Diesel person	Diesel varebil	Tung dieselbil	Dieselbuss	Bensin person	Diesel person	Diesel varebil	Tung dieselbil	Dieselbuss
0	0,069	0,083	0,13	1,202	1,71	0,04	0,059	0,113	0,797	1,059
1	0,061	0,076	0,117	0,869	1,098	0,032	0,053	0,101	0,568	0,665
2	0,043	0,118	0,146	1,108	1,177	0,022	0,078	0,124	0,714	0,71
3	0,008	0,339	0,384	1,011	1,168	0,004	0,246	0,356	0,628	0,593
4	0,006	0,463	0,374	1,282	1,535	0,003	0,239	0,291	0,722	0,885
5	0,004	0,35	0,3	0,899	2,53	0,002	0,183	0,217	0,481	1,43
6	0,004	0,106	0,091	0,536	0,355	0,002	0,055	0,066	0,218	0,174



PM - Køkjøring						PM- bykjøring				
Euroklasse	Bensin person	Diesel person	Diesel varebil	Tung dieselbil	Dieselbuss	Bensin person	Diesel person	Diesel varebil	Tung dieselbil	Dieselbuss
0	0,005	0,2185	0,5221	0,9088	1,48	0,0037	0,1235	0,3328	0,5181	0,7404
1	0,0046	0,1789	0,2557	0,6434	0,6464	0,0034	0,1131	0,1651	0,3582	0,3701
2	0,0049	0,1435	0,1689	0,3129	0,3167	0,0042	0,0804	0,1068	0,1874	0,186
3	0,0028	0,0523	0,0662	0,4061	0,2999	0,0019	0,0373	0,0487	0,2245	0,1964
4	0,001	0,0314	0,0522	0,1002	0,0696	0,0007	0,0173	0,0292	0,0424	0,0335
5	0,0009	0,0043	0,005	0,0904	0,0083	0,0006	0,0017	0,0021	0,0385	0,0041
6	0,0009	0,0043	0,0045	0,0069	0,0075	0,0007	0,0017	0,0019	0,004	0,0046



Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gautstadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no