



Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum 2015-2020.

Oslo kommune, Bærum kommune og Statens vegvesen

Dato: 2014-12-19

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune, Bærum kommune
Rapportnavn	Tiltaksutredning for lokal luftkvalitet i Oslo og Bærum
Utgave/dato	01/2014-12-19
Arkivreferanse	NILU OR 49/2014
ISBN – no	978-82-425-2737-0 (trykt) 978-82-425-2738-7 (elektronisk)
Oppdragsbeskrivelse	Revidere gjeldende tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum, modellere luftkvaliteten og foreslå tiltak og handlingsplan i samråd med anleggseiere.
Fag	Utredning
Leveranse	Rapport/utredning
Skrevet av	Britt Ann K. Høiskar (NILU), Ingrid Sundvor (NILU) og Arvid Strand (TØI)
Kvalitetskontroll	Leonor Tarrasón (NILU)
Forsidebilde	Bymiljøetaten, Oslo kommune
NILU- Norsk institutt for luftforskning	www.nilu.no
Transportøkonomisk institutt	www.toi.no

Forord

Forurensningsforskriftens kapittel 7 om lokal luftkvalitet angir krav om målinger, beregninger, rapportering, tiltaksvurdering og gjennomføring av tiltak for å sikre at minstekravene til luftkvalitet blir overholdt. Kommunen som forurensningsmyndighet og anleggseiere som ansvarlige forurensere, har et felles ansvar for å få på plass en tiltaksutredning dersom det er fare for overskridelser av en eller flere grenseverdier gitt i forskriften.

Den gjeldende tiltaksutredningen for lokal luftkvalitet i Oslo og Bærum ble utarbeidet i 2010, og en handlingsplan ble utarbeidet på bakgrunn av denne. Handlingsplanen ble vedtatt av Oslo bystyre i 2011.

I etterkant av forrige tiltaksutredning, er det fremkommet ny kunnskap om utslipp fra trafikk, arealkilder og havneområder. Når det gjelder utslipp fra kjøretøy har en rekke studier vist at NO₂-utslipp fra dieselskjøretøy ved reell kjøring (køkjøring og lave temperaturer) er langt høyere enn tidligere antatt. I tillegg ble det ikke vedtatt eller iverksatt tiltak som var tilstrekkelig effektive, verken for å redusere årsmiddel eller timemiddel av NO₂. Det betyr at det fortsatt er overskridelser av årsmiddel, og enkelte år også timemiddel, av NO₂. I 2013 ble det også målt overskridelser av døgnmiddelverdien for PM₁₀ for første gang siden 2006. Dette viser at det er nødvendig å finne nye og/eller effektivisere dagens tiltak mot svevestøv.

Byrådsavdeling for miljø og samferdsel (MOS) sendte på bakgrunn av dette en bestilling på revidering av eksisterende tiltaksutredning fra 2010¹. Arbeidet har vært organisert med en styringsgruppe, arbeidsgruppe og en referansegruppe bestående av representanter fra Statens Vegvesen Region Øst (SVRØ), Oslo kommune (Bymiljøetaten og Oslo Havn KF) og Bærum kommune. NILU - Norsk Institutt for luftforskning (NILU) og Transportøkonomisk institutt (TØI) har fått oppdraget med å gjennomføre de nødvendige beregninger og analyser, samt utarbeide den reviderte rapporten. Styringsgruppen ble ledet av Oslo kommune ved Bymiljøetaten, mens arbeidsgruppen og referansegruppen har vært ledet av Statens vegvesen Region øst.

Fra oppdragstaker har Britt Ann K. Høiskar fra NILU koordinert arbeidet. Utslipps- og spredningsberegningene, samt analyse og visualisering av data, er foretatt av Ingrid Sundvor, Gabriela Sousa Santos og Mathias Vogt fra NILU. Vurdering av eksisterende tiltak, gjennomføringsmuligheter av nye tiltak og kostnader er foretatt av Arvid Strand fra TØI, i samarbeid med anleggseierne. Arbeidet er finansiert av Statens vegvesen Region Øst, Oslo kommune og Bærum kommune.

¹ Tildelingsbrev til Bymiljøetaten, datert 26.02.2013

Tiltaksutredningen med handlingsplan og tiltak, skal bidra til å redusere luftforurensningen til et nivå som tilfredsstiller kravene i forurensningsforskriften. Tiltaksutredningen og tilhørende handlingsplan skal legges frem for politisk behandling i begge kommunene, og vil danne grunnlaget for det videre arbeidet i kommunene og hos Statens vegvesen.

Oslo 19. desember 2014

Hans Edvardsen
direktør Bymiljøetaten,
Oslo kommune

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'H' followed by a cursive 'E' and a series of loops and flourishes.

Innholdsfortegnelse

	Side
Forord	3
Innholdsfortegnelse	5
Sammendrag	7
English summary	13
1 Innledning	19
1.1 Organisering av arbeidet	20
1.2 Luftforurensning og helse	22
1.3 Forurensningsforskriften og andre mål for luftkvaliteten	24
1.4 Ansvarsforhold.....	27
2 Tidligere tiltaksutredninger (2005, 2010)	29
2.1 Tiltaksutredning for Luftkvalitet i Oslo (2004)	29
2.2 Tiltaksutredning for Luftkvalitet i Oslo og Bærum (2010)	32
2.3 Hva har skjedd i Oslo og Bærum jamført med tiltakslisten fra 2010?	38
3 Måling av luftkvaliteten i Oslo og Bærum, 2000 – 2013	41
3.1 Årsmiddel av PM ₁₀ i forhold til gjeldende grenseverdi	41
3.2 Overskridelser av døgnverdier for PM ₁₀	42
3.3 Årsmiddel av PM _{2,5} i forhold til gjeldende grenseverdi.....	43
3.4 Årsmiddel av NO ₂ i forhold til gjeldende grenseverdi	44
3.5 Overskridelser av timemiddel for NO ₂	45
4 Modellverktøyet og inngangsdata	47
4.1 Spredningsmodellen.....	47
4.2 Utslippsberegningene.....	47
4.3 Totale utslipp	51
4.4 Bakgrunnsbidrag	53
4.5 Vindfeltmodellen og meteorologiske data	53
4.6 Eksponering	54
4.7 Usikkerheter og modellevaluering	54
5 Modellberegning av luftkvaliteten i Oslo og Bærum – dagens situasjon og framskrivning til 2020	57

5.1	Beregning av PM ₁₀	57
5.2	Beregning av PM _{2,5}	62
5.3	Beregning av NO ₂	65
5.4	Nye grenseverdier	71
5.5	Oppsummering av resultatene.....	72
6	Modellberegning av framtidig situasjon med ytterligere tiltak.....	75
6.1	Effekt av foreslått tiltakspakke på PM ₁₀ -konsentrasjoner	76
6.2	Effekt av foreslått tiltakspakke på PM _{2,5} konsentrasjoner	79
6.3	Effekt av foreslått tiltakspakke på NO ₂ - konsentrasjoner.....	80
6.4	Oppsummering.....	82
7	Vurdering av aktuelle tiltak	85
7.1	Arealbruk - Konsentrert utbygging.....	86
7.2	Miljødifferensierte bompenger	87
7.3	Miljøfelt/Sambruksfelt	88
7.4	Effekt av redusert hastighet	90
7.5	Styrket kollektivtilbud	91
7.6	Parkeringsregulering	91
7.7	Innfartsparkering.....	92
7.8	Piggdekkgebyr	93
7.9	Støvdemping og renhold	94
7.10	Overgang til rentbrennende ovner	95
7.11	Minimere utslipp fra tunnelmunninger	95
7.12	Incentiver for å få lite diesel personbiler og mest mulig Euro VI lastebiler i kjøretøyparken.....	95
7.13	Lavutslippssone.....	96
7.14	Tiltak rettet mot sjøtransport.....	97
7.15	Aktuelle strakstiltak	97
8	Anbefalte tiltak i perioden 2015 – 2020.....	101
8.1	Permanente tiltak	101
8.2	Strakstiltak	107
9	Referanser	109

Sammendrag

Gjeldende tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum fra 2010 er revidert. Årsaken er at grenseverdiene satt i forurensingsforskriften fortsatt brytes i Oslo og Bærum. Denne tiltaksutredningen gir faglige råd om hvilke tiltak som bør iverksettes for at grenseverdiene kan overholdes innen 2020.

Svevestøv (PM_{10} og $PM_{2,5}$) og nitrogendioksid (NO_2) er de viktigste stoffene som bidrar til lokal luftforurensning i norske byer og tettsteder. I 2004 utarbeidet Statens vegvesen Region Øst og Samferdselsetaten Oslo kommune i samarbeid den første tiltaksutredningen med handlingsplan for luftkvalitet i Oslo. I 2010 trådte nye grenseverdier for NO_2 i kraft. Målinger viste fare for overskridelser av grenseverdiene langs de mest trafikkerte vegene og utløste krav til revisjon av tiltaksutredningen. I 2010 inngikk Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune og Bærum kommune et samarbeid og utarbeidet en felles tiltaksutredning med tilhørende handlingsplan for begge kommunene. Revidert tiltaksutredning ble lagt frem for politisk behandling i begge kommunene og ble vedtatt i 2011.

I etterkant av forrige tiltaksutredning, har en rekke studier vist at NO_2 -utslippene fra dieselmotorer er langt høyere enn tidligere antatt. I tillegg ble det ikke vedtatt eller iverksatt tiltak som var tilstrekkelig effektive, hverken for å redusere årsmiddel eller timemiddel av NO_2 . Det har medført at det fortsatt er overskridelser av både årsmiddel, og enkelte år også timemiddel, av NO_2 . I 2013 ble det i Oslo også målt overskridelser av døgnmiddelverdien for PM_{10} for første gang på seks år. Dette viser at det er nødvendig å finne nye og/eller intensivere dagens tiltak mot svevestøv, samt iverksette nye tiltak for å redusere NO_2 -nivåene.

Byrådsavdeling for miljø og samferdsel (MOS) sendte på bakgrunn av dette en bestilling på revidering av eksisterende tiltaksutredning fra 2010. Arbeidet med en revidert tiltaksutredning har vært organisert med en styringsgruppe, arbeidsgruppe og en referansegruppe bestående av representanter fra Statens vegvesen Region Øst (SVRØ), Oslo kommune (Bymiljøetaten og Oslo Havn KF) og Bærum kommune. NILU-Norsk Institutt for luftforskning (NILU) og Transportøkonomisk institutt (TØI) har fått oppdraget med å gjennomføre de nødvendige beregninger og analyser, samt utarbeide den reviderte tiltaksutredningen.

Som et ledd i arbeidet med tiltaksutredningen, er det utført luftkvalitetsberegninger for Oslo og Bærum kommune for NO_2 , PM_{10} og $PM_{2,5}$ for dagens situasjon (2013) og for framskrivning til referansesituasjonen 2020. For beregningene av referansesituasjonen 2020, er det antatt at eksisterende tiltak videreføres, og det er tatt hensyn til forventet utvikling i sentrale parametere som trafikkmengde, kjøretøysammensetning og befolkningsvekst.

Hovedkonklusjonene fra beregningene er:

- Hovedutfordringen i forhold til dagens forskriftskrav er knyttet til nivåene av NO₂. Spesielt urovekkende er det høye antallet personer som er utsatt for overskridelser av årsmiddelet for NO₂.
- Antall personer som eksponeres for NO₂ over grenseverdiene, ligger vesentlig høyere enn det man fant i forrige tiltaksutredning. Dette skyldes bl.a. at utslippsfaktorene for NO₂ som benyttes i denne tiltaksutredningen, er oppjustert som følge av ny kunnskap om utslipp fra kjøretøy i reell kjøring.
- NO₂-konsentrasjonene i 2020 vil i mange områder, være vesentlig lavere i forhold til dagens situasjon. Dette skyldes først og fremst en teknologiutvikling på motorene. Likevel vil det, uten ytterligere tiltak, fremdeles være overskridelser av både årsmiddel og timemiddel av NO₂ nær trafikkerte veier i 2020.
- Det forventes langt lavere utslipp av NO_x fra 2013 til 2020, som følge av innfasing av nye tunge kjøretøy med Euro VI teknologi, men reduksjonen er ikke tilstrekkelig til at grenseverdiene for NO₂ overholdes.
- For PM₁₀ forventes, fram mot 2020, en svak økning av antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddelverdier nær trafikkerte veier. Dette skyldes først og fremst en svak økning i trafikkmengdene. Hvis de foreslåtte grenseverdiene for PM₁₀ innføres innen 2020, viser beregningene at det blir overskridelser i 2020 uten ytterligere tiltak.
- For PM_{2,5} forventes at dagens grenseverdi vil overholdes også i 2020. Hvis de foreslåtte grenseverdiene for PM_{2,5} innføres innen 2020, vil disse overskrides uten ytterligere tiltak.

Det kreves en reduksjon i NO₂-utslippene på i størrelsesorden 50 - 60 prosent for å overholde grenseverdiene for NO₂². Det fordrer både trafikkreduksjon i årene frem mot 2020 og en rask innfasing av null- og lavutslippskjøretøy.

Arbeidsgruppen har etter gjennomgang av ulike tiltak som er mulig å modellere, valgt å prioritere følgende forutsetninger ved beregning av tiltakspakke for 2020:

- **Redusert hastighet.** Hastigheten på hovedvegnettet til/fra Oslo blir justert ned: 90-100 km/h -> 80 km/h, 60-80 km/h -> 60 km/h i hele modellområdet, E6, E18, Rv4, Østre Aker og Ring 3.
- **Trafikkreduksjon** på 20 prosent i forhold til referansesituasjonen 2020
- **Økt andel El/Plug in hybrid.** Antar en andel på til sammen 25 prosent; 20 prosent el-bil og 5 prosent hybrid.

² Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012).

- **Reduksjon i havneutslipp.** 5 prosent i forhold til referansesituasjonen 2020
- **Full drift av eksisterende ventilasjonstårn i tunnelene på dagtid**
- **Piggfriandel for dekk som i dag** i Oslo og Bærum; 86 prosent i Oslo, 82 prosent i Bærum (piggdekkavgiften opprettholdes)

Gjennomføring av en slik tiltakspakke vil gi en betydelig forbedring av luftforurensningssituasjonen. Områdene hvor det forekommer overskridelser av grenseverdiene er vesentlig mindre ved innføring av tiltakspakken.

Tiltakspakken gir likevel ikke tilstrekkelig effekt, og det vil kunne forekomme overskridelser av både PM₁₀ og NO₂ i begrensede områder. For NO₂ er overskridelsene først og fremst langs de trafikkfaste veiene (E6 i Groruddalen, Ring 3 og langs E18), samt i området rundt Oslo havn og i området nederst i Groruddalen (området Økern, Breivoll, Bryn). Dette er områder hvor mye av Oslos nybygging av boliger enten pågår (Bjørsvika), eller er tenkt å foregå i årene framover (Filipstad, Hovinbyen). Det vil være viktig å få på plass ytterligere tiltak som kan gi nødvendig reduksjon i forurensningsnivået i disse områdene som f.eks. innføring av ekstra bomsnitt ved Oslos kommunegrense i nord, øst og sør.

Beregningene viser at det, med gjennomføring av tiltakspakken, ikke forekommer overskridelser av timemiddel for NO₂ i 2020. Det er imidlertid viktig å understreke at antall overskridelser av timemiddel for NO₂ er svært avhengig av meteorologiske forhold og kan variere mye fra vinter til vinter. Det meteorologiske året som er lagt til grunn for beregningene her (2013) var relativt mildt, og får man et år med en lang periode med lave temperaturer og stabilt høytrykk, er det mulig at det kan forekomme overskridelser av timemiddelverdien selv med innføring av tiltakspakken.

I NO₂-beregningene er det forutsatt at tunge kjøretøy med Euro VI-teknologi har vesentlig lavere utslipp enn eldre teknologier, og at dagens utskiftingstakt opprettholdes fremover. Det er viktig at NO_x-utslippene fra flere tunge kjøretøy med EuroVI - teknologi måles under reelle kjøreforhold for å verifisere om antagelsene gjelder alle typer nye modeller som kommer på markedet i tiden fremover. Det samme gjelder personbiler med Euro 6 teknologi. Hvis utslippene fra kjøretøy med Euro VI/Euro 6 blir større enn forventet kreves enda kraftigere trafikkreduserende tiltak.

Beregningene viser videre at den tiltakspakken som er benyttet ved modellkjøringene, ikke gir reduksjoner i forurensningsnivået som er store nok til å unngå at forurensningsforskriftens krav brytes. I handlingsplanen som anbefales, er det derfor innbakt en rekke tiltak utover den tiltakspakken som lå til grunn for modellkjøringene, i et forsøk på å bringe trafikkmengdene tilstrekkelig ned og få til endringer i kjøretøyparken som tilsvarende kan redusere utslippene.

Tiltakene som foreslås er omfattende, men er basert på en faglig vurdering av hva som må til for at grenseverdiene i forurensningsforskriften skal kunne overholdes i 2020. Tabell 1 gir oversikt over de permanente tiltak som anbefales for henholdsvis Oslo og Bærum.

Tabell 1 Faglig anbefaling av tiltak til handlingsplanen for henholdsvis Oslo og Bærum, 2015 - 2020

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene innen 2020	Oslo	Bærum
Arealtiltak – konsentrert utbygging	X	X
Miljødifferensierte bompenger - Tredobling for diesel personbiler - 1,5 ganger for bensin personbiler - Gratis for El- og Hybrid-biler - Tredobling for tungtransport Euro 0-V - Tungtransport Euro VI får samme takst som i dag - Nytt bomsnitt ved Oslos kommunegrense i nord, sør og øst	X	X
Miljøfelt (El/Hybrid/Samkjøring)	X	X
Lavere hastighet på alle hovedveier - På strekninger som i dag har fartsgrense over 60 km/t (E18, E6, Rv4, Ring3) fra 1.oktober til 30. april.	X	X
Tiltak i kollektivtransport-systemet Økt frekvens på alle linjer som krysser kommunegrensen til Oslo.	X	X
Parkeringsregulering: - Øke parkeringsavgiftene - Begrense antall parkeringsplasser - Beboerparkering	X	X
Innfartsparkering - Følge opp «Strategi for innfartsparkering i Akershus og Oslo».	X	X
Piggdekkgebyr i Oslo opprettholdes som i dag	X	—
Effektivisere støvdempende tiltak - Støvdemping opprettholdes på dagens nivå, - Innblanding av 20 prosent MgCl i strøing opprettholdes	X	X
Videreføre tilskuddsordning for utskiftning til rentbrennende ovner	X	—
Optimalisere driften av ventilasjonstårn i tunneler	X	—
El - varebiler: - Fordeler med hensyn til parkering/lossing – reserverte parkeringsplasser - Øke antall kommunale hurtiglade-stasjoner for varebiler i Oslo og Bærum	X	X
Påvirke nasjonale myndigheter til regelverksendring. Jobbe for incentiver for el-biler, hybrid-biler og kjøretøy med lave utslipp.	X	X
Arbeide for å få hjemmel for lavutslippssone	X	X
Tiltak for Oslo Havn - Landstrøm til utenlandsferge - Effektiv containerterminal på Sjørsøya med en operatør - Environmental Ship Index (ESI) gir lavest pris til de mest miljøeffektive skipene - Klare retningslinjer for bruk av LNG³ i havneområder knyttet til sjøtransport - Redusere parkering for privatbiler i Oslo Havn	X	—

³ Liquefied Natural Gas (LNG)

Det er også gjort en vurdering og anbefaling av strakstiltak som kan iverksettes på dager hvor det varsles høy luftforurensning. Dette er tiltak som typisk kun gjelder for noen dager om gangen.

I situasjoner med høy luftforurensing fra oppvirvlet veistøv er det rutiner for rengjøring og støvdemping. Disse rutinene bør opprettholdes, og det bør arbeides målrettet med koordinering og effektivisering av dette tiltaket.

I situasjoner der det varsles om høye NO₂-nivåer, er det viktig å rette tiltak mot biltrafikken, både tunge og lette, siden eksosutslipp er hovedkilden. Det anbefales derfor at det ved fare for høye nivåer av NO₂, innføres betydelig høyere bompengetakster over hele døgnet for diesel personbiler, varebiler og tungtrafikk. Økningen i bompengetakstene må være så stor at den har en høy avvisningseffekt for kjøretøy med høye NO_x-utslipp.

English summary

This report presents a revised set of plans and measures to control air quality in Oslo and Bærum. The motivation for the revision is that the air quality limit values according to legislation still are exceeded in Oslo and Bærum. This report includes an evaluation of the efficiency of the implementation of the measures identified in 2010 and provides advice on what measures should currently be considered in order to secure that the air quality limits will be met by 2020.

Particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5}) and nitrogen dioxide (NO₂) are the main pollutants currently contributing to local air pollution in Norwegian cities and their agglomerations. In 2004, the first action plan to control air quality in Oslo was prepared by the Norwegian Public Road Administration (NPRA) Eastern Region in collaboration with the Environment Department at the City of Oslo. In 2010, when the new limit values for NO₂ came into force, air quality measurements in Oslo showed exceedances of the limit values along some of the busiest roads. This triggered a demand for a revision of the control measures and a new action plan report was written in 2010. The action plan from 2010 was prepared as a collaboration between NPRA East Region, the City of Oslo and Bærum municipality. It included a series of joint measures and an accompanying action plan for both municipalities, which the public authorities adopted in 2011.

Subsequent to the completion of the 2010 action plan, a number of studies have shown that the NO₂ emissions from diesel vehicles are far higher than initially expected. Higher NO₂ emissions in addition to inefficiency of implemented measures to reduce NO₂ have resulted in exceedances of the annual mean of NO₂. In some years, hourly limit values have also been exceeded in Oslo. In 2013, for the first time in six years, exceedances of the daily mean for PM₁₀ in Oslo were also recorded. This indicates the need to implement new and /or intensify current measures to control also the current air concentrations of particulate matter.

Due to the existence of exceedances, the Department of Environment and Transport (MOS) of the City of Oslo requested the revision of the action plan of 2010 and the elaboration of a new action plan. The revised action plan has been written under the supervision of a steering committee, and in collaboration with a working group and a reference group consisting of representatives from the Norwegian Public Road Administration, Eastern Region (SVRØ) and the municipalities of Bærum and Oslo (the latter represented by both its Environment Department and its Port Authority). NILU - Norwegian Institute for Air Research (NILU) and Institute of Transport Economics (TØI) were commissioned to carry out the necessary calculations and analysis, as well as to prepare the revised action plan assessment report.

This revised action plan report includes air quality calculations for Oslo and Bærum for NO₂, PM₁₀ and PM_{2.5} for the present situation (2013) and scenario calculations for the year 2020 following a business as usual (BAU) emission scenario. The BAU reference situation in 2020 is derived from an extrapolation of

emissions following the expected development in key parameters such as traffic volume, number and type of vehicles on the road, as well as population growth and assumes that the implementation of existing measures continues as present.

The main conclusions from these calculations are:

- The main challenge in relation to current regulatory requirements is related to the levels of NO₂ concentrations. In particular, there is growing concern about the high number of people currently exposed to exceedances of the annual mean for NO₂.
- The number of people exposed to NO₂ concentrations exceeding the limit values, is significantly higher than what was estimated in previous action plan assessments. This is partly because the emission factors for NO₂ used in this study are higher than previously assumed, due to evidence of increased vehicle emissions in actual driving conditions.
- The calculations for 2020 (BAU) show that NO₂ concentrations will be significantly reduced compared to the current situation in many areas. Nevertheless, there will be still exceedances of both the annual mean and hourly limit values of NO₂ near main traffic roads if no further control actions are adopted.
- The introduction of new heavy duty vehicle standards (Euro VI) with far lower emissions of NO_x, is expected to result in a strong reduction of NO₂ emissions from 2013 to 2020, but the emission reduction will not be sufficient to guarantee that there will be no exceedances of the NO₂ limit values in 2020.
- For PM₁₀, a slight increase is expected in the number of exceedances of the daily mean limit close to heavy traffic roads until 2020. This is a consequence of the estimated increase in traffic volumes between now and 2020. If the proposed legislation for new limit values for PM₁₀ is introduced by 2020, calculations show that there will be exceedances of PM₁₀ limit values if no further control actions are implemented in the meantime.
- For PM_{2.5}, the calculations show no exceedances of the current limit values by 2020. However, if the proposed legislation for new limit values for PM_{2.5} is introduced by 2020, further control actions will be necessary to keep PM_{2.5} levels below these new limit values in 2020.

To comply with the current limit values for NO₂ in 2020 it would be necessary to achieve a significant reduction in NO₂ emissions, in the order of 50 - 60 percent⁴. To achieve this reduction, it is necessary to have both: a) a traffic volume reduction and b) a rapid introduction of zero and low-emission vehicles.

⁴ Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012).

Mitigation scenario calculations of air quality in 2020, with the introduction of a new set of measures to control pollution levels in Bærum and Oslo were carried out. The set of measures were reviewed and selected by the working group and it was decided to prioritize the following:

- **Reduced speed throughout the year.** The maximum allowed speed on main roads to/from Oslo is assumed to be reduced from 90-100 km/h down to 80 km/h, and from 60-80 km/h down to 60 km/h throughout the model area, including main roads like E6, E18, Rv4, Østre Aker and Ring 3.
- **Reductions in traffic volume** by 20 percent are assumed compared to the reference situation in 2020 (BAU)
- **Increased share of El/ Plug-in-hybrid vehicles.** The car pool is assumed to change to allow for a total share of El/Plug-in-Hybrid vehicles of 25 percent; of which 20 percent is for electric cars (El) and 5 percent is for Plug-in-hybrids.
- **Reduction in port emissions** by 5 percent are assumed relative to the reference situation in 2020
- **Full operation of existing ventilation towers in tunnels** during the day is assumed
- **The percentage use of non-studded tyres remains unchanged.** Today the values are 86 percent in Oslo and 82 percent in Bærum. It is assumed that the studded-tyre fee is retained.

Implementation of the proposed package of additional measures results in a significant improvement of the air pollution situation in 2020, and areas with levels above the limit values decrease.

However, the proposed package of additional measures for 2020 is not sufficient to avoid exceedances of limit values in Oslo and Bærum. Exceedances of both PM₁₀ and NO₂ annual limit values are calculated in some areas. For NO₂, the estimated exceedances occur primarily along heavily trafficked roads (E6 Groruddalen, Ring 3 and E18), around Oslo harbour and in the southern part of Groruddalen (Økern Breivoll, Bryn). These are residential areas with significant expected population growth and such growth is already taking place at present e.g. in Bjørvika, or is planned for the next few years as in Filipstad and Hovin. Therefore, it is recommended to quickly identify further control measures that can provide the necessary reduction in pollution levels in these areas. An example of such measures could be the introduction of additional city centre toll posts to the north, east and south of the Oslo Municipality boundaries.

The calculations for 2020 show that with the additional measures there are no expected exceedances of the hourly limit values for NO₂. However, it is important to emphasize that the number of exceedances of the hourly averages for NO₂ is highly dependent on meteorological conditions and can vary widely from winter to winter. The meteorological year used here for the calculations (2013) was

relatively mild. This means that under different meteorological conditions, for instance under a long period of low temperatures and stable high pressure systems, exceedances of the hourly mean value over the limit value may be expected even with the introduction of the package of additional measures.

In the NO₂ calculations for 2020 it is assumed that the current replacement rate for the heavy-duty vehicle fleet is maintained up to 2020. It is also assumed that heavy-duty vehicles equipped with Euro VI technology have significantly lower NO₂ emissions than heavy-duty vehicle equipped with older technologies. To assert the validity of this it is important that the actual emissions from heavy-duty vehicles equipped with Euro IV technology are measured under real driving conditions. The same applies to light-duty vehicles and passenger cars equipped with Euro 6 technology. This is important to assess as it is the basis for the effect seen for some of the proposed measures. If the emission reductions from individual vehicles are lower than what is assumed here, even stronger traffic reduction measures need to be implemented.

In view of these results and the assumptions behind the proposed measures comprising the 2020 model scenarios, a set of additional measures has been identified. The main purpose of the new set of additional measures is to secure a reduction of traffic volumes and to bring about changes in the vehicle fleet sufficient to guarantee a reduction in NO₂ and PM₁₀ emissions so that air quality concentrations in Oslo and Bærum in 2020 comply with legislated limit values.

Tabell 2 provides an overview of the measures recommended for Oslo and Bærum municipalities to comply with the air quality limit values by 2020.

Tabell 2 Recommended permanent measures for the Action Plan 2015-2020, for Oslo and Bærum.

Necessary additional measures to comply with limit value regulations	Oslo	Bærum
Area measures – compact city building	X	X
Environmentally differentiated tolls - Tripled tolls for diesel light-duty vehicles - 1.5 times higher tolls for petrol light-duty vehicles - Free tolls for electric and hybrid light-duty vehicles - Tripled tolls for heavy-duty vehicles using Euro 0 –V - Heavy duty vehicles with Euro VI get the same toll as today - New toll posts are installed at Oslo Municipality boundary in the north and east	X	X
Introduce environmental lanes (for EL/Hybrid/Car-pooling)	X	X
Reduce maximum speed limit in all main roads that today have a maximum speed limit above 60 km/h (E18, E6, Rv4, Ring3) from 1 October to 30 April	X	X
Measures in public transport - Increase the frequency of public transport - Cheaper fares	X	X
Parking restrictions in city centre: - Increase parking fees - Limit the number of parking spaces - Increase the number of resident parking places	X	X
Park and ride – Commuter parking - Follow-up the "Strategy for commuter parking in Akershus and Oslo."	X	X
Keep studded-tyres fees	X	—
Streamline dust suppression measures with MgCl. - Dust suppression is maintained at the current level as well as maintaining the 20 percent MgCl mixing in gritting	X	X
Continue subsidies for the replacement of clean-burning stoves	X	—
Optimize the operation of ventilation towers in tunnels	X	—
EL electric vans: - Benefits for parking / unloading - reserved parking - Increase the number of municipal fast-charging electricity stations for vans in Oslo and Bærum	X	X
Influence national authorities responsible for regulatory change	X	X
Secure the authorization for low emission zones	X	X
Proposed measures at Oslo Port - Land power facilities for foreign ferries - Effective container terminal at Sjørsøya with an operator - Introduce an Environmental Ship Index (ESI) that assigns the lowest cost to the most environmentally efficient ships - Provide clear guidelines for the use of LNG in harbours for maritime transport - Reduce parking places for private cars in the Port area	X	—

The report includes also recommendations for short-term measures to prevent high pollution episodes. The recommended measures are different for PM₁₀ and NO₂. Under situations of high air pollution episodes of PM₁₀ from road dust, there already exist procedures for cleaning and dust binding. Such procedures should continue and effort should be made to coordinate with early warning air quality forecasting systems to enhance the efficiency of these measures. Short-term measures in situations of expected episodes of high NO₂ levels should normally address the reduction of traffic emissions since exhaust emissions are the main source of NO₂. In such cases, it is recommended to introduce of a large increase in the city centre toll fare for diesel cars, diesel vans and heavy-duty traffic for as long as the high pollution episode situations prevail.

1 Innledning

Luftforurensning blir av Verdens helseorganisasjon (WHO) vurdert som en av de viktigste årsakene til for tidlig død og uønskede helseeffekter i verden. Helseeffekter opptrer ved relativt lave konsentrasjoner, og er derfor også relevante for norske byer og tettsteder⁵.

Svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) er de viktigste stoffene som bidrar til lokal luftforurensning i norske byer og tettsteder. I 2004 utarbeidet Statens vegvesen Region Øst og Samferdselsetaten Oslo kommune i samarbeid den første tiltaksutredningen med handlingsplan for luftkvalitet i Oslo. I 2010 trådte nye grenseverdier for NO₂ i kraft. Målinger viste fare for overskridelser av grenseverdiene langs de mest trafikkerte vegene og utløste krav til revisjon av tiltaksutredningen. I 2010 inngikk Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune og Bærum kommune et samarbeid og utarbeidet en felles tiltaksutredning med tilhørende handlingsplan for begge kommunene. Revidert tiltaksutredning ble lagt frem for politisk behandling i begge kommunene og ble vedtatt i 2011.

I etterkant av forrige tiltaksutredning, er det fremkommet ny kunnskap om utslipp fra kjøretøy. En rekke studier har vist at NO₂-utslipp fra dieselskjøretøy ved reell kjøring (køkjøring og lave temperaturer) er langt høyere enn tidligere antatt. I tillegg ble det ikke vedtatt eller iverksatt tiltak som var tilstrekkelig effektive, hverken for å redusere årsmiddel eller timemiddel av NO₂. Det betyr at det fortsatt er overskridelser av både årsmiddel, og enkelte år også timemiddel, av NO₂. For første gang siden 2006 ble det i 2013 også registrert overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel av svevestøv, PM₁₀, på én av målestasjonene (Hjortnes) i Oslo. Dette viser at det er nødvendig å finne nye og/eller effektivisere dagens tiltak mot svevestøv.

I tildelingsbrevet for 2013 ble derfor Bymiljøetaten i Oslo kommune bedt om å igangsette et arbeid med å revidere eksisterende tiltaksutredning.

EFTAs overvåkningsorgan, ESA, åpnet i november 2013 formell sak mot Norge for brudd på EUs direktiv om lokal luftkvalitet (2008/50/EC). Hoveddelen av regelbruddene skyldes for høye årsmiddelkonsentrasjoner av NO₂ i flere av de største byene de siste fem årene, bl.a. i Oslo. Dersom ikke Norge implementerer nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene for lokal luftkvalitet innen kort tid, kan ESA overføre saken til EFTA-domstolen.

I saken mot Norge peker også ESA på at tidligere tiltaksutredninger ikke har vært tilfredsstillende hva gjelder innhold. ESA påpeker følgende mangler ved Oslos tiltaksutredning fra 2010:

- Tidsplan for implementering av tiltak
- Effektberegninger, herunder kvantifisering av effekten av enkelttiltak

⁵ Folkehelseinstituttet (2013) Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse. Oslo, Nasjonalt folkehelseinstitutt (Rapport 2013:9).

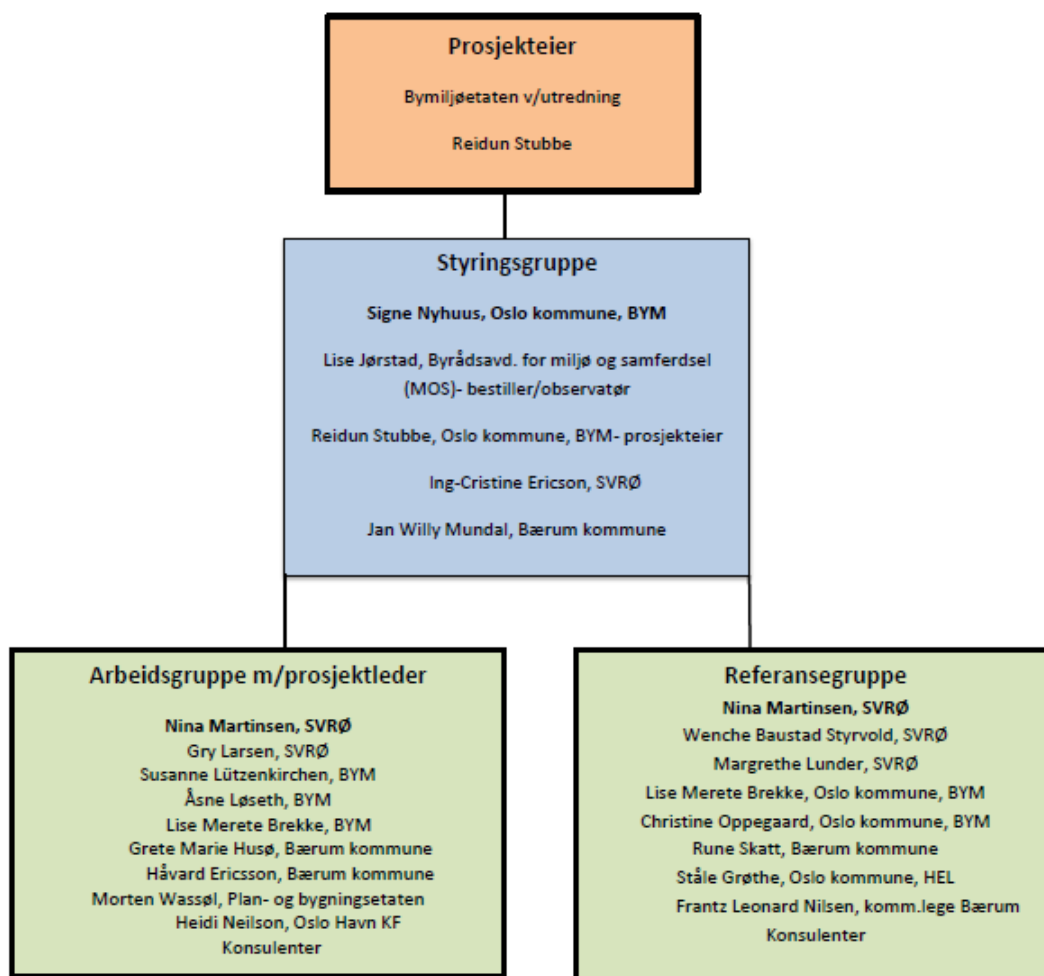
- Beredskapsplan, inkludert tiltak i midlertidige situasjoner med høy luftforurensning
- Informasjon om effekt av tidligere tiltak
- Tiltaksutredningen må vise at grenseverdiene blir tilfredsstilt med foreslåtte tiltak

Disse manglene er nå utbedret.

Det overordnede målet med tiltaksutredningen er å foreta en vurdering av hvordan forurensningssituasjonen forventes å utvikle seg frem mot 2020, og hvilke tiltak som bør iverksettes for at grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften skal overholdes for alle komponenter.

1.1 Organisering av arbeidet

Bymiljøetaten i Oslo kommune er prosjekteier og har ansvar for rapportering til Byrådsavdeling for miljø og samferdsel. Bærum kommune har ansvar for sin del av tiltaksutredningen. I de to tidligere utredningene som har vært gjennomført, har Oslo kommune og Statens vegvesen Region øst byttet på å ha prosjektlederansvar. Denne gangen har Statens vegvesen hatt denne rollen.



Figur 1 Figuren illustrerer hvordan arbeidet med revidert tiltaksutredning 2014 har blitt organisert og hvem som har deltatt i arbeidet.

I arbeidet har det vært en styringsgruppe med et overordnet ansvar for arbeidet med hensyn til tidsramme, økonomi og faglig innhold. Medlemmene i gruppen har blitt informert om innholdet i tiltaksutredningen, slik at de har kunnet vurdere hvilke tiltak som bør vedtas i en handlingsplan i deres respektive etat/kommune. Styringsgruppen skal forankre forslag om tiltak mot politisk og administrativ ledelse i kommunen og hos Statens vegvesen Region øst. Gruppen har vært ledet av Oslo kommune med bistand fra prosjektleder i Statens vegvesen Region øst.

En arbeidsgruppe har fungert som et sekretariat for utarbeidelsen av tiltaksutredningen. Noen av medlemmene i arbeidsgruppen har deltatt i de tidligere utredningene. Gruppen har vært ledet av Statens vegvesen Region øst, mens øvrige representanter har vært fra Bymiljøetaten i Oslo kommune, Bærum kommune og Oslo Havn KF. Medlemmene har deltatt med arbeidsinnsats knyttet til den konkrete utredningen, samlet relevante inngangsdata samt kommet med faglige innspill ut fra egne erfaringer og diskuterte standpunkter i egen organisasjon.

Referansegruppen hadde funksjon som en faglig ressursgruppe som har sett på utredningen med nye øyne, samt bistått med faglige innspill og kvalitetssikring. Gruppen har bestått av representanter fra Statens vegvesen Region øst, Bymiljøetaten og Helseetaten i Oslo kommune og Bærum kommune. Noen av medlemmene har også vært med i de tidligere utredningene.

Av nabokommunene til Oslo, er det kun Bærum kommune som har vært med i dette arbeidet. Dette skyldes at det til nå kun har vært Bærum som har hatt målestasjoner der målinger har vist at det har vært overskridelser, og som da har utløst krav om utarbeidelse av tiltaksutredning i henhold til forurensningsforskriften kapittel 7. Bidragene fra omkringliggende kommuner har derimot blitt inkludert i selve beregningene, på bakgrunn av inngangsdata som trafikk tall, befolkning m.m. fra nabokommunene.

Konsulentene i dette arbeidet har vært NILU og TØI med ansvar for å gjennomføre de nødvendige beregninger og analyser, samt utarbeide den reviderte tiltaksutredningen og opprettholde den faglige integriteten av resultatene.

1.2 Luftforurensning og helse

Luftforurensning representerer et betydelig helseproblem både globalt og nasjonalt. Verdens Helseorganisasjon (WHO) publiserte nylig nye resultater om dødelighet knyttet til luftforurensning i verden. På verdensbasis kan syv millioner dødsfall knyttes til felles effekter av innendørs og utendørs luftforurensning i 2012⁶.

Kortvarig eksponering for luftforurensning gir hovedsakelig forverring av eksisterende sykdommer, først og fremst i luftveiene og hjerte-karsystemet. Langvarig eksponering kan også bidra til utvikling av sykdom. Barn, eldre og personer med underliggende sykdommer som luftveissykdommer (astma, KOLS) og hjerte-karlidelser er spesielt sårbare for luftforurensning.

Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet utarbeidet i 2013 reviderte luftkvalitetskriterier basert på en ny gjennomgang av litteratur og studier om luftforurensning og uønskede helseeffekter. Dersom forurensningsnivået er under disse kriteriene, vil de aller fleste unngå skadevirkninger på helsen. I rapporten «Luftkvalitetskriterier - virkninger av luftforurensning»⁷ gis det en god oversikt over de viktigste forurensningskomponentene, eventuelle helseeffekter og anbefalte maksimumsnivåer for de enkelte komponentene.

⁶ WHO (2014) Burden of disease from ambient and household air pollution. URL: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/en/ [Nedlastet 19.12.2014].

⁷ Folkehelseinstituttet (2013) Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse. Oslo, Nasjonalt folkehelseinstitutt (Rapport 2013:9).

1.2.1 Svevestøv

Svevestøv består av partikler som holder seg svevende i luften en viss tid og som er så små at de kommer inn i luftveiene. Svevestøv eller partikulært materiale (PM) deles inn i ulike klasser etter partikkelstørrelse. Partikler med diameter mindre enn 10 mikrometer (μm) betegnes ofte for PM_{10} , mens partikler mindre enn $2,5 \mu\text{m}$ betegnes $\text{PM}_{2,5}$.

I tillegg til store variasjoner i størrelse på partiklene, varierer også partiklene betydelig med hensyn til form, overflateegenskaper og kjemisk sammensetning.

De viktigste kildene til svevestøv er:

- PM_{10} : Asfalt-, bremse- og dekkslitasje, vedfyring, andre forbrenningsprosesser og langtransportert bidrag
- $\text{PM}_{2,5}$: Vedfyring, eksosutslipp, andre forbrenningsprosesser, asfalt-, bremse- og dekkslitasje, samt langtransportert bidrag

I Oslo og Bærum opptrer de høyeste nivåene av svevestøv langs sterkt trafikkerte veier. Dannelse av veistøv skyldes hovedsakelig slitasje på vegbanen fra piggdekk, men er avhengig av trafikkvolum, hastighet, asfaltens slitestyrke, samt meteorologiske forhold (tørr, våt eller islagt veibane). Bruk av piggfrie vinterdekk genererer mindre veistøv enn dekk med pigger, og piggdekk gir støv med finere partikkelstørrelse enn piggfrie dekk⁸.

Vedfyring bidrar først og fremst i fyringssesongen og står for om lag halvparten av det totale PM_{10} -utslippet⁹. Gamle vedovner og peis slipper ut mer PM_{10} enn nye, rentbrennende ovner¹⁰.

1.2.2 NO_2

Nitrogenoksider (NO og NO_2 , omtalt som NO_x) er reaktive gasser som dannes ved forbrenning ved høy temperatur, og som kommer fra både naturlige og menneskeskapte kilder. Det er NO_2 som er forbundet med helseskade.

Utslipp fra veitrafikk (eksos) er den viktigste kilden til NO_2 . Figur 2 viser andel trafikkarbeid for ulike kjøretøygrupper, og figuren til høyre viser hvor stor andel av det totale NO_2 -utslippet hver kjøretøyklasse slipper ut¹¹. Her ser vi at

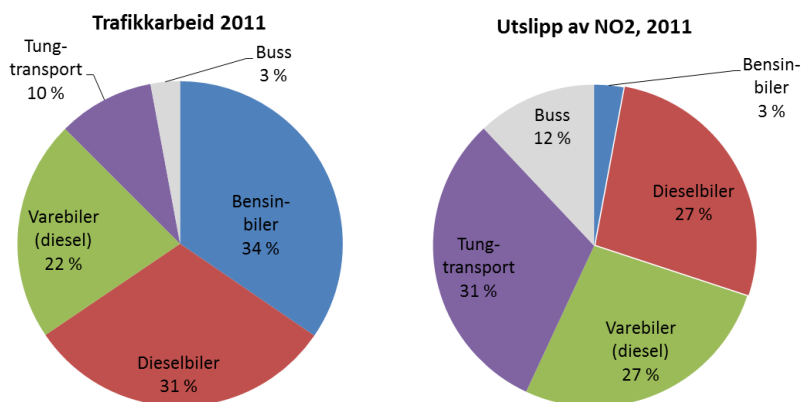
⁸ Snilsberg, B. (2008) Pavement wear and airborne dust pollution in Norway – Characterization of the physical and chemical properties of dust particles. Trondheim, Norwegian University of Science and Technology (Doctoral Theses at NTNU, 2008:133).

⁹ Dalen, Ø., Amundsen, K.S. (2010) Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Oslo, Asplan Viak.

¹⁰ Aasestad, K. (2010) Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Dokumentasjon og resultater fra undersøkelse i Drammen 2006/2007. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå (Notater 7/2010).

¹¹ Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO_2 -utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012)

hovedbidragene til NO₂-utslippene kommer fra tungtransport og dieselperson- og varebiler.



Figur 2 Diagrammet til venstre viser andel trafikkarbeid (andel kjørte kilometer) for ulike kjøretøyklasser i Stor-Oslo i 2011. Diagrammet til høyre viser hvor stor andel av det totale NO₂-utslippet som hver kjøretøyklasse slipper ut. (Kilde: basert på TØI rapport, 1168/2011)

1.3 Forurensningsforskriften og andre mål for luftkvaliteten

PM₁₀, PM_{2,5} og NO₂ er de viktigste stoffene som bidrar til lokal luftforurensning i norske byer og tettsteder. I Norge har vi tre ulike styringsmål for lokal luftkvalitet; forurensningsforskriften, regjeringens nasjonale mål for lokal luftkvalitet og luftkvalitetskriterier, fastsatt av Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttet.

Forurensningsforskriften er hjemlet i forurensningsloven, og ble vedtatt i 2002 med bakgrunn i EUs direktiv om luftforurensning¹². Grenseverdiene i forskriften er rettslig bindende, og overskridelse av disse minstekravene utløser krav om tiltak.

Nasjonale mål er ikke juridisk bindende, men angir regjeringens ambisjonsnivå for luftkvaliteten.

Luftkvalitetskriteriene¹³ er basert på eksisterende kunnskap om hvilke helseeffekter eksponering for luftforurensning kan medføre. Kriteriene er satt til et nivå der de aller fleste kan utsettes for disse nivåene uten at det oppstår skadevirkninger på helse.

¹² EU (2008) Directive 2008/50/EC of the European parliament and of the council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. *Off. J. Eur. Union*, L152, 1-44.

¹³ Folkehelseinstituttet (2013) Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse. Oslo, Nasjonalt folkehelseinstitutt (Rapport 2013:9).

Denne tiltaksutredningen har som hensikt å forankre en handlingsplan med tiltak som vil redusere luftforurensningen til et nivå som tilfredsstiller kravene i forurensningsforskriften.

1.3.1 Grenseverdier, nasjonale mål, luftkvalitetskriterier

Tabell 3 viser en oversikt over forurensningsforskriftens grenseverdier for PM₁₀, PM_{2,5} og NO₂, samt nasjonale mål og luftkvalitetskriteriene for de samme komponentene. I kolonnen lengst til høyre er det angitt når grenseverdiene i forurensningsforskriften skal være oppfylt. Helseskader forårsakes av både kortvarige høye verdier og eksponering for lavere nivåer over lengre tid. Det er derfor ulike grenseverdier for ulike tidsintervaller (midlingstider).

I tillegg til NO₂ og svevestøv, er det også grenseverdier knyttet til andre parametere, men nivåene er normalt godt under grenseverdier og anbefalte normer i Oslo og Bærum.

Tabell 3 Grenseverdier for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og NO₂ satt i forurensningsforskriften, samt nasjonale mål og luftkvalitetskriteriene for luftkvalitet. Tall i parentes angir antall ganger grenseverdien kan overskrides i løpet av et år.

Komponent	Midlingstid				Bindende fra dato
	15 min	Timer	Døgn	År	
Forurensningsforskriften					
NO ₂	--	200 µg/m ³ (18)	--	40 µg/m ³	1. Jan 2010
PM ₁₀	--	--	50 µg/m ³ (35)	40 µg/m ³	1. Jan 2005
PM _{2,5}	--	--	--	25 µg/m ³ 20 µg/m ³	1.Jan 2015 1. Jan 2020
Nasjonale mål					
NO ₂	--	150 µg/m ³ (8)	--	--	--
PM ₁₀	--	--	50 µg/m ³ (7)	--	--
PM _{2,5}	--	--	--	--	--
Luftkvalitetskriterier					
NO ₂	300 µg/m ³	100 µg/m ³	--	40 µg/m ³	--
PM ₁₀	--	--	30 µg/m ³	20 µg/m ³	--
PM _{2,5}	--	--	15 µg/m ³	8 µg/m ³	--

1.3.2 Forslag til reviderte grenseverdier

På bakgrunn av en utredning foretatt av Helsedirektoratet, Miljødirektoratet, Statens vegvesen og Folkehelseinstituttet¹⁴ vurderer nå myndighetene om grenseverdiene for svevestøv skal skjerpes. Tabell 4 viser gjeldende grenseverdier for PM₁₀ og PM_{2,5} og skjerpede grenseverdier som foreslås av fagetatene.

Tabell 4 Oversikt over gjeldende grenseverdi for PM₁₀ og PM_{2,5} og forslag til innskjerpede grenser. Kilde: Miljødirektoratet

Anbefalingene - grenseverdier

	I dag	2015	2020
PM ₁₀	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 40 µg/m ³ Døgnmiddel-konsentrasjon: 50 µg/m ³ med maksimalt 35 tillatte overskridelser	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 25 µg/m ³ Døgnmiddel-konsentrasjon: 50 µg/m ³ med maksimalt 30 tillatte overskridelser	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 22 µg/m ³ Døgnmiddel-konsentrasjon: 50 µg/m ³ med maksimalt 15 tillatte overskridelser
PM _{2,5}	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 25 µg/m ³ (blir gjeldende i 2015)	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 15 µg/m ³	Årsmiddel-konsentrasjon: maksimalt 12 µg/m ³

I henhold til dagens regelverk, vil grenseverdien for PM_{2,5} på 25 µg/m³ som årsmiddel, bli gjeldende fra 2015. Fagetatene foreslår å senke kravet for PM_{2,5} fra 2015 til 15 µg/m³, og deretter ytterligere skjerping fra 2020. Analyser viser at grenseverdien for årsmiddel av PM₁₀ kan skjerpes uten innføring av tiltak for å forhindre en økning av PM₁₀-nivåene. Analyser viser at forskriftens krav med 35 tillatte overskridelser av døgnmiddel på 50 mikrogram/m³ vil tilsvare et årsmiddel på 26 µg/m³ i norske byer¹⁵. Det foreslås i denne omgang ingen endringer i

¹⁴ Miljødirektoratet (2014) Grenseverdier og nasjonale mål. Forslag til langsiktige helsebaserte nasjonale mål og reviderte grenseverdier for lokal luftkvalitet. Oslo, Miljødirektoratet (M-129/2014).

¹⁵ De fleste tiltak som er rettet mot PM₁₀ har størst effekt for «sonen» som domineres av grovfraksjon. Dette gjelder tiltak for å redusere bruk av piggdekk, redusert hastighet, støvbinding og rengjøring av gater. Ved å skjerpe grenseverdier for PM_{2,5} kan det bli naturlig å vurdere alternative tiltak som har bedre effekt for «sonen» som domineres av finfraksjon. Eventuelle tiltak for å redusere PM_{2,5} vil gi dobbel nytte ettersom det også vil redusere konsentrasjoner av PM₁₀

grenseverdien for NO₂ da grenseverdien for årsmiddelkonsentrasjonen for NO₂ er lik luftkvalitetskriteriene.

I denne tiltaksutredningen fokuseres det på nødvendige tiltak for å nå gjeldende grenseverdier i forskriften, men det gis likevel en vurdering av situasjonen med nye foreslåtte grenseverdier (avsnitt 5.4).

1.3.3 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging

Miljødirektoratet har utarbeidet retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520), og gir anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging. Planlegging etter plan- og bygningsloven skal bidra til at arealbruk og bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet, deriblant ved å legge til rette for gode bomiljøer og fremme befolkningens helse.

Det anbefales at kommunene utarbeider luftforurensningssoner basert på kriteriene gitt i retningslinje T-1520¹⁶. Kriteriene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 5 Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Alle tall i µg/m³ (mikrogram/m³) luft (Kilde: Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging T-1520)

Komponent	Luftforurensningssone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko		
	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

¹ Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene.

² Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

1.4 Ansvarsforhold

Kommunene er forurensningsmyndighet for lokal luftkvalitet og har ansvar for å følge med på luftkvaliteten i sin kommune, samt påse at tiltaksutredninger utarbeides dersom det er fare for at en eller flere av grenseverdiene og/eller målsetningsverdiene i forurensningsforskriftens § 7-6 og § 7-7 overskrides. Det betyr at henholdsvis Oslo og Bærum kommune har ansvar for nødvendig tilsyn

¹⁶ Oslo kommune utarbeidet luftsonekart i 2013. Disse er innarbeidet som temakart i høringsutkastet til ny kommuneplan.

med at forskriftens krav oppfylles av forurensere, øvrige myndigheter og allmennheten.

Anleggseiere har også et selvstendig ansvar for å sørge for at forurensningsforskriften overholdes på egne anlegg. Statens vegvesen Region øst er ansvarlig for riksvegnettet i Oslo og Bærum. Oslo og Bærum kommune er eiere av det kommunale vegnettet. Tiltaksutredning med forslag til handlingsplan for lokal luftkvalitet er utarbeidet i et samarbeid mellom Oslo kommune, Bærum kommune og Statens vegvesen Region Øst.

2 Tidligere tiltaksutredninger (2005, 2010)

Den første tiltaksutredningen for luftkvalitet i Oslo ble gjennomført i 2004¹⁷. I 2010 ble en ny tiltaksutredning gjennomført for Oslo og Bærum¹⁸. Her gis en kort gjennomgang av hovedkonklusjonene i de to tidligere tiltaksutredningene.

2.1 Tiltaksutredning for Luftkvalitet i Oslo (2004)

Tiltaksutredningen fra 2004 ga oversikt over forurensningssituasjonen i Oslo og presenterte forslag til tiltak rettet mot NO₂ og PM₁₀. Utredningen slo fast at luftkvaliteten var blitt bedre opp gjennom årene som følge av bedre teknologi, bedre kvalitet på bensin og diesel og utbygging av hovedvegnettet, men at denne positive utviklingen etter hvert var stanset opp som følge av at sterk økning i trafikken hadde spist opp de teknologisk skapte forbedringene.

Forurensningsforskriftens bestemmelser om lokal luftkvalitet ble vedtatt høsten 2002. Den satte minstekrav til luftkvalitet. Kravene til PM₁₀ skulle overholdes innen 1. januar 2005, og kravene for NO₂ innen 1. januar 2010. Beregningene som ble utført i 2004 i forbindelse med tiltaksutredningen, indikerte at forskriftens krav til årsmiddel for PM₁₀ ville bli overholdt, men at kravet til maksimalt 35 døgn med høyere PM₁₀-konsentrasjon enn 50 µg/m³ ville bli overskredet i enkelte deler av byen. For NO₂ viste beregningene at det i 2010 ville være overskridelser av grenseverdiene for NO₂ både for time- og årsmiddel. Timemiddeloverskridelsene var i stor grad knyttet til områder ved tunnelmunninger.

Det ble i tiltaksarbeidet i 2004 erkjent at å komme under grenseverdiene i stor grad var avhengig av at trafikkveksten kunne begrenses.

Større andel av veitrafikken må tas av kollektive transportmidler. Det er omfattende politiske prosesser knyttet til gjennomføringen av disse tiltakene og virkemidlene, og effekten vil derfor henge sammen med utfallet av disse (side 7).

Tiltaksutredningen konkluderte på denne måten (side 60):

Effektberegningen viser at det er mulig å tilfredsstille grenseverdiene med unntak av årsmiddelverdien for NO₂. Problemområdene vil da i stor grad begrense seg til tunnelmunninger og høytrafikkerte strekninger med dårligere utskiftning. Overskridelser av grenseverdiene vil, dersom det er gjennomført foreslåtte tiltak overfor veitrafikken, kunne tilskrives langtransportert bakkenær ozon fra Europa. En ytterligere reduksjon av NO₂ konsentrasjonen vil dermed forutsette internasjonale tiltak og tilligger ikke lokale myndigheters ansvar i henhold til forskriften.

¹⁷ Oslo kommune, Statens vegvesen (2004) Luftkvalitet i Oslo. Tiltaksutredning med forslag til handlingspakker. Oslo, Oslo kommune og Statens vegvesen Region øst.

¹⁸ Dalen, Ø., Amundsen, K.S. (2010) Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Oslo, Asplan Viak.

Tiltaksutredningen etablerte to handlingspakker i et forsøk på å møte grenseverdiene. En *Handlingspakke 2005* med strakstiltak for å bedre svevestøvsituasjonen (PM₁₀), og en *Handlingspakke 2010* med tiltak for å bedre så vel svevestøv- som nitrogendioksid situasjonen (NO₂). I Tabell 6 framgår det hvilke tiltak som inngikk i de to handlingspakkene som ble utviklet i tiltaksplanarbeidet i 2004.

Tabell 6 Strakstiltak og innhold i Handlingspakke fram til 2010 i Tiltaksutredning 2004

Tiltak innen	Handlingspakke 2005 - Strakstiltak (PM ₁₀ -pakken)	Handlingspakke 2010 (NO ₂ - og PM ₁₀ -pakken)
Veitrafikk	Piggdekkavgift – oppnå minimum 80 prosent piggfriandel for å redusere dannelse av veistøv	Piggdekkavgift – oppnå 90 prosent piggfriandel for å redusere dannelse av veistøv
	Rengjøre og fukte vegen	
	Hastighetsreduksjon på hovedvegnettet – 60 km/t på utvalgte strekninger for å redusere oppvirvling av veistøv	Hastighetsreduksjon på hovedvegnettet – 60 km/t på utvalgte strekninger for å redusere oppvirvling av veistøv
		Begrense trafikkveksten ved hjelp av trafikantbetaling, utbygging og drift av kollektivtilbudet, konsentrert arealutvikling, bedre forhold for syklende og gående
	Innfase tilgang på drivstoff med lavt svovelinhold gjennom avgiftslette og tilrettelegging på bensinstasjoner	Redusere utslipp fra tyngre kjøretøy og busser gjennom strengere utslippskrav til det enkelte kjøretøyet
	Mobilitetsplanlegging for å begrense trafikkveksten – samarbeid mellom næringsliv og offentlig sektor	Mobilitetsplanlegging for å begrense trafikkveksten – samarbeid mellom næringsliv og offentlig sektor
	Opplæring i økokjøring og informasjonskampanjer – slik bidra til bedre kjørevaner og reduserte utslipp fra det enkelte kjøretøyet	Opplæring i økokjøring og informasjonskampanjer – slik bidra til bedre kjørevaner og reduserte utslipp fra det enkelte kjøretøyet
	Renseanlegg og luftesjakter i veitunneler	Prioritere tunneler eller overbygg på strekninger med dårligst luftkvalitet
Vedfyring	Informasjon om og tilskudd til utskiftning av gamle ovner, montering av piperensing og endrede fyringsvaner for å oppnå reduksjon i utslipp fra vedfyring	Informasjon om og tilskudd til utskiftning av gamle ovner, montering av piperensing og endrede fyringsvaner for å oppnå reduksjon i utslipp fra vedfyring
Utslipp fra skip		Reduksjon av utslipp fra skip i havn ved Filipstad ved bruk av strøm fra land

2.1.1 Kort om hva som ble vedtatt/gjennomført

Oslo bystyre sluttet seg til de to handlingspakkene i møte 26.10.2005, med unntak av trafikantbetaling som ikke ble vedtatt innført. Utover dette vedtok bystyret ytterligere tiltak slik det framgår av faksimilen i Tabell 7 nedenfor. Disse ble videreført til tiltaksutredningen i 2010.

Tabell 7 Tilleggsvedtak ved bystyrets behandling av tiltak for bedre luftkvalitet i Oslo høsten 2005, med kommentarer nedfelt til hvert av tiltakene

Vedtak	Kommentar
Bystyret ber byrådet i samarbeid med Statens vegvesen redusere hastigheten på de større hovedveiene på dager, og i perioder med høy luftforurensning. Byrådet bes ta initiativ til å erstatte fastmonterte fartsskilt med elektroniske skilt slik at hastigheten kan endres basert på trafikksituasjonen og forurensningsnivået.	Variabel skilting er i bruk på E18 mellom Lysaker (Høvik) og Festningstunnelen. I piggdekkssesongen er skiltet hastighet 60 km/t mellom kl 0600-2200 og 80 km/t mellom kl 2200-0600. Hastigheten endres ikke etter forurensningsnivået.
Bystyret ber byrådet utrede innføring av "lavutslippssoner" i Oslo.	Samferdselsdepartementet ba Vegdirektoratet oppdatere forslaget til innføring av "lavutslippssoner" i Norge. Saken ble sendt til Samferdselsdepartementet rett før påske 2010 og er nå til videre behandling. Samferdselsetaten avventer lovendringen før utredningen av innføring av lavutslippssoner i Oslo igangsettes.
Bystyret ber byrådet utplassere flere målestasjoner for luftforurensning i Oslo.	Det er utplassert 11 målestasjoner i Oslo; 3 bakgrunnsstasjoner, dvs. at de ikke er direkte eksponert for eksos og veistøv, og 8 veinære stasjoner som måler forurensninger like i veikanten. Antall målestasjoner regnes som forsvarlig i forhold til å skape en god oversikt over forurensningssituasjonen i Oslo
Bystyret ber byrådet ta initiativ til at det utarbeides en lokal handlingsplan for bedre luftkvalitet i hver enkelt bydel.	Bydelene råder over få virkemidler i denne sammenhengen. I tillegg er det viktig å planlegge koordinerte tiltak som gir effekt over hele det sammenhengende byområdet også i områder der det ikke foregår målinger
Det skal ettermonteres partikkelfilter på kommunens dieslbiler og busser i tråd med vedtak i Klima- og energistrategi for Osloregionen om at Oslo skal ha ambisjon om i løpet av få år å være en ledende europeisk storby når det gjelder bruk av nullutslippsteknologi og lavutslippsteknologi i transportsektoren	Minst 90 % av bybussene i Oslo (røde busser) oppfyller Euro 5 kravet til partikkelutslipp enten ved fabrikkmontert eller ettermontert partikkelfilter. Fra 1. mai 2010 skal alle renovasjonsbiler som kjøres i tjeneste for Oslo kommune, oppfylle Euro 5 kravet.
Det igangsettes forsøk med alternativer til bruk av sand i trikkenes bremsesystem	Oslo Sporvognsdrift kjenner ikke til alternativer til nevnte bruk av sand. Bruk av sand i denne sammenhengen er ikke vurdert som et betydelig miljøaspekt. Det jobbes fortløpende med holdningsskapende arbeid overfor trikkeførere som en del av kjøreopplæringen. I den forbindelse oppfordres de til ikke å bruke sand unødvendig

De fleste av tiltakene i tiltaksplanen fra 2005 ble gjennomført innen fristen i 2010, men med fire unntak¹⁴:

- Det gjenstår arbeider med å få fram teknologi for å få til kostnadseffektiv rensing av tunnelluft
- Historien viser at biltrafikken vokser til tross for politiske målsetninger om reduksjoner, og iverksatte tiltak for å bedre kollektivtilbudet og tilrettelegge for syklistene. Hovedårsaken til at biltrafikken fortsatt øker er den store befolknings- og arbeidsplassveksten i regionen
- Lavutslippssoner er ikke utredet i Oslo i påvente av lovavklaring fra Samferdselsdepartementet
- Opplegget man laget for Mobilitetsplanlegging har ikke fungert etter hensikten. For det første viste bedrifter og offentlige etater liten interesse for den tilbudte rådgivningen. I tillegg var det frivillig å følge anbefalte tiltak, noe som gjorde at tiltak ble utført i liten grad. Dagens lovverk og skattepolitikk gir få muligheter til å utnytte det store potensialet som ligger i mobilitetsplanlegging. Erfaringen viser at dette arbeidet må legges opp på en helt annen måte dersom man skal oppnå ønsket effekt.

2.2 Tiltaksutredning for Luftkvalitet i Oslo og Bærum (2010)

I 2010 ble en ny tiltaksutredning gjennomført for Oslo og Bærum¹⁹. Bakgrunnen for den nye tiltaksutredningen var det faktum at grenseverdiene for NO₂ trådte i kraft ved årsskiftet 2010, og målinger og beregninger viste fare for overskridelser av grenseverdiene.

I tiltaksutredningen fra 2010 konstateres det at *målinger de senere årene tyder på at de iverksatte tiltakene mot svevestøv har hatt positiv effekt*. Utredningen viste videre at det ikke hadde vært overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel på noen stasjoner i Oslo siden 2006, og årsmiddelet lå godt under forskriftens krav. I Bærum viste målinger av svevestøv fare for overskridelser av grenseverdiene.

I følge tiltaksutredningen fra 2010 ville videreføring av tiltakene mot svevestøv fra 2004 sannsynligvis medføre at kravet til PM₁₀ kunne tilfredsstilles, men at det ville være behov for å forsterke tiltak som støvbinding og renhold langs noen av de mest trafikkerte veiene. Miljøfartsgrense som tiltak var også oppe til diskusjon. Spesielt ble det diskutert om perioden med nedsatt hastighet skulle forlenges, og om tiltaket skulle innføres på flere strekninger. Tiltaksutredningen understrekte viktigheten av å bidra til så høy piggfriandel som mulig.

¹⁹ Dalen, Ø., Amundsen, K.S. (2010) Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Oslo, Asplan Viak.

Utredningen konstaterte at utviklingen for NO₂ ikke var like positiv. Målingene viste overskridelser av grenseverdien for både time- og årsmiddel i Oslo. Målinger i Bærum viste fare for overskridelser av årsmiddelverdien for NO₂.

Effekten av en rekke tiltak rettet mot både svevestøv og NO₂ ble gjennomgått i tiltaksutredningen fra 2010, og en oppsummering er vist i Tabell 8. De enkelte tiltakene ble karakterisert etter forventet effekt når det gjaldt NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO₂ og trafikkstøy, og det ble gitt en kommentar om det kunne dreie seg om *umiddelbar effekt*, om et *langsiktig tiltak*, eller det ble gitt *andre mer utfyllende og inngående kommentarer*.

Tabell 8 En sammenstilling av tiltak og bedømmelse av effekter slik de framgår av tiltaksutredningen fra 2010. S= Stor, M=Middels, L=Lite, I=Ingen

	Tiltak	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO ₂	Trafikkstøy	Kommentar
Trafikkreduserende tiltak	ATP-tiltak (vegprising, kollektivtiltak, parkeringsregulering, gang/sykkeltiltak, konsentrert utbygging)	S	S	S	S	S	Langsiktig tiltak. Vil redusere antall kjøretøykm og gi endringer i resemiddelfordelingen. Mer gange og sykling gir gode helsegevinster for den enkelte
	Mobilitetsplanlegging	L	L	L	L	L	Langsiktig tiltak (liten effekt med dagens lovverk/skattepolitikk, stort potensial ved andre rammebetingelser)
Tiltak rettet inn mot kjøretøy og kjøretøysammensetning	Høyest mulig piggfriandel,	I	S	M	I	M	Umiddelbar effekt. Marginal effekt for CO ₂ -utslipp
	Lavutslippssone for tungtransport	S	S	S	S	L	Umiddelbar effekt. Vil ha effekt inntil andelen eldre, forurensende kjøretøy er redusert til et minimum.
	Øko-kjøring	L	L	I	L	I	Langsiktig tiltak.
	Forbud mot tomgangskjøring	L	L	L	L	L	Umiddelbar effekt.
	Økt andel miljøvennlige kjøretøy i offentlig virksomhet	L	L	I	L	L	Langsiktig tiltak.
Tiltak på veinettet	Miljøfartsgrense	I	S	M	I	L	Umiddelbar effekt.
	Støvdempende tiltak	I	S	M	I	I	Umiddelbar effekt.
	Redusere PM ₁₀ og NO ₂ konsentrasjonen ved tunnelmunninger	L	S	L	I	I	Rensing av tunnelluft er ikke kostnadseffektivt i dag. Utlufting av tunnelluft overfører forurensningen til et annet område.
Tiltak rettet inn mot vedfyring	Fremskynde overgang til rentbrennende ovner	I	S	S	L	I	Langsiktig tiltak.
Tiltak mot utslipp fra skip i Oslo Havn	Reduksjon av utslipp fra skip i havn (landstrøm)	M	M	L	S	S	Tiltaket vil gi umiddelbar effekt. Også positiv effekt for SO ₂ .

I 2010-utredningen ble det utført beregninger for luftkvalitet fram mot 2015 med innføring av en tiltakspakke for å begrense forurensingsnivået av PM₁₀ og NO₂ i Bærum og Oslo. Tiltakene som ble inkludert, var:

- Trafikkvolumet redusert med 10 prosent (i forhold til referansesituasjon 2015)
- Piggfriandelen satt til 85 prosent (i forhold til 80 prosent i referansesituasjon 2015)
- To nye strekninger med miljøfartsgrense (redusert hastighet fra 80 til 60 km/t):
 - E18 vestover, forlenge strekningen med miljøfartsgrense fra Lysaker til Sandvika
 - E6 nordover, fra sentrum til kommunegrensa Oslo-Skedsmo

Beregningene viste at de anbefalte tiltakene for 2015 bidrar til å redusere eksponeringsnivået for både PM₁₀ og NO₂. Likevel var ikke de anbefalte tiltakene tilstrekkelige for å oppfylle forurensningsforskriften, verken i Oslo kommune eller i Bærum kommune. Beregningene viste at forskriftens krav til årsmiddel for NO₂ var vanskeligst å overholde. Dette gjaldt i både Oslo og Bærum.

Basert på tiltaksvurderingen ble det anbefalt en handlingsplan som dels besto av allerede innførte tiltak med dokumentert god effekt, og nye virkemidler som krevde bredere politisk avklaring og prioriteringer. Tiltakene er vist i Tabell 9 under.

Tabell 9 Anbefalte tiltak for å bedre luftkvaliteten i Oslo og Bærum gitt i tiltaksutredningen fra 2010. (SVV=Statens vegvesen; OK=Oslo kommune; BK=Bærum kommune)

Tiltak	PM ₁₀	NO ₂	Geografisk omfang	Ansvar
Trafikkreduserende tiltak gjennom bla: - konsentrert arealbruk - kollektivtiltak - gang og sykkeltiltak - trafikantbetaling - parkeringsregulering	x	x	Oslo, Bærum,	SVV, OK, BK
Tiltak for å sikre bruk av høyest mulig andel piggfri dekk	x		Oslo	OK
Utvide perioden for bruk av miljøfartsgrense vinterstid. Videreføre eksisterende strekninger og utvide disse på E18 mot Sandvika og E6 (Ulven-Furuset)	x		Oslo Bærum	SVV
Videreføre og utvide støvdempende tiltak (rengjøring og fukting av veibanen)	x		Oslo, Bærum	SVV, OK,
Innføre lavutslippssone med utslippskrav til tungtrafikk i sentrumsområder		x	Oslo,	, OK,
Innføre bruk av landstrøm ved Oslo Havn		x	Oslo	OK
Videreføre tilskuddsordning for utskiftning til rentbrennende vedovner	x		Oslo	OK,
Øke bruk av miljøvennlige transport i offentlige virksomheter			Oslo, Bærum	OK, BK, SVV
Informasjons- og holdningsskapingetiltak - mobilitetstiltak - øko-kjøring			Oslo, Bærum	OK, BK, SVV

Revidert tiltakspakke for bedre luftkvalitet ble behandlet i bystyret i februar 2011 (Bystyresak 39/2011), og er vist i Tabell 10.

Tabell 10 Tiltakspakke vedtatt av Oslo Bystyre – Bystyresak 39/2011
Kilde: Årsrapport for 2013 – Luftkvaliteten i Oslo

Tiltak vedtatt av bystyret

Trafikkreduserende tiltak

- Miljøeffektiv areal- og transportplanlegging
- Satsing på kollektivtrafikk
- Gang- og sykkeltiltak
- Utrede økte bompengesatser ved høy luftforurensning

Tiltak rettet mot kjøretøy og drivstoff

- Piggdekkgebyr
- Fremme innfasing av lavutslippskjøretøy ved avgiftsreduksjon og prioritering
- Utrede lavutslippssone
- Stille miljøkrav til kommunens egne kjøretøy, oppfordre staten til å gjøre det samme

Tiltak på veinettet:

- Miljøfartsgrense, innføre fleksibel fartsgrense og vurdere utvidet periode
- Støvdempende tiltak, vurdere forlenget beredskapsperiode
- Beredskapsplan for akutttiltak på dager med spesielt høy luftforurensning

Andre tiltak

- Bruk av landstrøm for skip i Oslo havn
- Tilskudd til utskifting av gamle vedovner med rentbrennende ovner
- Mobilitetsplanlegging
- Økokjøring
- Økt tilrettelegging for hjemmekontor, videokonferanser og lignende
- Innfartsparkering
- Informasjonsstrategi ved iverksettelse av akutttiltak
- Utarbeide plan for økt bussfremkommelighet

Oslo kommune har utarbeidet en beredskapsplan for situasjoner med høy NO₂-forurensning²⁰ som beskriver ansvarsfordeling i ulike faser av en beredskapssituasjon. Beredskapsgruppen ledes av Bymiljøetaten, i rollen som forurensningsmyndighet etter kapittel 7 i forurensningsforskriften. Andre deltagere er bl.a. relevante anleggseiere i Oslo, herunder Statens vegvesen Region øst og Bymiljøetaten i rollen som veieier, Byrådsavdeling for miljø og samferdsel i Oslo kommune, Helseetaten i Oslo kommune, kommunikasjonsansvarlige fra Oslo kommune og Statens vegvesen, Meteorologisk institutt samt Ruter og NSB.

Beredskapsplanen trer i kraft dersom det er ventet høy luftforurensning over større områder av byen, med sannsynlig varighet av to dager eller mer.

²⁰ Oslo kommune (2014) Beredskapsplan for høy luftforurensning i Oslo, siste versjon datert 9.10.2014, Bymiljøetatens saksnummer 14/24413-5. Oslo, Oslo kommune.

Planen har en egen kommunikasjonsstrategi for situasjoner med høy luftforurensning, som blant annet omfatter:

- Informasjon om helseeffekter knyttet til luftforurensning. Hensikten er å varsle utsatte grupper slik at disse kan unngå områder med høy luftforurensning.
- Oppfordring til å la bilen stå. Erfaringsmessig er det svært få som følger en slik oppfordring, men det kan øke befolkningens kunnskap om årsakssammenhengene ved luftforurensning, samt øke forståelsen for iverksetting av tiltak.

Oslo bystyre vedtok i 2012 trafikkregulerende tiltak ved høy luftforurensning i Oslo, Bystyresak 188/12, herunder forbud mot tunge kjøretøyer i Oslo og/eller forbud mot privat bruk av personbiler som benytter diesel som drivstoff på angitte deler av det kommunale veinettet. Bystyrevedtaket var betinget av at Statens vegvesen fattet likelydende vedtak for statlige veier. Etter å ha vurdert de trafikale konsekvensene av vedtaket anså Statens vegvesen det som for komplisert å gjennomføre tiltakene. Strakstiltak i situasjoner med høy luftforurensning av NO₂ er nærmere omtalt i kapittel 7.15.

I Bærum ble revidert tiltakspakke behandlet i Sektorutvalg levekår 16. juni 2011. Utvalget mente at ny E16, samt den positive effekten av dobbeltsporet jernbane og økt kollektivtilbud, ville ha stor betydning for luftkvaliteten i Bærum i årene framover. I tillegg vedtok utvalget:

1. Statens vegvesen bes snarest sette i verk vasking av hovedveier samt utarbeide varslingsrutiner og beredskapsplan i samarbeid med Bærum kommune.
2. Det innføres verken piggdekkavgift eller miljøfartsgrense i Bærum.
3. Luftkvalitet rapporteres årlig i rådmannens årsmelding.
4. Det må utvikles nye miljøvennlige løsninger som ikke ødelegger vegetasjonen langs veiene, men som likevel opprettholder sikkerheten og bedrer luftkvaliteten.

2.3 Hva har skjedd i Oslo og Bærum jamført med tiltakslisten fra 2010?

Tabell 11 nedenfor, som sammenfatter hva som har skjedd i kommunene Oslo og Bærum de siste årene, illustrerer at det ikke har vært spesielt stor aktivitet i arbeidet med å gjennomføre tiltaksplanen fra 2010. Det konstateres at det skjer litt innenfor det store, og viktige, området som dreier seg om å endre arealbruken og transportsystemet slik at transportmengdene kan reduseres. Det er derimot ingen tiltak i denne handlingsplanen som har vesentlig effekt med hensyn til å redusere NO₂-utslippene.

Tabell 11 Oppfølging av tiltak i Tiltaksutredning 2010 de siste årene

Tiltak	Oslo	Bærum
Trafikkreduserende tiltak gjennom blant annet: konsentrert arealbruk, kollektivtiltak, gang- og sykkeltiltak, trafikantbetaling (rushtidsavgift), parkeringsregulering	Pågår Rushtidsavgift ble ikke vedtatt.	Pågår
Videreføre piggdekkavgift i Oslo kommune. Innføre piggdekkavgift i Bærum kommune	Ja	Nei
Videreføre miljøfartsgrense på eksisterende strekninger og vurdere nye strekninger på E18 (Oslo-Sandvika) og E6 (Ulven-Furuset). Vurdere utvidet periode til 1.mai	Videreført i noen perioder, ingen utvidelse	Nei
Videreføre støvdempende tiltak (rengjøring og fukting av veibanen) i Oslo kommune. Gjennomføre støvdempende tiltak på hovedveinettet i Bærum kommune. Vurdere å forlenge beredskapsperiode fra 1.oktober til 31.5	Ingen utvidelse av perioden	Ingen utvidelse av perioden Politisk vedtak om å be SVV snarest sette i verk vasking av hovedveier Sak om redusert salting er fremmet for behandling
Innføre lavutslippssone med utslippskrav til tungtrafikk i sentrumsområder	Nei Mangler hjemmelsgrunnlag	
Innføre bruk av landstrøm ved Oslo Havn	Delvis	
Videreføre tilskuddsordning for utskiftning til rentbrennende vedovner	Ja	
Øke bruk av miljøvennlig transport i offentlige virksomheter	Ca. 300 El-biler i kommunens kjøretøyflåte ²¹	Innkjøp av el-bil og lavutslippsbiler ²²
Informasjons- og holdningsskapende tiltak; mobilitetstiltak, økokjøring	Nei Det tidligere mobilitetsprosjektet ble avvirket	Ja

Den store utfordringen i Oslo og Bærum fortsetter å være det høye NO₂-nivået. Det tilsier tiltak som kan bidra til redusert biltrafikk – og mer transport med kollektivtransport, med sykkel og til fots. Det er også viktig å arbeide for endringer i sammensetningen av bilparken – bort fra en dieseldrevet personbilpark. Det er også meget viktig å rette oppmerksomheten mot

²¹ I Oslo kommune er det tilrettelagt for bruk av miljøvennlige kjøretøy gjennom kommunens samkjøpsavtale for nullutslippskjøretøy, samt en sentral, rentefri låneordning til støtte for virksomheter som kjøper inn elbiler. Per i dag er det ca. 300 elbiler i kommunens kjøretøyflåte.

²² Siden 2010 har Bærum kommune kjøpt inn 4 El-biler til administrasjonen, samt at 64 eldre biler er skiftet ut med El-biler og andre lavutslippsbiler.

tungtransporten. Den står i Oslo for nærmere tre fjerdedeler av NO₂-utslippene (ref. figur 2). Ifølge rapporten «Lavutslippssoner, Tiltak for å redusere NO₂-utslippene»²³, finnes det i et tiårs perspektiv ingen gode alternativer til dieselmotoren for lastebiler som kjører langtransport.

Nye og strengere avgasskrav vil gjelde for alle typer nye kjøretøy fra 2014-2015. Nye Euro 6 motorer (personbiler) og Euro VI (tunge kjøretøy) er testet i laboratorier under kjøring med en bykjøringssyklus og i kaldt nordisk klima²⁴. Testresultatene viser at neste generasjon tunge kjøretøy med Euro-VI motorer ser ut til å slippe ut radikalt mindre mengder NO_x enn tidligere generasjoner. Euro 6 personbiler med dieselmotorer viser forbedring fra Euro V, men forbedringene er mer beskjedne i virkelig trafikk enn for tunge kjøretøyer. Vanlige bensinbiler og en hybridbil med bensinmotor viser knapt målbare utslipp av NO_x.

Eventuelle skjerpinger av grenseverdier for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) gjør at det bør legges vekt på tiltak som også kan få ned nivået av svevestøv.

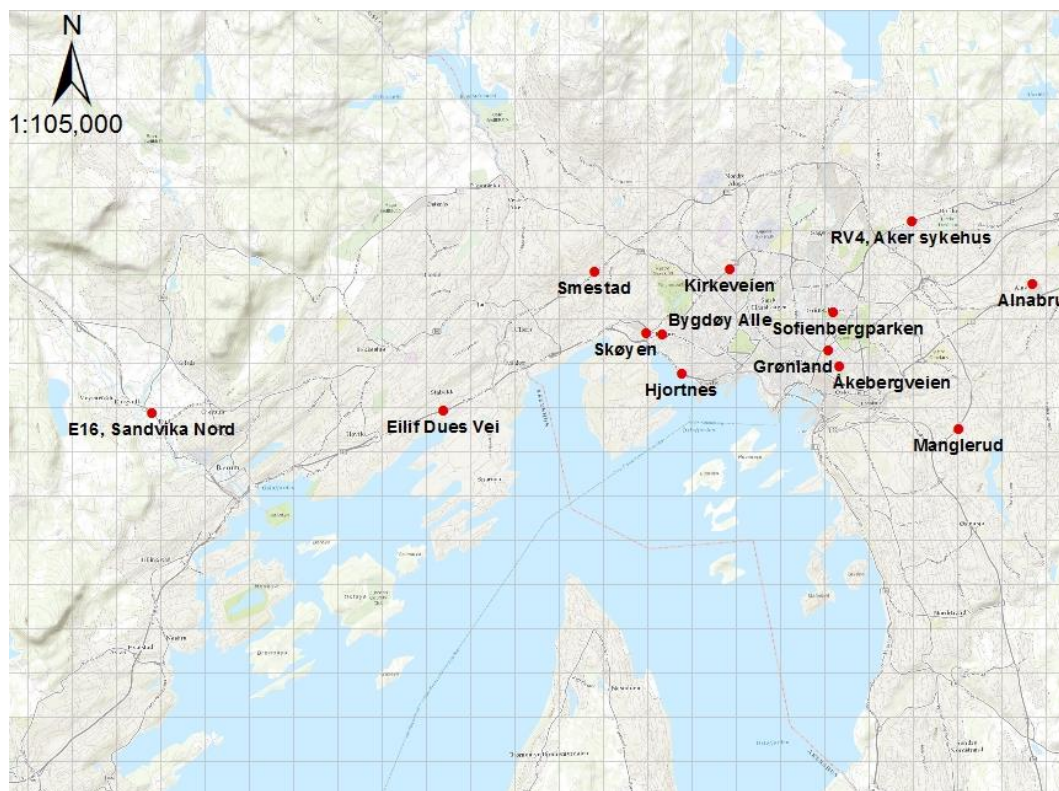
I denne tiltaksutredningen fokuseres det på nødvendige tiltak for å nå gjeldende grenseverdier i forskriften, men det gis likevel en vurdering av situasjonen med nye foreslåtte grenseverdier (avsnitt 5.4).

²³ Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012)

²⁴ Hagman, R., Amundsen, A.H. (2013) Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi. Måleprogrammet fase 2. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1291//2013).

3 Måling av luftkvaliteten i Oslo og Bærum, 2000 – 2013

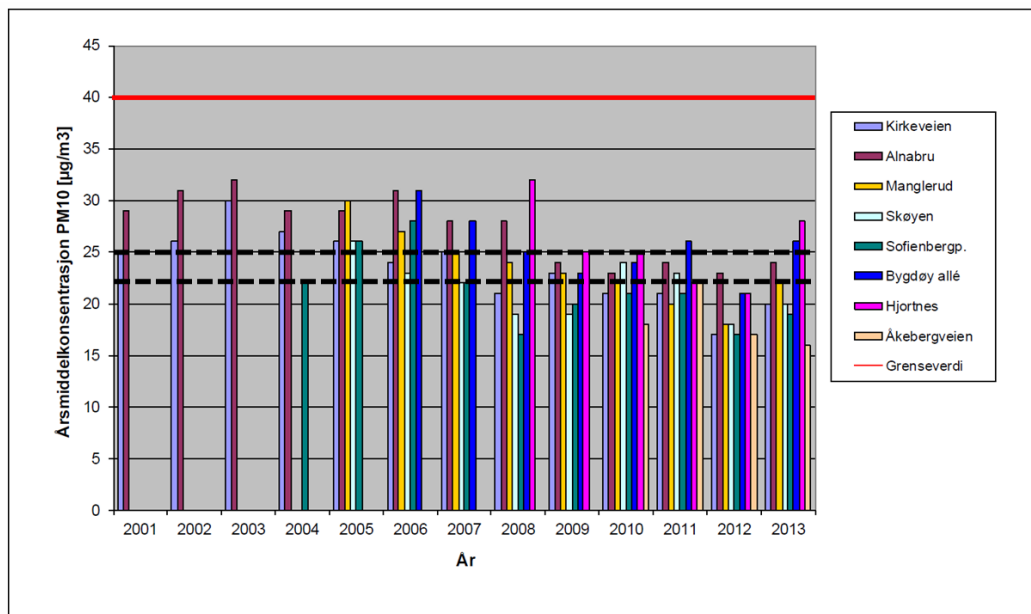
Luftkvaliteten i Oslo og Bærum overvåkes av 13 målestasjoner, 11 målestasjoner i Oslo og 2 i Bærum. Målestasjonene i Oslo driftes gjennom et samarbeid mellom Oslo kommune og Statens vegvesen, mens målestasjonene i Bærum driftes av Bærum kommune og Statens vegvesen. Figuren nedenfor viser plasseringen av målestasjonene. Målestasjonen i Eilif Dues Vei var kun i drift i deler av 2013, og målingene fra denne stasjonen er derfor ikke inkludert i rapporten.



Figur 3 Oversikt over målestasjoner i Oslo og Bærum kommune.

3.1 Årsmiddel av PM₁₀ i forhold til gjeldende grenseverdi

Årsmiddelet for PM₁₀ målt på målestasjonene i Oslo og Bærum ligger i dag godt under forskriftens krav (Figur 4 og Tabell 12). Hvis grenseverdien skjerpes i 2020, som foreslått, kan det derimot oppstå overskridelser av årsmiddelet ved enkeltstasjoner hvis utslippene ikke reduseres fra dagens nivå.



Figur 4: Årsmidler av PM_{10} i perioden 2001 - 2013 (i $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Den røde linjen viser grenseverdien som har vært gjeldende siden 2005. De svarte stiplede linjene angir forslag til nye grenseverdier foreslått gjeldende fra henholdsvis 2015 ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) og 2020 ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kilde: Årsrapport 2013 – Luftkvaliteten i Oslo.

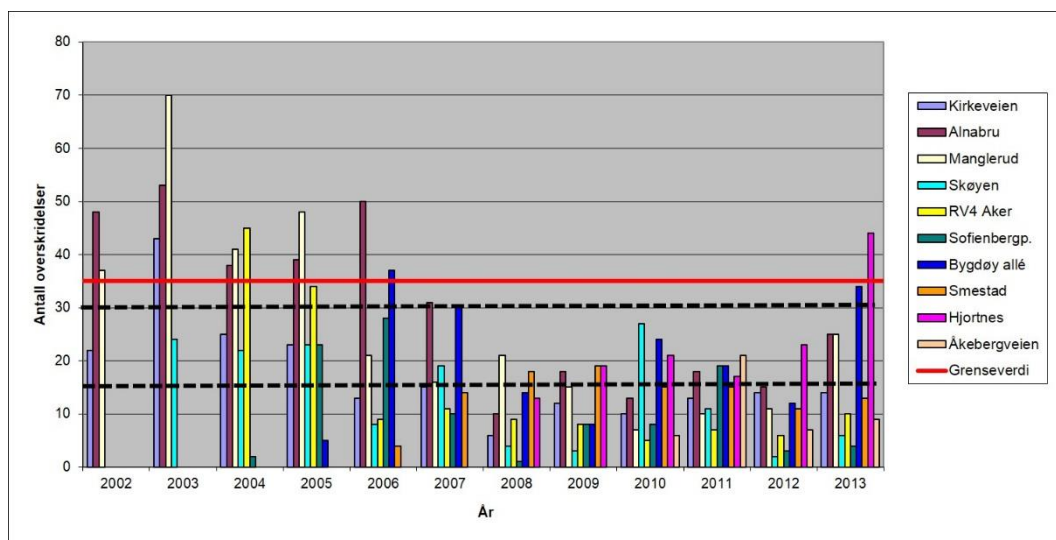
Tabell 12: Målte årsmidler av PM_{10} i Bærum ved stasjonen E16 Sandvika Nord. Målingene i Eilif Dues Vei startet ikke før i mai 2013, og datagrunnlaget er ikke tilstrekkelig til å beregne årsmiddel for denne stasjonen.

Parameter, midlingstid	Målte verdier					
	2008*	2009	2010	2011	2012	2013
PM10, årsmiddel	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* Service og kalibrering er unntatt fra datadekkingen, men perioden instrumentene var borte (mai-aug), utgjør en såpass lang periode og vil derfor ha innvirkning på dataene.

3.2 Overskridelser av døgnerverdier for PM_{10}

De senere årene har svevestøvkonsentrasjonene ligget godt under grenseverdiene for døgnmiddel både i Oslo og Bærum, men i 2013 ble det registrert overskridelser av grenseverdiene ved målestasjonen ved Hjortnes (44 døgn over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se Figur 5 og Tabell 13. Hvis grenseverdien skjerpes som foreslått i 2020, kan det oppstå overskridelser av årsmiddelet ved enkeltstasjoner hvis utslippene ikke reduseres fra dagens nivå (Figur 5).



Figur 5 Antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel av PM_{10} i perioden 2001 - 2013. Den røde linjen viser grenseverdien som har vært gjeldende siden 2005. De svarte stiplede linjene angir forslag til nye grenseverdier foreslått gjeldende fra henholdsvis 2015 (30 tillatte overskridelser) og 2020 (15 tillatte overskridelser). Kilde: Årsrapport 2013 – Luftkvaliteten i Oslo

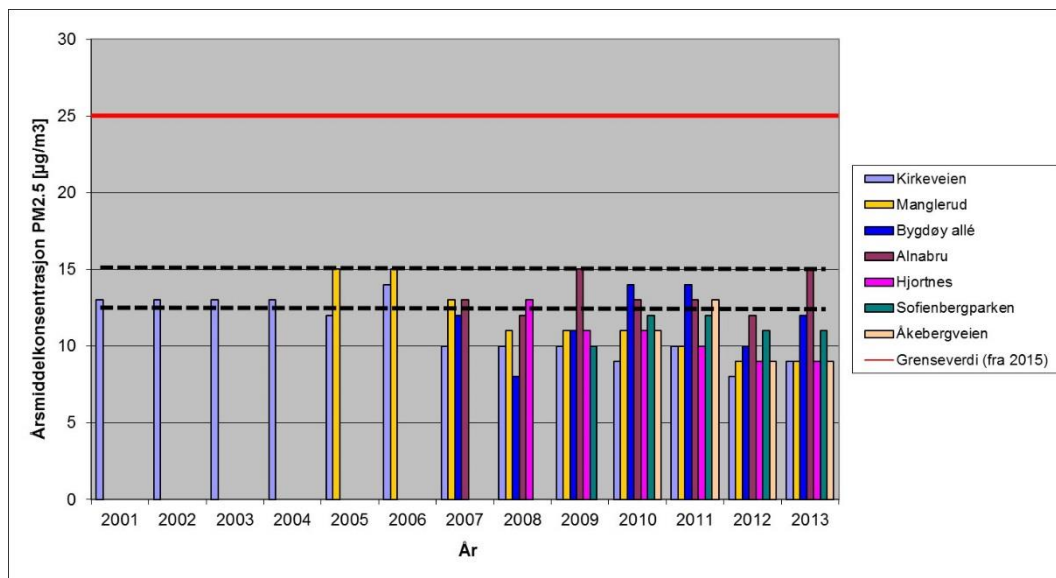
Tabell 13 Antall registrerte overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel av PM_{10} i Bærum ved stasjonen E16 Sandvika Nord. Målingene i Eilif Dues Vei startet ikke før i mai 2013 og datagrunnlaget for denne stasjonen er for lite til å vurdere antall overskridelser opp mot regelverket.

Parameter, midlingstid	Antall overskridelser					
	2008*	2009	2010	2011	2012	2013
PM_{10} , døgnmiddel	15 overskr.	5 overskr.	17 overskr.	24 overskr.	10 overskr.	3 overskr.

* Service og kalibrering er unntatt fra datadekningen, men perioden instrumentene var borte (mai-aug), utgjør en såpass lang periode og vil derfor ha innvirkning på dataene.

3.3 Årsmiddel av $PM_{2,5}$ i forhold til gjeldende grenseverdi

Årsmiddel for $PM_{2,5}$ for Oslo og Bærum er vist i henholdsvis Figur 6 og Tabell 14. Grenseverdiene for årsmiddel som blir gjeldende for 2015 er oppfylt både i Oslo og Bærum. Hvis grenseverdien skjerpes, som foreslått fra 2020, vil man kunne få overskridelser av årsmiddelet ved enkeltstasjoner hvis utslippene ikke reduseres i forhold til dagens nivå (Figur 6).



Figur 6: Årsmidler av $PM_{2.5}$ i Oslo 2001 - 2013 (i $\mu g/m^3$). Den røde linjen viser grenseverdien som gjelder fra 2015. De svarte stiplede linjene angir forslag til nye grenseverdier foreslått gjeldende fra henholdsvis 2015 ($15 \mu g/m^3$) og 2020 ($12 \mu g/m^3$). Kilde: Årsrapport 2013 – Luftkvaliteten i Oslo.

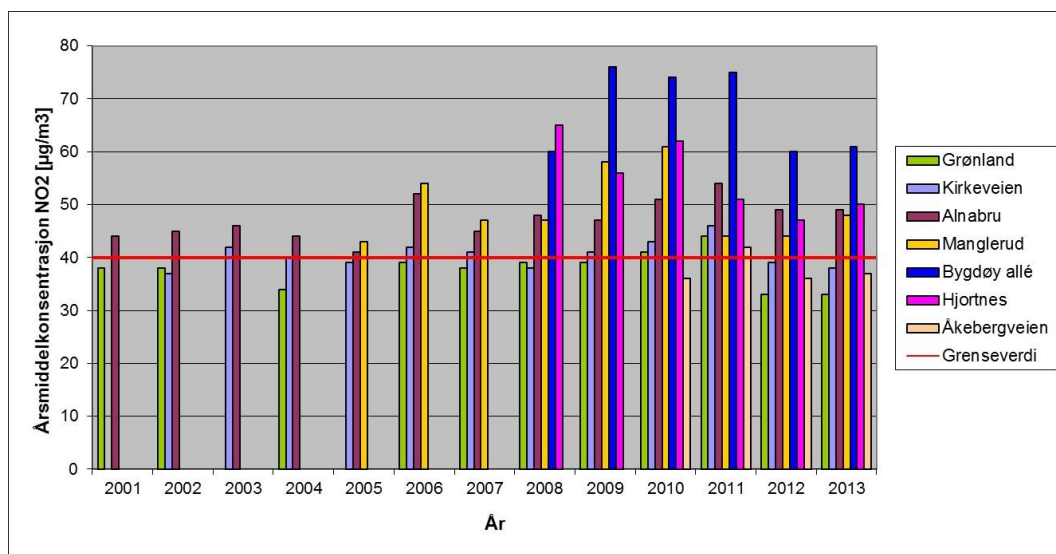
Bærum kommune startet målinger av $PM_{2.5}$ i 2012 og da kun ved målestasjonen i Sandvika.

Tabell 14: Målte årsmidler av $PM_{2.5}$ i Bærum ved stasjonen E16 Sandvika Nord. Målingene i Eilif Dues Vei startet ikke før i mai 2013, og datagrunnlaget er ikke tilstrekkelig for å kunne beregne årsmiddel for denne stasjonen.

Parameter, midlingstid	Målte verdier					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
$PM_{2.5}$ årsmiddel	--	--	--	--	--	10 $\mu g/m^3$

3.4 Årsmiddel av NO_2 i forhold til gjeldende grenseverdi

I Oslo har det gjennom mange år vært overskridelser av årsmiddel for NO_2 , se Figur 7. Nivåene har vært relativt stabile de siste årene, men varierer noe fra år til år, hovedsakelig på grunn av variasjoner i meteorologiske forhold.



Figur 7 Årsmidler av NO₂ i perioden 2001 - 2013 (i µg/m³). Den røde linjen viser grenseverdien som har vært gjeldende siden 2010. Kilde: Årsrapport 2013 – Luftkvaliteten i Oslo²⁵.

I Bærum har årsmidlene de senere år ligget under grenseverdien gitt i forurensningsforskriften, Tabell 15.

Tabell 15 Målte årsmidler av NO₂, i Bærum ved stasjonen E16 Sandvika Nord. Grenseverdien for årsmidler er 40µg/m³-

Parameter, midlingstid	Målte verdier					
	2008*	2009	2010	2011	2012	2013
NO ₂ , årsmiddel	35 µg/m ³	43 µg/m ³	39 µg/m ³	39 µg/m ³	35 µg/m ³	35 µg/m ³

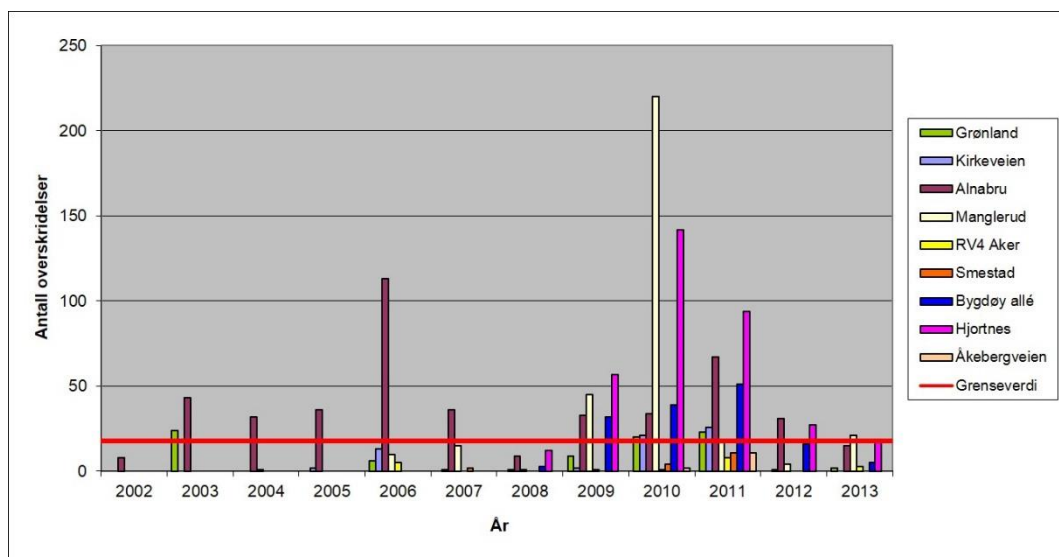
* Service og kalibrering er unntatt fra datadekningen, men perioden instrumentene var borte (mai-aug), utgjør en såpass lang periode og vil derfor ha innvirkning på dataene.

3.5 Overskridelser av timemiddel for NO₂

I Oslo har det også vært overskridelser av grenseverdien for timemiddel for NO₂ (se Figur 8), mens det har vært registret få overskridelser ved målestasjonene i Bærum (Tabell 16). Antall overskridelser av grenseverdien for timemiddel kan variere mye fra år til år som følge av ulike meteorologiske forhold. I år med flere inversjonsepisoder²⁶ vil det typisk være flere overskridelser av timemiddelet.

²⁵ Det gjøres oppmerksom på at det i enkelte år på enkelte stasjoner har vært dårlig datadekning (< 80 %). Dette gjelder f.eks. Bygdøy allé (årene 2008-2011), Hjortnes (2008) og Åkebergveien (2010). For mer informasjon, se Vedlegg til Årsrapport 2013 – Luftkvaliteten i Oslo – statistikk og bakgrunnsinformasjon.

²⁶ Ved inversjon stiger temperaturen med høyden og det dannes et lokk som hindrer utskifting av lufta ved bakken. Under slike forhold akkumuleres forurensning ved bakken, og man kan få svært høye konsentrasjoner.



Figur 8: Antall overskridelser av grenseverdien for timemiddel av NO₂ i Oslo i perioden 2002 - 2013. Det er tillatt å ha 18 timer med verdier over 200µg/m³ per år. Grenseverdien trådte i kraft i 2010. Kilde: BYM, Oslo Kommune

Tabell 16: Antall registrerte overskridelser av grenseverdien for timemiddel for NO₂. I henhold til forurensningsforskriften, er det tillatt å ha 18 timer med verdier over 200µg/m³ per år.

Parameter, midlingstid	Antall overskridelser					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
NO ₂ , timesmiddel	-	-	1 overskr.	1 overskr.	6 overskr.	1 overskr

4 Modellverktøyet og inngangsdata

Modellverktøyet AirQUIS baserer seg på ulike moduler som beregner stegvis utslipp, vindfelt, spredning og visualisering av resultat. Her gis en kort beskrivelse av modellen, samt inngangsdata som er benyttet som grunnlag for beregningene.

4.1 Spredningsmodellen

Spredningsmodellen som er blitt benyttet i dette prosjektet, kalles EPISODE, og er utviklet ved NILU. Modellen har vært benyttet i mange ulike studier, både i tidligere tiltaksutredninger²⁷, for beregning av luftsonekart og for bruk i varslingsjenesten for de største byområdene i Norge.

EPISODE benytter to separate modeller for å beregne konsentrasjonsnivåene. Den første er en "rutenett-modell" som beregner konsentrasjonene for bybakgrunnsområder²⁸. Rutenettet som er benyttet, har en oppløsning på 1×1 km² (38 km i øst-vest retning og 27 km i nord-sør retning) og modellområdet dekker hele Oslo og Bærum kommune, samt deler av Skedsmo, Lørenskog, Asker, Nesodden, Kolbotn, Enebakk, Ski og Ås.

Oppløsningen i rutenettet kan ikke beskrive de høye konsentrasjonene som måles nær veiene. EPISODE benytter derfor en tilleggsmodell for å estimere konsentrasjonene langs veinettet. Veinettmodellen beregner konsentrasjonene i punkter (reseptorpunkter) slik at man kan beregne konsentrasjonene nær veiene, f.eks. der målestasjonene står. For å oppnå høy oppløsning av konsentrasjonene, er et stort antall reseptorpunkter blitt spredd utover modellområdet, med størst tetthet nær veiene. Dette blir så benyttet for å beregne befolkningseksposering og for å etablere kartframstilling av konsentrasjonene.

4.2 Utslippsberegningene

For å kunne gjøre spredningsberegninger, er det viktig med gode estimater på utslipp fra relevante kilder. God kunnskap om utslippene er også viktig for å kunne identifisere effektive tiltak.

Det er ikke direkte lineær sammenheng mellom utslippsreduksjon og konsentrasjonsreduksjon. Dette skyldes bl.a. at en kilde som slipper ut forurensning nær bakken, vil bidra relativt sett mer til konsentrasjonene enn samme mengde forurensning sluppet ut høyt over bakken. En kildeallokering er dermed interessant for å få sammenhengen mellom utslipp og konsentrasjon, se kapittel 5.

Behandlingen av utslipp deles ofte opp i linjekilder, arealkilder og punktkilder og refererer til hvordan utslippet blir behandlet i spredningsmodellen. Linjekildene er

²⁷ Dalen, Ø., Amundsen, K.S. (2010) Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Oslo, Asplan Viak.

²⁸ Med bybakgrunnsområde menes områder i byen som ikke ligger nær veier med høy trafikkbelastning.

i dette tilfellet vegtrafikken, punktkilder er pipeutslipp, mens arealkilder dekker ulike kildegrupper som vedfyring, skip og havn og som fordeles i rutenettet a 1x1 km. Forskjellige informasjonskilder og metoder er brukt for å beskrive de ulike utslippskildene.

Grunnlaget for utslippsberegningen for hver kildegruppe er beskrevet i de følgende avsnittene både for dagens situasjon 2013 og framskrivningen til 2020.

4.2.1 Utslipp fra vegtrafikk, dagens situasjon 2013

For å beregne utslipp fra trafikk til bruk i spredningsberegninger, trenger man informasjon om utslippsmengde, samt når og hvor utslippene skjer.

Trafikkinformasjon knyttet til vegnettet kommer fra trafikkmodellen RTM 23 + og omfatter informasjon om døgntrafikk (ÅDT), fartsgrenser, tungtrafikkandeler, bussandeler og ulik geografisk informasjon om veiene. Data fra trafikkmodellen er levert av SWEKO på vegne av Statens vegvesen Region øst²⁹. Trafikkberegningene for dagens situasjon er basert på 2010-tall fordi nyere tall ikke var tilgjengelig da beregningene for dagens situasjon ble gjennomført.

Informasjon om trafikksammensetningen, bl.a. Euro-klassefordeling og alder av bensinbiler, dieslbiler, lastebiler og busser, er hentet fra Opplysningsrådet for veitrafikken AS (OFV). Oslo og Akershus har en nyere bilpark enn resten av landet, og rundt 30 prosent av bilene er under tre år gamle mot landsgjennomsnittet som er på under 20 prosent. Dette er det tatt høyde for i beregningene. For lette kjøretøy er det antatt en fordeling på 2 prosent El kjøretøy, 37 prosent bensin personbiler, 38 prosent diesel personbiler og 23 prosent lette diesel varebiler.

Hver kjøretøytype tilegnes en utslippsfaktor og eksosutslippene per kjøretøytype beregnes for hver vei, for hver time. Utslippsfaktorene er basert på en studie gjort av TØI, «NO₂-utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer. utfordringer og muligheter frem mot 2025» (Hagman et al, 2011). Utslippsfaktorene er ikke lik det som settes i kravspesifikasjonene for Euro-godkjenning fordi disse ikke representerer reell kjøring. Utslippsfaktorene som er brukt, gir andre utslipp pr kjørte km enn Euro kravene, spesielt for dieslbiler som gir 2-3 ganger mer. Det er minst grunnlag for å etablere utslippsfaktorer for Euro 6 /VI og disse innehar derfor den største usikkerheten, men de første vurderingene gir relativt optimistiske resultat. Utslippene fra Euro VI tunge biler og busser er satt til rundt 10-15 % av en Euro V.

Hver kjøretøytype tilegnes en utslippsfaktor og eksosutslippene per kjøretøytype beregnes for hver vei, for hver time. Utslippsfaktorene for eksosutslipp er lavest når trafikken flyter fritt. I perioder med kø-kjøring kan utslippene øke betraktelig. Dette er det tatt hensyn til med en enkel parameterisering for kø, basert på observasjoner av hastighet og antall biler pr kjørefelt (Denby et al, 2014). For

²⁹ SWEKO (2014) Inndata til AirQUIS fra RTM23. Teknisk dokumentasjon og resultat. Foreløpig rapport 2014-10-20. Oslo, SWEKO.

NO_x vil hovedeffekten av dette være at man får økte utslipp pga. høyere utslippsfaktor for enkelte veier på noen tider av døgnet, ellers er utslippsfaktor for fri flyt i byområder benyttet. For PM vil hovedeffekten være at hastighetsendringen over døgnet vil produsere ulike støvmengder, og det vil virvles opp noe ulikt enn om man hadde benyttet fast skiltet hastighet i beregningene.

I tillegg til eksosutslipp, genererer kjøretøy også veistøv og representerer en vesentlig kilde til svevestøvkonsentrasjonene. For å beregne disse utslippene brukes utslippsmodellen NORTRIP (Denby et al, 2013). Veistøvet kommer fra dekkens slitasje av veibanen, og piggdekk er hovedårsaken til denne slitasjen. Piggdekkandelen i Oslo og Akershus lå på henholdsvis 14 og 18 prosent i 2013. I modellberegningene er det antatt en andel på 16 prosent i hele modellområdet. Veislitasjen er også avhengig av andelen lette og tunge biler og kjøretøyenes hastighet. Hvis veibanen er våt, vil slitasjepartiklene ikke slippes ut til luft, men bygge seg opp på veien til et støvdepot som senere kan tørke opp, og gi høye utslipp når det virvles opp. Aktiviteter som salting og støvbinding vil påvirke denne prosessen i stor grad, i tillegg til at det er svært avhengig av meteorologi. NILU har ikke konkret informasjon om når, hvor og hvor mye det ble saltet i 2013, men har antatt en viss bruk basert på meteorologi og erfaringstall (Denby og Sundvor, 2012).

4.2.2 Utslipp fra veitrafikk, framskrivning til 2020

Nye kjøretøy kommer på markedet kontinuerlig og kjøretøysammensetningen endres. Samtidig er trafikkmengden noe økende. For fremtidig situasjon i 2020 er det beregnet en økning i totalt trafikkarbeid i modellområdet sammenlignet med 2013. Dette er basert på at det i trafikkmodellen RTM 23+ vil være en trafikkvækst på ca. 1,4 prosent som følge av befolkningsvekst.

For kjøretøysammensetningen i 2020 er det antatt en lik aldersfordeling på kjøretøyene som for dagens situasjon. I framskrivningen til 2020 er det antatt en El-bil andel på 5 prosent i 2020 (mot 2 prosent for dagens situasjon). Fra 2014 skal nye biler som selges, oppfylle kravene til Euro 6 /VI, noe som betyr at i 2020 er andelen av denne kjøretøyklassen allerede høy. For NO_x vil totalutslippene i 2020 gå ned på grunn av dette skiftet til Euro 6/VI.

Det er ikke gjort noen endringer i forutsetningene for veistøvproduksjon i framskrivningene til 2020, det er lagt til grunn samme piggdekkandel og hastighet. Trafikkgrunnlaget er derimot noe endret med svak økning i trafikkarbeidet som beskrevet over, slik at totalutslippet av PM vil gå noe opp for denne kilden.

4.2.3 Punktkilder

Det er kun noen få relevante punktkilder i modellområdet. Fra Oslo kommune er pipene fra forbrenningsanleggene og varmesentralene på Haraldrud, Klemetsrud og Hoff inkludert, men utslippene er kun relevante for NO_x og er ikke inkludert for PM. Utslippene baserer seg på data fra Norsk Energi, som har gjort en oversikt

for Oslo kommune, samt annen tilgjengelig informasjon om utslippene og metadata som pipehøyder, etc. Utslippene fra punktkildene er små sammenlignet med andre kilder. Bidrag fra punktkilder i de omkringliggende kommunene ble vurdert som ikke relevante, og er ikke inkludert i beregningene.

4.2.4 Framskrivning av punktkildene til 2020

Det er ikke gjort noen endringer i utslippene for punktkildene pga. mangel på informasjon og relevans av kilden.

4.2.5 Arealkilder

Estimat for arealkildene for Oslo og Bærum, unntatt utslipp fra Oslo Havn, baserer seg på arbeid gjort for Oslo kommune, BYM i 2013 (Sundvor, 2014). For områdene rundt Oslo og Bærum er utslippene fra de største kildene estimert med basis i data fra Oslo og Akershus. Utslippsdataene er også basert på data fra Statistisk sentralbyrå (SSB).

4.2.5.1 Vedfyring

Vedfyringsutslippene er basert på anslag over vedforbruk fordelt på ovnstype (gammel og ny/rentbrennende ovn). Deretter benyttes utslippsfaktorer til å konvertere vedforbruket til utslippsmengde (kg) for PM eller NO_x. For Oslo og Bærum er det brukt geografisk fordeling som baserer seg på eldre tall, gitt på grunnkrets, som er korrigert for oppdaterte tall med hensyn til vedforbruk og ovnssammensetning³⁰.

For områdene rundt Oslo og Bærum som er inkludert i modellområdet, er det antatt en sammensetning av ovner basert på tall fra Akershus, og en antakelse om at hver person i snitt bruker tre ganger mer ved enn en Osloborger. Utslippet er så fordelt geografisk basert på befolkningstetthet.

4.2.5.2 Framskrivning til 2020 av vedfyringsutslipp

NILU har antatt at utslippsmengden fra vedfyring er den samme i 2020 som i 2013 i Oslo og Bærum. Til tross for befolkningsvekst, forventes det ikke en økning i vedforbruk. Dette skyldes at nye boliger i byene først og fremst vil komme i form av blokkleiligheter med fjernvarme, uten tilgang til vedovn. Nye boliger vil også være svært godt isolerte og ha mindre oppvarmingsbehov enn eldre boliger. I tillegg antas det at flere vil etterisolere boligen sin slik at behovet for vedfyring blir mindre, samt at flere vil bytte ut sine gamle vedovner med mer rentbrennende ovner.

³⁰ Sundvor, I. (2014) Arealkilder for Oslo. Kjeller, NILU (NILU OR 13/2014) (Under arbeid).

For områdene rundt Oslo og Bærum er det derimot antatt en økning i vedfyringsutslippene fram mot 2020, siden veksten i antall boliger her i større grad vil komme som småhusbebyggelse.

4.2.5.3 Oslo Havn KF

Oslo Havn KF har levert oppdaterte estimater for utslipp fra skip og havneaktiviteter i forbindelse med tiltaksutredningen³¹³². De nye beregningene er basert på aktivitetsdata om anløp, liggetider og utslippsfaktorer i 2014. Skipene er delt inn i ulike kategorier og utslippene er beregnet for ulike aktiviteter som åpent leie, manøvrering, kailigge, samt landaktivitet innenfor det geografiske området Oslo havn.

For kildeallokeringen, er Oslo havn kun spesifisert som egen kilde for NO_x, fordi bidraget til partikler er relativt lite og inkluderes sammen med «andre kilder».

4.2.5.4 Framskrivning av havn- og skipsutslipp mot 2020.

Det er antatt økt skipsaktivitet ved Oslo havn fram mot 2020. For havnen er det planlagt mer elektrifisering, mens svoveldirektivet³³ vil medføre reduksjon av utslipp fra skipene. Totalt blir 2020-utslippet av NO_x estimert til å være ca. 9 prosent høyere enn i 2013. Den estimerte veksten baserer seg på Havneplanen 2013-2030³⁴.

4.2.5.5 Andre kilder

For Oslo og Bærum er følgende kilder inkludert i kategorien «Andre kilder» (Figur 9 og Tabell 17): Motorredskaper fra industri, militæranlegg, bygg og anlegg, jernbane, samt oppvarming av boliger og andre bygg med annet brensel enn ved. Det er ikke gjort noen endringer i disse kildene for framskrivningen mot 2020.

4.3 Totale utslipp

I Tabell 17 vises de totale utslippene fra de kjente kildegruppene innenfor modellområdet som benyttes i beregningene for dagens situasjon og framskrivningen til 2020. For NO_x er trafikk (ca 80 %) den dominerende

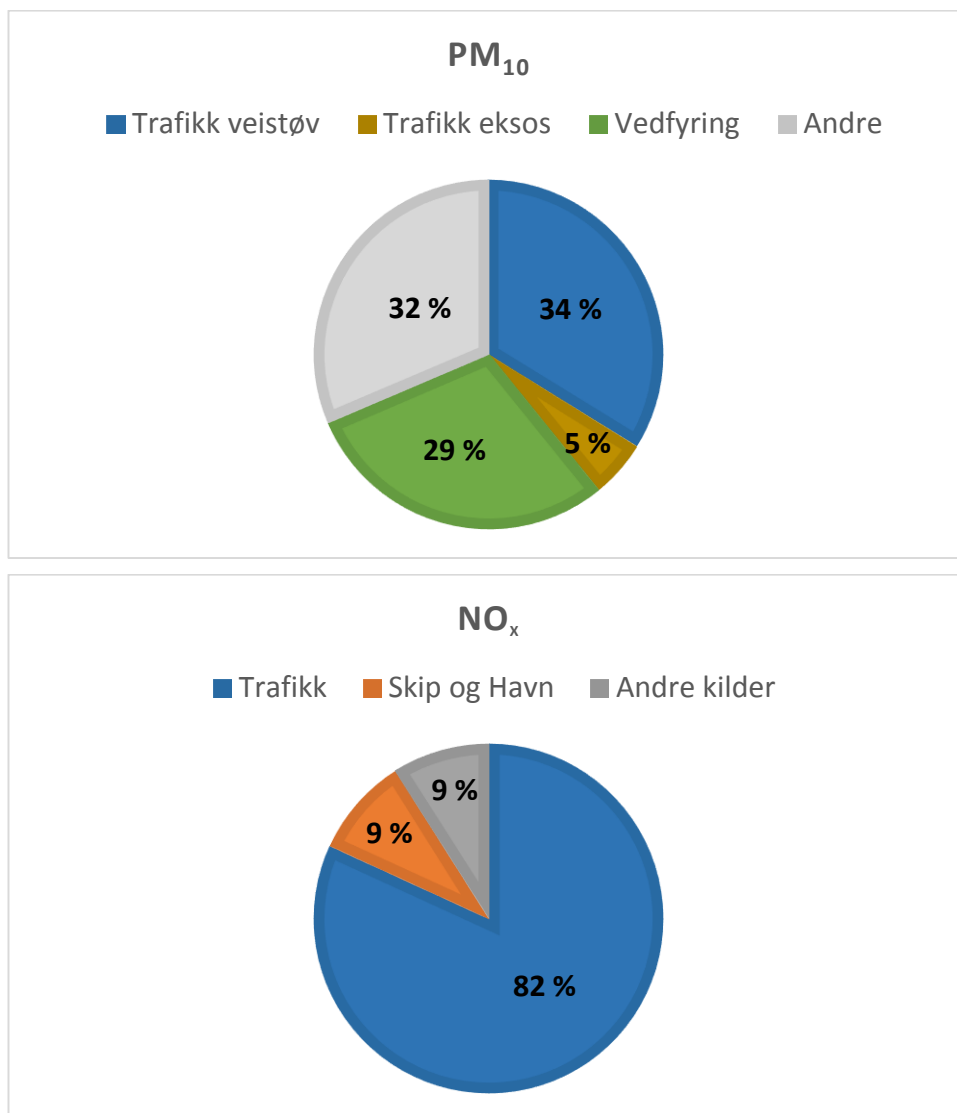
³¹ López-Aparicio, S., Tønnesen, D., Thanh, T.N., Neilson, H. (2014) Shipping emissions in the port of Oslo: inventory, mitigation strategies and future scenario. Presented at Air Quality in Europe - New Challenges, London, 9-10 December 2014. Kjeller, NILU (NILU F, 95/2014).

³² Tønnesen, D., López-Aparicio, S., Thanh, T.N. (2014) Utslippsoversikt 2013 fra Oslo havn, og foreslåtte tiltak innen 2020. Kjeller, NILU (Under arbeid).

³³ Produktforskriften (2014) Forskrift om endring i forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften). Oslo, Klima- og miljødepartementet. Fastsett av Klima- og miljødepartementet 6. november 2014. URL: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2014-11-06-1405> [Nedlastet 19.12.2014].

³⁴ Oslo Havn (2013) Havneplan 2013-2030. Oslo Havn – Porten til Norge. Oslo, Oslo Havn.

utslippskilden, etterfulgt av skip (ca 10 %) og andre kilder (ca 10 %). For PM₁₀ er det vedfyring og trafikk, spesielt veistøv, som er de to dominerende kildene.



Figur 9 Figuren viser hvor mye de ulike kildegruppene bidrar (%) til totalt utslipp av henholdsvis PM (øverste figur) og NO_x (nederste figur) for 2013.

Tabell 17 viser at det forventes en betydelig reduksjon i NO_x-utslippene fram mot 2020. Reduksjonen skyldes i all hovedsak at det forventes at nye tunge kjøretøy (Euro VI) vil ha betydelig lavere NO_x utslipp enn eldre kjøretøy. I utslippsberegningene er det forutsatt at ca. 80 prosent av alle tunge kjøretøy har EuroVI - motorer i 2020.

Den forventede reduksjonen i NO_x-utslippene fra trafikk gjør at de andre kildene får relativt større betydning i 2020. Utslippsberegningene viser også at

hovedbidraget til PM_{2,5} fra trafikk i 2020 vil komme fra veistøv og ikke fra eksos som i dag.

Tabell 17 Totalt utslipp (i tonn) av henholdsvis PM₁₀, PM_{2,5} og NO_x fra de kjente kildegruppene innenfor modellområdet, som benyttes i beregningene for dagens situasjon (2013) og referansesituasjonen 2020. I kolonnene lengst til høyre vises prosentvis endring.

	Dagens situasjon 2013			Referansesituasjonen 2020			%vis endring i utslipp fra dagens situasjon (2013) til referansesituasjonen 2020		
	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
Trafikk veistøv	629	65	-	737	106		17	63	
Trafikk eksos	99	99	6741	33	33	2796	-67	-67	-59
Vedfyring	547	547	30	588	588	31	7	7	3
Skip og havn	18	18	759	16	16	827	-11	-11	9
Andre kilder	567	567	707	567	567	708	0	0	0
Totalt	1860	1296	8237	1941	1310	4362	4	1	-47

4.4 Bakgrunnsbidrag

En del av den forurensningen som bidrar til konsentrasjonen av PM₁₀, PM_{2,5} og NO₂ i Oslo og Bærum, kommer fra omkringliggende områder, og noe fra langtransportert forurensning. For å ta hensyn til bidrag fra nabokommunene, er deler av Skedsmo, Lørenskog, Asker, Nesodden, Kolbotn, Enebakk, Ski og Ås inkludert i modellområdet. For modellberegningene er det brukt timemidlede konsentrasjoner fra regionale modellkjøringer levert gjennom MACC-prosjektet (Monitoring Atmospheric Composition and Climate)³⁵ for å representere bakgrunnsbidraget. For NO₂ viser kildeallokeringen at bakgrunnsbidraget er lite, mens det for PM er relativt stort sammenlignet med lokale kilder, kapittel 5.

4.5 Vindfeltmodellen og meteorologiske data

For at modellen skal kunne beregne både spredning og transport av luftforurensningene, må meteorologiske inngangsdata som vindhastighet, vindretning og atmosfærisk stabilitet, være tilgjengelige. Meteorologiske data fra målestasjonene Valle Hovin, Blindern, Alnabru, Tryvann og Kjeller er benyttet i beregningene.

³⁵ <https://www.gmes-atmosphere.eu/>

I tiltaksutredningen er det benyttet meteorologiske data for 2013. Dette året er valgt fordi man ønsket å kunne validere resultatene fra modellberegningene for dagens situasjon (2013) mot data fra målestasjonene.

De meteorologiske forholdene har stor innvirkning på luftkvaliteten og som følge av dette, ser man forskjeller i forurensningsnivåene fra et år til et annet.

Målingene av luftkvaliteten i Oslo i 2013 (Kapittel 3) viser at ved Hjortnes og Bygdøy allé var antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel for PM₁₀ vesentlig høyere enn tidligere år. Dette kan skyldes en kombinasjon av flere forhold, bl.a. meteorologi, oppheving av miljøfartsgrensen og redusert hyppighet av renhold og støvbinding.

For NO₂ var det i 2013 betydelig færre overskridelser av grenseverdien for timemiddel sammenlignet med f.eks. 2010 og 2011. Dette skyldes at 2013 var en relativ mild vinter med få inversjonsepisoder. I år med flere og/eller langvarige perioder med dårlige spredningsforhold, vil antall overskridelser av grenseverdiene kunne være høyere, spesielt gjelder dette overskridelser av døgnmiddel for PM₁₀ (som følge av vedfyring) og timemiddel for NO₂ (som følge av eksosutslipp fra kjøretøy).

4.6 Eksponering

Eksponering er her definert som den konsentrasjonen av luftforurensning befolkningen blir utsatt for. Dette vil variere alt ettersom hvor folk oppholder seg, og på individnivå er dette ikke mulig å estimere utfra de beregningene som er gjort her. Derimot gjøres det et anslag for hva befolkningen som gruppe blir utsatt for som et estimat av helseeffekt på befolkningen. Metoden som brukes, baserer seg på konsentrasjonene ved registrerte hjemmeadresser og data for antall beboere i bygningspunkter for hele Oslo og Bærum. Befolkningsdata er gitt av SSB. Hvert bygningspunkt blir gitt som en konsentrasjon ut i fra spredningsberegningene. For bygningspunktene der konsentrasjonene er over grenseverdiene, vil antall personer registrert bli summert opp for å gi et anslag for hvor stor del av befolkningen som utsettes for høye konsentrasjoner.

4.7 Usikkerheter og modellevaluering

I et modellsystem er det usikkerheter i mange ledd. Til tross for kvalitativt god oversikt over utslippene, er det fortsatt usikkerheter knyttet til både utslippsmengde, den geografiske fordelingen og tidsvariasjonene.

For trafikk er det usikkerhet knyttet til resultatene fra trafikkmodellen, f.eks. i forholdet mellom tunge og lette biler og trafikkmengder. Det mangler detaljert informasjon om kødannelse, noe som kan ha vesentlig betydning for utslippet. Vi mangler også detaljert informasjon om frekvens for salting og støvbinding, noe

som har betydning for konsentrasjonen av veistøv. I tillegg, finnes det naturlige kilder til spesielt PM som ikke er inkludert³⁶.

Bakgrunnsestimatene og vindfeltet er også resultater av modeller som innehar sine egne usikkerheter. Vindfeltet har en oppløsning på 1 km. Spredningen fra veiene antar åpent lende. Dette medfører at spesielt trange byrom, hvor lokale forhold kan være dominerende, er vanskelig å få representert riktig i modellen.

For å kunne evaluere modellen og usikkerhetene knyttet til modell og inngangsdata, sammenlignes resultatene fra spredningsberegningene for dagens situasjon (2013) med data fra målestasjonene i Oslo og Bærum. Sammenligningen viser at forskjellen mellom beregnet og målt årsmiddel for NO₂ varierer fra stasjon til stasjon, men forskjellen er mindre enn ± 30 prosent for 9 av 10 stasjoner.

For PM₁₀ varierer også forskjellen avhengig av hvilken målestasjon man sammenligner med, men modellen underestimerer generelt årsmiddelkonsentrasjonene med rundt 13 prosent (8 av 10 stasjoner). Antall døgnoverskridelser underestimeres også noe. Over- og underestimering er en konsekvens av de ulike mangler og usikkerheter i modellen som nevnt over. At disse vises ulikt fra stasjon til stasjon er fordi kombinasjon av disse faktorene gir ulikt utslag på ulikt sted f.eks. kan trafikk tall ved en stasjon være riktig mens det kan være feil ved en annen.

For noen stasjoner underestimerer modellen årsmiddelet for alle komponentene (f.eks. Bygdøy Allé), mens for Rv4 overestimerer modellen årsmiddelet for alle komponentene. Størst avvik finner vi for NO₂ på Rv4 der modellen overestimerer årsmiddelet med 43 prosent, mens resultatene fra Bygdøy Allé gir dårligst samsvar for PM₁₀ med en underestimering på 40 prosent.

De to mest representative stasjonene for komponenten NO₂ er Hjortnes og Kirkeveien, mens Alnabru og Manglerud er stasjonene med best overensstemmelse for komponenten PM₁₀.

Modellberegningene gir, til tross for usikkerheter i beregningsresultatene, et godt bilde av luftforurensningssituasjonen både med hensyn på nivå og geografisk utbredelse.

³⁶ Branner, sjøsalt og sekundærpartikler dannet fra naturlige atmosfæregasser.

5 Modellberegning av luftkvaliteten i Oslo og Bærum – dagens situasjon og framskrivning til 2020

Luftkvalitetsberegninger er blitt gjennomført for Oslo og Bærum kommune for NO_2 , PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ for dagens situasjon (2013) og for framskrivning til referansesituasjonen 2020. For beregningene av referansesituasjonen 2020 er det antatt at eksisterende tiltak videreføres, og det er tatt hensyn til forventet utvikling i sentrale parametere som bl.a. trafikkmengde, kjøretøysammensetning og befolkningsvekst. Forutsetningene som er lagt til grunn for framskrivningen til 2020, er nærmere beskrevet i kapittel 4.

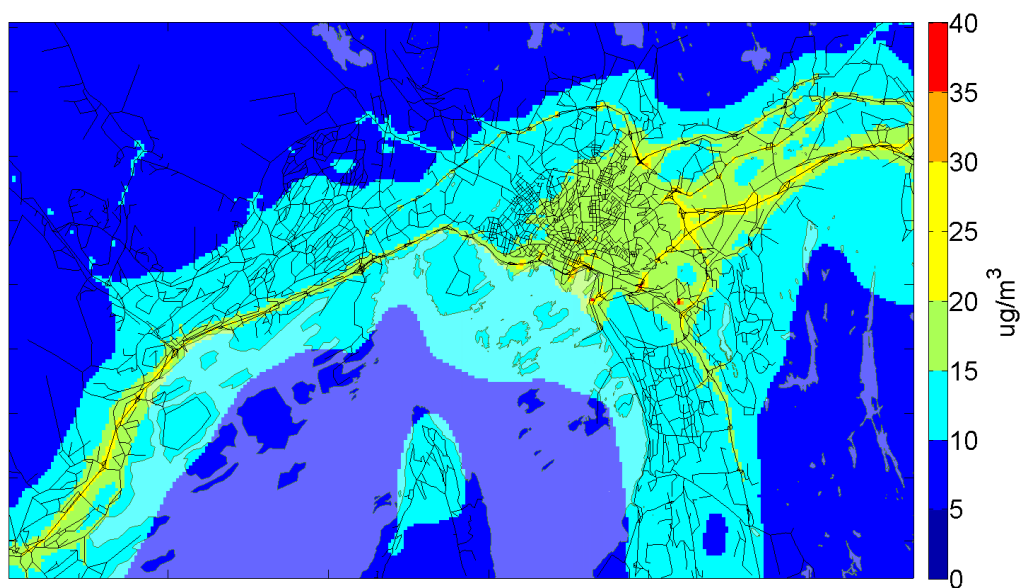
For hver av komponentene er det produsert to typer kart. Ett kart som viser årsmiddelkonsentrasjonene, og ett som viser områder hvor antall overskridelser av timemiddel (for NO_2) og døgnmiddel (for PM_{10}) er høyere enn tillatt i henhold til forurensningsforskriften. For hver av komponentene er i tillegg bidraget fra ulike kildegrupper til totalkonsentrasjonene for de tre komponentene kvantifisert, og det er beregnet hvor mange personer som eksponeres for konsentrasjoner over gjeldende grenseverdier gitt i forurensningsforskriften.

5.1 Beregning av PM_{10}

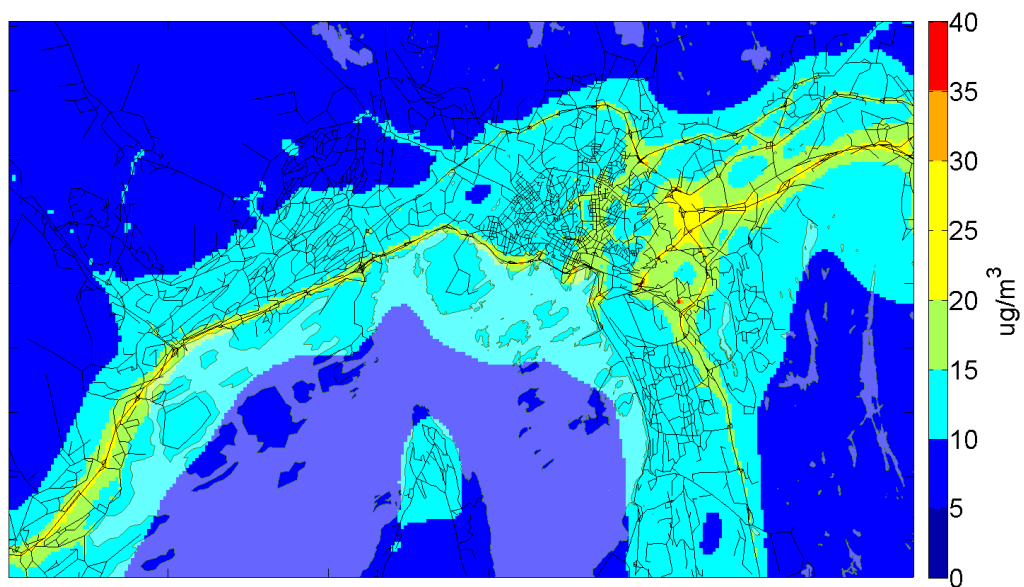
5.1.1 Årsmiddel – PM_{10}

Beregningsresultatene for årsmidler av PM_{10} for henholdsvis dagens situasjon og referansesituasjonen i 2020, er vist i Figur 10.

Beregningene viser at det for dagens situasjon ikke er overskridelser av gjeldende grenseverdi for årsmiddel på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Oslo og Bærum. Dette er i overensstemmelse med det man observerer på målestasjonene. Beregningene viser videre at det forventes en svak økning i PM_{10} -nivåene frem mot 2020, men at nivåene vil ligge godt under dagens grenseverdi.



a) Dagens situasjon



b) Referansesituasjonen 2020

Figur 10 Beregnet årsmiddelkonsentrasjon av PM_{10} for Oslo og Bærum kommune for henholdsvis dagens situasjon (a) og referansesituasjonen 2020 (b). Grenseverdien er på $40 \mu g/m^3$ og er ikke overskredet i noen områder.

5.1.2 Døgnmiddelverdier – PM₁₀

Beregningsresultatene for henholdsvis dagens situasjon (2013) og referansesituasjonen 2020 i forhold til forskriftens krav til døgnmiddel for PM₁₀, er vist i Figur 11. Siden forskriftens krav til døgnmiddel for PM₁₀ tillater 35 døgn med overskridelser av grenseverdien på 50 µg/m³, vises her den geografiske fordelingen av den 36. høyeste døgnkonsentrasjonen av PM₁₀.

Beregningene viser at overskridelser av døgnmiddelverdiene for dagens situasjon kun forekommer i noen områder nær hovedveier med mye trafikk og i områder nær tunnelmunnninger. Beregningene viser videre at det i 2020 kan forventes overskridelser av døgnmiddelverdiene i noen flere områder enn i dagens situasjon nær hovedveiene og tunnelmunnninger.

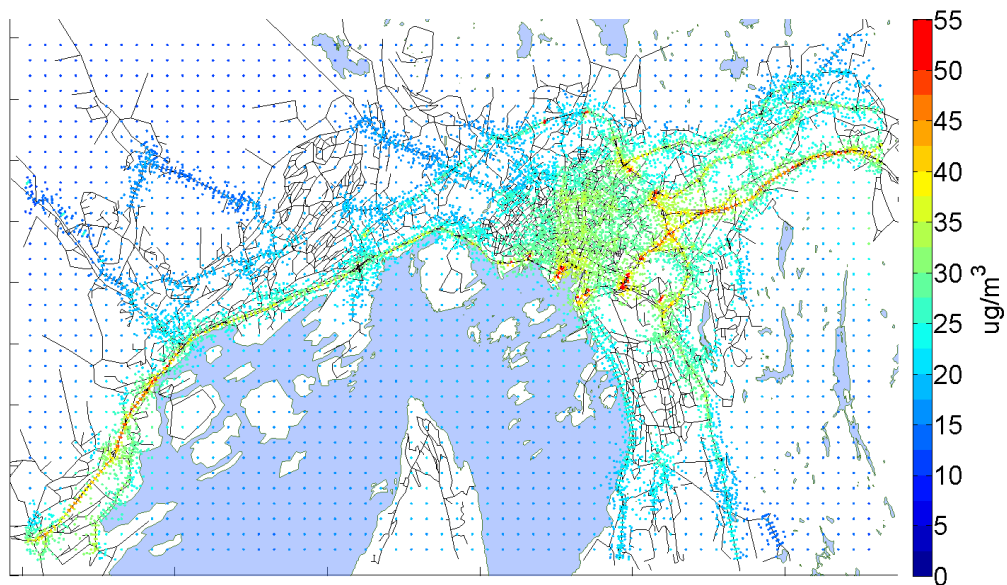
5.1.3 Befolkningseksponering – PM₁₀

Tabell 18 viser antall personer som ved sin bolig utsettes for PM₁₀-nivåer over forskriftskravet for henholdsvis dagens situasjon og referansesituasjonen 2020.

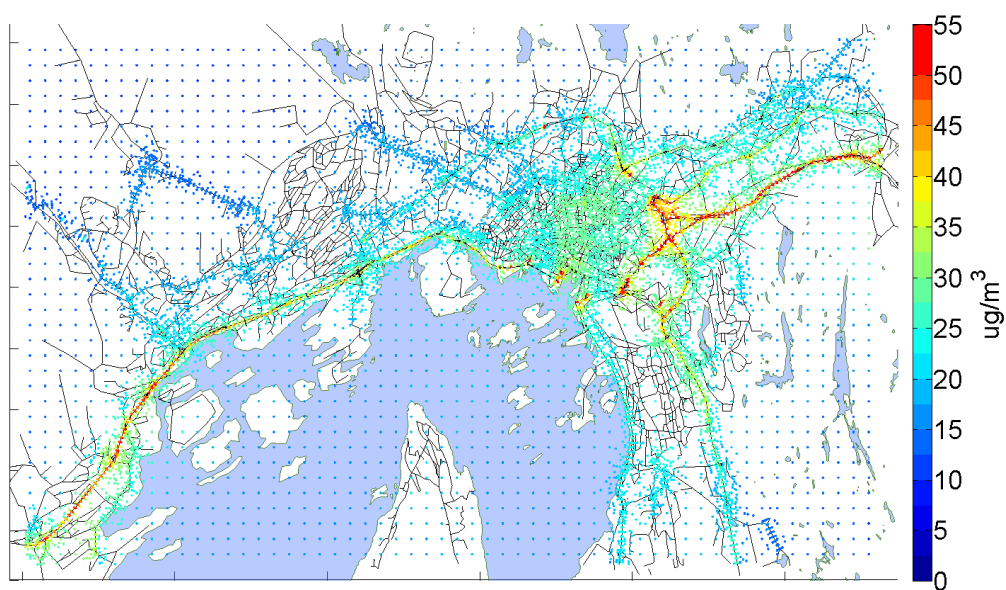
Samlet sett viser beregningene at antall personer som eksponeres for PM₁₀-nivåer over grenseverdien for døgnmiddel i Oslo og Bærum, vil øke fra 116 personer i dagens situasjon til 4175 personer i 2020. Dette skyldes at det er antatt en svak økning i trafikken fram mot 2020, samt at økningen kommer i befolkningsnære områder.

Tabell 18 Antall personer i Oslo og Bærum som ved sin bolig er utsatt for eksponering over PM₁₀-kravene i forurensningsforskriften.

	Totalt i Oslo og Bærum	Totalt i Oslo	Totalt i Bærum
Antall personer eksponert for årsmidler over 40µg/m³			
2013	0	0	0
2020	0	0	0
Antall personer eksponert for mer enn 35 dager med døgnmiddel over 50 µg/m³			
2013	116	7	109
2020	4175	3634	541



a) Dagens situasjon (2013)



b) Referansesituasjonen 2020

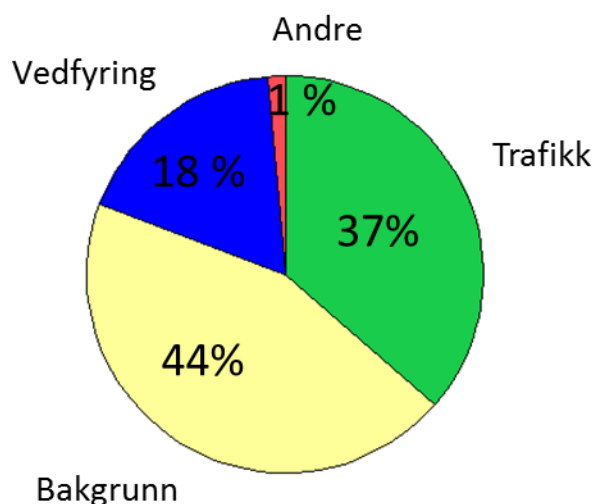
Figur 11 Kartet viser den 36. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM_{10} i Oslo og Bærum for referansesituasjonen 2020. Figuren viser konsentrasjonsfordelingen angitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Forskriften tillater 35 døgn der den midlere PM_{10} konsentrasjonen er over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I områder med verdier over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (røde områder) er forskriftskravet ikke oppfylt.

5.1.4 Kildefordeling - PM_{10}

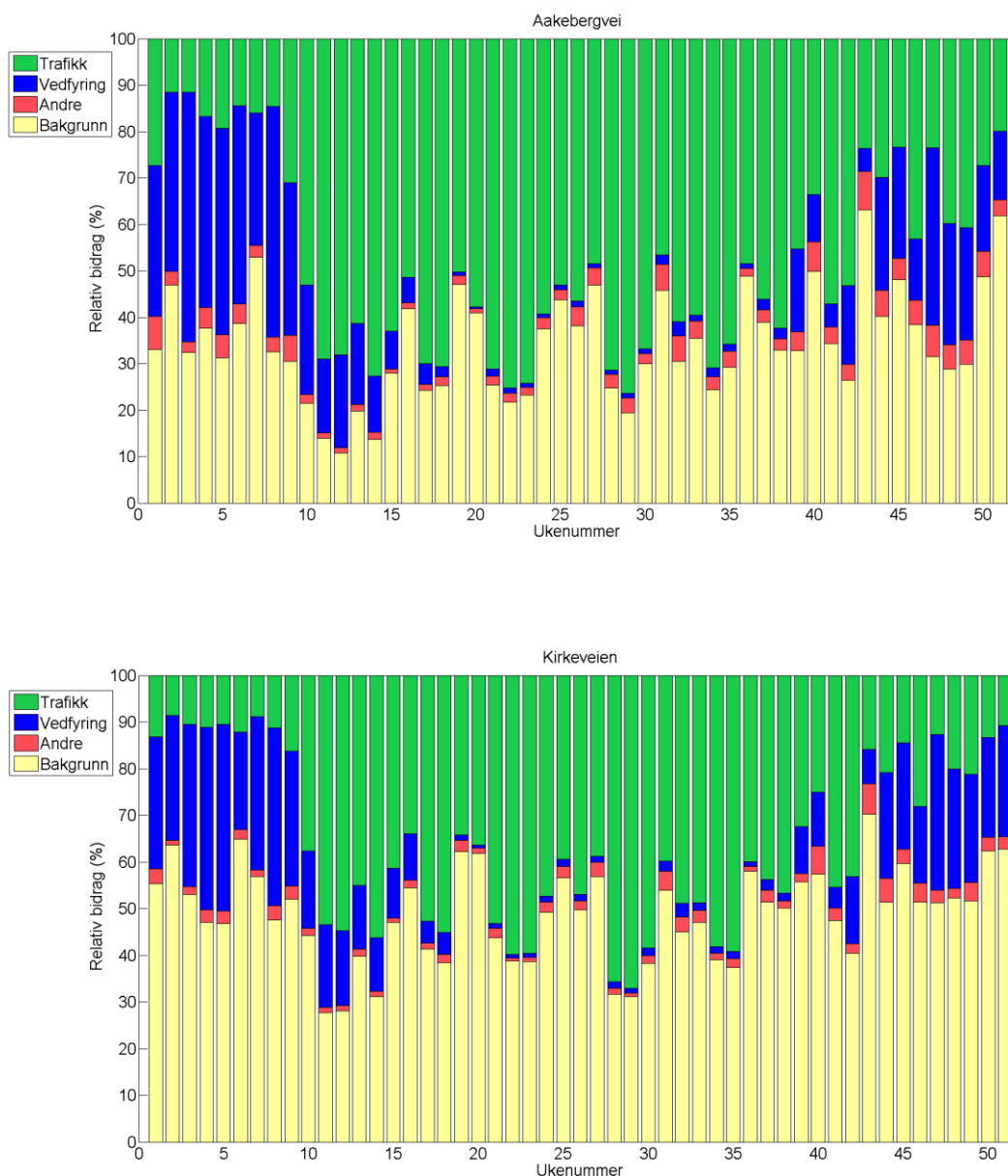
For PM_{10} har bidraget til totalkonsentrasjonen fra de viktigste kildegruppene blitt kvantifisert. Beregningen av kildebidraget er basert på kjøringene for dagens situasjon.

Figur 12 viser hvordan ulike kildekategorier bidrar til totalkonsentrasjonene av PM_{10} i Oslo og Bærum, mens Figur 13 viser hvordan det relative bidraget fra de ulike kildene varierer med årstid på to utvalgte stasjoner. Kategorien «Andre» omfatter blant annet utslipp fra anleggsmaskiner, motorredskaper, m.m.

Beregningene viser at trafikk (37 %) er den dominerende kilden mesteparten av året, men at vedfyring (18 %) er en betydelig kilde i vintermånedene, se Figur 13. I tillegg ser vi at det er et betydelig regionalt bakgrunnsbidrag (44 %) ved alle målestasjonene.



Figur 12: Relativt bidrag fra de ulike kildene til totalkonsentrasjonen av PM_{10} i Oslo og Bærum for dagens situasjon (2013).



Figur 13: Relativt bidrag fra de ulike kildene til de modellerte PM₁₀-nivåene ved to av målestasjonene i Oslo for dagens situasjon (2013).

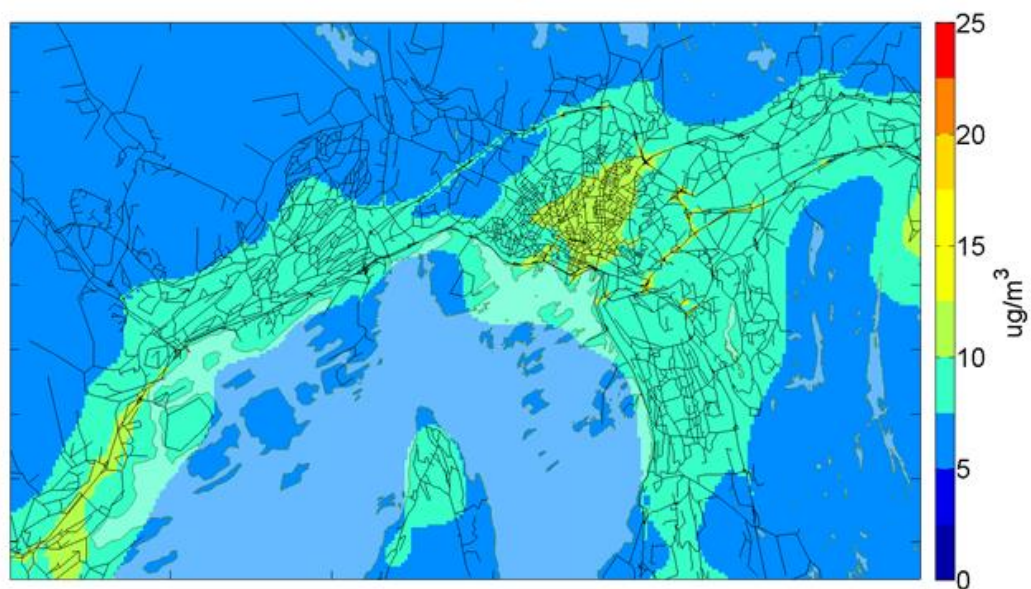
5.2 Beregning av PM_{2,5}

5.2.1 Årsmiddel - PM_{2,5}

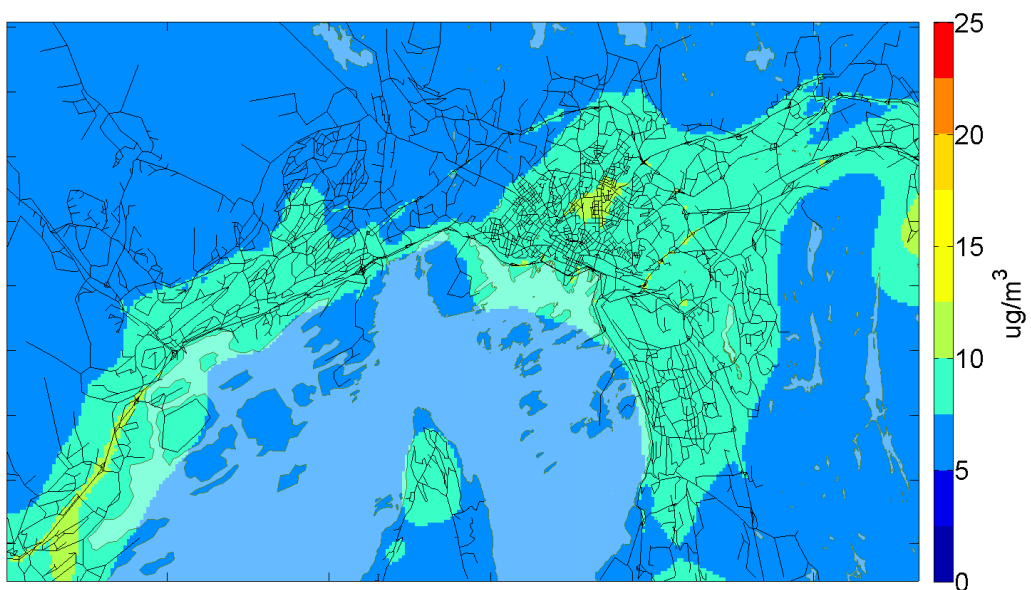
Beregningsresultatene for årsmidler av PM_{2,5} for henholdsvis dagens situasjon og referansesituasjonen i 2020 er vist i Figur 14.

Fra 2015 stilles det krav om at årsmiddelverdien for PM_{2,5} ikke må overstige 25 µg/m³. Beregningene viser at for dagens situasjon ligger årsmiddelkonsentrasjonen godt under den kommende grenseverdien i hele

modellområdet. Beregningene viser en svak nedgang i $PM_{2,5}$ -nivåene frem mot 2020. Det er imidlertid viktig å poengtere at årsmiddelkonsentrasjonen ligger over anbefalte nivåer gitt i Luftkvalitetskriteriene (Tabell 3), samt forslag til nye grenseverdier.



a) Dagens situasjon (2013)



b) Referansesituasjonen 2020

Figur 14 Beregnet årsmiddelkonsentrasjon av $PM_{2,5}$ for Oslo og Bærum kommune for henholdsvis dagens situasjon 2013 (a) og referansesituasjonen 2020 (b). Grenseverdien er på 25 $\mu g/m^3$ og er ikke overskredet i noen områder

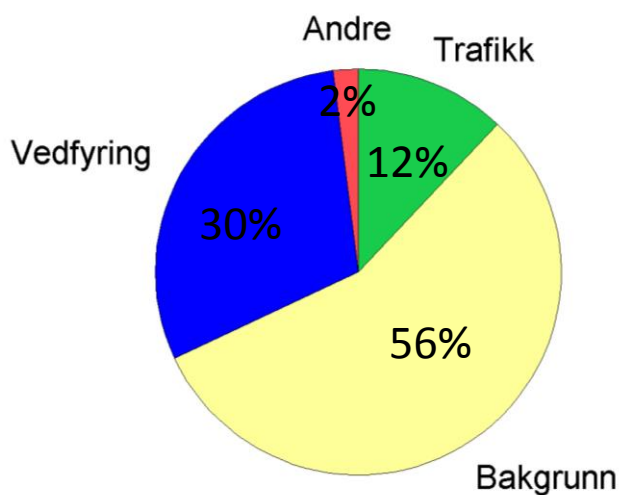
5.2.2 Befolkningseksposering - $PM_{2,5}$

Det er ingen personer som eksponeres for $PM_{2,5}$ -nivåer som ligger over grenseverdien gitt i forurensningsforskriften.

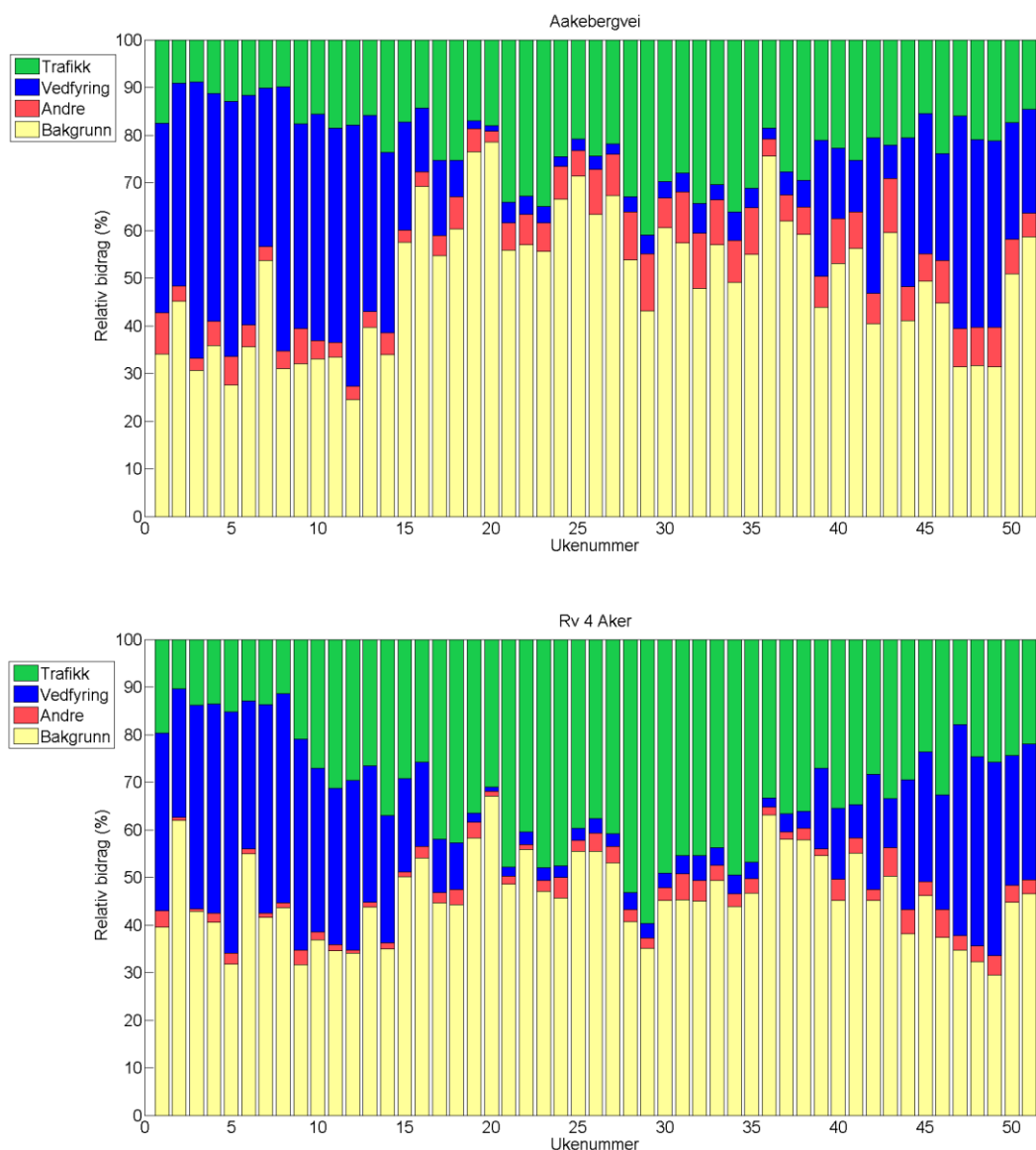
5.2.3 Kildefordeling - $PM_{2,5}$

For $PM_{2,5}$ har bidraget til totalkonsentrasjonen fra de viktigste kildegruppene blitt kvantifisert. Beregningen av kildebidraget er basert på kjøringene for dagens situasjon.

Figur 15 viser hvordan ulike kildekategorier bidrar til totalkonsentrasjonene av $PM_{2,5}$ i Oslo og Bærum. Figur 16 viser hvordan det relative bidraget fra de ulike kildene varierer med årstid på to utvalgte stasjoner. Kategorien «andre» omfatter blant annet utslipp fra anleggsmaskiner, motorredskaper, m.m. Langtransportert forurensning bidrar i vesentlig grad til den totale konsentrasjonen, men i tillegg bidrar utslipp fra trafikk og vedfyring betydelig.



Figur 15 Relativt bidrag fra de ulike kildene til totalkonsentrasjonen av $PM_{2,5}$ i Oslo og Bærum for dagens situasjon (2013).



Figur 16 Relativt bidrag fra de ulike kildene til de modellerte PM_{2,5}-nivåene ved to ulike målestasjoner i Oslo og Bærum for dagens situasjon (2013).

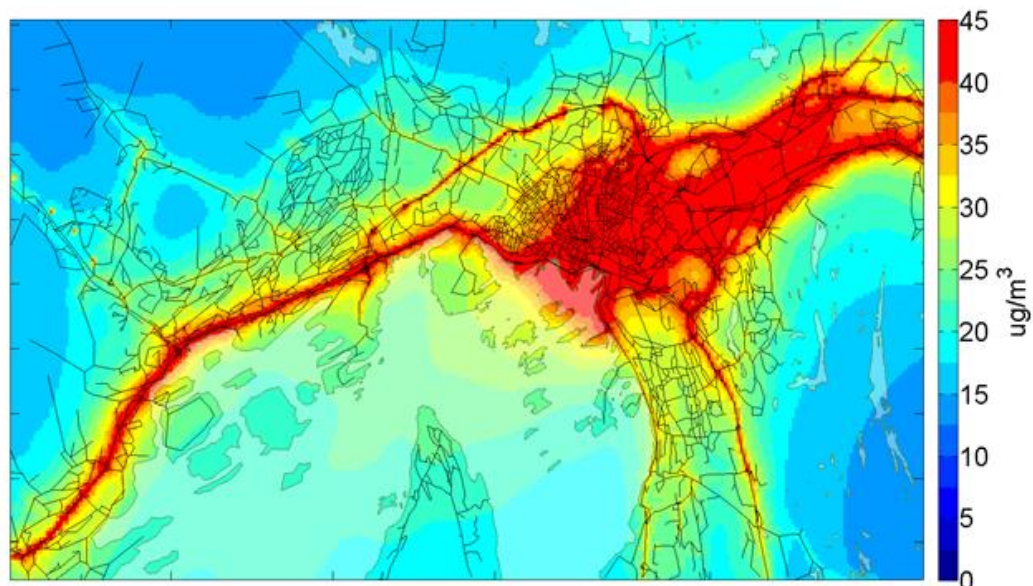
5.3 Beregning av NO₂

5.3.1 Årsmiddel - NO₂

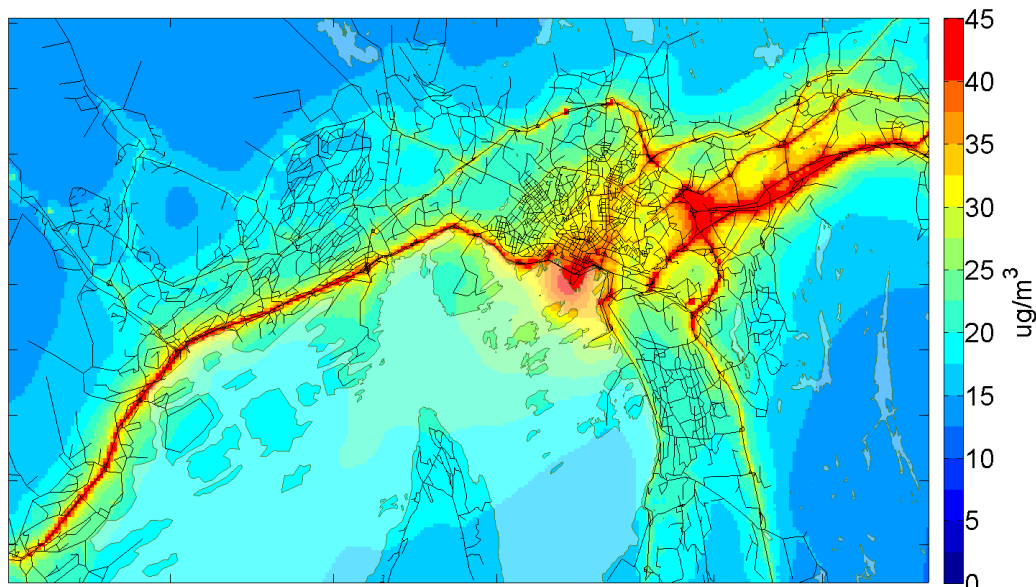
Beregnet årsmiddel for NO₂ for henholdsvis dagens situasjon og referansesituasjonen er vist i Figur 17.

For dagens situasjon viser beregningene at store deler av Oslo sentrum, samt veinære områder i både Oslo og Bærum kommune, har årsmiddelverdier over grenseverdien på 40 µg/m³. Beregningen viser videre at det kan forventes reduksjon i årsmiddelverdiene for store deler av området, men at det fremdeles vil

være betydelige områder med overskridelser av grenseverdien for årsmiddelet på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Reduksjonen skyldes i all hovedsak at det er forventet at nye tunge kjøretøy (Euro VI) antas å ha betydelig lavere NO_x utslipp enn eldre kjøretøy. I beregningene er det også forutsatt at ca. 80 prosent av alle tunge kjøretøy har EuroVI-motorer i 2020. Hvis utskiftingstakten blir langsommere enn antatt i årene som kommer, eller at utslippene viser seg å være høyere enn forventet, vil reduksjonen i NO_2 -nivåene frem mot 2020 bli mindre.



a) Dagens situasjon (2013)



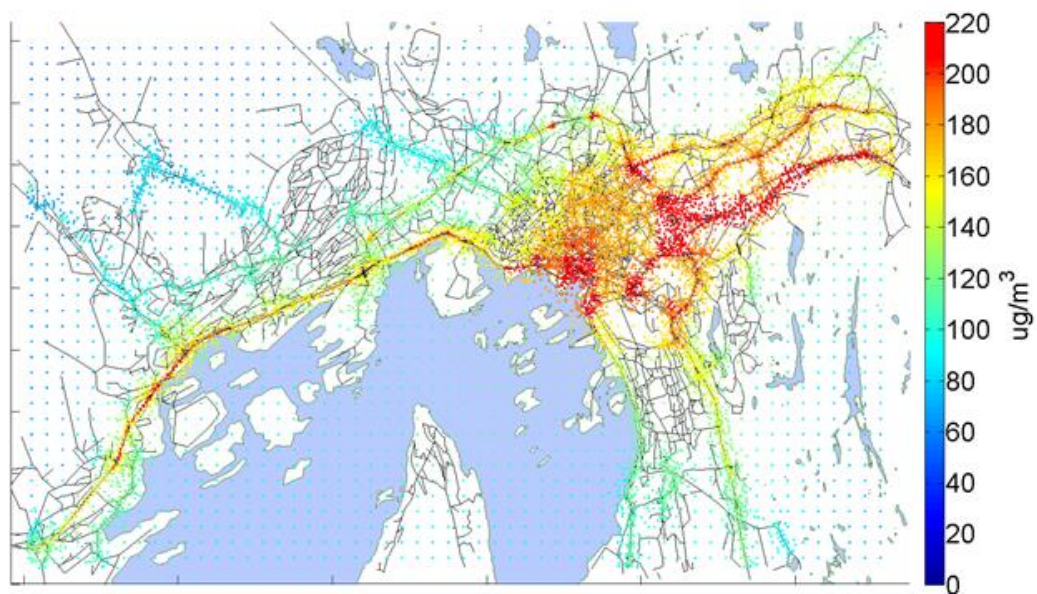
b) Referansesituasjonen 2020

Figur 17 Beregnet årsmiddelkonsentrasjon av NO_2 for Oslo og Bærum kommune for henholdsvis dagens situasjon 2013 (a) og referansesituasjonen 2020 (b). Røde områder angir områder hvor det er overskridelser av grenseverdien i forurensningsforskriften på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

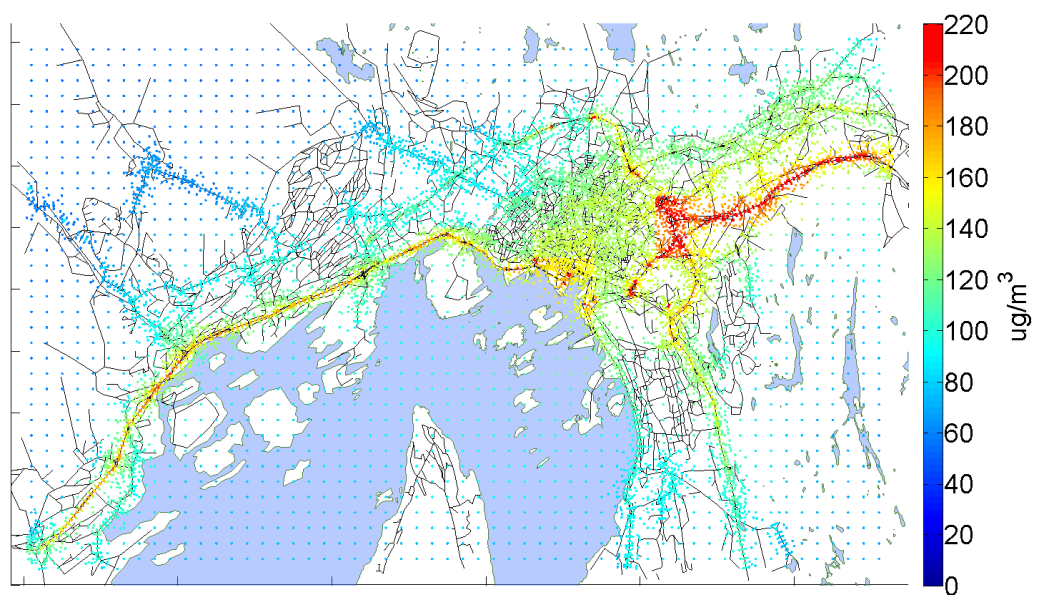
5.3.2 Timemiddel - NO₂

Beregningsresultatene for dagens situasjon (2013) og referansesituasjonen 2020 i forhold til forskriftens krav til timemiddelverdier for NO₂ er vist i Figur 18. Siden forskriftens krav til timemiddel av NO₂ tillater 18 timer med overskridelser av grenseverdien på 200 µg/m³, vises her den geografiske fordelingen av den 19. høyeste timekonsentrasjonen av NO₂.

Beregningene viser at for dagens situasjon forekommer overskridelser av timemiddelverdiene i sentrumsnære områder og langs hovedveier med mye trafikk. Det forventes færre overskridelser av timemiddelverdiene i 2020 i Oslo sentrum, men det vil fremdeles være overskridelser langs de trafikktunge veiene (E6 i Groruddalen, Ring 3 og langs E18), samt i området rundt Oslo havn og i området nederst i Groruddalen (området Økern, Breivoll, Bryn)



a) Dagens situasjon (2013)



b) Referansesituasjonen 2020

Figur 18 Kartet viser den 19. høyeste timemiddelkonsentrasjonen for NO_2 i Oslo og Bærum for henholdsvis dagens situasjon 2013 (a) og referansesituasjonen 2020 (b). Figuren viser konsentrasjonsfordelingen angitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Forskriften tillater 18 timer der den midlere NO_2 konsentrasjonen er over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I områder med verdier over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (røde områder) er forskriftskravet ikke oppfylt.

5.3.3 Befolkningseksposering - NO₂

Antall personer som er utsatt for overskridelser av grenseverdiene for NO₂, er vist i tabellen nedenfor. Det er betydelige reduksjoner i begge kommunene, men størst i Oslo.

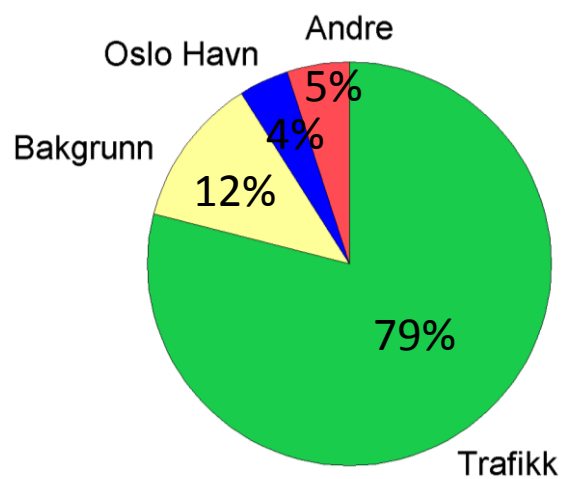
Tabell 19 Antall personer eksponert for NO₂-nivåer over grenseverdier gitt i forurensningsforskriften for dagens situasjon og for referansesituasjon 2020

	Totalt i Oslo og Bærum	Totalt i Oslo	Totalt i Bærum
Antall personer eksponert for årsmidler over 40 µg/m³			
2013	208 329	204 119	4 210
2020	10 177	8 820	1 357
Antall personer eksponert for mer enn 18 timer med timemiddel over 200 µg/m³			
2013	20 276	20 220	56
2020	2 653	2 642	11

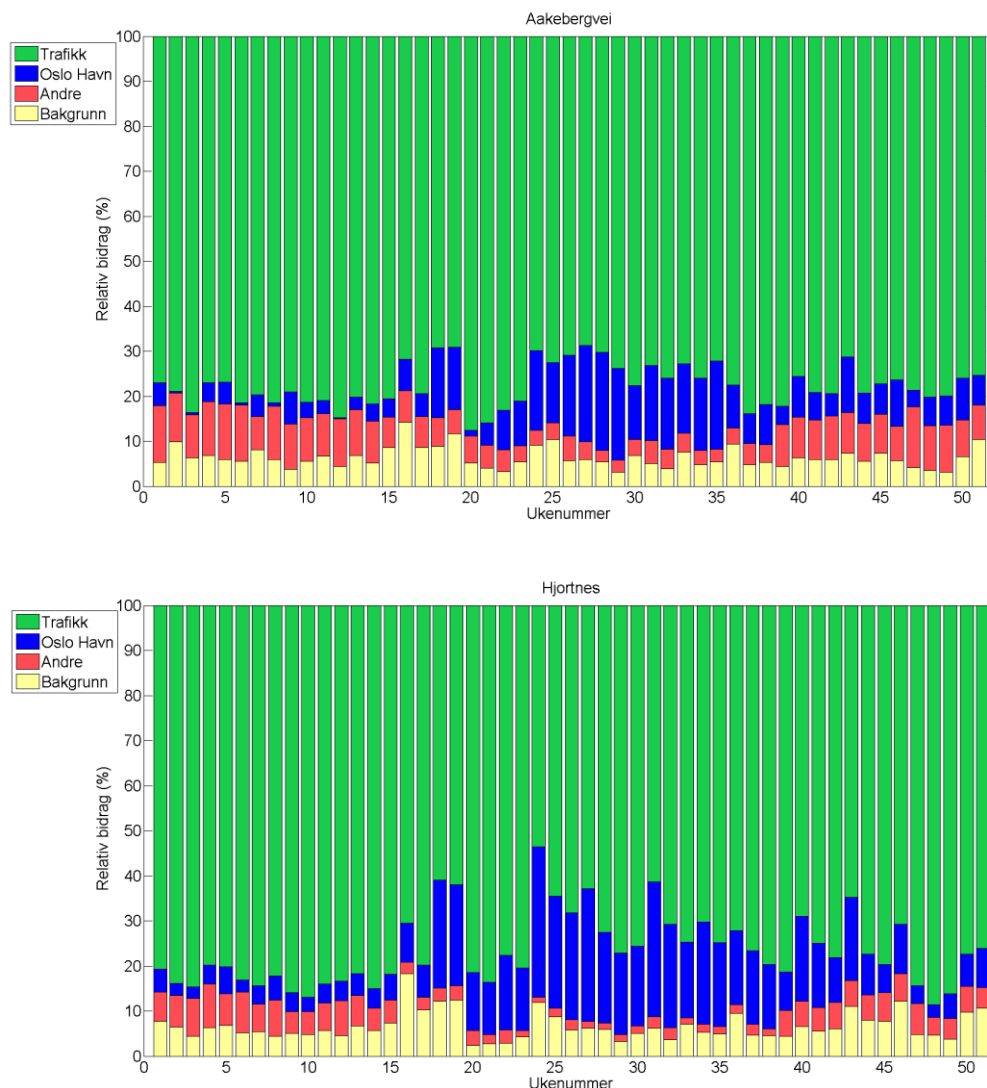
5.3.4 Kildefordeling for NO_x

Figur 19 viser det relative bidraget fra ulike kilder til totalkonsentrasjonen av NO_x (NO + NO₂)³⁷. For NO_x er trafikkeksos (79 %) den klart viktigste utslippskilden i Oslo og Bærum. I tillegg bidrar utslipp fra Oslo Havn KF i områder nær havnen i sommermånedene, Figur 20. Dette er knyttet til cruiseskip i havnen.

³⁷ Det er viktig å vurdere utslipp av både NO og NO₂ fordi NO kan reagere med Ozon og blir NO₂.



Figur 19 Relativt bidrag fra de ulike kildene til totalkonsentrasjonen av NOx i Oslo og Bærum for dagens situasjon (2013).



Figur 20 Relativt bidrag fra de ulike kildene til de modellerte NO_x -nivåene ved to ulike målestasjoner i Oslo og Bærum for dagens situasjon (2013).

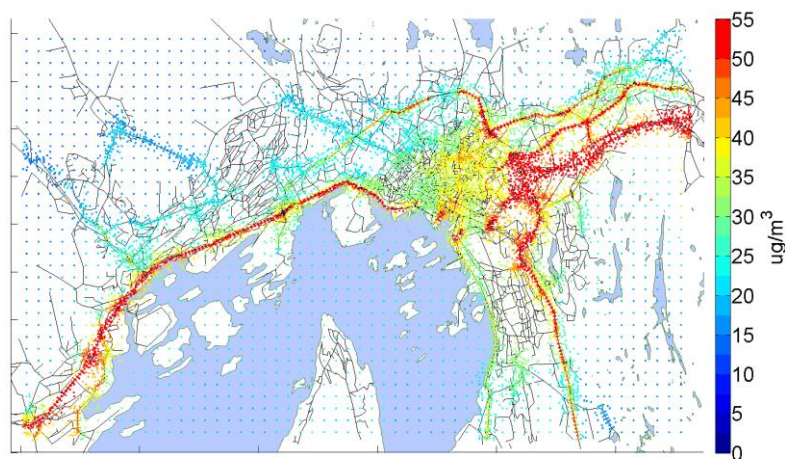
5.4 Nye grenseverdier

Denne reviderte tiltaksutredningen skal først og fremst se på hvilke tiltak det er behov for å iverksette for at gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften skal overholdes. Siden det foreligger konkrete forslag til nye grenseverdier for PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$, gis det likevel her en kort vurdering av hvordan situasjonen i 2020 forventes å bli, med hensyn til overskridelser, hvis de nye grenseverdiene blir vedtatt.

PM₁₀

Figur 10 b) viser at hvis forslaget om en grenseverdi for årsmiddel på $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2020 blir vedtatt vil det forekomme overskridelser langs flere av de trafikktunge hovedvegene (områder markert med gult). Dette vil særlig gjelde E6 i Groruddalen, punkter langs Ring 3 og langs E18, og i et område nederst i Groruddalen (området Økern, Breivoll, Bryn).

Det foreligger også forslag om at antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ senkes fra $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2020. Figur 21 viser den 16. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM₁₀ i referansesituasjonen 2020. Områder markert med rødt viser hvor det kan forventes overskridelser hvis de nye grenseverdiene vedtas.



Figur 21 Kartet viser den 16. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM₁₀ i Oslo og Bærum for referansesituasjonen 2020. Det foreligger forslag om å redusere antall tillatte overskridelser av grenseverdien på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fra 35 til 15.

PM_{2,5}

Blir grenseverdien for årsmiddelverdi senket fra $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2020 som foreslått, vil det kunne forekomme overskridelser av grenseverdiene for årsmiddel av PM_{2,5} i noen områder i Oslo og Bærum kommune, se Figur 14.

5.5 Oppsummering av resultatene

Konsentrasjonsberegningene for dagens situasjon viser at hovedutfordringen i forhold til dagens forskriftskrav er knyttet til nivåene av NO₂. Spesielt urovekkende er det høye antallet personer som er utsatt for overskridelser av årsmiddelet for NO₂.

Beregningene gir betydelig lavere NO₂-konsentrasjoner i 2020 i forhold til dagens situasjon i mange områder (Figur 17). Likevel vil det, uten ytterligere tiltak, fremdeles være overskridelser av både årsmiddel og timemiddel av NO₂ nær trafikkerte veier. Trafikk er den dominerende kilden, men utslipp fra Oslo Havn KF bidrar signifikant i havneområdene i sommermånedene.

Beregningene viser at antall personer som eksponeres for NO₂ over grenseverdiene, ligger vesentlig høyere enn det man fant i forrige tiltaksutredning. Dette skyldes bl.a. at utslippsfaktorene for NO₂ som benyttes i denne tiltaksutredningen, er oppjustert som følge av ny kunnskap om utslipp fra kjøretøy i reell kjøring. Innfasing av nye tunge kjøretøy (Euro VI) med langt lavere utslipp av NO_x gjør at det forventes en sterk reduksjon i utslippene fra 2013 til 2020.

For svevestøv er situasjonen noe bedre i den forstand at betydelig færre personer utsettes for overskridelser av dagens lovpålagte grenseverdier. Det er dog grunn til å være oppmerksom på at det foreligger forslag om skjerpede grenseverdier for PM₁₀ og PM_{2,5}. Bakgrunnen for at fagetatene³⁸ foreslår å skjerpe kravene til svevestøv, er at studier viser at det er betydelige negative helseeffekter for nivåer under dagens grenseverdier.

For PM₁₀ forventes en svak økning av antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddelverdier nær trafikkerte veier. Dette skyldes først og fremst at det i prognosene for 2020 forventes en svak økning i trafikkmengdene.

Hvis de foreslåtte grenseverdiene innføres i 2020 (15 tillatte overskridelser), viser beregningene at det blir overskridelser i 2020 uten ytterligere tiltak.

For PM_{2,5} forventer vi at dagens grenseverdi vil overholdes også i 2020. Hvis den foreslåtte grenseverdien for PM_{2,5} på 12 µg/m³ innføres i 2020, viser beregningene at vi ikke klarer denne i 2020 uten ytterligere tiltak.

³⁸ Miljødirektoratet (2014) Grenseverdier og nasjonale mål. Forslag til langsiktige helsebaserte nasjonale mål og reviderte grenseverdier for lokal luftkvalitet. Oslo, Miljødirektoratet (M-129/2014).

6 Modellberegning av framtidig situasjon med ytterligere tiltak

Spredningsberegningene presentert i kapittel 5 viser at det i 2020 fremdeles vil være overskridelser av grenseverdiene for NO₂, hvis det ikke innføres nye tiltak for å redusere trafikkmengden og dreie kjøretøyparken raskt over mot null- og lavutslippskjøretøy. Resultatene viser at det også vil være behov for tiltak rettet mot PM₁₀.

For å overholde grenseverdiene for NO₂ er det tidligere anslått at det er nødvendig med en kraftig reduksjon i NO₂-utslippene på i størrelsesorden 50 - 60 prosent³⁹. For å få til dette er det både nødvendig med trafikkreduksjon i årene frem mot 2020 og en rask innfasing av null- og lavutslippskjøretøy.

Det er gjort beregninger av luftkvaliteten i 2020 med innføring av en pakke av nye tiltak for å begrense forurensningsnivået i Bærum og Oslo kommune. Beregningene tar utgangspunkt i referanseberegningene for 2020.

Arbeidsgruppen valgte å beregne virkningen av en teoretisk trafikkreduksjon på 20 prosent som ett av tiltakene i pakken. Det er svært omfattende å skulle foreta utslipps- og spredningsberegninger for hvert enkelt trafikkreduserende tiltak, noe som ikke var mulig innenfor rammene av dette prosjektet. Parallelt med arbeidet med tiltaksutredningen fikk Sweco derfor i oppdrag av Statens vegvesen Region øst å se på hvilke konkrete tiltak som kan gi trafikkreduksjoner i denne størrelsesorden. For å oppnå en ytterligere reduksjon i NO₂-utslippene ble det også antatt en reduksjon i havneutslippet og en betydelig innfasing av lavutslippskjøretøy. Tiltakene som anbefales av arbeidsgruppen i kapittel 8 skal sikre at utslippsreduksjonene i denne størrelsesorden oppnås.

Arbeidsgruppen har etter gjennomgang av ulike tiltak (se kapittel 7) valgt å legge følgende forutsetninger til grunn ved modellberegning av tiltakspakke for 2020:

- **Redusert hastighet** (Hastigheten på hovedvegnettet til/fra Oslo blir justert ned: 90-100 km/h -> 80 km/h, 60-80 km/h -> 60 km/h i hele modellområdet, E6, E18, Rv4, Østre Aker og Ring 3).
- **Trafikkreduksjon** på 20 prosent i forhold til referansesituasjonen 2020
- **Økt andel El/Plug in hybrid**; Antar en andel på til sammen 25 prosent; 20 prosent el-bil og 5 prosent hybrid.
- **Reduksjon i havneutslipp**: 5 prosent i forhold til referansesituasjonen 2020
- **Full drift av eksisterende ventilasjonstårn i tunnelene på dagtid**
- **Piggfriandel for dekk som i dag i Oslo og Bærum**; 86 prosent i Oslo, 82 prosent i Bærum (piggdekkavgiften opprettholdes)

³⁹ Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012).

Virkningen av en teoretisk trafikkreduksjon på 20 prosent i forhold til referansesituasjonen representerer en betydelig reduksjon og vil kreve bruk av virksomme restriktive tiltak. Reduksjon av det generelle trafikkvolumet vil gi positiv effekt både på konsentrasjonene av NO₂, PM_{2,5} og PM₁₀, samt støy og CO₂-utslipp, mens en omlegging til lavutslippsbiler (El,hybrid) og reduksjon i havneutslipp vil ha liten effekt på PM₁₀. Redusert hastighet på hovedveiene vil derimot gi lavere nivåer av PM₁₀ siden generering og oppvirvling av støv reduseres.

Utslippsberegninger basert på disse antagelsene ga reduksjon i totale utslipp av både PM₁₀, PM_{2,5} og NO_x, se Tabell 20. Tiltakspakken gir størst reduksjon i NO_x-utslippene innenfor modellområdet på ca 60 prosent. I de neste avsnittene presenteres resultatene fra spredningsberegningene som viser hvordan en slik utslippsreduksjon påvirker konsentrasjonen av de tre komponentene.

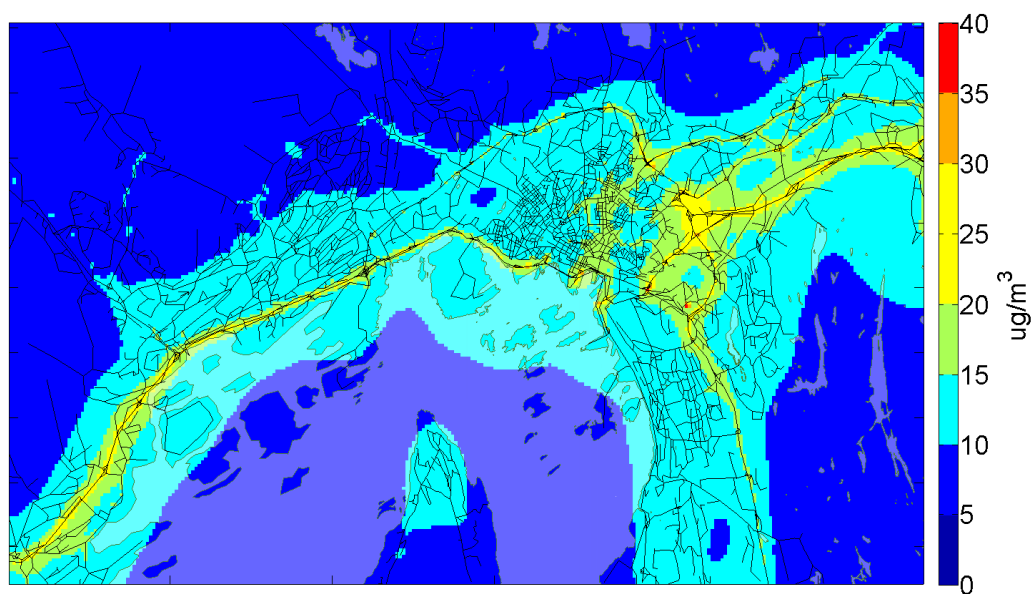
Tabell 20 Prosentvis endring i totale utslipp fra de kjente kildegruppene innenfor modellområdet fra dagens situasjon (2013) og 2020 situasjonen med tiltakspakken

	PM₁₀	PM_{2,5}	NO_x
Trafikk veistøv	-18	-12	
Trafikk eksos	-78	-78	-72
Vedfyring	7	7	3
Skip og havn	-11	-11	4
Andre kilder	0	0	0
Totalt	-8	-4	-59

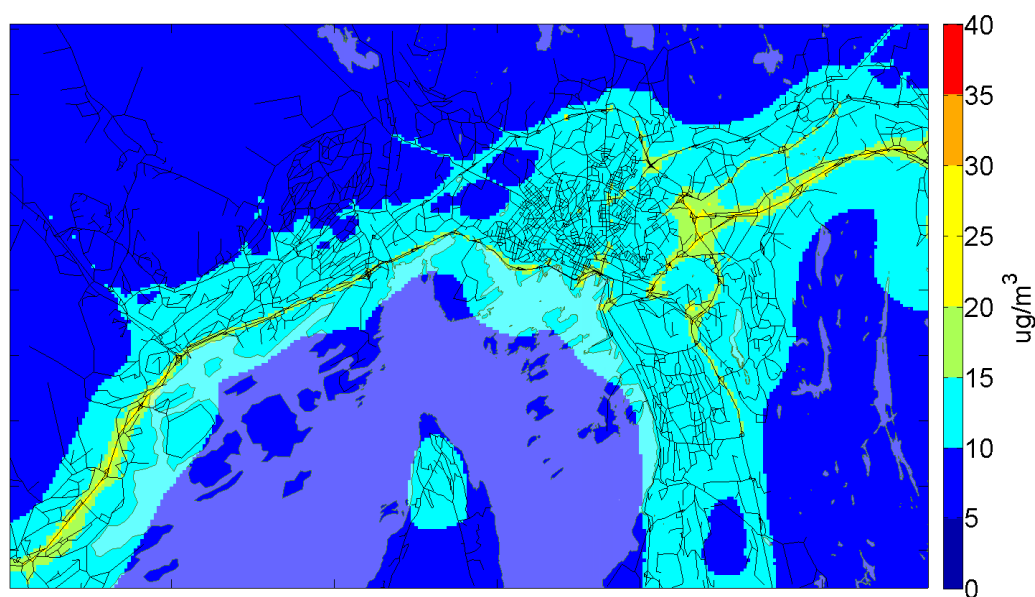
6.1 Effekt av foreslått tiltakspakke på PM₁₀-konsentrasjoner

Figur 22 og Figur 23 viser den samlede effekten av tiltakspakken på PM₁₀. Resultatene for referansesituasjonen er vist i samme figur for sammenligning.

Beregningene viser at med foreslått tiltakspakke vil PM₁₀-nivåene reduseres og at det ikke vil forekomme overskridelse av gjeldende grenseverdier for PM₁₀. Unntaket er ved tunnelmunninger der døgnmiddelverdien overskrides.

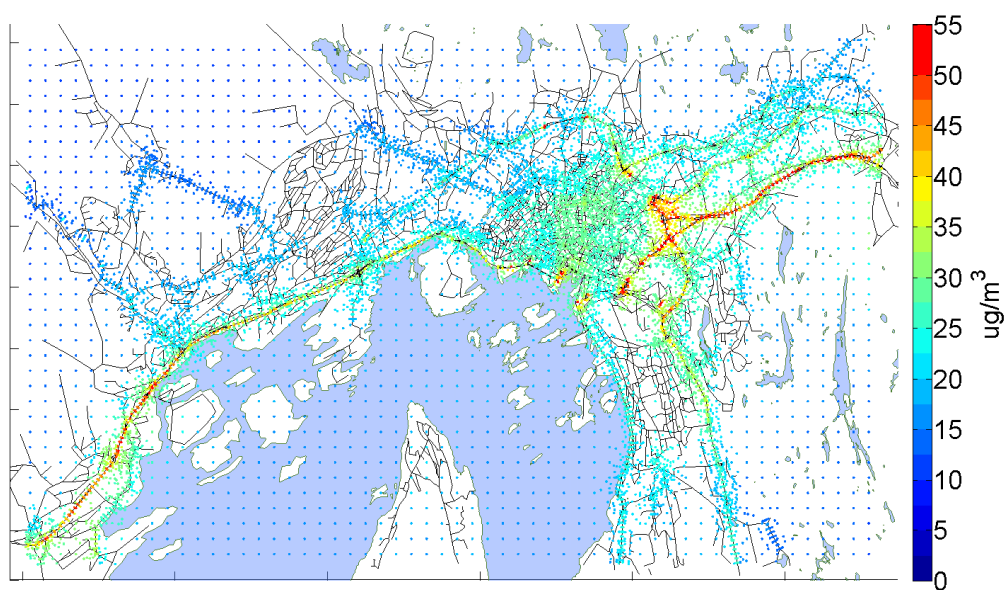


a) Referansesituasjon 2020

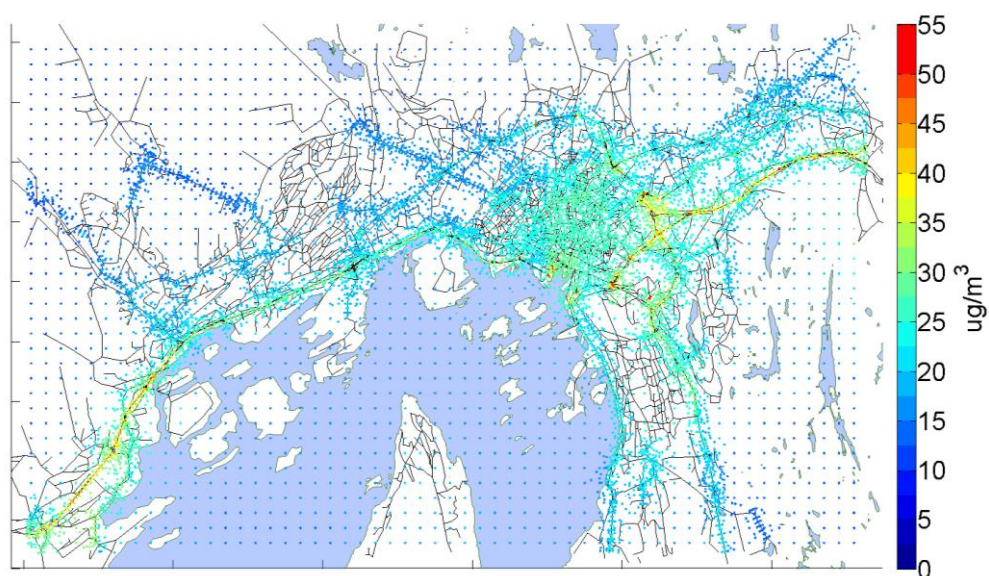


b) Situasjonen i 2020 med tiltakspakke

Figur 22 Figuren viser beregnet årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ for Oslo og Bærum for a) referansesituasjonen 2020 og b) situasjonen i 2020 med foreslått tiltakspakke.



a) Referansesituasjonen 2020

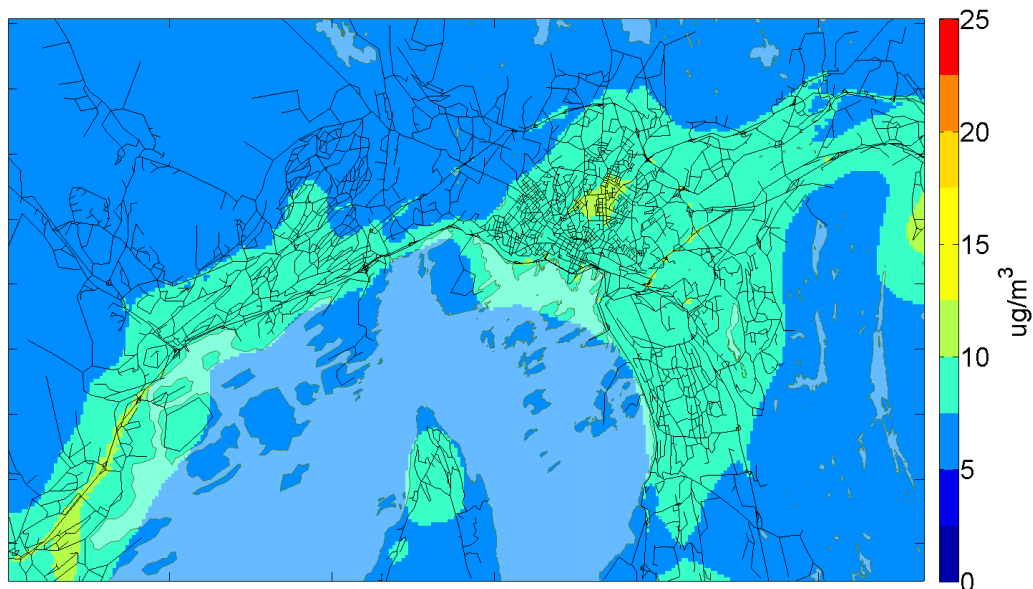


b) Situasjonen i 2020 med tiltakspakke

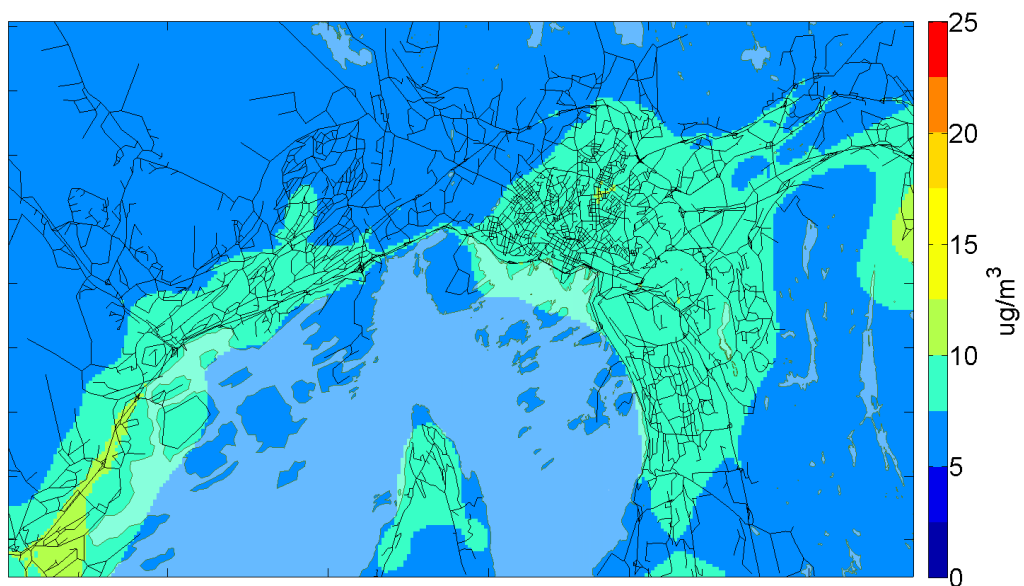
Figur 23 Kartet viser den 36. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM_{10} i Oslo og Bærum for a) referansesituasjonen 2020 og b) situasjonen i 2020 med foreslått tiltakspakke. Figuren viser konsentrasjonsfordelingen angitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Forskriften tillater 35 døgn der den midlere PM_{10} konsentrasjonen er over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2 Effekt av foreslått tiltakspakke på PM_{2,5} konsentrasjoner

Effekten av tiltakspakken på PM_{2,5} er vist i Figur 24. Tiltakspakken vil gi noe reduksjon i PM_{2,5} nivået som følge av redusert trafikk, men siden trafikken kun bidrar til ca. 12 prosent av PM_{2,5} utslippene vil reduksjon i trafikkutslippet gi begrenset effekt på PM_{2,5}. Beregningene viser at det i likhet med referansesituasjonen 2020 ikke forventes overskridelser av grenseverdiene i 2020 etter innføring av tiltakspakken.



a) Referansesituasjonen 2020

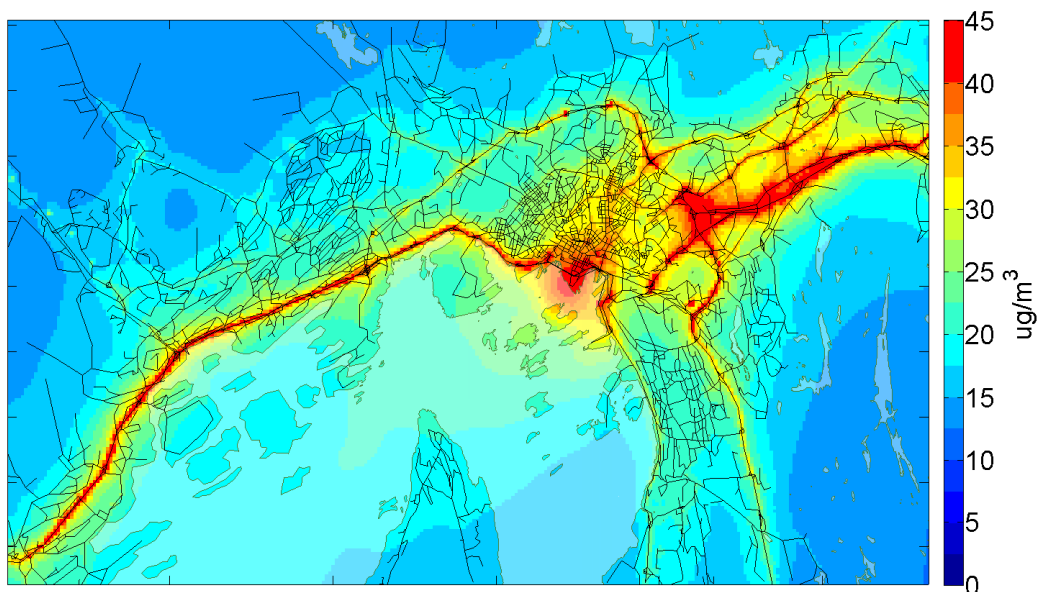


b) Situasjonen i 2020 med tiltakspakke

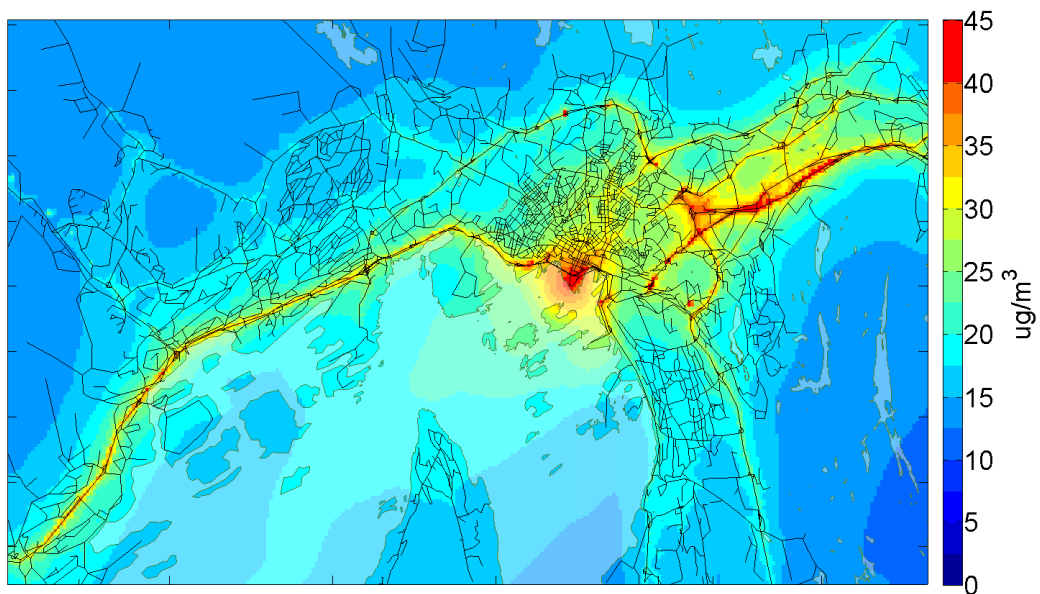
Figur 24 Beregnet årsmiddelkonsentrasjon av PM_{2,5} for Oslo og Bærum kommune for a) referansesituasjonen 2020 og b) situasjonen i 2020 med foreslått tiltakspakke. Grenseverdien er på 25 µg/m³ og er ikke overskredet i noen områder

6.3 Effekt av foreslått tiltakspakke på NO₂- konsentrasjoner

Effekten av tiltakspakken på NO₂-nivået for 2020 er vist i Figur 25 og Figur 26. Tiltakspakken gir betydelige reduksjoner i NO₂-nivået, men det vil fremdeles kunne forekomme overskridelser nær Oslo Havn, samt langs E6 nordover, og i enkelte andre sterkt trafikkerte områder.

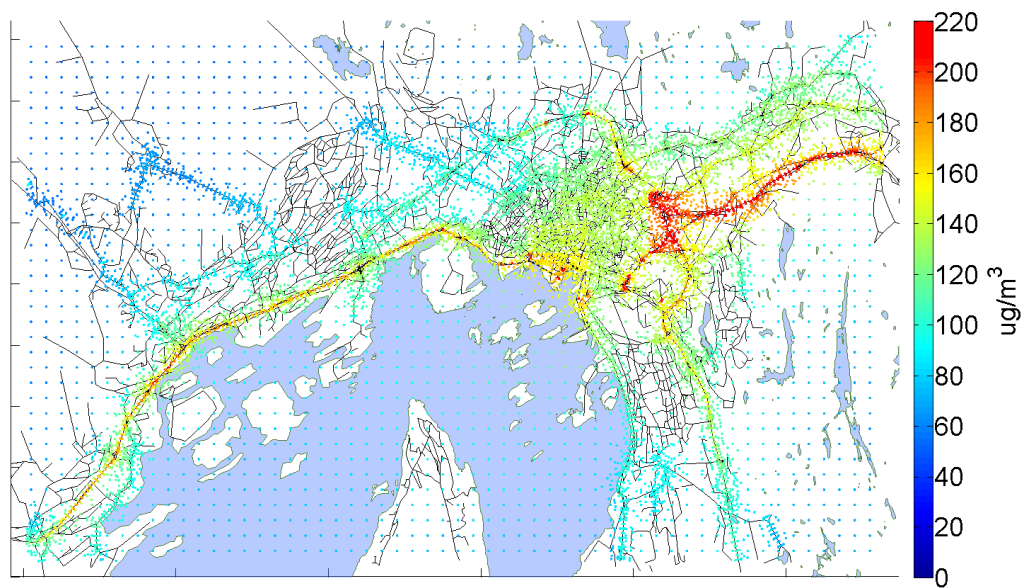


a) Referansesituasjonen 2020

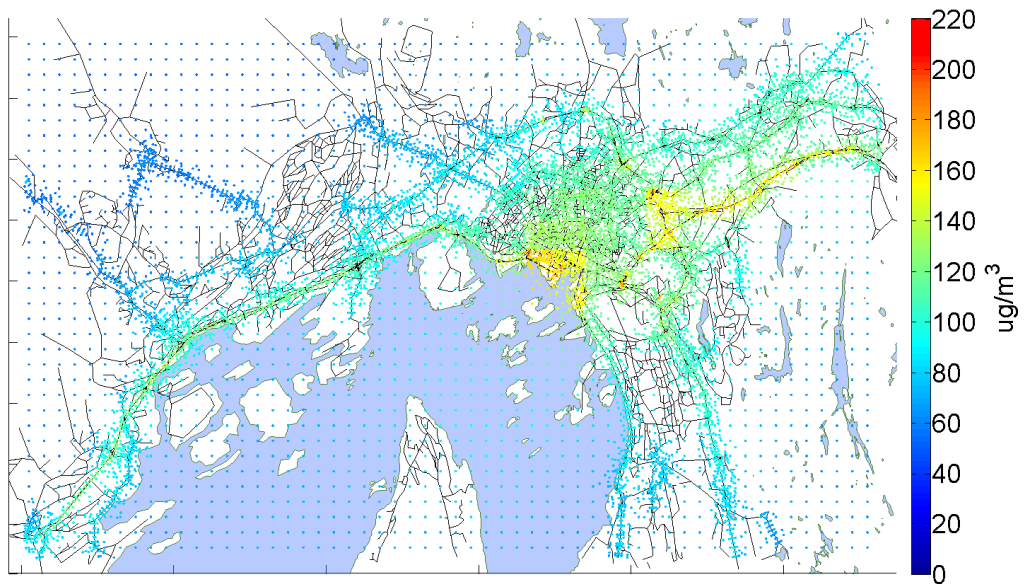


b) Situasjonen i 2020 med tiltakspakke

Figur 25 Figuren viser beregnet årsmiddelkonsentrasjon av NO₂ for Oslo og Bærum kommune a) referansesituasjonen 2020 og b) situasjonen i 2020 med foreslått tiltakspakke. Røde områder angir områder hvor det er overskridelser av grenseverdien i forurensningsforskriften på 40 µg/m³.



a) Referansesituasjonen 2020



b) Situasjonen i 2020 med tiltakspakke

Figur 26 Kartet viser den 19. høyeste timemiddelkonsentrasjonen for NO_2 i Oslo og Bærum for a) referansesituasjonen 2020 og b) situasjonen i 2020 med foreslått tiltakspakke. Figuren viser konsentrasjonsfordelingen angitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Forskriften tillater 18 timer der den midlere NO_2 konsentrasjonen er over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I områder med verdier over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (røde områder) er forskriftskravet ikke oppfylt

Tabell 9 viser antall personer som eksponeres for NO_2 nivåer over grenseverdiene for henholdsvis dagens situasjon, referansesituasjonen 2020 og situasjonen i 2020

med foreslått tiltakspakke. Tiltakspakken gir en betydelig reduksjon i antall personer som eksponeres for NO₂-nivåer over grenseverdiene. Beregningene viser at kravene til timemidler overholdes, men at det fremdeles er i overkant av tusen personer i Oslo kommune som eksponeres for årsmidler over. Det innebærer at det er behov for ytterligere tiltak utover de som er inkludert i tiltakspakken det er utført beregninger for.

Tabell 21 Antall personer som ved sin bolig eksponeres for NO₂ nivåer over grenseverdier gitt i forurensningsforskriften for henholdsvis dagens situasjon (2013), referansesituasjonen 2020 (eksisterende tiltak) og 2020 med foreslått tiltakspakke.

	Totalt i Oslo og Bærum	Totalt i Oslo	Totalt i Bærum
Antall personer eksponert for årsmidler over 40µg/m³			
2013	208 502	204 292	4 210
2020	10 073	8 723	1 350
2020 med tiltakspakke	1 161	1 150	11
Antall personer eksponert for mer enn 18 timer med timemiddel over 200 µg/m³			
2013	20 276	20 220	56
2020	2 653	2 642	11
2020 med tiltakspakke	0	0	0

6.4 Oppsummering

Det er beregnet hvilke effekter en bestemt tiltakspakke vil kunne gi med hensyn til å redusere forurensningsnivået og helsebelastningen på befolkningen i samsvar med kravene i forurensningsforskriften. Forslagene til tiltakspakke er basert på en vurdering av eksisterende tiltak og effektene av disse, samt behov for ytterligere tiltak for å redusere forurensningsnivået slik at grenseverdiene vil bli overholdt.

Beregningene av referansesituasjonen 2020 uten ytterligere tiltak indikerer at det vil forekomme overskridelser av grenseverdiene for NO₂ og PM₁₀. Overskridelsene av NO₂-kravene anses som den største utfordringen og krever dels omfattende trafikkreduserende tiltak og rask innfasing av kjøretøy med lave utslipp.

Gjennomføring av foreslått tiltakspakke viser en betydelig forbedring av luftforurensningssituasjonen. Beregningene indikerer at overskridelser av grenseverdiene for døgnmiddel av PM₁₀ likevel vil forekomme i noen områder nær tunnelmunninger. Antall personer som eksponeres for verdier over

grenseverdien for PM₁₀ reduseres kraftig med tiltakspakken, men fremdeles vil det være personer som eksponeres for verdier over grenseverdien.

Samme tendens ser vi for NO₂. Områdene hvor det forekommer overskridelser av grenseverdien for årsmiddel er vesentlig mindre ved innføring av tiltakspakken, og antall personer eksponert for årsmiddel over grenseverdien er redusert fra 10073 til 1161. Fordi det fremdeles, med tiltakspakken, forekommer overskridelser av NO₂, er det supplert med ytterligere tiltak i handlingsplanen.

Selv med innføring av tiltakspakken, som er lagt til grunn for beregningene, vil det kunne forekomme overskridelser av både PM₁₀ og NO₂ i begrensede områder. For NO₂ er overskridelsene først og fremst langs de trafikktunge veiene (E6 i Groruddalen, Ring 3 og langs E18), samt i området rundt Oslo havn og i området nederst i Groruddalen (området Økern, Breivoll, Bryn). Dette er områder hvor mye av Oslos nybygging av boliger enten pågår (Bjørsvika), eller er tenkt å foregå i årene framover (Filipstad, Hovinbyen). Det vil være viktig å få på plass ytterligere tiltak som kan gi nødvendig reduksjon i forurensningsnivået i disse områdene som f.eks. innføring av ekstra bomsnitt ved Oslos kommunegrense i nord, øst og sør.

Videre viser beregningene at det med tiltakspakken ikke forekommer overskridelser av timemiddel for 2020. Det er dog viktig å understreke at antall overskridelser av timemiddel for NO₂ er svært avhengig av meteorologiske forhold og kan variere mye fra vinter til vinter. Det meteorologiske året som er lagt til grunn for beregningene her (2013) var relativt mildt, og får man et år med en lang periode med lav temperatur og stabilt høytrykk er det mulig at det kan forekomme overskridelser av timemiddelverdien selv med innføring av tiltakspakken. Det er derfor viktig at kommunene har en beredskapsplan som kan iverksettes når episoder med høy luftforurensning inntreffer. Beredskapsplanen skal inneholde kilderettede strakstiltak og informasjonstiltak som varsler befolkningen om helseeffekter av luftforurensning og innføring av strakstiltak.⁴⁰

I NO₂-beregningene er det forutsatt at tunge kjøretøy med Euro VI teknologi har vesentlig lavere utslipp enn eldre teknologier og at dagens utskiftingstakt opprettholdes fremover. Det er viktig at NO_x- utslippene fra flere tunge kjøretøy med Euro VI teknologi måles under reelle kjøreforhold for å verifisere om antagelsene gjelder alle typer nye modeller som kommer på markedet i tiden fremover. Det samme gjelder personbiler med Euro 6 teknologi.

Beregningene viser at den tiltakspakken som er benyttet ved modellkjøringene, ikke gir reduksjoner i forurensningsnivået som er store nok til å unngå at forurensningsforskriftens krav brytes. Dette betyr at det må anbefales tiltak utover de som er inkludert i beregningene her, for å overholde grenseverdiene i 2020, se kapittel 8.

⁴⁰ Bratland, S., Guttu, S., Bay, B.R. (2014) Lokal luftkvalitet. Tiltaksutredninger. Oslo, Miljødirektoratet (M-252/2014).

7 Vurdering av aktuelle tiltak

Som vist i forrige kapitler, overskrides i dag grenseverdiene for NO₂ i både Oslo og Bærum. For første gang siden 2006 ble det også registrert overskridelse av grenseverdien for døgnmiddel av PM₁₀ ved målestasjonen på Hjortnes. Framskrivningene for 2020 viser at det, uten ytterligere tiltak, vil forekomme overskridelser av grenseverdiene for både NO₂ og PM₁₀ i Oslo og Bærum.

Viktige tiltak for å håndtere situasjonen for svevestøv og NO₂ er først og fremst tiltak som bidrar til å redusere trafikkomfanget, samt tiltak som kan påvirke produksjon og oppvirvling av veistøv. I tillegg vil en rask innføring av lavutslippskjøretøy (El, Hybrid) bidra til vesentlig lavere NO₂-utslipp.

Folks valg av transportmiddel er påvirket av hvilke transportressurser de har. Varierende grad av tilgang på førerkort og egen bil, tilgang til sykkel og tilgang til kollektive transporttilbud av god standard, gir varierende valgmuligheter. I valget mellom ulike muligheter er tidsbruk og andre kostnader de viktigste, men også standard og komfort betyr mye.

Vanlig økonomisk teori om tilbud og etterspørsel tilsier at når prisen på et gode går opp, går etterspørselen ned. En kan med andre ord forvente redusert trafikkmengde når det kreves bompenger på en strekning eller for å bevege seg inn i et område. Og økt reising om prisen settes ned. Dersom relative kostnadsforhold mellom transportmidler påvirkes, vil også transportmiddelbruken kunne endres. Tilsvarende effekter må det forventes at endringer i prising av parkering vil ha.

Det er av stor betydning for NO₂-utslippene hvilket drivstoff som benyttes. En overgang fra, i første rekke, diesel, til bruk av kun elektrisitet, og en kombinasjon av fossilt brennstoff og elektrisitet, vil derfor ha betydning for NO₂-utslippene. Større betydning dess større andel el-bilene utgjør av bilparken. Det er lite å hente på å skifte fra bensin til El, mens en utfasing av dieselpersonbiler vil gi store utslippsreduksjoner.

Incentivene for fremme av større innslag av elektriske biler i bilparken – gunstig engangsavgift og gunstig årsavgift, fritak for betaling i bomring og for bruk av parkeringsplass, kjøring i kollektivfelt – vil også kunne vurderes for å fremme større innslag av hybridbiler og el-varebiler i vognparken. Imidlertid er det en innebygget motsetning i ønsket om å fremme bruk av bil i en situasjon hvor det uttalte målet i Nasjonal Transportplan (NTP) er at veksten i persontransporten skal tas ved bruk av kollektivtransport, med sykkel og til fots. Det er også viktig å huske på at alle kjøretøy, uavhengig av type drivstoff, bidrar til veislitasje og oppvirvling av veistøv.

Flere av tiltakene (bl.a. miljødifferensierte bompenger og lavutslippssone) krever implementering av nye teknologiske løsninger hva gjelder betalingsmuligheter og regulering.

I dette kapitlet gis en nærmere presentasjon av mulige tiltak som kan bidra til å realisere mål om å tilfredsstille krav stilt i forurensningsforskriften.

7.1 Arealbruk - Konsentrert utbygging

Så å si all forskning om by- og tettstedsutvikling og transport viser at konsentrert utbygging gir mindre transportarbeid enn mer spredt utbygging. Dette er en naturlig følge av at det blir kortere avstander å tilbakelegge i det daglige jo flere bosatte, arbeidsplasser og servicetjenester det er innenfor et gitt areal. Det er også slik at jo mer konsentrert byen er, dess lettere kan reisene avvikles til fots eller med sykkel. Det er også lettere å etablere gode kollektive transportsystemer dess flere som sogner til stasjoner og knutepunkter i det kollektive systemet. Det er derfor viktig for utviklingen av det framtidige transportomfanget at tilveksten i befolkning og arbeidsplasser blir lokalisert innenfor og i umiddelbar tilknytning til eksisterende tettsteds- og byområder.

Regjeringens nylig reviderte statlige retningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging⁴¹ ber planleggende enheter å etablere kompakte byer gjennom fortetting. Dette er en langsiktig strategi som, dersom den realiseres, på lang sikt vil gi relativt mindre transportomfang per innbygger enn i dag, og en transportmiddelfordeling med mindre bruk av personbil. Dette vil i sin tur gi reduserte utslipp av NO₂ og mindre partikkelproduksjon og tilhørende mindre oppvirkning av støv.

Mulighetene for realisering av en mer sentralisert utbyggingsstrategi er i øyeblikket store. Regjeringen har, som påpekt ovenfor, nylig revidert statlige planretningslinjer hvor kompakt by og fortetting er grunnleggende elementer. Lokalt har planmyndighetene i Oslo og Akershus de siste årene gjennomført et planleggingsarbeid med utvikling av ulike arealbruksscenarioer fram mot 2030. Det har blant annet vært utredet konsekvenser for transportomfanget av de ulike scenarioene.⁴²

I ny kommuneplan for Oslo⁴³ fokuseres det på at framtidig fortetting primært skal skje i en rekkefølge innenfra og utover langs banenettet.

I forslag til ny arealdel i kommuneplanen til Bærum⁴⁴ vektlegges fortsatt utbygging av Fornebu, konsentrert byutvikling i de viktige kollektiv-knutepunktene Sandvika og Lysaker, samt senterutvikling og boligfortetting langs eksisterende banetraseer. Samtidig legges det opp til en mer restriktiv holdning til bilbasert utbygging, og nye og mer restriktive parkeringsnormer. Kolsåsbanen er

⁴¹ Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014) Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging. Fastsett ved kgl. res. av 26.09 2014, jf. plan- og bygningsloven av 27. juni 2008, § 6-2. Oslo, Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

⁴² Strand, A., Engebretsen, Ø., Kwong, C.K., Isberg, L., Christiansen, P. (2013) Transportkonsekvenser av ulike utbyggingsalternativer i Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus. Sluttrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1267/2013).

⁴³ Oslo kommune (2014) Oslo mot 2030: Smart, trygg og grønn. Høringsutkast datert 11.2.2014. Oslo, Oslo kommune.

⁴⁴ <https://www.baerum.kommune.no/PageFiles/62489/Arealstrategi%20for%20B%C3%A6rum%20kommune%20vedtatt%20301013.pdf>

nå ferdig utbygd og representerer et stort kollektivløft for Bærum. Forlengelse av Kolsåsbanen, ny T-bane til Fornebu, ny bussvei langs E18 og Sandvikabanen ligger inne i kommuneplanen og er viktige tiltak for å øke kollektivandelene og redusere utslipp og forurensing. For å sikre at det tas hensyn til luftkvalitet i plan- og byggesaker er det tatt inn en særskilt bestemmelse i kommuneplanens arealdel. Bestemmelsen henviser til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Retningslinjen skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningslovens § 20-1.

Kostnadene ved en konsentrasjonsstrategi er vanskelig å uttale seg spesifikt og konkret om, men mye tyder på at det er en samfunnsøkonomisk gunstig strategi. Dette som en følge av at infrastrukturkostnadene blir mindre. I et arbeid for noen år siden⁴⁵, ble det illustrert at et «Miljøscenario», der all trafikkvekst fordeles på kollektivtransport og sykkel, ville koste halvparten av det et «bilsenario» ville koste. I bilsenarioet tas all trafikkvekst ved økt bilbruk.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Stor	Middels	Langsiktig tiltak

7.2 Miljødifferensierte bompenger

Det å måtte betale bompenger er en kostnad ved det å velge egen bil på en reise som får noen til å redusere sitt reiseomfang, og eventuelt også til å velge bort bilturen til fordel for andre transportmidler eller rett og slett la være å reise. Bompenger har, ifølge noen undersøkelser, en kortsiktig elastisitet på -0,56⁴⁶ og en langsiktig elastisitet på -0,82, mens køprising i Stockholm ga elastisiteter på -0,70/-0,86. I begge tilfellene ser vi at den langsiktige effekten av å øke bompengene er større enn den kortsiktige. De reisende trenger tid til å omstille seg til nye rammevilkår.

I Rogaland ble bompengene innkrevningen for noen år siden opphevet i Rennfastsambandet. Opphøret av bompengene innkrevningen førte til en betydelig trafikkvekst.⁴⁷ Veksten skyldes både at folk velger å foreta flere reiser og at flere velger å kjøre selv i stedet for å benytte buss eller sitte på med andre når kostnadene ved å reise blir mindre.

⁴⁵ Urbanet Analyse (2011) Kollektivtrafikk, veiutbygging eller kaos. Scenarier for hvordan vi møter framtidens transportutfordringer. Oslo, Urbanet Analyse (UA Rapport, 23/2011).

⁴⁶ Det betyr at en økning av bompengene med en prosent resulterer i en trafikknedgang på vel en halv prosent.

⁴⁷ Berg, C., Lædre, P.E. (2008) Bompengenes innflytelse på trafikkmønsteret. *Samferdsel*, 47(5), 14-15.

I SWECOs modellkjøringer⁴⁸ for å illustrere betydningen av bompenger for trafikkarbeidet i regionen, framgår det at en tredobling av takstene i bomringen reduserer trafikkarbeidet med ti prosent, mens en dobling gir seks prosent reduksjon. Ved å innføre miljødifferensierte takster i bomringen, kan man i tillegg bidra til en raskere innfasing av en renere kjøretøypark som El- og hybridkjøretøy og tunge kjøretøy med Euro VI teknologi. Før realisering må det utredes nærmere hvordan en slik differensiering i betaling etter kjøretøyets utslipp skal utformes.

Innføring av et ekstra bomsnitt ved Oslos kommunegrenser vil også kunne forsterke effekten av økte takster i bomringen og bidra til at områder utenfor dagens bomsnitt får lavere forurensningsnivåer. Med grunnlag i den estimerte framtidige forurensningssituasjonen (se kapittel 6), bør slike ekstra bomsnitt vurderes etablert ved grensen mot nord, øst og sør. I vest er det allerede innført et ekstra bomsnitt ved kommunegrensen.

Hindringene mot å gjennomføre økte takster i bomringen er alene politiske, og representerer derfor ikke overstigelige barrierer dersom formålet med endringene anses viktige nok. Kostnadene ved en endring av takstene er ikke særlig store. Siden bomringen eksisterer, begrenser kostnadene seg i hovedsak til skiltendringer. Nye bomsnitt fordrer i tillegg kostnader til etablering av nødvendige installasjoner. Før en differensiering mellom kjøretøy i bomringen kan innføres må nødvendig teknologi utvikles.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Stor	Stor	Umiddelbar effekt, økende over tid

7.3 Miljøfelt/Sambruksfelt

Bruk av personbil for avvikling av de daglige reisene er avhengig av de forholdene som tilbys de kjørende. Den relative tidsbruken sammenliknet med alternativ transport, for eksempel kollektivtransport, er viktig. Det heter, som en tommelfingerregel, at dersom det tar dobbelt så lang tid å reise kollektivt som med egen bil, er det få som, hvis de er i en valgsituasjon, velger det kollektive alternativet. Tiltak som gir lavutslippsalternativene fordeler i forhold til tidsbruk vil altså være gunstige.

Et slikt tiltak er å innføre miljøfelt og sambruksfelt som vil gi tidsfordeler for de som samkjører eller som velger null – eller lavutslippskjøretøy. Sambruksfelt er her definert som et felt på veger der det er to felt eller flere, hvor det er tillatt for personbiler med flere enn en person i bilen, og eksempelvis også for biler drevet med el- eller hybrid drivstoff. Det kan vurderes også å gi tungtransport tilgang til et slikt felt dersom de kan dokumentere lave NO₂-utslipp. Dette feltet kan skaffes til veie ved å gjøre om et av de eksisterende feltene for vanlig trafikk til slik

⁴⁸ SWECO (2014) Inndata til Airquis fra RTM23. Teknisk dokumentasjon og resultat. Foreløpig rapport 2014-10-20. Oslo, SWECO.

spesifisert bruk. Kollektivfelt som allerede er på plass skal ikke bli påvirket av dette tiltaket. Effekten av et slikt tiltak er færre biler i trafikksystemet i mest belastede time, og mindre transportarbeid med bil (målt som kjørte km). Det gir samtidig mindre utslipp av NO₂ og mindre partikkelproduksjon. Miljøfelt er en annen betegnelse på det samme. I tillegg kan også evt nye kollektivfelt åpnes for ulike prioriterte trafikanter alt etter den lokale situasjonen.

Det er ingen tvil om at dette tiltaket er effektivt når det gjelder å få til redusert trafikkarbeid. I rapporten «Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekt for NO₂» finner man at innføring av miljøfelt ga en reduksjon i trafikkarbeidet på ca. 6 prosent og en reduksjon i NO₂-utslippene på ca. 11 prosent. Innføring av et miljøfelt vil kunne gi større effekt på lenger sikt siden det mest sannsynlig vil øke innfasing av lavutslippskjøretøy som f.eks. el- og hybridbiler.

Kostnadene ved tiltaket vil være beskjedne – begrenset til skiltendringsarbeider og oppmerkingstiltak.

Redusert vegkapasitet

I SWECOs arbeid med å beregne effekter av ulike typer tiltak på trafikkarbeidet ved hjelp av transportmodellen for Oslo (RTM 23+)⁴⁹, var innskrenkninger i kapasiteten for avvikling av individuell biltrafikk (fjerne et bilfelt) det mest effektive tiltaket. Trafikkarbeidet ble redusert med 17 prosent. Tiltaket vil representere en sterk innskrenkning i vegkapasiteten for avvikling av individuell persontransport, og vil kreve bruk av andre typer virkemidler for å få avviklet transportetterspørselen⁵⁰. Det vil derfor trolig være et omstridt, og dermed vanskelig, tiltak å få gjennomført. Men skal den lokale forurensningen kunne holdes under angitte nivåer i forurensningsforskriften, er det vanskelig å komme utenom denne type virkemiddel.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Stor	Stor	Umiddelbar effekt

⁴⁹ SWECO (2014) Inndata til Airquis fra RTM23. Teknisk dokumentasjon og resultat. Foreløpig rapport 2014-10-20. Oslo, SWECO.

⁵⁰ I dette prosjektet har det ikke vært mulighet til å vurdere andre faktorer som fremkommelighet, samfunnsøkonomi, etc. Det vil være behov for å utrede et slikt tiltak ytterligere.

7.4 Effekt av redusert hastighet

Siden hastigheten har betydning for slitasjen av vegbanen, er det forventet å finne positive effekter for luftforurensningen ved å senke hastigheten. Miljøfartsgrenser har derfor vært innført på noen strekninger i Oslo, og Statens vegvesen Region øst (SVRØ) har foretatt før- og etterundersøkelser for å dokumentere effekten. Disse viser gjennomgående positive resultater⁵¹.

Vinteren 2004/2005 gjennomførte SVRØ en reduksjon av hastigheten på Rv 4 fra Sinsen til Grorud i Oslo fra 80 til 60 km/t. En før- og etterundersøkelse^{52 53} ble foretatt av verdier for PM_{2,5} og PM₁₀, samt NO, NO_x og NO₂ ved en veinær målestasjon nær Aker sykehus og på en bakgrunnsstasjon inne på sykehusets område. Midlere gjennomsnittlig nivå og nettonivå⁵⁴ av luftforurensningen på Rv 4 ble sammenlignet med tilsvarende nivåer som gjennomsnitt for tre veinære stasjoner i Kirkeveien, på Løren og på Manglerud. I hver av vintrene ble nivå og nettonivå på Rv 4 beregnet i prosent av gjennomsnittlig nivå og nettonivå på de øvrige stasjonene.⁵⁵ Nettonivået (bidraget fra veien) gikk ned fra vinteren 2004 til vinteren 2004/05. Det var tydelig reduksjon i konsentrasjonen av PM₁₀ ved Rv 4, relativt til de andre målestasjonene, etter at miljøfartsgrensa ble innført.⁵⁶ Støynivået ble også merkbart redusert.

Gode effekter fra prøveprosjektet på Rv 4 medførte at miljøfartsgrense også ble innført på utvalgte strekninger langs Ring 3 (2006) og E18 (2007). I mars 2011 ble skiltet hastighet redusert til 70 km/t permanent på Rv 4 og Ring 3. Ulykkesanalyser på de tre strekningene har vist en betraktelig reduksjon i antall ulykker ved redusert hastighet.

⁵¹ Gjerstad, K.I., Sundvor, I., Tønnesen, D. (2012) Vurdering av luftkvalitet. Måledatanalyse og litteraturstudie. Kjeller, NILU (NILU OR, 43/2012).

⁵² Hagen, L.O., Larssen, S., Schaug, J. (2005) Miljøfartsgrense i Oslo. Effekt på luftkvaliteten av redusert hastighet på rv 4. Kjeller, NILU (NILU OR, 41/2005).

⁵³ Kontinuerlige målinger (timemiddelverdier) ble foretatt vinteren 2004 (januar-april) med skiltet hastighet 80 km/t og vinteren 2004/05 (oktober-april) med skiltet hastighet redusert til 60 km/t.

⁵⁴ Nettonivå er definert som målt nivå fratrasket det målte nivået på bakgrunnsstasjonen Aker sykehus. Nettonivået er derfor i hovedsak bidraget fra trafikken ved stasjonene.

⁵⁵ Endringer i disse relative nivåene på Riksvei 4 fra den første til den andre vinteren gir informasjon om virkningen av nedsatt hastighet. Ved å sammenlikne nivåer på denne måten elimineres i stor grad effektene av meteorologiske forhold og endringer i piggdekkbruk, siden det må antas at disse effektene er omtrent likeverdige på alle stasjonene. Dermed fås et uttrykk for effekten av nedsatt kjørehastighet på Riksvei 4.

⁵⁶ Årsmiddelet for PM₁₀ ble redusert med ca. 35 prosent, mens endringene i PM_{2,5} er små. De høyeste timemiddelkonsentrasjonene av PM₁₀ er redusert med cirka 30 prosent, og de høyeste døgnmiddelverdiene av PM₁₀ på rv 4 er redusert med mer enn 20 prosent fra vinteren 2004 til vinteren 2004/05. Også årsmiddelet for NO_x ble redusert, men mindre enn PM₁₀ - ca. 10-15 prosent.

SWECO har, i det tidligere refererte arbeidet, beregnet effekten på trafikkarbeidet av å innføre hastighetsreduksjon på alle hovedveger i Osloregionen og fant at et slikt tiltak vil kunne gi en reduksjon på tre prosent i trafikkarbeidet. Denne reduksjonen må henføres til at konkurranseforholdet mellom bilturer og kollektivturer bedres for kollektivtransporten når bilistene får mindre hastighet. Det skjer en overgang mellom transportmidler.

Innføring av redusert hastighet på hovedveger i Oslo regionen anses som et godt tiltak for å redusere PM₁₀-nivåene. Motforestillingene hos trafikantene har ikke vært sterke, og gjennomsnittshastigheten har blitt redusert på de aktuelle veglenkene til tross for at ordningene ikke har vært overvåket. Kostnadene er beskjedne.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Liten	Stor	Liten	Umiddelbar effekt

7.5 Styrket kollektivtilbud

For å få redusert personbiltrafikken kan kapasitetsinnskrenkninger og avgifter i bomringer og for parkering være nødvendige tiltak. Slike restriktive tiltak må samtidig kombineres med positive tiltak i blant annet kollektivtrafikken for å sikre at behovet for å reise kan tilfredsstilles uten for store oppofrelser fra den enkelte. Det kan dreie seg om frekvensøkninger og reduksjon i takster, men også om transportmateriell som gir den reisende større komfort.

7.6 Parkeringsregulering

Visshet om tilgang på parkering ved bestemmelsesstedet for en reise til en overkommelig kostnad økonomisk og tidsmessig (i form av gangavstand), er anerkjent som en viktig faktor for valg av transportmiddel. Bruk av egen bil ved en reise forutsetter at det er mulig å få satt fra seg bilen slik at hensikten med reisen kan realiseres. Dersom kostnadene ved hensetting av kjøretøyet blir for høye, enten det skjer ved at tilgangen på parkeringsplasser er begrenset slik at det blir lange gangavstander, eller ved at det avkreves parkeringsavgifter av et visst omfang, vil det kunne få den reisende til å avlyse reisen eller la den bli foretatt med et annet transportmiddel.

Regulering av parkeringstilgangen, både ved omfanget av plasser som er tilgjengelig i det enkelte byområdet, og ved prising av tilbudet, er derfor effektive virkemidler for å påvirke så vel transportomfanget som transportmiddelfordelingen, og dermed luftforurensningen.

SWECOs inkorporering av parkeringsrestriksjoner i sitt modellarbeid, i form av en dobling av parkeringsavgiften i sentrale deler av Oslo (kun der det allerede i dag kreves betaling), viste liten effekt på samlet trafikkarbeid; én prosents reduksjon. I dette studiet doblet man parkeringsavgiften kun i Oslo sentrum og kun på steder hvor det i dag allerede er parkeringsavgift. I et prosjekt finansiert av

Statens vegvesen Region øst beregnet Urbanet Analyse AS effekten av å øke parkeringsavgiften i hele modellområdet, samt innføre parkeringsavgift der det ikke kreves betaling i dag, inkludert plasser tilknyttet arbeidsplasser. For dette scenarioet ble antall bilreiser redusert med ca. 20 prosent.⁵⁷

Mulighetene for å ta i bruk parkering som virkemiddel i bypolitikken, er blitt større de senere årene. I Oslo tas parkeringsplasser bort i gater for å gi bedre framkommelighet for kollektivtransporten, til tross for protester fra næringsdrivende i området.

I Oslo er beboerparkering innført som en prøveordning i enkelte bydeler. Beboerparkering er en løsning hvor beboere i en bydel kan få tilgang til en fleksibel (ikke fast) parkeringsplass i gata mot betaling. Andre kan enten ikke benytte seg av gateparkering i området eller må betale på timesbasis der betalingsparkering er innført. Hensikten med beboerparkering er å sikre best mulig tilgjengelighet til offentlige parkeringsplasser for beboere i bydelene. En permanent ordning er ventet innført løpende fra 2015.

Kostnadene ved innføring av parkeringsreguleringer er beskjedne.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Stor	Stor	Umiddelbar effekt

7.7 Innfartsparkering

De siste årene er det blitt mer og mer vanlig å snakke om å etablere parkeringsplasser ved kollektive transportmidlers holdeplasser, stasjoner og knutepunkter utenfor de sentrale delene av byregioner, såkalte innfartsparkeringsplasser. Hensikten er at så vel bilisten som syklisten skal ta seg fram til en stasjon i de ytre delene av bysamfunnet, og deretter benytte det kollektive transporttilbudet videre mot sentrum. Tiltaket er tenkt å avlaste innfartsårene, og utnytte den kollektive transportkapasiteten bedre. Registrering av parkering på slike plasser, utført for Akershus fylkeskommune i 2012/2013, viser høyt belegg og at plassene benyttes av personer som bor i forholdsvis kort avstand til den aktuelle stasjonen⁵⁸. Undersøkelsene av effekter av dette tiltaket er foreløpig få, men inntil videre vil vi anta at tilgang til slike plasser medfører redusert transportomfang med bil, og tilhørende mindre luftforurensning.

Barrierene mot å anlegge slike plasser ser i øyeblikket ut til å være svært små. Innfartsparkeringsplasser som begrep finner innpass i stadig flere administrative og politiske dokumenter. Kostnadene ved opparbeidelse av slike plasser varierer

⁵⁷ Høiskar, B.A.H., Sundvor, I., Haug, W.T., Solli, H., Santos, G.S., Vogt, M. (2014) Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekten på NO₂. Kjeller, NILU (NILU OR, 50/2014).

⁵⁸ Akershus fylkeskommune (2013) Kartlegging av innfartsparkering i Oslo-området for Akershus med utvalgte plasser i Buskerud. Vedlegg til sak til hovedutvalg for samferdsel den 24. april 2013. Oslo, Akershus fylkeskommune.

selvfølgelig mye, men kan antydes til 30 000 - 50 000 kroner per plass (anleggskostnader og erverv) i områder utenfor tettstedene, mens de kan bli ganske store i mer bymessig bebyggelse (250 000). I den sistnevnte typen områder eksisterer det for øvrig en debatt om hensiktsmessigheten av å oppta verdifull grunn i lokalsentra til hensetting av biler. Innfartsparkering kan gi økte utslipp lokalt ved parkeringsplassen. Innfartsparkering må derfor lokaliseres på steder hvor eksisterende luftkvalitet og bebyggelse tåler økte utslipp. Ellers vil bare problemet flyttes fra et sted til et annet. Oslo og Akershus har utviklet en egen strategi for innfartsparkering ⁵⁹

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Middels	Middels	Middels	Umiddelbar effekt

7.8 Piggdekkgebyr

Omfanget av partikler i luften som følge av biltrafikk, avhenger sterkt av bilenes evne til å slite ned, eller rive opp, vegdekket. Pigger i dekkene er en sentral faktor. Piggdekk produserer 20-40 ganger større mengder slitasjepartikler enn piggfrie dekk. I tillegg gir piggdekk støv med finere partikler enn piggfrie dekk⁶⁰. Tunge kjøretøyer sliter ned vegbanen inntil fem ganger mer enn lette biler. For å hindre høye verdier av partikler i luften, gjelder det dermed å holde andelen biler uten piggdekk så høy som mulig.

For å sikre dette, ble det innført piggdekkgebyr i Oslo i 1999. Det hadde som effekt at andelen piggfrie dekk økte fra 50 prosent i 1999 til 79 prosent i 2001. Deretter ble piggdekkgebyret fjernet, noe som førte til et umiddelbart fall i andelen piggfrie dekk – til 72 prosent i 2003. Gebyret ble gjeninnført i 2004 og har siden ført til stadig økende piggfriandel. I årene etter 2010 har andelen piggfrie dekk vært 86 prosent. Også erfaringer fra Trondheim illustrerer gebyrets betydning for dekkbruk. Piggfriandelen er i Trondheim redusert hvert år siden kommunen avviklet gebyret i 2010 – fra 77 prosent piggfrie dekk i 2010 til 64 prosent i 2014.

Det kreves i dag ikke piggdekkgebyr i Bærum, og det er heller ingen planer om å innføre det. Kommunestyret sa nei da forslaget var oppe til vedtak i tilknytning til forrige tiltaksutredning. Det er imidlertid grunn til å tro at piggdekkgebyret i Oslo har betydning også for bruken av piggfrie dekk i Bærum og andre tilgrensende

⁵⁹ Akershus fylkeskommune (2013) Strategi for innfartsparkering i Akershus og Oslo. Høringsutkast oktober 2013. Oslo, Akershus fylkeskommune.

⁶⁰ Snilsberg, B. (2008) Pavement wear and airborne dust pollution in Norway – Characterization of the physical and chemical properties of dust particles. Trondheim, Norwegian University of Science and Technology (Doctoral Theses at NTNU, 2008:133).

kommuner, siden det er stor trafikk over kommunegrensen. Piggfriandelen i Bærum er i 2014 83 prosent, et nivå den har ligget på de siste årene.

Piggdekkgebyr er et effektivt virkemiddel for å sikre en høy andel piggfrie dekk på bilene i et område – og dekk uten pigger er et effektivt tiltak for å holde svevestøvproduksjonen lav. Tiltaket er allerede innført for Oslo kommune og ordningen foreslås videreført som i dag.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Ingen	Stor	Middels	Umiddelbar effekt

7.9 Støvdemping og renhold

Støvdemping har god effekt på konsentrasjonen av svevestøv. Effekten er undersøkt på flere strekninger.⁶¹ Andre studier viser at støvdemping med magnesiumklorid kan redusere konsentrasjonen av PM₁₀ kraftig (14 prosent - 75 prosent), mens effekten på PM_{2,5} er betydelig mindre, 0 prosent - 20 prosent reduksjon.⁶² Det er i midlertid viktig at støvdemping ikke overdrives, da salting kan ha andre negative konsekvenser for miljøet⁶³.

Effekten av vasking og feiing er mindre klar. Det er også verdt å merke seg at selv de mest moderne maskinene på markedet kun kan benyttes ned til temperaturer på -10 grader °C.

Støvdemping og renhold er tiltak som er lett å gjennomføre. Kostnadene er også moderate. Det er viktig at kommunene og Statens vegvesen Region øst går sammen om å utarbeide en gjennomføringsplan for å effektivisere dette tiltaket på de strekningene som er aktuelle.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Ingen	Stor	Liten	Umiddelbar, kortsiktig effekt

⁶¹ Statens vegvesen Region øst gjennomførte målinger av støvkonsentrasjoner i Festningstunnelen. Målingene viste at ved jevnlig bruk av salting som støvdempende tiltak, vil utslipp av vegstøv fra tunnelen reduseres med en faktor fra 2 til 4. Studier av effekter av støvbinding i Strømsåstunnelen i Drammen (Effekt av vasking, feiing og salting i Strømsåstunnelen vinteren 04/05 (Aldrin, 2006)) konstaterte en tydelig effekt av støvbinding på konsentrasjonen av PM₁₀ og PM_{2,5}. Effekten inntreffer umiddelbart og ser ut til å vare i 5-9 dager.

⁶² Aldrin, M., Steinbakk, G.H., Rosland, P. (2010) Analyse av luftkvalitet og effekt av støvdemping basert på data fra 2001-2009. Oslo, Norsk Regnesentral (NR-notat SAMBA/11/10).

⁶³ Oslo bystyre vedtok i 2012 (bystyresak 185/12) at Oslo kommune skal erstatte veisalting med et mer miljøvennlig alternativ så raskt som mulig.

7.10 Overgang til rentbrennende ovner

Fyring med ved utvikler røyk som inneholder større og mindre partikler. Mengden av partikler avhenger av ovnens kvalitet. Gamle vedovner slipper mer svevestøv som nye rentbrennende ovner.⁶⁴ I Oslo ble rentbrennende ovner påbudt i 1998, og kommunen har etablert en tilskuddsordning for å påskynde utskiftning av gamle vedovner til rentbrennende ovner⁶⁵.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Ingen	Middels	Middels	Langsiktig tiltak

7.11 Minimere utslipp fra tunnelmunninger

Utslipp som produseres i tunneler, transporteres til tunnelmunningene og kan forårsake høye konsentrasjoner av NO₂ og partikler lokalt nær munningene. Disse utslippene bør tas hånd om ved installasjon av ventilasjonstårn med vifter som skyver luften fra tunnelen til værs, slik at den blir fortynnet før den eventuelt synker ned mot terrenget. En viktig forutsetning for at dette skal være et vellykket tiltak er at styringen av disse ventilasjonstårnene fungerer optimalt (er i drift når det er mye trafikk).

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Middels	Middels	Liten	<i>Tiltaket kan ha stor effekt på NO₂- og PM₁₀-nivåene lokalt nær tunnelmunningene i de tunellene som har ventilasjonstårn. Energikrevende/kostbart.</i>

7.12 Incentiver for å få lite diesel personbiler og mest mulig Euro VI lastebiler i kjøretøyparken

Siden dieseldrevne personbiler bidrar vesentlig mer enn bensindrevne biler til luftforurensningen, er det ønskelig fra et luftforurensningsperspektiv å begrense biler med diesel som drivstoff mest mulig. Det er også ønskelig at de dieseldrevne personbilene som inngår i kjøretøyparken i størst mulig utstrekning er av type Euro 6, gitt at disse viser seg å ha lavere utslipp enn eldre dieslbiler.

Tungtransportens motorer går på diesel, og har siden 1993 vært regulert med hensyn til utslipp gjennom EU-lovgivning. Det har opp gjennom årene ført til

⁶⁴ Jamfør forrige Tiltaksutredning side 86.

⁶⁵ Oslo kommune (2014) Bytt vedovn og fyr miljøvennlig! URL: <http://www.enoketaten.oslo.kommune.no/article80024-5667.html> [nedlastet 19.12.2014].

utvikling av ny motorteknologi for å få ned utslippene. I øyeblikket er det Euro VI som implementeres. Tungtransport med motorer som er Euro VI-klassifisert, har i test⁶⁶ vist seg å ha vesentlig lavere utslipp enn tidligere Euro-klassemotorer, og blir nå innført i bilparken. Det antas å ha svært gunstige effekter på NO_x- og NO₂-utslippene. Innføring av lavutslippssoner (se avsnitt 7.13) for å komme spesielt høye verdier av NO₂ i visse byområder til livs, kan samtidig representere et tiltak for å få fortløp i denne ønskede endringen av kjøretøyparkens sammensetning dersom det stilles krav om spesielle motorklassifisering for å komme inn i sonen. Miljødifferensierte takster i bomringene (se avsnitt 7.2) vil kunne ha tilsvarende virkninger.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Liten	Liten	Langsiktig tiltak

7.13 Lavutslippssone

Lavutslippssoner er betegnelsen på områder hvor en av forurensningsårsaker ønsker å begrense bruken av kjøretøyer som i særlig grad bidrar til økt forurensningsnivå. Slike soner kan være et effektivt tiltak, og det er et tiltak som er fleksibelt og kan tilpasses lokale forhold.

I rapporten «Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekt for NO₂»⁶⁷ vises beregnet effekt på NO₂-nivået ved innføring av en lavutslippssone for tungtransport avgrenset av Oslos kommunegrense, i kombinasjon med innføring av miljøfelt. I beregningene ble det forutsatt at kun tungtransport med Euro VI-teknologi (eller nyere) fikk kjøre inn i sonen. Beregningene viste at denne tiltakspakken ga betydelige reduksjoner i NO₂-utslippet og i årsmidlet for NO₂ for både Oslo og Bærum.

⁶⁶ Hagman, R., Amundsen, A.H. (2013) Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi. Måleprogrammet fase 2. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1291//2013)

⁶⁷ Høiskar, B.A.H., Sundvor, I., Haug, W.T., Solli, H., Santos, G.S., Vogt, M. (2014) Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekten på NO₂. Kjeller, NILU (NILU OR, 50/2014).

Lavutslippssoner er ennå ikke hjemlet i norsk regelverk, men det er et sterkt ønske fra flere kommuner, bl.a. Oslo, om at en slik regelverksendring kommer raskt på plass. Ny hjemmel må åpne for å gi en fleksibel ordning slik at den kan tilpasses situasjonen lokalt etter hvert som teknologien utvikler seg, og kunne ta høyde for at nye kjøretøy/drivstofftyper kan gi nye problemer og løsninger. Ny hjemmel bør gi mulighet for å innføre lavutslippssoner som omfatter både tunge og lette kjøretøyer.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Stor	Liten	Liten	Langsiktig tiltak

7.14 Tiltak rettet mot sjøtransport

Skip som ligger til kai har behov for strøm. Denne strømmen produseres tradisjonelt av skipets dieseldrevne hjelpemotorer, og representerer en produsent av NO_x, NO₂ og partikler.

Landstrøm til Color Line har redusert luftutslipp fra Oslo havn, men det er viktig å diskutere også andre tiltak sammen med havnas kunder. De konkrete tiltakene i Oslo havn, for å kutte 5 % av luftutslippene innen 2020, er å få enda en utenlandsferge slik som Color Line over på landstrøm. Den nye containerterminalen på Sjørsøya blir mer effektiv, og kan gi reduserte luftutslipp selv med håndtering av mer gods.

Oslo Havn KF har i flere år hatt miljørabatt som belønner miljøeffektive skip, i henhold til Environmental Ship Index, og fortsetter å være en pådriver for dette. Det er identifisert behov for å få klare retningslinjer for bruk av LNG. Dette vil Oslo Havn KF fortsette å jobbe med, for å kunne tilrettelegge for økt bruk av dette lavutslippsdrivstoffet.

Oslo Havn vil også redusere antall parkeringsplasser for privatbiler i havna, for slik å bidra til økt bruk av kollektivtilbudet samt sykkel og gange til området.

Forventet effekt

NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Kommentarer
Middels	Middels	Liten	Umiddelbar effekt

7.15 Aktuelle strakstiltak

Under visse meteorologiske forhold kan luftforurensningsnivået bli langt høyere enn normalt og kan resultere i at grenseverdiene for timemidler av NO₂ og/eller døgnmidler av PM₁₀ overskrides. I henhold til forurensningsforskriften skal kommunene ha en plan for å håndtere episoder med høy luftforurensning, hvis

kartleggingen av dagens situasjon viser at det er fare for overskridelser av grenseverdiene.

Som en del av tiltaksutredningen skal det også foreslås strakstiltak som kan iverksettes når det varsles om høy luftforurensning. I denne utredningen legges det vekt på strakstiltak rettet mot NO₂.

Oslo kommune har utarbeidet en beredskapsplan for situasjoner med høy NO₂-forurensning⁶⁸ som beskriver ansvarsfordeling i ulike faser av en beredskapssituasjon. Beredskapsplanen inneholder informasjonstiltak, men ingen konkrete kilderettede tiltak. Bærum kommune har ikke en slik beredskapsplan per i dag.

Episoder med høy luftforurensning karakteriseres av høye nivåer over større geografiske områder, med negative helseeffekter for et stort antall personer (mer enn 20 000 eksponerte) over mer enn to dager⁶⁹.

Episodene oppstår typisk i følgende situasjoner:

- Stabilt, kaldt vær med lite vind vinterstid. Hovedkildene til de høye forurensningsnivåene som kan opptre under disse forholdene er eksos fra kjøretøy og svevestøv fra vedfyring
- Tørt vær om våren. Hovedkilden er da veistøv som virvles opp fra veibanen

Inversjon - stabilt, kaldt vær med lite vind

Vinterstid, som oftest i perioden desember–mars, oppstår det tidvis såkalt temperaturinversjon. Dette er et meteorologisk fenomen som gir svært dårlige spredningsforhold og gjør at luften i liten grad skiftes ut. Det betyr at forurensning vil akkumuleres ved bakken og man kan få svært høye konsentrasjoner. For å unngå høye konsentrasjoner i slike situasjoner må utslippene reduseres kraftig.

I perioder med inversjon er det hovedsakelig utslipp fra veitrafikk i form av eksos som bidrar til høye verdier av NO₂. Fordi slike inversjonsepisoder ofte inntreffer ved lave temperaturer vil utslipp fra vedfyring være betydelige kilder til svevestøvnivåene (PM₁₀ og PM_{2,5}).

Tørt vær om våren

Gjennom vinteren kan det bygge seg opp et betydelig støvdepot som ligger i og nær veibanen. Når veiene tørker opp om våren vil veistøv (svevestøv fra asfalt- og dekkslitasje) virvles opp og medføre høye PM₁₀-nivåer.

⁶⁸ Oslo kommune (2014) Beredskapsplan for høy luftforurensning i Oslo, siste versjon datert 9.10.2014, Bymiljøetatens saksnummer 14/24413-5. Oslo, Oslo kommune.

⁶⁹ Bratland, S., Guttu, S., Bay, B.R. (2014) Lokal luftkvalitet. Tiltaksutredninger. Oslo, Miljødirektoratet (M-252/2014).

Hensikten med strakstiltak

Hensikten med innføring av strakstiltak er å unngå eller redusere antall overskridelser av timemiddelet for NO₂ og/eller døgnmiddelverdier for PM₁₀, og på den måten redusere helsebelastningen for befolkningen.

Innføring av strakstiltak i korte perioder om vinteren vil derimot ikke bidra til vesentlig reduksjon av årsmiddelverdiene. For å redusere årsmiddelverdiene må det innføres permanente tiltak som kan få ned det generelle forurensningsnivået gjennom hele året. Innføring av langsiktige og permanente tiltak vil derimot kunne bidra til færre overskridelser av time/døgnmiddelverdiene fordi man da har mer å gå på før overskridelser oppstår.

I situasjoner med høy luftforurensing fra oppvirket veistøv er det rutiner for rengjøring og støvdemping. Disse rutinene bør opprettholdes og det bør arbeides målrettet med koordinering og effektivisering av dette tiltaket.

I neste avsnitt gis en kort omtale av aktuelle strakstiltak rettet mot NO₂ og hvilke som anbefales som en del av handlingspakken, se kapittel 8.

Strakstiltak må kunne iverksettes på kort varsel når det er fare for høy luftforurensning. Det er derfor viktig at nødvendig teknologi er på plass som sikrer dette.

7.15.1 Strakstiltak rettet mot høye NO₂-nivåer

I perioder med inversjon vil NO₂-nivåene kunne bli høye. Strakstiltak rettet mot NO₂ må rette seg mot biltrafikk i første rekke, både tunge og lette, siden eksosutslipp er hovedkilden.

For å kunne vurdere om et strakstiltak vil gi ønsket resultat, er det avgjørende å vite hvilke nivå man ville fått uten tiltak.

Ligger man akkurat over grenseverdien når et strakstiltak innføres vil selv små reduksjoner i konsentrasjonen gi stor effekt med hensyn til antall timer med overskridelser. Ligger man langt over vil selv relative store reduksjoner kunne gi relativt liten reduksjon i antall overskridelser. Hvorvidt et strakstiltak vil bidra til å overholde grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften er derfor avhengig av de meteorologiske forholdene og når tiltaket igangsettes.

Likevel er det viktig å understreke at enhver reduksjon i NO₂-utslippet vil gi en reduksjon i konsentrasjonsnivået og i så måte være positivt med hensyn til befolkningens eksponering og helse.

Statens vegvesen Region øst har sett på effekten av ulike strakstiltak rettet mot NO₂ i et prosjekt som er kjørt parallelt med arbeidet med tiltaksutredningen⁷⁰. Her har man sett på effekten av tre ulike strakstiltak:

⁷⁰ Høiskar, B.A.H., Sundvor, I., Haug, W.T., Solli, H., Santos, G.S., Vogt, M. (2014) Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekten på NO₂. Kjeller, NILU (NILU OR, 50/2014).

- Dato-kjøring (partall/oddetallskjøring)
- Forbud mot dieselpersonbiler og tungtrafikk eldre enn Euro VI innenfor bomsnittet
- 10-dobling av bompengetaksten over hele døgnet for diesel personbiler, varebiler og tungtrafikk

Dato-kjøring var det strakstiltaket som ga minst effekt på NO₂-konsentrasjonen, mens forbud for dieselpersonbiler og eldre tunge kjøretøy ga best effekt. Dette er ikke overraskende, siden dato-kjøring ikke skiller på bilenes NO_x-utslipp. Her rammes derfor en mindre andel av de kjøretøyene som forurensner mest. Forbud mot dieselpersonbiler og eldre tunge kjøretøy gir god effekt fordi det retter seg direkte mot de største utslippskildene.

Innføring av en svært høy bompengetakst på dager med høy luftforurensning kan være et alternativ til et rent forbud. Prisnivået må da settes så høyt at bare de som er absolutt nødt velger å reise. En unngår dermed både en praktisk utfordring med forbud – samtidig kan reiser som er helt nødvendige fortsette.

Det anbefales at denne type strakstiltak utredes nærmere spesielt med tanke på hvilke nivåer takstene bør ligge på for at man skal oppnå ønsket avvisningseffekt. Forbud mot dieselpersonbiler som strakstiltak har tidligere blitt utredet av Statens Vegvesen, og utredningen viste at gjennomføring av et dieselpersonbil forbud er teknisk komplisert å gjennomføre⁷¹. En kraftig økning av bompengetaksten kan gi høy avvisningseffekt, og være et godt alternativ til et rent dieselpersonbilforbud. I tillegg bør man vurdere å kombinere tiltaket med innføring av et ekstra bomsnitt ved Oslos kommunegrense i nord, øst og sør.

Innføring av miljødifferensierte bompengesatser som strakstiltak tiltak forutsetter at utvikling/innføring av nødvendig teknologi.

⁷¹ Flatheim, T., Bøckman, S. (2013) Midlertidige trafikkregulerende tiltak ved høy luftforurensning i Oslo. Hovedrapport. Oslo, Rambøll.

8 Anbefalte tiltak i perioden 2015 – 2020

Fra de tidligere kapitlene er det tydelig at de to dominerende utfordringene i arbeidet med å redusere luftforurensningen i Oslo og Bærum er knyttet til 1) transportomfanget og 2) hvilket drivstoff kjøretøyparken anvender.

Beregningene i kapittel 6 viser at den virkemiddelpakken som er benyttet ved modellkjøringene, ikke gir reduksjoner i forurensningsnivået som er store nok til å unngå at forurensningsforskriftens krav brytes. I handlingsplanen som beskrives nedenfor, er det derfor innbakt en rekke tiltak utover tiltakspakken benyttet i modellkjøringene, i et forsøk på å bringe trafikkmengdene tilstrekkelig ned og få til endringer i kjøretøyparken som tilsvarende kan redusere utslippene.

Den samlede listen over tiltak som arbeidsgruppen anbefaler i handlingsplanen for Oslo og Bærum framgår av tabellene nedenfor. Det understrekes at alle de foreslåtte tiltakene må gjennomføres hvis det skal være mulig å overholde grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften. Tiltakene skal samlet sett gi en kraftig trafikkreduksjon og bidra til en raskere overgang til null- og lavutslippsalternativer for lette og tunge kjøretøy.

Tiltakene er valgt ut fra det man vet om effekten av enkelttiltak og pakker av tiltak. Dersom tiltakene som er anbefalt i handlingsplanen, blir gjennomført, er det stor sannsynlighet for at vi i 2020 kan overholde kravene gitt i forurensningsforskriften. Det er derimot viktig å understreke at hvis man fjerner ett av tiltakene må dette erstattes med et tiltak med tilsvarende effekt.

Denne tiltaksutredningsrapport har vurdert mulige tiltak som kan innføres innen 2020. Tiltak som innebærer ny eller endret infrastruktur, som f.eks. bygging av omkjøringsveier rundt Oslo/Bærum er ikke vurdert her. Dette fordi denne type tiltak krever planlegging i tid før de kan innføres. Beregningene tar utgangspunktet i de meteorologiske forholdene for 2013, noe som gir en god indikasjon av forventet gjennomsnittlige forhold for 2020. Blir de meteorologiske forholdene mer ekstreme i 2020, med hyppigere fremkomst av stabile situasjoner som i 2010, kan det bli overskridelser av kravene i forurensningsforskriften. I tillegg til tiltakene som er anbefalt i handlingsplanen, anbefales langsiktig planlegging av infrastrukturendringer som kan sikre at kravene i forurensningsforskriften overholdes uansett meteorologiske forhold i fremtiden

8.1 Permanente tiltak

De anbefalte permanente tiltak er listet for Oslo i Tabell 22 og for Bærum i Tabell 23.

Tabell 22: Anbefaling av tiltak til handlingsplanen for Oslo, 2015 - 2020

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene innen 2020	Effekt	Tidsfrist	Gjennomføring av tiltaket	Kostnader	Ansvar	Kommentarer
Arealtiltak – konsentrert utbygging	NO ₂ PM ₁₀	Løpende		---	Oslo kommune	Langsiktig tiltak, men det må vies kontinuerlig oppmerksomhet av kommunene, se avsnitt 7.1
Miljødifferensierte bompenger - Tredobling for diesel personbiler - 1,5 ganger for bensinpersonbiler - Gratis for El- og Hybrid-biler - Tredobling for tungtransport Euro 0-V - Tungtransport Euro VI får samme takst som i dag - Nytt bomsnitt ved Oslos kommunegrense i nord, øst og sør	PM ₁₀ NO ₂ PM _{2,5}	1. jan. 2017	Teknisk mulig å gjennomføre, men krever innføring av ny teknologi.	Mindre kostnader ved justering av takster. Nye bompengesnitt krever investering i nye bomstasjoner. Gjennomsnittlig kostnad per stasjon: SVVs Håndbok V771. Bomstasjoner gir data, med store variansområder avhengig av type og standard	Oslo kommune Stat	Fleksibel løsning, krever utvikling av ny teknologi for å kunne differensiere mellom ulike kjøretøy og drivstofftype, se avsnitt 7.2 OP3-avtalen ⁷² Ny bomring må behandles av Stortinget etter forutgående lokalpolitisk behandling
Miljøfelt - Eget felt for El/Hybrid/Samkjøring	NO ₂	1. nov. 2019	Teknisk mulig	Mindre kostnader – stort sett omskiltingskostnader	SVV	Miljøfelt skal ikke erstatte eksisterende kollektivfelt, men komme i tillegg der det er mulig, se avsnitt 7.3
Lavere hastighet på alle hovedveier - På strekninger som i dag har fartsgrense over 60 km/t (E18, E6, Rv4, Ring3) - I perioden 1. oktober –30. april	PM ₁₀	1. nov. 2016	Teknisk mulig	Stort sett omskiltingskostnader	SVV	Kan gi noe effekt på NO ₂ gjennom forventet redusert trafikkmengde, se avsnitt 7.4

⁷² Takstendringer ut over prisstigning, eller inntil 20% for å bedre økonomien i bomselskapet, skal behandles av Stortinget etter forutgående lokalpolitisk behandling.

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene innen 2020	Effekt	Tidsfrist	Gjennomføring av tiltaket	Kostnader	Ansvar	Kommentarer
Styrket kollektivtilbud - Økt frekvens - Rimeligere billetter	NO ₂ PM ₁₀	1. jan 2017	Økt frekvens kan kreve større infrastrukturendring er Rimeligere billetter teknisk enkelt å gjennomføre	Økt frekvens kan kreve betydelige kostnadskrevende investeringer. Rimeligere billetter kan gi betydelig innteksttap	Fylke/stat	Vurdere utvidelse av Sone 1, dvs. samme takst i Oslo/Akershus. Styrket tilbud er et viktig premiss dersom en skal iverksette restriktive tiltak, se avsnitt 7.5
Parkeringsregulering: - Øke parkeringsavgiftene - Begrense antall parkeringsplasser - Beboerparkering	NO ₂ PM ₁₀	Løpende fra 2015	Teknisk mulig	Mindre kostnader	Oslo kommune	Se avsnitt 7.6
Innfartsparkering – flere plasser riktig lokalisert - Følge opp «Strategi for innfartsparkering i Akershus og Oslo»	NO ₂ PM ₁₀	Løpende	Må være et regionalt samarbeid mellom Oslo og Akershus	Avhengig av type område plassene lokaliseres – 250 000 per plass i bymessige strøk; 30-50 000 i mer landlige omgivelser	Oslo og Bærum kommune	Viktig at innfartsparkering bygges nær kollektivknutepunkt med god kapasitet, se avsnitt 7.7
Piggdekkgebyret i Oslo opprettholdes som i dag	PM ₁₀	--	Er etablert	Dagens ordning gir et overskudd i Oslo – som blant annet brukes til vintervedlikehold	Oslo kommune	Se avsnitt 7.8
Effektivisere støvdempende tiltak - Støvdemping opprettholdes på dagens nivå - Innblanding av 20 prosent MgCl i strøing opprettholdes	PM ₁₀	Løpende	Er etablert	Årlige kostnader i Oslo erfaringsmessig omkring en million	Oslo kommune, SVV	Se avsnitt 7.9
Videreføre tilskuddsordning for utskiftning til rentbrennende ovner	PM ₁₀	Løpende	Er etablert	Lave kostnader – 1-3 millioner	Oslo kommune	Se avsnitt 7.10
Optimalisere driften av ventilasjonstårn i tunneler	NO ₂ , PM ₁₀	Fra 2015	Må gjennomgå styringsmekanismer i alle tunneler i Oslo.	Energikrevende – kan være kostbart	SVV	Se avsnitt 7.11

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene innen 2020	Effekt	Tidsfrist	Gjennomføring av tiltaket	Kostnader	Ansvar	Kommentarer
El - varebiler: - Reserveerte parkeringsplasser - Øke antall kommunale hurtiglade-stasjoner for varebiler i Oslo	PM ₁₀ , NO ₂	1. jan 2016	Kostnadskrevende, men bør ellers være mulig å realisere		Oslo kommune	Se avsnitt 7.12
Påvirke nasjonale myndigheter til regelverksendring. - Jobbe for incentiver for el- og hybrid-biler og kjøretøy med lave utslipp av NO ₂ .	NO ₂	Løpende	Teknisk mulig.		Oslo og Bærum kommune og SVV.	Kommunene må oppfordre myndighetene til å jobbe for incentiver knyttet til tiltak (lavutslippssone, miljødif. bompenger), se avsnitt 7.12 og 7.13.
Arbeide for å få hjemmel for lavutslippssone	NO ₂	1. jan 2017		Lave kostnader	Oslo og Bærum kommune, Samferdsels-departementet	Se avsnitt 7.13
Tiltak for Oslo Havn KF 1. Landstrøm til utenlandsferge 2. Effektiv containterterminal på Sjørsøya med en operatør 3. Environmental Ship Index (ESI) gir lavest pris til de mest miljøeffektive skipene 4. Klare retningslinjer for bruk av LNG i havneområder knyttet til sjøtransport 5. Redusere parkering for privatbiler i Oslo Havn	NO ₂	Innen 2020	Teknisk mulig, kabel finnes, men krever investeringsvilje fra rederiene. Større båter, færre anløp, kortere liggetid i havneområdet.	1. 2 millioner for Oslo Havn, opp mot 10-15 millioner for rederi. 2. Oslo Havn investerer 320 mil. bygg, anlegg og infrastruktur, samt 290 mil. til ny elektriske kraner til drift innen 2015. 3. ESI brukes og vil fortsette. 4. Opplever ulike regler om bruk av LNG i ulike havner og ulike land. 5. Akershusstranda oppgraderes og fjerner parkeringsplasser.	Oslo Havn KF	Landstrøm til cruiseskip vil koste opp mot 110 millioner for Oslo Havn uten kunder å fordele kostnaden på eller tilby løsningen til i fem måneder av året (mai-september). Bidra til at myndigheter får retningslinjer til bruk av LNG, for å kunne tilby denne drivstoff typen i havner, se avsnitt 7.14

Tabell 23: Faglig anbefaling av tiltak til handlingsplanen for Bærum, 2015 – 2020

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene	Effekt	Tidsfrist	Gjennomføring	Kostnader	Ansvar	Kommentarer
Arealtiltak – konsentrert utbygging	NO ₂ PM ₁₀	Løpende		---	Bærum kommune	Langsiktig tiltak, men må vies kontinuerlig oppmerksomhet av kommunene, se avsn. 7.1
Miljødifferensierte bompenger - Tredobling for diesel personbiler - 1,5 ganger for bensinpersonbiler - Gratis for EL- og Hybrid-biler - Tredobling for tungtransport Euro 0-V - Tungtransport Euro VI får samme takst som i dag	PM ₁₀ NO ₂ PM _{2,5}	1. jan. 2017	Teknisk mulig å gjennomføre, men krever innføring av ny teknologi.	Mindre kostnader ved justering av takster. Nye bompengesnitt krever investering i nye bomstasjoner. Gjennomsnittlig kostnad per stasjon: SVVs Håndbok V771 Bomstasjoner gir data, med store variansområder avhengig av type og standard.	Bærum kommune Stat	Fleksibel løsning, krever utvikling av ny teknologi for å kunne differensiere mellom ulike kjøretøy og drivstofftype, se avsnitt 7.2 OP3-avtalen ⁷³ Ny bomring må behandles av Stortinget etter forutgående lokalpolitisk behandling
Miljøfelt - Eget felt for El/Hybrid/Samkjøring	NO ₂	1.nov. 2019	Teknisk mulig å gjennomføre	Mindre kostnader – stort sett omskiltingskostnader	SVV	Miljøfelt skal ikke erstatte eksisterende kollektivfelt, men komme i tillegg der det er mulig, se avsnitt 7.3
Lavere hastighet på alle hovedveier - På strekninger som i dag har fartsgrense over 60 km/t (E18, E6, Rv4, Ring3) - I perioden 1. oktober - 30.april.	PM ₁₀	1. nov. 2016	Teknisk mulig,	Stort sett omskiltingskostnader	SVV	Kan gi noe effekt på NO ₂ gjennom forventet redusert trafikkmengde, se avsnitt 0

⁷³ Takstendringer ut over prisstigning, eller inntil 20% for å bedre økonomien i bomselskapet, skal behandles av Stortinget etter forutgående lokalpolitisk behandling.

Nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene	Effekt	Tidsfrist	Gjennomføring	Kostnader	Ansvar	Kommentarer
Styrket kollektivtilbud - Økt frekvens - Rimeligere billetter	NO ₂ PM ₁₀	1. jan 2017	Økt frekvens kan kreve større infrastrukturendring Rimeligere billetter teknisk enkelt å gjennomføre	Økt frekvens kan kreve betydelige kostnadskrevende investeringer. Rimeligere billetter kan gi betydelig inntektstapet	Fylke/stat	Vurdere utvidelse av Sone 1, dvs. samme takst i Oslo/Akershus. Styrket tilbud er et viktig premiss dersom en skal iverksette restriktive tiltak, se avsn. 7.5
Parkeringsregulering: - Øke parkeringsavgiftene - Begrense antall parkeringsplasser	NO ₂ PM ₁₀	Løpende fra 2015	Teknisk mulig.	Mindre kostnader	Bærum kommune	Se avsnitt 7.6
Innfartsparkering – flere plasser riktig lokalisert - Følge opp «Strategi for innfartsparkering i Akershus og Oslo»	NO ₂ PM ₁₀	Løpende	Må være et regionalt samarbeid mellom Oslo og Akershus	Avhengig av type område plassene lokaliseres – 250 000 per plass i bymessige strøk; 30-50 000 i mer landlige omgivelser	Oslo og Bærum kommune,	Viktig at innfartsparkering bygges nær kollektivknutepunkt med god kapasitet, se avsnitt 7.7
Effektivisere støvdempende tiltak - Støvdemping opprettholdes på dagens nivå - Innblanding av 20 prosent MgCl i strøing opprettholdes	PM ₁₀	Løpende	Er etablert	Årlige kostnader i Oslo erfaringsmessig omkring en million	SVV, Bærum kommune	Se avsnitt 7.9
EL - varebiler: - Reserverte parkeringsplasser - Øke antall kommunale hurtiglade-stasjoner for varebiler i Bærum	PM ₁₀ , NO ₂	1. jan 2016	Kostnadskrevende, men bør ellers være mulig å realisere		SVV, Bærum kommune	Se avsnitt 7.12
Påvirke nasjonale myndigheter til regelverksendring. - Jobbe for incentiver for el- og hybrid-biler og kjøretøy med lave utslipp av NO ₂ .	NO ₂	Løpende	Teknisk mulig.		Oslo kommune, Bærum kommune og SVV.	Kommunene må oppfordre myndighetene til å jobbe for incentiver knyttet til tiltak (lavutslippssone, miljødiff. Bompenger) beskrevet i kap. 7
Arbeide for å få hjemmel for lavutslippssone	NO ₂	1. jan 2016		Lave kostnader	Bærum kommune, Stat	Se avsnitt 7.13

8.2 Strakstiltak

Dette er tiltak som iverksettes på dager hvor det varsles høy luftforurensning og vil være tiltak som typisk kun gjelder for noen dager om gangen. Det er foreslått strakstiltak rettet mot både NO₂ og PM₁₀ siden det i en akutsituasjon er viktig med målrettede og effektive tiltak mot den komponenten som er problemet.

Oslo kommune har utarbeidet en beredskapsplan for situasjoner med høy NO₂-forurensning⁷⁴ som beskriver ansvarsfordeling i ulike faser av en beredskapssituasjon. Beredskapsplanen inneholder informasjonstiltak, men ingen konkrete kilderettede tiltak. Strakstiltak rettet mot høye nivåer av NO₂ foreslås innlemmet i beredskapsplanen, se Tabell 24. Bærum kommune har ikke beredskapsplan og det anbefales at dette utarbeides og at planen inkluderer både informasjonstiltak og strakstiltak for NO₂ som angitt i tabellen nedenfor.

Tabell 24 Anbefaling av strakstiltak som kan iverksettes på dager hvor det varsles om høy luftforurensning for Oslo kommune og Bærum kommune

Tiltak som bør inkluderes i handlingsplanen	Tidsfrist ⁷⁵	Gjennomføring	Ansvar	Kommentarer
Strakstiltak rettet mot NO₂				
Innføre kraftig økning i bompengavgiftene	1. jan. 2017	Avhenger av politiske vedtak og etablering av gjennomføringsplan, samt at teknologien er på plass.	Oslo kommune, Bærum kommune, SVV	Må graderes etter kjøretøyets utslippspotensial. Økningen må være så stor at det nærmest er å oppfatte som et forbud.

⁷⁴ Oslo kommune (2014) Beredskapsplan for høy luftforurensning i Oslo, siste versjon datert 9.10.2014, Bymiljøetatens saksnummer 14/24413-5. Oslo, Oslo kommune.

⁷⁵ Med tidsfrist her mens frist for at strakstiltakene er innarbeidet i beredskapsplanen og tekniske løsninger er på plass for som muliggjør iverksettelse av tiltakene.

9 Referanser

- Aldrin, M., Steinbakk, G.H., Rosland, P. (2010) Analyse av luftkvalitet og effekt av støvdemping basert på data fra 2001-2009. Oslo, Norsk Regnesentral (NR-notat SAMBA/11/10).
- Akershus fylkeskommune (2013) Kartlegging av innfartsparkering i Oslo-området for Akershus med utvalgte plasser i Buskerud. Vedlegg til sak til hovedutvalg for samferdsel den 24. april 2013. Oslo, Akershus fylkeskommune.
- Akershus fylkeskommune (2013) Strategi for innfartsparkering i Akershus og Oslo. Høringsutkast oktober 2013. Oslo, Akershus fylkeskommune.
- Aas, H., Hagman, R., Olsen, S.J., Andersen, J., Amundsen, A.H. (2012) Lavutslippssoner. Tiltak for å redusere NO₂-utslippene. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1216/2012).
- Aasestad, K. (2010) Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Dokumentasjon og resultater fra undersøkelse i Drammen 2006/2007. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå (Notater 7/2010).
- Berg, C., Lædre, P.E. (2008) Bompengenes innflytelse på trafikkmønsteret. *Samferdsel*, 47(5), 14-15.
- Bratland, S., Guttu, S., Bay, B.R. (2014) Lokal luftkvalitet. Tiltaksutredninger. Oslo, Miljødirektoratet (M-252/2014).
- Dalen, Ø., Amundsen, K. S. (2010) Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Oslo, Asplan Viak.
- Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, M., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., Omstedt, G. (2013) A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmos. Environ.*, 81, 485-503. doi:10.1016/j.atmosenv.2013.09.003.
- Denby, B.R., Sundvor, I., Schneider, P., Thanh, D.V. (2014) Air quality maps of NO₂ and PM₁₀ for the region including Stavanger, Sandnes, Randaberg and Sola (Nord-Jæren). Documentation of methodology. Kjeller, NILU (NILU TR, 01/2014).
- EU (2008) Directive 2008/50/EC of the European parliament and of the council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe. *Off. J. Eur. Union*, L152, 1-44.
- Flatheim, T., Bøckman, S. (2013) Midlertidige trafikkregulerende tiltak ved høy luftforurensning i Oslo. Hovedrapport. Oslo, Rambøll.
- Folkehelseinstituttet (2013) Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse. Oslo, Nasjonalt folkehelseinstitutt (Rapport 2013:9).
- Gjerstad, K.I., Sundvor, I., Tønnesen, D. (2012) Vurdering av luftkvalitet. Måledatanalyse og litteraturstudie. Kjeller, NILU (NILU OR, 43/2012).
- Hagen, L.O., Larssen, S., Schaug, J. (2005) Miljøfartsgrense i Oslo. Effekt på luftkvaliteten av redusert hastighet på rv 4. Kjeller, NILU (NILU OR, 41/2005).
- Hagman, R., Amundsen, A.H. (2013) Utslipp fra kjøretøy med Euro 6/VI teknologi. Måleprogrammet fase 2. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1291//2013).
- Hagman, R., Gjerstad, K.I., Amundsen, A.H. (2011) NO₂-utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer. Utfordringer og muligheter frem mot 2025. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1168/2011).
- Høiskar, B.A.H., Sundvor, I., Haug, W.T., Solli, H., Santos, G.S., Vogt, M. (2014) Utredning av trafikkreduserende tiltak og effekten på NO₂. Kjeller, NILU (NILU OR, 50/2014).

- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014) Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging. Fastsett ved kgl. res. av 26.09 2014, jf. plan- og bygningsloven av 27. juni 2008, § 6-2. Oslo, Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- López-Aparicio, S., Tønnesen, D., Thanh, T.N., Neilson, H. (2014) Shipping emissions in the port of Oslo: inventory, mitigation strategies and future scenario. Presented at Air Quality in Europe - New Challenges, London, 9-10 December 2014. Kjeller, NILU (NILU F, 95/2014).
- Miljødirektoratet (2014) Grenseverdier og nasjonale mål. Forslag til langsiktige helsebaserte nasjonale mål og reviderte grenseverdier for lokal luftkvalitet. Oslo, Miljødirektoratet (M-129/2014).
- Oslo Havn (2013) Havneplan 2013-2030. Oslo Havn – Porten til Norge. Oslo, Oslo Havn.
- Oslo kommune (2014) Bytt vedovn og fyr miljøvennlig! URL: <http://www.enoketaten.oslo.kommune.no/article80024-5667.html> [Nedlastet 19.12.2014].
- Oslo kommune (2014) Beredskapsplan for høy luftforurensning i Oslo, siste versjon datert 9.10.2014, Bymiljøetatens saksnummer 14/24413-5. Oslo, Oslo kommune.
- Oslo kommune (2014) Oslo mot 2030: Smart, trygg og grønn. Høringsutkast datert 11.2.2014. Oslo, Oslo kommune.
- Oslo kommune, Statens vegvesen (2004) Luftkvalitet i Oslo. Tiltaksutredning med forslag til handlingspakker. Oslo, Oslo kommune og Statens vegvesen Region øst.
- Produktforskriften (2014) Forskrift om endring i forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften). Oslo, Klima- og miljødepartementet. Fastsett av Klima- og miljødepartementet 6. november 2014. URL: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2014-11-06-1405> [Nedlastet 19.12.2014].
- Snilsberg, B. (2008) Pavement wear and airborne dust pollution in Norway – Characterization of the physical and chemical properties of dust particles. Trondheim, Norwegian University of Science and Technology (Doctoral Theses at NTNU, 2008:133).
- Strand, A., Engebretsen, Ø., Kwong, C.K., Isberg, L., Christiansen, P. (2013) Transportkonsekvenser av ulike utbyggingsalternativer i Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus. Sluttrapport. Oslo, Transportøkonomisk institutt (TØI rapport, 1267/2013).
- Sundvor, I. (2014) Arealkilder for Oslo. Kjeller, NILU (NILU OR 13/2014) (Under arbeid).
- SWECO (2014) Inndata til AirQUIS fra RTM23. Teknisk dokumentasjon og resultat. Foreløpig rapport 2014-10-20. Oslo, SWECO.
- Urbanet Analyse (2011) Kollektivtrafikk, veiutbygging eller kaos. Scenarier for hvordan vi møter framtidens transportutfordringer. Oslo, Urbanet Analyse (UA Rapport, 23/2011).
- WHO (2014) Burden of disease from ambient and household air pollution. URL: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/en/ [Nedlastet 19.12.2014].

