

NILU: OR 91/2006
REFERANSE: O-106131
DATO: JANUAR 2007
ISBN: 978-82-425-1822-4 (trykt)
978-82-425-1823-1 (elektronisk)

Beregning av lokal luftforurensing i forbindelse med Oslopakke 3

Dag Tønnesen, Harold Mc Innes og Herdis Laupsa

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Inngangsdata.....	3
2.1 Meteorologidata	3
2.2 Forbruk av ulike brenseltyper	3
2.3 Trafikk.....	4
2.4 Befolkningsdata.....	5
2.5 Bakgrunnskonsentrasjoner	5
3 Usikkerheter i beregningene	5
3.1 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene fra forbruk av brensel	6
3.2 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene for veitrafikken	6
3.3 Usikkerheter i øvrige tilførsler/kilder.....	7
3.4 Usikkerheter knyttet til meteorologiske spredningsforhold og vindfeltberegningen.....	7
3.5 Usikkerheter knyttet til spredningsberegningene.....	7
3.6 Evaluering av spredningsberegninger mot målinger.....	7
4 Resultater av spredning- og eksponeringsberegningene	7
4.1 PM ₁₀	8
4.2 NO ₂	8
5 Konklusjon.....	9
6 Referanser	10
Vedlegg A Beregnede konsentrasjoner med bygningspunkter utsatt for overskridelser.	12

Sammendrag

CIVITAS skal i samarbeid med Norsk institutt for luftforskning (NILU) utrede hvilke effekter Oslopakke 3 vil få for den lokale luftkvaliteten i 2025. Arbeidet gjøres på vegne av Oslopakke 3 sekretariatet v/Statens vegvesen og Akershus fylkeskommune. NILU har gjennomført spredning- og eksponeringsberegninger for PM₁₀ og NO₂ for 2005 og 2025.

NILU har, ved bruk av modellsystemet AirQUIS (AirQUIS, 2005, Slørdal et al., 2003), beregnet totalbelastning av PM₁₀ og NO₂ for to scenarier for 2025 samt gjennomført beregninger for dagens situasjon (2005). Antall personer utsatt for overskridelser av grenseverdier av PM₁₀ og NO₂ ble beregnet både i bygningspunkter og i ruter. Konsentrasjonsnivåene og antall personer utsatt for overskridelser er vurdert i henhold til nasjonale mål.

I referansescenariet 2025 er trafikken økt i henholdt til beregninger fra CIVITAS, men veinettet er uendret. I den andre beregningen er hovedveinett og trafikk endret som følge av veiutbyggingen i Oslopakke 3.

Fra dagens situasjon til referansescenariet 2025 er det en betydelig reduksjon i antall personer utsatt for overskridelser av PM₁₀. Hovedgrunnene til at konsentrasjonsnivået for PM₁₀ reduseres fra dagens situasjon til 2025 er lavere piggdekkandel, større andel av rentbrennende ovner og forbedret kjøretøysteknologi. Effekten av disse faktorene dominerer over økningen i utslipp som følge av økt trafikkmengde i denne perioden.

Innføringen av Oslopakke 3 gir en ytterligere reduksjon i overskridelser av PM₁₀. Dette skyldes at en stor del av trafikken på hovedveiene blir lagt i tunneler. Utslipet fra tunnelene i form av sjaktutslipp har en mindre effekt på konsentrasjonene enn om trafikken gikk opp i dagen.

For NO₂ er det også reduksjon i antall overskridelser fra dagens situasjon til referansescenariet 2025, og en videre reduksjon når Oslopakke 3 legges inn. Forbedret kjøretøysteknologi gir reduserte konsentrasjoner fra dagens situasjon til 2025, og tunneler i Oslopakke 3 reduserer konsentrasjonen ytterligere. Antall overskridelser ligger lavt for NO₂ i alle beregningene.

Beregning av lokal luftforurensing i forbindelse med Oslopakke 3

1 Innledning

NILU har gjennomført spredning- og eksponeringsberegninger for PM₁₀ og NO₂ for to scenarier for 2025. I referansescenariet 2025 ble veinettet for 2005 brukt, mens det i det andre scenariet lå en omfattende utbygging av tunneler. Dette scenariet betegnes som 2025 med Oslopakke 3. I tillegg ble det utført en beregning for dagens situasjon (2005). Beregningene er utført med modellsystemet AirQUIS (AirQUIS, 2005; Slørdal et al., 2003).

NILU har beregnet totalbelastning av PM₁₀ og NO₂ for vintersesongen, det vil si fra og med oktober til og med april måned for 2005 og 2025. Antall personer utsatt for overskridelser av grenseverdier av PM₁₀ og NO₂ ble beregnet både i bygningspunkter og i ruter.

2 Inngangsdata

Inngangsdataene for beregningene består av trafikkdata, forbruk av ulike brenseltyper fra punktkilder og arealkilder, samt meteorologiske data og bakgrunnsverdier av PM₁₀, NO₂ og O₃ for beregningsperioden. I tillegg benyttes befolkningsfordeling i ruter og i bygningspunkt til å beregne eksponering.

2.1 Meteorologidata

I beregningene benyttes den diagnostiske vindfeltmodellen Mathew (Sherman, 1978; Foster et al., 1995). Meteorologiske inngangsdata er fra målestasjonen på Valle Hovin for 2005. Meteorologiske inngangsdata er timevise verdier av vindretning og vindstyrke i 25 m, temperaturdifferanse mellom 25 og 8 m, temperatur, relativ fuktighet og nedbør.

2.2 Forbruk av ulike brenseltyper

Forbruk - og utslippsdata fra forskjellige brenseltyper er levert av Statistisk Sentralbyrå. Alle data bortsett fra vedfyring er gyldige for 1998. Vedfyringsdata for Oslo er gyldige for 2002 (Finstad et al., 2004). Forbruksdata for Bærum er gyldige for 1999, mens utslippsfaktoren for Bærum er den samme som for Oslo i 2002.

Fra 2002 til 2005 har det vært en økning i vedforbruket i Oslo på 5.1 %. Nasjonalt har det i perioden 2000 til 2005 vært en tilnærmet lineær økning i antall rentbrennende ovner. Det er antatt at Oslo følger denne trenden, og at trenden fortsetter til 2010. Videre er det antatt ca 1 % økning i vedforbruket mellom 2005 og 2010. Utslippet fra ved for 2005 beregningene er skalert med en faktor som er basert på forbruksendring og endring i ildstedsfordeling fra 2002 til 2005. For 2025 beregningene er skalering av vedutslipp basert på ildstedsfordeling og forbruk i 2010. Ildstedsfordelingen er vist i Tabell 1. For andre brenseltyper er forbruk og utslipp holdt konstant

Tabell 1: Andel av vedforbruket fordelt på ildsted, 2002, 2005 og 2010 i Oslo.

	Andel ved brent på ulike type ildsteder (%)		
	Oslo, 2002	Oslo, 2005	Oslo, 2010
Rentbrennende ovner	18	30	50
Eldre ovner	60	48	28
Peis	22	22	22

2.3 Trafikk

Vei og trafikkdata

Dagens situasjon (2005)

For utslipp fra veitrafikk er det benyttet samme vei og trafikkdata (trafikkmengde, kjøretøysammensetning, veitype, hastighet osv.) som for prosjektet Rikets Miljøtilstand 2001 (Laupsa, 2002). Imidlertid er trafikkmengden og tungtrafikkandelen oppdatert rundt målestasjonene i Oslo. Dataene er basert på tellinger fra Statens vegvesen Oslo.

Referansescenariet 2025

Vei og trafikkdata fra 2005 er brukt som grunnlag for beregningene. CIVITAS har beregnet trafikkøkningen i de forskjellige delene av Oslo, som vist i Tabell 2. Ved hjelp av AirQUIS tiltaksfunksjonalitet (Mc Innes et al, 2006) er trafikkøkningen inkludert i spredningsberegningene. Ved bruk av tiltaksfunksjonaliteten er det mulig å merke av geografiske områder for videre å angi endringer i trafikkmengden innenfor disse områdene.

2025 med Oslopakke 3

Vei og trafikkdata fra 2005 er brukt som grunnlag for beregningene. Trafikken på veiene som er lagt i tunnel, er redusert i henhold til beregninger fra CIVITAS. For trafikken som er lagt i tunnel er utslippet lagt som arealkilder ved munningene. Dette er gjort for å simulere utslipp gjennom ventilasjonssjakter, eventuelt munningsutslipp med lokale tiltak. Trafikkendringen i de forskjellige delene av Oslo er beregnet av CIVITAS (Tabell 2)

Tabell 2: Trafikkøkning i Oslo (%).

	Basisberegning 2025 (%)	Oslopakke 3 2025 (%)
Indre by	23.9	15.3
Vest	23.8	12.1
Nordøst	25.6	18.8
Sør	27.4	21.8

Tidsvariasjon for trafikk

I beregningen brukes tidsvariasjon for trafikk til å fordele årlig døgn-trafikk (ÅDT) til timefordelt trafikk og utslipp. Tidsvariasjonen over døgnet er basert på tellinger på E18 i Drammen. Den er benyttet i beregningen for all trafikk i Oslo. Data er levert av Buskerud vegkontor.

Utslippsfaktorer for trafikk.

Utslippsfaktorene for veitrafikk er hentet fra Utslipp fra veitrafikk i Norge (Bang et al., 1999), Avgassregelverk (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2002) og Copert III (Ntziachristos and Samaras, 2000, Kouridis et al., 2000) og er gyldige for beregningsårene 2005, 2010 og 2015. I 2015 er det innført noen utslippsfrie biler, dvs. 10% av personbilene er definert som "hydrogen hybrid" uten utslipp av partikler, men med bidrag til veistøvoppvirvling. På det nåværende tidspunkt kan denne andelen synes noe høy. For 2025 beregningene er utslippsfaktorer for 2015 brukt, siden det ikke har vært fremskaffet prognoser for teknologiutvikling fra 2015 til 2025.

Piggdekkandelen.

I beregningene er piggdekkseasonen satt fra 15. oktober til 1.mai.

Tabell 3: Piggdekkandel for Oslo for årene 2005 og 2025.

	Piggdekkandel (%)
2005	24.0
2025	10.0

2.4 Befolkningsdata

Data for antall personer bosatt i Oslo er basert på offentlige tellinger og er fra 2005. Utendørskonsentrasjonen beregnes individuelt for alle bygninger som ligger nær hovedveinettet, og konsentrasjonsverdiene tilegnes personene som bor i disse bygningene i eksponeringsberegningene. Personene bosatt i bygninger utenfor nærsone av hovedveinettet tilegnes rutemiddelkonsentrasjonen i ruten som inneholder bygningene.

2.5 Bakgrunnskonsentrasjoner

I beregningene benyttes målte bakgrunnsdata av PM₁₀ og NO₂ fra Birkenes for 2005. For O₃ brukes den høyeste verdien fra Prestebakke, Hurdal og Birkenes.

3 Usikkerheter i beregningene

Det er usikkerhet omkring delementene som inngår i beregningsresultatene. Dette gjelder spesielt for utslippsestimatene, men også modellene introduserer egne usikkerheter. Nedenfor er det gitt en kortfattet oversikt over de ulike usikkerhetsfaktorene som har spesiell betydning for beregningene av PM₁₀.

3.1 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene fra forbruk av brensel

Usikkerheten i inngangsdata fra SSB ligger både i de totale utslippsnivåene for et enkelt år, framskrivningen av disse til beregningsår, geografisk fordeling innen byen, fordelingen på timer over året, hvordan utslippene varierer med temperatur og høyde på utslippene.

En ekstra usikkerhet i beregningene er at det ikke er innhentet oppdaterte SSB-data for andre kilder enn for vedfyring. Vedforbruk og ildstedsbestand er basert på 2001/2002-data for Oslo. Data for andre kilder enn vedfyring gjelder for 1998. Nyere data for disse kildene har ikke vært tilgjengelig for NILU. Siden 1998 har SSB/SFTs nasjonale utslippsmodell blitt vesentlig bedret, særlig når det gjelder utslipp av $PM_{10}/PM_{2.5}$. Dette er ikke tatt hensyn til i AirQUIS-beregningene. Prosessutslipp var heller ikke med i den gamle modellen som er lagt til grunn her.

En annen usikkerhet er at utslipp fra biobrenselbruk utenom husholdningene ikke er lagt inn i utslippsdatabasen i AirQUIS. Dette gjelder et lite vedforbruk i diverse næringer i tillegg til forbrenning av treavfall i industrien. Vedforbruket i disse andre næringene er så lite at utslippet i denne sammenhengen kan anses som ubetydelig. Det er heller ikke noen utbredt forbrenning av treavfall i industrien, men det vil være en liten underestimering av utslippene rundt de aktuelle industribedriftene.

3.2 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene for veitrafikken

Utslippene fra veitrafikken er i beregningene estimert ut fra informasjon om trafikkmengde, kjøretøysammensetning, veitype osv. på veilenkesystemet. I databasen for 2005 er ikke småveinettet inkludert i lenkesystemet og utslippene fra disse veiene er derfor ikke tatt med i beregningene.

Det er også noe usikkerhet ved utslippsfaktorene som er benyttet for å beregne utslippet av eksospartikler, både når det gjelder kjøretøysammensetning og utslipp fra hver enkelt kjøretøyklasse. For fremskrivingsberegningene øker begge disse usikkerhetene.

Oppvirvlet veistøv er ved siden av vedfydingspartiklene en viktig bidragsyter til svevestøvkonsentrasjonene. Estimerer av dette bidraget er imidlertid beheftet med betydelig usikkerhet. Årsaken til dette er i første rekke at kjennskapen til veibanens våthet, som er en bestemmende faktor for mulig oppvirvling av veistøv, er mangelfull. Direkte målinger av veibanefuktigheten foreligger ikke, og i dette prosjektet er derfor våthetsgraden estimert fra målte verdier av nedbør, relativ fuktighet og temperatur på den meteorologiske målestasjonen på Valle Hovin. Disse estimatene forutsetter følgelig homogene nedbørs- og opptørkingsforhold over hele beregningsområdet. Metoden klarer ikke å fange opp våthet som skyldes avsmelting fra is/snø på veiskulderen fordi denne effekten ikke er beskrevet tilstrekkelig i inngangsdataene. Økt oppvirvling som følge av frigivelse av lokale støvdepoter på veiskuldrene i opptørkingsperioder, spesielt om våren, delvis om høsten, er lagt inn i modellen på bakgrunn av svevestøvdata fra veinære målestasjoner. I tillegg til forhold med tørr/fuktig veibane og veiskulder er mengden av veistøv som virvles opp avhengig av trafikkmengde, trafikk-

sammensetning, piggdekkbruk og kjørehastighet, dvs. parametre som i seg selv inneholder usikkerheter.

3.3 Usikkerheter i øvrige tilførsler/kilder

Det regionale bakgrunnsbidraget, dvs. estimatet av svevestøvkonsentrasjonen i luften som transporteres inn over modellområdet er basert på målte døgnverdier på en regional bakgrunnsstasjon i Sør-Norge (Birkenes). Bruken av data fra bakgrunnsstasjoner som ligger så langt fra modellområdet forutsetter at bakgrunnsnivåene varierer i liten grad både i rom og tid. I perioder med raske endringer i konsentrasjonsnivåene på bakgrunnsstasjonene er det grunn til å anta at de benyttede verdiene er misvisende. Dessuten er det grunn til å anta at luften som transporteres inn gjennom modellens ytre begrensingsflater inneholder noe større mengder svevestøv enn det som måles på bakgrunnsstasjonene, siden det i modellområdets umiddelbare nærhet finnes betydelige svevestøvkilder (hovedveinett, boligområder etc.).

3.4 Usikkerheter knyttet til meteorologiske spredningsforhold og vindfeltberegningen

Siden det bare finnes informasjon om den vertikale temperaturfordelingen fra én målestasjon (Valle Hovin), er beregningene utført med antakelse om romlig homogene termiske stabilitetsforhold.

Det er også usikkerheter knyttet til den modellerte vindstyrken og vindretningen, siden beregningene med vindfeltmodellen er gjennomført med bare en meteorologisk målestasjon. Dette får særlig betydning for de veinære beregningene, siden en liten feil i beregnet vindretning kan føre til at feil side av veien får belastningen. Vindfeltmodellens resultater vil være best i nærheten av målestasjonen.

3.5 Usikkerheter knyttet til spredningsberegningene

Rent metodemessig er spredningsberegningene i Oslo vinterstid mest følsomme, og dermed mest usikre, i situasjoner med utvikling av stabile bakkenære temperaturinversjoner og med svake vindstyrker. Under slike forhold vil små endringer i vindstyrke og temperaturfordeling kunne lede til kraftige endringer i de beregnede svevestøvkonsentrasjonene. I sterkvindssituasjoner med nøytrale eller ustabile spredningsforhold derimot, er spredningsberegningene langt mer robuste for endringer i de meteorologiske spredningsparametrene.

3.6 Evaluering av spredningsberegninger mot målinger

Evaluering av spredningsberegninger mot målinger er blitt utført i forbindelse med rapportering av nasjonale nøkkeltall for 2005.

4 Resultater av spredning- og eksponeringsberegningene

NILU har beregnet konsentrasjoner og antall personer i bygninger og ruter utsatt for overskridelser av nasjonale mål og EU sine grenseverdier for dagens situasjon (2005) og for to scenarier i 2025. Nasjonal mål tillater maksimalt 7 døgn PM₁₀

over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og 8 timer NO_2 over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Grenseverdier satt av EU tillater maksimalt 35 døgn PM_{10} over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og maksimalt 18 timer NO_2 over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. EU sine grenseverdier for årlige middelkonsentrasjoner er $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for både PM_{10} og NO_2 .

Beregnete konsentrasjonsfelt sammen med bygningspunkter som er utsatt for overskridelser av grenseverdiene er vist i vedlegg A.

4.1 PM_{10}

Dagens situasjon (2005)

Konsentrasjonsfeltene for det 8. høyeste døgnet (Figur A1) viser overskridelser i store deler av Oslo innenfor Ring 3 og langs E6 nordover og E18 vestover. Eksponeringsresultatene viser at 235849 personer er eksponert for mer enn 7 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} .

11536 personer er utsatt for mer enn 35 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A2) og 1731 personer er utsatt for årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A3). Disse overskridelsene er i bygningspunkter.

Referansescenariet 2025

Konsentrasjonsfeltet for det 8. høyeste døgnet er vist i Figur A4. Det er fortsatt flere ruter med overskridelser i sentrale deler av Oslo og langs E6 nordover og E18 vestover. Eksponeringsresultatene viser at 170602 personer er eksponert for mer enn 7 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} .

6875 personer er utsatt for mer enn 35 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A5) og 671 personer er utsatt for årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A6). Det er kun overskridelser i bygningspunkter.

2025 med Oslopakke 3

Konsentrasjonsfeltet for det 8. høyeste døgnet er vist i Figur A7. Det er fortsatt enkelte ruter sentralt i Oslo med overskridelser, men færre enn i referansescenariet 2025. Det er ingen ruter med overskridelser langs E18 vestover, og kun en langs E6 nordover. Eksponeringsresultatene viser at 105565 personer er eksponert for mer enn 7 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} .

3636 personer er utsatt for mer enn 35 døgn med konsentrasjoner over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A8) og 523 personer er utsatt for årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A9). Det er kun overskridelser i bygningspunkter.

4.2 NO_2

Dagens situasjon (2005)

Konsentrasjonsfeltene for den 9. høyeste timen (Figur A10) viser at det er ingen ruter med overskridelser. Eksponeringsresultatene viser at 652 personer er

eksponert for mer enn 8 timer med konsentrasjoner over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 i bygningpunkter.

26 personer er utsatt for mer enn 18 timer med konsentrasjoner over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A11) og 2825 personer er utsatt for årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i bygningpunkter (Figur A12).

Referansescenariet 2025

Konsentrasjonsfeltene for den 9. høyeste timen (Figur A13) viser at det er ingen ruter med overskridelser. Eksponeringsresultatene viser at 44 personer er eksponert for mer enn 8 timer med konsentrasjoner over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 i bygningpunkter.

Ingen er utsatt for mer enn 18 timer med konsentrasjoner over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A14) men 39 personer er utsatt for årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i bygningpunkter (Figur A15).

2025 med Oslopakke 3

Konsentrasjonsfeltene for den 9. høyeste timen (Figur A16) viser at det er ingen ruter med overskridelser. Eksponeringsresultatene viser at 35 personer er eksponert for mer enn 8 timer med konsentrasjoner over $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 i bygningpunkter.

Ingen er utsatt for mer enn 18 timer med konsentrasjoner over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A17) eller årsmiddelkonsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figur A18).

5 Konklusjon

Antall personer utsatt for overskridelser av nasjonale mål og grenseverdier satt av EU er vist i Tabell 4 for PM_{10} og Tabell 5 for NO_2 .

Det er en reduksjon i antall personer utsatt for overskridelser av PM_{10} og NO_2 fra beregningene for dagens situasjon til Referansescenariet 2025. Dette skjer til tross for en betydelig økning i trafikken. Større andel rentbrennende ovner, redusert piggdekkandel og forbedret kjøretøyteknologi har en sterkere effekt på utslipp av PM_{10} enn den økte trafikken. For NO_2 er det forbedret kjøretøyteknologi som forklarer reduksjonen i konsentrasjoner.

Antall personer utsatt for overskridelser av grenseverdiene for PM_{10} og NO_2 reduseres ytterligere i beregningen der Oslopakke 3 er innført. For NO_2 er reduksjonen liten, men her er det i utgangspunktet få overskridelser. Reduksjonen i konsentrasjoner skyldes at store deler av de mest trafikkerte veiene er lagt i tunneler. På disse strekningene blir det en betydelig reduksjon av trafikken som ligger oppe i dagen. I tillegg er det generelt en mindre trafikkøkning i forhold til dagens situasjon i 2025 med Oslopakke 3 enn det er i referansescenariet for 2025. Arealutslippet fra trafikk øker på grunn av tunellene, men denne økningen

påvirker imidlertid konsentrasjonene mindre enn utslippsreduksjonen på grunn av tunellene.

Tabell 4: Antall personer utsatt for overskridelser av nasjonale mål og EU sine grenseverdier for PM_{10} .

	Nasjonale mål	EU Døgnverdi	EU Årsverdi
Dagens situasjon (2005)	235849	11536	1731
Referansescenariet 2025	170602	6875	671
2025 med Oslopakke 3	105565	3636	523

Tabell 5: Antall personer utsatt for overskridelser av nasjonale mål og EU sine grenseverdier for NO_2 .

	Nasjonale mål	EU Timeverdi	EU Årsverdi
Dagens situasjon (2005)	652	26	2825
Referansescenariet 2025	44	0	39
2025 med Oslopakke 3	35	0	0

6 Referanser

AirQUIS (2005) AirQUIS 2003. URL: www.airquis.com

Bang, J., Flugsrud, K., Holtskog, S., Haakonsen, G., Larssen, S., Maldum, K.O., Rypdal, K. og Skedsmo, A. (1999) Utslipp fra veitrafikk i Norge – Dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater. Oppdatering av SFT-rapport 93:12. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-rapport 99:04).

Finstad, A., Flugsrud, K., Haakonsen, G. og Aasestad, K. (2004) Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Resultater fra Folke- og bolig tellingen 2001. Levekårsundersøkelsen 2002 og undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå (SSB-rapport 2004/5).

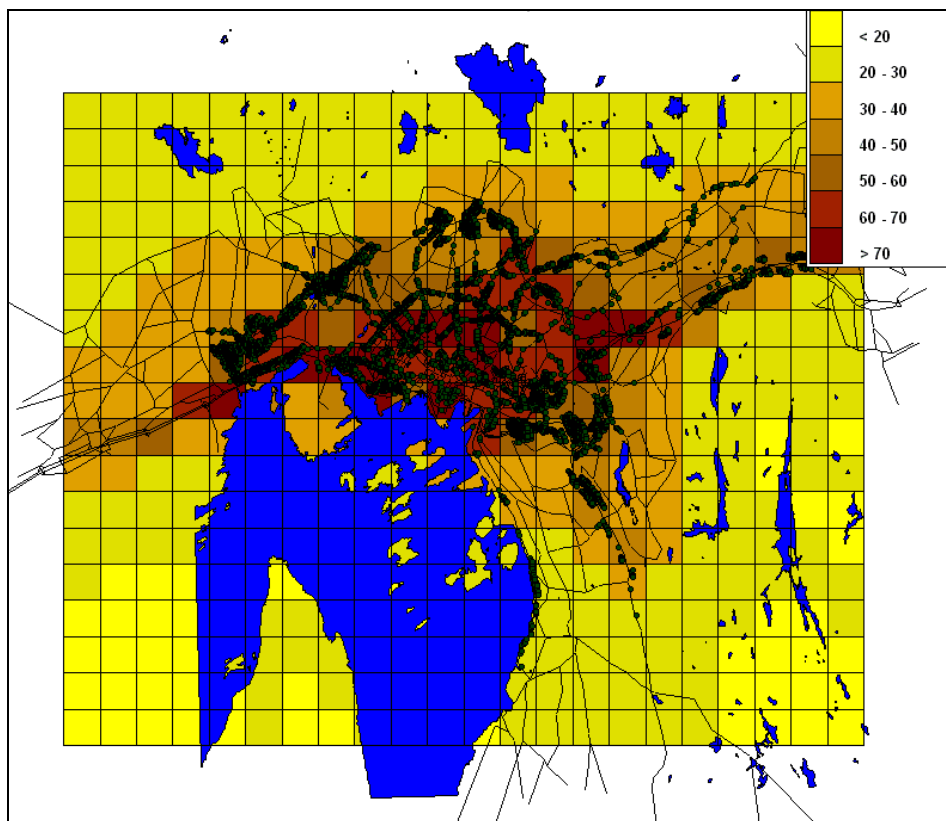
Foster, F., Walker, H., Duckworth, G., Taylor, A. and Sugiyama, G. (1995) User's guide to the CG-MATHEW/Adpic models, Version 3.0. Livermore, Lawrence Livermore National Laboratory (Report UCRL-MA-103581 Rev. 3).

Kouridis, C., Ntziachristos, L. and Samaras, Z. (2000) COPERT III- Computer programme to calculate emissions from road transport. User manual (Version 2.1). Copenhagen, European Environment Agency (EEA Technical report No 50).

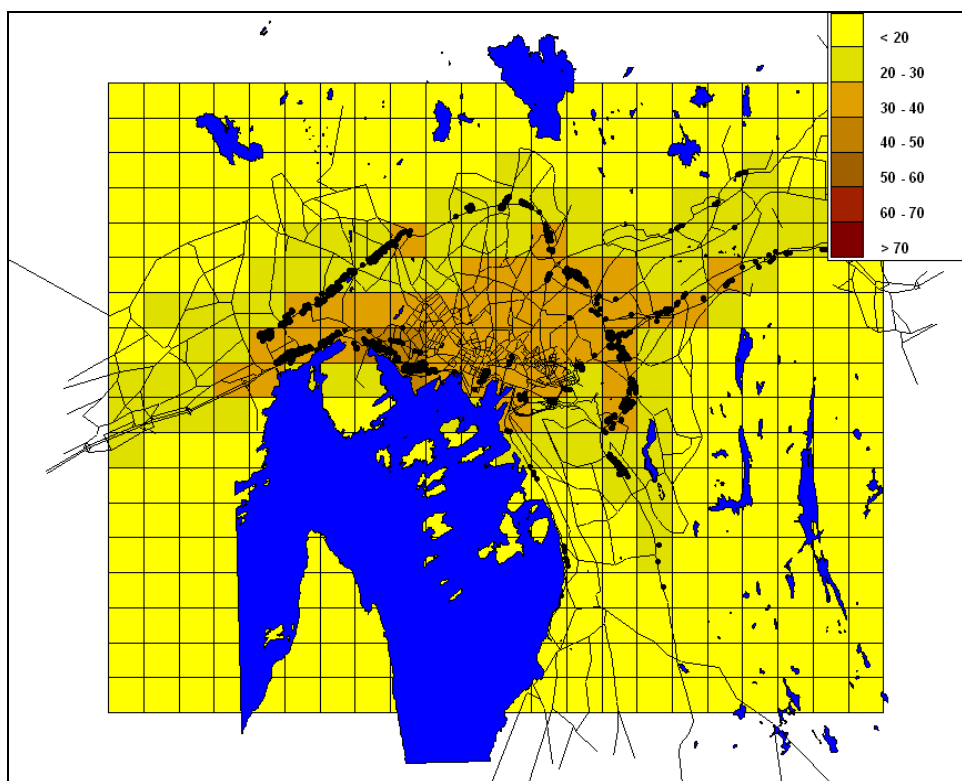
- Laupsa, H. (2002) Rikets miljøtilstand 2001. Kjeller (NILU Brevrapport, HEL/BKa/O-102022/B. 2. august 2002).
- Mc Innes, H., Jablonska, H.T.B. and Innset, B. (2006) Tools for emission assessment and abatement studies. Kjeller (NILU TR 01/2006).
- Ntziachristos, L. and Samaras, Z. (2000) COPERT III- Computer programme to calculate emissions from road transport. Methodology and emission factors (Version 2.1). Copenhagen, European Environment Agency (EEA Technical report No 49).
- Sherman, C.A. (1978) A mass consistent model for wind fields over complex terrain. *J. Appl. Meteorol.*, 17, 312-319.
- Slørdal, L.H., Walker, S.E. and Solberg, S. (2003) The urban air dispersion model EPISODE applied in AirQUIS₂₀₀₃. Technical description. Kjeller (NILU TR 12/2003).
- Statens vegvesen Vegdirektoratet (2002) Avgassregelverk (m/drivstoffer). Oslo, Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Vedlegg A

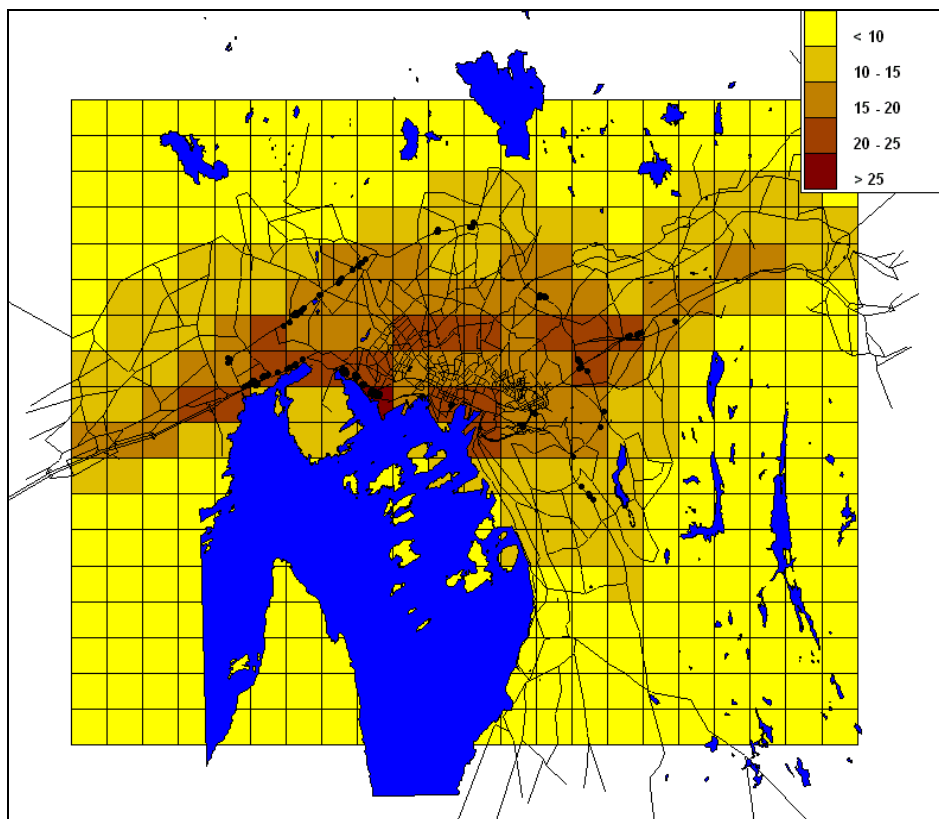
**Beregnete konsentrasjoner med bygningspunkter
utsatt for overskridelser.**



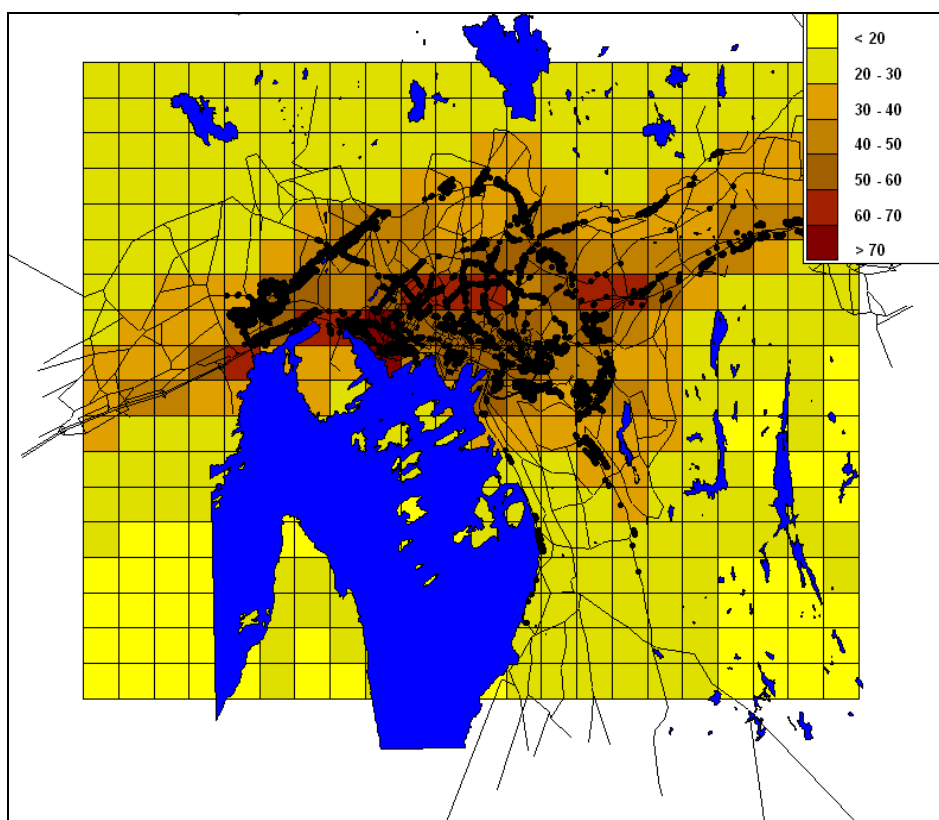
Figur A1: 8. høyeste døgnerverdier av PM₁₀ for dagens situasjon (2005).



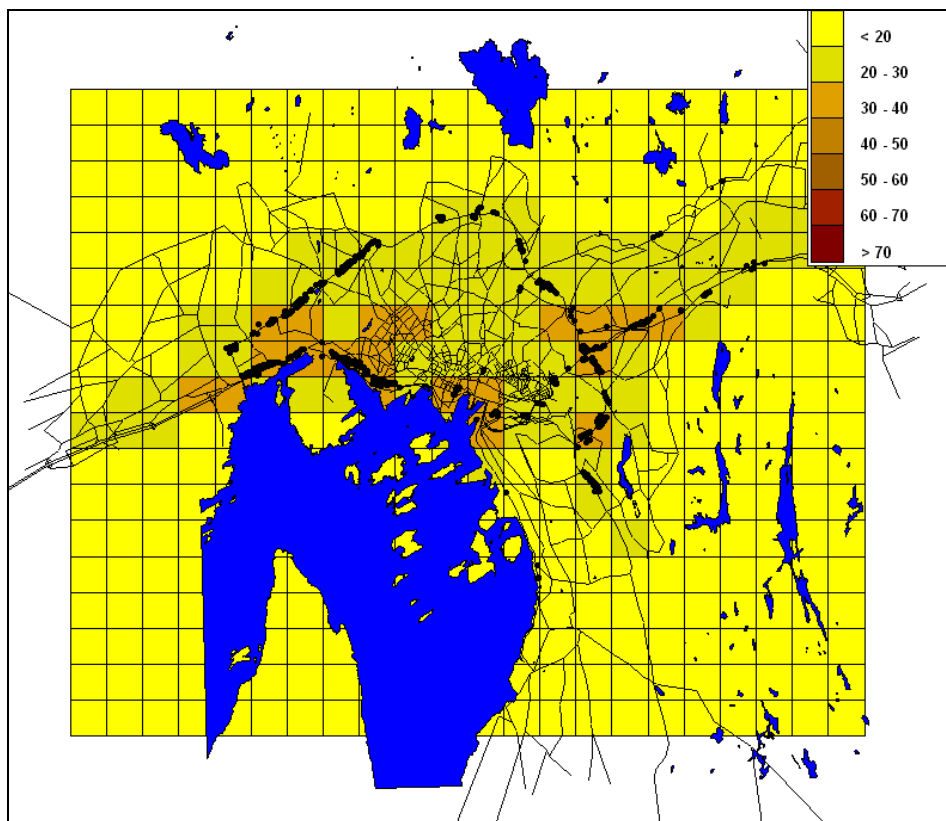
Figur A2: 36. høyeste døgnerverdier av PM₁₀ for dagens situasjon (2005).



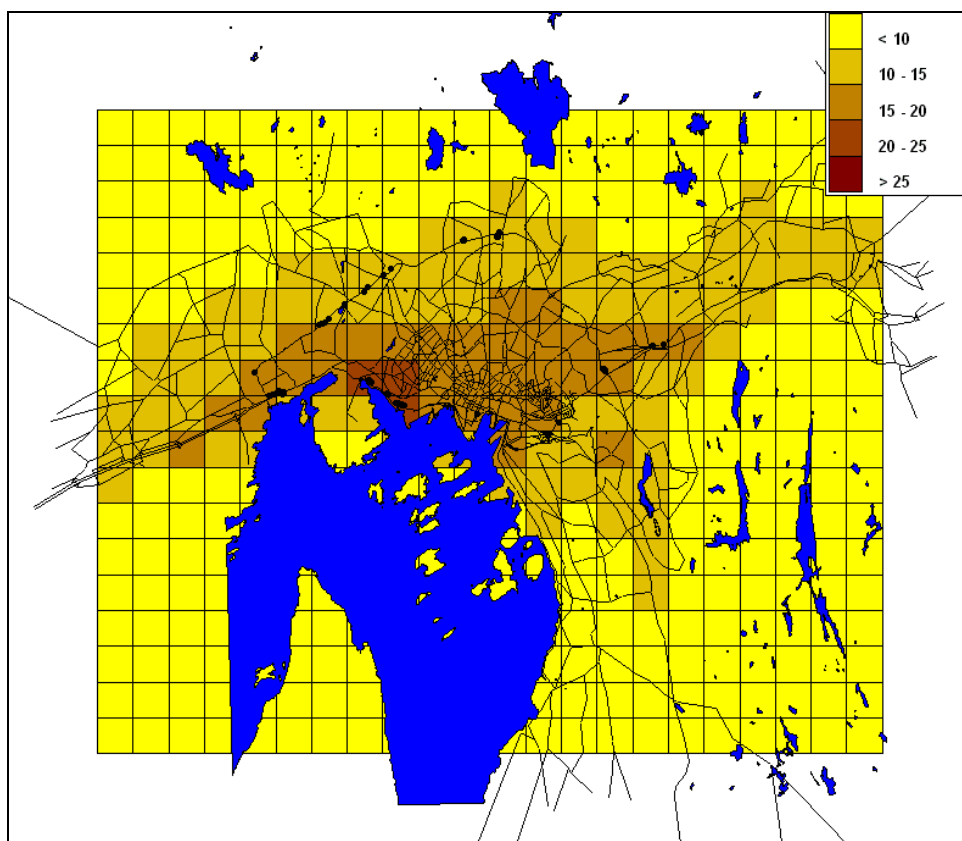
Figur A3: Årsmiddelverdi av PM₁₀ for dagens situasjon (2005).



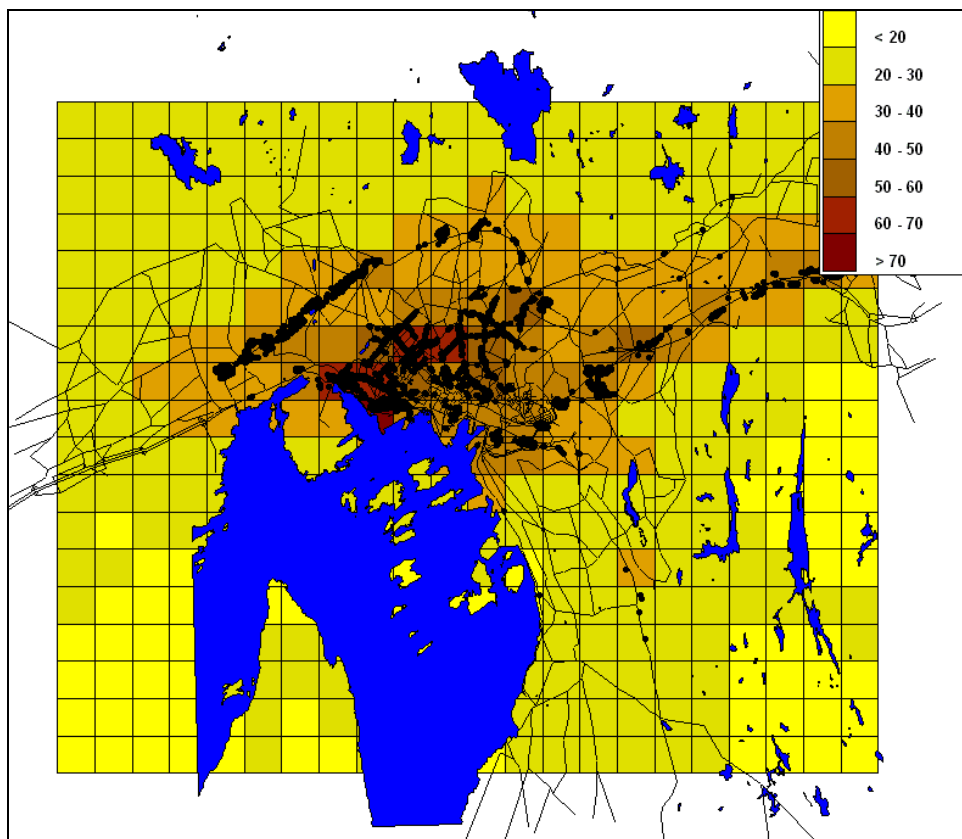
Figur A4: 8. høyeste døgnverdier av PM₁₀ for referansescenariet 2025.



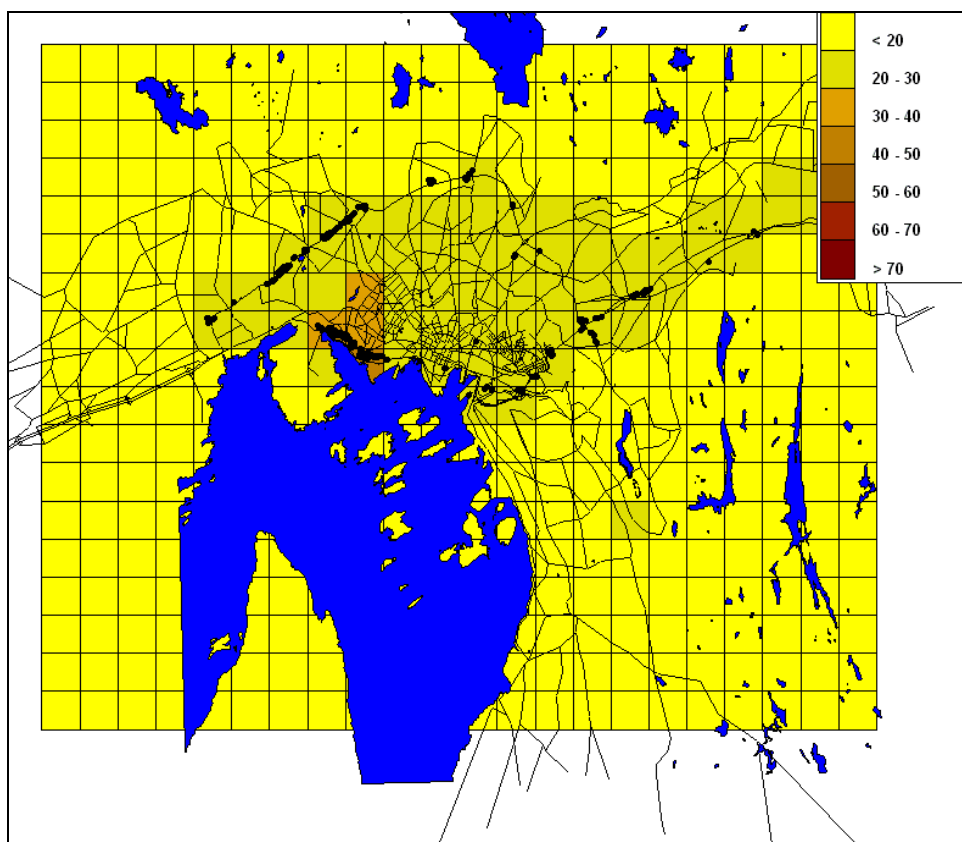
Figur A5: 36. høyeste døgnerverdier av PM₁₀ for referansescenariet 2025.



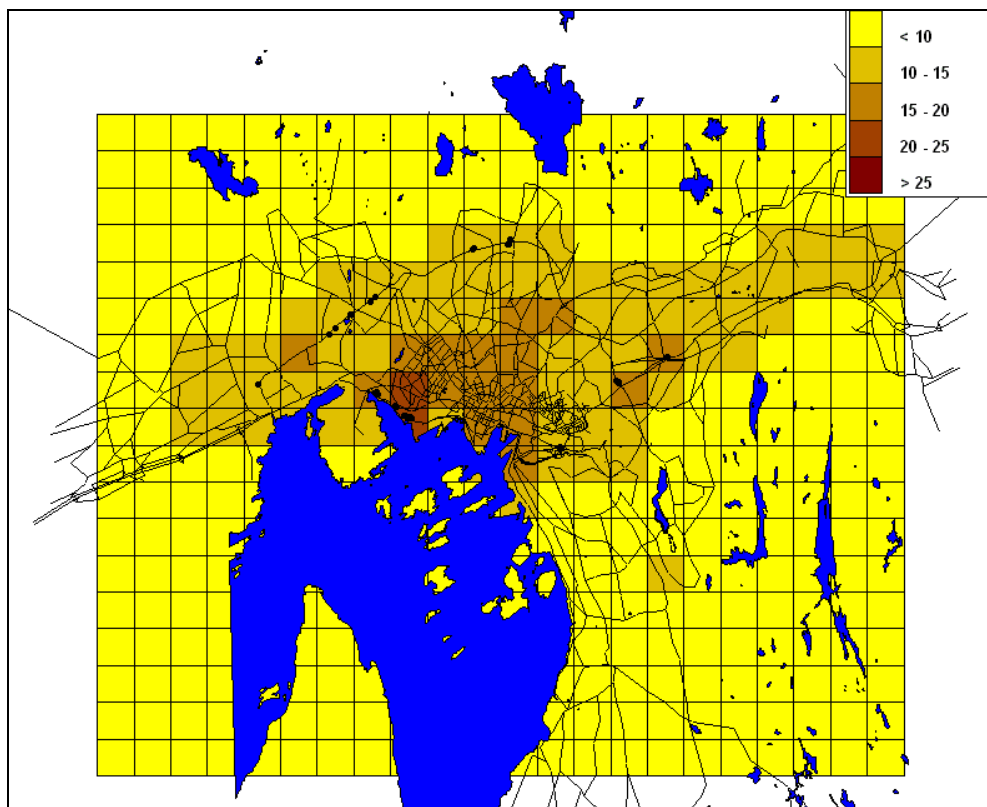
Figur A6: Årsmiddelverdi av PM₁₀ for referansescenariet 2025.



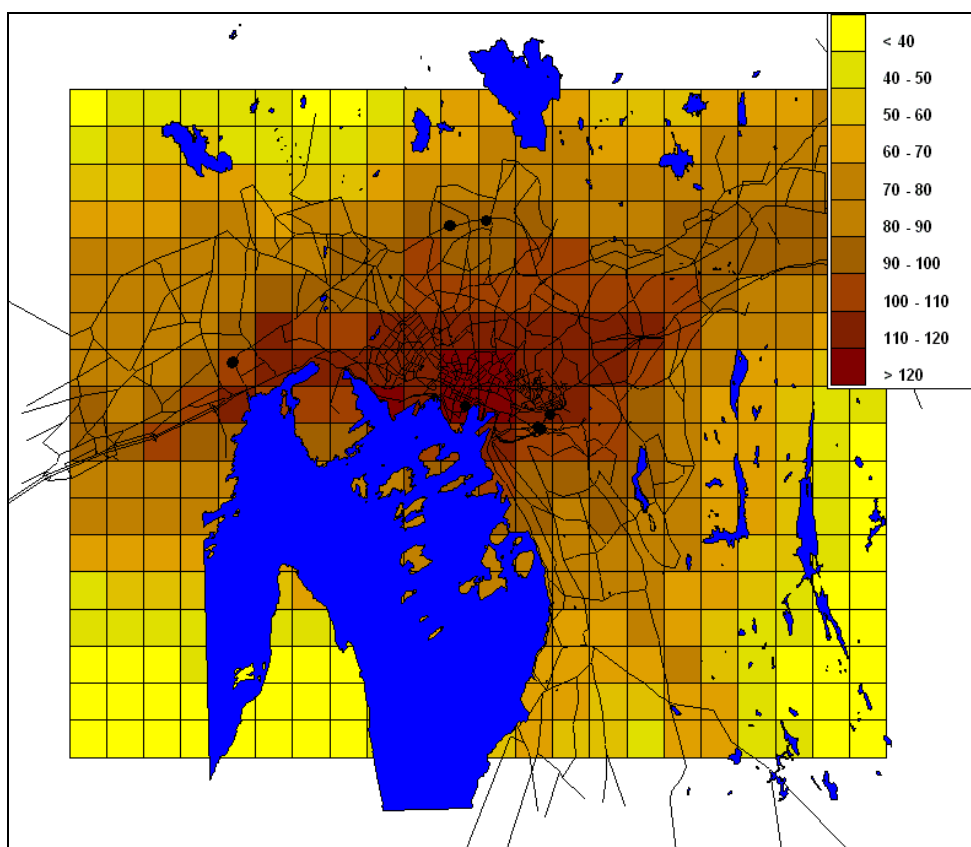
Figur A7: 8. høyeste døgnverdier av PM₁₀ for 2025 med Oslopakke 3.



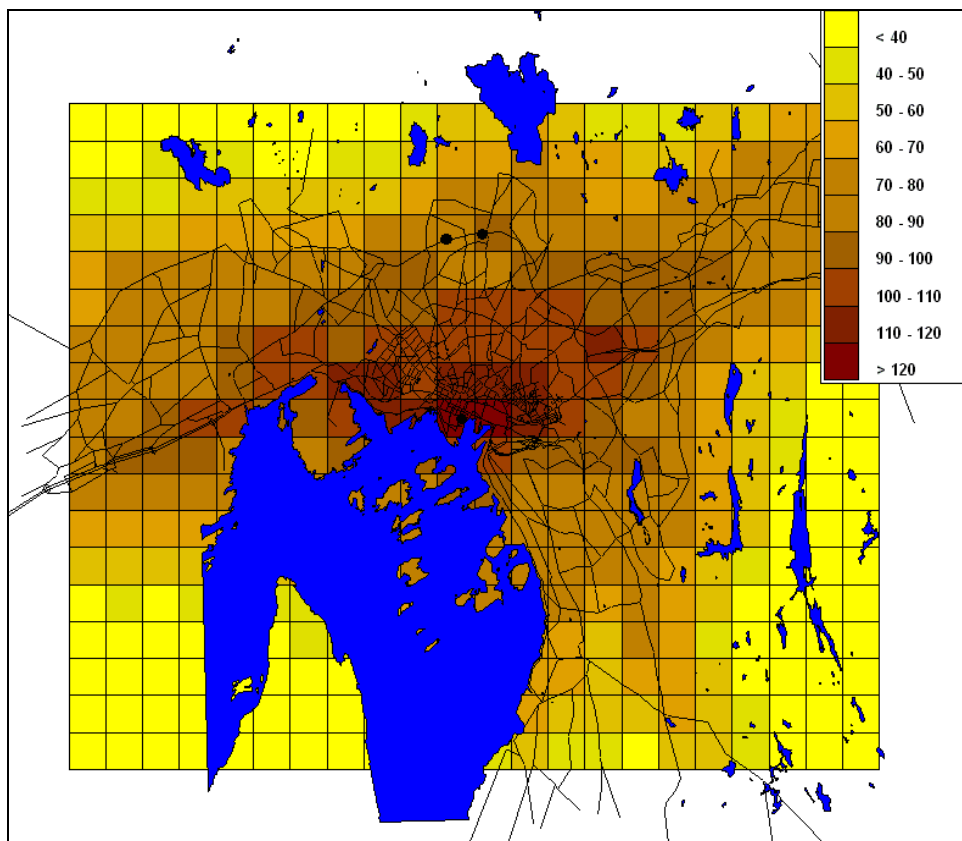
Figur A8: 36. høyeste døgnverdier av PM₁₀ for 2025 med Oslopakke 3.



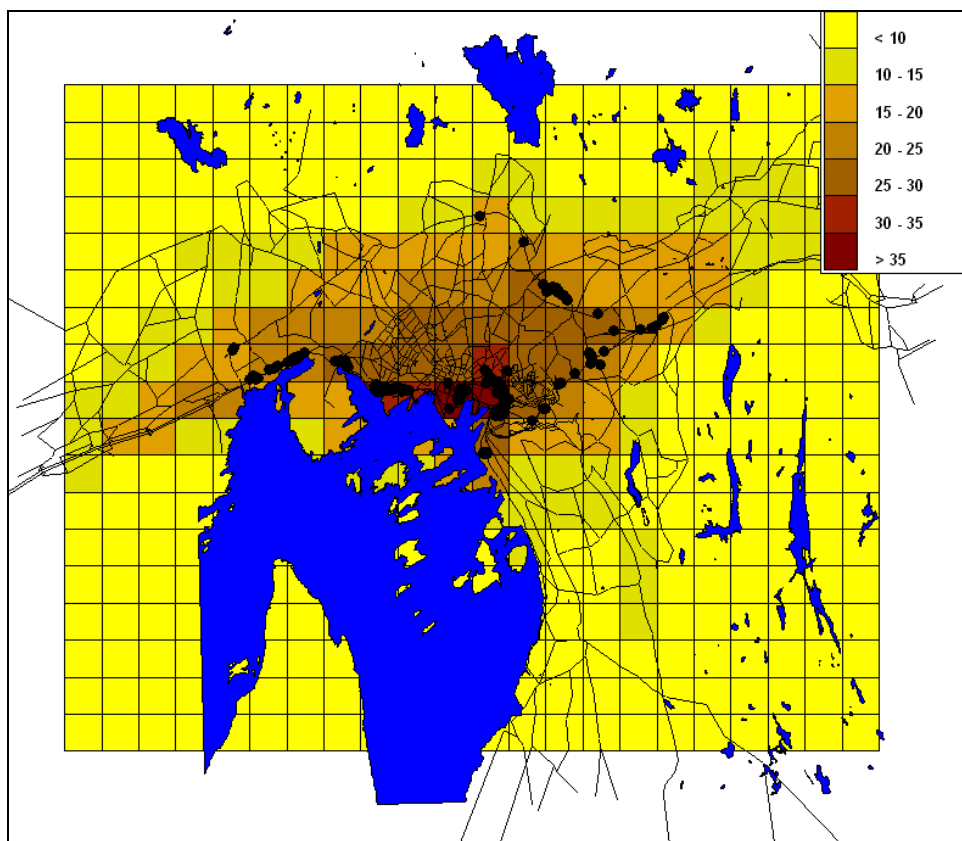
Figur A9: Årsmiddelverdi av PM₁₀ for 2025 med Oslopakke 3.



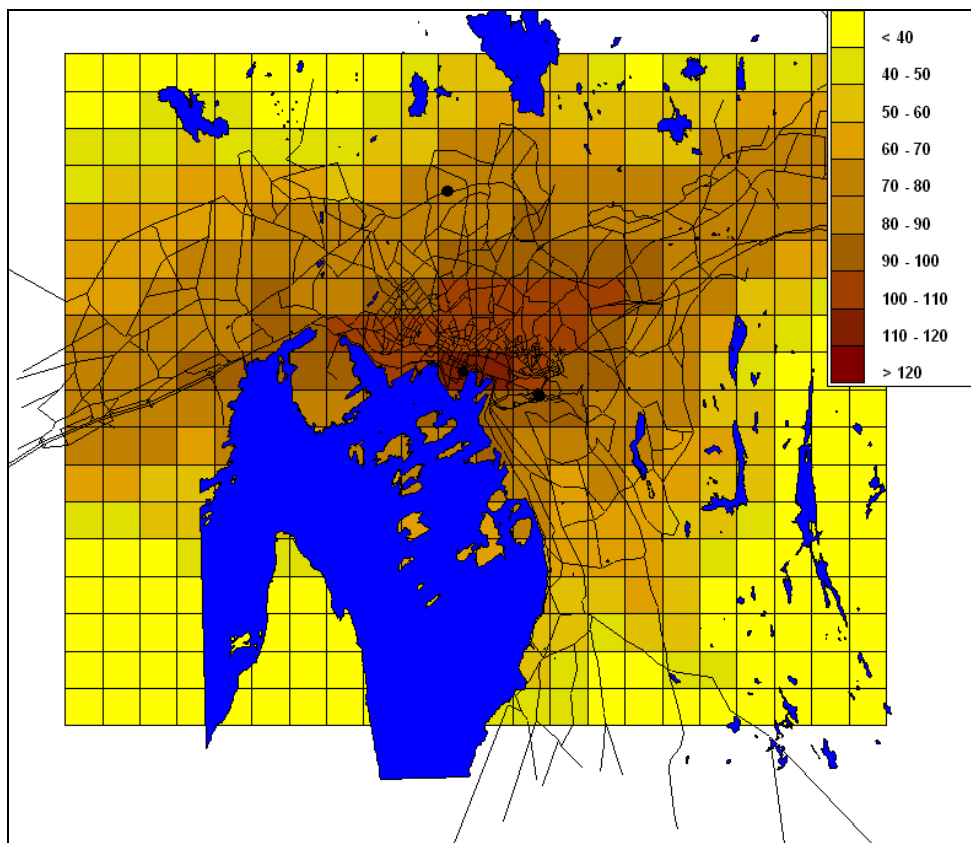
Figur A10: 9. høyeste timeverdier av NO₂ for dagens situasjon (2005).



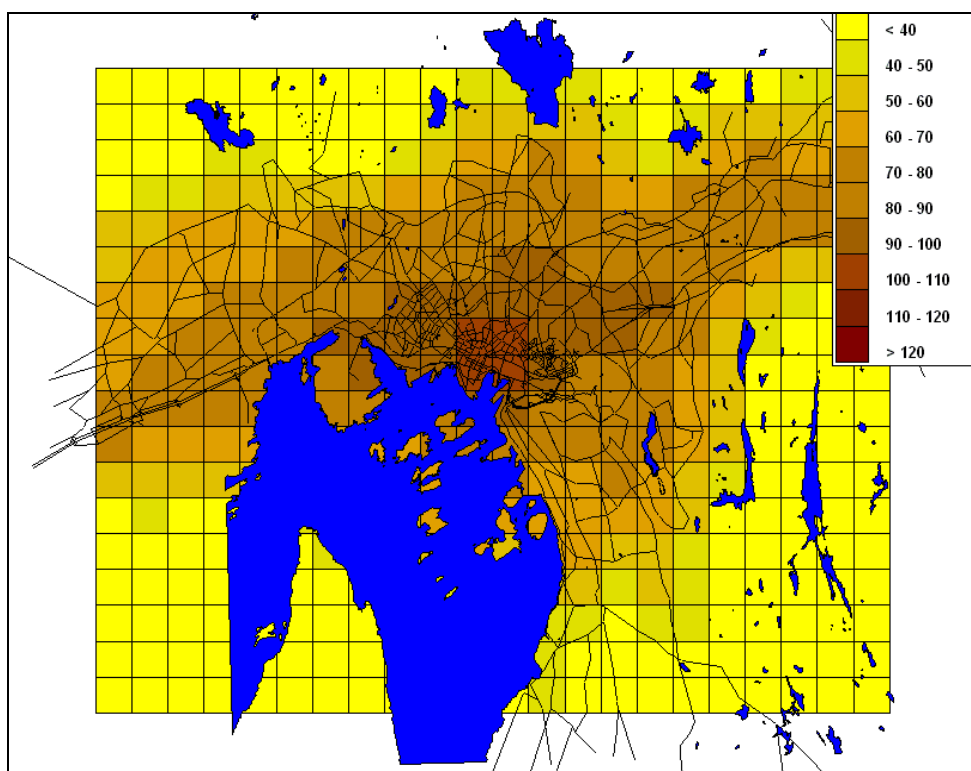
Figur A11: 19. høyeste timeverdier av NO₂ for dagens situasjon (2005).



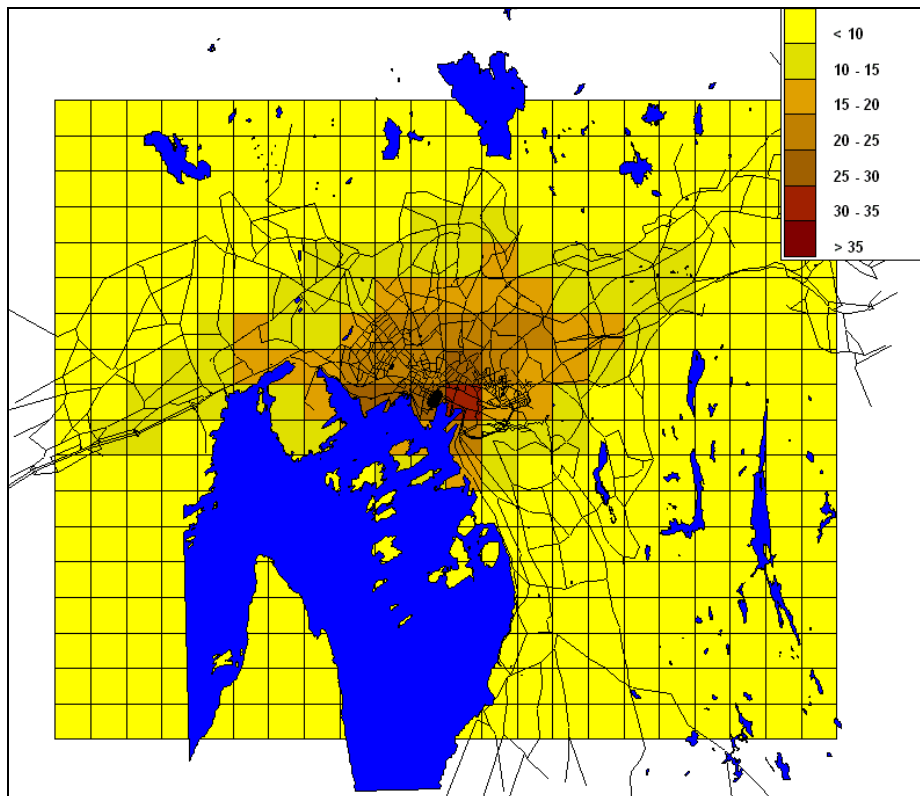
Figur A12: Årsmiddelverdier av NO₂ for dagens situasjon (2005).



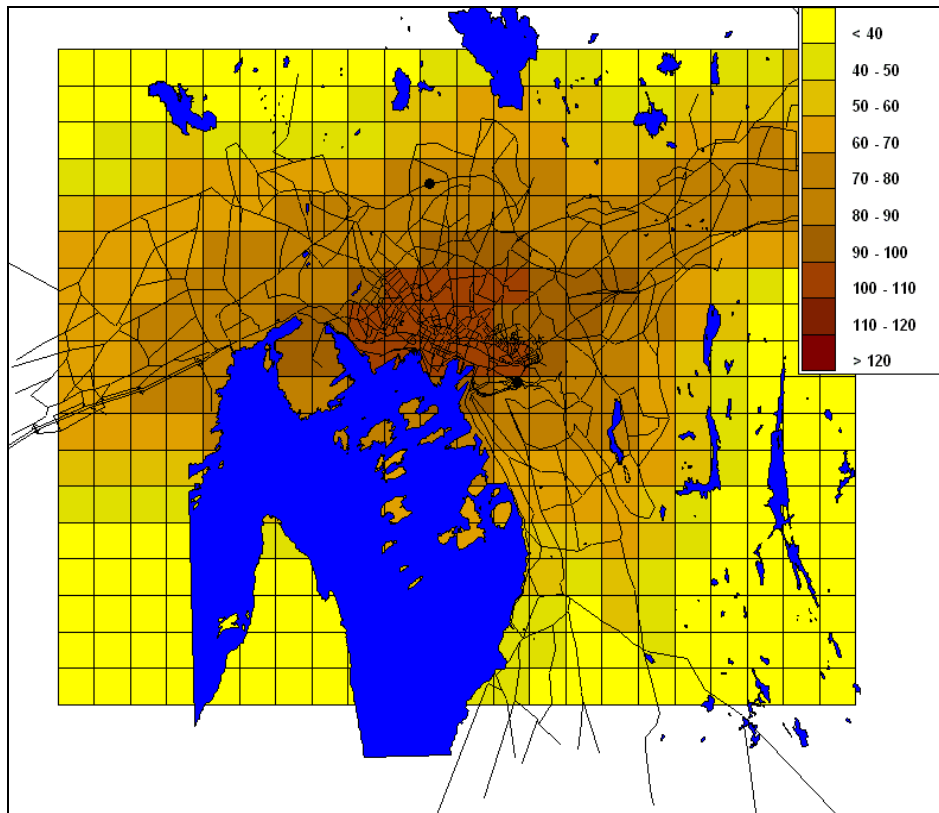
Figur A13: 9. høyeste timeverdier av NO₂ for referansescenariet 2025.



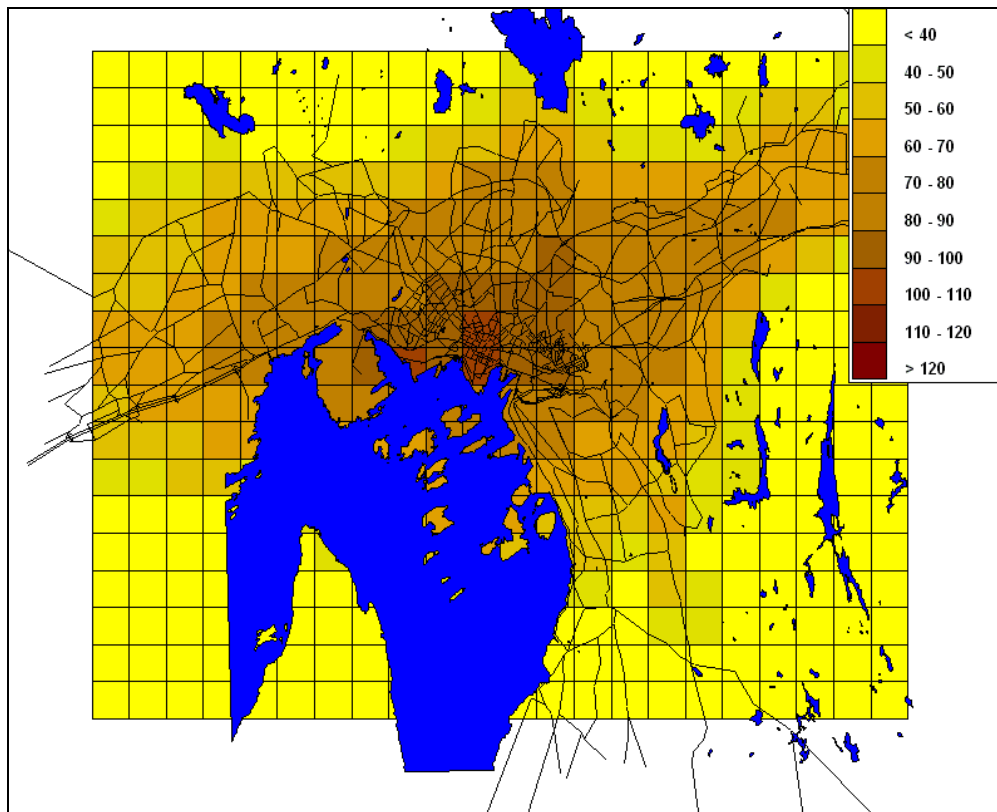
Figur A14: 19. høyeste timeverdier av NO₂ for referansescenariet 2025.



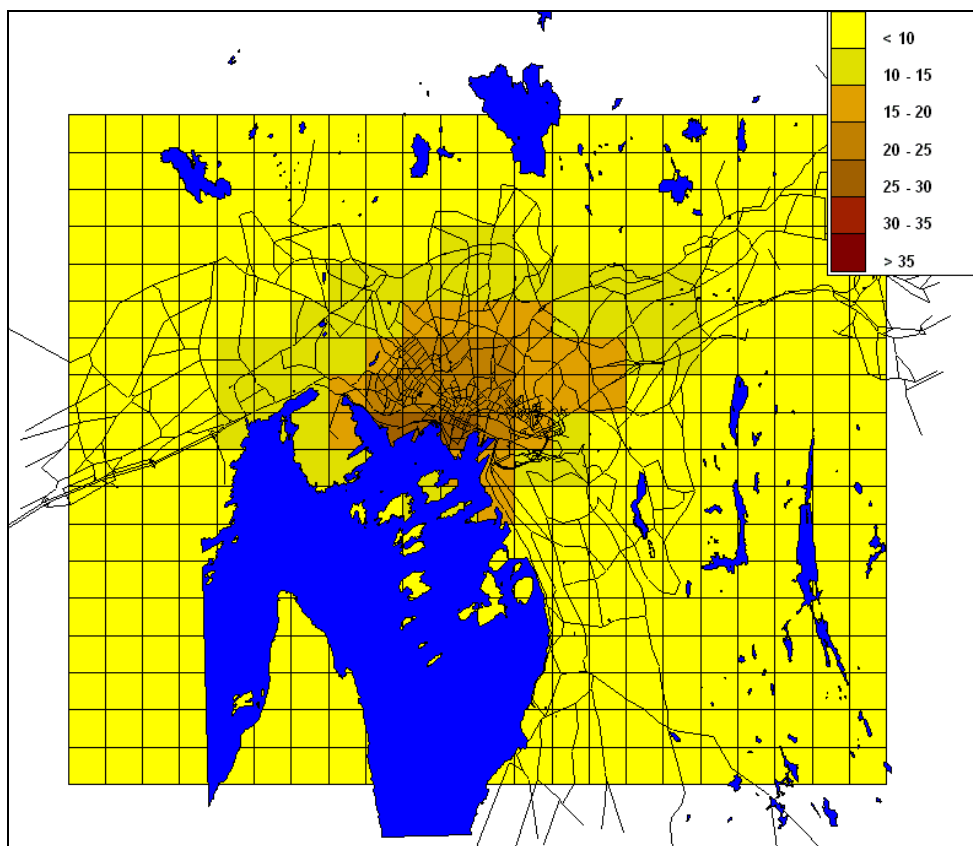
Figur A15: Årsmiddelverdier av NO₂ for referansescenariet 2025.



Figur A16: 9. høyeste timeverdier av NO₂ for 2025 med Oslopakke 3.



Figur A17: 19. høyeste timeverdier av NO₂ for 2025 med Oslopakke 3.



Figur A18: Årsmiddelverdier av NO₂ for 2025 med Oslopakke 3.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 91/2006	ISBN 978-82-425-1822-4 (trykt) 978-82-425-1823-1 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 21	PRIS NOK 150,-
TITTEL Beregning av lokal luftforurensing i forbindelse med Oslopakke 3		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-106131	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen, Harold Mc Innes og Herdis Laupsa		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Eivind Selvig	
OPPDRAKSGIVER Civitas AS rådgivergruppen Grubbegata 14 0179 Oslo			
STIKKORD Luftkvalitet	Spredningsberegninger	Tiltaksfunksjonalitet	
REFERAT Norsk institutt for luftforskning (NILU) har gjennomført spredning- og eksponeringsberegninger for PM ₁₀ og NO ₂ for 2005 og 2025. Formålet med beregningene er å vurdere hvilke effekter Oslopakke 3 har på lokal luftkvalitet.			
TITLE Calculation of air quality in connection with development of the road system in Oslo.			
ABSTRACT The Norwegian Institute for Air Research has carried out dispersion and exposure calculations for PM ₁₀ and NO ₂ for Oslo. The purpose of the calculations was to study the impact of a planned development of the road system in Oslo.			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres