

Foreløbige resultater for NO₂ i 2011 og vurdering af årsag til de høje koncentrationer på H.C. Andersens Boulevard

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

13. januar 2012

Thomas Ellermann, Matthias Ketzel, Morten Winther og Claus Nordstrøm

Institut for Miljøvidenskab

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 7

Redaktør:
Thomas Ellermann
Faglig kommentering:
Ole Hertel
Kvalitetssikring, centret:
Hanne Bach



Foreløbige resultater for NO₂ i 2011 og vurdering af årsag til de høje koncentrationer på H.C. Andersens Boulevard

Nærværende notat er udarbejdet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet på bestilling fra Miljøstyrelsen (MST) den 12. december 2011. Notatet indeholder en oversigt over de foreløbige årsmiddelkoncentrationer for NO₂ ved de danske målestationer og en vurdering af forskellen mellem årene 2010 og 2011. Endvidere indeholder notatet en belysning af årsagen til de forhøjede koncentrationer af NO₂ ved H.C. Andersens Boulevard, København (HCAB) i 2010 og 2011.

Hovedkonklusionerne i notatet er følgende:

- Årsmiddelkoncentrationer for NO₂ i København og Aarhus ligger i 2011 på niveau med 2010.
- Årsmiddelkoncentrationer i Odense og Aalborg er faldet fra 2010 - 2011 med omkring 20% på gadestationerne og 10-15% på bybaggrundsmålestationerne.
- Der er kun overskridelse af grænseværdien for NO₂ på HCAB.
- Der ses en forhøjelse af månedsmiddelkoncentrationerne af NO₂ i de to sidste kvartaler af 2010 og ligeledes i de tre første kvartaler af 2011 på HCAB. Forhøjelsen af månedsmiddelkoncentrationerne vurderes at være temporær, da de forhøjede koncentrationer ikke ses i fjerde kvartal 2011.
- Omfattende byggerier omkring målestationen på HCAB er formentlig årsag til den temporære forhøjelse af koncentrationerne. Dette underbygges af et simpelt skøn over udledningerne fra entreprenørmaskiner.

Resultaterne er foreløbige, da den afsluttende datakontrol endnu ikke er gjort helt færdig.

Årsmiddelværdier og udviklingstendens

På basis af bestillingen fra MST har DCE fremrykket den endelige kvalitetssikring af resultaterne fra måling af NO₂. Det er imidlertid ikke muligt at gennemføre kvalitetssikringen fuldstændigt på nuværende tidspunkt, da den nødvendige kontrol af kalibreringsgasser for NO₂-monitorerne først kan blive gennemført i løbet af foråret 2012. Resultaterne anført i dette notat er derfor foreløbige. De endelige værdier vil blive offentliggjort i forbindelse med årsrapporten for 2011, som forventes at foreligge juli-september 2012.

Tabel 1 angiver de foreløbige årsmiddelværdier for NO₂ på de danske luftkvalitetsmålestationer i 2011. Til sammenligning angives ligeledes resultaterne for 2010 (Ellermann et al., 2011). Figur 1 viser udviklingstendensen for årsmiddelværdien af NO₂.

De foreløbige resultater for NO₂ viser, at årsmiddelværdierne i København og Aarhus kun varierer lidt mellem 2010 og 2011. Dog ses et lille

fald på 3,6 % på HCAB. I Odense og Aalborg ses til gengæld et tydeligt fald fra 2010 til 2011. Ved gadestationerne i Odense og Aalborg er årsmiddelværdierne af NO₂ faldet med omkring 20% fra 2010 til 2011. Ved bybaggrundsstationer ses et fald på 14 og 11% for henholdsvis Aarhus og Odense. Årsagen til de store fald i disse byer er endnu ikke belyst nærmere.

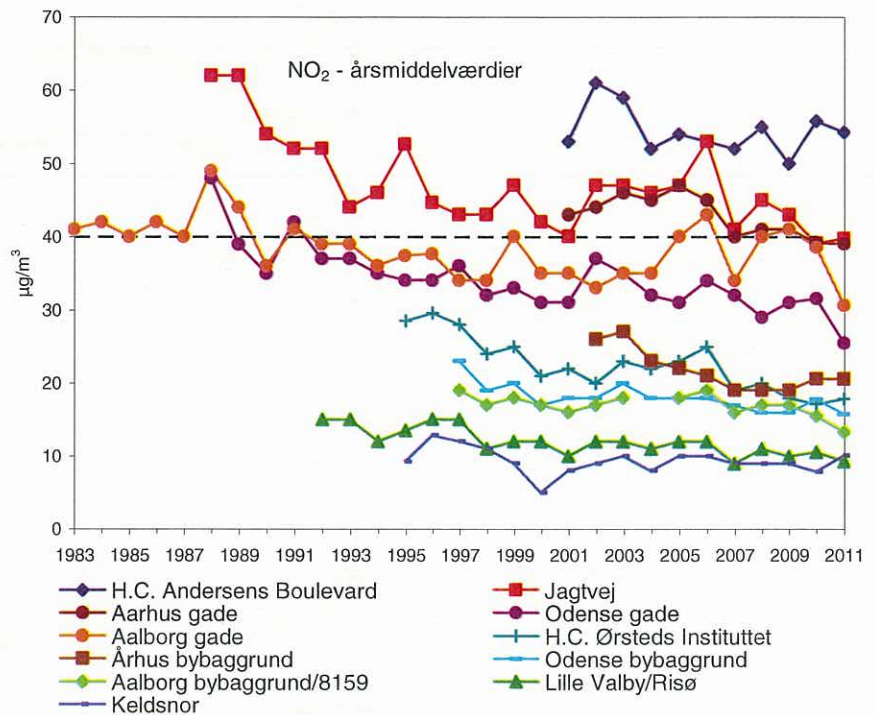
I 2011 ligger årsmiddelkoncentrationen på HCAB tydeligt over grænseværdien, hvilket også var tilfældet i 2010. Jagtvej, København og gadestationen i Aarhus ligger lige under grænseværdien, mens gadestationen i Aalborg og Odense ligger henholdsvis 20 og 40 % under grænseværdien.

Det forventes, at det generelle billede ikke vil ændres væsentligt i forbindelse med færdiggørelse af kvalitetssikringen i løbet af foråret 2012. Det endelige antal målestationer med overskridelse af grænseværdien kan imidlertid ændre sig, da årsmiddelkoncentrationerne på Jagtvej, København og gadestationen i Aarhus ligger tæt på grænseværdien.

Grænseværdien for timemiddelkoncentrationen af NO₂ (200 µg/m³ der højest må overskrides 18 gange på et kalenderår) er ikke overskredet ved nogen af målestationerne i 2011, hvilket svarer til situationen i 2010.

Tabel 1: Årsmiddelkoncentrationer af NO₂ i 2010 (Ellermann et al., 2011) og 2011 (foreløbige). Endvidere angives antallet af måleresultater i 2011 og grænseværdi for årsmiddelkoncentrationen gældende fra 2010 (EU-direktiv 2008/50/EU).

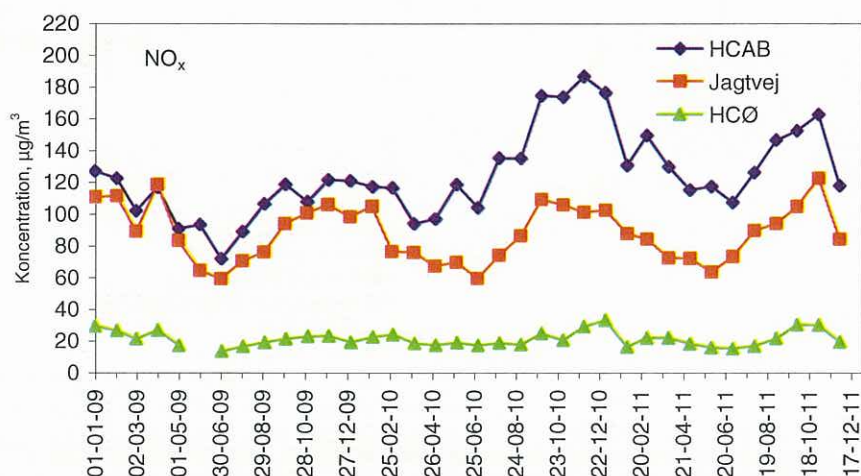
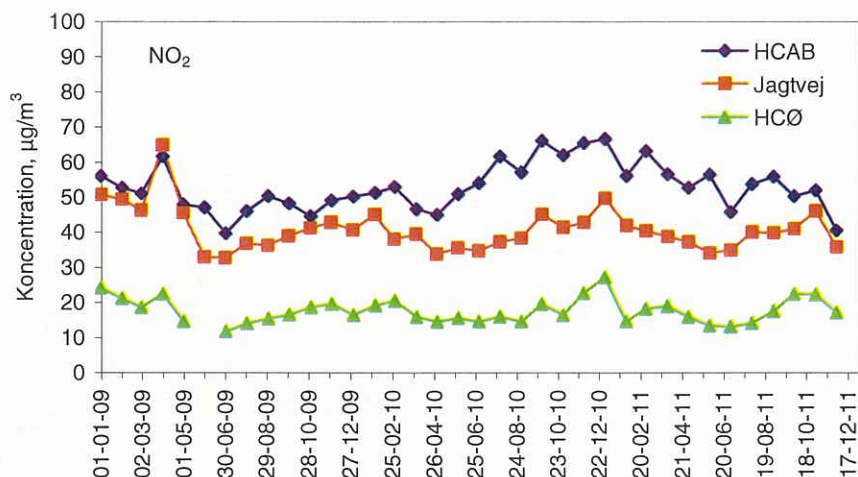
Målestation	2010 µg/m ³	2011 µg/m ³	Antal målinger 2011
<i>Gade</i>			
H.C. Andersens Boulevard, København	56	54	8040
Jagtvej, København	39	40	8390
Banegårdsgade, Aarhus	39	39	8315
Vesterbro, Aalborg	39	32	8200
Albanigade, Odense	32	25	8217
<i>Bybaggrund</i>			
H.C. Ørsteds Institut, København	17	18	8172
Valdemarsgade, Aarhus	21	21	8311
Østerbro, Aalborg	16	13	8149
Rådhus, Odense	18	16	7449
<i>Landbaggrund</i>			
Keldsnor, sydlige Langeland	8	10	8069
Lille Valby/Risø, Roskilde	11	9	7669
<i>Grænseværdi</i>	40	40	



Figur 1: Udviklingstendens for årsmiddelværdien af NO₂ ved de danske luftkvalitetsmålestationer. Resultater for 2011 er foreløbige resultater. Øvrige resultater findes på www.dmu.dk/luft. Den stiplede linje angiver grænseværdi, som er gældende fra 2010.

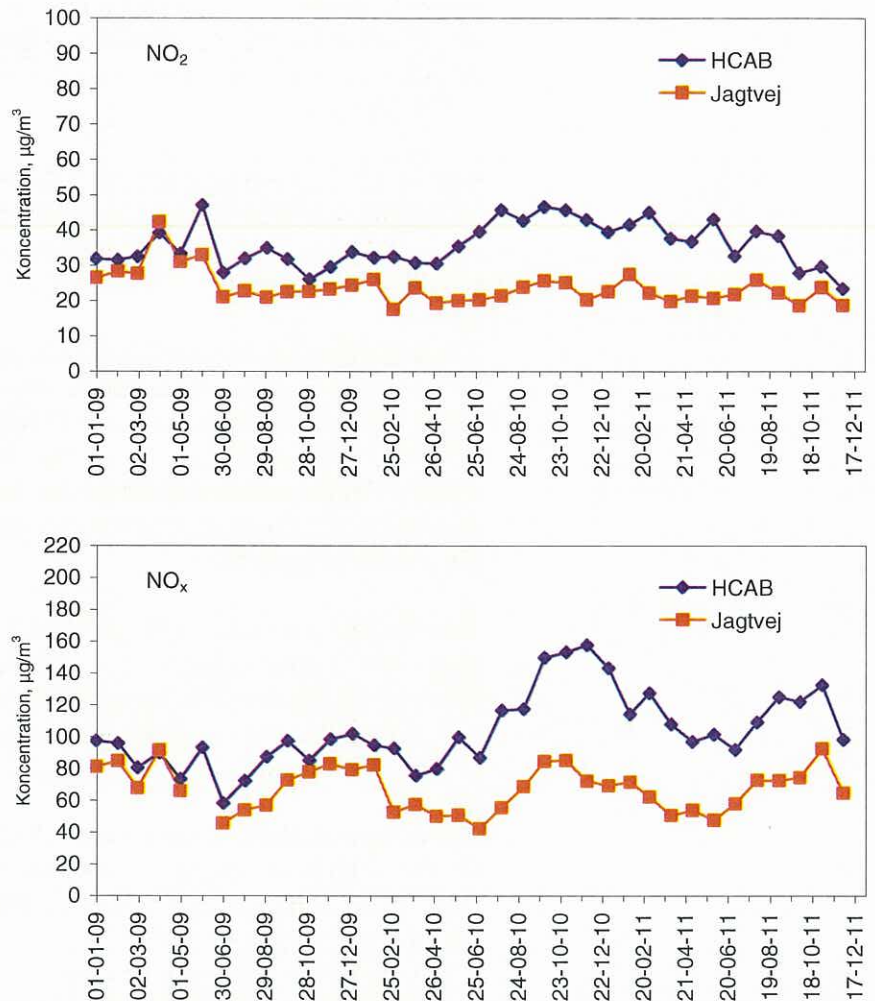
Høje koncentrationer ved HCAB

Figur 2 viser månedsmiddelværdier for NO₂ og NO_x i perioden fra 2009 til og med 2011 målt ved HCAB, Jagtvej og bybaggrundsstationen ved H.C. Ørsteds Institut (HCØ). For NO₂ ses, at månedsmiddelkoncentrationerne for alle tre målestationer falder i den første halvdel af 2009. Herefter ligger månedsmiddelkoncentrationerne på et forholdsvist konstant niveau på Jagtvej og HCØ. For HCAB ses en stigning i månedsmiddelkoncentrationen i sidste halvdel af 2010, hvorefter månedsmiddelkoncentrationerne igen begynder at falde i løbet af 2011. I slutningen af 2011 ligger HCAB igen omkring 20% højere end Jagtvej, hvilket også var forskellen på de to målestationer i 2009 og første halvdel af 2010. For NO₂ peger de nuværende resultater derfor på, at der i de to sidste kvartaler af 2010 og de tre første kvartaler af 2011 har været en temporær forhøjelse af koncentrationerne målt på HCAB.



Figur 2. Månedsmiddelværdier for NO₂ og NO_x i perioden fra 2009 til 2011 ved HCAB, Jagtvej og bybaggrundsstationen HCØ.

For månedsmiddelkoncentrationerne af NO_x ses en større variation som følge af sæsonvariationerne i udledninger og meteorologiske forhold. Fra midt i 2010 ses en stigning i månedsmiddelkoncentrationerne af NO_x på HCAB, og i oktober 2010 til og med januar 2011 ligger månedsmiddelkoncentrationerne betydeligt over niveauet i 2009 og første halvdel af 2010. Fra februar 2011 falder månedsmiddelkoncentrationerne igen markant på HCAB. I resten af 2011 ses et parallelt forløb på HCAB og Jagtvej, som primært er styret af de meteorologiske variationer i denne periode. Lige som for NO₂ er forholdet mellem NO_x på HCAB og Jagtvej højere i de to sidste kvartaler af 2010 og de tre første kvartaler af 2011. Dette understøtter, at der har været en temporær forhøjelse af koncentrationerne målt på HCAB og peger på, at det er de lokale udledninger af NO_x, som er årsag til denne temporære forhøjelse af koncentrationerne. At det er lokale kilder, som er årsag til de forhøjede koncentrationer, fremgår ligeledes af Figur 3, der viser differensen mellem koncentrationerne på gadestationen og bybaggrundsstationen.



Figur 3. Differensen mellem månedsmiddelkoncentrationer af NO₂ og NO_x på gadestation (henholdsvis HCAB og Jagtvej) og bybaggrundsstation (HCØ) i perioden fra 2009 til 2011.

Årsagen til de forhøjede koncentrationer ved HCAB

I forbindelse med den årlige rapportering af data for 2010 (Ellermann et al., 2011) blev det observeret, at der ved HCAB var sket en stigning i årsmiddelkoncentrationen fra 50 µg/m³ i 2009 til 56 µg/m³ i 2010. Tilsvarende stigning blev ikke observeret på Jagtvej. Det blev vurderet, at stigningen i koncentrationerne formentligt var forårsaget af omfattende byggerier i nærheden af målestationen på HCAB. Byggerierne drejer sig om:

- Ombygning af Industriens Hus på hjørnet af HCAB og Vesterbrogade. Byggeriet blev begyndt september 2010 og forventes færdigt i løbet af 2013.
- Byggerier på Rådhuspladsen og de omkringliggende gader i forbindelse med etablering af den nye metro Cityringen. Disse byggerier blev begyndt i januar 2010 og forventes først afsluttet i 2017.

Disse byggerier fører til forøgede udledninger af NO_x fra anvendelse af entreprenørmaskiner. En anden mulig effekt er, at metrobyggeriet har ført til omlægning af trafikken, hvilket midlertidigt kan øge udledningerne omkring målestationen på HCAB.

Begge byggerier er store og langvarige byggerier, hvor der har været anvendt et stort antal entreprenørmaskiner. Antallet og sammensætningen af maskiner har endvidere varieret i forbindelse med de forskellige etaper af byggerierne.

For at vurdere om entreprenørmaskinerne kan have været årsag til de forhøjede koncentrationer, har DCE lavet en skønsmæssig sammenligning mellem udledningerne fra den normale trafik på HCAB og entreprenørmaskiner.

Emissionshastighederne (gram NO_x per sekund per køretøj opgjort som NO₂) for større højtemmitterende entreprenørmaskiner (f.eks. gravemaskine over 5 t; Nielsen et al., 2011) ligger på omtrent samme niveau som emissionshastighederne for tunge køretøjer (busser, lastbiler; EEA, 2009). Emissionshastighederne for lavt emitterende entreprenørmaskiner ligger på niveau med emissionshastighederne for lette køretøjer (biler, varebiler og taxi).

Den daglige normale trafik på HCAB ligger på ca. 58.000 køretøjer per døgn som årsgennemsnit. Med en gennemsnitlig kørselshastighed på 45 km/t på HCAB kan udledning af NO_x på HCAB skønnes til omkring 13 kg NO_x per døgn. Her er medregnet trafik på HCAB på hele strækningen mellem Vesterbrogade og Tietgensgade svarende til 360 m.

For at lave et simpelt skøn over udledningerne fra entreprenørmaskiner er der antaget en daglig anvendelse af entreprenørmaskinerne på 8 timer. Med udgangspunkt i denne antagelse viser DCE's beregninger, at udledningerne fra 7-8 mellemstore maskiner (lette køretøjer, kompressorer, generatorer eller højtryksrensere) eller fra 6 tunge maskiner (gravemaskiner på hjul eller læssere) vil give samme størrelse udledninger som hele vejtrafikken på den angivne del af HCAB.

Det skal understreges, at der er tale om et simpelt skøn, hvor der blandt andet ikke er taget hensyn til afstanden mellem byggerierne og målestationen på HCAB. En mere detaljeret og bedre kvantitativ vurdering af effekten af byggerierne vil kunne foretages ved at udarbejde en opgørelse over udledningerne af NO_x fra de anvendte entreprenørmaskiner efterfulgt af modelberegninger på lokalskala, som inkluderer udledningerne fra den normale trafik og entreprenørmaskinerne.

Referencer

EEA (2009): EMEP/CORINAIR Atmospheric Emissions Inventory Guidebook 2009. Methodology for the calculation of exhaust emissions. Road Transport. (1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger cars, light-duty trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles) COPERT 4. European Environmental Agency. 128 p.

Ellermann, T., Nordstrøm, C., Brandt, J., Christensen, J., Ketznel, M. & Jensen, S.S. (2011): The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2010. : The Danish Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2010. National Environmental Research Institute, Aarhus University. 55 pp. - NERI Technical Report No. 836.

Nielsen, O.-K., Winther, M., Mikkelsen, M.H., Hoffmann, L., Nielsen, M., Gyldenkerne, S., Fauser, P., Plejdrup, M.S., Albrektsen, R., Hjelgaard, & K., Bruun, H.G. (2011): Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE : Emission inventories from the base year of the protocols to year 2009. National Environmental Research Institute, Aarhus University, 601 s. (NERI Technical Report; 821).

