



Luftmonitoren

Luftmonitoren: 2012

Dette er den fyrste utgåva av Luftmonitoren. Difor vil utgåva ha eit spesielt fokus på bakgrunnsmateriale som er naudsynt for å forstå problemstillingar kring luftkvaliteten i Bergen. Elles vil denne utgåva legge til grunn det som skal bli grafiske kjennemerker for Luftmonitoren. Dei grafiske kjennemerka er NO₂-nivå som timegjennomsnitt og månadsgjennomsnitt, overskriding av NO₂-timeverdien, dei beste og verste luftstadane i Bergen kommune, kartlegging av inversjon i Bergen inneverande og tidlegare år, og utviklinga til biltrafikken i Bergen.

I den fyrste utgåve blir det klart at mange av døgnets timar ved Danmarks plass bryt NO₂-årsmiddलगrensa på 40 µg/m³ i perioden 2010-2012. Som venta skil 2010 seg ut på generell basis med veldig høge NO₂-konsentrasjonar, men 2011 og 2012 har og vore utfordrande år for luftforureininga. Saman med Danmarks plass og Rådhuset, utpeiker Vestkanten og området rundt Lagunen seg som stader med dårleg luftkvalitet.

Denne utgåva visar òg at biltrafikken i bompengeringen har auka sidan 2010, medan sentrumsretta trafikk i 2011 og 2012 er under 2010-nivået.

Til sist er det naudsynt å takke Mona Johnsrud og Rita Våler hjå Norsk institutt for luftforskning (NILU), Per Fauske hjå Bergen Kommune, Jan Asle Olseth og Ole Edvard Grov hjå Geofysisk Institutt (GFI) og Mahmoud Ebrahimi hjå Statens Vegvesen for all hjelp og velvilje ved distribusjon av data.

Øivind Skjervheim, redaktør

Formål og tilnærming

Magasinet etterstreber objektivitet, samstundes som Luftmonitoren søker ein rein kunnskaps – og faktabasert tilnærming til problemstillingar rundt luftkvaliteten i Bergen. Eit viktig ledd i dette er å vidareformidle data

frå pålitelege og relevante kjelder på ein enkel og forståeleg måte. Luftmonitoren sitt arbeid er hovudsakeleg basert på data frå NILU, GFI og Statens vegvesen.

Luftmonitoren vil alltid vere open for tilbakemeldingar, og vise velvilje til openheit når det gjeld behandling og presentasjon av data.

Innhald

Kva påverkar luftkvaliteten i Bergen?	2
Helseeffektar og grenseverdier	2
Data	3
Luftkvaliteten i Bergen	4
Biltrafikk i Bergen	6
Inversjon	7

Kontakt

Byluftlisten
55 56 64 07
Byluftlisten@gmail.com
www.byluftlisten.org

Kva påverkar luftkvaliteten i Bergen?

I fylgje Folkehelseinstituttet utgjer avgassar frå forbrenningsmotorar ein betydeleg del av luftforureininga me blir utsett for. Same kjelde seier at nitrogendioksid (NO₂) er ein god indikator på forureining frå trafikken. Svevestøv er òg ei viktig kjelde til luftforureining. Svevestøv kjem frå eksos, piggdekkslitasje av vegbane og vedfyring. Svevestøveksponering kan bidra til negative helseeffektar. Svevestøv vil vere i fokus i seinare utgåver av Luftmonitoren.

Luftkvalitet.info skriv at medan NO₂-utslepp frå bensinmotorar har blitt kraftig redusert dei siste åra, grunna betre teknologi, har det totale NO₂-utsleppet auka. Ein viktig årsak til dette er den auka parten dieselbilar i forhold til bensinbilar. I fylgje Luftkvalitet.info kan NO₂-utsleppet frå dieselbilar vere 70 gongar høgare enn utsleppet frå bensinbilar. Karen-Helen Doublet og Karsten Eitrheim, høvesvis Regiondirektør og Statsmeteorolog hjå Meteorologisk institutt, skriv 25. Januar 2011 i Bergens Tidende at "det er vanskelig å finne andre forklaringer på den dramatiske økningen i maksimumsverdiene for NO₂ fra 1995 til 2010 enn trafikkøkning og flere dieselbiler".

Vêret er òg viktig for konsentrasjonen av NO₂. Bergen har spesielle topografiske forhold som gjer byen særleg sårbar for luftforureining. Forskingsdirektør Igor Esau ved Nansensenteret påpeikte i ein kronikk i Bergens Tidende januar 2011 at ein kombinasjon av topografiske blokkeringar og vind nedover langs fjellsidene til Løvstakken og Ulriken resulterer i stillestående luft ved Danmarks plass. Konsekvensen er auka luftforureining. Dei skyfrie forholda ved eit slikt scenario gjev nedkjølt luft om vinteren, og kald luft straumar nordover langs bakken mot sentrum. Denne straumen blir møtt med vind frå nord, og "låser den forureina lufta i sentrum og Bergensdalen", ifylgje Esau. Samstundes hindrar inversjonen vertikal blanding av luft, slik at den reine lufta ovanfrå ikkje kjem ned til bakken. Inversjonen er når dei lågare luftlaga er kaldare enn dei høgare luftlaga.

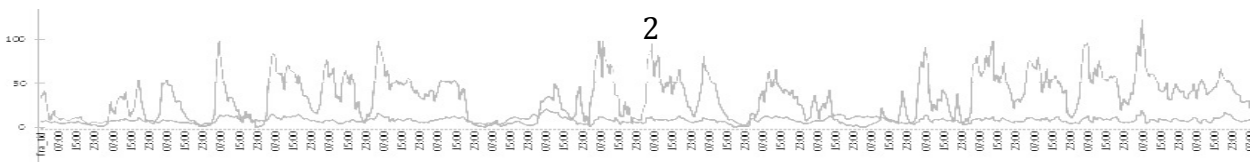
Med dette i bakhand vil Luftmonitoren i tillegg til luftkvalitet, målt som NO₂-konsentrasjon, og trafikk, kartlegge inversjon i Bergen.

Helseeffektar og grenseverdier

På framsida til Bergens Tidende 02.11.2012 stod det; "Selv kortvarig lokk kan koste liv". Med direkte tilvising til inversjonstilfella i Bergen, tok framsida tak i ei ny undersøking publisert i European Journal of Epidemiology. Undersøkinga visar at ei kortvarig auke i luftforureininga kan medverke til ei auke i dødelegheit hjå sårbare grupper. Folkehelseinstituttet skriv på sine heimesider at fleire befolkningsstudiar påviser ein samanheng mellom høge NO₂-konsentrasjonar, og auka førekomst av dødelegheit eller sjukdom. Men ein rapport frå Folkehelseinstituttet, gitt ut juli 2007, visar at helseeffektar òg blir utløyst ved lågare NO₂-konsentrasjonar. Meir presist kan NO₂-konsentrasjonar utløyse helseeffektar ved lågare nivå enn kva dagens grenseverdier er satt til.

Grenseverdiane rapporten tek utgangspunkt i er dei same som er gjeven i "Forskrift om begrensning av forurensning", del 3 om "Lokal luftkvalitet". Målet med grenseverdiane er å "beskytte menneskets helse". I forskrifta er det fastsatt to grenseverdier for tiltak. Fyrst ein timegrenseverdi på 200 µg/m³ (mikrogram per kubikkmeter). Denne verdien skal ikkje overskridast meir enn 18 gonger i løpet av eit kalenderår. Men om det er likevel er tilfellet, er kommunen lovpålagt til å sette i verk tiltak. Den andre grenseverdien er ei årsmiddelgrense på 40 µg/m³. Det står vidare i forskrifta at tiltaka som blir sett i verk skal sikre at grenseverdiane blir overhaldt i minst tre år etter tiltaksgjennomføring.

NILU beskriv helserisikoen ved NO₂-konsentrasjon over 200 µg/m³ som svært stor. NO₂-konsentrasjon i intervallet 100-200 µg/m³ tilseier at helserisiko førekjem i enkelte områder. I intervallet 50-100 µg/m³ utgjer



NO₂ ein moderat helserisiko. Konsentrasjon under 50 µg/m³ utgjer ein liten helserisiko.

Luftmonitoren vil spesielt ta føre seg halvårsmiddelet og timegrenseverdien omtalt i forskrifta, og legge dei til grunn i observasjonane som blir gjort av luftkvaliteten i Bergen.

Data

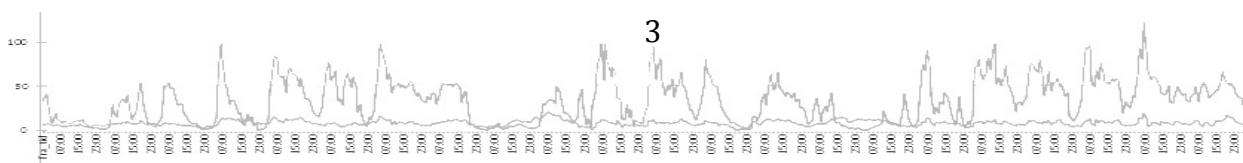
Datakjeldene nytta i Luftmonitoren er NILU, GFI og Statens vegvesen, med mindre anna er spesifisert. Data frå NILU er NO₂-målingar frå dei to aktive målestasjonane ved Danmarks plass og Rådhuset, samt dei passive målestasjonane i Bergen. Ein aktiv målestasjon gjev målingar kvar time. Dei passive målestasjonane gjev det gjennomsnittlege NO₂-nivået i ein måned. Per dags dato er det 23 passive målestasjonar i Bergen.

Data frå GFI består av vèrobservasjonar gjort ved Florida og Ulriken. For å kartleggje inversjon nyttar Luftmonitoren differansen mellom temperaturen på Florida og Ulriken. Følgjeleg er inversjon forstått som dei tilfella kor temperaturen på Florida er kaldare enn temperaturen på Ulriken.

Målestasjonane ved Florida og Ulriken gjer observasjonar kvart 10. minutt. For å gjere vèrobservasjonane samanliknbare med luftkvalitetsdata frå dei aktive målestasjonane, er observasjonane aggregert slik at dei utgjer timeverdiar. Manglande verdiar er i desse tilfella erstatta med det gjennomsnittlege nivået til dei føregåande og etterkommande datapunkta. Dette gjeld òg i andre høve kor det er hol i tidsserien. Det er praktisert to unntak frå denne regelen: når figurar tel observasjonar over eller under eit gjeve nivå, og når brotet i tidsserien blir for stort.

Til sist er data frå Statens vegvesen nytta for å danne eit bilete over trafikksituasjonen i Bergen. Trafikkdata er gjeve i årsdøgntrafikk (ÅDT). Statens vegvesen definerer ÅDT som gjennomsnittleg trafikkmengde per døgn, rekna ut frå total trafikkmengde for heile året.

Luftmonitoren fokuserer på trafikk i bompengeringen og sentrumsretta trafikk. Trafikk i bompengeringen er forstått som sum ÅDT ved årsskiftet, i fylgjande bompengestasjonar: Nye Nygårdsbro, Gamle Nygårdsbro, Sandviken, Løvstakktunnelen, Gravdal, Gyldenpris, Kalvarbakken, Staume bro, Fjøsanger, Storetveit, Michael Krohngt., Damsgårdsveien, Nattland og Dolvik. Sentrumsretta trafikk er målt som sum ÅDT ved årsskiftet, i fylgjande teljepunkt: Nøstegaten, Sydnestunnellen, Gamle Nygårdsbro, Kalvarbakken, Sandviksveien, Fløyfjellet, Danmarks plass og Nygårdstunnelen. Definisjonane er henta frå tiltaksplanen om belønningssmidler 2011-2014 (november 2011, byråds sak 1529/11).



Luftkvaliteten i Bergen

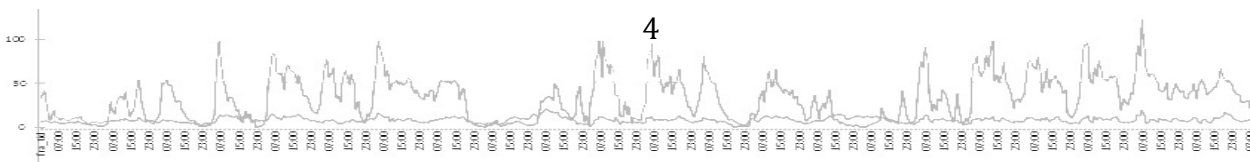
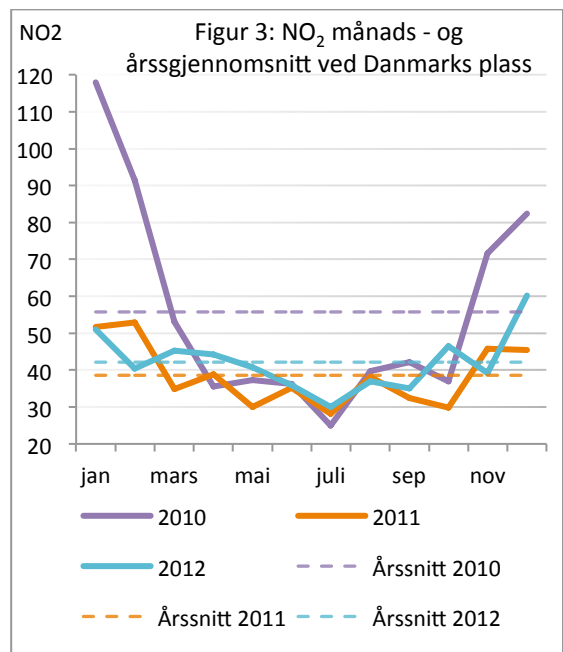
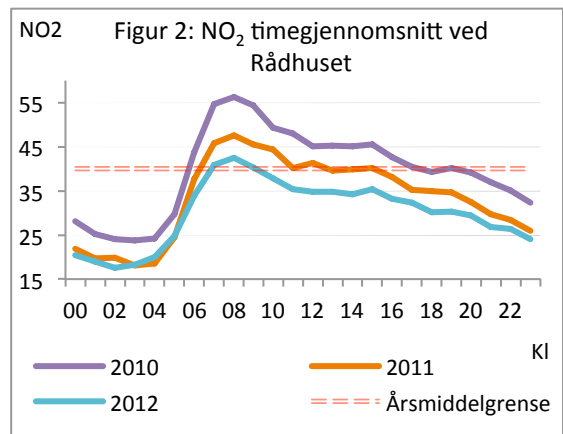
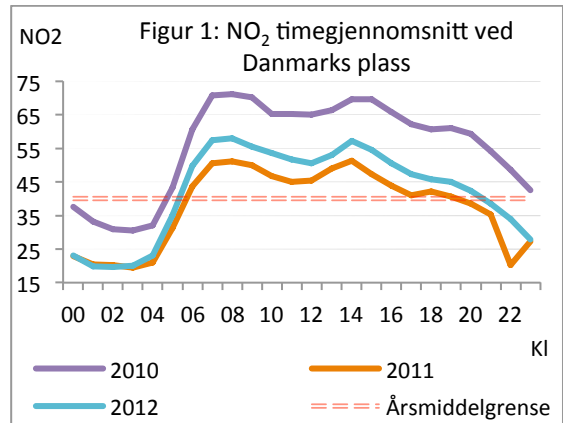
Fyrst ut visar figur 1 det gjennomsnittlige NO₂-nivået per time ved Danmarks plass i 2010, 2011 og 2012. Merk at eksempelvis 16:00 dekker timen mellom 16:00 og 17:00. Figuren viser at mange av døgnetstimar desse åra er over årsmiddelgrensa. NO₂ gjennomsnittet er over årsmiddelgrensa i tidsrommet 05:00-23:00 i 2010, 06:00-19:00 i 2011 og 06:00-20:00 i 2012. Elles er det verd å merke seg at dei tre åra har to toppar i løpet av døgnet. Begge toppane er i rushtida.

Figur 2 viser det gjennomsnittlige NO₂-nivået per time ved Rådhuset. Trass nokre likskapar med figur 1, viser figur 2 eit litt anna bilete. Timegjennomsnitta held eit lågare nivå. Som ein konsekvens bryt ikkje like mange av døgnetstimar årsmiddelgrensa ved Rådhuset, samanlikna med Danmarks plass. Ein annan forskjell er at etter morgonrushet dalar nivået jamt utover dagen, utan noko naturleg topp på ettermiddagen. Derne har 2011 jamt over høgare gjennomsnittsverdiar enn 2012. Det motsette er tilfelle for timegjennomsnitta ved Danmarks plass.

Figur 3 viser månads- og årsgjennomsnittet til NO₂ ved Danmarks plass i 2010, 2011, og 2012. Slik som i dei føregåande figurane kjem 2010 verst ut. Årssnittet til 2010 er målt til 55 µg/m³, 38 µg/m³ for 2011, og 42 µg/m³ for 2012. Årssnittet ved Danmarks plass har dermed brote, eller låge rett under årsmiddelgrensa dei tre siste åra.

Generelt er trenden høge verdiar om vinteren før månadsgjennomsnittet minkar fram mot sommaren. Etter sommaren aukar nivået utover hausten. Som venta har vintermånadane i 2010 spesielt høge verdiar.

Figur 4 (neste side) viser dei same tala som figur 3, berre for Rådhuset. På same vis som for Danmarks plass, skil 2010 seg ut med veldig høge verdiar. 2010 har eit årssnitt ved Rådhuset på 39 µg/m³, og er difor det einaste året som er nær ved å bryte årsmiddelgrensa ved Rådhuset. 2011 har eit årssnitt på 33 µg/m³, medan 2012 har eit



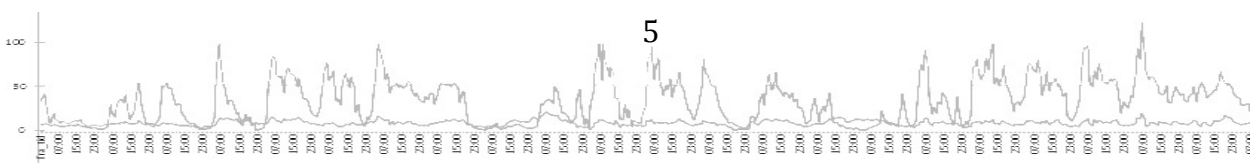
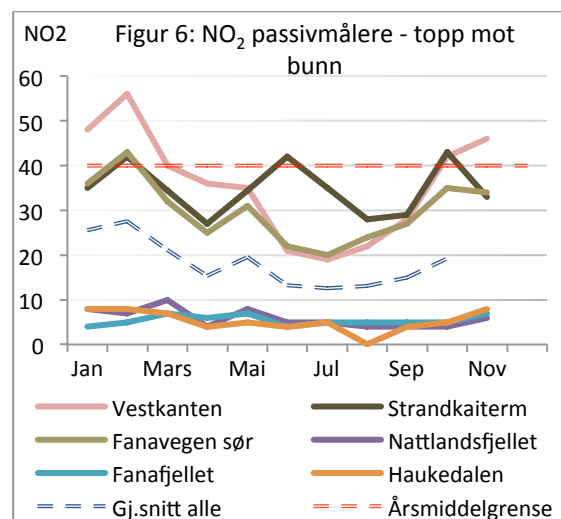
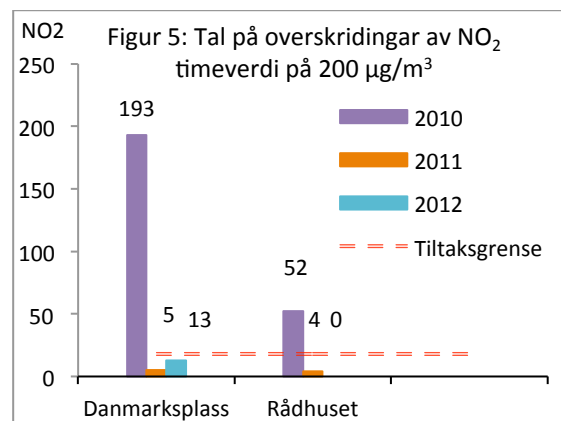
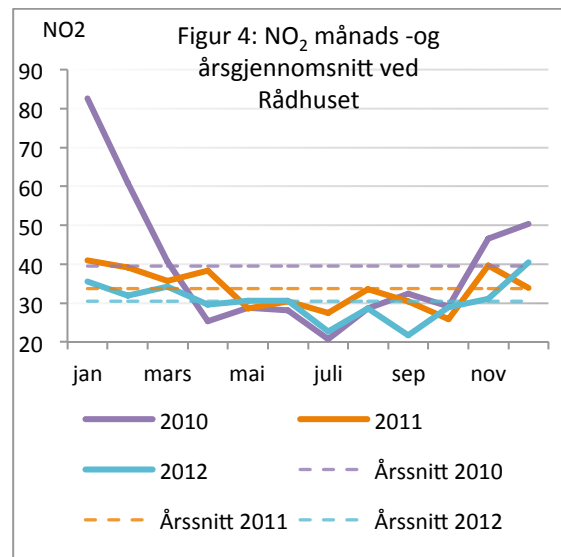
årssnitt på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2011 har i figur 4, som i figur 2, høgare verdiar enn 2012.

Når det kjem til utviklinga i løpet av året visar Rådhuset ein flatare profil for 2011 og 2012, samanlikna med Danmarks plass. Dette kjem av lågare NO_2 -verdiar i vintermånadane. Like fullt er det vintermånadane i 2011 og 2012 som kan vise til dei høgaste NO_2 -verdiane desse åra, medan sommarmånadane har dei lågaste verdiane.

Figur 5 tek føre seg overskriding av timeverdien ved Danmarks plass og Rådhuset i 2010, 2011, og 2012. Igjen skil 2010 seg ut med veldig høge verdiar, og er det einaste året som går over tiltaksgrensa. Ved Danmarks plass var det 193 målingar med NO_2 -verdiar høgare enn $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ved Rådhuset var det 52 målingar over $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I 2011 var det 5 overskridingar av timeverdien ved Danmarks plass, og 4 ved Rådhuset. I 2012 auka talet på overskridingar av timeverdien til 13 ved Danmarks plass, medan ingen overskridingar blei målt ved Rådhuset. Ein felles eigenskap ved overskridingane er at alle blei observert i ein vintermånad.

Til sist, figur 6 ser vekk frå Danmarks plass og Rådhuset, og visar utviklinga til dei tre verste og beste årsgjennomsnitta ved målestasjonane i 2012 (tal frå desember er enno ikkje tilgjengelig). Vestkanten kjem verst ut saman med Strandkai terminalen og Fanavegen sør. Nattlandsfjellet, Fanafjellet, og Haukedalen kjem best ut frå målinga.

Det førebelse årsgjennomsnittet for Vestkanten, Strandkai terminalen, og Fanavegen sør er høvesvis $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Med andre ord ligg Strandkai terminalen og Vestkanten nær årsmiddelgrensa. Kalgahaugen kjem på 4. plass med $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Noko som indikerer at området rundt Lagunen har dårleg luftkvalitet, spesielt om vinteren. Det er òg verd å merke seg at ein av dei høgaste verdiane ved Strandkai terminalen er målt i juni, noko som er utypisk. Forklaringa til dette kan vere den høge skipstrafikken om sommaren.



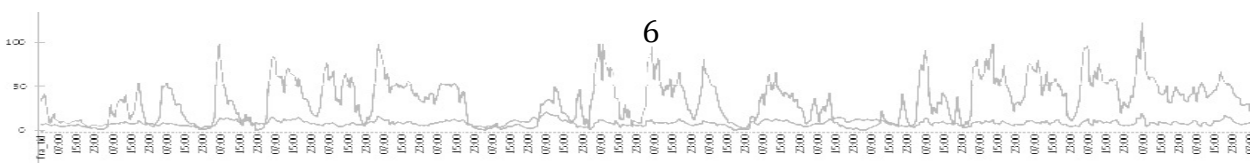
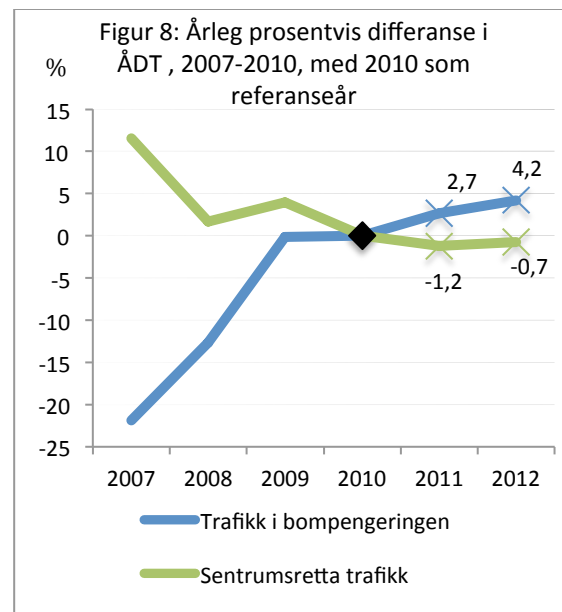
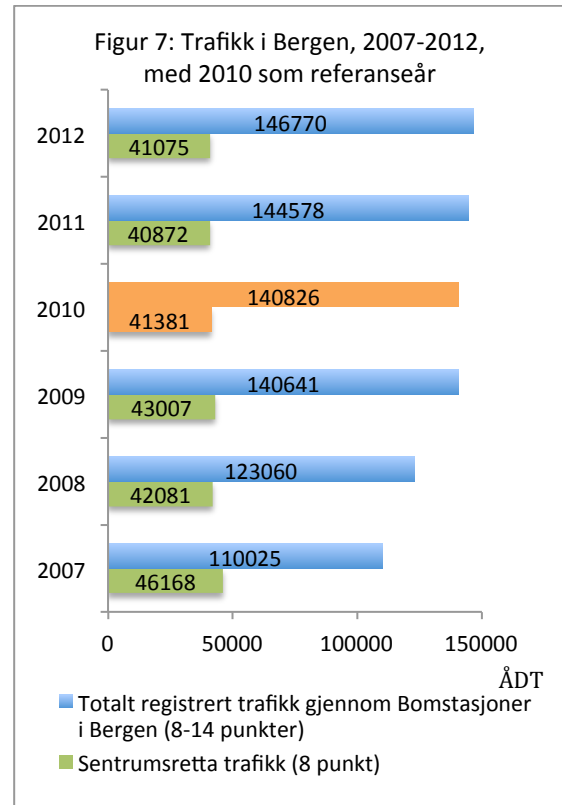
Biltrafikk i Bergen

Figur 7 viser trafikk i bompengeringen og sentrumsretta trafikk i perioden 2007-2012, målt i ÅDT. Figuren viser at trafikken i bompengeringen auka frå 110 025 ÅDT til 140 826 ÅDT i perioden 2007-2010. I perioden 2010-2012 er veksten redusert. I 2012 vart trafikken i bompengeringen målt til 146 770 ÅDT. Samstundes er sentrumsretta trafikk sidan 2007 redusert frå 46 168 ÅDT til 41 075 ÅDT i 2012. Som for trafikken i bompengeringen, skjedde den største årlege endringa i perioden 2007-2010.

Figur 8 viser åra i perioden 2007-2012 sin prosentvis differanse til trafikknivået i 2010. Av dette kan ein lese at trafikken i bompengeringen har auka med 2,7 prosent i frå 2010 til 2011, og 4,2 prosent frå 2010 til 2012. Samstundes viser figuren òg at den sentrumsretta trafikken er redusert med 1,2 prosent i frå 2010 til 2011, og med 0,7 prosent i frå 2010 til 2012.

Om ein legg til grunn den ovanfor nemnde tiltaksplanen frå byrådet i Bergen, seier tiltaksplanen, som eit av to hovudpunkt, at trafikken i bompengeringen ikkje skal vekse i samanlikning med 2010-nivået. Trafikkveksten i bompengeringen bryt difor så langt med målet i tiltaksplanen. Bystyret har vedtatt å doble bompengene frå 2013, men bompengesøknaden er enno på vent i departementet. Auka bompengar vil sannsynligvis redusere trafikken noko.

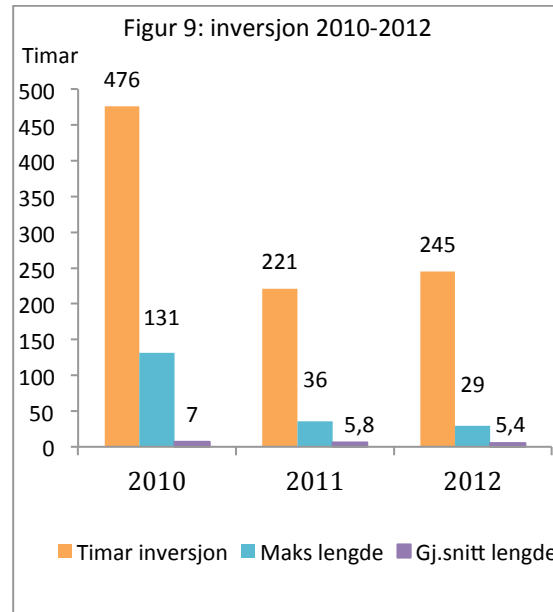
Det andre hovudpunktet i tiltaksplanen er at sentrumsretta trafikk skal reduserast med 5 prosent i rushtida over ein 4års periode. 2010 er nytta som referanseår. Ettersom figur 8 er ikkje differensiert etter klokkeslett, kan ikkje dette punktet direkte testast. Men figuren viser like fullt at den sentrumsretta trafikken er redusert i 2011 og 2012, samanlikna med 2010.



Inversjon

Figur 9 viser inversjonsstatistikk frå perioden 2010-2012. 2010 kjem verst ut med totalt 476 inversjonstimar. Det er meir enn 2011 og 2012 slått saman. 2011 hadde 221 inversjonstimar, og 2012 hadde 245 inversjonstimar. Den lengste uavbrotne inversjonsperioden i 2010 var på 131 timar. Denne perioden starta 8.1.2010 klokka 16:00, og varte til 14.1.2010 klokka 14:00. Den lengste inversjonsperioden i 2012 varte i frå 25.3.2012 klokka 05:00, til 26.03.2012 klokka 09:00. Den gjennomsnittlege lengda på inversjonsperiodane i 2012 var 5,4 timar, og 5,8 timar i 2011. Med andre ord var det både fleire og lengre inversjonsperiodar i 2010, samanlikna med 2011 og 2012.

Det er interessant å sjå desse tala i samband med figur 4, som tel overskridingar av timeverdien. 2010 skil seg ut med mange overskridingar av timeverdien, og med mange inversjonstimar. 2011 og 2012 ligg på eit betrakteleg lågare nivå, både i form av overskridingar av timeverdien og inversjonstimar.



Oppsummering

Det er naudsynt å hugse på at det ikkje er mogleg å seie kva som er eit typisk år for Bergen på grunnlav av tala presentert i denne utgåva. Perioden 2010-2012 er for kort til det.

Det ein kan seie er at sjølv med betrakteleg færre inversjonstimar enn i 2010, visar NO₂-statistikken frå 2011 og 2012 at luftforureininga i Bergen fortsatt held eit høgt nivå. Sjølv om overskridingane av timeverdien i 2012 var under tiltaksgrensa, braut NO₂-årssnittet ved Danmarks plass årsmiddelgrensa. Samstundes har denne utgåve vist at det ikkje berre er Danmarks plass og Rådhuset som har høge NO₂-målingar om vinteren. Spesielt Vestkanten, og området rundt Lagunen skil seg ut.

