

شناسنامه گزارش

تعداد جلد	۱
کد گزارش	OE/۹۳/۰۱/۲-۵/۰۱/۰۱
عنوان گزارش	مناطق کم‌انتشار آلودگی در کشورهای اتحادیه اروپا- جلد اول
ترجمه	سارا لطیفی، محسن روشنی
بازبینی	وحید حسینی
تهیه کننده	دفتر محیط زیست و شرکت کنترل کیفیت هوا
نحوه ارجاع	ذکر مطالب گزارش حاضر بدون مجوز از دفتر محیط زیست معاونت حمل و نقل و ترافیک و با ذکر مرجع به صورت زیر بلامانع است. محسن روشنی، سارا لطیفی، وحید حسینی "مناطق کم‌انتشار آلودگی در کشورهای اتحادیه اروپا-جلد اول" گزارش تهیه شده در دفتر محیط زیست معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران و شرکت کنترل کیفیت هوا، شماره گزارش OE/۹۳/۰۱/۲-۵/۰۱/۰۱ – فروردین ماه ۱۳۹۳
ویرایش	اول
نسخه الکترونیکی	نسخه الکترونیکی این گزارش در وب سایت شرکت کنترل کیفیت هوا به آدرس http://air.tehran.ir قابل دسترس می باشد.
طراح جلد	مرضیه رحیمی

فهرست مطالب

۱	خلاصه اجرایی	۱
۶	مقدمه	۲
۷	۲.۱ در خصوص این گزارش	۷
۸	۳ اطلاعات کامل از اجرای مناطق کم‌انتشار در اتحادیه اروپا	۸
۸	۱.۳ نمای کلی از مناطق کم‌انتشار اتحادیه اروپا	۸
۹	۲.۳ چارچوب‌های مناطق کم‌انتشار در اتحادیه اروپا	۹
۱۰	۱.۲.۳ کشور اتریش	۱۰
۱۰	۲.۲.۳ کشور بلژیک	۱۰
۱۰	۳.۲.۳ کشور دانمارک	۱۰
۱۰	۴.۲.۳ کشور فرانسه	۱۰
۱۰	۵.۲.۳ کشور آلمان	۱۰
۱۱	۶.۲.۳ کشور ایتالیا	۱۱
۱۲	۳.۲.۶.۱ شهر میلان	۱۲
۱۲	۷.۲.۳ کشور هلند	۱۲
۱۲	۸.۲.۳ کشور نروژ	۱۲
۱۳	۹.۲.۳ کشور اسپانیا	۱۳
۱۳	۱۰.۲.۳ کشور سوئد	۱۳
۱۳	۱۱.۲.۳ کشور سوئیس	۱۳
۱۳	۱۲.۲.۳ کشور انگلستان	۱۳
۱۳	۱۳.۲.۳ کشور چک	۱۳
۱۳	۳.۳ شکل‌های مختلف مناطق کم‌انتشار	۱۳
۱۴	۴.۳ اعمال قانون	۱۴
۱۵	۳.۵ وسایل نقلیه خارجی	۱۵
۱۶	۳.۶ رفت و آمد در شهرهای اروپا	۱۶
۱۶	۳.۷ معافیت‌ها (طرح‌های تشویقی و تخفیف‌ها)	۱۶
۱۷	۳.۷.۱ معافیت‌ها	۱۷
۱۷	۳.۷.۲ تعداد معافیت‌ها	۱۷
۱۷	۳.۸ بروز رسانی	۱۷
۱۸	۳.۹ مسائل قانونی مربوط به اتحادیه اروپا	۱۸
۱۹	۴ اقدامات مکمل مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا	۱۹
۱۹	۴.۱ اقدامات خاص به منظور حمایت از مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا	۱۹

۴.۱.۱	کشور دانمارک	۲۰
۴.۱.۲	کشور آلمان	۲۰
۴.۱.۳	کشور ایتالیا	۲۰
۴.۱.۴	کشور هلند	۲۰
۴.۱.۵	کشور نروژ	۲۱
۲.۴	اجرای استراتژی کیفیت هوا	۲۱
۱.۲.۴	شهر برلین در کشور آلمان	۲۱
۴.۲.۱.۱	استان بادن ورتمبرگ در کشور آلمان	۲۱
۲.۲.۴	کشور هلند	۲۲
۴.۲.۳	شهرهای کشور هلند	۲۲
۵	تاثیر کیفیت هوا	۲۳
۵.۱	نظارت بر کیفیت هوا	۲۳
۵.۲	مدل سازی کیفیت هوا و یا مدل انتشار	۲۴
۵.۳	تست تولید آلاینده ها توسط خودروها	۲۴
۴.۵	ترکیب ناوگان	۲۴
۵.۵	نمایش نتایج کیفیت هوا	۲۴
۶.۵	توضیحات داده های کیفیت هوا	۲۶
۵.۷	حالات مختلف از مناطق کم انتشار	۲۷
۶	هزینه ها	۲۹
۶.۱	هزینه دولت در جهت پیاده سازی و اجرای طرح	۳۰
۶.۲	هزینه های کاربران وسایل نقلیه	۳۰
۶.۲.۱	کشور هلند	۳۰
۶.۲.۲	کشور دانمارک	۳۱
۶.۳	هزینه ها و منافع اجتماعی	۳۱
۷	رقابت های قانونی	۳۲
۷.۱	مقاومت ها در برابر اجرای مناطق کم انتشار	۳۲
۷.۱.۱	کشور سوئد	۳۲
۷.۱.۲	کشور آلمان	۳۲
۸	جایگزین ها	۳۲
۸.۱	اندازه گیری جایگزین ها در کشورهای دارای مناطق کم انتشار	۳۲
۹	نتیجه گیری	۳۳
۱۰	پیوست ها	۳۶
۱۱	پیوست ۱: نمایی بازتر از مناطق کم انتشار در اروپا	۳۶

۱.۱۱	مناطق کم‌انتشار در هلند و در غرب و مرکز کشور آلمان	۳۶
۱۲	پیوست ۲: مشخصات اجرایی مناطق کم انتشار در کشورهای اروپایی	۴۲
۱.۱۲	کشور اتریش - منطقه استیرمارک	۴۲
۲.۱۲	شهر میلان ایتالیا	۴۲
۳.۱۲	کشور نروژ	۴۳
۴.۱۲	کشور انگلستان (شهر لندن)	۴۳
۱۳	پیوست ۳: نمایی بهتر از معافیت‌های در نظر گرفته شده برای اجرای طرح‌ها	۴۴
۱.۱۳	جاده‌های اصلی	۴۴
۲.۱۳	خودروهای مخصوص	۴۵
۳.۱۳	سفرهای خاص	۴۶
۴.۱۳	معافیت‌های موقت	۴۶
۱.۴.۱۳	معافیت‌ها تا تاریخ ۳۱ دسامبر سال ۲۰۱۰ میلادی	۴۶
۲.۴.۱۳	معافیت‌های معتبر تا تاریخ ۲۰۱۰/۰۶/۳۰ میلادی	۴۶
۳.۴.۱۳	معافیت‌های معتبر تا تاریخ ۲۰۱۰/۱۲/۳۱	۴۷
۴.۴.۱۳	معافیت‌های ۶ ماهه صادر شده:	۴۷
۵.۱۳	تعداد معافیت‌ها	۴۸
۱۴	پیوست ۴: سطوح مختلف از ایجاد آلاینده $PM_{2.5}$ توسط مردم اروپا	۴۸
۱۵	پیوست ۵: جزئیات استانداردهای فیلترهای DPF	۴۹
۱۵.۱	اطلاعات خلاصه در شبکه LEEZEN	۵۰
۱۶	پیوست ۶: جزئیات بیشتر در خصوص قوانین حقوقی اتحادیه اروپا	۵۰
۱.۱۶	قانون آزادی حرکت	۵۰
۱.۱.۱۶	هماهنگی اعضا با قوانین	۵۱
۲.۱.۱۶	اقدامات غیر تبعیضی	۵۲
۳.۱.۱۶	اطلاع رسانی	۵۲
۱۷	پیوست شماره ۷: جزئیات بیشتر در خصوص اقدامات تکمیلی	۵۳
۱.۱۷	اقدامات مکمل مناطق کم‌انتشار در شمال کشور ایتالیا	۵۳
۱۷.۲	اقدامات مکمل برای مناطق کم‌انتشار در کشور هلند	۵۴
۱.۱۷	جدول اقدامات حمایتی برای شهرهای کشور هلند	۵۴
۱۸	پیوست ۸: تاثیر برنامه عملی کیفیت هوا در کشور هلند	۵۵
۲.۱۸	شکل اثر اقدامات ملی بر میزان PM_{10} در نقاط مهم (کشور هلند)	۵۶
۱۹	پیوست شماره ۹: جزئیات اثرات کیفیت هوا	۵۷
۱.۱۹	کشور آلمان	۵۷
۱.۱.۱۹	طرح منطقه کم‌انتشار شهر برلین	۵۷

۶۱.....	۲.۱.۱۹ شهر کلن در کشور آلمان.....
۶۲.....	۳.۱.۱۹ منطقه نودرین وستفالن.....
۶۲.....	۴.۱.۱۹ منطقه بادن ورتمبرگ.....
۶۳.....	۵.۱.۱۹ منطقه هانوفر.....
۶۴.....	۶.۱.۱۹ شهر مونیخ.....
۶۵.....	۷.۱.۱۹ شهر برمن در کشور آلمان.....
۶۶.....	۲.۱۹ کشور هلند.....
۶۷.....	۱.۲.۱۹ گزارش اطلاعات سال ۲۰۰۹ کشور هلند.....
۶۹.....	۲.۲.۱۹ گزارش پایش سال ۲۰۰۸ کشور هلند.....
۷۱.....	۳.۱۹ کشور سوئد.....
۷۱.....	۱.۳.۱۹ شهر استکهلم.....
۷۳.....	۲.۳.۱۹ شهر گوتنبرگ کشور سوئد.....
۷۴.....	۴.۱۹ کشور دانمارک.....
۷۷.....	۵.۱۹ شهر لندن – کشور انگلستان.....
۷۷.....	۶.۱۹ کشور ایتالیا.....
۷۷.....	۱.۶.۱۹ شهر میلان.....
۷۹.....	۷.۱۹ کشور نروژ.....
۸۰.....	۸.۱۹ روش‌های مختلف اجرای مناطق کم‌انتشار.....
۸۰.....	۱.۸.۱۹ مناطق کم‌انتشار کشور هلند برای ون‌ها و وسایل نقلیه سبک.....
۸۰.....	۲.۸.۱۹ الگوهای مختلف مناطق کم‌انتشار (استفاده از فیلترهای DPF) کشور دانمارک.....
۸۲.....	۳.۸.۱۹ منطقه رجویامیلیا در شمال کشور ایتالیا.....
۸۳.....	۹.۱۹ جنبه‌های مختلف آلاینده‌گی خودروها.....
۸۳.....	۱.۹.۱۹ انتشار آلاینده NO _۲ اولیه از چالش‌های قانونی شهر هانوفر.....
۸۵.....	۲.۹.۱۹ فیلترهای DPF جزئی و کلی.....
۸۶.....	۳.۹.۱۹ تحقیقات در خصوص تاثیرات آلاینده NO _۲ در کشور هلند.....
۸۹.....	۲۰ پیوست ۱۰: فاکتورهای مختلف آلاینده‌ها.....
۹۴.....	۲۱ پیوست ۱۱: ناوگان خودروها و تطابق اطلاعات.....
۹۴.....	۱.۲۱ اطلاعات ناوگان وسایل نقلیه کشور آلمان.....
۹۴.....	۱.۱.۲۱ شهر هیلبراون.....
۹۴.....	۲.۱.۲۱ شهر برمن.....
۹۴.....	۳.۱.۲۱ شهر مانهایم.....
۹۵.....	۴.۱.۲۱ شهر برلین.....
۹۷.....	۵.۱.۲۱ شهر بادن ورتمبرگ.....
۹۷.....	۶.۱.۲۱ شهر برمن.....

۲.۲۱	اطلاعات وسایل نقلیه کشور هلند.....	۹۸
۳.۲۱	میزان موفقیت در کشور هلند.....	۹۹
۴.۲۱	کشور دانمارک.....	۱۰۰
۵.۲۱	کشور سوئد.....	۱۰۰
۱.۵.۲۱	شهر استکهلم.....	۱۰۰
۶.۲۱	شهر لندن.....	۱۰۰
۷.۲۱	کشور ایتالیا.....	۱۰۱
۱.۷.۲۱	شهر میلان.....	۱۰۱
۸.۲۱	اطلاعات کامل در خصوص شهر برلین برای آلاینده NO_2 اولیه.....	۱۰۲
۲۲	پیوست ۱۲: کلیاتی از هزینه‌های انجام شده برای طرح مناطق کم‌انتشار.....	۱۰۷
۱.۲۲	هزینه‌ها برای اجرا کنندگان مناطق کم‌انتشار.....	۱۰۷
۱.۱.۲۲	کشور هلند.....	۱۰۷
۲.۲۲	کشور دانمارک.....	۱۰۹
۳.۲۲	هزینه‌های مقبول برای کاربران هدف در منطق کم انتشار.....	۱۰۹
۱.۳.۲۲	کشور دانمارک.....	۱۰۹
۲.۳.۲۲	کشور هلند.....	۱۰۹
۳.۳.۲۲	شهر تورین.....	۱۱۱
۴.۳.۲۲	کشور سوئد.....	۱۱۱
۴.۲۲	منافع اقتصادی و غیر اقتصادی.....	۱۱۱
۱.۴.۲۲	کشور هلند.....	۱۱۱
۵.۲۲	کشور آلمان.....	۱۱۲
۶.۲۲	مدل هلندی از اقدامات جایگزین.....	۱۱۳
۷.۲۲	مدل‌سازی کشور دانمارک برای آلاینده NO_x	۱۱۴
۱۲۷	منابع.....	

فهرست اشکال

- شکل ۱.۱ مناطق کم انتشار در اروپا ۱
- شکل ۱.۳ تعداد مناطق کم انتشار در حال اجرا و یا طرحریزی در کشورهای مختلف اتحادیه اروپا ۸
- شکل ۲.۳ شهرها و کشورهایی که طرح مناطق کم انتشار در حال اجرا میباشد ۸
- شکل ۴.۳ منطقه پلدشیم و طرح منطقه کم انتشار ۱۴
- شکل ۵.۳ بندر کپنهاگن در کشور دانمارک و منطقه سرمونا (در ایتالیا، پارک و جاده) ۱۴
- شکل ۱.۴ طرح ملی کنترل کیفیت هوا در کشور هلند ۲۲
- شکل ۱.۵ افزایش کیفیت هوا بر اساس مشاهدات آماری ۲۵
- شکل ۲.۵ کیفیت هوای مناطق کم انتشار بر اساس مدلسازی ۲۵
- شکل ۱.۱۱ مناطق کم انتشار در کشور آلمان ۳۶
- شکل ۲.۱۱ مناطق کم انتشار در هلند ۳۶
- شکل ۱.۱۲ منطقه کم انتشار در کشور اتریش ۴۲
- شکل ۱۲.۲ منطقه کم انتشار در اسلو (کشور نروژ) ۴۳
- شکل ۱.۱۳ تعداد معافیهای صادر شده در هر ماه در کشور هلند در تاریخ ۲۰۰۹/۰۹ میلادی ۴۸
- شکل ۱.۱۴ تعداد معافیهای صادر شده در هر ماه در کشور هلند در تاریخ ۲۰۰۹/۰۹ میلادی ۴۸
- شکل ۱.۱۸ نقشه های تاثیر کیفیت هوا در الگوها و مدلهای مختلف در کشور هلند ۵۶
- شکل ۲.۱۸ اثر اقدامات ملی بر میزان PM_{10} در نقاط مهم (کشور هلند) ۵۶
- شکل ۱.۱۹ کاهش میزان انتشار در خودروهای دارای استاندارد کمتر از یورو ۲ دیزل ۵۹
- شکل ۲.۱۹ سهم انتشار $PM_{2.5}$ در یک خیابان اصلی مرکز شهر برلین ۶۰
- شکل ۳.۱۹ مقادیر غلظت آلاینده کربن سیاه با توجه به مقادیر متوسط دریافت شده از داخل و خارج مناطق کم انتشار ۶۰
- شکل ۴.۱۹ مقادیر آلاینده NO_2 تحت تاثیر ترافیک شدید شهری در داخل مناطق کم انتشار ۶۱
- شکل ۵.۱۹ اطلاعات اندازه گیری شده در هانوفر ۶۴
- شکل ۶.۱۹ اطلاعات روزانه از آلاینده PM_{10} در منطقه کم انتشار قبل و بعد از اجرا ۶۵
- شکل ۷.۱۹ - آلاینده NO_2 در شهر برمن ۶۶
- شکل ۸.۱۹ - آلاینده PM_{10} در شهر برمن ۶۶
- شکل ۹.۱۹ - تاثیر مناطق کمانتشار بر متوسط آلایندههای NO_2 و PM_{10} ۶۸
- شکل ۱۰.۱۹ - متوسط تغییرات آلاینده PM_{10} تحت تاثیر مناطق کم انتشار ۶۸
- شکل ۱۱.۱۹ - تفاوت مطالعات سالهای ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ میلادی (تعداد وسایل نقلیه سنگین عبوری) ۶۹
- شکل ۱۲.۱۹ - محاسبه تغییرات غلظت آلاینده های NO_2 در سمت چپ و PM_{10} در سمت راست، در مناطق کم انتشار ۷۰
- شکل ۱۳.۱۹ - میزان انتشار PM_{10} (سمت چپ) و NO_x (سمت راست) در طرح منطقه کمانتشار شهر استکهلم ۷۱
- شکل ۱۴.۱۹ - نقشه کاهش آلاینده $PM_{2.5}$ در منطقه کم انتشار شهر استکهلم سوئد ۷۳

- شکل ۱۵.۱۹ - میزان انتشار PM (سمت چپ) و NO_x (سمت راست) در مناطق کم انتشار در سال ۲۰۰۷ میلادی..... ۷۳
- شکل ۱۶.۱۹ - تاثیرات مناطق کم انتشار شهر گوتنبرگ..... ۷۳
- شکل ۱۷.۱۹ - میانگین سالیانه آلاینده PM_{10} در منطقه اکوپس (رنگ آبی) و شهر میلان (رنگ زرشکی)..... ۷۸
- شکل ۱۸.۱۹ - تعداد روزهایی که آلاینده PM_{10} بیش از ۵۰ میکروگرم بر متر مکعب بوده است..... ۷۸
- شکل ۱۹.۱۹ - تاریخ مقادیر بالا برای آلاینده PM_{10} در سال های مختلف..... ۷۹
- شکل ۲۰.۱۹ - درصد کاهش آلاینده های NO_x و NO_2 در مقایسه با سال ۲۰۰۷..... ۷۹
- شکل ۲۱.۱۹ - تاثیر اجرای مناطق کم انتشار، بدون استفاده از خودروهای دارای استاندارد یورو ۴..... ۸۰
- شکل ۲۲.۱۹ - مدل سازی منطقه رجویامیلیا..... ۸۳
- شکل ۲۳.۱۹ - درصد آلاینده NO_2 ناشی از NO..... ۸۴
- شکل ۲۴.۱۹ - مقایسه NO_2 کل ناشی از NO_2 مستقیم و NO_2 ناشی از تبدیل NO در برلین در اول سال ۲۰۰۸..... ۸۵
- شکل ۲۵.۱۹ - نتایج محاسبات PEMS برای کامیون های دارای استاندارد یورو ۵..... ۸۷
- شکل ۱.۲۰ - ضرایب انتشار کشور هلند (مورد استفاده در مطالعات اصلی)..... ۹۲
- شکل ۱.۲۱ - پیشرفت ناوگان باری شهر برلین..... ۹۵
- شکل ۲.۲۱ - پیشرفت ناوگان باری شهر برلین..... ۹۵
- شکل ۳.۲۱ - تغییر در ناوگان وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد کمتر از یورو ۲ و وسایل بنزینی یورو ۰ ثبت شده..... ۹۶
- شکل ۴.۲۱ - جریمه برای وسایل نقلیه فاقد برچسب..... ۹۷
- شکل ۵.۲۱ - استانداردهای وسایل نقلیه کشور هلند (قبل و بعد از اجرای طرح)..... ۹۸
- شکل ۶.۲۱ - متوسط سن ناوگان دیزل سنگین بین سال های ۱۹۹۶-۲۰۰۷..... ۱۰۰
- شکل ۷.۲۱ - میزان انطباق با مناطق کم انتشار در شهر استکهلم (سبز= انطباق و قرمز عدم انطباق)..... ۱۰۰
- شکل ۸.۲۱ - خودروهای طرح اکوپس و تطابق با سیستم فیلتر..... ۱۰۱
- شکل ۹.۲۱ - ضرایب انتشار NO_2 در وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۳ با بروزرسانی و بدون آن..... ۱۰۳
- شکل ۱۰.۲۱ - مقایسه ضرایب انتشار خودروها با خودروی یورو ۳ دارای DPF..... ۱۰۴
- شکل ۱۱.۲۱ - مقایسه انتشار NO_x خودروهای دیزل با استاندارد یورو ۳ (% مقایسه با یورو ۳، یورو ۳=۱۰۰٪)..... ۱۰۴
- شکل ۱۲.۲۱ - مقایسه ضرایب انتشار PM در خودروهای دیزل در مقایسه با خودروی یورو ۳ دارای DPF..... ۱۰۴
- شکل ۱۳.۲۱ - میزان انتشار آلاینده NO_x در سال در شهر برلین (کیلو تن بر سال)..... ۱۰۵
- شکل ۱۴.۲۱ - میزان انتشار آلاینده PM_{10} در سال در شهر برلین (کیلو تن بر سال)..... ۱۰۵
- شکل ۱۵.۲۱ - میزان کاهش انتشار آلاینده ها از وسایل نقلیه در سال ۲۰۱۰..... ۱۰۵
- شکل ۱۶.۲۱ - مقایسه میزان کلی آلاینده NO_2 ناشی از NO_2 بصورت مستقیم و ناشی از تبدیل NO..... ۱۰۶
- شکل ۱.۲۲ - هزینه های صاحبان خودرو نسبت به گردش مالی برآورد شده..... ۱۱۰
- شکل ۲.۲۲ - نظرسنجی از شرکتهای واقع در مناطق کم انتشار..... ۱۱۲

فهرست جداول

جدول ۱۰۱	علامت‌های اختصاری و عبارات تخصصی مورد استفاده در گزارش	۵
جدول ۱۰۳	استانداردهای مناطق کم انتشار در کشور آلمان	۱۱
جدول ۱۰۱۱	شهرهای دارای مناطق کم انتشار، به همراه استاندارد آلاینده‌ها، تاریخ و استانداردهای بهینه سازی	۳۷
جدول ۱۰۱۷	اقدامات حمایتی برای شهرهای کشور هلند	۵۴
جدول ۱۰۱۸	تأثیر برنامه عملی کیفیت هوا بر مقادیر و غلظت آلاینده‌های PM_{10} و NO_2	۵۵
جدول ۱۰۱۹	تخمین تأثیر مناطق کم انتشار بر تعداد روزهای ناسالم به لحاظ PM_{10}	۵۷
جدول ۲۰۱۹	تغییر در مقادیر آلاینده NO_2 بدون در نظر گرفتن مناطق کم انتشار	۶۱
جدول ۳۰۱۹	تغییر در مقادیر آلاینده PM_{10} و روزهای بالاتر از حد مرتبط با در نظر گرفتن منطقه کم انتشار و بدون آن	۶۲
جدول ۴۰۱۹	تغییر در مقادیر آلاینده PM_{10} قبل و بعد از اجرای طرح مناطق کم انتشار	۶۴
جدول ۵۰۱۹	مدل تأثیرات مناطق کم انتشار در شهر کپنهاگن	۷۶
جدول ۶۰۱۹	داده‌های آماری در خصوص آلاینده PM_{10} بین سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۰۸	۷۷
جدول ۷۰۱۹	طرح مناطق کم انتشار کشور دانمارک با تکیه بیشتر بر اجرای سیستم فیلتر DPF	۸۱
جدول ۸۰۱۹	مدل محاسبات آلاینده NO_2 برای شهرهای کپنهاگن و فردریکسبرگ	۸۱
جدول ۹۰۱۹	کاهش آلاینده‌ها در مدل‌های مختلف اجرای طرح منطقه کم انتشار	۸۲
جدول ۱۰۰۱۹	ضرایب انتشار جدید و قدیم به لحاظ انتشار آلاینده CO_2	۸۸
جدول ۱۰۲۰	ضرایب انتشار کنونی در کشور آلمان	۸۹
جدول ۲۰۲۰	ضرایب انتشار در مطالعات گوتنبرگ	۹۳
جدول ۱۰۲۱	تعداد خودروهای ثبت شده در شهر مونیخ قبل و بعد از اجرای مناطق کم انتشار به تفکیک نوع برچسب	۹۴
جدول ۲۰۲۱	استانداردهای شهر برلین برای عبور و مرور وسایل نقلیه	۹۶
جدول ۳۰۲۱	تعداد خودروهای برآورد شده شهر برمن برای سال ۲۰۱۰	۹۸
جدول ۴۰۲۱	استانداردهای خودروها در شهر دن بوش در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹	۹۹
جدول ۵۰۲۱	تخمین تطبیق وسایل نقلیه با مناطق کم انتشار تا سال ۲۰۰۷ میلادی	۱۰۰
جدول ۶۰۲۱	تفاوت انتشار آلاینده NO_2 از وسایل نقلیه (درصد مقایسه با سال ۲۰۰۸)	۱۰۲
جدول ۷۰۲۱	انتشار NO_2 (کیلو تن بر سال)	۱۰۲
جدول ۸۰۲۱	درصد انتشار آلاینده‌های NO_2 و NO_x	۱۰۳
جدول ۱۰۲۲	هزینه‌های انجام شده برای مناطق کم انتشار کشور هلند	۱۰۷
جدول ۲۰۲۲	هزینه‌های مناطق کم انتشار کشور هلند	۱۰۸
جدول ۳۰۲۲	هزینه‌های شهر ادنسه	۱۰۹
جدول ۴۰۲۲	تعداد متوسط وسایل نقلیه غیرمنطبق با استانداردهای مناطق کم انتشار به نسبت هر شهر	۱۱۰
جدول ۵۰۲۲	اثرات گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری	۱۱۳
جدول ۶۰۲۲	مدل سازی برای محاسبه آلاینده NO_2 برای کپنهاگن و فردریکسبرگ	۱۱۴
جدول ۷۰۲۲	جدول سودو زیان محاسبات آلاینده NO_x	۱۱۵

چکیده

مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا (LEZs) بسیار زیادی در کشورهای اروپایی وجود دارد. مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا، مناطقی هستند که دسترسی وسایل نقلیه به آنها بر اساس میزان انتشار آلودگی‌شان تعریف، محدود و یا ممنوع شده است. این مناطق در جهت اجرای برنامه بهبود کیفیت هوا انتخاب شده‌اند.

بیش از ۲۰۰ شهر بزرگ و کوچک در ۱۰ کشور در سراسر اروپا در حال حاضر در حال آماده سازی برای راه اندازی و یا اجرای فازهای اول و دوم مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا می‌باشند. با تعیین سطح استانداردهای یورو برای خودروها، خیلی از وسایل نقلیه ممکن است به این مناطق ممنوع‌الورود شوند. در صورت عدم رعایت سطح‌های تعیین شده، جریمه‌های سنگین در انتظار رانندگان متخلف خواهد بود. جهت وارد شدن به این مناطق در یک روز تعطیل، لازم است که اطلاعات کافی در خصوص وسایل نقلیه‌ای که مجوز ورود به این مناطق را دارند و یا ساعت‌های عبور و مرور در این مناطق در دسترس باشد. در بیشتر کشورهای اروپایی این مناطق تا سطح خودروهای ون را در بر می‌گیرند ولی در برخی کشورهای دیگر نظیر آلمان این تعیین سطح تا خودروهای شخصی مشخص گردیده است.

گزارش حاضر به نحوه اجرای طرح کاهش آلودگی در مناطق مختلف اروپا با توجه به قوانین کشورهای مختلف و تعاملات آنها در خصوص این طرح می‌پردازد و دیدگاه‌های آماری اجرای فازهای ۱ و ۲ این پروژه را در مقاطع زمانی مختلف به نمایش می‌گذارد. گزارش حاضر بر اساس تحقیق خانم لوسی سدلر برای دپارتمان حمل و نقل کشور انگلستان تهیه شده است.



۱ خلاصه اجرایی

مناطق کم انتشار آلودگی هوا^۲، مناطق جغرافیایی هستند که ورود وسایل نقلیه آلوده کننده با هدف افزایش کیفیت هوا در آنها محدود شده است. در حدود ۲۰۰ منطقه کم انتشار آلودگی هوا در اروپا وجود دارد (۱۱ کشور) و در حال برنامه ریزی و انجام اقدامات لازم برای افزایش این مناطق در دیگر کشورهای این منطقه می باشند. مناطق کم انتشار آلودگی هوا مناطقی هستند که توسط بسیاری از کشورها به عنوان مناطق اثرگذار بر افزایش کیفیت هوا و کاهش سطح PM_{10} و NO_2 شناخته شده اند.



شکل ۱.۱ مناطق کم انتشار در اروپا

در همه مناطق کم انتشار مشخص شده، تاثیرات مثبت بر کیفیت هوا، کاهش انتشار آلاینده های زیست محیطی و افزایش عبور و مرور وسایل نقلیه با استانداردهای بالای یورو گزارش شده است. بیشتر مناطق کم انتشار برای اجرای طرح های خود دو مرحله را در نظر گرفته اند، بطوری که در فاز اول، بیشتر آماده شدن و رسیدن به یک سطح نرمال از استانداردها مد نظر قرار گرفته و اهداف اصلی مناطق کم انتشار در فاز دوم به تحقق می پیوندند.

بیشتر این مناطق گروه هدف خود را وسایل نقلیه سنگین می دانند با این حال به نظر می رسد در نظر گرفتن وسایل نقلیه سبک به عنوان گروه هدف نیز می تواند به اجرای این طرح ها کمک شایانی نماید.

۲ - در این گزارش مناطق کم انتشار آلودگی هوا به اختصار مناطق کم انتشار نامیده شده اند.



تأثیر مناطق کم‌انتشار بر روی یکدیگر و یا مناطق دیگر که در حال اجرای طرح می‌باشند امکان پذیر نمی‌باشد. لازم است تا اثربخشی و نحوه اجرای طرح، ابتدا در خود آن منطقه مورد ارزیابی و بررسی تخصصی قرار بگیرد. تأثیر دقیق اجرای طرح مناطق کم انتشار بستگی به وسایل نقلیه، آرایش ناوگان مورد استفاده در منطقه، انطباق پذیری، توپوگرافی منطقه و دارد.

در خصوص نحوه محاسبات برای تأثیر کیفیت آب و هوا، نمی توان با یقین و قطعیت در مورد این اثرات صحبت نمود. نتایج خلاصه شده در اینجا حول دو روش متمرکز می‌باشد. اول نظارت بر غلظت محیطی و کیفیت هوا و دوم مدل سازی که هر دوی این روش ها دارای معایب و مزایای خاص خود می‌باشند. با این حال مقدار کلی تأثیرات کیفیت هوا در شهرهای مختلف - که در حال اجرای این طرح ها می‌باشند - نشان دهنده این مطلب می‌باشد که روش های مختلفی برای میزان سنجش در مناطق خود بکار می‌برند. اما همه این طرح ها بصورت عمومی یک دامنه مشابه و الگوی معین را انتخاب و اجرا نموده اند.

میزان تأثیر بر مناطق کم‌انتشار اجرا شده را در مطالب بعدی شاهد خواهیم بود. کاهش غلظت NO_2 بین ۱۵٪ تا ۱۰٪ (۱ تا $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) و کاهش غلظت روزانه PM_{10} از ۰ تا ۱۷٪ و متوسط سالیانه آن از ۰ تا ۱۲٪ از جمله این موارد می باشد. مقدار کاهش چشمگیر ذرات معلق ریزتر و آلاینده کربن سیاه نیز مشاهده می شود که شدیداً متأثر از انتشار وسایل نقلیه بوده و عدم تولید آنها به سلامت آب و هوای مردم منجر می‌شود.

کاهش غلظت آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ در بازه ۳٪ تا ۱۵٪ می باشد. می‌توان گفت سلامتی بیشتر و کیفیت بهتر هوا از دستاوردهای کاهش آلاینده کربن سیاه خواهد بود و برای هر کدام از این دستاوردها، آمارها کاهش ۱۵٪ را نشان می‌دهد. از سوی دیگر آلاینده های NO_x نیز کاهشی بین ۲٪ تا ۲۰٪ را نشان می‌دهند. استانداردهای تولید گازهای گلخانه ای به مطابقت از قوانین اتحادیه اروپا بر اساس استانداردهای یورو تنظیم شده‌اند. حساسیت بر روی غلظت آلاینده های NO_x و PM باعث شده تا استانداردهای یورو برای این دو به صورت سختگیرانه تری پیگیری شود.

بطور کلی در نظر گرفتن استانداردهای قوی و سخت تر باعث ایجاد کیفیت هوای بهتر می‌شود. برای کاهش ذرات NO_x ، استاندارد یورو ۴ به عنوان استاندارد قابل قبول در نظر گرفته شد ولی برای اجرای فاز ۱ این طرح ها استاندارد یورو ۲ به عنوان استاندارد پایه مورد قبول قرار گرفت.

در جهت ایجاد کیفیت هوای بهتر و کاهش ذرات معلق و آلاینده ها، از فیلترهای کنترل ذرات معلق موتورهای دیزل (DPF) استفاده شد. با اینکه استفاده از این فیلترها باعث افزایش میزان آلاینده NO_2 می‌شود ولی با این حال با بررسی گزارشات مختلف از مناطق کم‌انتشار، شواهد حاکی از کم شدن مقادیر آلاینده NO_2 بوده است. برای وسایل نقلیه سبک نیز برخی از نشانه های کمتر شدن تولید آلاینده NO_2 گزارش شده است.

استانداردهای یورو بنا بر قوانین اتحادیه اروپا تعیین شده‌اند. از این رو استانداردهای آلاینده های محیط زیست در اروپا به پیروی از این سیستم بر اساس استانداردهای یورو تعیین و دسته بندی شده‌اند و این مساله باعث شده تا در خصوص آلاینده های NO_x و PM تصمیم های سخت تری اتخاذ شود. مطمئناً تصمیم های سختگیرانه تر تأثیر بیشتری بر روی کیفیت هوا در اروپا خواهد گذاشت. در حال حاضر استاندارد های یورو ۴ به عنوان بهترین استاندارد برای وسایل نقلیه در



اروپا انتخاب شده است. با این حال برای اجرای فاز اول طرح، استاندارد یورو ۲ به عنوان گام مقدماتی برای خودروها تعیین گردیده است. از سوی دیگر استفاده از سیستم DPF^۳ می تواند باعث کاهش انتشار ذرات آلاینده شود و کمک بیشتری به تقویت کیفیت هوا و استاندارد ذرات آلاینده می نماید. استفاده از سیستم DPF می تواند باعث افزایش آلاینده NO_۲ شود ولی بر اساس گزارش های مختلف از مناطق کم انتشار (LEZs)^۴ میزان آلاینده NO_۲ در این مناطق کاهش یافته است. شایان ذکر است که برای خودروهای سبک نیز پیشرفت های خوبی در کاهش NO_۲ گزارش شده است. استفاده از فیلتر NO_۲ فعلا در مراحل اولیه آزمایشی می باشد و می توان از آن در اجرای قوانین و استانداردها بیشتر استفاده نمود.

اجرای بهتر قوانین باعث تاثیرات مثبت و قابل توجهی بر کیفیت هوا می شود، که این می تواند استفاده از دوربین های کنترلی باشد و یا انتشار دفترچه های راهنما برای کاربران و مردم. در آلمان و ایتالیا برای شهرهای کوچک و شهرستان ها استفاده از دفترچه های راهنما و جریمه حضوری بجای دوربین های کنترلی در حال اجرا می باشد.

در کشور دانمارک استفاده از برخی بازرسان شرکت ها و نیروی پلیس برای چک کردن وسایل نقلیه پارک شده در کنار خیابان برای رعایت استانداردهای یورو در دستور کار قرار گرفته است. از سوی دیگر طرح برچسب های استاندارد خودروها جهت نصب بر روی شیشه جلوی وسایل نقلیه به عنوان یک شناسه برای تشخیص نوع استاندارد خودروها نیز در دست اقدام می باشد. گفتنی است هزینه و جرائم تعیین شده برای وسایل نقلیه متخلف در حدود همان هزینه روزرسانی برای استانداردها می باشد. البته به نظر می رسد تعیین جرائم سنگین انسانی (حضوری) توسط نیروی پلیس کمک بهتری به اجرای استانداردها می نماید تا اینکه این جرائم به صورت اتوماتیک و بر اساس دوربین ها ثبت شود. البته در کشور آلمان طرحی در دست اقدام است که بر اساس آن جریمه متخلفان درج در سوابق گواهینامه رانندگی آنان می باشد و سعی شده تا اثرات تخریبی طرح در آن به حداقل برسد و جنبه مالی برای کاربران زیاد بزرگ به نظر نرسد.

هزینه های پیاده سازی طرح ها بصورت قابل توجهی با اندازه شهرها، استفاده از سیستم نظارتی انسانی و یا اتوماتیک و یا فاکتورهای دیگر در ارتباط می باشد. البته این هزینه ها کمتر از هزینه آلودگی هوا می باشد. اجرای انسانی (استفاده از نیروهای پلیس و یا بازرسان در شهرها) در کشور هلند بطور متوسط ۱۰۰ هزار یورو و اجرای سالانه آن حدود ۷۵ هزار یورو هزینه در بر دارد. هزینه مورد انتظار در شهر اودنسه کشور دانمارک حدود ۶۰ هزار یورو و اجرای سالانه آن در حدود ۱۷ هزار یورو برآورد شده است.

برای اجرای ۸ منطقه کم انتشار در کشور هلند، هزینه ای بین ۱۸ - ۱۵ میلیون یورو بطور متوسط برآورد شده است. در کشور دانمارک اجرای طرح DPF هزینه سالانه ای معادل ۴۰ میلیون یورو داشته و متوسط هزینه تعمیرات و نگهداری برای اجرای فاز اول طرح حدود ۲/۵ میلیون یورو بوده است. برای اجرای فاز دوم طرح ۴۳ میلیون یورو برای روزرسانی فیلترها و ۲/۶ میلیون یورو برای تعمیرات و نگهداری آنها برآورد هزینه شده است. هزینه هر کاربر برای نصب فیلترها

۳ - فیلتر ذرات دیزل

۴ - LOW Emission Zones



بستگی به نوع وسیله نقلیه آنها دارد. برآوردها در کشور دانمارک نشان می‌دهد که هزینه نصب برای هر کاربر بطور متوسط ۵۹۰۰ یورو و هزینه تعمیر و نگهداری ۳۶۳ یورو خواهد بود.

معافیت‌های بیشتر برای کاربران باعث تأثیرات مثبت بر کیفیت هوا نخواهد شد ولی معافیت‌های کمتر و سختگیرانه تر باعث ایجاد تأثیرات اجتماعی - اقتصادی بر جامعه خواهد شد. هر چقدر تشویق‌ها بیشتر باشد باعث ترغیب مردم به استفاده از فیلترها خواهد شد و در نتیجه تأثیر بیشتری بر کیفیت هوا خواهد گذاشت. به عنوان مثال در کشور آلمان برای تفهیم تأثیرات مثبت استفاده از فیلترها، معافیت‌های زیادی جهت اجرای فاز اول برای کاربران در نظر گرفته شد.

حمایت‌های خاص مالی برای کاربران خودروها در تمامی مناطق کم‌انتشار بجز کشور انگلستان و سوئد تأثیرگذار بوده است. این کمک‌ها بسته به نوع خودروها و فیلترهای استفاده شده در آنها تغییر می‌یابند.

از نظر قوانین اتحادیه اروپا، مناطق کم‌انتشار یک مانع بالقوه برای تجارت هستند اما دولت‌ها و مسئولان هر کشور باید قوانین پیاده سازی برای استانداردهای مناطق کم‌انتشار را بصورتی در نظر بگیرند تا خللی در روابط کشورها و خودروهای عبوری از اتوبان‌های مختلف اروپا وارد نیاید. بطور مثال کشور دانمارک برای خودروهای سنگین رعایت استانداردهای یورو ۳ و ۴ را مد نظر قرار داده است. با اینکه استفاده از کامل‌ترین فیلترهای DPF برای سلامتی و کیفیت هوا مناسب‌تر می‌باشد، اما در هر صورت مسئولان هر کشور باید تصمیمات کشوری خود را بر اساس قوانین تصویب شده برای اتحادیه اروپا در نظر بگیرند.

قوانین و مشخصات مناطق کم‌انتشار باید بصورت دقیق و روشن در اختیار همگان قرار بگیرد. طیف گسترده‌ای از نحوه ارتباطات با کاربران و چگونگی اطلاع رسانی به آنان در مناطق کم‌انتشار در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال در کشور آلمان کلیه اطلاعات برای کاربران به منازل آنان ارسال می‌شود. همچنین استفاده از برچسب‌های ملی که برای استانداردهای خودروهای مختلف تهیه شده است نیز در دستور کار قرار گرفته است. اتحادیه اروپا برای مناطق کم‌انتشار شبکه‌ای به نام LEEZEN در نظر گرفته است که در آن کلیه اطلاعات به روز این مناطق در اختیار کاربران قرار می‌گیرد.

بجز منطقه کم‌انتشار برای کشور ایتالیا و انگلستان، قوانین و چارچوب‌های یکسان برای کشورهایی که دارای مناطق کم‌انتشار هستند در نظر گرفته شده است. این چارچوب‌ها باعث شده تا این مناطق با هزینه‌های کمتری برای کاربران به کار ادامه دهند. هزینه‌های کمتر برای کاربران خود باعث تشویق آنها به استفاده از مزایا و رعایت استانداردهای بیشتر این مناطق توسط آنها می‌شود. این چارچوب یکسان باعث می‌شود تا خیلی از مسائل و مشکلات یک بار و برای همیشه حل شود.



جدول ۱.۱ علامت های اختصاری و عبارات تخصصی مورد استفاده در گزارش

LEZ	مناطق کم انتشار (از نظر ذرات آلاینده)، دسترسی وسایل نقلیه آلاینده به این مناطق محدود شده و استانداردهای خاصی برای آنها در نظر گرفته شده است.
LV	مقادیر اتحادیه اروپا. محدودیت های کیفیت هوا، تعیین شده توسط اتحادیه اروپا بر اساس توصیه های بهداشتی از سازمان بهداشت جهانی.
EU	کمیسیون اروپا
NO _x	دی اکسید نیتروژن - آلاینده ای که بسیاری از کشورهای عضو اتحادیه اروپا با آن مواجه هستند. مشکل نشست اتحادیه اروپا برای LVS.
NO	اکسید نیتروژن
NO _x	اکسیدهای نیتروژن (NO و NO ₂) NO _x بطور غالب توسط وسایل نقلیه جاده ای منتشر می شود. برخی از خودروها نیز NO ₂ منتشر می کنند.
Primary NO _x	اکسید نیتروژن اولیه که توسط وسایل نقلیه جاده ای تولید می شود. خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ و بعد از آن و خودروهایی که دارای فیلتر مخصوص می باشند مقدار کمی از آن را تولید می نمایند. افزایش ازن در برخی مناطق شهرها باعث تغییر میزان اکسیدهای نیتروژن می شود.
PM	ذرات معلق
PM _{۱۰}	ذرات معلق کمتر از ۱۰ μm
PM _{۲.۵}	ذرات معلق کمتر از ۲.۵ μm
PM _{۰.۲}	ذرات معلق کمتر از ۰.۲ μm
PM _۱	ذرات معلق کمتر از ۱ μm
Black carbon	ذرات آلاینده حاصل از احتراق سوخت های فسیلی. آنها کوچکتر از PM _۱ هستند.
Climate forcing	مکانیزمی که الگوی آب و هوای جهانی را تغییر دهد.
Ultrafine particles	ذرات بسیار ریز. این ذرات بطور کلی تاثیر بهداشتی بیشتری از PM _{۱۰} دارند.
Exceedence	موارد بالاتر از حد مجاز- در اینجا تعداد روزهایی که غلظت متوسط روزانه PM _{۱۰} از ۵۰ μm/g ^۳ بیشتر است.
CO _۲	دی اکسید کربن
HD, HDV	وسایل نقلیه سنگین
HGV	وسایل باری سنگین
LD, LDV	وسایل نقلیه سبک
LGV	وسایل باری سبک
GV	خودروهای باری
DPF	فیلتر ذرات دیزل جهت کاهش انتشار PM برای وسایل نقلیه جاده ای
Full DPF	فیلتر DPF که انتشار PM و ذرات بسیار ریز را ۸۰ تا ۹۹٪ کاهش می دهد.
Partial DPF	نوعی DPF که انتشار PM را ۳۰ تا ۵۰٪ کاهش می دهد ولی ذرات بسیار ریز را کاهش نمی دهد.
Passive DPF	نوعی DPF که با استفاده از یک کاتالیزور فیلتر را احیا کرده و هر نوع PM را از آن حذف می کند.
Active DPF	نوعی DPF که از یک فناوری فعال مانند جرقه زن برای حذف ذرات آلاینده جمع شده استفاده می کند.
CRT	فناوری بازسازی متناوب ، یک علامت تجاری برای نوع فعال DPF که بازسازی با استفاده از پلاتین کاتالیزور می باشد.
SCR	کاهش انتخابی کاتالیز. یک روش برای کاهش NO _x در کارخانه ها و وسایل نقلیه
EGR	بازخورد از اگزوز وسایل نقلیه
EURO ۱-۶	مربوط به سیستم استاندارد سازی یورو بین ۱ تا ۶



Euro +	مربوط به خودروهای قبل از سیستم استاندارد یورو
Non-exhaust emissions	انتشار مرتبط با ترافیک، پراکنش مجدد کنار جاده ها و سایش لاستیک و
Oxicat	کاتالیزور اکسیداسیون
DKK	کرون دانمارک
SEK	کرون کشور سوئد
NGO	تشکل غیر دولتی
AA/ADAC	انجمن خودروی آلمان
UBA	آژانس محیط زیست آلمانی اتریشی
FTE	زمان کامل معادل
CIVITAS	حمل و نقل بهتر و پاکتر در شهرها
Kph	کیلومتر در ساعت
ESC and ETC test procedure	روش‌های آزمون و تست برای وسایل نقلیه اروپا. چرخه ترانزیت اروپا (حالت پایدار کامیون‌ها و موتورهای اتوبوس‌ها)
TEN-roads	شبکه جاده ای ترانزیت اصلی اروپا
Emissions factors	برآورد انتشار در هر فعالیت (در این مورد معمولاً چند گرم در هر کیلومتر منتشر می شود) بر اساس اندازه گیری و شواهد دیگر.
Transponder	ارتباطات بی سیم، سیستم نظارتی و یا دستگاهی که به طور خودکار به سیگنال های ورودی پاسخ می دهد. در نروژ و بسیاری از کشورهای دیگر برای پرداخت عوارض بزرگراه استفاده می شود.
Ex-ante	قبل از این رویداد.... قبل از اجرای طرح مناطق کم انتشار

۲ مقدمه

مناطق کم‌انتشار مناطق جغرافیایی هستند که با هدف بهبود کیفیت هوا در این مناطق ایجاد شده‌اند. خودروهای با آلایندگی بالا و غیر استاندارد از ورود و خروج در این مناطق منع شده‌اند. برای این مناطق استانداردهای خاصی در نظر گرفته شده‌است و خودروهایی که خواهان عبور و مرور در این مناطق هستند باید این استاندارد های تبیین شده را مراعات نمایند.

این مناطق ابتدا در سال ۱۹۹۶ در شهر استکهلم سوئد معرفی و سپس در شهرهای گوتنبرگ و مالمو اجرا شد. در سال ۲۰۰۵ میلادی مناطق شمالی کشور ایتالیا توافقنامه‌ای را امضا نمودند که طی آن قرار شد تا برنامه‌هایی در جهت ارتقای کیفیت هوای این مناطق بصورت مشترک اجرا شود. در ماه ژانویه سال ۲۰۰۷ میلادی در یکی از آزادراه‌های کشور اتریش طرح منطقه کم انتشار ایجاد شد. منطقه کم انتشار بعدی در سال ۲۰۰۷ در کشور هلند ایجاد گردید و از آن به بعد با برنامه ریزی های صورت گرفته تعداد این مناطق بصورت ماهانه افزایش پیدا کرد.

با توجه به فاکتورهای مختلف از جمله ناوگان حمل و نقل، وضعیت اقتصادی، فرهنگ کشور، تنوع آب و هوایی و ... مناطق کم انتشار مختلفی در سراسر اروپا بوجود آمده است. بیشتر این مناطق رفت و آمد وسایل نقلیه سنگین را مورد هدف قرار داده‌اند و از کاربران آنها خواسته شد تا خودروهای خود را به سیستم فیلتر DPF مجهز نمایند. البته این برای همه مناطق نیست. مناطق کم انتشاری نیز وجود دارد که در آنها محدودیت برای همه وسایل نقلیه می‌باشد و یا استفاده



از سیستم فیلتر DPF حتی منع شده، یا برای رفت و آمد در این مناطق عوارض در نظر گرفته شده است. نکته قابل توجه اینکه در برخی از این مناطق محدودیت‌های رفت و آمد زمانی نیز در نظر گرفته شده است.

فاکتورهای رانندگی و رفت و آمد در این مناطق بیشتر بر پایه قوانین اتحادیه اروپا برای آلاینده‌های PM_{10} و NO_2 می باشد. گاهی اوقات عواملی مانند سر و صدا، کاهش ترافیک و دی اکسید کربن در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. مناطق کم انتشار توانایی تغییر آب و هوای مناطق خود را با کاهش مقدار غلظت ذرات کربن سیاه دارا می‌باشند.

کاهش ذرات ناشی از دیزل به وسیله مناطق کم انتشار دارای تاثیر بهداشتی مهم‌تری نسبت به PM_{10} و $PM_{2.5}$ است و در مجموع ذرات ریزتر مضرتر هستند. ذرات معلق ناشی از دیزل $PM_{2.5}$ می‌باشد، بنابر این کاهش ذرات معلق دیزل نسبت به کاهش انتشار از منابع با ذرات بزرگتر تاثیر کمی بر غلظت PM_{10} و یا $PM_{2.5}$ خواهد داشت.

۱.۲ در خصوص این گزارش

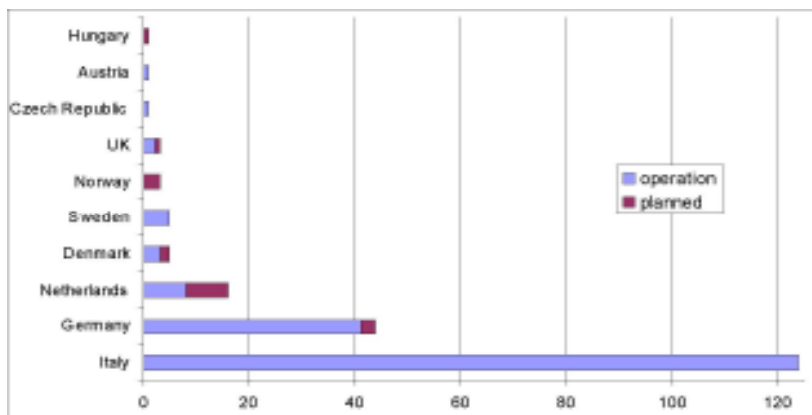
این گزارش از طرف گروه وزارت حمل و نقل انگلستان تهیه شده و بنابراین نگاه ویژه‌ای به آلاینده NO_2 به نسبت PM_{10} شده است. چرا که انگلستان دارای مقادیر NO_2 بیشتری به نسبت دیگر کشورها می‌باشد. تعداد مناطق و کشورهایی که این طرح‌ها را اجرا می‌کنند در حال تغییر می‌باشد. در نتیجه اطلاعات این گزارش فقط برای زمان حال ارزش دارد و نه برای استفاده در بازه‌های زمانی دیگر. کلیه آمارهای موجود، از مناطق و گزارش‌هایی است که استناد آماری و عددی داشته‌اند و حدس و گمان تاثیری در ارائه مطالب نداشته‌اند.



۳ اطلاعات کامل از اجرای مناطق کم‌انتشار در اتحادیه اروپا

۱.۳ نمای کلی از مناطق کم‌انتشار اتحادیه اروپا

حدود ۲۰۰ منطقه کم‌انتشار در ۱۱ کشور عضو اتحادیه اروپا وجود دارد که در حال اجرای این طرح‌ها می‌باشند. جدول و شکل زیر شهرها و کشورهایی که در حال اجرای طرح و یا برنامه‌ریزی برای آن می‌باشند را به شما نشان می‌دهد.



شکل ۱.۳ تعداد مناطق کم‌انتشار در حال اجرا و یا طرح‌ریزی در کشورهای مختلف اتحادیه اروپا



شکل ۲.۳ شهرها و کشورهایی که طرح مناطق کم‌انتشار در حال اجرا می‌باشد

بیشتر مناطق کم‌انتشار، قوانین و استانداردهای خود را برای وسایل نقلیه سنگین وضع نموده‌اند و دارای ۲ فاز زمانی جداگانه می‌باشند. این بدان معنی است که فاز اول طرح با استانداردهای ضعیف‌تر شروع به کار می‌کند و خودروها ملزم به رعایت استانداردهای سختگیرانه نمی‌باشند ولی در فاز دوم استانداردها با کیفیت تر انتخاب می‌شوند و وسایل نقلیه



باید دارای بالاترین استانداردها برای ورود به این مناطق باشند. در برخی از این مناطق سن خودروها و در برخی دیگر میزان غلظت آلاینده‌های تولیدی ماشین‌ها ملاک عبور و مرور قرار می‌گیرد. یعنی باید با استفاده از فیلترهای DPF میزان تولید آلاینده PM وسایل نقلیه با استانداردهای یورو برابر سازی شود.

۲.۳ چارچوب‌های مناطق کم‌انتشار در اتحادیه اروپا

برای تمامی مناطق کم‌انتشار بجز ایتالیا و انگلستان چارچوب ملی در نظر گرفته شده است. اجرای این طرح و یا استاندارد ملی برای همه مناطق باعث کاهش هزینه‌های اجرای طرح‌ها و همچنین کاهش هزینه‌های کاربران خودروها، جلوگیری از اجرای قوانین مختلف در کشورها و جلوگیری از اجرای ناهماهنگ قوانین حمل و نقل و رفت و آمد بین کشورهای همسایه و یا عضو شده است.

جهت ایجاد یک چارچوب ملی، ایجاد تعادل بین اجرای قوانین و انعطاف‌پذیری اجرایی، بسیار مهم می‌باشد. همچنین اهداف متفاوتی نیز برای نقاط مختلف در اروپا در نظر گرفته شده است. به نظر می‌رسد لازم است که در تمام کشورها، قوانین شهرها برای مناطق کم‌انتشار به مانند کشور انگلستان برای بهبود کیفیت هوا تغییراتی داشته باشند:

- وسایل نقلیه سبک، هدف طرح قرار بگیرند. این بدان معنی است که استاندارد تولید گازهای گلخانه‌ای وسایل نقلیه و نحوه رفت و آمد خودروها مورد بررسی کارشناسان واقع گردد.
- استفاده از برچسب‌های استاندارد سازی برای وسایل نقلیه و تحت نظر قرار دادن خودروها با دوربین‌های کنترل ترافیک جهت اعمال قانون از جمله مواردی است که می‌توان با اجرای آن از ورود خودروهای غیر استاندارد به مناطق کم‌انتشار جلوگیری نمود.
- با اینکه شهرهای کشور هلند هنوز بصورت انسانی و توسط پلیس و بازرسان اعمال قانون می‌شوند اما هلند در حال آماده سازی خود برای نصب و استفاده از دوربین‌های کنترلی می‌باشد.
- در نظر گرفتن معافیت‌های اصلی. (شهرهای آلمان می‌توانند از معافیت‌های اضافی استفاده نمایند. همچنین در برخی شهرهای هلند که طرح در آنجا بصورت دائمی می‌باشد از معافیت‌های محلی استفاده می‌شود)

چارچوب کشور ایتالیا بیشترین انعطاف را در مقایسه با کشورهای دیگر دارا می‌باشد. تعیین حداقل استاندارد برای وسایل نقلیه‌ای که در طرح مورد نظر قرار گرفته‌اند، تعداد ساعات کاری مناطق و محل‌های آنها از جمله مواردی است که در خصوص آنها سخت‌گیری چندانی به عمل نیامده است. به نظر می‌رسد اقدامات تکمیلی زیادی در این خصوص باید انجام شود.

مناطق کم‌انتشار کشور آلمان، مجوز میزان استانداردهای متفاوت برای مقادیر آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای را تحت یک چارچوب ملی دارا می‌باشند. این انعطاف‌پذیری بستگی به موقعیت‌های مختلف و شرایط اقلیمی و جغرافیایی مناطق دارد. در بیشتر مناطق سعی شده تا کاهش رقابت و افزایش شفافیت برای استفاده کاربران و خودروهایشان وجود داشته باشد.

در اروپا کشورهای مختلف با فرهنگ‌های متفاوت وجود دارند و این فرهنگ بر اجرای مناطق کم‌انتشار در آن کشورها اثر گذاشته است. همچنین آنها دارای مشکلات آب و هوایی متفاوت می‌باشند (به عنوان مثال موتورسیکلت‌ها در ایتالیا



در گروه هدف طرح منطقه کم انتشار قرار دارند ولی در کشورهای دیگر این قانون وجود ندارد). مناطق کم‌انتشار می‌توانند با گذشت زمان و در نظر گرفتن شرایط محیطی قوانین خود را به روز نمایند و از قوانین و استانداردهایی استفاده نمایند که کیفیت آب و هوا را به سمت بهینه سوق دهد.

۱.۲.۳ کشور اتریش

وزارت کشور اتریش در حال وضع یک قانون کامل برای مناطق کم‌انتشار می‌باشد. در حال حاضر در منطقه تیرول این کشور و برای بزرگراه A۱۲ طرح منطقه کم‌انتشار در حال اجرا می‌باشد. معمولاً بزرگراه‌ها مجوز ایجاد طرح مناطق کم انتشار را دریافت نمی‌کنند اما این مورد با هماهنگی اتحادیه اروپا مجوز اجرایی گرفت. در حال حاضر با در نظر گرفتن جنبه‌هایی از آلاینده NO_x ، استاندارد یورو ۲ در این منطقه در حال اجرا می‌باشد. همچنین در منطقه استیرمارک نیز طرح ماشینی، به عنوان منطقه کم‌انتشار اجرا می‌شود.

۲.۲.۳ کشور بلژیک

پیشنهادات و طرح‌هایی در زمینه اجرای طرح ارائه شده ولی هنوز هیچ طرحی به مرحله اجرایی در این کشور نرسیده است.

۳.۲.۳ کشور دانمارک

این کشور از سپتامبر سال ۲۰۰۸ دارای طرح ملی برای مناطق کم‌انتشار بود. قوانین و استانداردهای آنها برای خودروهای سنگین بالای ۳/۵ تن و به شرح زیر بوده است:

- تا تاریخ ۲۰۱۰/۰۷/۰۱ خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ مجاز بوده اند و خودروهای قبل از آن باید از فیلترهای DPF استفاده می نمودند.
- از این تاریخ به بعد خودروها باید استاندارد یورو ۳ و جدیدتر از آن را استفاده نمایند.

قوانین برای خودروهای ون نیز در نظر گرفته شده است اما بروزرسانی و استفاده از سیستم فیلتر برای ون ها بسیار گران می‌باشد و این طرح هنوز به صورت جدی برای این خودروها اجرا نشده است.

۴.۲.۳ کشور فرانسه

در ماه سپتامبر سال ۲۰۰۹ یک مطالعه در خصوص مناطق کم‌انتشار توسط آژانس محیط زیست این کشور انجام گرفت اما تاکنون اقدام دیگری در این خصوص انجام نگرفته است.

۵.۲.۳ کشور آلمان

در این کشور یک چارچوب ملی برای استانداردهای آلاینده‌ها و وسایل نقلیه، تهیه و اجرا شده که بصورت کامل در جدول زیر موجود می‌باشد. موتورسیکلتها در این طرح، هدف قرار نگرفته‌اند.



جدول ۱.۳ استانداردهای مناطق کم انتشار در کشور آلمان

Emissions class	1	2	3	4
Sticker	No Sticker			
Requirement for diesel vehicles	Euro 1 or worse	Euro2 or Euro1 particulate filter	Euro3 or Euro2 particulate filter	Euro4 or Euro3 particulate filter
Requirement for petrol vehicles	Without a catalytic converter			Euro1 with catalytic converter or better

همانطور که دیده می‌شود به خودروهای دیزلی یورو ۱ و یا پایین‌تر و خودروهای بنزینی پایین‌تر از یورو ۱ برچسب تعلق نمی‌گیرد. خودروهای دیزلی یورو ۲ و یا یورو ۱ با فیلتر ذرات، برچسب قرمز، یورو ۳ و یا یورو ۲ با فیلتر ذرات، برچسب زرد رنگ و یورو ۴ و یا یورو ۳ با فیلتر ذرات، برچسب سبز رنگ خواه
ند داشت. به خودروهای بنزینی یورو ۱ با مبدل کاتالیست و یا بالاتر برچسب سبز تعلق می‌گیرد.

۶.۲.۳ کشور ایتالیا

مناطق شمالی این کشور از جمله لومباردیا، پیه مونت، بولزانو، امیلیارومانو، ترنتو و ... توافقنامه ای را امضا نموده‌اند که طی آن در فصل زمستان و زمانی که میزان آلاینده‌ها از سطح استاندارد تعیین شده اتحادیه اروپا فراتر می‌رود در این مناطق طرح مورد نظر اجرا می‌شود. در این طرح کلیه وسایل نقلیه کمتر از ۳/۵ تن، حتی خودروهای دوگانه سوز مورد هدف قرار می‌گیرند. البته این طرح بصورت مشابه برای هر منطقه اجرا می‌شود اما در جزئیات و استانداردها با هم تفاوت دارند. این قرارداد شامل دیگر آلاینده‌ها که بر روی کیفیت هوا تاثیر می‌گذارند نیز می‌شود. از جمله موارد و مشوق‌های این طرح، کمک مالی برای خودروهای دارای استانداردهای یوروی بالاتر و همچنین استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی بهتر و ... می‌باشد.

استانداردهای آلاینده‌ها بطور کلی در حداقل خود تعیین شده‌اند. در حدود یورو ۲ و ۳ برای موتورهای دیزلی و یورو ۱ برای موتور بنزینی و یورو ۱ و ۲ برای موتورسیکلت‌ها. همچنین در طول هر روز برای خودروهای تجاری ۳ ساعت و برای خودروهای خصوصی ۶ ساعت محدودیت ورود در نظر گرفته شده است.

با توجه به نشست‌های اخیر در اتحادیه اروپا به نظر می‌رسد بتوانیم شاهد وضعیت کیفیت هوای بهتری نسبت به قبل باشیم.



همچنین در شهر پالرمو در منطقه سیسیل نیز منطقه کم انتشار وجود دارد که در آن خودروهای کمتر از استاندارد یورو ۴ هدف قرار گرفته‌اند و در ساعات پیک ترافیک، اجازه عبور و مرور در آن منطقه را ندارند. در اتوبان A۲۲ منطقه بولزانو برای کامیون‌های دارای استاندارد کمتر از یورو ۲ نیز ممنوعیت قائل شده‌اند.

۱.۶.۲.۳ شهر میلان

علاوه بر طرح زمستانه لوباردا، میلان دارای طرح اکوپس^۵ می‌باشد. یک طرح با در نظر گرفتن تراکم شارژ به همراه منطقه محدودیت رفت و آمد با پاک‌ترین وسایل نقلیه (سوخت جایگزین، بنزین یورو ۳، وسایل نقلیه سبک با فیلتر DPF، اتومبیل‌های دیزل با استاندارد یورو ۴) طرح اکوپس از تاریخ ۲۰۰۸/۰۱/۰۲ در حال اجرا می‌باشد.

۷.۲.۳ کشور هلند

وزارت حمل و نقل و محیط زیست و مقامات محلی این کشور مذاکراتی را در خصوص یک طرح ملی برای مناطق کم‌انتشار برای خودروهای سبک انجام دادند و این طرح را به مرحله اجرا رساندند. پیش‌نویس آخر این طرح برای خودروهای ون با در نظر گرفتن استاندارد یورو ۳ به بعد بود ولی ظاهراً هنوز این قسمت از طرح اجرا نشده است. این امر به دلیل ایجاد آلودگی و تولید NO_x بیشتر برای این خودروها به نسبت استانداردهای قبلی بود.

استانداردهای مورد نظر کشور هلند عبارتند از:

- تا سال ۲۰۱۰، خودروهای دارای استاندارد یورو ۱ و قبل از آن ممنوع، خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ و ۳ با رعایت استاندارد سیستم فیلتر DPF مجاز به عبور و مرور می‌باشند، خودروهای دارای استاندارد یورو ۴ و ۵ و ۶ و برقی و هیدروژنی، آزاد برای رفت و آمد
- بعد از سال ۲۰۱۰، خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ و قبل از آن ممنوع، خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ ملزم به رعایت سن کمتر از ۸ سال و استفاده از سیستم فیلتر DPF. خودروهای دارای استاندارد ۴ و ۵ و ۶ و برقی و هیدروژنی، آزاد برای رفت و آمد.
- بعد از سال ۲۰۱۳، فقط خودروهای دارای استاندارد یورو ۴، ۵، ۶، برقی و هیدروژنی مجاز به رفت و آمد.

۸.۲.۳ کشور نروژ

در این کشور طرحی در دست بررسی بود که در آن مالیاتی به عنوان هزینه‌های محیط زیست از خودروهای دارای استاندارد قبل از یورو ۴ برای عبور و مرور در مناطق کم انتشار اخذ می‌شد.

۵ -Eccopass Scheme

**۹.۲.۳ کشور اسپانیا**

در شهر مادرید مطالعات امکان سنجی برای مناطق کم انتشار بر روی خودروهای سنگین و سبک و همچنین تاکسی‌ها انجام شده است و مشاوران در بارسلون و مادرید تا سال ۲۰۰۹ بر روی این طرح کار انجام دادند که استانداردهای آن در ضمیمه مشخص می‌باشد.

۱۰.۲.۳ کشور سوئد

طرح مناطق کم انتشار با هدف قراردادادن خودروهای سنگین در این کشور در حال اجرا می‌باشد که خلاصه ای از آن به شرح زیر است:

- تا سال ۲۰۱۰: عمر خودروها کمتر از ۶ سال و خودروهای بین ۶ تا ۸ سال دارای استاندارد یورو ۲.
- از سال ۲۰۱۰ به بعد: عمر خودروها کمتر از ۶ سال و خودروهای بین ۶ تا ۸ سال دارای استاندارد یورو ۳
- تا سال ۲۰۱۶ خودروهای دارای استاندارد یورو ۴ اجازه ورود و خروج به این مناطق را دارند.
- تا سال ۲۰۲۰ فقط خودروهای دارای استاندارد یورو ۵ و خودروهای برقی اجازه ورود و خروج دارند.

۱۱.۲.۳ کشور سوئیس

وزارت محیط‌زیست این کشور اعلام کرده است که طرحی را برای مناطق کم‌انتشار در دست بررسی و اجرا دارد. اما این بستگی به اعلام مسئولان شهرهای این کشور و امکان اجرای این طرح‌ها می‌باشد. شهر زوریخ یک مطالعه امکان سنجی در این خصوص انجام داده و مطالعات بعدی در حال برنامه ریزی می‌باشد. مسئولان شهری در این کشور خواهان یک طرح ملی برای مناطق کم‌انتشار می‌باشند و وزارت محیط‌زیست این کشور در صدد بررسی قوانین و شرایط برای این امر است.

۱۲.۲.۳ کشور انگلستان

طرح کامل منطقه کم‌انتشار در شهر لندن در حال اجرا می‌باشد. همچنین موافقتنامه مناطق کم‌انتشار برای اتوبوس‌ها نیز در نورویچ و آکسفورد وجود دارد.

۱۳.۲.۳ کشور چک

کشور چک طرحی را در دست دارد که با وضع قوانینی به شهرهای این کشور اجازه اجرای طرح مناطق کم‌انتشار را می‌دهد.

۳.۳ شکل‌های مختلف مناطق کم انتشار

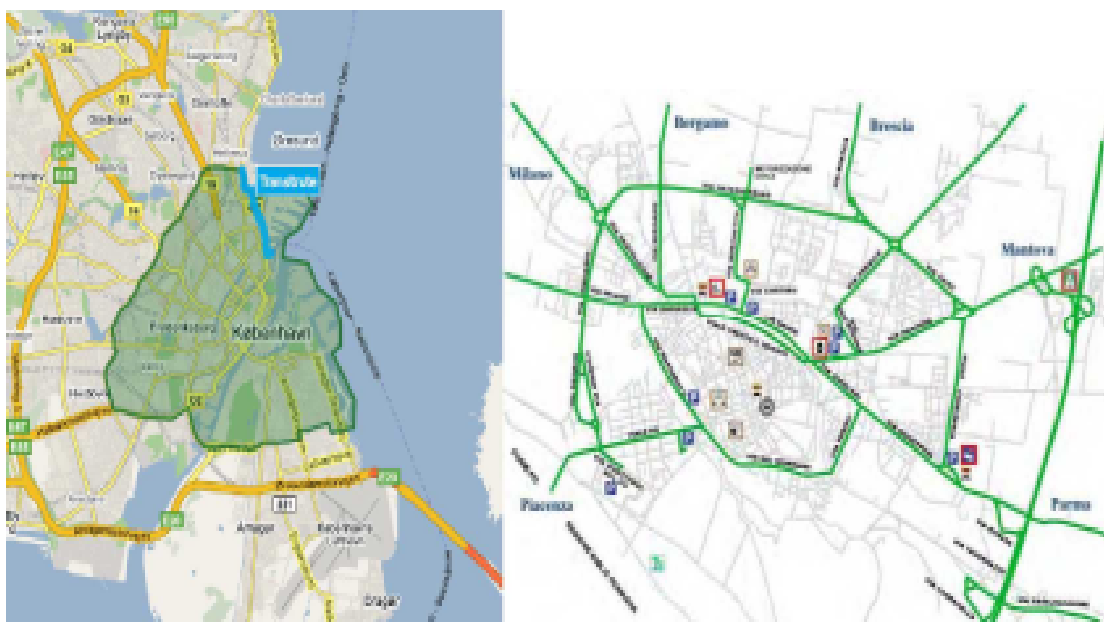
مناطق کم‌انتشار اصولاً شهرها و شهرستان‌ها را پوشش می‌دهند بجز یک منطقه که اتوبانی در اتریش است. یک طرح نیز در ماستریخت کشور هلند در حال اجرا می‌باشد که در آن ممنوعیت برای کامیون‌ها جایگزین طرح اصلی شده است. برخی از طرح‌های مناطق کم انتشار برای شهرستان‌ها و مناطق کم جمعیت نیز بوده است. مانند پلدلشیم^۶ با جمعیت ۶۳۰۰ نفر به منطقه پچورک^۷ در روجبیت (در کشور آلمان)

^۶- Pleidelsheim^۷- patchwork



شکل ۳.۳ منطقه پلدشیم و طرح منطقه کم انتشار

در بیشتر مناطق کم‌انتشار جاده‌های خاص از این برنامه معاف هستند (مانند بزرگراه‌ها، جاده‌ها، بنادر و ...). شکل زیر برخی از این مناطق را نشان می‌دهد.



شکل ۴.۳ بندر کپنهاگن در کشور دانمارک و منطقه سرمونا (در ایتالیا، پارک و جاده)

۴.۳ اعمال قانون

در بیشتر کشورها و مناطق کم‌انتشار اجرای قانون بصورت انسانی و حضوری می‌باشد ولی از سیستم‌های دیگر مانند دوربین‌های نظارتی و یا فرستنده‌های بی سیم نیز استفاده می‌شود.



در مناطق کم‌انتشار کشور هلند طرح بصورت انسانی و حضوری آغاز شد و کم به سمت دوربین‌های نظارتی سوق پیدا کرده است.

در مناطق کم‌انتشار ایتالیا اجرای طرح بصورت انسانی می‌باشد ولی در منطقه اکوپس طرح بصورت دوربین‌های نظارتی اجرا می‌گردد.

در کشور نروژ برنامه‌ریزی به سمتی است که از ترانسپوندرها مانند عوارضی‌های اتوبان‌های این کشور برای اعمال قانون استفاده شود.

در کشور دانمارک طرح بصورت ۳ روش انسانی زیر انجام می‌شود:

- ۱- ابتدا توسط بازرسان شهرداری، زمانی که کامیونی وارد شرکتی می‌شود.
- ۲- زمانی که نگهبانان ترافیکی شهر خودروهای پارک شده در کنار خیابان‌ها را رصد می‌نمایند.
- ۳- زمانی که ماموران پلیس کار روتین و روزانه خود را انجام می‌دهند و جاده‌ها و خیابان‌ها را تحت نظر دارند. هر دو گروه بازرسان بالا اجازه تماس با پلیس و ارائه گزارش وقوع خلاف را دارند.
- ۴- در کشور آلمان طرح بصورت انسانی اجرا می‌شود.
- ۵- در اتوبان مورد نظر در کشور اتریش نیز طرح بصورت انسانی اجرا می‌شود.
- ۶- در کشور سوئد نیز طرح بصورت انسانی اجرا می‌شود.
- ۷- برچسب ملی استاندارد برای شیشه جلوی اتومبیل‌ها در کشورهای آلمان، دانمارک و سوئد مورد نیاز است.
- ۸- برچسب‌های استاندارد منطقه ای یا محلی به طور فزاینده‌ای در کشور ایتالیا مورد نیاز است.
- ۹- برچسب‌های استاندارد قبل از اجرای طرح در کشور سوئد مورد استفاده قرار می‌گرفت.
- ۱۰- فرهنگ نیز در انتخاب تاثیر می‌گذارد، به عنوان مثال در کشور آلمان استفاده از دوربین‌ها به عنوان نقض حریم خصوصی مورد اعتراض قرار گرفت.

۱۱- در کشور آلمان جریمه تخطی از این قانون معادل ۴۰ یورو می‌باشد به همراه درج در گواهینامه.

۱۲- در کشور دانمارک وسایل نقلیه سنگین تا سقف ۱۰ هزار یورو جریمه می‌شوند (مبلغی نزدیک به نصب فیلتر (DPF)

۱۳- در شمال ایتالیا جریمه تعیین شده بین ۷۵ تا ۴۵۰ یورو می‌باشد.

۱۴- در کشور هلند جریمه متخلفان تا مبلغ ۱۶۰ یورو می‌باشد.

۵.۳ وسایل نقلیه خارجی

در بیشتر مناطق کم‌انتشار ماشین‌های خارجی (مربوط به کشورهای دیگر) در حال عبور مرور می‌باشند. در این میان اعمال قانون حضوری (جریمه) برای خودروهای بین المللی زیاد آسان نمی‌باشد.



۶.۳ رفت و آمد در شهرهای اروپا

برای خودروهایی که خواهان رفت و آمد در شهر لندن هستند، ثبت شماره پلاک الزامی می‌باشد. (این امر در هلند در حال پیگیری و اجرا می‌باشد) و راه دیگری برای حضور این خودروها در مناطق کم‌انتشار کشور انگلستان ارائه نگردیده است. در کشور آلمان جریمه ۴۰ یورویی و ثبت در گواهینامه برای متخلفان در نظر گرفته شده است. در کشور دانمارک استفاده از برچسب استاندارد خودرو اجباری نمی‌باشد ولی کاربران خودروهایی که در مناطق کم‌انتشار رفت و آمد دارند باید اوراقی که استانداردهای خودرو را نشان می‌دهد همراه خود داشته باشند.

یکی از مواردی که باید به آن اشاره شود این است که بطور مثال بیشتر خودروهایی که در برلین جریمه می‌شوند ساکنین حومه و خارج از شهر برلین هستند و برخی از آنان نیز کاربران کشورهای دیگر هستند. به نظر می‌رسد رسیدن به توافق با شرکت‌ها و آژانس‌های مختلف جهت ارائه خدمات و سرویس‌های مختلف (اجاره پارکینگ خیابان‌ها) زیاد دور از دسترس نمی‌باشد و می‌توان با توجه به نیاز برای آن برنامه‌ریزی نمود.

۷.۳ معافیت‌ها (طرح‌های تشویقی و تخفیف‌ها)

محدوده خوبی برای انسانیابی به معافیت‌ها در نظر گرفته شده است ولی در این میان کشور دانمارک و شهر لندن در کشور انگلستان کمترین معافیت‌ها و کشور ایتالیا بیشترین معافیت‌ها را برای مناطق کم‌انتشار در نظر گرفته‌اند. در دانمارک و هلند معافیت‌ها بصورت کشوری می‌باشد. در آلمان و شمال ایتالیا معافیت‌ها بصورت ملی تعیین شده و به شهرها اجازه داده شده تا به نسبت موقعیت خود معافیت‌های دیگری نیز برای کاربران ساکن در نظر بگیرند. البته ذکر این نکته ضروری است که در نظر گرفتن معافیت‌های بیشتر تأثیرات مناطق کم‌انتشار را کمتر می‌نماید.

با توجه به توافق‌نامه‌های قبلی در پارلمان اروپا، با اینکه مناطق کم‌انتشار پتانسیل خوبی دارند ولی جاده‌ها و اتوبان‌های ترانزیتی از محدودیت مناطق کم‌انتشار معاف هستند. این مساله در کشورهای ایتالیا، دانمارک، سوئد و آلمان و شاهره‌های اصلی و بنادر مهم مشخص می‌باشد. تنها مورد استثنا اتوبان ذکر شده در کشور اتریش می‌باشد که با توجه به مجوز اخذ شده از اتحادیه اروپا منطقه کم‌انتشار برای آن اجرا شده است.

در کشور آلمان معافیت‌ها بصورت کشوری تعیین شده‌اند، بطور مثال برای ساکنین منطقه کم‌انتشار و یا مشاغل کوچک برای سال اول معافیت‌ها در نظر گرفته می‌شوند.

بسیاری از مناطق کم‌انتشار قبل از اجرا و اعمال قانون دوره خاصی را به عنوان دوره هشدار برای کلیه کاربران در نظر گرفته‌اند این مساله کمک خوبی است برای کسانی که در این مناطق حضور دارند و یا کسانی که می‌خواهند در این مناطق شروع به فعالیت نمایند تا کلیه شرایط را برای محیط کسب و کار خود در نظر بگیرند.

معافیت‌ها شامل گروههای زیر نیز می‌گردد:

- خودروهایی که برای ارتش، پلیس و یا دیگر موسسات اورژانسی و اضطراری استفاده می‌گردند.
- خودروهای تاریخی
- خودروهای مخصوص کشاورزی
- ماشین‌های نظامی



- خودروهای معلولین و کاربران کم توان
- خودروهایی که در مناطقی هستند که امکان نصب فیلتر DPF را ندارند.

۱.۷.۳ معافیت‌ها

یکی از نکاتی که توسط مناطق کم‌انتشار در حال رعایت و اجرا می‌باشد این است که معافیت‌ها در برخی ساعات مانند پیک ترافیکی حالت عادی خود را از دست می‌دهند و بطور مثال حتی برای عبور و مرور خودروهای تجاری شرکت‌های تجاری قدرتمند نیز ممنوعیت در نظر گرفته می‌شود. در کشور ایتالیا شاهد هستیم که برخی از این شرکت‌ها بجای استفاده از خودروهای تجاری از خودروهای خصوصی نیز استفاده می‌نمایند.

در کشور هلند برای شرکت‌هایی که دارای درآمدهای محدود می‌باشند و از نظر اقتصادی فعالیت آنها محدود به حوزه مناطق کم‌انتشار می‌باشد معافیت‌های خاص در نظر گرفته شده است. در کشور آلمان و در شهر هانوفر نیز معافیت‌ها برای موسسات و شرکت‌های کوچک که فعالیت‌های آنان به حضور در این مناطق بستگی دارد جدای از بقیه شرکت‌ها در نظر گرفته شده است. البته شرایط این شرکت‌ها باید توسط مقامات محلی تایید شده و به تایید بازرسان و حسابرسان نیز رسیده شده باشد.

۲.۷.۳ تعداد معافیت‌ها

تعداد معافیت‌ها برای مناطق کم‌انتشار بستگی به قوانین شهری تعیین شده برای این مناطق دارد. بطور مثال تا تاریخ ۲۰۰۹/۱۰/۲۱ تعداد معافیت‌ها در شهر ماینهم ۵۰۰ عدد بوده است. تا تاریخ ۲۰۰۹/۰۶/۰۴ در شهر برلین حدود ۶۰۰۰ معافیت برای خودروها در نظر گرفته شد. حدود ۱ میلیون و ۲۲۰ هزار برچسب استاندارد برای خودروها صادر و فروخته شد و حدود ۱۰۰ هزار خودرو اجازه ورود به مناطق مرکزی شهر را پیدا نکردند. در مناطق باتروپ^۸، گلزنکرشن^۹ و رکلینگهاوزن^{۱۰} در حدود ۱۰۰۰ نفر از ساکنین و افراد محلی از معافیت‌ها برخوردار شدند.

در طی سال ۲۰۰۹ در حدود ۴۱٪ از مردم نتوانستند خود را با استانداردهای مناطق کم‌انتشار وفق دهند و همچنین حدود ۱۰٪ از کاربران نیز از معافیت‌های روستایی استفاده نمودند.

۸.۳ بروزرسانی

بیشتر کشورها و مناطق کم انتشار در آنها بجز کشور سوئد، نروژ و بزرگراه معروف در کشور اتریش برای نیل به میزان PM مورد نظر استاندارد یورو، بهبود و بروزرسانی استفاده از فیلترهای DPF را جزو برنامه‌های مناطق خود اعلام نموده اند. این مساله خود به خود باعث افزایش تاثیرات مثبت مناطق کم‌انتشار و افزایش استفاده از برچسب‌های استاندارد برای کاربران این مناطق می‌شود. البته استفاده از بهبود فیلترهای DPF تقریباً برای همه مناطق به صورت همسان و یک شکل خواهد بود. در حال حاضر بروز کردن NO_x برای خودروهای سنگین در حال اجرا می‌باشد. البته استفاده از بروزرسانی برای NO_x ارزانه‌تر از آلاینده PM می‌باشد و برای اجرا در خودروهای سنگین به صرفه‌تر از خودروها و وسایل

^۸- Bottrop

^۹- Gelsenkirchen

^{۱۰}- Recklinghausen



نقلیه سبک اعلام شده است. ناگفته نماند این نوع بهبود در کشور آمریکا مجوز برای اجرا دریافت نمود. البته نکته حائز اهمیت این است که برای بروزرسانی خودروها در مناطق مختلف کم‌انتشار کدام موثرتر می‌باشد و با انتخاب نوع اشتباه نوع بروزرسانی باعث ایجاد آلودگی ثانویه نشویم. امکان دارد که در برخی مناطق بروزرسانی برای آلاینده NO_x موجود نباشد که این امر خود مسئولان را به سمت استفاده از فیلترهای دیگر سوق می‌دهد. با توجه به استانداردهای تعیین شده در اتحادیه اروپا کلیه بروزرسانی‌ها باید مطابق با استانداردهای یورو انجام پذیرد. البته شاید یکی از بهترین حالت‌ها در کشور دانمارک اتفاق افتاده باشد جایی که استفاده از استانداردهای بین یورو ۳ و ۴ برای خودروها تعیین شده که منجر به ۸۰٪ کاهش آلاینده PM شده است.

۹.۳ مسائل قانونی مربوط به اتحادیه اروپا

برخی از مسائل حقوقی اتحادیه اروپا مربوط به LEZs می‌باشد و باید به شکلی اصلاح شوند تا در برنامه‌های اجرایی این مناطق به صورت طرح قرار بگیرند. از جمله این مسائل، قوانین آزادی حرکت و جابجایی (FOM) و تناسب و رعایت اصول تبعیض آمیز می‌باشد. تمامی قوانین و اصول باید غیر تبعیض آمیز و کاملاً شفاف و روشن باشد. در واقع با توجه به قوانین آزادی جابجایی، قوانین مناطق کم‌انتشار نباید باعث اختلال در روند جابجایی وسایل نقلیه باشد و به عنوان ناقض این قوانین شمرده شود. از نظر قوانین اتحادیه اروپا، مناطق کم‌انتشار به عنوان بزرگترین مانع برای تجارت در کشورهای عضو این اتحادیه می‌باشد اما با توجه به رعایت موارد زیست محیطی اجرای این مناطق نیز کمک زیادی به سلامت جوامع خواهد نمود.

به عبارت دیگر، استانداردهای تعیین شده باید تحت استانداردهای یورو اجرا شوند. بدین مضمون که اجرای استاندارد یورو ۳ برای آلاینده PM باید تحت استاندارد یورو ۳ اتحادیه اروپا باشد که البته گزینه استاندارد برای PM اجازه بهبود فیلترهای DPF را می‌دهد. اگر به استفاده از فیلترهای DPF رای داده شود مسلماً باید استانداردهای یورو برای آنها حتماً رعایت شود.

شبکه ترانزیت اروپا پس از بحث‌های فراوان با کمیسیون اتحادیه اروپا اعلام نمودند که باید معافیت از قوانین تعیین شده برای مناطق کم‌انتشار در نظر گرفته شود. با توجه به تعداد زیاد وسایل نقلیه تجاری مورد استفاده این شبکه و همچنین استفاده از شبکه‌های بزرگراهی و اتوبان‌های کلیدی اروپا به نظر می‌رسد نمی‌توان قوانین را برای خودروهای عبوری این شبکه اجرا نمود و یا اینکه لازم است با بازنگری، قوانین را بصورت دیگری برای آنها و حتی اتوبان‌ها و شبکه راهی در اروپا در نظر گرفت.

از طرف دیگر اطلاعات کامل و لازم در مورد مناطق کم‌انتشار باید بصورت یکسان و موجه در تمام کشورهای اروپایی اطلاع رسانی شود تا کلیه کاربرانی که در مناطق کم‌انتشار رفت و آمد دارند و یا برنامه‌ریزی برای عبور از این مناطق دارند به کلیه قوانین و مقررات این مناطق آشنایی داشته باشند. کلید اصلی این اتفاق، شبکه اطلاع رسانی محیط زیست اروپا (LEEZEN) و وبسایت اصلی این شبکه می‌باشد. اطلاع رسانی برای کمیسیون اروپا می‌تواند کمک دیگری باشد تا از آن طریق قوانین به اطلاع همگان برسد ولی به نظر می‌رسد این راه کمک سریع و چندان خوبی به نظر نمی‌رسد.



در خصوص اطلاع رسانی، قوانین باید به طرح‌هایی که به صورت کشوری هستند ابلاغ شود تا هر شهر و یا منطقه قوانین خود را با آن مطابقت داده و با توجه به استانداردهای تعریف شده برای اتحادیه اروپا بروزرسانی نماید.

بطور مثال کمک‌های مالی که برای اجرای طرح DPF در هلند در نظر گرفته شده بود شامل اطلاع رسانی‌های گسترده نشد. بدین ترتیب کمک‌های مالی در نظر گرفته شده با توجه به حجم و درخواست کاربران کافی نبود، علاوه بر اینکه هیچ کمک مالی دیگری نیز از قبل برای این طرح در نظر گرفته نشده بود. در مشاوره‌های اخیر پارلمان اروپا، سهامداران خودرو پیشنهاد خود را برای ایجاد یک منطقه کم‌انتشار گسترده مطابق با استاندارد های اروپا ارائه نمودند ولی این طرح با دید باز و در نظر گرفتن شرایط کلیه نقاط این قاره و کشورهای دیگر تهیه نشده بود. واقعیت این است که در حال حاضر این طرح‌ها در سراسر اروپا در حال اجرا می‌باشند. طرح‌هایی و اقدام آخر اتحادیه اروپا برای تحرک شهری نیز به یک جمله ختم می‌شود: "یک الگوی واحد برای همه و یا اجرای قوانین از بالا به پایین"

ذکر این نکته خالی از لطف نیست که مطالعه ای در این راستا شروع شده تا بهترین راه حل‌ها در اجرای مناطق سبز اروپا (مناطق کم‌انتشار) مد نظر قرار بگیرند و جمع‌آوری شوند تا بتوان با ارائه رویکردها و راه حل‌های تازه‌تر این نقاط را بیشتر و بهتر به هم متصل نمود. یکی دیگر از این پیشنهادات استفاده از شبکه محیط زیست برای جمع‌آوری این داده‌ها و اطلاعات بوده است.

۴ اقدامات مکمل مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا

در خصوص اقدامات مکمل برای این مناطق دو جنبه در نظر گرفته شده است. اول اینکه اقداماتی خاص برای حمایت از این مناطق در نظر گرفته شود. مانند در نظر گرفتن کمک‌های مالی برای اجرای طرح بروزرسانی. دوم اینکه مناطق کم‌انتشار ابزاری برای محدود سازی نیستند اما به عنوان بخشی از استراتژی کیفیت هوا، بهبود حمل و نقل عمومی، کاهش ترافیک، ممنوعیت برخی شرکت‌های صنعتی برای آلودگی هوا، باعث ایجاد تعادل و تناسب بین کیفیت هوا و منابع آلوده کننده می‌شوند. بطور کلی مناطق کم‌انتشار به مانند جادو عمل نمی‌کنند که حلال تمام مشکلات مربوط به آلودگی آب و هوا باشند اما در حال حاضر قوی‌ترین بازو برای مبارزه با آلودگی و کیفیت بد هوا می‌باشند.

۱.۴ اقدامات خاص به منظور حمایت از مناطق کم‌انتشار آلودگی هوا

بیشتر کشورهایی که طرح مناطق کم‌انتشار را در خود اجرا نمودند، اقدامات خاصی را در جهت حمایت و موفق شدن طرح‌های اجرایی این مناطق در نظر گرفتند اما در این میان کشورهایی مانند سوئد و انگلستان نیز بودند که خود را به عنوان استثنا بیرون از این اقدامات قرار دادند. البته این بدان معنی است که حمایت‌ها را می‌توان به **هویج** تشبیه کرد که بیشتر مردم و کاربران را به سمت خود جلب می‌نماید ولی سیاست‌های اجرایی مناطق کم‌انتشار به مانند **چماق** بر سر آنها اعمال می‌شود.



۱.۱.۴ کشور دانمارک

در کشور دانمارک یک طرح کمک برای بهینه سازی و بروزرسانی در نظر گرفته شده است. این کمک حدود ۳۰٪ از هزینه‌های هر کاربر را پوشش می‌دهد. (حداکثر ۱۵۰۰۰ کرون دانمارک معادل ۲۰۱۳ یورو). کل بودجه در نظر گرفته شده برای این طرح از سال ۲۰۰۴ تا سال ۲۰۰۹ میلادی حدود ۶۰ میلیون کرون دانمارک بوده است. از سال ۲۰۱۰ نیز مبلغ ۱۰۰۰ کرون معادل ۱۳۴ یورو برای خودروهایی که از فیلتر استفاده می‌کنند کاهش مالیات در نظر گرفته شده است.

۲.۱.۴ کشور آلمان

تنها آیتمی که جهت تشویق بکارگیری از فیلترهای DPF در این کشور در نظر گرفته شد کاهش مالیات تا مبلغ ۳۳۰ یورو بوده است. سایر حمایت‌های مالی که برای طرح مناطق کم انتشار در نظر گرفته شده عبارتند از:

- طرح ملی که از ژانویه تا آگوست سال ۲۰۰۹ اجرا شد و در آن خودروهایی که بیش از ۹ سال سن داشتند در قبال کمک ۲۵۰۰ یورویی از رده خارج شدند. تعداد این خودروها ۱,۹۵۰,۰۰۰ دستگاه اعلام شده است. آلاینده های خروجی از خودروهای جدید جایگزین شده بین ۷۴٪-۹۹٪ و از نظر آلاینده CO₂ ۲۰٪ کمتر از خودروهای قبلی بوده است. کشورهای دیگر اروپایی نظیر انگلستان، اتریش، فرانسه و اسپانیا نیز طرحی نظیر این را در کشورهای خود اجرا نمودند.
- عوارض‌های اخذ شده در اتوبان‌های این کشور برای خودروهایی که از سیستم فیلتر استفاده نموده بودند کمتر از سایر خودروها بوده است.
- نرخ مالیات بر جاده نیز برای خودروهایی که از کلاس‌های مختلف استاندارد یورو استفاده نموده اند متغیر بوده است. به عنوان مثال بانک KfW این کشور وام‌های با نرخ بهره کمتر را برای کاربرانی که خودروهای برقی دارای استاندارد یورو ۵ را بخرند در نظر گرفته است. طبق برآوردها هزینه‌ها تا حداکثر ۸۵۰۰ یورو برآورد شده که با نرخ بهره ۱,۵٪ و بازپرداخت دو ساله مبلغی بین ۲۵۵۰-۴۲۵۰ یورو بازپرداخت اضافی حاصل می‌گردد.

۳.۱.۴ کشور ایتالیا

در این کشور طبق توافقنامه‌های امضا شده برای نقاط شمالی که مناطق کم‌انتشار در آن وجود دارد کمک مالی تا حدود ۳۰٪ هزینه‌های نصب فیلتر DPF برای کاربران در نظر گرفته شده است. همچنین برای خانواده‌های کم درآمد نیز تسهیلاتی در این خصوص در نظر گرفته شده است.

۴.۱.۴ کشور هلند

در این کشور کمک‌های مالی قابل توجهی برای کاربرانی که با نصب فیلترها به هوای پاکیزه‌تر کمک می‌نمایند در نظر گرفته شده است. این کمک‌ها بسته به نوع تسهیلاتی که در شهرهای مختلف برنامه‌ریزی شده به کاربران ارائه می‌گردد.



۵.۱.۴ کشور نروژ

در نظر گرفتن کمک مالی برای تهیه خودروهای جدید در این کشور در دست اقدام بوده است.

۲.۴ اجرای استراتژی کیفیت هوا

همانطور که در مطالب بالا عنوان شد هیچ شهر یا شهرستانی در کشورهای اروپایی بدون آنکه دارای برنامه عملیاتی برای بهبود کیفیت هوای خود باشد نمی‌تواند منطقه کم‌انتشار در حوزه خود اجرا نماید. در این گزارش سعی نداریم تا به عنوان بازرس به برنامه‌های عملیاتی اجرا شده در مناطق مختلف سر بزنیم و تحقیق و تفحص خاصی انجام دهیم. اما سعی شده در مطالب آینده بخشی از اقدامات صورت گرفته برای شهرهای مخالف را برای شما عنوان نمائیم. این مثال ها بر اساس سطوح مختلف مناطق کم‌انتشار دسته‌بندی شده‌اند.

۱.۲.۴ شهر برلین در کشور آلمان



قدم دوم در برنامه استراتژی کیفیت هوا با توجه به ترافیک شهری، طرح جامع حمل و نقل می‌باشد. هدف این طرح کاهش ترافیک و تغییر شکل و مکان (مدل) آن بوده است. بطوری که تنها ۲۰٪ از طی مسیرها در مرکز شهر و حدود ۴۰٪ از طی مسیرها در دیگر مناطق توسط ماشین‌ها انجام می‌شود. با انجام این طرح انتظار می‌رود تا از انتشار آلاینده های ناشی از آگروز و نیز آلاینده‌های منتشر شده از غیر آگروز کاسته شود. از جمله موارد دیگر می‌توان به استفاده از سوخت‌های جایگزین و تنظیم معیارهای انتشار (استفاده از استانداردهای مختلف یورو) برای ناوگان‌های مختلف حمل و نقل شهری اشاره کرد.

۱.۱.۲.۴ استان بادن ورتمبرگ^{۱۱} در کشور آلمان

طرح منطقه کم‌انتشار برای کل محدوده‌های شهری در نظر گرفته شده است. از جمله اقدامات در دست اقدام می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- ممنوعیت رفت و آمد وسایل نقلیه سنگین مخصوصا در خیابان‌های آلوده

۲- کاهش ترافیک در مناطق شهری

۱۱- Baden-Wurttemberg



- ۳- گسترش جاده‌ها و خیابان‌های شرعی و همچنین احداث جاده‌های کمربندی برای عبور و مرور بهتر
- ۴- ایجاد محدودیت سرعت برای خودروها
- ۵- نظارت بر روند سرعت تولید خودرو
- ۶- نظارت بر قوانین پارکینگ‌ها
- ۷- افزایش استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و گسترش شبکه حمل و نقل راه آهن
- ۸- نظارت بر ساخت و سازهای مجاز و جلوگیری از ساخت و سازهای غیر مجاز که باعث تولید آلاینده‌های محیط زیستی می‌شوند.

۲.۲.۴ کشور هلند

وزارت محیط زیست کشور هلند یک برنامه گسترده برای کیفیت هوا را مطابق جدول زیر در دست اقدام دارد. طرح مناطق کم‌انتشار بخشی از یک طرح ملی در این کشور می‌باشد. این اطلاعات مربوط به زمان اجرای برنامه و دریافت اطلاعات بوده و مسلماً تاکنون دچار تغییرات شده است.

'Budget Day Package 2005'						'Additional Package'							
	Effects (min kg)			Costs	Costs (€/kg)	Substance		Effects (min kg)			Costs	Substance	
	2010	2015	2020					2010	2015	2020			
- NOx emissions trading	21.1	22.8	22.4	0		NOx	- Road pricing (start '12)	1.0	0.8	5 bln		NOx+PM	
- Soot filters on new cars	pm			150 mln	50-250	PM	- Low sulphur diesel for mobile mach.	0.08	0.05	0.03	0	PM	
- Retrofit filters cars	2-8	0-5		150 mln	50-300	PM	- Low sulphur diesel for shipping	0.08	0.07	0		PM	
- Subsidy Euro V trucks	4.1			90 mln	20	NOx	and fisheries						
- Subsidy NOx converter	7-2.7			20 mln	11	NOx	- PM reduction industry	1.0	1.5	2	0	PM	
Inland shipping							- Subsidy de-NOx converter hdy	0.74	0.27	0.15	10 mln	NOx	
- Sulphur-free diesel (early introduction)						PM	- Air washers pig/dairy farms	0.53	0.53	0.53	25 mln	NH ₃ +PM	
Total reduction:	1.5-19 kton NOx, 0.1-0.3 kton PM, costs € 420 mln						Total reduction:	1.6 kton PM					

شکل ۱.۴ طرح ملی کنترل کیفیت هوا در کشور هلند

۳.۲.۴ شهرهای کشور هلند

از جمله اقدامات انجام شده در شهر دلفت این کشور می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- استفاده از اتوبوس‌های با گاز طبیعی
- ۲- مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری
- ۳- ارتقاء فرهنگ استفاده از دوچرخه و وسایل حمل و نقل عمومی



۵ تاثیر کیفیت هوا

در این بخش خلاصه ای از تاثیرات کیفیت هوا ارائه می‌گردد. منابع، روش‌ها و تنوع جزئیات نشان از تنوع طرح‌های اجرا شده برای مناطق کم‌انتشار دارد. هر کدام از این مناطق برای خود دارای سناریو و شرایط خاصی می‌باشد و با در نظر گرفتن شرایط جغرافیایی و اجتماعی و حاکمیتی کشورها باید بر نحوه اجرای شرایط مناطق کم‌انتشار نظارت نمود. نکته ای که بصورت مشترک می‌توان از آنها استخراج کرد این است که بهبود کیفیت هوا در همه آنها احساس شده و به عنوان تیر اصلی بدان اشاره شده است.

همانطور که در مقدمه گزارش نیز اشاره شد کاهش ذرات معلق و آلاینده‌های دی‌اکسید از کاهش آلاینده‌های PM_{10} و $PM_{2.5}$ برای سلامتی مهم‌تر می‌باشد. این مساله تنها پس از بررسی تعداد اندکی از گزارش‌ها قابل تامل می‌باشد. میزان ذرات آلاینده‌های $PM_{2.5}$ و PM_{10} و ذرات کربن سیاه به نسبت ذرات PM_{10} تاثیر بیشتری بر مناطق کم‌انتشار می‌گذارد. تاثیر این مساله را می‌توان بر کنترل آلاینده‌های خروجی از آگروز خودروها و تغییر کیفیت هوا در مناطق مختلف احساس نمود. بر طبق مشاهدات انجام شده می‌توان اذعان نمود که کربن سیاه بر روی کیفیت هوا تاثیرگذار است. تاثیرات آلاینده‌های PM_{10} و $PM_{2.5}$ بسیار بیشتر از تاثیر آلاینده NO_2 بر کیفیت هوا می‌باشد.

کاهش سر و صدا، ترافیک و یا دی اکسید کربن به عنوان تاثیرات مناطق کم‌انتشار تاکنون گزارش نشده است. به نظر می‌رسد مناطق کم‌انتشار باعث کاهش حجم ترافیک شوند ولی در عمل هیچ گزارشی در این خصوص دریافت نشد. تنها استثنا در این خصوص شهر میلان در ایتالیا بود که هم دارای کاهش ترافیک بود و هم کاهش آلودگی هوا. شواهد از ثبت کمتر تعداد خودروی تولید شده در شهر مونیخ حکایت دارد که ممکن است باعث کاهش حجم ترافیک در این شهر شود. البته این شرط را نیز باید در نظر گرفت که این کاهش درخواست خودرو در شرایط اقتصادی سال میلادی ۲۰۰۹ بوده است.

استاندارد آلاینده‌ها، تعداد خودروها و وسعت مناطق کم‌انتشار از عوامل اصلی اثرگذار بر کیفیت هوای مناطق کم‌انتشار می‌باشند. البته خصوصیات و ویژگی‌های منطقه ای هوای آن ناحیه نیز نقش اصلی را در وضعیت آب و هوایی آن بازی می‌کند.

اثرات کیفیت هوا از ۴ جنبه مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند که هر کدام نقاط مثبت و منفی خود را دارا می‌باشند. این اثرات بصورت زیر می‌باشند:

۱.۵ نظارت بر کیفیت هوا

این نظارت باعث می‌شود تا تاثیر واقعی در مناطق مخصوص و مشخص بصورت دقیق اندازه گیری شود. از جمله نکات مهم این است که تاثیرات آب و هوا باید هم در داخل و هم در خارج از مناطق کم‌انتشار مورد ارزیابی و مشاهده قرار بگیرد. با این حال یکی از تاثیرات این مناطق این است که بر مناطق همسایه خود که محدودیتی در آنها نیست نیز اثرگذار باشند. بدین شکل که خودروهایی که دارای استاندارد بالاتری می‌باشند در آن مناطق رفت و آمد می‌کنند، از مناطق همسایه نیز عبور خواهند کرد که این از اثرات جانبی مناطق کم‌انتشار می‌باشد. از دیگر مواردی که می‌توان به



آن اشاره کرد ایجاد سایت‌های بزرگ ساختمانی می‌باشد که این امر هنوز به عنوان یک عامل اثرگذار خود را نشان نداده است.

۲.۵ مدل‌سازی کیفیت هوا و یا مدل انتشار

نتایج مدل‌سازی کیفیت هوا بیشتر بر دریافت اطلاعات کتبی و داده‌های آماری تکیه دارد (مانند کاهش آماری برخی از آلاینده‌ها). تولید ذرات آلاینده بیشتر بر مبنای حدس و گمان از تولید خودروها و خروجی گازها از آگزوز آنها می‌باشد و قطعیتی در خصوص مقدار آلاینده‌ها وجود ندارد. از جمله مواردی که می‌توان به آن اشاره کرد این است که استانداردهای تولید آلاینده‌ها توسط خودروهایی که آخرین استانداردهای یورو را نیز دارا می‌باشند بطور قطعی محاسبه نمی‌شوند و اطلاعاتی که از آنها موجود می‌باشد بر اساس تحقیقات کارخانه‌های تولیدی می‌باشد و نه شرایط محیطی و زندگی شهری که این خودروها در آنها استفاده می‌شوند.

۳.۵ تست تولید آلاینده‌ها توسط خودروها

این تست خودروها بر اساس زندگی واقعی و شرایط محیطی واقعی شبیه‌سازی می‌شود. آلاینده‌های خروجی از آنها می‌تواند بر شرایط واقعی قانون‌گذاری اثرگذار باشد.

۴.۵ ترکیب ناوگان

استانداردهای وسایل نقلیه ثبت شده و همچنین نوع بهینه‌سازی آنها را می‌توان بر اساس برچسب‌های رنگی ملی که در شیشه جلو چسبانده می‌شود ارزیابی نمود. این یکی از اثرات مثبت اجرای قوانین مناطق کم‌انتشار می‌باشد که به نوبه خود باعث افزایش و بهبود کیفیت هوا گردد.

۵.۵ نمایش نتایج کیفیت هوا

جداولی که در زیر به آنها پرداخته می‌شود خلاصه‌ای از بررسی‌ها و ارزیابی‌های مختلف در خصوص کیفیت هوا در مناطق کم‌انتشار می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که این نتایج با مشاهده وضعیت کیفیت هوا در نقاط داخل و خارج مناطق کم‌انتشار بوده است. این نتایج بصورت سالانه آورده شده است.

در تمامی این مناطق استفاده از خودروهای دارای استانداردهای بالاتر یورو گزارش شده است. ضمن اینکه با این نتایج مشاهده می‌شود که از تعداد خودروهای دارای استانداردهای پایین‌تر یورو کاسته شده است.

در همه مناطق کم‌انتشار، بهبود کیفیت هوا گزارش شده است. از جمله عواملی که می‌توان برای این بهبود به آنها اشاره نمود تعداد و نوع وسایل نقلیه، ترکیب ناوگان عبوری، نحوه انطباق علت و معلول، معافیت‌ها، گزارشات آب و هوایی و توپوگرافی مناطق مختلف می‌باشد.

با نگاهی به داده‌های آماری دریافتی کاهش در مقادیر آلاینده NO_2 به میزان ۱٫۵٪ تا ۱۰٪، آلاینده PM_{10} بطور متوسط روزانه از ۱۷٪ تا ۰٪ و متوسط سالانه بین ۱۲٪ تا ۰٪، برای کربن سیاه کاهش ۱۵٪ و آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ تا ۱۵٪ می‌باشد.



بر اساس ارزیابی‌های مدل سازی، غلظت آلاینده NO_2 از ۱٫۵ تا ۱۰٪ بوده است. خروجی های NO_x از ۲٪ تا ۲۰٪، آلاینده PM_{10} ، روزانه از ۵٪ تا ۱۸٪ و متوسط سالانه از ۰٫۲٪ تا ۱۰٪ کاهش داشته است. ارزیابی‌های ویژه برای دیگر آلاینده ها بدین شکل می باشد: آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ به میزان ۳٫۵٪ و غلظت آلاینده PM_{10} بین ۲٫۵٪ تا ۹٪.

City	PM ₁₀ daily exceedences pa	PM ₁₀ annual average concentration	NO ₂ concentration	Black carbon concentration	PM _{2.5} concentration
Berlin 1.1.08 E2(PM) diesel, E1 petrol ^a	No impact identified	No impact identified	6-10%	14-6% (11-13%) ^a	
Cologne 1.1.08 E2(PM) diesel, E1 petrol	17% ^b	4% ^c	1.5%		
Ruhrgebiet 1.10.08 E2(PM) diesel, E1 petrol ^c	3-4%	2-4%			
Baden-W 3.2008+ E2(PM) diesel, E1 petrol	Reductions in 22 out of 29 monitoring sites ^d		Marginally decreased		
Hannover 1.1.08 E2(PM) diesel, E1 petrol	1-2%		5%		
Munich 1.10.08 E2(PM) diesel, E1 petrol	In LEZ 5.4 to 12.3% Ring road +3.9 to 8.9% Outside 0% ^e				
Bremen 1.1.09 E2(PM) diesel, E1 petrol	6%		6% ^f		
London ^h	No evidence impact on primary PM ₁₀			15%, 1µg/m ³	(local 15%), 1µg/m ³
Milan 2008 ^g	13%	4%			

شکل ۱.۵ افزایش کیفیت هوا بر اساس مشاهدات آماری

City	PM ₁₀ daily exceedences per annum	PM ₁₀ annual average concentration	NO ₂ concentration	PM ₁₀ emissions	NO _x emissions	PM _{0.2} or PM _{2.5} concentration
Berlin 2007 E2(PM) diesel, E1 petrol	From 28 to 24, 14%	3%		(traffic 24%)	(traffic 14%) (NO ₂ -relevant emis. 1-10%)	4.5% PM _{2.5} 15% black carbon ¹
Baden-W 3.2008+ E2(PM) diesel, E1 petrol	PM ₁₀ LVs expect to be met with action plan and time extension			15%		
Hannover 1.1.10 E4(PM) diesel, E1 petrol			10%, 4µg/m ³			
Munich 10.08 E2(PM) diesel, E1 petrol	up to 5 exceed					
Bremen 1.09 E2(PM) diesel, E1 petrol				2%	2%	
Netherlands 7.07→, E3(PM) HDVs ⁱⁱ		0.2 to 0.4% 0.06µg/m ³ ⁱⁱ (vehicle 2%)	0.2 to 0.4% 0.08µg/m ³ ⁱⁱ (vehicle 1.5%)			
Netherlands 7.07→, E3(PM) HDVs ^{iv}		Over 10% 0.1 to 0.6µg/m ³	2 to 5% 0.1 to 0.55µg/m ³ 0.1µg/m ³ ⁱⁱ			
Netherlands 2010, E4(PM) HDVs ⁱⁱ						
Netherlands 2013, E4 HDVs ⁱⁱ		Remain similar	Reduce significantly			
Stockholm ^v 2000 E2(PM) HDVs				40% 50% ^{vi}	10% 20% ^{vi}	PM _{0.2} 0.5 to 9% 0.5 to 12% ^{vi}
Stockholm 2007 E2 HDVs				13 to 19%	3 to 4%	
Gothenburg 2006 E2(PM) HDVs				33%	7.8%	
Copenhagen 2010		2.5% 0.7µg/m ³	46% in area; from 65 streets exceeding to 35	9% (PM _{2.5} - 16%) 14%	17% (primary NO ₂ 16%) 11%	PM _{2.5} 3.5% 0.7 µg/m ³
Milan 2008 ^{vii}						

شکل ۲.۵ کیفیت هوای مناطق کم انتشار بر اساس مدل سازی



۶.۵ توضیحات داده‌های کیفیت هوا

همانطور که در بالا گفته شد این انتظار می‌رود که نتایج حاصل از مناطق کم‌انتشار با یکدیگر متفاوت باشد. داده‌های آماری زیادی در این خصوص ارائه شده است که این خود ناشی از تعداد زیاد مناطق کم‌انتشار می‌باشد. به عنوان مثال مناطق کم‌انتشار در کشور آلمان وسایل نقلیه سبک را هدف قرار دادند تا بدین وسیله از میزان آلاینده NO_x بکاهند، این در حالی است که در کشور هلند گروه هدف وسایل نقلیه سنگین می‌باشند. انتظار می‌رود با اجرای فاز دوم مناطق کم‌انتشار در سال ۲۰۱۰ بهبود در میزان آلاینده‌ها حاصل شود.

از جمله نکاتی که می‌توان به آن اشاره کرد این است که تغییر کوچک در یکی از آلاینده‌ها (کاهش) باعث تاثیرات قوی در میزان کیفیت هوا با توجه به داده‌های آماری بالا می‌گردد. با این تفاسیر اعلام درصد هر کدام از آلاینده‌ها باید با دقت فراوانی همراه باشد. تغییرات نسبتاً کوچک در میزان متوسط سالانه آلاینده NO_x می‌تواند به در نظر گرفتن محدوده وسیعی از خودروهای سبک شود.

آمارها نشان می‌دهند که در برلین و هانوفر (دو شهر کشور آلمان) با نصب فیلترهای DPF بر روی خودروهای سبک و هدف قراردادن این گروه از وسایل نقلیه تاثیر بیشتری روی آلاینده NO_x از مناطق کم‌انتشاری که تنها خودروهای سنگین را هدف قرار داده‌اند، دیده می‌شود.

یکی دیگر از نکات قابل توجه این است که هر چقدر میزان و طیف خودروهای هدف بیشتر باشد در مقادیر آلاینده NO_x کاهش بیشتری را مشاهده خواهیم کرد. از طرف دیگر بروزرسانی و استفاده از سیستم فیلترهای DPF بر روی خودروهای سبک یورو ۳، باعث کاهش در مقادیر NO_x خواهد بود.

از سوی دیگر زمانی که گروه‌های هدف ما شامل تعداد بیشتری از وسایل نقلیه باشد می‌توانیم شاهد کاهش در مقادیر آلاینده PM نیز باشیم.

کشور هلند به شدت با مقادیر و غلظت زیاد آلاینده دست و پنجه نرم می‌کند و می‌تواند از اثرات مناطق کم‌انتشار تاثیر پذیرد. می‌توان گفت که مناطق کم‌انتشار تاثیرشان در سال ۲۰۰۰ بسیار بیشتر از سال ۲۰۰۸ بوده است. زیرا بیشتر خودروها دارای استاندارد قدیمی تر یورو (یورو ۰، ۱ و ۲) بوده‌اند.

یکی از موارد استثنا که می‌توان به آن اشاره کرد منطقه کم‌انتشار اجرا شده در شهر میلان کشور ایتالیا می‌باشد که باعث کاهش ترافیک و کاهش حجم و غلظت آلاینده‌ها در این شهر شده است.

در خصوص شهر برلین در کشور آلمان، بدلیل تراکم بالا در مناطق کم‌انتشار و سختی رصد اطلاعات در داخل مناطق کم‌انتشار و مناطق حاشیه کنار آنها، جهت جدا نمودن اثرات مناطق کم‌انتشار از دیگر عوامل و فاکتورها سعی شده است که اطلاعات منابع بصورت تفکیک شده تهیه گردد. گفتنی است حجم آمار و اطلاعات دریافت شده به دلیل تغییر در میزان حجم ترافیک زیاد می‌باشد.

در سه مطالعه مختلف به تاثیر مناطق کم‌انتشار بر آلاینده NO_x پرداخته شده است که خلاصه آنها را بصورت زیر مطالعه می‌نمائید.



اولین مطالعه که در کشور هلند انجام شد، نشان می‌دهد که مقادیر ضرایب آلاینده NO_x برای خودروهای سنگین دارای استاندارد یورو ۳ و ۵ کمتر از مقادیر فرض شده برای این آلاینده بود. میزان آلاینده NO_2 تولیدی توسط استاندارد یورو ۵ افزایش از بین 3.5 g/kg CO_2 تا 10 g/kg CO_2 را نشان می‌دهد. میزان این آلاینده در استاندارد یورو ۳ از بین $8-9 \text{ g/kg CO}_2$ تا 13 g/kg CO_2 بوده است. این کاهش کیفیت هوا را با توجه به استانداردهای تعیین شده توسط اتحادیه اروپا نشان می‌دهد.

این موضوع انتظارات از مناطق کم‌انتشار را نسبت به آنچه از استانداردهای یورو تصور می‌شد کاهش خواهد داد. تحقیق دوم در هانوفر آلمان انجام شد و یک چالش قانونی بود بر این مدعا که طرح مناطق کم‌انتشار اثر منفی بر روی NO_2 خواهد داشت زیرا فیلترهای DPF بروز شده NO_2 اولیه را افزایش می‌دهند. تحقیقات در شهرهای برلین و هانوفر نشان داد که با ترکیب ۳ عامل امکان تاثیر مثبت مناطق کم‌انتشار بر میزان غلظت آلاینده NO_2 وجود خواهد داشت. بدترین انتظار و نتیجه ای که می‌توان به دست آورد به شکل‌های زیر خواهد بود:

- نصب فیلترهای DPF بر خودروهای سبک دارای استاندارد یورو ۳ با امکان کاهش آلاینده NO_2 اولیه به میزان ۳۰٪
- نصب فیلترهای آلاینده NO_2 برای ۶۰٪ از خودروهای سنگین.
- کاهش ۱۰٪ آلاینده‌ها در مناطق کم‌انتشار

تحقیق سوم که در هلند انجام شده می‌گوید تحقیقات صورت گرفته در برلین صحیح است با این تفاوت که خودروهای ون دارای استاندارد یورو ۴ باشند.

۷.۵ حالات مختلف از مناطق کم‌انتشار

همان‌طور که در قسمت‌های قبلی هم گفته شد ایجاد مناطق کم‌انتشار باعث بهبود در میزان آلاینده‌ها و همچنین بهبود کیفیت هوا می‌گردند. البته بیشترین تاثیر اجرای این مناطق در فاز ۲ می‌باشد، که قوانین و استانداردهای تعیین شده در بالاترین سطح خود قرار دارند و انتظار می‌رود تاثیر در کیفیت هوا در این مناطق به نسبت اجرای فاز ۱ تفاوت زیادی داشته باشد. مناطقی که قوانین سخت‌تری را در فازهای اول خود اجرا نمودند دارای کیفیت هوای بهتری به نسبت اجرای فاز اول در دیگر مناطق بودند. با این حال اجرای درست و پلکانی قوانین باعث می‌شود تا کاربرانی که می‌خواهند از این مناطق استفاده نمایند خود را با شرایط بهتری با قوانین وفق دهند و قبول شرایط و قوانین به یکباره برایشان سخت نباشد. اثرات اجرای مناطق کم‌انتشار در هر مورد با توجه به استانداردها و قوانینی که در آنها اجرا می‌شود، همچنین آزمایش آلاینده‌هایی که از وسایل نقلیه منتشر می‌شود و مقایسه آن با میزان انتشار آن آلاینده‌ها با توجه به استانداردها، باعث می‌شود تا سیاست‌گذاران با دید بازتری به تصویب استانداردهایی بپردازند که تاثیرات مثبت بیشتری بر مناطق کم‌انتشار دارند. نصب فیلترهای آلاینده NO_2 برای وسایل نقلیه سبک می‌تواند بطور موثرتری به کیفیت هوا در مناطق کم‌انتشار کمک نماید.

نتایج آزمایشات بر روی آلاینده‌های مناطق کم‌انتشار جدید، به عوامل متعددی بستگی دارد. بطور مثال اگر هنوز هم از وسایل نقلیه باری سنگین که دارای استانداردهای کمتر از یورو ۳ هستند در ناوگان وسایل نقلیه استفاده می‌شود، در



نتیجه عوامل آلاینده‌های جدید برای وسایل نقلیه سنگین باری دارای استاندارد یورو ۵، کمتر به کاهش در میزان آلاینده‌های وسایل نقلیه دارای استانداردهای کمتر از یورو ۳ مربوط می‌شوند. اگر تعداد وسایل نقلیه سنگین که با فیلترهای افزایش دهنده آلاینده NO_x بروزرسانی شده‌اند، زیاد باشد و فقط همین گروه مورد هدف مناطق کم‌انتشار نیز قرار گرفته باشند، در آن صورت می‌توان گفت که میزان انتشار آلاینده NO_x اولیه کمتر از میزان به دست آمده در شهر برلین (به عنوان مثال) مثبت خواهد بود.

در کشور هلند کمک مالی زیادی برای تعویض این گونه فیلترها که آلاینده NO_x بیشتری منتشر می‌نمایند با فیلترهایی که آلاینده کمتری را منتشر می‌نمایند در نظر گرفته شده است.

در هر شهر بطور جداگانه لازم است تا اثرات اجرای منطقه کم‌انتشار مورد ارزیابی قرار بگیرد. برای انجام این کار باید در نظر داشت آمار و اطلاعاتی که از آلاینده‌های مناطق به دست می‌آید با واقعیت‌ها همخوانی داشته باشد و منعکس کننده واقعیات باشد.

فیلتر بهینه سازی آلاینده NO_x انجام شده و در حال حاضر در اروپا و آمریکا بر روی وسایل نقلیه نصب می‌گردد. این نوع فیلتر به عنوان استاندارد اجرایی در منطقه کم‌انتشار نورویچ در حال استفاده می‌باشد. این اقدام باعث می‌شود تا کاهش میزان انتشار آلاینده‌های NO_x در وسایل نقلیه سبک، بیشتر از انتشار آلاینده NO_x اولیه باشد. بروزرسانی آلاینده NO_x باید با دقت و با توجه به نوع وسیله نقلیه و نوع رانندگی که با آن وسیله می‌شود نصب و راه اندازی شود. بروزرسانی این نوع آلاینده گران‌تر از فیلترهای DPF می‌باشد و معمولاً به همراه این فیلترها نصب می‌شود. اگر اتحادیه اروپا برای این نوع بروزرسانی نیز به توافق برسد، این نوع بروزرسانی نیز باید تحت استانداردهای یورو انجام پذیرد. با این حال به نظر می‌رسد تعریف هر نوع استاندارد جدید (تعریف بهینه سازی‌ها تحت استانداردهای یورو) باید با دقت و بر پایه استفاده و کارکرد درست در وسایل نقلیه انجام پذیرد. یکی از اقدامات انجام شده مدلی است که در کپنهاگ دانمارک بر اساس اندازه گیری برای آلاینده NO_x و بر پایه مدل آلمانی طرح منطقه کم‌انتشار بود. بر این اساس به نظر رسید با نصب فیلتر DPF بر روی وسایل نقلیه سنگین بتوان به نتایج بهتری دست یافت. نصب این فیلترها تاثیر خوبی بر کاهش آلاینده PM داشت ولی برخی از این فیلترها آلاینده NO_x را افزایش دادند که این خود نشان دهنده این مطلب بود که این فیلترها نمی‌توانند آلاینده NO_x اولیه را کاهش دهند که این خود استاندارد تهیه شده اتحادیه اروپا را نقض می‌کند. با این حال نصب این فیلتر بر روی خودروهایی که استانداردهای پایین‌تر داشتند تاثیرات مثبتی را در کاهش آلاینده NO_x از خود نشان داد. البته یک تحقیق در آمستردام نشان داد که منطقه کم‌انتشار با سرمایه‌گذاری روی خودروهای الکتریکی می‌تواند تاثیرات مثبت قابل توجهی داشته باشد.



۶ هزینه‌ها

هزینه‌های اجرای مناطق کم‌انتشار را می‌توان به ۴ گروه عمده تقسیم بندی نمود:

۱- هزینه‌های پیاده سازی و اجرا

۲- هزینه‌های کاربران برای هماهنگی با مناطق کم‌انتشار

۳- هزینه‌های اجتماعی و سلامت

۴- هزینه‌های تکمیلی و محاسبات آماری

بطور کلی مقامات محلی این طرح‌ها را اجرا نمودند و هزینه‌های اجرای آن را نیز در دوره‌های خود پرداخت نمودند. امکان دارد که برای ادامه طرح‌های خود به کمک‌های مالی دولت‌های خود احتیاج پیدا نمایند که این هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. هزینه‌هایی که ذکر شد هزینه‌های اجرا برای سطح کشور نبودند (به عنوان طرح ملی). البته اگر قرار باشد تا یک طرح بصورت ملی اجرا شود هزینه‌های آن کمتر از اجرای طرح‌ها بصورت شهری و منطقه‌ای خواهد بود. زیرا هر شهر مشکلات خاص خود را دارد که با وارد شدن در جزئیات متوجه می‌شویم که هزینه‌ها بصورت صعودی افزایش خواهند یافت.

از نظر درآمد از محل جریمه‌های مناطق کم‌انتشار، درآمدها به عنوان بودجه شهر محسوب می‌شوند. در کشور هلند درآمد این مناطق به خزانه داری ملی کشور واریز می‌شود و نه به حساب بودجه و درآمد شهرها.

در کشور سوئد این طرح با همکاری سه شهر انجام می‌شود. یک هسته مرکزی در جهت به اشتراک گذاشتن تجربیات و اخذ تصمیمات اساسی تشکیل شد و نظارت بر امور را به دست گرفت. یک هماهنگی خوب در جهت رهبری و بدست گرفتن مدیریت ترافیک تشکیل شد و سعی شد تا قوانین بصورت کامل و یکسان در این سه شهر اجرا شود. این امکان وجود داشت که یک شهر به تنهایی نتواند خود را با قوانین خود و متفاوت با دیگران هماهنگ کند. البته برای هر شهر برچسب‌های استاندارد جداگانه در نظر گرفته شد.

در این میان مشکلاتی نیز وجود داشت که از جمله آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- نگرش منفی در بین بخشی از همکاران سازمانی

۲- عدم هماهنگی سازمان راه و جاده‌ای سوئد که باعث اتلاف وقت و صرف انرژی زیاد شد.

۳- پردازش و دسته بندی قوانین و ایجاد یک قانون واحد و نوشتن و اجرای آن به تمامی قسمت‌های سیستم اجرایی

۴- بررسی و تصمیم‌گیری در خصوص استانداردها و فیلترهای که باید به تایید متخصصان می‌رسیدند.



۱.۶ هزینه دولت در جهت پیاده‌سازی و اجرای طرح

اجرای بهتر قانون، باعث ایجاد کیفیت هوای بهتر خواهد شد. هزینه‌های پیاده‌سازی و اجرا به متغیرهای مختلفی بستگی دارد:

- اجرای انسانی یا مکانیزه و خودکار؟
- همه وسایل نقلیه یا فقط وسایل نقلیه سنگین؟
- وسعت منطقه و

از جمله مواردی که می‌توان به آن اشاره کرد این است که استفاده از دوربین‌های کنترلی و نظارتی هزینه‌ای بسیار سنگین‌تر از اجرای انسانی خواهد داشت.

اجرای انسانی و حضوری هزینه‌های کمتری را در بر دارد ولی این خود بستگی به این دارد که نیروهای پلیس و بازرسان به چه شکل ساماندهی می‌شوند.

اجرای انسانی این سیستم در کشور هلند نشان داد که برای یک شهر با جمعیت متوسط ۲۰۰ هزار نفر هزینه اجرایی در حدود ۱۰۰ هزار یورو خواهد بود. متوسط هزینه‌های اجرایی سالانه در حدود ۷۵۰۰۰ یورو برآورد می‌گردد که با افزایش جمعیت و افزایش ابعاد شهرها این هزینه‌ها افزایش می‌یابد. اجرای دوربین‌های نظارتی هزینه‌ای بین ۱۰-۵۰ هزار یورو بیش از هزینه‌های فعلی خواهد بود.

برآورد هزینه‌ها در شهر ادنسه در کشور دانمارک نشان می‌دهد که این هزینه‌ها در حدود ۶۰ هزار یورو خواهد بود و اجرای سالانه آن هزینه متوسطی حدود ۱۷۰۰۰ یورو را در بر می‌گیرد.

در کل برآورد هزینه‌ها در مناطق کم‌انتشار بستگی زیادی به سیاست‌های اجرایی در آن مناطق دارد.

۲.۶ هزینه‌های کاربران وسایل نقلیه

اطلاعات این بخش در متدها و روش‌های گوناگون سنجیده و دسته‌بندی شده است.

۱.۲.۶ کشور هلند:

کل هزینه‌های برآورد شده برای وسایل نقلیه جدید و اجرای سیستم فیلتر DPF رقمی بین ۱۵-۱۸ میلیون یورو خواهد بود. بر اساس استاندارد یورو ۴ و نصب سیستم فیلتر برای خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ و ۳ مدت استهلاک تعیین شده ۸ سال با هزینه برآورد شده در حدود ۱,۹ - ۲,۲۵ میلیون یورو در هر سال می‌باشد. با اینکه ارقام دقیقی در دست نیست ولی هزینه‌های متوسط برای هر شهر چیزی حدود ۷۰۰ هزار یورو برآورد شده است. در شهر ماستریخت حدود ۱,۵ میلیون یورو و در شهرهای متوسط هرلین، بردا و با جمعیت متوسط ۲۰۰ هزار نفر چیزی در حدود ۲ میلیون یورو برای هر شهر هزینه در بر خواهد داشت.

در شهرهای اصلی مانند اوترخت و روتردام این رقم ۳ میلیون یورو خواهد بود و در شهر آمستردام برآوردها رقمی بین ۵-۸ میلیون یورو را نشان می‌دهند.



۲.۲.۶ کشور دانمارک:

هزینه‌های نصب فیلترهای DPF برای اجرا در فاز اول طرح در سال ۲۰۰۸ (استاندارد یورو ۳ و فیلتر DPF برای وسایل نقلیه سنگین) حدود ۴۰ میلیون یورو و هزینه‌های تعمیر و نگهداری سالیانه در حدود ۲,۵ میلیون یورو، برای فاز دوم و اجرا در سال ۲۰۱۰ (استاندارد یورو ۴ و فیلتر DPF) حدود ۴۳ میلیون یورو و هزینه‌های سالیانه تعمیر و نگهداری در حدود ۲,۶ میلیون یورو خواهد بود.

۳.۶ هزینه‌ها و منافع اجتماعی

مطالب ارائه شده در این قسمت با تکیه بر اقتصاد عمومی می‌باشد. نکته قابل توجه این است که با ایجاد تعادل بین هزینه‌ها و دستاوردها، هدف اصلی ارتقای سلامت اجتماعی بوده است. مطالعات حاضر در دو کشور انگلستان و دانمارک انجام گرفته و ذکر این نکته ضروری است که این مطالعات با محاسبه تاثیر قوانین سختگیرانه برای جامعه و یا دادن امتیاز به اقشار کم‌درآمد در ارتباط بوده است (اگرچه قوانین سختگیرانه اثرات معکوس بر کیفیت و نتیجه گیری می‌گذارند).

در کشور آلمان و هلند متأسفانه اجرای این طرح باعث از دست رفتن حدود ۱۰۰۰ شغل در جامعه شده است. البته هیچ معیار اندازه‌گیری صحیحی برای از دست دادن یا به دست آوردن شغل در اجرای این طرح یا عدم اجرای آن وجود ندارد. گفتنی است که مطالعات قبل از اجرای طرح در هلند و بعد از اجرای آن نشان می‌دهد که وضعیت کسب و کار نسبت به زمان حال در سطح بالاتری قرار داشت.

البته برای اندازه‌گیری و محاسبات بهتر باید دیگر شرایط مانند پشتیبانی‌های قوی‌تر، شهرهایی جذاب‌تر، سر و صدای کمتر، در دسترس بودن و موارد دیگر را نیز مد نظر قرار داد.

نتایج یک تحقیق در مورد اجرای مناطق کم‌انتشار به صورت زیر گزارش شده است:

۲۰٪ ناراضی، ۲۱٪ بسیار خوب، ۲۴٪ بی طرف، ۷٪ عدم پاسخ، ۲۸٪ نسبتاً خوب

البته باید گفت گزارش‌هایی در خصوص تعطیلی کسب و کارهای کوچک بعد از اجرای طرح به دست رسیده است.



۷ رقابت‌های قانونی

شاید بتوان گفت که فقط در یک مورد اجرای طرح مناطق کم‌انتشار با شکست روبرو شد و مقاومت‌ها در برابر اجرای آن به پیروزی ختم شد. نکته مهم آن است که تمامی طرح‌ها و مناطق دیگر سعی نمودند تا اشتباهاتی که منجر به شکست در اجرای یکی از طرح‌ها شد را همیشه مد نظر قرار دهند و از آنها درس بگیرند.

۱.۷ مقاومت‌ها در برابر اجرای مناطق کم‌انتشار

۱.۱.۷ کشور سوئد

این طرح از سال ۱۹۹۶ در کشور سوئد اجرا شد. اما در ژانویه سال ۲۰۰۷ که قانون استفاده و نصب فیلترهای DPF اجرا شد مخالفت‌های زیادی با آن به عمل آمد. تصویب این قانون نقض آشکار قانون آزادی حرکت در اتحادیه اروپا بود و رفت و آمد را برای خودروهای خارجی در کشور سوئد مشکل می‌نمود. مقامات این کشور به ناچار قوانین را بصورتی بهینه نمودند که با استانداردهای یورو تعیین شده توسط اتحادیه اروپا تا حدودی همخوانی داشته باشد.

۲.۱.۷ کشور آلمان

در این کشور هیچ کدام از نارضایتی‌ها و مقاومت‌ها منجر به پیروزی در برابر اجرای این طرح‌ها نشد.

۸ جایگزین‌ها

در اینجا در مورد این بحث نمی‌شود که آیا می‌توان طرح دیگری را جایگزین این طرح نمود یا خیر. نکته مهم آن است که این مناطق برای افزایش و بهبود کیفیت هوا به وجود آمدند. بحث، ایجاد مناطقی برای جداسازی و ممنوعیت تردد نبود، بلکه هدف ایجاد مناطقی بود که با رعایت استانداردهای یورو کیفیت هوا در آنها بهتر شده و سلامت اجتماعی جامعه دوباره پدیدار گردد. مطالعات عمومی نشان می‌دهد که کشورهایی که این طرح‌ها را اجرا ننمودند دارای کیفیت هوایی به نسبت پایین تر از کشورهایی هستند که این طرح‌ها در آنها در حال اجرا می‌باشد. حرف آخر این است که این طرح‌ها کامل نیستند و لازم است تا با اقداماتی گسترده‌تر به کمک اجرای هرچه بهتر این مناطق بشتابیم.

۱.۸ اندازه‌گیری جایگزین‌ها در کشورهای دارای مناطق کم‌انتشار

مدیریت و کاهش ترافیک اغلب به عنوان بخشی از برنامه مدیریت کیفیت هوا شمرده می‌شود. در کشور ایتالیا، در برخی زمان‌ها روز بدون ترافیک وجود دارد و در برخی مناطق محدودیت دسترسی خودروها جهت ایجاد هوایی پاک‌تر و با کیفیت‌تر ایجاد می‌شود. در کشورهای دیگر نیز همان‌طور که گفته شد با در نظر گرفتن کمک‌های مالی جهت تجدید و نوسازی خودروها و تجهیز آنها به سیستم فیلتر DPF سعی بر آن شده تا کاربران با دید مثبت به این اقدامات نگاه کنند.



۹ نتیجه گیری

تمامی مناطق کم‌انتشار تغییرات مثبت در کیفیت هوا، کاهش آلاینده‌ها و افزایش خودروهای با استانداردهای بالاتر را گزارش نموده‌اند. تغییر محسوسی نیز در سر و صدا و انتشار آلاینده دی اکسید کربن گزارش نشده است. با این حال کیفیت آب و هوا در این مناطق پتانسیل بهتر شدن را با توجه به کاهش کربن سیاه دارد. ایجاد تغییرات مثبت در کیفیت هوای مناطق کم‌انتشار بستگی به تغییرات در استانداردهای انتشار آلاینده‌های این مناطق دارد. هر منطقه دارای دو فاز اجرایی می‌باشد. فاز اول که استانداردها در سطح پایینی تعیین شده‌اند برای آمادگی کاربران و فاز دوم که تاثیرات بیشتری را در کیفیت هوا می‌گذارد. با اینکه برنامه‌ریزی‌ها افق بلندمدت داشته‌اند اما برخی از این مناطق هنوز در فاز اول اجرایی قرار دارند.

بیشتر مناطق کم‌انتشار اثرگذاری خود را بر روی وسایل نقلیه سنگین می‌دانند با این حال به نظر می‌رسد در نظر گرفتن وسایل نقلیه سبک نیز می‌تواند کمک بیشتری به اجرای این طرح‌ها در مناطق مختلف نماید.

تاثیر مناطق کم‌انتشار بر روی یکدیگر و یا مناطقی که در حال اجرا می‌باشند امکان پذیر نمی‌باشد. ابتدا لازم است تا اثربخشی و نحوه اجرای طرح ابتدا در خود آن منطقه مورد ارزیابی و بررسی تخصصی قرار بگیرد. تاثیر دقیق اجرای طرح مناطق کم‌انتشار بستگی به وسایل نقلیه، آرایش ناوگان مورد استفاده در منطقه، انطباق پذیری، توپوگرافی منطقه و دارد.

در خصوص محاسبات برای تاثیر کیفیت آب و هوا، با هر نحوه ارزیابی و دیدگاه روشن باز هم این مساله دارای قطعیت و اعمال نظر دقیق نمی‌باشد. نتایج خلاصه شده در اینجا حول دو روش متمرکز می‌باشد. اول نظارت بر غلظت محیطی و کیفیت هوا و دوم مدل سازی که هر دوی این روش‌ها دارای معایب و مزایای خاص خود می‌باشند. با این حال مقدار کلی تاثیرات از شهرهای مختلف که در حال اجرای این طرح‌ها می‌باشند نشان دهنده این مطلب می‌باشد که روش‌های مختلفی را برای میزان سنجش خود بکار می‌برند اما همه این طرح‌ها به صورت عمومی یک دامنه مشابه را برای اجرای طرح خود طی نموده‌اند.

در مطالب بعدی طیف وسیعی از اثرات اجرای مناطق کم‌انتشار را مشاهده خواهیم نمود. کاهش غلظت NO_x از ۱,۵٪ تا ۱۰٪ (۰,۱ تا $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)، غلظت روزانه PM_{10} از ۰ تا ۱۷٪ و متوسط سالیانه آن از ۰ تا ۱۲٪ از جمله این موارد می‌باشد. مقدار کاهش چشمگیر ذرات معلق و کربن سیاه نیز مشاهده می‌شود که به شدت تحت تاثیر انتشار وسایل نقلیه بوده و عدم تولید آنها به سلامت و آب و هوای بهتر برای مردم منجر می‌شود.

کاهش غلظت آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ در بازه ۳٪ تا ۱۵٪ می‌باشد. دو ارزیابی مختلف برای کربن سیاه (سلامتی بیشتر و تاثیر آب و هوا) وجود دارد و هر کدام کاهش ۱۵٪ را نشان می‌دهد. از سوی دیگر آلاینده‌های NO_x نیز کاهشی بین ۲٪ تا ۴۰٪ را نشان می‌دهند.



استانداردهای تولید آلاینده‌ها

استانداردهای انتشار بر اساس استانداردهای اروپا می‌باشد تا با قوانین اتحادیه اروپا مطابق باشند. از این رو استانداردهای آلاینده‌های محیط زیست در اروپا نیز به پیروی از این سیستم بر اساس استانداردهای یورو تعیین و دسته بندی شده‌اند و این مساله باعث شده تا در خصوص آلاینده‌های NO_x و PM تصمیم‌های سخت‌تری اتخاذ شود. مطمئناً تصمیمات سختگیرانه‌تر تأثیر بیشتری بر روی کیفیت هوا در اروپا خواهد گذاشت. در حال حاضر استانداردهای یورو ۴ به عنوان بهترین استاندارد برای وسایل نقلیه در اروپا انتخاب شده است. با این حال برای اجرای فاز اول طرح، استاندارد یورو ۲ به عنوان گام مقدماتی برای خودروها تعیین گردیده است. از سوی دیگر استفاده از سیستم DPF می‌تواند باعث کاهش انتشار ذرات آلاینده شود و کمک بیشتری به تقویت کیفیت هوا و استاندارد ذرات آلاینده می‌نماید. استفاده از سیستم DPF می‌تواند باعث افزایش آلاینده NO_2 شود ولی بر اساس گزارش‌های مختلف از مناطق کم‌انتشار (LEZs) میزان آلاینده NO_2 در این مناطق کاهش یافته است. شایان ذکر است که برای خودروهای سبک نیز پیشرفت‌ها و مزایای خوبی برای کاهش NO_2 گزارش شده است. استفاده از فیلتر NO_2 فعلاً در مراحل اولیه آزمایشی می‌باشد و می‌توان از آن در اجرای قوانین و استانداردها بیشتر استفاده نمود.

اجرای بهتر قوانین باعث تأثیرات مثبت و قابل توجهی بر کیفیت هوا می‌شود. اجرای مناطق کم‌انتشار معمولاً بصورت انسانی و یا با استفاده از دوربین می‌باشد. در آلمان و ایتالیا برای شهرهای کوچک و شهرستان‌ها استفاده از دفترچه‌های راهنما بجای دوربین‌های کنترلی در حال اجرا می‌باشد.

در کشور دانمارک استفاده از برخی بازرسان شرکت‌ها و نیروی پلیس برای کنترل وسایل نقلیه پارک شده در کنار خیابان برای رعایت استانداردهای یورو در دستور کار قرار گرفته است. از سوی دیگر طرح برچسب‌های استاندارد خودروها جهت نصب بر روی شیشه جلوی وسایل نقلیه به عنوان یک شناسه به عنوان نوع استاندارد خودروها نیز در دست اقدام می‌باشد. گفتنی است هزینه و جرائم تعیین شده برای وسایل نقلیه متخلف همان هزینه بروزرسانی برای استانداردها می‌باشد. البته به نظر می‌رسد تعیین جرائم سنگین انسانی توسط نیروی پلیس کمک بهتری به اجرای استانداردها می‌نماید تا اینکه این جرائم به صورت اتوماتیک و بر اساس دوربین‌ها ثبت شود. البته در آلمان طرحی در دست اقدام است که بر اساس آن جریمه متخلفان بر اساس گواهینامه رانندگی آنان می‌باشد و سعی شده تا اثرات تخریبی طرح در آن به حداقل برسد و جنبه مالی برای کاربران زیاد بزرگ به نظر نرسد.

هزینه‌های پیاده‌سازی طرح‌ها بصورت قابل توجهی با اندازه شهرها، استفاده از سیستم نظارتی انسانی و یا اتوماتیک و یا فاکتورهای دیگر در ارتباط می‌باشد. البته این هزینه‌ها کمتر از هزینه آلودگی هوا می‌باشد. اجرای انسانی (استفاده از نیروهای پلیس و یا بازرسان در شهرها) برای هر شهر در کشور هلند بطور متوسط ۱۰۰ هزار یورو و اجرای سالانه آن حدوداً ۷۵ هزار یورو هزینه در بر دارد. هزینه مورد انتظار در شهر اودنسه دانمارک حدود ۶۰ هزار یورو و اجرای سالانه آن در حدود ۱۷ هزار یورو برآورد شده است.

در اجرای ۸ منطقه کم‌انتشار کشور هلند هزینه‌ای بین ۱۸-۱۵ میلیون یورو بطور متوسط برآورد شده است. در کشور دانمارک اجرای طرح DPF هزینه سالیانه ای معادل ۴۰ میلیون یورو داشته است و متوسط هزینه تعمیرات و نگهداری برای اجرای فاز اول طرح حدود ۲,۵ میلیون یورو بوده است. برای اجرای فاز دوم طرح ۴۳ میلیون یورو برای بروزرسانی



فیلترها و ۲,۶ میلیون یورو برای تعمیرات و نگهداری آنها برآورد هزینه شده است. هزینه هر کاربر برای نصب فیلترها بستگی به نوع وسیله نقلیه آنها دارد. برآوردها در کشور دانمارک نشان می‌دهد که هزینه نصب برای هر کاربر به‌طور متوسط ۵۹۰۰ یورو و هزینه تعمیر و نگهداری ۳۶۳ یورو خواهد بود.

معافیت‌های بیشتر برای کاربران نیز باعث تأثیرات مثبت بر کیفیت هوا خواهد شد. ولی معافیت‌های کمتر و سختگیرانه‌تر باعث ایجاد تأثیرات اجتماعی - اقتصادی بر جامعه خواهد شد. هر چقدر مشوق‌ها بیشتر باشد باعث استفاده و ترغیب مردم به استفاده از فیلترها خواهد شد و در نتیجه تأثیر بیشتری بر کیفیت هوا خواهد گذاشت. به عنوان مثال در کشور آلمان برای تفهیم تأثیرات مثبت استفاده از فیلترها، معافیت‌های زیادی برای اجرای فاز اول برای کاربران در نظر گرفته شد.

حمایت‌های خاص مالی برای کاربران خودروها در تمامی مناطق کم‌انتشار بجز کشور انگلستان و سوئد تأثیرگذار بوده است. این کمک‌ها بسته به نوع خودروها و فیلترهای استفاده شده در آنها تغییر می‌یابند.

از نظر قوانین اتحادیه اروپا، مناطق کم‌انتشار یک مانع بالقوه برای تجارت هستند اما دولت‌ها و مسئولان هر کشور باید قوانین پیاده‌سازی برای استانداردهای مناطق کم‌انتشار را بصورتی در نظر بگیرند تا خللی در روابط کشورها و خودروهای عبوری از اتوبان‌های مختلف اروپا وارد نشود. بطور مثال کشور دانمارک برای خودروهای سنگین رعایت استانداردهای یورو ۳ و ۴ را مد نظر قرار داده است با اینکه استفاده از کامل‌ترین فیلترهای DPF برای سلامتی و کیفیت هوا مناسب‌تر می‌باشد. اما در هر صورت مسئولان هر کشور باید تصمیمات کشوری خود را بر اساس قوانین تصویب شده برای اتحادیه اروپا در نظر بگیرند.

قوانین و مشخصات مناطق کم‌انتشار باید بصورت دقیق و روشن در اختیار همگان قرار بگیرد. طیف گسترده‌ای از ارتباطات با کاربران و نحوه اطلاع رسانی به آنان در مناطق کم‌انتشار در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال در کشور آلمان کلیه اطلاعات برای کاربران به منازل آنان ارسال می‌شود. همچنین استفاده از برچسب‌های ملی که برای استانداردهای خودروهای مختلف تهیه شده است نیز در دستور کار قرار گرفته است. اتحادیه اروپا برای مناطق کم‌انتشار شبکه‌ای به نام LEEZEN در نظر گرفته است که در آن کلیه اطلاعات بروز این مناطق در اختیار کاربران قرار می‌گیرد.

بجز منطقه کم‌انتشار برای کشور ایتالیا و انگلستان، قوانین و چارچوب‌های یکسان برای کشورهایی که دارای مناطق کم‌انتشار هستند در نظر گرفته شده است. این چارچوب‌ها باعث شده تا این مناطق با هزینه‌های کمتری برای کاربران به کار ادامه دهند. هزینه‌های کمتر برای کاربران خود باعث تشویق آنها به استفاده از مزایا و رعایت استانداردهای بیشتر این مناطق توسط کاربران می‌شود. این چارچوب یکسان باعث می‌شود تا خیلی از مسائل و مشکلات یک بار و برای همیشه حل شود.

۱۰ پیوستها

۱۱ پیوست ۱: نمایی بازتر از مناطق کم‌انتشار در اروپا

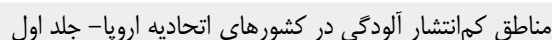
۱.۱۱ مناطق کم‌انتشار در هلند و در غرب و مرکز کشور آلمان

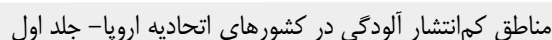


شکل ۱.۱۱ مناطق کم‌انتشار در کشور آلمان



شکل ۲.۱۱ مناطق کم‌انتشار در هلند

[illegible]



معاونت حمل و نقل و ترافیک | دفتر محیط زیست

38



Germany	<u>Freidelsheim</u>	01/01/2012	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Freidelsheim</u>	01/12/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Recklinghausen</u>	01/10/2008	...	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Regensburg</u> Est.	01/01/2011	...	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Reutlingen</u>	01/03/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Reutlingen</u>	01/01/2012	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Reutlingen</u>	01/01/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Schwäbisch-Gmünd</u>	01/03/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Schwäbisch-Gmünd</u>	01/01/2012	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Schwäbisch-Gmünd</u>	01/01/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Stuttgart</u>	01/03/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Stuttgart</u> Est.	01/07/2010	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Stuttgart</u>	01/01/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Tübingen</u>	01/03/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Tübingen</u>	01/01/2012	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Tübingen</u>	01/01/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Ulm</u>	01/01/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Germany	<u>Ulm</u>	01/01/2012	01/01/2013	All 4-w	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Germany	<u>Ulm</u>	01/01/2013	...	All 4-w	Euro 1	Euro 4(PM)	Y
Germany	<u>Wuppertal</u>	10/01/2008	01/01/2012	All 4-w	Euro 1	Euro 2(PM)	Y
Italy	<u>Brescia/22.02.02</u> <u>Brescia</u>	02/01/2008	01/01/2012	All vehicles	Euro 2	Euro 2	Y
Italy	<u>Brescia/22.02.02</u> <u>Brescia</u>	02/01/2008	01/01/2012	All vehicles	Euro 1	Euro 2	Y
Italy	<u>Brescia/22.02.02</u> <u>Brescia</u>	02/01/2008	01/01/2012	All vehicles	Euro 1	Euro 3(PM)	Y
Italy	<u>Imperia</u>	10/01/2008	01/01/2012	All vehicles	Euro 1	Euro 2	Y
Italy	<u>Imperia/22.02.02</u>	02/01/2008	...	All vehicles	Euro 4	Euro 4	N
Italy	<u>Monza</u>	01/01/2008	...	All vehicles	Euro 1	Euro 2	Y
Italy	<u>Monza</u>	10/01/2008	01/01/2012	All vehicles	Euro 1	Euro 1	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Amsterdam</u> Est.	01/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u> Est.	01/01/2008	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/01/2008	01/07/2013	HGVs over 3.5T		Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Amsterdam</u>	01/07/2013	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Den Haag (The Hague)</u>	10/01/2008	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Den Haag (The Hague)</u>	01/01/2008	01/07/2013	HGVs over 3.5T		Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Den Haag (The Hague)</u>	01/07/2013	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Eindhoven</u>	01/07/2007	01/01/2012	HGVs over 3.5T		Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Eindhoven</u>	01/01/2008	01/07/2013	HGVs over 3.5T		Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Eindhoven</u>	01/07/2013	...	HGVs over 3.5T		Euro 4	N
Netherlands	<u>Helmond</u> Est.	01/01/2008	01/07/2013	HGVs over 3.5T		Euro 4	Y



Netherlands	<u>Helmond</u>	Est.	01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Leiden</u>		01/01/2010 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Leiden</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Maastricht</u>	Est.	01/01/2011 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Maastricht</u>	Est.	01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Nijmegen</u>	Est.	01/01/2011 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Nijmegen</u>	Est.	01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Rotterdam</u>		16/09/2007 01/01/2010	HGVs over 3.5T	Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Rotterdam</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Rotterdam</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Sluis/Goedereede</u>		01/01/2010 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Sluis/Goedereede</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Sluis/Goedereede</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Schiedam</u>	Est.	01/01/2011 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Schiedam</u>	Est.	01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Sittard-Geleen</u>		01/09/2007 01/01/2010	HGVs over 3.5T	Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Sittard-Geleen</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Tilburg</u>		01/09/2007 01/01/2010	HGVs over 3.5T	Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Tilburg</u>		01/01/2010 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Tilburg</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Netherlands	<u>Utrecht</u>		01/07/2007 01/01/2010	HGVs over 3.5T	Euro 2 + DPF	Y
Netherlands	<u>Utrecht</u>		01/01/2010 01/07/2013	HGVs over 3.5T	Euro 3 + DPF	Y
Netherlands	<u>Utrecht</u>		01/07/2013-..	HGVs over 3.5T	Euro 4	N
Norway	<u>Bergen</u>		01/01/2010 01/07/2013	Vehicle over 3.5T	significant charge for pre-Euro 4	10
Norway	<u>Oslo</u>	Est.	01/01/2011 01/07/2013	Vehicle over 3.5T	significant charge for pre-Euro 4	10
Norway	<u>Trondheim</u>	Est.	01/01/2011 01/07/2013	Vehicle over 3.5T	significant charge for pre-Euro 4	10
Norway	<u>Trondheim</u>	Est.	01/07/2013-..	Vehicle over 3.5T	significant charge for pre-Euro 4	10
Sweden	<u>Stockholm</u>		01/01/2010 01/07/2013	Vehicle over 3.5T	<0 gram, 0.8 m/s ² limit	10
Sweden	<u>Stockholm</u>		01/07/2013-..	Vehicle over 3.5T	<0 gram, 0.8 m/s ² limit	10
Sweden	<u>Stockholm</u>		01/07/2013-..	Vehicle over 3.5T	<0 gram, 0.8 m/s ² limit	10
Sweden	<u>Gothenburg</u>		01/01/2010 01/07/2013	Vehicle over 3.5T	<0 gram, 0.8 m/s ² limit	10
Sweden	<u>Gothenburg</u>		01/07/2013-..	Vehicle over 3.5T	<0 gram, 0.8 m/s ² limit	10



Sweden	<u>Lund</u>	01/01/2007	01/01/2010	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 2	N	
Sweden	<u>Lund</u>	01/01/2010	- -	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 3	N	
Sweden	<u>Malmö</u>	01/01/2007	01/01/2010	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 2	N	
Sweden	<u>Malmö</u>	01/01/2010	- -	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 3	N	
Sweden	<u>Stockholm</u>	01/01/2007	01/01/2010	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 2	N	
Sweden	<u>Stockholm</u>	01/01/2010	- -	Vehicles over 3.5T	<6 years, 6-8 must be at least Euro 3	N	
UK	<u>London</u>	04/02/2008	02/01/2012	HGV >12t	Euro 3 (PM)	Y	
UK	<u>London</u>	07/07/2008	02/01/2012	HGVs >3.5t, Buses & Coaches >5t	Euro 3 (PM)	Y	
UK	<u>London</u>	Est.	04/10/2010	- -	LGVs >1.205t (unladen), Minibuses<5t	Euro 3 (PM)	Y
UK	<u>London</u>	03/01/2012	- -	HGVs >3.5t, Buses & Coaches >5t	Euro 4(PM)	Y	
UK	<u>Norwich</u>	01/06/2008	- -	Local bus	Euro 3(NO _x)	Y	
UK	<u>Oxford</u>	01/01/2014	- -	Buses	Euro V	Y	

Key:

All 4-w = All diesel vehicles & petrol Euro 1, for all German LEZs

All vehicles = All vehicles, including motorcycles for all Italian LEZs

Bold & green = currently in operation

GVW(T) is Gross Vehicle Weight (in tonnes). Where a number is given, it indicates that vehicles over that weight are covered by the LEZ (e.g. 3.5 indicates that vehicles over 3.5 tonnes are covered).

An emissions standard of e.g. Euro 3(PM) means that the particulate emissions standard must be met for that Euro standard vehicle. This can be done by fitting a DPF to a vehicle of an earlier Euro standard. Different countries have different requirements, see <http://www.lez-emissionszones.eu> with further information from www.lez-emissionszones.eu, or the individual city page on www.lez-emissionszones.eu for more details.

In some cases there is an end date given for the LEZ standards. This is almost always followed by a stricter standard starting from that end date, shown on the following line.

Where an LEZ is planned, but has not set a firm start date, an approximate date is given in this table, marked with Est. An Est marking is also used if the LEZ has a likely but not confirmed start date. Please refer to the city page itself for more exact information.



۱۲ پیوست ۲: مشخصات اجرایی مناطق کم انتشار در کشورهای اروپایی

۱.۱۲ کشور اتریش - منطقه استیرمارک

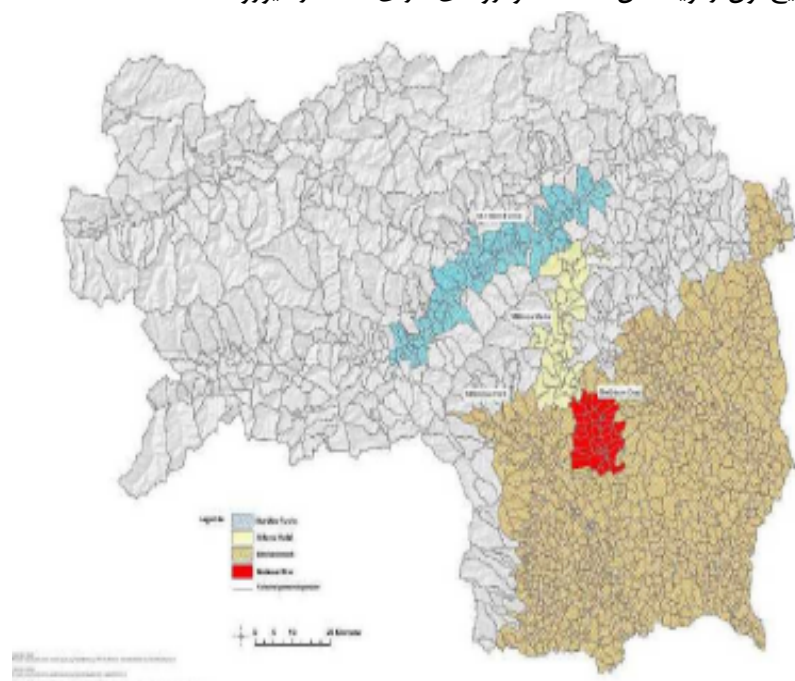
این طرح بخش عظیمی از منطقه استیرمارک را تحت پوشش خود قرار داده است که در شکل سایه خورده است.

طرح اجرایی برای کامیون ها:

تا تاریخ اول ژانویه سال ۲۰۱۳: خودروهای دارای استاندارد یورو ۱

از تاریخ اول ژانویه سال ۲۰۱۳: خودروهای دارای استاندارد یورو ۲

از تاریخ اول ژانویه سال ۲۰۱۴: خودروهای دارای استاندارد یورو ۳



شکل ۱.۱۲ منطقه کم انتشار در کشور اتریش

۲.۱۲ شهر میلان ایتالیا

وسایل نقلیه آلوده کننده از ساعت ۷:۳۰ تا ۱۹:۳۰ جریمه می شوند.

خودروهایی که آزاد هستند:

کلاس ۱: خودروهای گازی، برقی، هیبریدی

کلاس دو، بنزینی: خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ به بالا

دیزل، اتومبیل ها و خودروهای بزرگ دارای استاندارد یورو چهار به بالا به همراه استفاده از فیلترها.

پرداخت ۲ یورو در روز، کلاس ۳: بنزینی دارای استاندارد یورو ۱ و ۲.



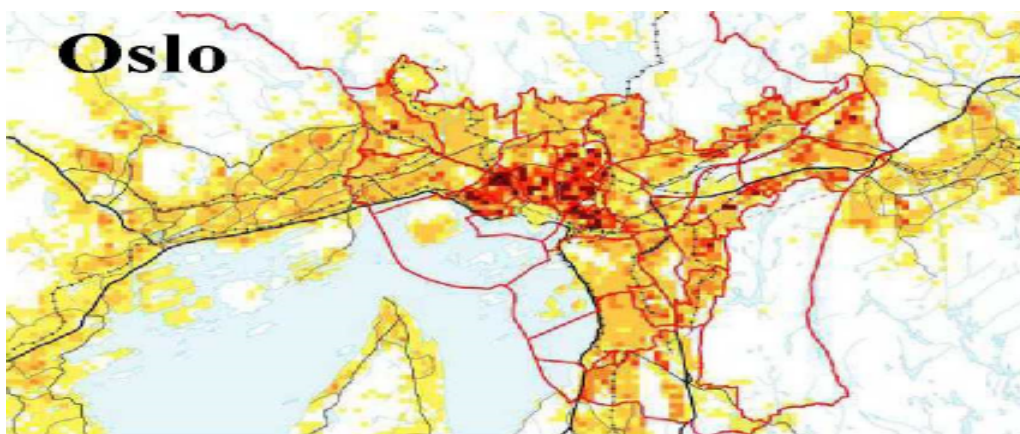
پرداخت ۵ یورو در روز، کلاس ۴: خودروهای بنزینی بدون استاندارد یورو و خودروهای بزرگ با استاندارد یورو ۲ و ۱.

خودروهای دیزلی با استاندارد یورو ۳ و خودروهای بزرگ یورو ۳ و اتوبوس‌های دارای استاندارد یورو ۴ و ۵. پرداخت ۱۰ یورو در روز، سیستم دیزل: خودروهای بدون استاندارد یورو و خودروهای بزرگ با استاندارد یورو ۲-۰ و اتوبوس‌های دارای استاندارد یورو ۳-۰. برای خودروهای ساکنین مناطق و خودروهایی با تعداد ورود و خروج زیاد در این مناطق تخفیف در نظر گرفته شده است. (خودروهای غیر تجاری).

۳.۱۲ کشور نروژ

طرح مناطق کم‌انتشار برای ۳ شهر در نظر گرفته شده است. طرح بر اساس مالیات محیط زیست برنامه‌ریزی شده است.

- ۱- خودروهایی که دارای استاندارد کمتر از یورو ۴ می‌باشند مشمول پرداخت این عوارض خواهند بود.
- ۲- خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ و ۳ باید سالی ۲۰۰۰ یورو پرداخت نمایند.
- ۳- خودروهای دارای استاندارد یورو ۱ باید سالی ۳۴۰۰ یورو پرداخت نمایند.
- ۴- خودروهایی که دارای استاندارد یورو نمی‌باشند باید سالی ۶۰۰۰ یورو پرداخت نمایند.



شکل ۲.۱۲ منطقه کم‌انتشار در اسلو (کشور نروژ)

۴.۱۲ کشور انگلستان (شهر لندن)

- منطقه ای به وسعت ۱۶۰۰ کیلومتر مربع برای اتوبوس‌ها، کامیون‌ها و مینی‌بوس‌ها در این طرح در نظر گرفته شده است.
- فوریه سال ۲۰۰۸: استاندارد یورو ۳ برای کامیون‌های باری بالاتر از ۱۲ تن در نظر گرفته شده است.



- جولای سال ۲۰۰۸: استاندارد یورو ۳ برای تریلی‌ها و اتوبوس‌ها از ۳,۵ تا ۱۲ تن.
- ژانویه ۲۰۱۲: استاندارد یورو ۴ برای تریلی‌ها و اتوبوس‌ها.
- ژانویه ۲۰۱۲: استاندارد یورو ۳ برای ون‌های بالاتر از ۱,۲ تن و مینی بوس‌ها.
- از سال ۲۰۱۴: نمایش NO_x فقط برای اتوبوس‌های شهری لندن در نظر گرفته شده است. این موضوع برای اتوبوس‌های هیبریدی و یورو ۴ دیده شده است. همچنین گواهی استفاده از فیلترهای مقاوم DPF و SCR با ماکزیمم افزایش ۲۰٪ برای NO_x مورد ارزیابی می‌باشد.
- برای شهر لندن تخفیفات ویژه شارژ یکساله تراکمی در نظر گرفته شده است.
- این سیستم جدید برای تقلیل مقدار NO_x برای حدود ۷۵٪ خودروهای سنگین در نظر گرفته شده است.

۱۳ پیوست ۳: نمایی بهتر از معافیت‌های در نظر گرفته شده برای اجرای طرح‌ها

بطور کلی معافیت‌ها به ۵ گروه اصلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

- ۱- برای جاده‌های اصلی
 - ۲- برای متخصصین نظامی که مسافت‌های کوتاهی را برای مقاصد خاص طی می‌کنند.
 - ۳- معافیت‌ها
 - ۴- معافیت‌های موقت
 - ۵- سفرهای خاص
- برای تعدادی از این گروه‌ها مانند خودروهای خاص یا مسافرت‌های خاص، طیف گسترده‌ای از روش‌های استفاده در نظر گرفته شده است. البته گفتنی است که هر چقدر معافیت‌ها آسان‌تر و بیشتر باشد تاثیرات کیفیت هوای مناطق کم‌انتشار کمتر خواهد بود.

۱.۱۳ جاده‌های اصلی

جاده‌های اصلی بطور گسترده‌ای توسط قشرهای مختلف جامعه استفاده می‌شوند و بخاطر همین استفاده فراوان، نیازمند در نظر گرفتن معافیت‌های خاص برای استفاده کنندگان می‌باشد. در کشور دانمارک مقررات برای جاده‌های ترانزیتی بدین گونه تنظیم شده است که :

"جاده‌ها به طور منظم به عنوان بخشی از حمل و نقل بین المللی کالا از طریق کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند، از جمله حمل و نقل چند وجهی یا فرودگاهی در صورتی که مسیرهای حمل و نقل معقول و منطقی برای عبور و مرور و جابجایی کالاها در خارج از مناطق کم‌انتشار وجود داشته باشد مسلماً از آنها برای این مقاصد استفاده خواهد شد، اما در صورتی که این اتفاق روی ندهد وسایل نقلیه مجبور به عبور و مرور از میان جاده‌های واقع شده در مناطق کم‌انتشار می‌باشند. اما این امکان نیز وجود دارد که مسیرهایی جهت عبور و مرور در داخل مناطق کم‌انتشار توسط مقامات شهرداری و وزارتخانه مربوطه برای عبور و مرور در نظر گرفته شوند، جایی که سلامتی محیط زیست در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد.



۲.۱۳ خودروهای مخصوص

در خصوص این خودروها یک لیست در کشور دانمارک تهیه شده است که بصورت خلاصه به آن می پردازیم: در صورتی که نصب فیلترهای DPF باعث آسیب رساندن به خودرو شود و یا در شرایط خاص مجبور به استفاده از خودروهایی باشند که در آنجا سلامت محیط زیست در درجه دوم اهمیت قرار بگیرد. در موارد خاصی نصب فیلترهای DPF در کشورهای آلمان و هلند از اعمال و اجرا معاف شده اند. معافیت های کشور هلند بصورت ملی و کشوری در نظر گرفته شده و بصورت متمرکز بر آن نظارت می شود. معافیت های روستایی تا ژانویه سال ۲۰۰۹ در حال اجرا بودند و از ماه آگوست سال ۲۰۰۹ معافیت های زیر در حال اجرا می باشند:

خودروهای ویژه:

- جرثقیل ها، خودروهای دارای جرثقیل
- پلنفرها
- میکسر / میکسر بتن
- ساکشن خودرو / ساکشن
- فروشگاه های متحرک
- تمیزکننده های خیابان ها
- وسایل نقلیه زرهی و نظامی

معافیت های خاص برای خودروها در کشور آلمان عبارتند از:

- ماشین آلات متحرک به همراه تجهیزاتشان
- ماشین های کاری
- تراکتورهای کشاورزی و ماشین های جنگلداری
- وسایل دو و سه چرخ موتوری مانند دوگانه سوزها
- ماشین های اورژانس و ماشین های دکترا که دارای نشان اضطراری هستند.
- ماشین هایی که برای افراد نابینا، کم بینا و کم توان و ... در نظر گرفته شده اند.
- ماشین هایی که توسط نیروهای ویژه مانند پلیس، آتش نشانی، موارد اضطراری و ... مورد استفاده قرار می گیرند.
- خودروهای نظامی و خودروهای ناتو
- خودروهای تاریخی با سن بیش از ۳۰ سال که به عنوان خودروهای لوکس تاریخی ثبت شده اند و یا دارای پلاک قرمز برای تردد می باشند.



۳.۱۳ سفرهای خاص

در کشورهای آلمان و ایتالیا، برای دارندگان خودروهای خصوصی که بصورت شیفیتی در محل کار خود حاضر می‌شوند و در آن ساعات خودروهای حمل و نقل عمومی مشغول به فعالیت نمی‌باشند معافیت در نظر گرفته شده است.

در برخی از شهرها و شهرستان‌های این دو کشور نیز معافیت‌های خاص دیگری در نظر گرفته شده است. مانند:

- خودروهای حمل و نقل مواد غذایی، مواد دارویی و بهداشتی، مراقبت‌های بهداشتی، بارگیری و جابجایی که در مناطق کم انتشار جابجا می‌شوند. همچنین نمایندگان و عوامل تجاری و خانواده‌ها و افرادی که از نیازمندان و ... پرستاری می‌نمایند نیز جزو این محدوده معافیت‌ها به حساب می‌آیند.

۴.۱۳ معافیت‌های موقت

طیف وسیعی از معافیت‌ها در کشور آلمان وجود دارد. از شهر برلین با معافیت‌های سختگیرانه گرفته تا بقیه شهرها و شهرستان‌های دیگر که معافیت‌ها برای آنها تعریف شده است.

اما معافیت‌ها زمانی قابلیت دسترسی دارند که وسایل نقلیه قادر به نصب فیلترهای DPF نباشند. البته گفتنی است که این معافیت‌ها در طول زمان کاهش خواهند یافت و برنامه‌ریزی به صورتی است که از خودروهایی استفاده شود که دارای این فیلترها باشند.

متقاضی معافیت باید دارای یکی از دو شرط زیر باشد:

- اول اینکه بروزرسانی و بهبود خودرو از نظر فنی امکان پذیر نباشد و یا اینکه امکانات نصب و بروزرسانی سیستم فیلتر در آن ناحیه وجود نداشته باشد. حالت دیگر هم بدین شکل می‌باشد که نصب فیلتر و بروزرسانی خودرو از نظر اقتصادی به صرفه و امکان پذیر نباشد.

- خودروی جایگزین برای خودروی آلاینده در نظر گرفته شده باشد اما به دلیل سهل انگاری و اشتباه شرکت و یا تحویل دهنده، فاصله زمانی جهت تحویل به مشتری و یا کاربر ایجاد شده باشد.

۱.۴.۱۳ معافیت‌ها تا تاریخ ۳۱ دسامبر سال ۲۰۱۰ میلادی:

تمامی خودروهایی که دارای مجوز پارکینگ تجاری، بازرگانی و کاری تحت مجوزهای صادر شده از سازمان ترافیک آلمان می‌باشند. کاربران معلول و کم توان که دارای نشان مخصوص هستند نیز باید نشان را در معرض دید قرار دهند.

دریافت مجوز از مقامات برای استفاده از معافیت‌های اتوبان‌ها و آزادراه‌ها نیز در این میان دیده شده است.

۲.۴.۱۳ معافیت‌های معتبر تا تاریخ ۳۰/۰۶/۲۰۱۰ میلادی

برای مردمی که محل سکونت آنها در داخل مناطق کم‌انتشار می‌باشد و هنوز برای استفاده از معافیت‌ها اقدامی ننموده‌اند، استفاده از مجوز پارکینگ پیش بینی شده است. همچنین برای صاحبان مشاغل در داخل این مناطق نیز معافیت‌هایی در نظر گرفته شده است.

**۳.۴.۱۳ معافیت‌های معتبر تا تاریخ ۲۰۱۰/۱۲/۳۱**

اتوبوس‌هایی که در جهت مصالح عمومی و اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرند (حمل و نقل عمومی، مدارس، حمل و نقل های کاری، سفر به نمایشگاه‌ها و رویدادهای مختلف و سفر و) میزان زمان معافیت‌ها بستگی به زمان استفاده و استفاده از موقعیت پیش آمده دارد.

۴.۴.۱۳ معافیت‌های ۶ ماهه صادر شده:

صدور این مجوزها برای خودروهایی بوده که در جهت توزیع کالا و خدمات مهمی به مردم فعالیت می‌نمایند. بطور خاص در زمینه‌های:

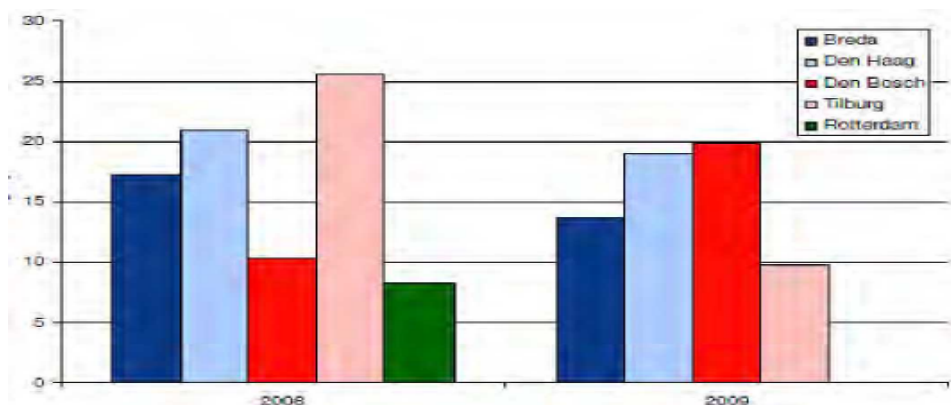
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- داروخانه
- مورد استفاده برای خانه‌های سالمندان، بیمارستان‌ها و دیگر فعالیت‌های اینچنینی
- مورد نیاز برای بازارهای هفتگی
- مورد نیاز برای سفرهای خاص و انجام خدمات ضروری در آن سفرها مانند:
- برای انجام عملیات تعمیر و نگهداری تجهیزات فنی
- برای مقابله با آسیب‌های وارده به ساختمان‌ها، از جمله رفع آسیب‌های مربوط به آب، گاز و برق
- برای خدمات اجتماعی و حمایت‌های پرستاری، همچنین برای کسانی که به فوریت‌های پزشکی نیاز دارند نظیر نیاز برای ویزیت دکتر در جهت معاینات بیماران تحت دیالیز و
- برای افرادی که بصورت شیفتی در محل کار خود حاضر می‌شوند و قادر به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی در آن ساعات نمی‌باشند.
- در جهت ارائه خدمات تعمیر و نگهداری در موسسات تولیدی و در فرآیندهای تولید. مانند:
- عرضه و دفع از سایت‌های ساخت و ساز
- در صورتی که گزینه دیگری در دسترس نباشد، حمل و نقل کالاها و محصولات تولیدی از کارخانه‌ها و جابجایی کالاها مخصوصا در خصوص حمل و نقل.
- معافیت‌های کوتاه مدت در جهت دیگر منافع اجتماعی از جمله:
- نمایشگاه‌ها و یا رویدادهای خاص
- عبور بارها و محمولات ویژه و سنگین
- معافیت برای خودروهای خاص:

اعطای مجوز و معافیت ۵ ساله به عناوین خاص برای خودروهایی که به دلایل فنی از آنها برای موارد خاص استفاده می‌شود. صدور این مجوز در صورتی است که ثابت شود امکان نصب فیلتر بر روی آن خودروی خاص امکان پذیر نمی‌باشد.

- برای بازار یابی و ارائه محصولات کشاورزی



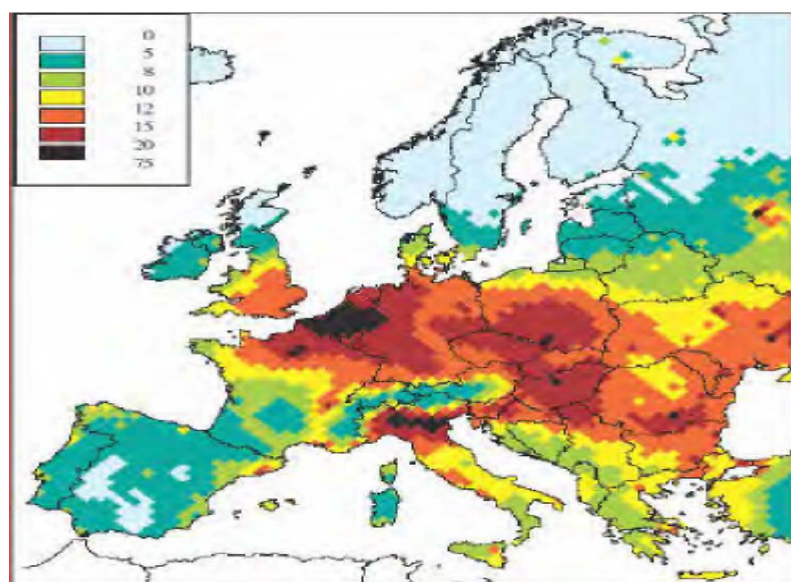
۵.۱۳ تعداد معافیت‌ها:



شکل ۱.۱۳ تعداد معافیت‌های صادر شده در هر ماه در کشور هلند در تاریخ ۲۰۰۹/۰۹ میلادی

۱۴ پیوست ۴: سطوح مختلف از ایجاد آلاینده PM_{10} توسط مردم اروپا

همانطور که در شکل زیر پیداست در دره PO در شمال ایتالیا و در کشور هلند بالاترین سطح آلودگی دیده می‌شود.



شکل ۱.۱۴ تعداد معافیت‌های صادر شده در هر ماه در کشور هلند در تاریخ ۲۰۰۹/۰۹ میلادی



۱۵ پیوست ۵: جزئیات استانداردهای فیلترهای DPF

در حال حاضر هر کدام از مناطق کم‌انتشار با توجه به ویژگی های مناطق خود برای کاربران استانداردهای خاصی از فیلترهای DPF را برنامه ریزی و تعیین می‌نمایند که این استانداردها مطابق با استانداردهای یورو و قوانین اتحادیه اروپا می‌باشد. با توجه به تعداد مناطق کم‌انتشار، تعداد گواهینامه‌ها برای استانداردها نیز زیاد می‌باشد که همه آنها مورد تایید بوده است. خودروهای خارجی باید از سیستم استاندارد کشور خود استفاده نمایند و در صورت عدم تعیین استاندارد در کشور خود و در صورت ورود به کشور خارجی دیگری، باید سیستم خودروی خود را با استانداردهای آن کشور تطبیق دهند.

بیشتر استانداردهای تعیین شده بطور مثال در یک منطقه، در مناطق کم‌انتشار دیگر نیز بطور تقریبی مورد پذیرش و قبول واقع شده است. استانداردهای مناطق کم‌انتشار در کشورهای آلمان و هلند با یکدیگر توسعه یافته و رشد نموده‌اند. این دو کشور تنها کشورهایی هستند که گروه هدف خود را تا وسایل نقلیه سبک ارتقاء داده‌اند.

گواهینامه‌های دیگر اروپا عبارت می‌باشند از:

- طرح VERT:

این طرح یک تست ویژه برای طرح فول DPF برای جلوگیری از انتشار آلودگی ثانویه می‌باشد. طرح مورد نظر در اصل برای خودروهای جاده ای انتخاب شد اما در حال حاضر بطور گسترده از آن استفاده می‌شود. همه خودروهایی که دارای فیلتر DPF می‌باشند برای آنکه در خصوص انتشار آلاینده NO_x مورد ارزیابی قرار بگیرند به آن احتیاج دارند. این طرح در حال حاضر به عنوان یک هنجار در کشور سوئیس در حال اجرا می‌باشد. استاندارد ایزوورت در حال آماده‌سازی می‌باشد که این خود باعث افزایش دامنه استانداردهای قابل استفاده برای ایزوها می‌باشد.

کمیسیون اتحادیه اروپا با حمایت از طرح گواهینامه سیستم فیلتر DPF اعلام نموده که استانداردهای یورو باید از سیستم ۵ به ۶ پیشرفت نمایند. تحقیقات و کار در این خصوص به گروه یونیس^{۱۲} واگذار شده است.

گروه یونیس از تاریخ ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی کار خود را بر روی بروزرسانی فیلترها آغاز نموده اند. (هم در خصوص آلاینده‌های NO_x و هم PM)

زمانی که این تحقیقات به پایان برسد از این طرح به عنوان یک گواهینامه اروپایی نام خواهند برد که چرخه حمل و نقل شهری باید به آن اجازه دهد تا در خصوص مقادیر و حجم ذرات معلق (آلاینده ها) و هم آلاینده NO_x اولیه به آزمایش و رصد بپردازد.

بروزرسانی سیستم باعث می‌شود استاندارد ها از آن چیزی که از آنها انتظار می‌رود قویتر شوند و تاثیر مثبتی بر کیفیت هوا داشته باشند. با این حال شواهد زیادی در دست می‌باشد که فیلترهای DPF کارایی و تاثیرات مثبتی برای کاهش و تاثیر در ذرات آلاینده بسیار ریز ندارند.

۱۲- UNECE



البته در کشور دانمارک استفاده از این سیستم زیاد توصیه نشده و اعلام گردیده هر زمان که سیستم فیلتر جدیدی به ثبت رسید (هم برای آلاینده NO_x و هم PM) در آن زمان تیم تحقیقاتی، تلاش‌های خود را برای کاهش ۸۰٪ حجم آلاینده PM انجام خواهند داد بجای استفاده از طرح گواهینامه اروپایی.

۱.۱۵ اطلاعات خلاصه در شبکه $\text{LEEZEN}^{۱۳}$

گروه مشاوره سدلر، شبکه‌ای را با هدف در ارتباط قراردادن مناطق کم انتشار با یکدیگر در جهت انتشار اطلاعات این مناطق بصورت گسترده برای کسانی که می‌خواستند در مورد این مناطق اطلاعات کسب نمایند تشکیل داد. این شبکه به مناطق این اجازه را می‌داد تا با اشتراک قراردادن تجربیات مناطق با یکدیگر و ارائه نقاط ضعف و قوت مناطق آنها را در ارائه هر چه بهتر خدمات یاری نماید. برای نام آن شبکه اروپایی مناطق کم انتشار را برگزیدند.

این شبکه به عنوان یکی از ۷ برنامه عملی برای تحرک شهری و با حمایت کمیسیون اروپا به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

این شبکه کمک می‌کند تا تمامی مقامات مطابق با قوانین اتحادیه اروپا و رعایت اصول حرفه‌ای اطلاعات مناطق کم انتشار در اروپا را از تاریخ بهار سال ۲۰۱۰ میلادی و در همه زبان‌های رایج در وبسایت www.lowemissionzones.eu قرار دهند تا این اطلاعات به صورت گسترده و کامل و با جزئیات در اختیار علاقه‌مندان قرار گیرد.

۱۶ پیوست ۶: جزئیات بیشتر در خصوص قوانین حقوقی اتحادیه اروپا

۱.۱۶ قانون آزادی حرکت

به نظر می‌رسد زمانی که یک منطقه کم انتشار آماده فرآیندهای اجرایی خود می‌شود تمامی قوانین اتحادیه اروپا برای آن دیده شود. بدین معنی که این مناطق تحت چارچوب و قوانین اتحادیه اروپا تشکیل و آماده اجرا شوند تا از لحاظ قانونی و حقوقی مشکلی برای مقاومت‌های آتی با آنها بوجود نیاید. در اجرای برخی از مناطق، از مشاوره حقوقی کمیسیون اروپا استفاده شد تا مشکلات حقوقی اجرای طرح‌ها و احتمال دعاوی آینده به حداقل خود کاهش پیدا نماید.

قانون اصلی، مساله آزادی حرکت می‌باشد. یعنی اینکه قوانین اجرایی در مناطق کم انتشار در تضاد با اصل آزادی حرکت و جریان آزاد کالا در اروپا و اصل ۲۸ قانون تجارت^{۱۴} این قاره می‌باشد.

بدون در نظر گرفتن بازار داخلی، سرپیچی از موارد محدود شده، ممنوع است مگر اینکه تبصره‌ای توسط مسئولان قانون و یا بخش ۳۰ پیمان تجاری در این حدود اعلام شود. در مورد همه محصولات، اعمال قانون برای آنها باید بر اساس درجه اهمیت آن برای مردم باشد.

^{۱۳}- Europe Network" (LEEZEN). the "Low Emission & Environment Zones in

^{۱۴}- EC Treaty



به موجب ماده ۳۰ پیمان، ایجاد مناطق کم‌انتشار باید بر اساس دلایل خاصی مانند "حفاظت از سلامت و زندگی انسان-ها، حیوانات و گیاهان" و یا "حفاظت از گنجینه‌های ملی و یا باستانی، هنری و ..." صورت پذیرد و ایجاد این مناطق بر اساس تصمیمات شخصی و یا خودسرانه ای که باعث منع قوانین تجارت و یا آزادی حرکت شود ممنوع می‌باشد.

گفتنی است مواد ۲۸ و ۳۰ این پیمان، به عنوان منابع دائمی برای قوانین مشخص شده اند. اگر چه هیچ کدام از این دو ماده بطور مشخص در خصوص فعالیت‌های زیست محیطی مطلبی ارائه نکرده اند اما دادگاه عدالت اروپا مطابق با پیمان و معاهده امضا شده- که شرح آن در بالا گفته شد- اعلام نمود که هرگونه ایجاد محدودیت در تجارت داخلی جوامع، باید لازم، متناسب و غیر تبعیض آمیز باشد. در غیر اینصورت از اجرای آن جلوگیری به عمل می‌آید.

مجله سبز اتحادیه اروپا در بخش حمل و نقل شهری می‌گوید:

"ایجاد محدودیت‌ها و ممنوعیت‌ها باید با توجه ترافیک جاده‌ها و خیابان‌ها وضع شوند. زیرا ممکن است تاثیر آنها بر زیرساخت‌های حمل و نقل، بزرگ و سنگین باشد."

محدوده‌های مرزی مناطق نیز باید برای کاربران کاملاً روشن و واضح باشد. به عنوان مثال مرزبندی‌ها در بعضی از مناطق ایجاد شده کاملاً طبیعی می‌باشد مانند جاده‌های کمربندی و محدوده‌های اداری و رسمی استان‌ها.

در صورتی که در یک منطقه، عبور و مرور برای دسته خاصی از وسایل نقلیه محدود و یا ممنوع شده است، تابلوهای دقیق و روشن و یا نقشه‌های دقیق برای جایگزینی جاده‌های دیگر برای عبور و مرور آن دسته از وسایل نقلیه باید حتماً موجود باشد.

اطلاعات این مناطق به همراه پوسترها، بروشورها و وب سایت‌ها و رسانه‌های مختلف باید بصورت دقیق و روشن برای توضیح اهداف و مفهوم ایجاد این مناطق به عنوان "روش‌های اجرایی" تهیه و ارائه گردند.

۱.۱.۱۶ هماهنگی اعضا با قوانین

هر گونه اقدام محدود کننده‌ای - مانند محدودیت ترافیکی و یا ایجاد مناطق کم‌انتشار- برای معاملات تجاری جوامع در جهت ارتقاء کیفیت هوا، باید مطابق قوانین اتحادیه اروپا تنظیم و اجرا شود.

یک مثال خوب این است که با توجه به اطلاعات استخراج شده از مناطق کم‌انتشار، برخی از محدودیت‌ها به عنوان محدودیت‌های کور اعلام شده و برای آنها طرح توجیهی خاصی در نظر گرفته نشده بود مانند اینکه در برخی از مناطق ۸۰٪ از انتشار آلاینده‌ها فقط توسط ۱۰٪ از خودروهای خاص تولید می‌شود ولی قانون برای همه وسایل نقلیه نوشته شده است. لازم است که قوانین به تناسب و شرایط محیطی مناطق بروزرسانی شوند.

با توجه به آزمون ضرورت، چارچوب بخشنامه کیفیت هوا می‌گوید: کشور های عضو باید اقدامات لازم را در جهت انطباق فعالیت‌های خود برای حصول به استانداردهای تعیین شده برای غلظت آلاینده‌ها انجام دهند.

از جمله اقداماتی که به صراحت در ماده ۷(۳) به آن اشاره شده است این است که در جهت کنترل آلودگی هر زمانی که احساس می‌شود لازم است می‌توان از فعالیت‌های محدودکننده برای وسایل نقلیه موتوری استفاده نمود. زمانی که



مقادیر آلاینده‌ها به نقطه اضطرار رسید، تصمیم‌گیری در خصوص اعمال محدودیت‌ها به مسئولین شهری واگذار شده است تا با اقدامات کوتاه مدت به کاهش این روند کمک نمایند.

از طرف دیگر مقادیری که به عنوان حد و دامنه اضطرار اعلام می‌شوند باید مطابق با قوانین تعیین شده باشند و با آنها همگام سازی شوند. مقادیر اعلامی به عنوان قانونی که باید رعایت شوند باید حتما مورد آزمون و خطا قرار بگیرند.

۲.۱.۱۶ اقدامات غیر تبعیضی

مطابق قوانین اتحادیه اروپا، هرگونه اقدامی در جهت ایجاد محدودیت برای معاملات تجاری و نقل و انتقال آزاد جامعه نباید باعث ایجاد تبعیض گردد. چه بصورت مستقیم و چه بصورت غیر مستقیم.

به عنوان مثال ورود خودروهایی که به فیلترهای DPF مجهز هستند به مناطق آزاد است ولی این خود یک نوع تبعیض به شمار می‌رود.

کاربران ممکن است با دو نوع تبعیض روبرو شوند:

۱. معافیت وسایل نقلیه خارجی که این خود می‌تواند باعث ایجاد تبعیض بین آنها و خودروهای داخلی استفاده کننده از مناطق شود.

۲. استفاده از استانداردهای ورود بر اساس استانداردهای یورو.

بیشتر مناطق کم‌انتشار از گزینه دوم استفاده می‌کنند و برخی دیگر از محدودیت سن وسایل نقلیه، با این حال استانداردهای یورو، خود کاملاً واضح و روشن محدودیت‌ها را توضیح می‌دهند. با این حال پیمان اروپا تبعیض را منع می‌نماید و در عین حال می‌گوید تبعیض نباید برای کالاهای خارجی وجود داشته باشد ولی برای کالای داخلی داخلی منعی وجود ندارد.

۳.۱.۱۶ اطلاع رسانی

در زمانی که دولت‌ها اقداماتی را در خصوص ایجاد تبعیض می‌بینند باید حتما کمیسیون اروپا را در جریان آن قرار دهند. اما در این بین استثنائاتی هم وجود دارد. مانند مشوق‌های مالی که برای فعالیتهای کوتاه مدت در نظر گرفته شده اند.

طرح‌های محلی نیازی به اطلاع‌رسانی ندارند و کمیسیون نیز نیازی به اطلاع رسانی طرح‌های محلی که اجرا می‌شوند ندارد. البته برخی از مناطق کم‌انتشار (به عنوان مثال برلین) تصمیم گرفتند تا در جهت حفظ امنیت طرح، اقدامات انجام شده را اطلاع‌رسانی نمایند. برخی دیگر مانند طرح لندن گفتگوها را بصورت شفاهی با کمیسیون اروپا ادامه دادند تا مطمئن شوند کلیه اقدامات انجام شده تحت استانداردهای اروپا و بصورت قانونی بوده است.

یکی از جنبه‌های اطلاع رسانی، این است که اطلاعات در وسعت زیادی (اتحادیه اروپا) پخش می‌گردد. نکته مهمتر این است که این اطلاعات بصورتی انتشار یابد که افکار عمومی متوجه عدم تبعیض برای ورود خودروهای خارجی به مناطق کم‌انتشار شوند.

برخی از مقامات و مسئولان مناطق کم‌انتشار در آلمان برای اینکه از روند قانونی اجرای استانداردها در مناطق خود اطلاع حاصل کنند با کمیسیون ارتباط برقرار کردند. در خصوص برخی از مسائل بالقوه مناطق کم‌انتشار با قوانین



اتحادیه اروپا، چارچوب‌های ملی باید به کمیسیون اطلاع داده شود. البته این وظیفه دولت‌ها را می‌رساند که فعالیت‌های مناطق کم انتشار را مطابق قوانین اتحادیه اروپا تضمین نمایند.

کمیسیون اتحادیه اروپا انتظار ندارد تا تمام مناطق کم انتشار جزئیات فعالیت‌ها و قوانین خود را به اطلاع این کمیسیون برسانند اما انتظار دارد تا هر طرحی که قرار است به صورت ملی و یا کشوری اعلام و اجرا شود به این کمیسیون نیز اطلاع‌رسانی شود.

۱۷ پیوست شماره ۷: جزئیات بیشتر در خصوص اقدامات تکمیلی

۱.۱۷ اقدامات مکمل مناطق کم انتشار در شمال کشور ایتالیا

لیستی از مبالغ در نظر گرفته شده و وعده داده شده برای این مناطق به شرح زیر (نه بصورت کامل) ارائه شده است.

- در منطقه پیه‌مونت: مبلغ ۴ میلیون یورو در نظر گرفته شده برای ارتقاء استانداردهای اتوبوس‌ها به یورو ۲ و ۳.
- در منطقه لومباردیا: مبلغ ۴ میلیون یورو در نظر گرفته شده برای کمک مالی تا سقف ۳۰٪ برای نصب سیستم فیلتر DPF، مبلغ ۱ میلیون یورو برای بخش دولتی و ۳ میلیون یورو برای بخش خصوصی. هزینه تمام‌شده برای هر اتوبوس بیش از ۱۰ متر طول، در حدود ۲۰۰۰ یورو و برای اتوبوس‌های زیر ۱۰ متر طول، هزینه حدود ۱۵۰۰ یورو می‌باشد.
- در منطقه لومباردیا: مبلغ ۱۰ میلیون یورو و بطور متوسط برای هر خودرو ۲۰۰۰ یورو جهت جایگزینی خودروهای ون با استاندارد یورو ۰ (دیزلی یا بنزینی) و یا دارای استاندارد یورو ۱ (دیزل) و یا دارای استاندارد یورو ۲ (دیزل) که در مناطق شهری مشغول به فعالیت هستند با خودرویی غیر دیزل جدید.
- در منطقه بولزانو: در این منطقه دولت بودجه‌ای را جهت نصب فیلترهای DPF بر روی اتوبوس‌های حمل و نقل شهری از سال ۲۰۰۹ در نظر گرفته است و به قوانین مناطق کم انتشار اجازه می‌دهد تا در مورد اتوبوس‌ها اعمال شوند. همچنین ۵٪ از ارزش مناقصات نیز برای نصب سیستم فیلتر DPF برای ساختمان‌های عمومی نیز در نظر گرفته‌اند.
- همچنین در منطقه بولزانو یک سال معافیت مالیات جاده برای خودروهایی که از سیستم فیلتر DPF استفاده می‌کنند در نظر گرفته شده است. از سوی دیگر ۲ سال معافیت نیز برای خودروهای برزورسانی شده به عنوان تشویق نیز برای کاربران ارائه شده است.



۲.۱۷ اقدامات مکمل برای مناطق کم انتشار در کشور هلند

جدول ۱.۱۷ اقدامات حمایتی برای شهرهای کشور هلند

Measure/town:	Amsterdam	Den Bosch	Breda	Eindhoven	Den Haag	Rotterdam	Tilburg	Utrecht
Drafting supply profile								
Measures freight traffic								
a. Traffic flow Measures								
b. Logistic routes to and from shopping centres								
c. Expanding delivery times								
d. Lorries sharing bus lanes								
e. Allowing bigger lorries								
f. Developing off-peak distribution								
Freight logistics action								
g. Stimulate development distribution centre								
h. Encourage other types combined deliveries								
i. Reducing waste in Town								
j. Street Management								
Other measures								
l. Delivery rules								
m. Logistic key plans								

Legend	
Intention	
Research	
Implementation Preparation	
Pilot	
Realized	

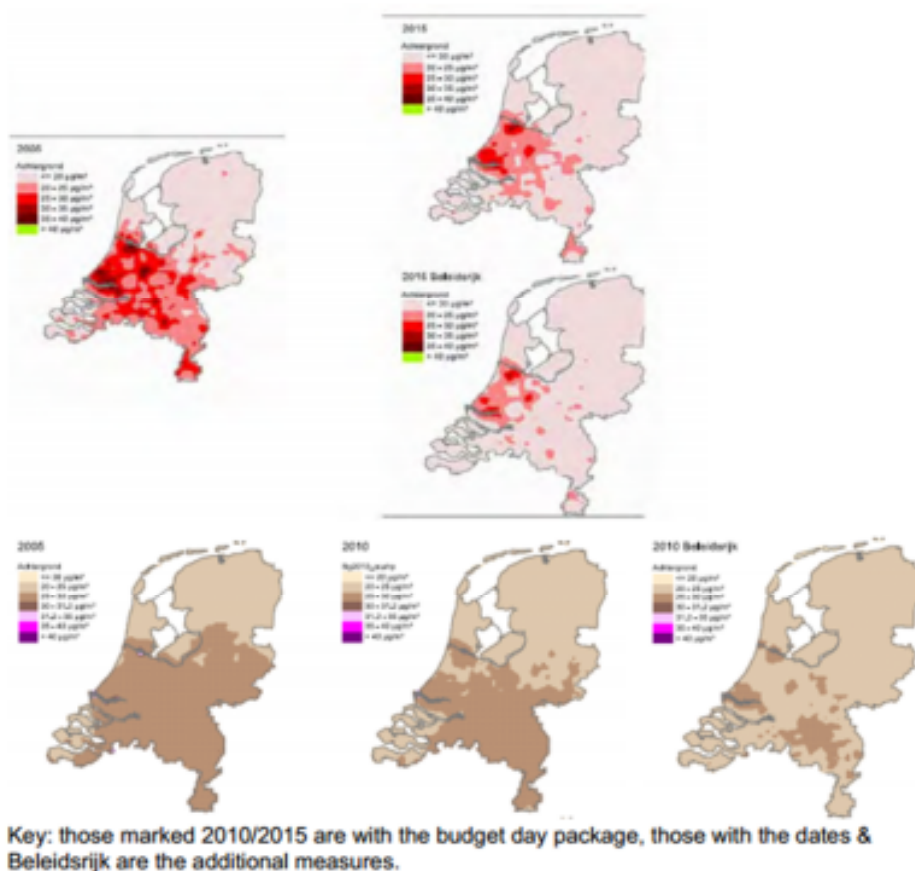
در راهنمای بالا، سبز کم رنگ در سطر دوم، قصد انجام، سطر سوم تحقیق، سطر چهارم آماده سازی جهت اقدام، رنگ صورتی به مفهوم آزمایشی و سبز پر رنگ به مفهوم تحقق یافته می باشد.

**۱۸ پیوست ۸: تاثیر برنامه عملی کیفیت هوا در کشور هلند**

تاثیر اجرای برنامه بهبود کیفیت هوا در این کشور بر اساس دریافت و جمع بندی متوسط اطلاعات سالیانه بوده و به شکل جدول زیر می باشد. این جدول نشان دهنده مقادیر و غلظت آلاینده های NO_x و PM_{10} در مناطق حاشیه ای اتوبان ها و تراکم شهری می باشد.

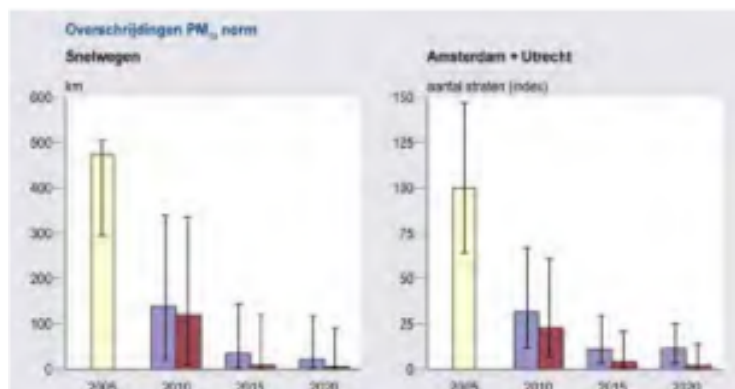
جدول ۱۰۱۸ تاثیر برنامه عملی کیفیت هوا بر مقادیر و غلظت آلاینده های NO_x و PM_{10} در مناطق حاشیه ای اتوبان ها و تراکم شهری بر اساس مدل سازی

Budget Day Package	
PM_{10} concentration	-۰٫۸ to -۱٫۲ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ near highways
	-۰٫۷ to -۱٫۴ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in urban agglomerations
NO_x concentration	-۱ to -۱٫۲ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ near highways
	-۱ to -۱٫۱ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in urban agglomerations
Additional Package	
PM_{10} concentration	-۰٫۸ to -۱٫۲ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ near highways
	-۱٫۲ to -۲٫۱ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in urban agglomerations
NO_x concentration	-۱ to -۱٫۲ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ near highways
	-۱٫۳ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in urban agglomerations



شکل ۱.۱۸ نقشه‌های تاثیر کیفیت هوا در الگوها و مدل‌های مختلف در کشور هلند

شکل زیر فهرست اتوبان‌های کشور هلند در سمت چپ و شهرهای آمستردام و اوترخت در سمت راست را نشان می‌دهد.



شکل ۲.۱۸ اثر اقدامات ملی بر میزان PM_{10} در نقاط مهم (کشور هلند)



۱۹ پیوست شماره ۹: جزئیات اثرات کیفیت هوا

۱.۱۹ کشور آلمان

در آلمان ضرایب انتشار ملی (پیوست ۱۰) برای مدل سازی استفاده می شود که بر اساس آن میزان انتشار NO_x از خودروهای دیزل یورو ۴ در هنگام رانندگی در شهر ۱۰ برابر خودروهای بنزینی است. لازم به ذکر است رکود اقتصادی و طرح اسقاط خودروهای فرسوده نیز بر جریان ترافیک و نوسازی ناوگان موثر بوده است.

در جدول زیر تخمین میزان تاثیر مناطق کم انتشار بر تعداد روزهای بیش از حد استاندارد PM_{10} در دو شهر آلمان در دو سال مختلف ذکر شده است.

جدول ۱.۱۹ تخمین تاثیر مناطق کم انتشار بر تعداد روزهای ناسالم به لحاظ PM_{10}

	۲۰۰۷		۲۰۱۰	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
Diesel Euro ۲(PM), petrol Euro ۱	-۵	-۳	-۵	-۳
Diesel Euro ۳(PM), petrol Euro ۱	-۸	-۵	-۸	-۵
Diesel Euro ۴(PM), petrol Euro ۱	-۲۰	-۱۲	-۱۸	-۱۱

۱.۱.۱۹ طرح منطقه کم انتشار شهر برلین

اجرای فاز اول منطقه کم انتشار در برلین (خودروهای دیزلی دارای استاندارد یورو ۲ و خودروهای بنزینی دارای استاندارد یورو ۱) دارای دستاوردهایی به شرح زیر بوده است:

تعداد روزهای بیش از حد مجاز آلاینده PM_{10} در سال از ۲۸ به ۲۴ روز کاسته شده است، کاهش غلظت ذرات آلاینده دیزل بین ۱۴-۲۲٪ و مقادیر آلاینده PM_{10} در جاده ها تا ۳٪ بوده است. ارقام مشابه برای منطقه دیگر کم انتشار یعنی نورد راین وستفالن^{۱۵} گزارش شده است.

علی رغم افزایش ۸٪ میزان انتشار مستقیم NO_x ، غلظت خوانده شده توسط ایستگاههای سنجش، میزان کاهش ۶-۱۰٪ این آلاینده در برلین را نشان می دهد.

کاهش خالص ۲۴ درصدی ذرات خروجی از اگزوز وسایل نقلیه و ۱۴ درصد در آلاینده NO_x در شکل بعد قابل ملاحظه می باشد.

^{۱۵} -Nordrhein-Westfalen



این بطور قابل ملاحظه‌ای در خودروهای دیزل دارای استاندارد قبل از یورو ۲ و خودروهای بنزینی بدون استاندارد یورو در ناوگان شهر برلین دیده شده است. همچنین کاهش ۷۰٪ در وسایل نقلیه مسافری و ۵۰٪ در وسایل نقلیه تجاری نیز دیده می‌شود (این پیشرفت‌ها در سراسر شهر حتی مناطق خارج از LEZ قابل ملاحظه می‌باشند).

ذکر این نکته نیز ضروری است که این تغییرات اثری بر ترافیک کلی شهر نداشته‌اند. میزان ترافیک در مناطق کم‌انتشار ۴٪ و در مناطق اطراف حدود ۶٪ کاهش نشان داده که اثری محسوسی به نظر نمی‌رسد. البته این نتایج در حالتی به دست آمده است که با تغییر سیاست و افزایش قیمت سوخت در سال ۲۰۰۸ میلادی برای ایجاد کیفیت هوای بهتر متأسفانه اثرات محسوسی از آن دیده نشده است.

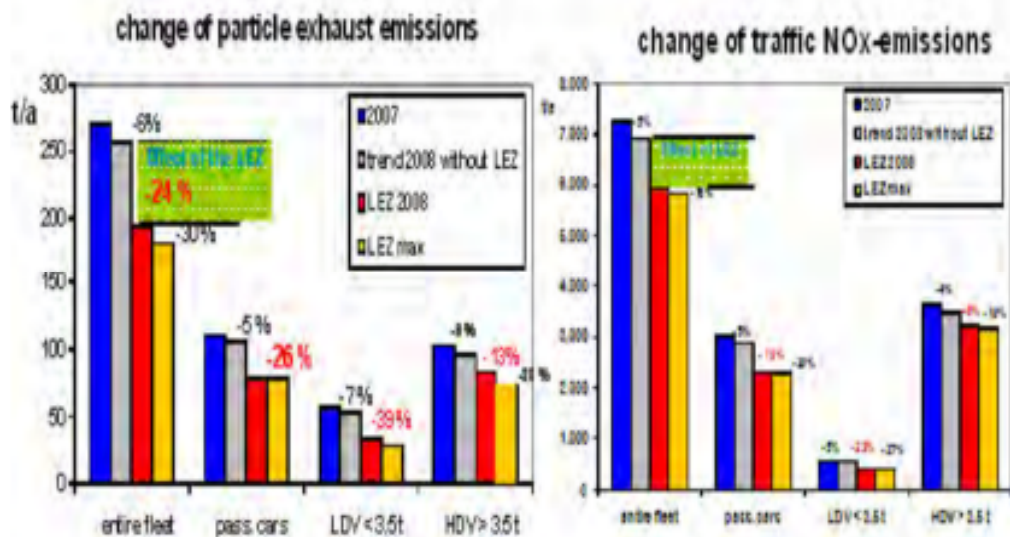
میزان آلاینده کربن سیاه کاهش محسوسی از ۱۴٪ به ۶٪ داشته است (در حالتی که دیگر فاکتورهای آلاینده‌گی در نظر گرفته نشوند) اما در حالتی که دیگر آلاینده‌ها در نظر گرفته شود این عدد به ۱۱٪ می‌رسد.

گفتنی است اگر چه کیفیت هوا در زمان اجرای طرح مناطق کم‌انتشار تقریباً راکد بوده و تغییری نداشته است، اما شاهد پیشرفت‌هایی با گذر زمان و اجرای دقیق تر و بهتر قوانین و استانداردها در این مناطق هستیم.

اجرای فاز اول مناطق کم‌انتشار تقریباً با برنامه ریزی‌های انجام گرفته و انتظارات قبلی هماهنگ بوده‌اند و همین امر باعث شده تا اجرای فاز دوم طرح با اعتماد به نفس بیشتری توسط مسئولین مربوطه پیگیری شود.

اهداف اجرای فاز دوم طرح (استاندارد یورو ۴ برای خودروهای دیزل و استاندارد یورو ۱ برای خودروهای بنزینی) به شرح زیر می‌باشد:

در اجرای فاز دوم طرح به میزان ۲ و در برخی مواقع ۳ برابر بیشتر از فاز اول بر روی کاهش آلاینده PM_{10} تکیه شده است. این بدان معنی است که کاهش میزان آلاینده PM_{10} تا میزان ۱۰٪ و کاهش روزهای بیش از حد استاندارد آلاینده PM_{10} بین ۱۰ تا ۱۵ روز مد نظر می‌باشد. علیرغم هرگونه افزایش در NO_2 اولیه، پیش بینی می‌شود که میزان کاهش در مقادیر آلاینده NO_2 تا ۱۰٪ برسد.

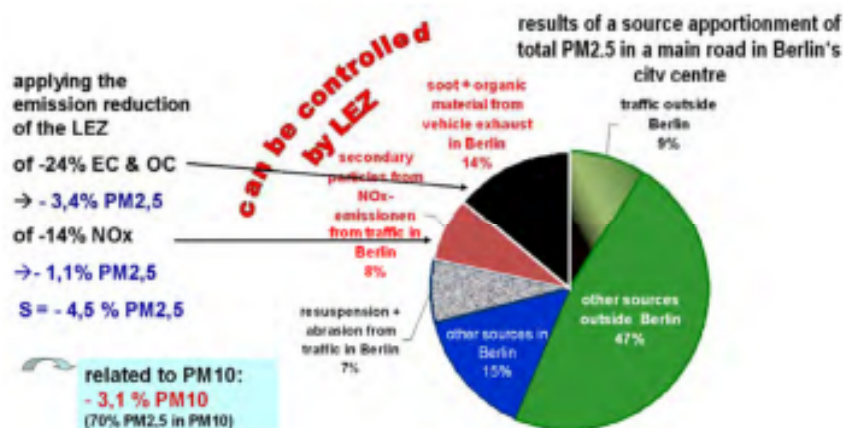


شکل ۱.۱۹ کاهش میزان انتشار در خودروهای دارای استاندارد کمتر از یورو ۲ دیزل و بدون استاندارد یورو در خودروهای بنزینی. (ستونهای خاکستری مناطق غیر کم انتشار و ستونهای قرمز خودروهای داخل مناطق کم انتشار و ستونهای زرد نشان دهنده وضعیتی است که تمام خودروهای دیزل قبل از یورو ۲ و خودروهای بنزینی یورو ۵ جایگزین شوند)

توضیح شکل: شکل سمت راست تغییر در انتشار NO_x ترافیکی و شکل سمت چپ تغییر در انتشار ذرات خروجی اگزوز می‌باشد.

تأثیر بر آلاینده‌های PM_{10} و $\text{PM}_{2.5}$ بر اساس منابع و آمار آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ در سال ۲۰۰۷ بوده است، درست یک سال قبل از اینکه طرح مناطق کم‌انتشار به عنوان پایه در نظر گرفته شود. شکل ۲،۹ مقادیر مختلف سالیانه آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ را در یک منطقه ترافیکی نشان می‌دهد. آلودگی ناشی از منابع خارج از برلین (رنگ سبز) تولید آلاینده‌ها از منابع غیر حمل و نقلی در برلین (رنگ آبی) و تولید ذرات توسط خودروها به غیر از خروجی اگزوز (رنگ خاکستری) از مناطق کم انتشار متأثر نبوده است.

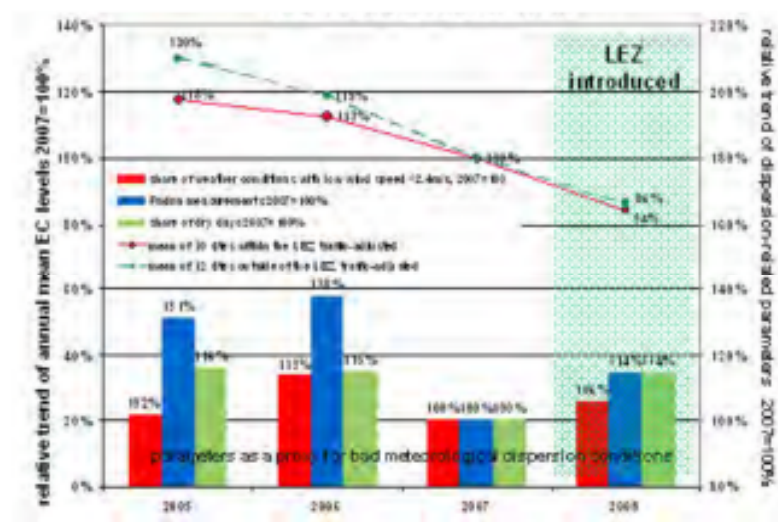
تولید ۱۴٪ از آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ ناشی از اگزوز خودروها در مناطق حاشیه ای شهر برلین می‌باشد و ۸٪ دیگر ناشی از آلودگی ثانویه PM ناشی از ترافیک شهری می‌باشد. با اینکه غلظت آلاینده‌ها به شرایط آب و هوایی بستگی دارد، تغییرات آب و هوایی (مانند هوای بادی یا طوفانی) تأثیر چندانی بر نتایج به دست آمده در بلند مدت ندارد. از این رو، نتایج تقسیم سهم آلاینده‌ها در سال ۲۰۰۷، به عنوان یک کلید و آمار پایه ای قابل قبول در خصوص کاهش آلاینده های مناطق کم انتشار برای سال های آینده با توجه به تغییرات آب و هوایی متفاوت، خواهد بود.



شکل ۲.۱۹ سهم انتشار PM_{۲.۵} در یک خیابان اصلی مرکز شهر برلین

با توجه به آمار و اطلاعات دریافتی از مناطق کم انتشار در سال ۲۰۰۸ و با استفاده از تحقیقی که در سال ۲۰۰۷ در خصوص سهم منابع آلاینده (خصوصاً آلاینده PM و تاثیر سهم آن در مناطق کم انتشار) به ارزیابی نحوه تاثیر این آلاینده پرداخته شد.

با فرض در نظر گرفتن یک رابطه خطی بین کاهش انتشار آلاینده ها و کاهش غلظت مقادیر بخش مربوط به مناطق کم انتشار یعنی آلاینده PM_{۲.۵}، اگر مناطق کم انتشار در سال ۲۰۰۷ معرفی می شدند شاهد کاهش ۴,۵٪ این آلاینده می بودیم.

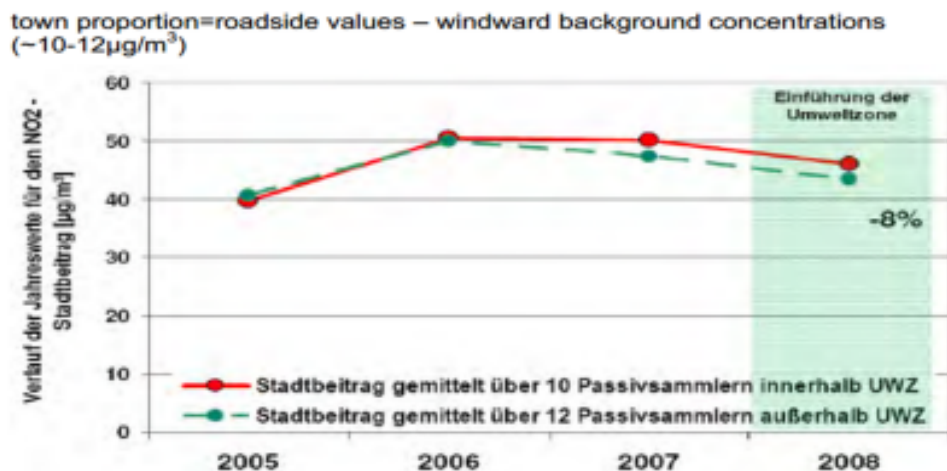


شکل ۳.۱۹ مقادیر غلظت آلاینده کربن سیاه با توجه به مقادیر متوسط دریافت شده از داخل و خارج مناطق کم انتشار

در زیر نتایج آلاینده NO_۲ در داخل و خارج از مناطق کم انتشار در شهر برلین نشان داده شده است.



مقایسه ها، تفاوت ۸٪ در کاهش مقادیر آلاینده NO_2 را نشان می دهند. آمارها نشان دهنده ورود حجمی معادل ۲۰٪ از مقادیر آلاینده NO_2 می باشد. پس بنابراین مقدار کاهش اصلی در خصوص این آلاینده در مناطق کم انتشار ۷٪ می باشد.



شکل ۴.۱۹ مقادیر آلاینده NO_2 تحت تاثیر ترافیک شدید شهری در داخل مناطق کم انتشار

۲.۱.۱۹ شهر کلن در کشور آلمان

منطقه کم انتشار در شهر کلن از ماه ژانویه سال ۲۰۰۸ میلادی و با شرایط داشتن استاندارد یورو ۲ برای خودروهای دیزلی و استاندارد یورو ۱ برای خودروهای بنزینی آغاز به کار کرد. نتایج حاصل از سال اول نشان دهنده کاهش ۷٪ از مقادیر PM_{10} و ۱,۲٪ مقادیر آلاینده NO_2 در مقایسه با آمارهای قبلی بود (کاهش $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ برای NO_2).

جدول ۲.۱۹ تغییر در مقادیر آلاینده NO_2 بدون در نظر گرفتن مناطق کم انتشار

Measurement station	Average ۱-۱۲/۲۰۰۷ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Average ۱-۱۲/۲۰۰۸ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Chang ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Clevischer Ring	۶۸	۶۵	-۳
Justinianstrabe	۵۶	۵۳	-۳
Neumarkt	۵۳	۵۴	+۱
Tunisstrabe	۴۷	۴۵	-۲
Turiner Strabe	۵۱	۵۰	-۱
Hohenstaufenring	۵۰	۵۱	+۱
Average	۵۴,۲	۵۳,۰	-۱,۲



جدول زیر تغییر در مقادیر اندازه‌گیری شده آلاینده PM_{10} در منطقه تورینراستراگ در داخل و خارج از منطقه کم‌انتشار را نشان می‌دهد. تعداد متوسط وسایل نقلیه روزانه در این منطقه در سال ۲۰۰۷، ۴۴۱۷۴ خودرو بوده است که میزان ۱,۳٪ تا ۳٪ آنها وسایل نقلیه باری سبک و سنگین بوده‌اند. متوسط غلظت آلاینده PM_{10} به میزان $4 \mu g/m^3$ و تعداد روزهای آلوده به لحاظ آلاینده ۱۷ روز کاسته شده است.

جدول ۳.۱۹ تغییر در مقادیر PM_{10} و روزهای بالاتر از حد مرتبط با در نظر گرفتن منطقه کم‌انتشار و بدون آن

Comparison time	Average ($\mu g/m^3$)	Number of days $> 50 (\mu g/m^3)$
۰۱,۰۴,۲۰۰۷-۳۱,۱۲,۲۰۰۷	۳۲	۲۵
۰۱,۰۴,۲۰۰۸-۳۱,۱۲,۲۰۰۸	۲۸	۸
Change ۲۰۰۸-۲۰۰۷	-۴	-۱۷

۳.۱.۱۹ منطقه نودرین وستفالن

منطقه کم‌انتشار آن در ماه اکتبر سال ۲۰۰۸ ایجاد گردید. حدود تعیین شده برای این وسایل نقلیه عبارت بودند از: دارا بودن استاندارد یورو ۲ برای وسایل نقلیه دیزلی و استاندارد یورو ۱ برای وسایل نقلیه بنزینی ۴ چرخ. برآوردهای اولیه از تاثیر و بهبود کیفیت هوا و کاهش آلاینده‌های موجود در زمان جمع‌آوری اطلاعات بین ۲-۴٪ حکایت داشت.

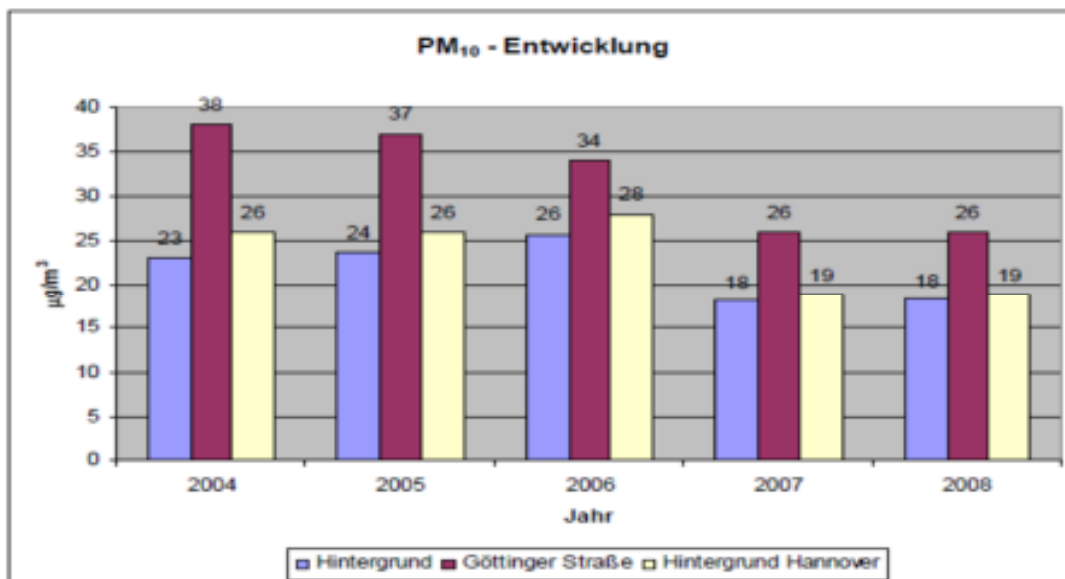
۴.۱.۱۹ منطقه بادن ورتمبرگ

طرح منطقه کم‌انتشار در بین اهالی سیاست منطقه محبوبیت چندانی نداشت ولی اجرای آن به عنوان طرحی که جایگزین بهتری نداشت به شکل عملی دنبال شد. دیدگاه مطبوعات منطقه نیز پس از اجرای طرح مثبت مشاهده شد. بجز موارد استثنا استفاده از برچسب‌های نشان دهنده نوع استاندارد خودروها توسط کاربران اجرا می‌شد. استفاده از فرایند مدل‌سازی کاهش ۱۵٪ را در مقادیر آلاینده PM_{10} نشان می‌داد. اجرای فاز اول طرح حدود ۳-۵٪ از وسایل نقلیه را در بر می‌گرفت اما این وسایل نقلیه حدود ۷ برابر بیشتر از یک خودروی دیزل جدید تولید آلاینده می‌نمودند. برای آلاینده PM_{10} فاکتورهای دیگری نیز در نظر گرفته می‌شوند. از جمله آنها می‌توان به زمستان ملایم سال ۲۰۰۸ میلادی در مقایسه با سال قبل از آن اشاره کرد. در ۲۲ ایستگاه از ۲۹ ایستگاهی که اطلاعات از آنها دریافت شده بود کاهش در مقادیر آلاینده‌ها مشاهده می‌شد اما در ۳ ایستگاه آمار و ارقام حکایت از افزایش آلاینده‌ها بود. در سال ۲۰۰۸ تعداد ۱۵ ایستگاه برای رصد وسایل نقلیه سبک در نظر گرفته شده بود. در مقابل روند مثبت کاهشی برای آلاینده PM_{10} ، مقادیر آلاینده NO_2 کاهش ناچیزی در این سال‌ها داشته‌اند و آمارهای این منطقه نشان می‌دهد که طرح منطقه کم‌انتشار برای رسیدن به سطح پایین‌تری از مقادیر آلاینده NO_2 باید ادامه یابد.

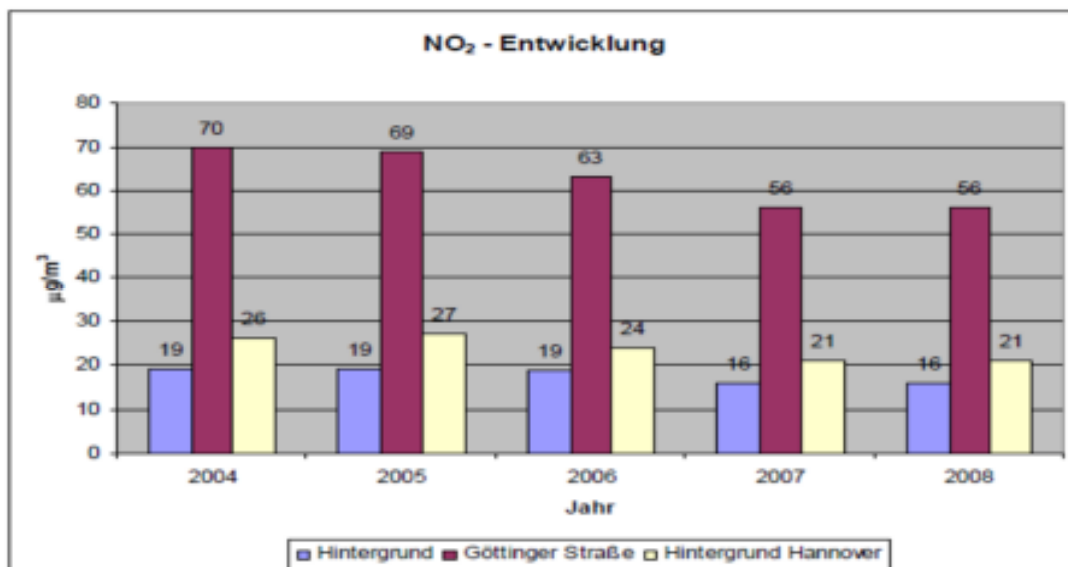


۵.۱.۱۹ منطقه هانوفر

طرح منطقه کم‌انتشار در سال ۲۰۰۸ به اجرا درآمد. حدود تعیین شده برای این منطقه عبارت بودند از: استاندارد یورو ۲ برای سال ۲۰۰۸، استاندارد یورو ۳ برای سال ۲۰۰۹ و استاندارد یورو ۴ برای سال ۲۰۱۰ میلادی. کاهش واقعی در مقادیر آلاینده‌ها به ترتیب ۱-۲٪ برای آلاینده PM_{10} و ۵٪ برای آلاینده NO_2 بوده است. برای دو سال گذشته هیچ تاثیر خاصی برای آلاینده‌های بالا در تاثیر کیفیت هوای این منطقه گزارش نشده است. اگر هم تاثیری ظاهری دیده شود، در مقایسه آماری و اندازه گیری ها چیز خاصی مشخص نشده است. در مقایسه داده‌های کنترل کیفیت هوا در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ برای مقادیر آلاینده های PM_{10} و NO_2 ، تفاوت معنی داری وجود ندارد. با این وجود اگر تاثیر در کیفیت هوا را ۰ در نظر بگیریم، متوسط داده‌های ایستگاه ها در سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۷ و متوسط داده های ایستگاه‌ها در سال ۲۰۰۸ باید تقریباً با داده های ایستگاه‌های ترافیکی در همین سال‌ها برابر باشد. ولی برای هانوفر ملاک اطلاعات گفته شده در متن بالا نمی‌باشد. بلکه الگوی کار استفاده از تغییرات آب و هوایی و گردش مالی ناوگان و ... می باشد. آلاینده مهم برای طرح منطقه کم انتشار هانوفر NO_2 می باشد. دادگاه این منطقه اظهار نموده که در صورت اجرای درست این طرح، میزان کاهش آلاینده NO_2 چیزی در حدود ۱۰٪ خواهد بود. میزان غلظت متوسط سالانه در ترافیک شهری هانوفر $56 \mu g/m^3$ بوده است و اجرای طرح منطقه کم انتشار باید باعث کاهش این رقم تا $52 \mu g/m^3$ شود.



لغت jahr به معنای سال و رنگ آبی زمینه (background)، و لغت Entwicklung به معنای بهبود می باشند.



- Key: Hintergrund=background, Straß>e=street, Entwicklung der Belastung=development of the concentration

شکل ۵.۱۹. اطلاعات اندازه گیری شده در هانوفر

۶.۱.۱۹ شهر مونیخ

بر طبق اطلاعات ارائه شده از سازمان محیط زیست منطقه باواریا، مقادیر آلاینده PM_{۱۰} در بازه زمانی قبل از اجرای مناطق کم انتشار و بعد از آن کاهش کوچکی را نشان می دهند. البته ذکر این نکته نیز ضروری است که برآوردها بر اساس مدل سازی از اطلاعات دریافتی از ایستگاههای سنجش و کنترل ترافیک شهری بوده است.

جدول ۴.۱۹ تغییر در مقادیر آلاینده PM_{۱۰} قبل و بعد از اجرای طرح مناطق کم انتشار

Monitoring site (contribution of local traffic to PM ₁₀)	Difference (%) in the PM ₁₀ half-hour average	Difference (%) in the relative PM ₁₀ concentration half-hour average*
In the LEZ		
Stachus (29%)	3.1	-9.8
Prinzregentenstraße (22%)	7	-12.3
Lothstraße (6%)	10.5	-5.4
Edge of LEZ (middle ring road)		
Landshuter Allee (45%)	6.8	-8.9
Luise-Kiesselbach-Platz (14%)	12.5	3.9
Outside the LEZ		
Johanneskirchen (Reference)	14.4	0

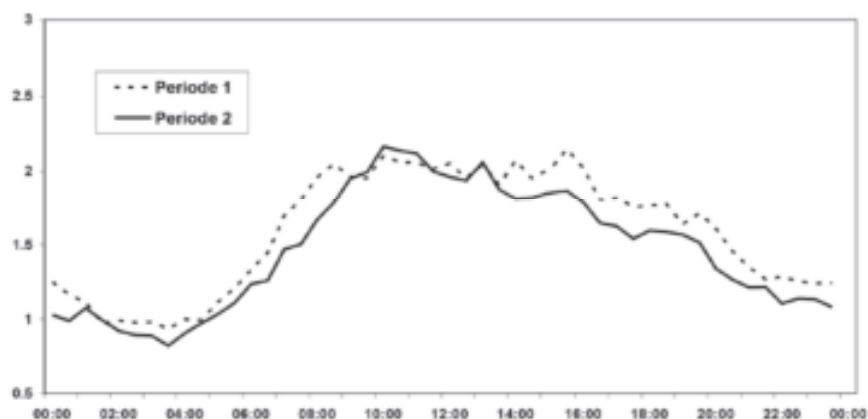
* the relative PM₁₀ pollution is the ratio of half-hourly average values of the measured PM₁₀ concentrations, compared to Johanneskirchen (reference), averaged over all half-hourly



کاهش در حجم و غلظت آلاینده ها در راههایی که دارای ترافیک بیشتری بودند بیشتر دیده می شود. اما در منطقه لوتستراگ^{۱۶} با ترافیک کمتر تغییرات کمتر می باشد. منطقه لندشوتر^{۱۷} نیز از ماه فوریه سال ۲۰۰۸ دارای ممنوعیت ورود کامیون می باشد - که این خود کاهش بیشتر در آلاینده ها را توجیه می نماید- لوئیزکیسلباخ^{۱۸} منطقه دیگری نزدیک مرکز شهر مونیخ می باشد، جایی که کاهش کمتر آلاینده ها را در آن مشاهده می نمائیم.

در شکل زیر بازه زمانی اول که قبل از اجرای مناطق کم انتشار می باشد به صورت نقطه چین و بازه زمانی دوم بعد از اجرای مناطق کم انتشار به صورت خط کامل می باشد.

(Prinzregentenstraße), periode1=before the LEZ, periode2=after



شکل ۶.۱۹ اطلاعات روزانه از آلاینده PM_{10} در منطقه کم انتشار قبل و بعد از اجرا

۷.۱.۱۹ شهر برمن در کشور آلمان

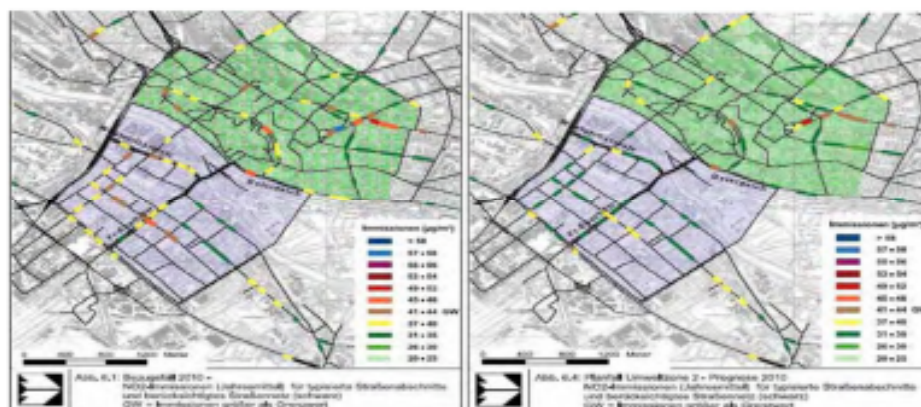
مصاحبه های مسئولین شهری نشان می دهد اجرای طرح مناطق کم انتشار به پیروی از دیگر مناطق، باعث پیش بینی کاهش ۲٪ از آلاینده های زیست محیطی شده است. رصد اطلاعات دریافتی یکی از ایستگاه های ترافیکی کاهش ۶٪ در میزان آلاینده های NO_2 و PM_{10} را نشان می دهد.

^{۱۶} LothstraGe

^{۱۷} Landshuter

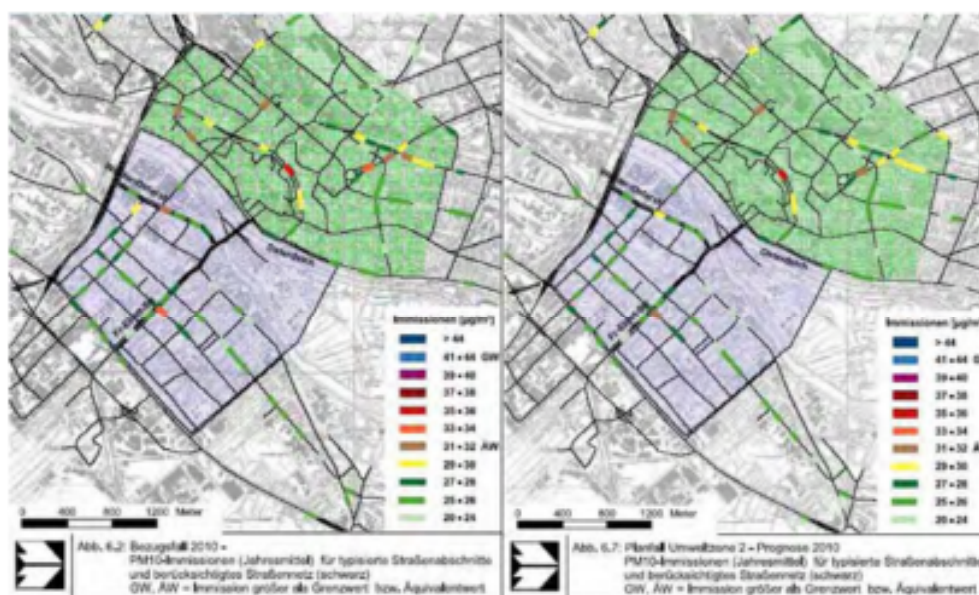
^{۱۸} Luise-Kiesselbach-Platz

Immissionen = concentration



شکل ۷.۱۹ - آلاینده NO_2 در شهر برلین.

شکل سمت چپ بدون طرح کم‌انتشار و شکل سمت راست با منطقه کم‌انتشار می‌باشد.



شکل ۸.۱۹ - آلاینده PM_{10} در شهر برلین.

شکل سمت چپ بدون منطقه کم‌انتشار و شکل سمت راست با در نظر گرفتن منطقه کم‌انتشار می‌باشد.

۲.۱۹ کشور هلند

این کشور دو گزارش ملی در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ میلادی از اجرای طرح مناطق کم‌انتشار منتشر نموده است. آمار و اطلاعات موجود در این دو گزارش حکایت از طیف وسیع از مدل‌های داده‌پردازی آمار و اطلاعات بوده است. حدود تعیین شده برای اجرای این مناطق به شرح زیر بوده است:



- مجهز بودن به فیلتر DPF در وسایل نقلیه دارای استاندارد یورو ۲ و یورو ۳ و دارا بودن استاندارد یورو ۴ برای وسایل نقلیه سنگین.
- از ابتدای سال ۲۰۱۰ میلادی، استاندارد برای وسایل نقلیه به یورو ۳ و ۴ و نصب فیلتر DPF تبدیل می‌شوند.
- از ابتدای سال ۲۰۱۳ استانداردها به یورو ۴ تغییر می‌یابند.

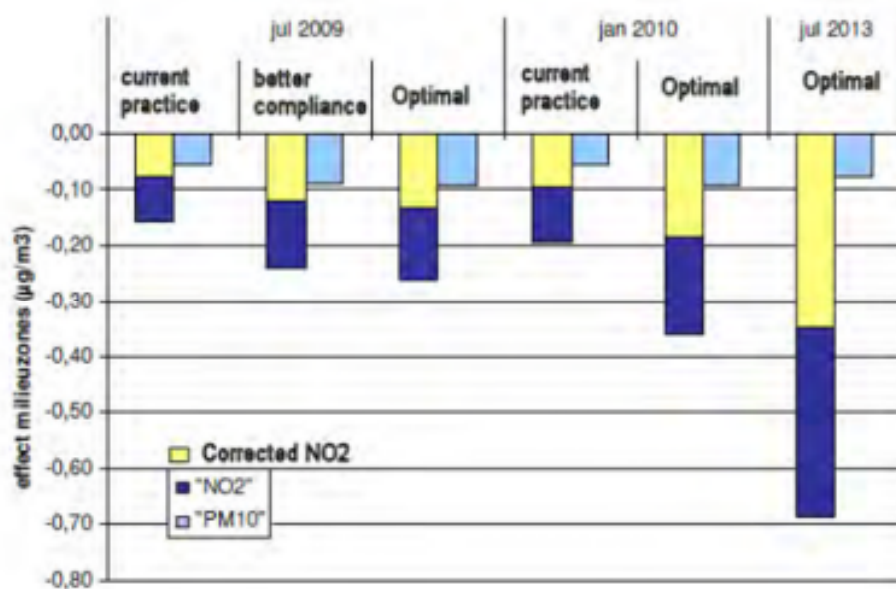
۱.۲.۱۹ گزارش اطلاعات سال ۲۰۰۹ کشور هلند

اثرات مشاهده شده همه مدلسازی شدند. در زمان تهیه این گزارش ها، هنوز هم اطلاعات جدیدی از اجرا و تاثیرات استانداردهای مختلف برای آلاینده NO_x ارائه می‌شود با این حال اطلاعات مورد بحث فقط بر اساس تاریخ این گزارش‌ها می‌باشد. در هر صورت این فقط نیمی از تاثیرات مناطق کم انتشار برای آلاینده NO_x بوده است. در حال حاضر کار بر روی داده‌های آماری بیشتر در حال انجام می‌باشد ولی اطلاعات کامل و جامعی از بروز رسانی این آمارها در دست نمی‌باشد. با اینکه این اطلاعات کامل نمی‌باشد ولی باز هم داده‌های آماری نشان می‌دهد که اجرای طرح مناطق کم انتشار در حال حاضر بهترین راه برای کاهش آلاینده‌های زیست محیطی و اثرگذار بر کیفیت هوا می‌باشد.

به عنوان یک نتیجه، کیفیت هوا پس از اجرای طرح مناطق کم انتشار افزایش یافته است. غلظت آلاینده NO_2 در کنار جاده‌های مناطق کم انتشار بطور متوسط میزان $0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ به نسبت مناطق بدون طرح کاهش داشته ولی در ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی به میزان $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ افزایش یافته است. یکی دیگر از اثرات مناطق کم انتشار کاهش در مقادیر ذرات PM_{10} به میزان $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ بوده است. میزان کل آلاینده‌های PM_{10} و NO_2 به میزان $0.4-0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ کاهش یافته و سهم ترافیک نیز در این بین ۲٪ خواهد بود.

ذکر این نکته ضروری است که دامنه تاثیرات بستگی به تعداد کامیون‌ها دارد. میزان طیف آلاینده‌ها به ترتیب $0.05-0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده NO_2 و $0.04-0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده PM_{10} بوده است. برای جاده‌هایی که بیش از ۱۲۰۰ کامیون در طول روز از آنها عبور می‌نمایند افزایش آلاینده‌ها حدود $0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده NO_2 و $0.15-0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده PM_{10} خواهد بود. پس از ماه جولای سال ۲۰۱۳ میلادی، تاثیر مناطق کم انتشار بر آلاینده NO_2 بصورت قابل توجهی افزایش یافت (میزان تاثیر بر آلاینده PM_{10} نیز به همین شکل بود).

میزان پذیرش محدودیت‌های طرح توسط کاربران کم کم بهبود یافت. بطوری که در نیمه دوم سال ۲۰۰۸ میلادی بین ۶۰-۷۵٪ و در نیمه اول سال ۲۰۰۹، ۸۰-۸۵٪ از کاربران وسایل نقلیه سنگین استانداردهای تعیین شده را رعایت نمودند. محدودیت‌ها جنبه اجرایی قویتری به خود گرفتند و آزمایشات و بازدیدهای فنی زیادی در خصوص رعایت استانداردها انجام پذیرفت. این در حالی بود که دوربین‌های نظارتی بیشتری نیز برای این امر نصب و راه اندازی شد و معافیت‌های کمتری در این محدوده زمانی در نظر گرفته شد.

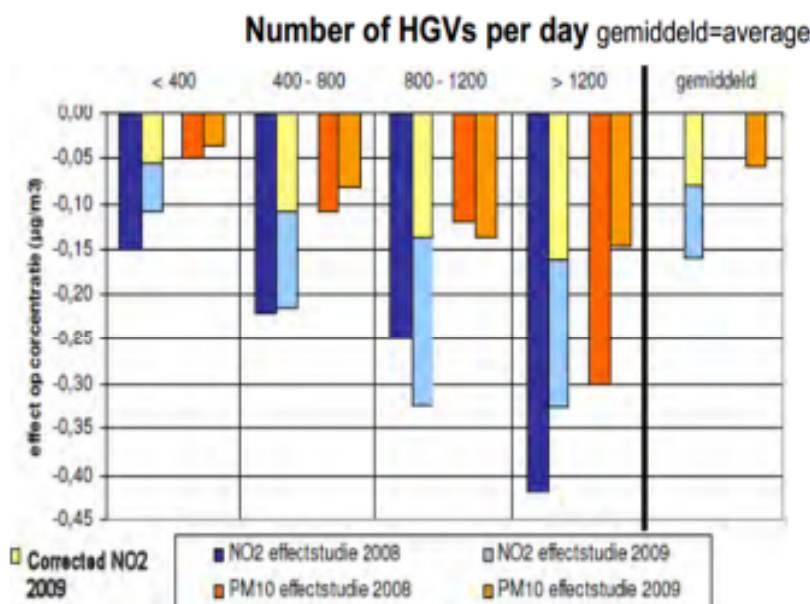


شکل ۹.۱۹ - تاثیر مناطق کم انتشار بر متوسط آلاینده های NO_2 و PM_{10}

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	current practice	better compliance	optimal
Amsterdam	-0,06	-0,09	-0,10
Breda	-0,07	-0,11	-0,12
Eindhoven	-0,10	-0,15	-0,16
Rotterdam	-0,04	-0,05	-0,06
s Gravenhage	-0,07	-0,11	-0,12
's Hertogenbosch	-0,10	-0,14	-0,16
Tilburg	-0,05	-0,08	-0,08
Utrecht	-0,07	-0,11	-0,12
Alle steden (SOM)	-0,06	-0,09	-0,10

Key: Alle steden=all cities (average)

شکل ۱۰.۱۹ - متوسط تغییرات آلاینده PM_{10} تحت تاثیر مناطق کم انتشار



شکل ۱۱.۱۹ - تفاوت مطالعات سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ میلادی (تعداد وسایل نقلیه سنگین عبوری)

مطالعات متفاوت در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ میلادی با وقایعی که در خیابان ها و در واقعیت اتفاق می افتاد متفاوت بود. (هم تعداد روش های متفاوت و هم میزان انتشار آلاینده های زیست محیطی) بنابر این به قطعیت نمی توان گفت که آیا میزان آلاینده ها در بین این دو سال افزایش یافته است یا خیر. اما نکته مهم این است که علاقه جامعه به این است که کیفیت هوا بطور محسوس و نه زیاد بهتر شده است.

از مدل ملی^{۱۹} نیز برای ارزیابی مناطق کم انتشار استفاده شد، اما اعتقاد بر این است که مطالعات در اینجا به واقعیت نزدیکتر است. به عنوان مثال سن ناوگان و وسایل نقلیه در واقعیت مسن تر از فرض های مدل ملی می باشد- تاثیر بروزرسانی در نظر گرفته شده است- که این مساله خود باعث کاهش آلاینده NO_x شده است.

۲.۲.۱۹ گزارش پایش سال ۲۰۰۸ کشور هلند

این ارزیابی بر اساس مدل های سال ۲۰۰۸ بوده و بر اساس آخرین استانداردها و محدودیت های تعیین شده برای آلاینده ها تهیه شده است.

۱۹-(NSL)



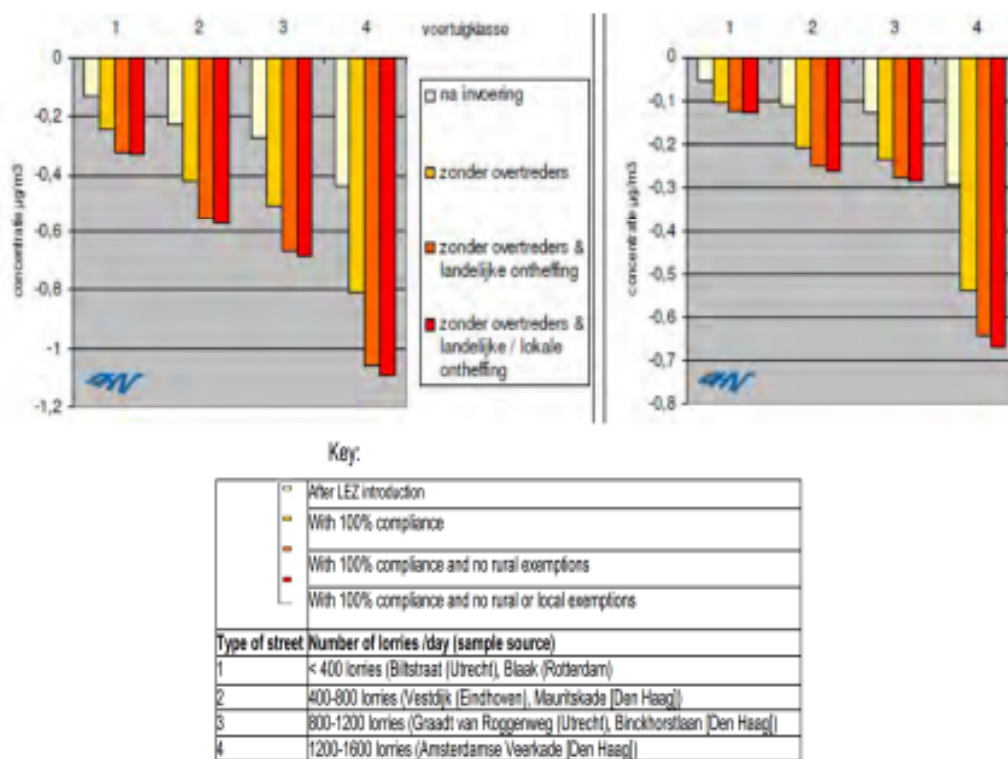
نکات کلیدی:

متوسط تغییرات آلاینده‌ها که به آن دست یافته اند، از ۰,۱ به ۰,۵۵ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده NO_2 و از ۰,۰۵ به ۰,۳ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ برای آلاینده PM_{10} بوده است. این مطلب نشان از این دارد که میزان کاهش آلاینده‌های ناشی از ترافیک به ترتیب ۲,۵٪-۵٪ برای NO_2 و بیشتر از ۵٪ برای PM_{10} بوده است.

به دلیل در اختیار نداشتن فیلترهای DPF و عدم هماهنگی در ارائه وسیع آنها و همچنین در نظر گرفتن معافیت‌های زیاد، میزان تاثیرات بر کیفیت هوا زیاد نبود.

در سال ۲۰۰۷ میلادی میزان جریمه‌های انسانی کم بود ولی با اطلاع‌رسانی بیشتر و ارسال اطلاعات برای کاربران، میزان جریمه برای کاربرانی که تخلف داشته باشند تا ۱۵۰ یورو تعیین گردید.

در ژانویه سال ۲۰۱۰ میلادی میزان معافیت‌ها کاهش و به طبع آن میزان جرائم افزایش یافت. با این تغییر به نظر می‌رسد میزان کیفیت هوا ۱,۵ تا ۲٪ بهتر شده است. با اجرای فاز دوم طرح انتظار می‌رود کیفیت هوا افزایش محسوسی داشته باشد.



شکل ۱۲.۱۹ - محاسبه تغییرات غلظت آلاینده‌های NO_2 در سمت چپ و PM_{10} در سمت راست، در مناطق کم-انتشار (۲۰۰۸)

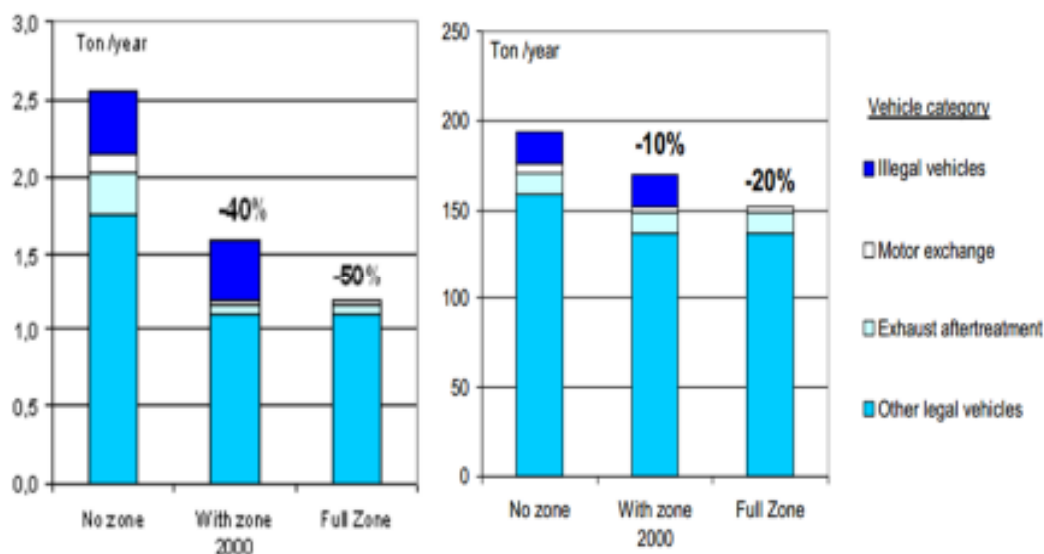


۳.۱۹ کشور سوئد

۱.۳.۱۹ شهر استکهلم

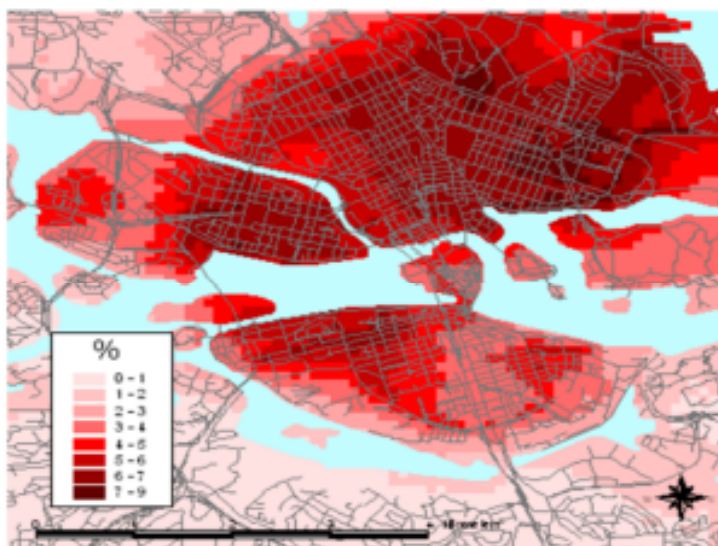
سابقه اجرای طرح مناطق کم‌انتشار در این شهر به سال ۱۹۹۶ بر می‌گردد و تأثیرات اجرای طرح در سال ۲۰۰۰ میلادی اندازه‌گیری و محاسبه شد، آن هم زمانی که استانداردهای تعیین شده برای وسایل نقلیه سن حداکثر ۸ سال و دارا بودن استاندارد یورو ۲ بود. تأثیرات اجرای طرح در سال های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۷ میلادی محاسبه و بصورت گزارش اعلام گردید. در حالی که مطابق نتایج تأثیرات منطقه کم‌انتشار در سال ۲۰۰۰ بیشتر از سال ۲۰۰۷ می‌باشد. (حتی زمانی که استانداردهای یورو ۱، ۰ و ۲ مود هدف بودند)

محاسبات در خصوص آلاینده‌های PM_{10} و خانواده NO_x ها، در زیر نشان داده شده است. کلمه WITH ZONE نشان دهنده این است که آمارها با در نظر گرفتن منطقه کم انتشار در حال اجرا منطبق بوده و کلمه FULL ZONE به این معنی بوده که اگر ۱۰۰٪ انطباق وجود داشته باشد چه بدست می‌آید. طبق آمارهای ارائه شده میزان وسایل نقلیه غیر قانونی حدود ۵٪ از خودروهایی که به منطقه کم انتشار وارد شده اند اعلام شده است.



شکل ۱۳.۱۹ - میزان انتشار PM_{10} (سمت چپ) و NO_x (سمت راست) در طرح منطقه کم‌انتشار شهر استکهلم

در خصوص آلاینده $PM_{2.5}$ نیز مطالعاتی صورت گرفته بود که نشان می‌داد پس از اجرای طرح منطقه کم‌انتشار در شهر استکهلم، میزان غلظت این آلاینده کاهش یافته است.

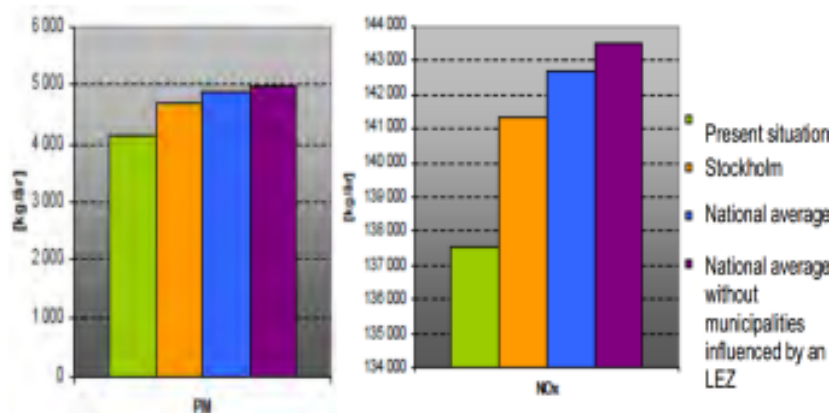


شکل ۱۴.۱۹ - نقشه کاهش آلاینده PM_{۲.۵} در منطقه کم‌انتشار شهر استکهلم سوئد

همانطور که از میزان و تعداد رنگ‌های شکل بالا مشخص می‌باشد، با توجه به نوع ترافیک شهری (سبک و سنگین و همچنین میزان استاندارد بالا یا پایین خودروهای عبوری) میزان آلاینده PM_{۲.۵} در نقاط مختلف شهر به میزان متفاوتی تغییر یافته است. همانطور که در شکل مشخص می‌باشد میزان کاهش در این آلاینده پس از اجرای طرح منطقه کم انتشار بین ۰.۵٪ تا ۹٪ بوده است. (در مقایسه با منطقه بدون طرح).

از سوی دیگر اگر کلیه وسایل نقلیه استانداردهای تعیین شده را رعایت نمایند در آن صورت میزان کاهش این آلاینده بین ۰.۵٪ تا ۱۲٪ خواهد بود.

زمانی که هنوز استانداردهای وسایل نقلیه سن ۸ سال و رعایت استاندارد یورو ۲ بود، تاثیرات مناطق کم‌انتشار در سال ۲۰۰۷ میلادی دوباره مورد بازبینی و بررسی قرار گرفت. اطلاعات مناطق کم‌انتشار حاکی از کاهش آلاینده‌ها داشتند (آلاینده NO_x بین ۳-۴٪، هیدروکربن‌ها بین ۱۶-۲۱٪ و میزان ذرات معلق بین ۱۳-۱۹٪). همین آلاینده‌ها در برآوردهای کارشناسی گوتنبرگ نیز لحاظ گردیدند.



شکل ۱۵.۱۹ - میزان انتشار PM (سمت چپ) و NO_x (سمت راست) در مناطق کم انتشار در سال ۲۰۰۷ میلادی

۲.۳.۱۹ شهر گوتنبرگ کشور سوئد

ارزیابی‌های طرح منطقه کم انتشار این شهر در سال ۲۰۰۷ میلادی انجام گرفت. محدودیت در نظر گرفته شده برای کامیون‌های دارای وزنی بیش از ۳٫۵ تن و سن بیش از ۸ سال بود. معافیت‌ها نیز شامل وسایل نقلیه بنزینی و دیزل بود که به سیستم فیلتر DPF مجهز بودند.

تخمین زده می‌شد بیشترین تاثیر بر آلاینده PM_{۱۰} باشد، اما از نظر میزان حجم، بیشترین تاثیر بر آلاینده NO_x بود. بیشترین تاثیر مناطق کم انتشار بر روی کامیون‌های بین ۳٫۵ تا ۱۶ تن بوده است. (کاهش آلاینده‌های تولیدی این خودروها تا ۶۷٪). افزایش میزان آلاینده HC نیز بر اساس استفاده از وسایل نقلیه‌ای بوده که از سوخت گاز استفاده می‌کردند. (بطور عمده گاز متان)

	HC	CO	NO _x	PM
	kg/year	kg/year	kg/year	kg/year
With environmental zone				
- Bus	4245	39018	56712	2070
Without environmental zone				
- Bus	3643	42619	60630	3239
With environmental zone				
- Heavy-duty vehicle < 16 tons	311	3458	7420	187
Without environmental zone				
- Heavy-duty vehicle < 16 tons	577	4715	9362	596
With environmental zone				
- Heavy-duty vehicle > 16 tons	3166	59465	92299	3312
Without environmental zone				
- Heavy-duty vehicle > 16 tons	3788	61259	98468	4531
Reduced emissions of carbon monoxide within the zone (CO)	percentage	kg/year		
	3.6	286		
Reduced emissions of hydrocarbons within the zone (HC)	6.1	6,652		
Reduced emissions of nitrous oxide within the zone (NO _x)	7.8	13,229		
Reduced particle emissions within the zone (PM)	33.2	2,767		
With environmental zone				
- Total	7722	101941	155431	5569
Without environmental zone				
- Total	8008	108593	168660	8336
Environmental gain with environmental zone	286	6652	13229	2767

شکل ۱۶.۱۹ - تاثیرات مناطق کم انتشار شهر گوتنبرگ



۴.۱۹ کشور دانمارک

طرح مناطق کم‌انتشار در کشور دانمارک از ماه سپتامبر سال ۲۰۰۷ میلادی و با شرایط نصب فیلترهای DPF برای خودروهای دارای استاندارد یورو ۲ و کمتر اجرا شد. از تاریخ ۲۰۱۰/۰۷/۰۱ این شرایط به فیلتر DPF برای استانداردهای یورو تغییر یافت و برای سال ۲۰۱۳ نیز استاندارد یورو ۴ به عنوان استاندارد پایه، مورد نظر قرار گرفته است. در بیشتر مناطق کم انتشار آلاینده PM بصورت اختصاصی مورد آزمایش و رصد قرار گرفته است. در سال ۲۰۰۹ میلادی وزارت حمل و نقل دانمارک نظارت بر طرح مناطق کم‌انتشار را در دستور کار خود قرار داد. مدلی که در آن ۱۳۸ خیابان اصلی و پر ترافیک شهر زیر ذره بین قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل طرح مناطق کم‌انتشار شهر کپنهاگن این کشور نشان داد میزان آلاینده NO_x در سال ۲۰۱۰ میلادی حدود ۱۷٪ کاهش یافته است. میزان آلاینده NO_2 نیز بطور خاص ۱۶٪ کاهش نشان داد. این در حالی بود که تعداد ایستگاه‌های رصد و جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی در سال ۲۰۱۰ از ۶۵ ایستگاه به ۳۵ ایستگاه کاهش یافته است.

میزان آلاینده PM_{10} حدود ۹٪ و میزان کل آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ حدود ۱۶٪ در سال ۲۰۱۰ کاهش را نشان می‌دهد.

بطور متوسط میزان کاهش آلاینده PM_{10} در ۱۳۸ خیابان مورد نظر این طرح حدود ۰٫۷ میکروگرم بر متر مکعب کاهش نشان می‌دهد. این در حالی است که میزان آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ نیز همین عدد را نشان می‌دهد.

میزان برآوردها برای این آلاینده‌ها بین سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۲ میلادی به شکل زیر می‌باشد:

- متوسط سالیانه آلاینده PM_{10} حدود ۴۰ میکروگرم بر متر مکعب

- متوسط سالیانه آلاینده $\text{PM}_{2.5}$ حدود ۲۵ میکروگرم بر متر مکعب

برآوردهای اولیه برای میزان انتشار و غلظت آلاینده NO_2 نشان می‌دهد میزان آن در سال ۲۰۱۰ میلادی ۱۸٪، در سال ۲۰۱۵ به میزان ۲۵٪ و در سال ۲۰۲۰ به میزان ۲۴٪ خواهد بود. به نظر می‌رسد وسایل نقلیه سنگین با استانداردهای یورو ۲-۰ توسط خودروهای دارای استاندارد یورو ۵ جایگزین شوند و اتوبوس‌های دارای استاندارد یورو ۱-۰ و همچنین یورو ۲ با اتوبوس‌های دارای استاندارد یورو ۵ تعویض گردند.

تجزیه و تحلیل آمارهای به دست آمده از خیابان‌های پر ترافیک شهر کپنهاگن اطلاعات زیر را نشان می‌دهند:

با اینکه خودروهای سنگین حدود ۳۰-۳۵٪ از میزان آلاینده‌های NO_x را منتشر می‌نمایند اما تنها ۳-۴٪ از حجم ترافیک را به خود اختصاص می‌دهند. تاکسی‌ها ۷٪ از آلاینده‌ها را به خود اختصاص می‌دهند اما ۸-۹٪ از حجم ترافیک را شامل می‌شوند خودروهای ون میزان ۱۴-۱۸٪ آلاینده NO_x را تولید می‌نمایند در حالی که ۱۰-۱۲٪ ترافیک توسط آنها اشغال شده است. وسایل نقلیه مسافری نیز در حدود ۴۸-۵۴٪ از تولید آلاینده‌های NO_x را شامل می‌شوند اما ۷۷٪ ترافیک شهری در تصرف آنها می‌باشد.

در مجموع وسایل نقلیه دیزلی چیزی در حدود ۸۰-۸۵٪ از تولید آلاینده NO_x را به خود اختصاص می‌دهند که در جدول زیر به آن می‌پردازیم.



یک مطالعه برای وزارت محیط زیست دانمارک نشان داد که اجرای مناطق کم‌انتشار برای خودروها و ون‌ها دارای منافع کوتاه مدت بوده و از نظر اجتماعی-اقتصادی نیز هزینه‌های از دست رفته‌ای دارد. بطور کلی هزینه بیش از سود بود. اگرچه در تمام محاسبات مقادیر قابل توجهی عدم قطعیت وجود دارد.

از جمله اثراتی که در قسمت مقدماتی طرح منطقه کم‌انتشار کپنهاگن پیش‌بینی می‌شود این است که در سال ۲۰۱۰ میزان انتشار آلاینده‌های ترافیکی تا ۲۰٪ کاهش پیدا نماید و منافع بهداشتی و سلامت نیز از ماه جولای سال ۲۰۱۰ به شکل زیر تغییر یابد:

- کاهش ۱۵۰ مرگ و میر زودرس
- کاهش تعداد ۱۵۰ بستری و مراجعه به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در خصوص آلودگی هوا، بیماری تنفسی و گردش خون
- کاهش تعداد ۷۵۰ حمله برونشیت
- کاهش تعداد ۸۰۰۰ حمله آسم
- کاهش ۹۰۰۰۰ روز محدودیت در فعالیت به علت بیماری‌های تنفسی



جدول ۵.۱۹ مدل تاثیرات مناطق کم‌انتشار در شهر کپنهاگن

Table 1. Modelled average annual NO₂ levels at 138 streets in Copenhagen and at two selected streets with air quality monitoring. Street concentrations and urban background concentrations are shown.

Scenario	Street levels at 138 streets (µg/m ³)	Background levels at 138 streets (µg/m ³)	No. of exceedances of NO ₂ limit value (over 40 µg/m ³)	Street level at H.C. Andersen Boulevard (µg/m ³)	Background level at H.C. Andersen Boulevard (µg/m ³)	Street level at Jagtvej (µg/m ³)	Background level at Jagtvej (µg/m ³)
2010 Reference	39.9	18	65	53.3	20.7	45.2	19.6
2015 Reference	34.9	16.4	22	47.3	18.6	39.2	17.7
2020 Reference	27.3	14.6	3	37.1	16.1	30.4	15.5
2010 EnvZone	36.5	17.0	35	48.4	19.3	41.6	18.3
2015 EnvZone	33.5	16.0	15	44.2	18.0	37.0	17.1
2020 EnvZone	27.1	14.5	2	35.1	15.9	29.1	15.3

Table 2. Total NO_x emissions for vehicle categories in reference scenario and with environmental zone requirements. Index for reference scenario is 100 in 2010. Direct NO₂ fractions are also shown.

Year	Scenario	Passenger cars (Index)	Vans (Index)	Trucks ≤ 32t (Index)	Trucks > 32t (Index)	Buses (Index)	Total (Index)	Direct NO ₂ fraction (%)	NO ₂ emissions (Index)
2005	Reference	137	107	104	106	115	119	7.4	49
2010	Reference	100	100	100	100	100	100	18.0	100
2015	Reference	74	75	77	76	78	75	25.0	105
2020	Reference	52	49	48	46	50	50	24.5	68
2010	EnvZone	100	100	62	65	71	83	18.4	84
2015	EnvZone	74	75	60	62	66	68	25.4	96
2020	EnvZone	53	49	43	43	47	48	24.6	66

Table 3. Modelled average annual street and urban background concentrations of PM₁₀ and PM_{2.5} at 138 streets in Copenhagen.

Year	Scenario	PM ₁₀ street levels at 138 streets (µg/m ³)	PM ₁₀ background levels at 138 streets (µg/m ³)	PM _{2.5} street levels at 138 streets (µg/m ³)	PM _{2.5} background levels at 138 streets (µg/m ³)
2010	Reference	29.1	23.1	20.0	16.7
2015	Reference	28.6	23.0	19.3	16.7
2020	Reference	28.3	23.0	18.9	16.6
2010	EnvZone	28.4	23.0	19.3	16.7
2015	EnvZone	28.2	23.0	19.0	16.6
2020	EnvZone	28.2	23.0	18.8	16.6

Table 4. Total emissions of PM₁₀ NonExhaust, PM_{2.5} NonExhaust, PM Exhaust emissions, PM₁₀ and PM_{2.5} in reference scenario and with environmental zone requirements. Index for reference scenario is 100 in 2010.

Year	Scenario	PM ₁₀ NonExh (Index)	PM _{2.5} NonExh (Index)	PMExh (Index)	PM ₁₀ (Index)	PM _{2.5} (Index)
2005	Reference	84	85	110	93	101
2010	Reference	100	100	100	100	100
2015	Reference	108	107	72	96	85
2020	Reference	116	116	54	95	77
2010	EnvZone	100	100	74	91	84
2015	EnvZone	108	107	60	92	77
2020	EnvZone	116	116	49	94	73



۵.۱۹ شهر لندن - کشور انگلستان

مطالعات اولیه برای لندن نشان داد که اثراتی روشن پس از اجرای اولیه طرح مناطق کم انتشار در این شهر را شاهد خواهیم بود. تجزیه و تحلیل آمارهای ارائه شده از سوی سازمان کنترل کیفیت هوا نشان دهنده این مطلب بود که مقادیر دوده (کربن سیاه) و آلاینده $PM_{2.5}$ به میزان ۱۵٪ به صورت سالانه کاهش خواهد یافت. اتوبوس ها در مرکز شهر لندن در شرایط استانداردهای مناطق کم انتشار قرار گرفته اند. تاثیرات اجرای مناطق کم انتشار بر روی آلاینده PM_{10} بصورتی است که مقادیر اولیه این آلاینده افزایش دارد ولی در بلند مدت روند نزولی خود را طی خواهد نمود. البته ذکر این نکته ضروری است که شواهدی از کاهش غلظت این آلاینده در برآوردهای اولیه نیز مشاهده نشده است.

۶.۱۹ کشور ایتالیا

با اینکه طرح زمستانی مناطق کم انتشار در ایتالیا اجرا می شود اما اطلاعات دقیق و معتبری در این خصوص موجود نیست. از سوی دیگر طرح منطقه کم انتشار شهر میلان با اجرای شارژ تراکمی دارای اطلاعات بیشتری به نسبت دیگر مناطق می باشد.

۱.۶.۱۹ شهر میلان

طرح اجرا شده برای شهر میلان متفاوت با دیگر مناطق در اروپا می باشد. طرح اجرا شده در این شهر در ابتدا بصورت ارائه شارژهای تراکمی بوده و سپس مناطق کم انتشار به آن اضافه شده است. بطور کلی خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ دسترسی آزادانه به این مناطق را دارند. بطور متوسط میزان ترافیک در منطقه اکوپس^{۲۰} به میزان ۱۴,۴٪ کاهش یافته است. کل ترافیک شهر میلان نیز در حدود ۳,۴٪ کاهش نشان می دهد. این در حالی بود که طرح اکوپس سال اول اجرای خود را می گذراند.

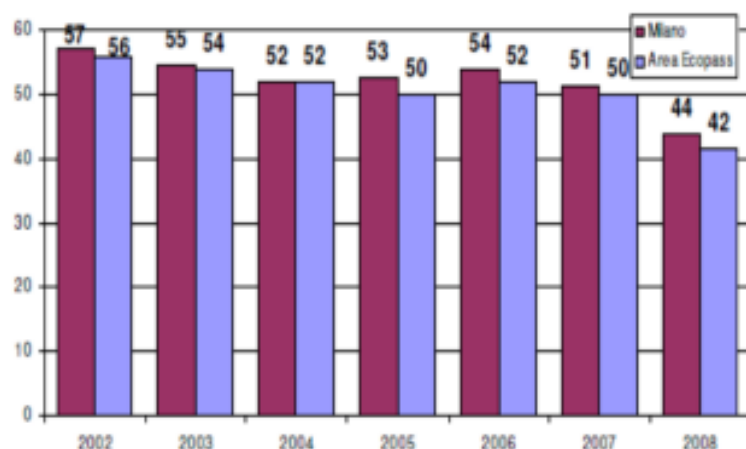
میزان برآوردها برای آلاینده های زیست محیطی ناشی از اجرای طرح اکوپس در شهر میلان قابل توجه است. با این حال بدون داشتن آمار و اطلاعات دقیق نمی توان در خصوص تاثیرات اجرای طرح صحبت نمود. برآوردها در خصوص اجرای طرح اکوپس نشان می دهد که آلاینده PM_{10} در حدود ۱۴٪ کاهش پیدا خواهد نمود. آلاینده CO_2 حدود ۹٪ و آلاینده NO_x حدود ۱۱٪ کاهش خواهند یافت.

جداول زیر نشان می دهند که آلاینده PM_{10} در مقایسه با سال های گذشته کاهش یافته است. جدول شماره ۱۷ این مطلب را بصورت آماری نشان می دهد.

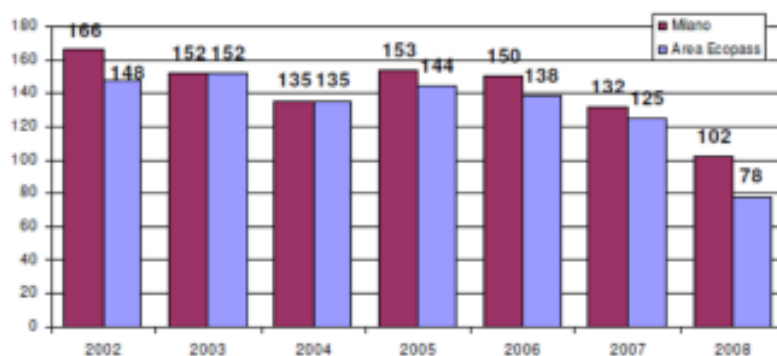
جدول ۶.۱۹ داده های آماری در خصوص آلاینده PM_{10} بین سال های ۲۰۰۸-۲۰۰۲

Measurement	Ecopass area	Outside Ecopass area
Annual average PM_{10} , ۲۰۰۲-۷	۵۲ $\mu g/m^3$	۵۴ $\mu g/m^3$
Annual average PM_{10} , ۲۰۰۸	۴۲ $\mu g/m^3$	۴۴ $\mu g/m^3$
% reduction annual average PM_{10}	۱۹٪	۱۵٪
No. PM_{10} LV exceedences ۲۰۰۲-۷	۱۴۰	۱۴۸
No. PM_{10} LV exceedences ۲۰۰۸	۷۸	۱۰۲
% reduction in LV exceedences	-۴۴٪	-۳۱٪

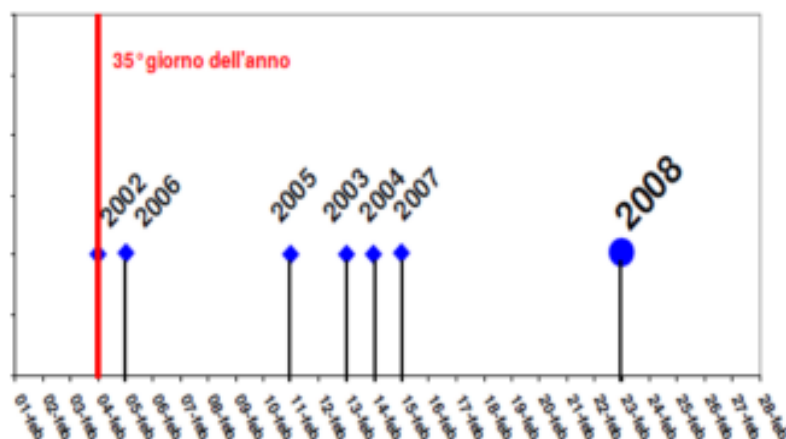
^{۲۰} Ecopass scheme



شکل ۱۷.۱۹ - میانگین سالیانه آلاینده PM_{10} در منطقه اکوپس (رنگ آبی) و شهر میلان (رنگ زرشکی)



شکل ۱۸.۱۹ - تعداد روزهایی که آلاینده PM_{10} بیش از ۵۰ میکروگرم بر متر مکعب بوده است. منطقه اکوپس رنگ آبی و شهر میلان رنگ زرشکی.

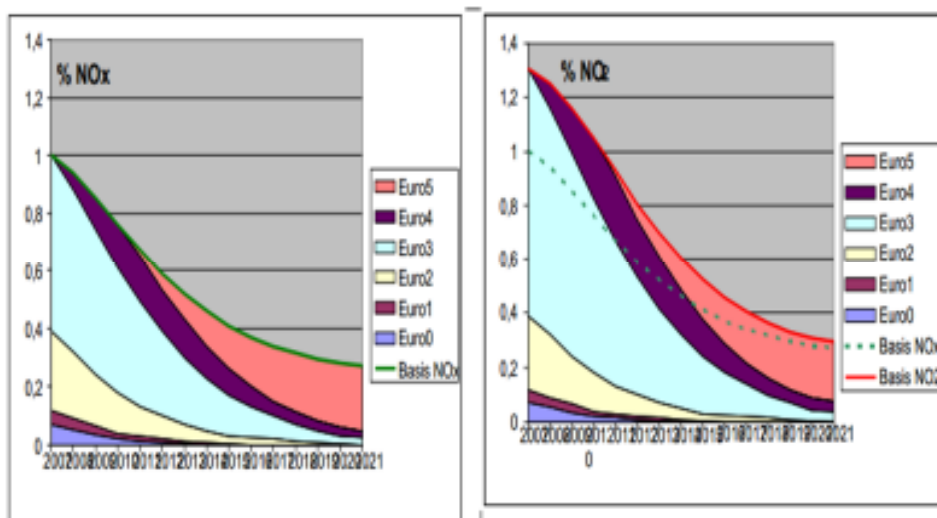
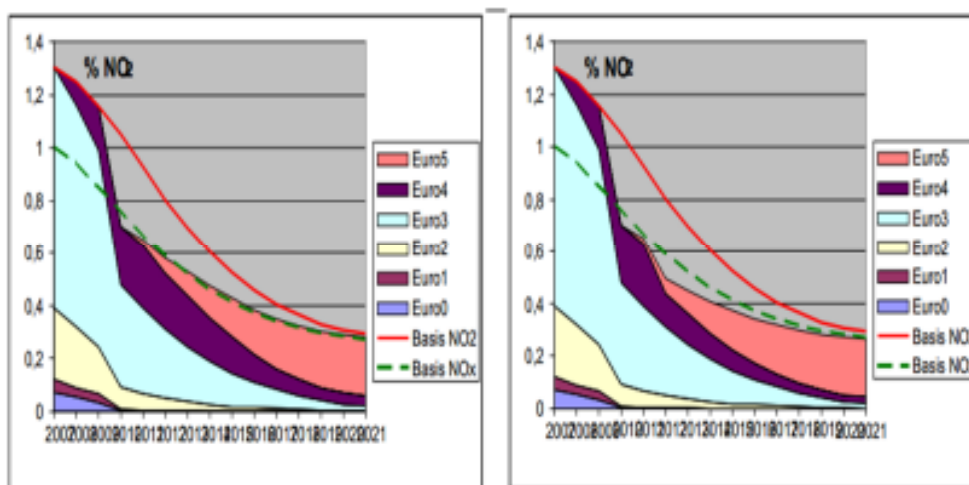


شکل ۱۹.۱۹ - تاریخ مقادیر بالا برای آلاینده PM_{10} در سال های مختلف

۷.۱۹ کشور نروژ

مطالعات امکان‌سنجی وزارت حمل و نقل نروژ فرض‌های مختلفی را برای اثرات اجرای این طرح در نظر گرفته‌اند. شروط و محدودیت‌هایی که برای اجرای این طرح در نظر گرفتند کاملاً متفاوت با شرایط دیگر مناطق کم‌انتشار می‌باشد. این در حالی است که برای خودروهای دارای استاندارد کمتر از یورو ۴ پرداخت شارژ سالیانه در نظر گرفته شده تا کاربران را به سمت استفاده از خودروهای جدیدتر و تعویض خودروی خود تشویق نمایند.

شکل زیر میزان انتشار آلاینده‌ها توسط خودروهای یورو ۳ و یورو ۴ را در سال ۲۰۰۷ نشان می‌دهد.

شکل ۲۰.۱۹ - درصد کاهش آلاینده‌های NO_x و NO_2 در مقایسه با سال ۲۰۰۷



شکل ۲۱.۱۹ - تاثیر اجرای مناطق کم‌انتشار، بدون استفاده از خودروهای دارای استاندارد یورو ۴ (سمت چپ) و با استفاده از خودروهای دارای استاندارد یورو ۴ (سمت راست)

شکل‌های فوق نشان می‌دهد که میزان آلاینده‌ها در انتهای سال ۲۰۱۲ حدود ۶۰٪ کاهش خواهند داشت.

۸.۱۹ روشهای مختلف اجرای مناطق کم‌انتشار

در این چند سال اخیر مناطق کم‌انتشار مختلفی را در نقاط مختلف اروپا با قوانین مختلف و اجراهای متفاوت شاهد بودیم که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌نمائیم.

۱.۸.۱۹ مناطق کم‌انتشار کشور هلند برای ون‌ها و وسایل نقلیه سبک

شهر آمستردام مطالعات و پژوهشهای خود برای خودروهای ون را در سال ۲۰۱۳ ادامه می‌دهد. مطالعات اولیه نشان می‌دهد که بهترین گروه برای خودروهای ون که می‌توان آنها را به عنوان هدف قرار داد خودروهای دارای استاندارد یورو ۴ هستند. ون‌ها تولیدکننده ۴۰٪ از آلاینده PM_{10} و ۲۵٪ از آلاینده NO_x در شهر آمستردام می‌باشند.

خودروهای ون دارای استاندارد یورو ۳ تولیدکننده بیشترین آلاینده NO_2 اولیه در میان رده‌های دیگر می‌باشند. به نظر می‌رسد با برنامه‌ریزی‌های انجام گرفته تا سال ۲۰۱۳، میزان تولید آلاینده‌ها توسط ون‌ها کاهش یابد.

البته ذکر این نکته ضروری می‌باشد که تحقیقات در مورد مناطق کم‌انتشار کشور آلمان نشان داد که نصب فیلتر DPF برای خودروهای ون دارای استاندارد یورو ۳ تاثیری بر تولید آلاینده NO_2 توسط آنها نداشته است.

یک تحقیق در شهر آمستردام نشان می‌دهد استفاده از وسایل نقلیه برقی تا سال ۲۰۱۵ دارای ۲ برابر قدرت اثر بیشتر به نسبت اجرای طرح مناطق کم‌انتشار برای وسایل نقلیه خواهد بود. شهرداری شهر آمستردام اعلام نموده است که برای اجرای طرح خودروی برقی مبلغ ۱۰ میلیون یورو سرمایه‌گذاری خواهد کرد. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۱۵ میلادی تعداد خودروهای برقی در شهر آمستردام به ۱۰۰۰۰ دستگاه برسد. در حال حاضر مشغول امکان‌سنجی برای ایجاد جایگاه‌های شارژ برای این خودروها در نقاط مختلف شهر می‌باشند. از سوی دیگر شهرداری این شهر در حال ایجاد ارتباط و بستن قرارداد با کارخانه‌ها و موسسات خصوصی که می‌توانند برای این طرح کمک نمایند و اجرای آن را تسهیل نمایند می‌باشد.

۲.۸.۱۹ الگوهای مختلف مناطق کم‌انتشار (استفاده از فیلترهای DPF) کشور دانمارک

در سال ۲۰۰۷ میلادی موسسه ملی محیط زیست این کشور اعلام نمود که دو طرح را برای اجرا در این کشور برای مناطق کم‌انتشار در نظر دارد. اول اجرای روزرسانی و نصب فیلترهای DPF برای وسایل نقلیه سنگین و دوم هیچ حالت دیگری! البته نصب این فیلترها از یک سو باعث کاهش آلاینده PM می‌شود اما از سوی دیگر آلاینده NO_2 را افزایش می‌دهد که این بر خلاف قوانین اتحادیه اروپا می‌باشد. با همه این تفاسیر مسئولین دانمارکی باید قوانین و محدودیت‌هایی را اعمال می‌نمودند که از قوانین اتحادیه اروپا پیروی نماید. از جمله این محدودیت‌ها اجرای طرح نصب



فیلترها برای خودروهای دارای استاندارد یوروی پایین تر بود که این خود تاثیر مثبتی بر انتشار آلاینده NO_x در این مناطق گذاشت.

جدول ۷.۱۹ طرح مناطق کم انتشار کشور دانمارک با تکیه بیشتر بر اجرای سیستم فیلتر DPF

Scenario	Annual average concentrations of NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) at 138 street sections	Number of street lines with an annual average NO_2 greater than $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
LEZ with DPF on HDVs, 2010	113%	112%
LEZ with DPF on half of the HGVs and new vehicles, 2010	102%	104%
LEZ with DPF on HDVs plus SCR on HDV, 2010	93%	88%
Scrapping of old petrol vehicles, 2010	96%	97%
LEZ with DPF on HDVs, plus the scrapping of old petrol vehicles, 2010	85%	48%
LEZ with DPF for HDVs, plus the scrapping of old petrol vehicles, 2015	90%	54%

توضیحات جدول: ستون سمت راست مربوط به تعدادی از خیابان ها می باشد که غلظت میانگین سالانه آن ها بیش از $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ است. در ستون سمت چپ نیز غلظت سالانه آلاینده NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) در ۱۳۸ خیابان می باشد. اجرای الگوی سنجش آلاینده NO_2 برای شهر کپنهاگن و فردریکسبرگ، الگوی آلمانی آن را به ما یادآوری می نماید که در آن اجرای فیلتر برای آلاینده NO_2 برای وسایل نقلیه سنگین نتایجی اینچنین را نشان داده بود.

جدول ۸.۱۹ مدل محاسبات آلاینده NO_2 برای شهرهای کپنهاگن و فردریکسبرگ



Policy measures	Content	Type of measure	Number of exceedances of NO ₂ limit value in 2010	List of priority according to number of exceedances of NO ₂ limit value in 2010	List of priority according to NO _x emissions in environmental zone	List of priority according to directly emitted NO ₂ emissions in environmental zone
German environmental zone regulation in Copenhagen	From January 1, 2010 all petrol-powered vehicles must be at least Euro 1 and all diesel-powered vehicles must be at least Euro 4 (or Euro 3 with particle filter).	Emission requirements in environmental zone	10	1-2	1	2
NO _x reduction equipment on heavy-duty vehicles	NO _x reduction equipment (Selective Catalytic Reduction) on all diesel-powered trucks and buses with Euro 3 or older.	Emission requirements in environmental zone	10	1-2	2	1

۳.۸.۱۹ منطقه رگیو امیلیا در شمال کشور ایتالیا

در شمال کشور ایتالیا و برای این منطقه طرح‌های مختلفی برای اجرای مناطق کم‌انتشار ارائه گردید. نشانه‌های کمی از تاثیر اجرای این طرح در منطقه رگیو امیلیا دیده شد ولی هیچگونه آمار و اطلاعات خاص و یا نحوه محاسبات و استانداردهای خاص برای گزارشات و تحلیل‌های در این خصوص ارائه نشد و یا در اصل وجود نداشت.

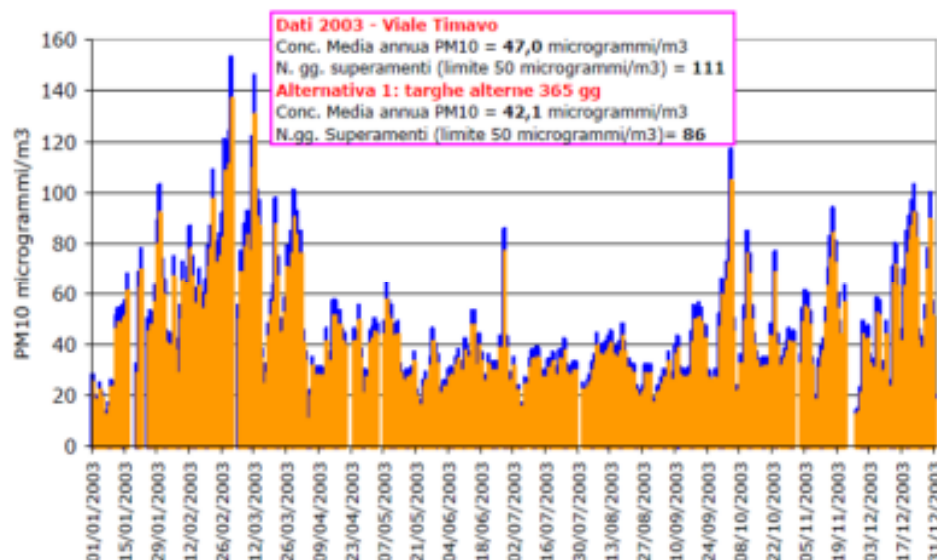
محدودیت‌ها در نظر گرفته شده برای منطقه کم‌انتشار به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- ممنوعیت ورود برای وسایل نقلیه بنزینی و یا دیزل دارای استاندارد یورو ۱ و ماقبل
- ۲- ممنوعیت ورود برای وسایل نقلیه بنزینی و یا دیزل دارای استاندارد یورو ۱ و ماقبل در زمان‌های برنامه‌ریزی شده (محدودیت زمانی)
- ۳- ممنوعیت ورود برای وسایل نقلیه بنزینی و یا دیزل دارای استاندارد یورو ۱ و ماقبل و جایگزینی خودروی خود با خودروهای دارای استاندارد یورو ۴

- ۴- ممنوعیت کامل ورود برای خودروهای مسافری و خودروهای سبک بنزینی و دیزل دارای استاندارد یورو ۱ و قبل از آن
- ۵- ممنوعیت کامل ورود برای خودروهای مسافری و خودروهای سبک بنزینی و دیزل دارای استاندارد یورو ۱ و قبل از آن در زمان‌های برنامه‌ریزی شده (محدودیت زمانی)

جدول ۹.۱۹ کاهش آلاینده‌ها در مدل‌های مختلف اجرای طرح منطقه کم‌انتشار

	Hp _۱	Hp _۲	Hp _۳	Hp _۴	Hp _۵
PM _{۱۰}	۱۷٪	۸٪	۱۲٪	۲۸٪	۱۴٪
NO _x	۲۰٪	۱۰٪	۱۸٪	۱۳٪	۱۳٪
CO	۴۸٪	۲۴٪	۳۷٪	۵۱٪	۲۶٪



شکل ۲۲.۱۹ - مدل سازی منطقه رجیو امیلیا

۹.۱۹ جنبه های مختلف آلاینده گی خودروها

۱.۹.۱۹ انتشار آلاینده NO_x اولیه از چالش های قانونی شهر هانوفر

در مورد شهر هانوفر، باید گفت که کاهش آلاینده NO_x نکته کلیدی تاثیر اجرای منطقه کم انتشار برای این شهر بوده است. همانطور که در جلسات هماهنگی برای مناطق کم انتشار در خصوص وسایل نقلیه سبک و انتشار آلاینده NO_x توسط آنها بحث شد، این مناطق برای کنترل این آلاینده توسط خودروهای سبک، بیشتر مورد نظر قرار گرفتند. کاهش آلاینده NO_x برای خودروهایی که دارای استاندارد یورو ۳ بودند و فیلترهای DPF برای آنها نصب شده بود در این مدت مشاهده شد.

این مطلب اجرای طرح را به سمت اجرای استاندارد یورو ۴ به عنوان طرح اصلی و استاندارد یورو ۳ به همراه نصب فیلترها را به عنوان شرط لازم برای ورود به این مناطق سوق می دهد.

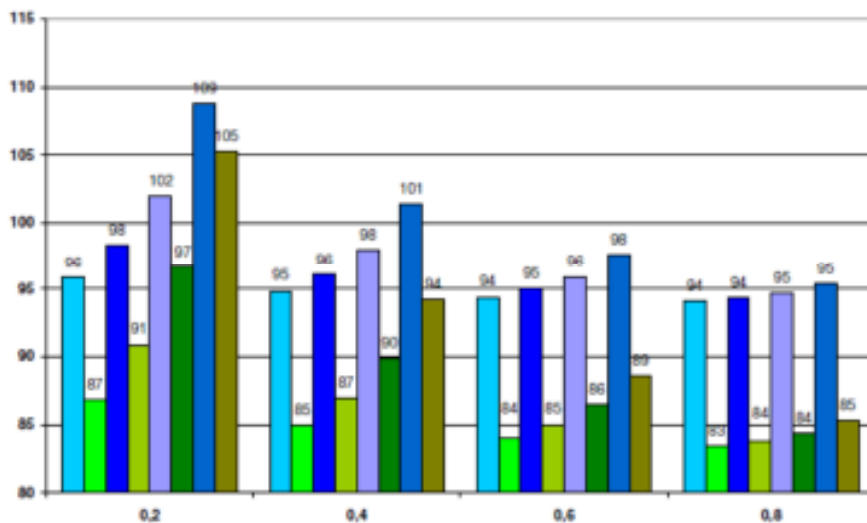
استانداردهای فیلترها باید قوانین مربوط به استانداردهای یورو که توسط اتحادیه اروپا تایید شده رعایت نمایند، نه اینکه فقط به آلاینده NO_x بپردازند بلکه باید آلاینده NO_x را به عنوان هدف مورد بررسی قرار دهند.

در حال حاضر بسیاری از فیلترهای DPF برای وسایل نقلیه سنگین بیشتر از ۳.۵ تن استفاده می شود که در تحقیقات مشخص شده که باعث افزایش آلاینده NO_x اولیه از ۱۰٪ به ۲۰-۴۰٪ شده است. فیلترهای فعال نباید باعث افزایش آلاینده NO_x شود، شاید لازم باشد تا فیلترها مراحل مختلف تست را دوباره پشت سر بگذارند.

در اینجا ۳ فاکتور مد نظر قرار می گیرد:



- ۱- بروزرسانی خودروهای دیزل و خودروهای سبک با اکزیکت^{۲۱} آلایندۀ NO_۲ اولیه را تا ۳۰٪ کاهش می دهد.
 - ۲- بروزرسانی خودروهای سنگین بدون اکزیکت (۸٪ آلایندۀ NO_۲ اولیه) می تواند ثابت باقی بماند. یا دو برابر تا ۱۵٪ و یا ۵ برابر تا ۴۰٪ افزایش یابد.
 - ۳- هرچقدر جایگزینی خودروهای دارای استاندارد پایین تر یورو با خودروهای دارای استاندارد های بالاتر یورو زودتر صورت پذیرد، مناطق کم انتشار نیز کاهش مقادیر کلی آلایندۀ NO_x را زودتر شاهد خواهند بود.
- آمارهای استفاده از سیستم های فیلتر مختلف در کشور آلمان در دسترس نمی باشد. با این حال سیستمی که شرکت مرسدس بنز (تولید کننده ۶۰٪ از خودروهای سنگین در کشور آلمان) به نصب آن توصیه نموده است، سیستم NO_۲ Neutral می باشد. اجرای این سیستم به همراه بروزرسانی خودروهای سبک این شرکت به معنی عدم افزایش در تولید آلایندۀ NO_۲ اولیه می باشد. این موضوع به انضمام کاهش ۱۰٪ در میزان انتشار آلایندۀ NO_x به علت مناطق کم انتشار، در مقایسه با BAU^{۲۲} (کسب و کار به طور معمول) تاثیر مثبتی در انتشار NO_x و NO_۲ را نشان می دهد. کاهش انتشار NO_x با مقادیر ثابت و یا افزایشی آلایندۀ NO_۲ به معنی کاهش در آلایندۀ NO می باشد. مدل های اجرا شده نشان می دهند که ۴۰-۶۰٪ از کل غلظت NO_۲ ناشی از انتشار NO است. این مساله بر اثر اجرای طرح مناطق کم انتشار و اجرای سیستم فیلتر بوجود آمده است. این بدین معنی است که اثرات کاهشی اجرای طرح برای آلایندۀ NO_۲ (بین ۶-۱۶٪) قابل مقایسه با طرح اجرا شده دیگر یعنی BAU (۶٪) می باشد.



شکل ۲۳.۱۹ - درصد آلایندۀ NO_۲ ناشی از NO

^{۲۱} oxicat

^{۲۲} Business as usual



BAU with NO ₂ neutral DPF
LEZ with NO ₂ neutral DPF
BAU with 15% NO ₂ DPF
LEZ with 15% NO ₂ DPF
BAU with 25% NO ₂ DPF
LEZ with 25% NO ₂ DPF
BAU with 40% NO ₂ DPF
LEZ with 40% NO ₂ DPF

شکل ۲۴.۱۹ - مقایسه NO₂ کل ناشی از NO₂ مستقیم و NO₂ ناشی از تبدیل NO در برلین در اول سال ۲۰۰۸ (درصد)

مطالعاتی در این ارتباط در کشور هلند نشان داد، هیچ نشانه‌ای از اینکه متوسط آلاینده NO₂ توسط بروزرسانی وسایل نقلیه سبک افزایش می‌یابد پیدا نشده است. ۳ مطالعه فرعی در این زمینه انجام شد:

۱- ۴ فیلتر توسط موسسه ADAC تست شده است که همه آنها کاهش در میزان آلاینده های NO_x و NO₂ را به میزان ۳۰٪ نشان می‌دهند.

۲- ۴ فیلتر توسط شرکت فولکس واگن تست شد که در یکی از فیلترها افزایش آلاینده NO₂ دیده شد.

۳- ۴ فیلتر نیز توسط موسسه UBA تست شد. فیلتر اول افزایش کمی در تست بارگذاری کم بود (از ۲۵٪ آلاینده NO₂ به ۲۵٪ آلاینده NO_x)، فیلتر دوم در تمام بارگذاری‌ها کاهش را از ۴۰٪ به ۲۰٪ نشان داد، فیلتر سوم در فشار بار بالاتر افزایش در مقادیر را نشان داد (از ۵٪ به ۲۵٪) و فیلتر چهارم در تست‌های اولیه افزایش در مقادیر را از میزان ۳۷٪ به ۴۵٪ و در تست‌های با بار بالاتر افزایش مقادیر را از ۱۵٪ به ۲۷٪ نشان داد.

در کشور آلمان محدودیت در مناطق کم انتشار برای همه وسایل نقلیه در نظر گرفته شده است. اگر قرار بود که این طرح فقط برای وسایل نقلیه سنگین باشد در این صورت هزینه محاسبات برای این وضعیت افزایش پیدا می‌نمود. به این دلیل که بروزرسانی خودروهای سبک قابل مقایسه با بروزرسانی خودروهای سنگین نمی‌باشد. در کشور هلند (که محدودیت مناطق کم انتشار برای وسایل نقلیه سنگین می‌باشد) به دنبال کاهش میزان آلاینده‌گی NO₂ از طریق کمک مالی به کاربرانی که فیلترهای نصب شده در خودروی آنها باعث افزایش انتشار آلاینده NO₂ شده است می‌باشند، یعنی آن کاربران فیلترهای جدیدی را نصب و استفاده نمایند که میزان آلاینده NO₂ را افزایش ندهند.

۲.۹.۱۹ فیلترهای DPF جزئی و کلی

برای کیفیت هوا، بهترین گزینه برای مناطق کم انتشار استفاده از فیلترهای DPF کامل برای خودروها می‌باشد که این فیلترها آلاینده NO₂ اولیه را افزایش ندهند. متأسفانه به دلیل قانون آزادی جابجایی در اتحادیه اروپا، استانداردها بر اساس استانداردهای یورو تبیین شده‌اند. تا زمانی که گواهینامه خاصی برای رعایت استانداردها و استفاده از فیلترهای جدید برای همه کشورها بصورت یکسان تهیه نشود قوانین اتحادیه اروپا اجازه استفاده از هر دو نوع فیلتر که هم آلاینده اولیه را افزایش می‌دهد و هم ثابت نگه می‌دارد را می‌دهد.



استفاده از فیلترهای کامل، آلاینده PM را بین ۹۵-۹۹٪ کاهش می دهد، همچنین ذرات بسیار ریز (که باعث ایجاد سرطان می گردد و برای سلامتی مضر هستند) همانند ذرات بزرگتر را نیز کاهش می دهد.

فیلترهای جزئی برای وسایل نقلیه سبک تنها بهره وری برای فیلتر ۳۷٪ از آلاینده PM را دارند. فیلترهای جزئی برای وسایل نقلیه سنگین ۱۱-۲۴ تن بطور متوسط کارایی کاهش ۳۶-۴۰٪ فیلتراسیون را در شهر و ۳۰٪ را در اتوبان ها دارند.

این مطلب موید آن است که استفاده از فیلترهای جزئی به خوبی فیلترهای کامل نمی باشد و تا زمانی که استاندارد درستی تهیه و تنظیم نشود نمی توان انتظار بیشتری از کیفیت هوا در این مناطق داشت.

۳.۹.۱۹ تحقیقات در خصوص تاثیرات آلاینده NO_۲ در کشور هلند

در هلند تحقیقات اخیر و محاسبات جدید، چشم انداز بهتری را در خصوص تولید و انتشار آلاینده ها با رعایت استاندارد یورو ۵ به دست می دهد. این محاسبات جدید در خصوص آلاینده NO_۲ نشان می دهد که تولید این آلاینده در کامیون ها در شرایط معمول شهری ۳ برابر حد مجاز می باشد و از سوی دیگر بسیار بیشتر از برآوردهای دنیای واقعی در شرایط آزمایشگاهی به نظر رسیده است.

تنها در سرعت های بالا - بطور مثال اتوبان ها- سیستم کنترل انتشار آلاینده های NO_x به خوبی عمل می نماید. آزمایش های جدید رانندگی پویا (بااحترام به آزمایشات قبلی) برای استانداردهای یورو ۳ نشان می دهد که میزان آلاینده NO_x در زمان کارکرد افزایش یافته است. این نتایج حاکی از آن است که اجرای مناطق کم انتشار (و دیگر اقدامات اصلاح کننده وسایل نقلیه) که باعث تشویق کامیون های قدیمی و جایگزینی آنها با مدل های جدید دارای استاندارد یورو ۵ می شود با آن چیزی که تا امروز در مورد آن برآورد می شده متفاوت بوده و تاثیر کمتری داشته است. با این حال هنوز هم مناطق کم انتشار اثر مثبت خود را دارند.

به نظر می رسد تحقیق بر روی تاثیرات مناطق کم انتشار کار بیشتری را طلب می کند و این زمانی موثرتر خواهد بود که اطلاعات و آمار کافی و خوب در خصوص این مناطق در هر زمانی در دسترس باشد.

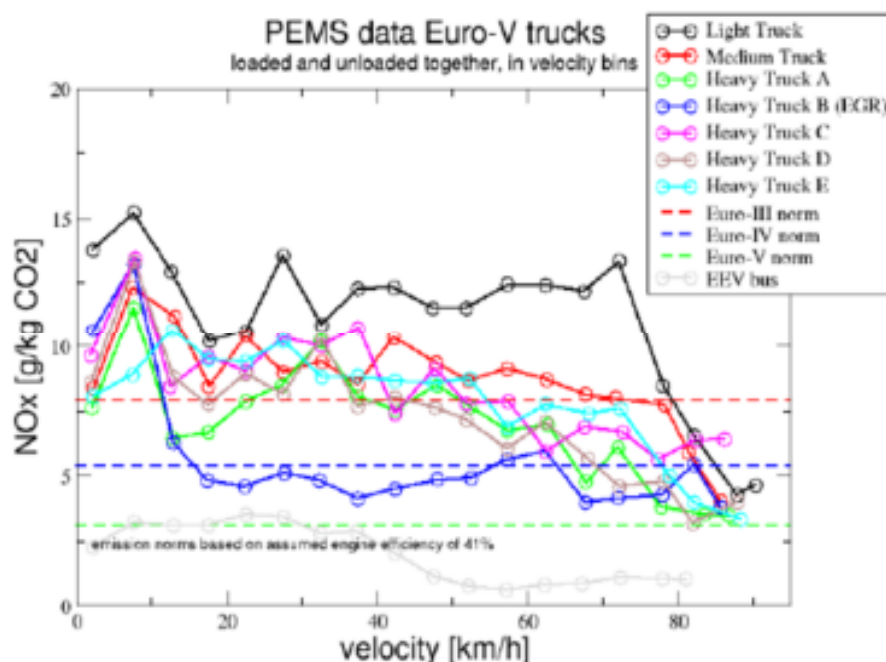
به نظر می رسد استفاده از کامیون هایی که از سیستم EGR استفاده می کنند خوب است، اما در کشور هلند این کامیون ها کم می باشند.

شکل ۲۵،۱۹ نتایج حاصله را نشان می دهد. به عنوان یک آزمایش، از اتوبوس برقی که فیلتر DPF برای آن نصب شده بود - و مشکوک به انتشار آلاینده NO_۲ نیز بود- جدای از مقادیر بالای انتشار این آلاینده، این اتوبوس مقادیر پایین تر از حد استاندارد را برای مقادیر آلاینده های NO_x برای خود ثبت نمود. لازم به ذکر است که اتوبوس مورد نظر در شرایط تحقیق تست نشده بود بلکه در شرایط طبیعی شهری مورد آزمایش قرار گرفته بود.

البته انتظار نمی رود که این به عنوان یک دلیل برای تغییرات انتشار آلاینده NO_x مورد قبول واقع شود.



ضریب انتشار قبلی آلاینده NO_x در حالت واقعی برای وسایل نقلیه سنگین بر اساس تست‌های موتور و حالت شاسی ثابت که نزدیک به تست‌های ESC و ETC بوده انجام گرفته است. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۵ آلاینده‌گی ۱۰-۱۵٪ بیشتر از سطح استاندارد را نشان می‌دهند. این برنامه اندازه‌گیری ذرات منتشر شده، به عنوان یک سیستم و برنامه قابل حمل^{۲۳} برای آزمایش کامیون‌های جدید و مدرن دارای استاندارد یورو ۵ استفاده می‌شود. این برنامه و نتایج حاصله نشان از آن دارد که تلاش‌های بین‌المللی باید به سمت تغییر استانداردها به رعایت استاندارد یورو ۶ متمرکز شود.



شکل ۲۵.۱۹ - نتایج محاسبات PEMS برای کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۵

(velocity = سرعت)

با توجه به نتایج به دست آمده برای کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۵، به نظر می‌رسد که این نتایج شباهت زیادی با نتایج تست خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ داشت. از این رو کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۳ دوباره مورد آزمایش قرار گرفتند که آیا حتماً باید کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۵ جایگزین آنها بشوند یا خیر؟

این آزمایشات در کشور فنلاند و با شرایطی نظیر رانندگی طبیعی با محموله و همچنین همراه داشتن فیلترهای DPF که تاثیر کمی بر آلاینده NO داشتند انجام پذیرفت.

^{۲۳} -Portable Emission Measurement Sysem (PEMS)

جدول ۱۰.۱۹ ضرایب انتشار جدید و قدیم به لحاظ انتشار آلاینده CO_2

g/kg CO_2	standard	city	motorway	New city	New motorway
Euro-III	۷,۵	۸-۹	۸-۸,۵	۱۳	۱۱
Euro-V	۳,۱	۳,۵	۳-۳,۵	۱۰	۴

با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می رسد استاندارد یورو ۳ به نسبت استاندارد یورو ۵ دست کم گرفته شده بود. با توجه به نتایج به دست آمده، مشاهده می شود که میزان انتشار آلاینده ها در خودروهای دارای استاندارد یورو ۳ به میزان ۲۰-۴۰٪ بیشتر است. البته برای این استاندارد اثر پویایی که بیشتر در شهر کارایی دارد نادیده گرفته شد.

در این مطالعه، از لحاظ تاثیر بر مناطق کم انتشار، انتشار آلاینده NO_x در کامیون های دارای استاندارد یورو ۳ بالا و برای استانداردهای یورو ۵ بالاتر خواهد بود. با این حال، عناصر دیگر نیز در این میان مانند انتشار اولیه آلاینده NO_2 مهم هستند. با احتساب کاهش در آلاینده NO_2 مستقیم و افزایش این آلاینده در کامیون های دارای فیلترهای DPF و استاندارد یورو ۳، برای سال ۲۰۱۰ میلادی و بعد از آن تاثیرات روند کاهشی خواهند داشت. البته ذکر این نکته نیز ضروری است که این کاهش از تاثیرات دیده شده برای آلاینده NO_x بیشتر خواهد بود. برآوردهای اولیه در خصوص پیش بینی کاهش ۴-۶٪ غلظت آلاینده NO_2 در مناطق کنار جاده ای، به نصف خواهد رسید.

در برخی مناطق بخش قابل توجهی از کامیون های دارای استاندارد یورو ۳ با کامیون های جدید و دارای استاندارد یورو ۵ جایگزین شدند. با این حال کامیون های دارای استاندارد یورو ۱ و یورو ۲ قدیمی تر نیز از رفت و آمد در این مناطق منع شده اند.

**۲۰ پیوست ۱۰: فاکتورهای مختلف آلاینده ها**

ضرایب انتشار مورد استفاده که توسط کشورهای مختلف در این قسمت ارائه شده است.

جدول ۱۰.۲۰ ضرایب انتشار کنونی در کشور آلمان

Year	Vehicle category	Pollutant	Emissions category	Fuel	Emissions Factor	Units
۲۰۰۵	۲-wheeler	CO	Warm	P	۱۱,۰۶۴	[g/VKm]
۲۰۰۵	۲-wheeler	HC	Tank evaporation	P	۱,۹۵۱	[g/MV]
۲۰۰۵	۲-wheeler	HC	Warm	P	۱,۶۶۷	[g/VKm]
۲۰۰۵	۲-wheeler	NOx	Warm	P	۰,۳۲۸	[g/VKm]
۲۰۰۵	۲-wheeler	Part	Warm	P	۰	[g/VKm]
۲۰۰۵	LBus	CO	Warm	D	۲,۴۰۱	[g/VKm]
۲۰۰۵	LBus	HC	Warm	D	۰,۷۰۸	[g/VKm]
۲۰۰۵	LBus	NOx	Warm	D	۹,۹۰۶	[g/VKm]
۲۰۰۵	LBus	Part	Warm	D	۰,۲۸	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	CO	Start	P	۵۴,۶۹۸	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	CO	Start	D	۱,۳۷	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	CO	Warm	P	۶,۴۳۳	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	CO	Warm	D	۰,۲۲۵	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	HC	Start	P	۳,۱۹۹	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	HC	Start	D	۰,۲۲۶	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	HC	Stop/parking	P	۰,۶۵۹	[g/Stop]
۲۰۰۵	LGV	HC	Stop/parking	D	۰	[g/Stop]
۲۰۰۵	LGV	HC	Tank evaporation	P	۰,۸۶۱	[g/MV]
۲۰۰۵	LGV	HC	Tank evaporation	D	۰	[g/MV]
۲۰۰۵	LGV	HC	Warm	P	۰,۲۱۲	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	HC	Warm	D	۰,۰۴۳	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	NOx	Start	P	۱,۷۱۸	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	NOx	Start	D	۰,۲۲۱	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	NOx	Warm	P	۰,۶۴۹	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	NOx	Warm	D	۰,۷	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	Part	Start	P	۰	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	Part	Start	D	۰,۰۲۸	[g/Start]
۲۰۰۵	LGV	Part	Warm	P	۰	[g/VKm]
۲۰۰۵	LGV	Part	Warm	D	۰,۰۶۹	[g/VKm]
۲۰۰۵	car	CO	Start	P	۱۸,۰۴۳	[g/Start]
۲۰۰۵	car	CO	Start	D	۱,۶۹۹	[g/Start]
۲۰۰۵	car	CO	Warm	P	۱,۴۴۳	[g/VKm]
۲۰۰۵	car	CO	Warm	D	۰,۱۶۲	[g/VKm]
۲۰۰۵	car	HC	Start	P	۱,۲۸۸	[g/Start]
۲۰۰۵	car	HC	Start	D	۰,۲۱۲	[g/Start]
۲۰۰۵	car	HC	Stop/parking	P	۰,۴۰۲	[g/Stop]
۲۰۰۵	car	HC	Stop/parking	D	۰	[g/Stop]
۲۰۰۵	car	HC	Tank evaporation	P	۰,۳۵۹	[g/MV]
۲۰۰۵	car	HC	Tank evaporation	D	۰	[g/MV]
۲۰۰۵	car	HC	Warm	P	۰,۰۵۱	[g/VKm]

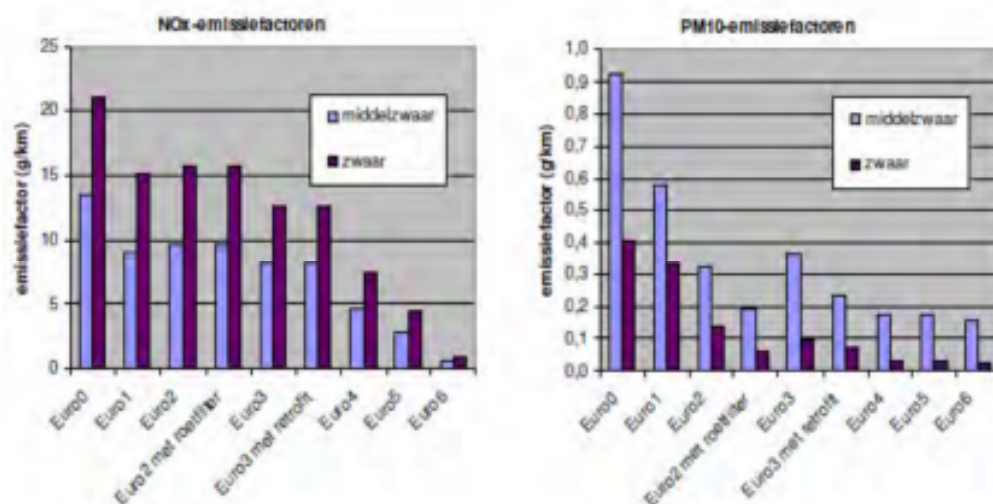


Year	Vehicle category	Pollutant	Emissions category	Fuel	Emissions Factor	Units
۲۰۰۵	car	HC	Warm	D	۰.۰۳۹	[g/VKml]
۲۰۰۵	car	NOx	Start	P	۰.۵۱۳	[g/Start]
۲۰۰۵	car	NOx	Start	D	۰.۱۳۲	[g/Start]
۲۰۰۵	car	NOx	Warm	P	۰.۱۷۸	[g/VKml]
۲۰۰۵	car	NOx	Warm	D	۰.۵۱	[g/VKml]
۲۰۰۵	car	Part	Start	P	۰	[g/Start]
۲۰۰۵	car	Part	Start	D	۰.۰۵۹	[g/Start]
۲۰۰۵	car	Part	Warm	P	۰	[g/VKml]
۲۰۰۵	car	Part	Warm	D	۰.۰۳۶	[g/VKml]
۲۰۰۵	RBus	CO	Warm	D	۱.۵۵۷	[g/VKml]
۲۰۰۵	RBus	HC	Warm	D	۰.۴۷	[g/VKml]
۲۰۰۵	RBus	NOx	Warm	D	۸.۷۹۶	[g/VKml]
۲۰۰۵	RBus	Part	Warm	D	۰.۲۰۳	[g/VKml]
۲۰۰۵	HGV	CO	Warm	D	۱.۳۰۳	[g/VKml]
۲۰۰۵	HGV	HC	Warm	D	۰.۲۶	[g/VKml]
۲۰۰۵	HGV	NOx	Warm	D	۷.۰۳	[g/VKml]
۲۰۰۵	HGV	Part	Warm	D	۰.۱۶۱	[g/VKml]
۲۰۱۰	۲-wheeler	CO	Warm	P	۷.۴۶۲	[g/VKml]
۲۰۱۰	۲-wheeler	HC	Tank eveporation	P	۱.۹۵۱	[g/MV]
۲۰۱۰	۲-wheeler	HC	Warm	P	۱.۰۳۷	[g/VKml]
۲۰۱۰	۲-wheeler	NOx	Warm	P	۰.۲۹۴	[g/VKml]
۲۰۱۰	۲-wheeler	Part	Warm	P	۰	[g/VKml]
۲۰۱۰	LBus	CO	Warm	D	۱.۸۳۷	[g/VKml]
۲۰۱۰	LBus	HC	Warm	D	۰.۵۶	[g/VKml]
۲۰۱۰	LBus	NOx	Warm	D	۷.۰۳۷	[g/VKml]
۲۰۱۰	LBus	Part	Warm	D	۰.۱۴۵	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	CO	Start	P	۳۹.۱۴۳	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	CO	Start	D	۱.۰۶۳	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	CO	Warm	P	۴.۶۹۸	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	CO	Warm	D	۰.۱۵۳	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	HC	Start	P	۱.۷۲۲	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	HC	Start	D	۰.۱۷۷	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	HC	Stop/parking	P	۰.۲۶۵	[g/Stop]
۲۰۱۰	LGV	HC	Stop/parking	D	۰	[g/Stop]
۲۰۱۰	LGV	HC	Tank evaporation	P	۰.۲۰۸	[g/MV]
۲۰۱۰	LGV	HC	Tank evaporation	D	۰	[g/MV]
۲۰۱۰	LGV	HC	Warm	P	۰.۰۹	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	HC	Warm	D	۰.۰۳۲	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	NOx	Start	P	۱.۳۱۴	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	NOx	Start	D	۰.۱۶۴	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	NOx	Warm	P	۰.۳۶	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	NOx	Warm	D	۰.۵۱۷	[g/VKml]
۲۰۱۰	LGV	Part	Start	P	۰	[g/Start]



Year	Vehicle category	Pollutant	Emissions category	Fuel	Emissions Factor	Units
۲۰۱۰	LGV	Part	Start	D	۰.۰۱۴	[g/Start]
۲۰۱۰	LGV	Part	Warm	P	۰	[g/VKm]
۲۰۱۰	LGV	Part	Warm	D	۰.۰۴۲	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	CO	Start	P	۱۰.۹۸۸	[g/Start]
۲۰۱۰	car	CO	Start	D	۱.۶۴۵	[g/Start]
۲۰۱۰	car	CO	Warm	P	۰.۹۵۷	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	CO	Warm	D	۰.۱۳۹	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	HC	Start	P	۰.۷۱۱	[g/Start]
۲۰۱۰	car	HC	Start	D	۰.۱۹۷	[g/Start]
۲۰۱۰	car	HC	Stop/parking	P	۰.۲۴	[g/Stop]
۲۰۱۰	car	HC	Stop/parking	D	۰	[g/Stop]
۲۰۱۰	car	HC	Tank evaporation	P	۰.۱۶۱	[g/MV]
۲۰۱۰	car	HC	Tank evaporation	D	۰	[g/MV]
۲۰۱۰	car	HC	Warm	P	۰.۰۱۸	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	HC	Warm	D	۰.۰۳۵	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	NOx	Start	P	۰.۲۴۵	[g/Start]
۲۰۱۰	car	NOx	Start	D	۰.۱۱۶	[g/Start]
۲۰۱۰	car	NOx	Warm	P	۰.۰۷	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	NOx	Warm	D	۰.۴	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	Part	Start	P	۰	[g/Start]
۲۰۱۰	car	Part	Start	D	۰.۰۴۱	[g/Start]
۲۰۱۰	car	Part	Warm	P	۰	[g/VKm]
۲۰۱۰	car	Part	Warm	D	۰.۰۲۲	[g/VKm]
۲۰۱۰	RBus	CO	Warm	D	۱.۳۹۴	[g/VKm]
۲۰۱۰	RBus	HC	Warm	D	۰.۴۸۷	[g/VKm]
۲۰۱۰	RBus	NOx	Warm	D	۶.۵۱۶	[g/VKm]
۲۰۱۰	RBus	Part	Warm	D	۰.۱۲	[g/VKm]
۲۰۱۰	HGV	CO	Warm	D	۱۰.۹۹	[g/VKm]
۲۰۱۰	HGV	HC	Warm	D	۰.۳۵۴	[g/VKm]
۲۰۱۰	HGV	NOx	Warm	D	۴.۶۹	[g/VKm]
۲۰۱۰	HGV	Part	Warm	D	۰.۰۹۱	[g/VKm]

Source: <http://www.hbefa.net>



Key: zwaar=heavy, Middel=medium, met rotofilter = with retrofit

شکل ۱۲۰ - ضرایب انتشار کشور هلند (مورد استفاده در مطالعات اصلی)

در مطالعات کشور دانمارک، استانداردهای آلاینده‌ها از استانداردهای تعیین شده اروپا تامین شده است. میزان انتشار آلاینده NO_x اولیه ۱۸٪ برای سال ۲۰۱۰، ۲۵٪ برای سال ۲۰۱۵ و ۲۴٪ برای سال ۲۰۲۰ تخمین زده شده است. در جدول زیر ضرایب انتشار که در مطالعات گوتنبرگ استفاده شده مشخص می‌باشد.



جدول ۲.۲۰ ضرایب انتشار در مطالعات گوتنبرگ

The tables below list emission factors (g/km) and fuel consumption (FC, in litres per km) for the different categories of heavy-duty vehicle.

Emission factors for city buses

	Without conversion	With catalytic converter	With particle filter	Gas buses with cat
1992 unregulated				
HC(g/km)	1.339			
CO(g/km)	11.69			
NO _x (g/km)	16.05			
FC(l/km)	0.377			
PM(g/km)	1.661			
1993 A30				
HC(g/km)	0.487	0.058	0.039	12.573
CO(g/km)	5.662	0.566	0.453	4.398
NO _x (g/km)	9.599	9.503	9.215	5.84
FC(l/km)	0.379	0.384	0.385	0.521
PM(g/km)	0.955	0.812	0.096	0.015
1996 A31				
HC(g/km)	0.361	0.043	0.029	7.306
CO(g/km)	8.759	0.876	0.701	2.245
NO _x (g/km)	11.432	11.318	10.975	4.343
FC(l/km)	0.369	0.374	0.375	0.496
PM(g/km)	0.533	0.453	0.053	0.015
2000 Eu 3				
HC(g/km)	0.217	0.026	0.017	2.040
CO(g/km)	4.598	0.460	0.368	0.093
NO _x (g/km)	8.166	8.084	7.839	2.840
FC(l/km)	0.369	0.374	0.375	0.496
PM(g/km)	0.355	0.302	0.036	0.015
2005 Eu 4				
HC(g/km)	0.151	0.018	0.012	1.500
CO(g/km)	3.285	0.328	0.263	0.200
NO _x (g/km)	5.716	5.659	5.487	2.000
FC(l/km)	0.369	0.374	0.375	0.500
PM(g/km)	0.071	0.060	0.007	0.010
2005 EEV				
HC(g/km)				
CO(g/km)				
NO _x (g/km)				
FC(l/km)				
PM(g/km)				

Emission factors for lorries <16 ton

	Without conversion		With catalytic converter		With particle filter	
	Without trailer	With trailer	Without trailer	With trailer	Without trailer	With trailer
1992 unregulated						
HC(g/km)	0.705	0.716				
CO(g/km)	4.279	5.475				
NO _x (g/km)	8.029	10.595				
FC(l/km)	0.171	0.223				
PM(g/km)	0.827	1.153				
1993 A30						
HC(g/km)	0.286	0.295	0.034	0.035	0.023	0.035
CO(g/km)	1.1	1.125	0.110	0.113	0.088	0.113
NO _x (g/km)	3.464	3.715	3.429	3.678	3.325	3.678
FC(l/km)	0.195	0.208	0.198	0.211	0.198	0.211
PM(g/km)	0.403	0.437	0.343	0.371	0.040	0.371
1996 A31						
HC(g/km)	0.205	0.213	0.025	0.026	0.016	0.026
CO(g/km)	2.627	4.236	0.263	0.424	0.210	0.424
NO _x (g/km)	5.21	6.894	5.158	6.627	5.002	6.627
FC(l/km)	0.183	0.248	0.186	0.251	0.186	0.251
PM(g/km)	0.147	0.209	0.125	0.178	0.015	0.178
2000 Eu 3						
HC(g/km)	0.123	0.128	0.015	0.015	0.010	0.015
CO(g/km)	1.379	2.224	0.138	0.222	0.110	0.222
NO _x (g/km)	3.721	4.781	3.684	4.734	3.573	4.734
FC(l/km)	0.183	0.248	0.186	0.251	0.186	0.251
PM(g/km)	0.098	0.139	0.083	0.118	0.010	0.118
2000 Eu 4						
HC(g/km)	0.085	0.089	0.010	0.011	0.007	0.011
CO(g/km)	0.985	1.589	0.099	0.159	0.079	0.159
NO _x (g/km)	2.605	3.347	2.579	3.314	2.501	3.314
FC(l/km)	0.183	0.248	0.186	0.251	0.186	0.251
PM(g/km)	0.020	0.028	0.017	0.024	0.002	0.024

Emission factors for lorries > 16 ton

	Without conversion	With catalytic converter	With particle filter			
	Without trailer	With trailer	Without trailer	With trailer		
1992 unregulated						
HC(g/km)	1.213	1.397				
CO(g/km)	9.532	15.723				
NO _x (g/km)	15.725	24.045				
FC(l/km)	0.363	0.534				
PM(g/km)	1.117	1.641				
1993 A30						
HC(g/km)	0.523	0.693	0.063	0.083	0.042	0.083
CO(g/km)	3.32	5.338	0.332	0.534	0.266	0.534
NO _x (g/km)	7.982	12.408	7.902	12.284	7.663	12.284
FC(l/km)	0.365	0.551	0.370	0.559	0.371	0.559
PM(g/km)	0.604	1.069	0.513	0.909	0.060	0.909
1996 A31						
HC(g/km)	0.356	0.396	0.043	0.048	0.028	0.048
CO(g/km)	4.984	8.928	0.498	0.893	0.399	0.893
NO _x (g/km)	9.417	14.112	9.323	13.971	9.040	13.971
FC(l/km)	0.323	0.527	0.328	0.534	0.328	0.534
PM(g/km)	0.329	0.57	0.280	0.485	0.033	0.485
2000 Eu 3						
HC(g/km)	0.214	0.238	0.026	0.029	0.017	0.029
CO(g/km)	2.617	4.687	0.262	0.469	0.209	0.469
NO _x (g/km)	6.726	10.080	6.659	9.979	6.457	9.979
FC(l/km)	0.323	0.527	0.328	0.534	0.328	0.534
PM(g/km)	0.219	0.380	0.186	0.323	0.022	0.323
2000 Eu 4						
HC(g/km)	0.089	0.099	0.011	0.012	0.007	0.012
CO(g/km)	0.981	1.758	0.098	0.176	0.078	0.176
NO _x (g/km)	3.363	5.040	3.330	4.990	3.229	4.990
FC(l/km)	0.323	0.527	0.328	0.534	0.328	0.534
PM(g/km)	0.029	0.051	0.025	0.043	0.003	0.043

**۲۱ پیوست ۱۱: ناوگان خودروها و تطابق اطلاعات****۱.۲۱ اطلاعات ناوگان وسایل نقلیه کشور آلمان****۱.۱.۲۱ شهر هیلبراون**

تعداد ۳۰۰۰ دستگاه از ۵۸۲۰۰ دستگاه وسیله نقلیه ثبت شده در شهر رفت و آمد دارند. همچنین تعداد ۱۸۰۰ دستگاه کامیون از ۵۲۰۰ کامیون موجود، با استانداردها سازگار نیستند.

۲.۱.۲۱ شهر برمن

تعداد کل وسایل نقلیه ثبت شده: ۳۳۵۰۰ دستگاه

۱- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد قبل از یورو ۲ و وسایل نقلیه بنزینی با استاندارد یورو ۰ : ۱۳۰۰ : ۰ دستگاه

۲- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۲ : ۲۵۰۰ دستگاه

۳- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۳ : ۴۴۰۰ دستگاه

۴- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۴ و وسایل نقلیه بنزینی دارای استاندارد یورو ۱ : ۲۵۴۰۰ دستگاه

۵- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۲ : ۲۵۰۰ دستگاه

۳.۱.۲۱ شهر مانهایم:

تعداد کل وسایل نقلیه ثبت شده: ۱۴۵۰۰۰ دستگاه

۱- تعداد وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد قبل از یورو ۲ و وسایل نقلیه بنزینی با استاندارد یورو ۰ : ۱۲۰۰۰ دستگاه

۲- تعداد ۳۰۰۰ دستگاه خودرو نیز در مرکز شهر حضور دارند.

جدول زیر تعداد خودروهای ثبت شده در شهر مونیخ قبل و بعد از اجرای طرح مناطق کم انتشار را نشان می دهد. تغییر در ناوگان شهری به دلیل اجرای طرح، درآمد ناوگان و طرح ملی اجرا شده می باشد.

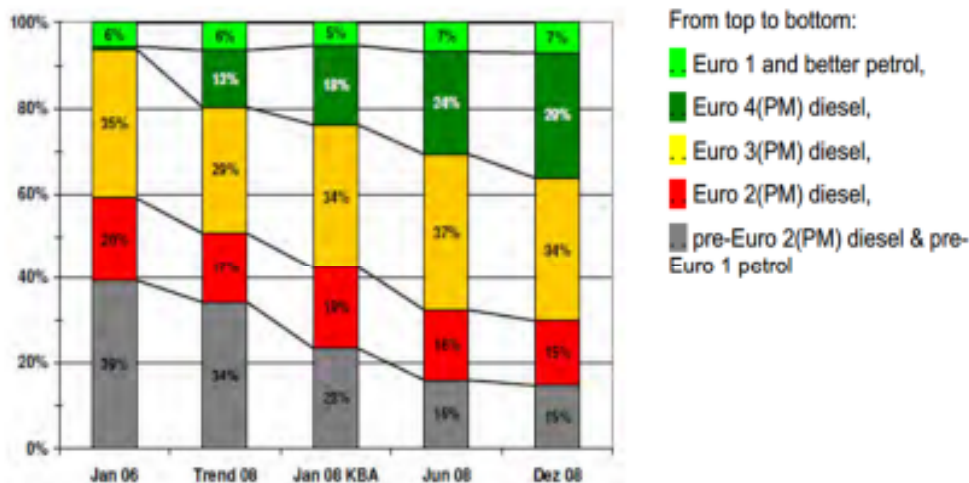
جدول ۱.۲۱ تعداد خودروهای ثبت شده در مونیخ قبل و بعد از اجرای مناطق کم انتشار به تفکیک نوع برچسب

	October ۲۰۰۸	September ۲۰۰۹	Difference	% difference
No, red or yellow sticker	۸۷,۲۲۳	۷۳,۳۶۶	-۱۳,۸۷۵	۱۶٪
No sticker	۲۳,۵۵۹	۱۷,۸۵۲	-۵,۷۰۷	-۲۴٪
Red sticker	۱۴,۵۵۰	۱۱,۹۱۲	-۲,۶۳۸	-۱۸٪
Yellow sticker	۴۹,۱۱۴	۴۳,۶۰۲	-۵,۵۱۲	-۱۱٪
Green sticker	۵۲۰,۸۶۵	۵۳۳,۲۹۵	۱۲,۴۳۰	۲٪
Fewer vehicles			-۱,۴۳۷	-۱۰٪

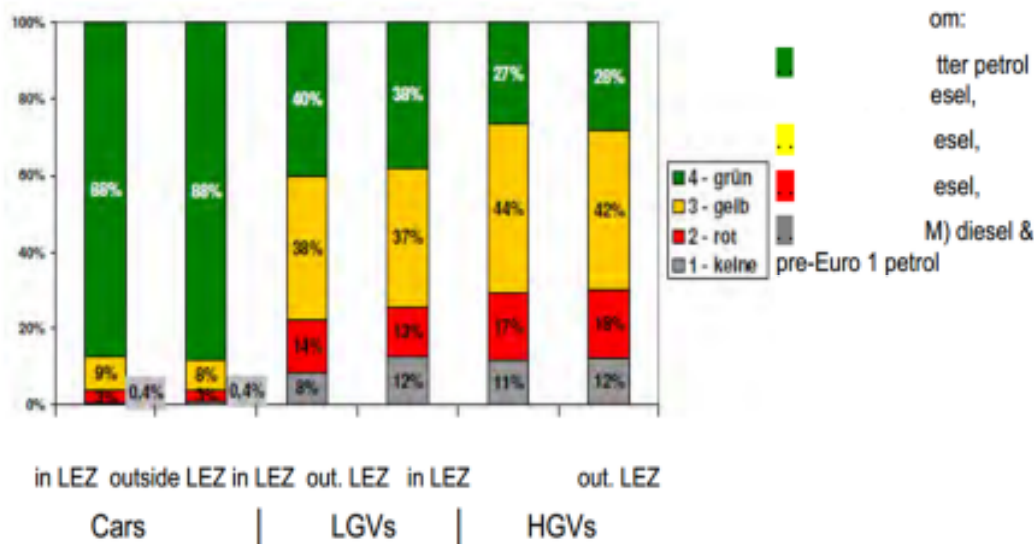


۴.۱.۲۱ شهر برلین:

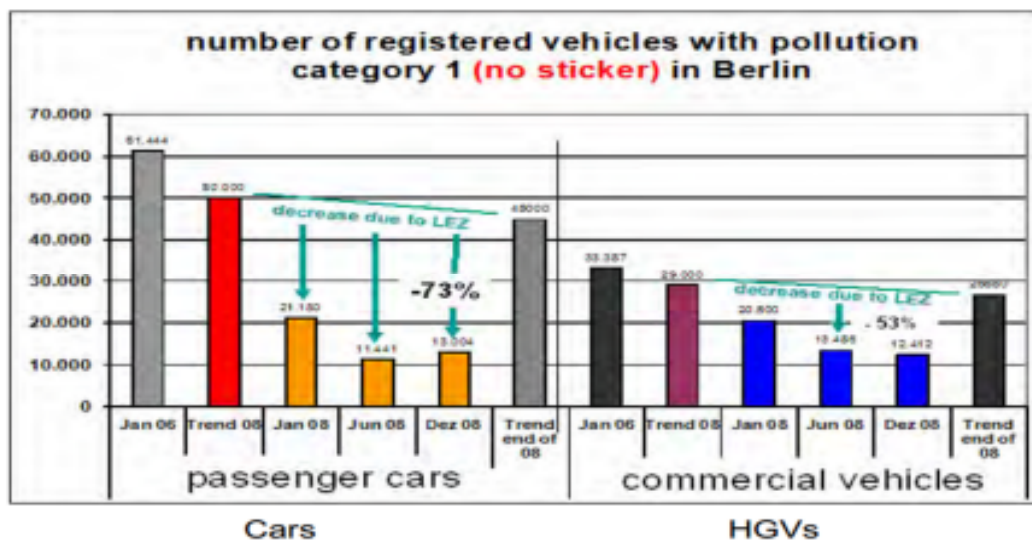
در ژانویه سال ۲۰۰۸، ۲۸۸۰۰ دستگاه خودروی غیر استاندارد کمتر از میزان مورد انتظار ثبت شدند و در ماه دسامبر همان سال تعداد ۱۴۳۰۰ دستگاه کامیون با استاندارد قبل از یورو کمتر از حد مورد نظر ثبت شدند.



شکل ۱.۲۱ - پیشرفت ناوگان باری شهر برلین



شکل ۲.۲۱ - پیشرفت ناوگان باری شهر برلین



شکل ۳.۲۱ - تغییر در ناوگان وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد کمتر از یورو ۲ و وسایل بنزینی یورو ۰ ثبت شده
فرضیاتی که شهر برلین بر اساس آن ناوگان وسایل نقلیه را تغییر داد: (جدول زیر)

جدول ۲.۲۱ استانداردهای شهر برلین برای عبور و مرور وسایل نقلیه

Proportion of HGVs >12T retrofitted (also due to Maut incentives) 80%

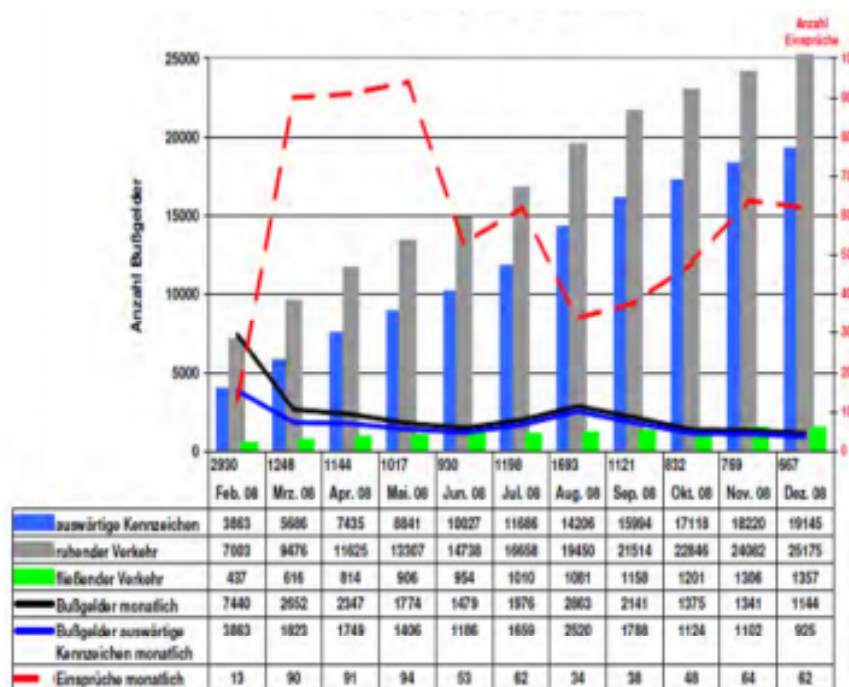
Proportion of Euro 3 vehicles retrofitted due to LEZ in 2010 80%

Fleet change for BAU:

- Pre-Euro 3 car and goods vehicles (GVs) <7.5T
-10% per year (2008 & 9) replacement: 20% to Euro 3, 80% to Euro 4
- Pre-Euro 3 HGVs >7.5T
-10% per year (2008 & 9) replacement: 20% to Euro 3, 20% to Euro 4, 60% to Euro 5
- Euro 3 car and GV's <7.5T
-8% per year (2008 & 9): replacement 100% Euro 4
- Euro 3 HGVs >7.5T
-8% per year (2008 & 9): replacement 100% Euro 5

Fleet change for LEZ with Euro 4 from 1.1.2010:

- | | | |
|---|--|--|
| • Pre-Euro 4 cars
2% receive exemptions
20% to Euro 3 with DPF
78% to Euro 4 | • Pre-Euro 4 HGVs <12T
5% receive exemptions
30% to Euro 3 with DPF
65% to Euro 4 | • Pre-Euro 4 HGVs >12T
5% receive exemptions
30% to Euro 3 with DPF
65% to Euro 5 |
|---|--|--|



Key: Anzahl Bussgelder= number of penalties.

Non-Berlin number plates
stationary vehicles (enforced)
travelling vehicles (enforced)
monthly penalties
monthly penalties from vehicles registered outside Berlin
monthly complaints/ stated refusals to pay because of xyz reason

شکل ۴.۲۱ - جریمه برای وسایل نقلیه فاقد برچسب

توضیح شکل: تیتیر سمت چپ شکل بالا تعداد جریمه‌ها می‌باشد.

۵.۱.۲۱ شهر بادن ورتمبرگ:

به نسبت سال ۲۰۰۷ میلادی تعداد وسایل نقلیه مجهز به فیلتر DPF به نسبت $\frac{3}{4}$ بیشتر شده است. تعداد خودروهای ثبت شده در اشتوتگارت به نسبت سال ۲۰۰۷ به میزان ۱۰٪ افزایش داشته است. در منطقه Bundesstraße در اشتوتگارت، بیش از ۷۰٪ از وسایل نقلیه دارای استاندارد یورو ۴ می‌باشند (بیش از ۸۰٪ از خودروها و ۴۵٪ از کامیون ها). تنها ۵٪ از این ناوگان دارای وسایل نقلیه دیزل دارای استانداردهای کمتر از یورو ۲ و یا وسایل نقلیه بنزینی کمتر از استاندارد یورو ۱ بودند.

۶.۱.۲۱ شهر برمن

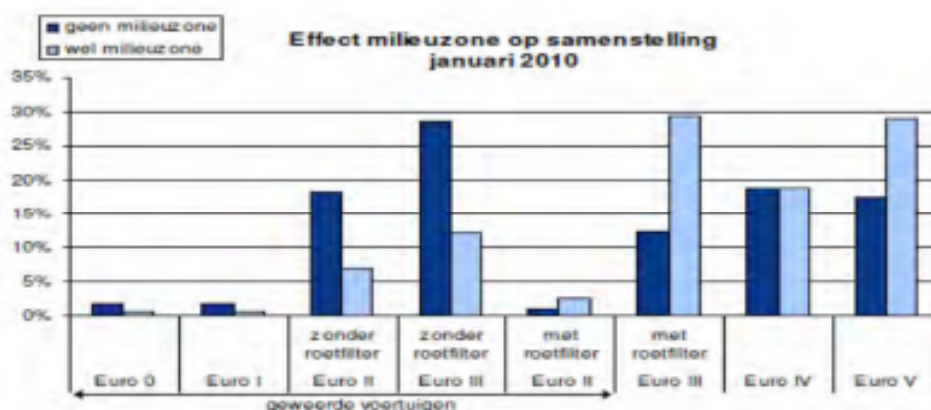
تعداد وسایل نقلیه ثبت شده در این شهر تا ماه نوامبر سال ۲۰۰۷ تعداد ۳۳۵۰۳ دستگاه بوده است. تعداد ۳۷۷۸ خودرو دارای استاندارد یورو ۳ و تعداد ۸۱۴۲ دستگاه خودرو نیز دارای استاندارد یورو ۴ بودند.



جدول ۳.۲۱ تعداد خودروهای برآورد شده شهر برمن برای سال ۲۰۱۰

Vehicle type	Emissions standard		%of the emissions type	
	Low emissions	High Emissions	Low Emissions	High Emissions
Car	Euro ۳ & better	Euro ۲ & less	۹۱,۳۰٪	۸,۷۰٪
LGV < ۳,۵ T	Euro ۴ & better	Euro ۳ & less	۶۰,۴۰٪	۳۹,۶۰٪
HGV ۳,۵-۷,۵ T	Euro ۴ & better	Euro ۳ & less	۳۸,۷۰٪	۶۱,۳۰٪
HGV ۷,۵-۱۲ T	Euro ۴ & better	Euro ۳ & less	۴۳,۶۰٪	۵۶,۴۰٪
HGV > ۱۲ T	Euro ۵	Euro ۴ & less	۳۰,۶۰٪	۶۹,۴۰٪

۲.۲۱ اطلاعات وسایل نقلیه کشور هلند



شکل ۵.۲۱ - استانداردهای وسایل نقلیه کشور هلند (قبل و بعد از اجرای طرح)

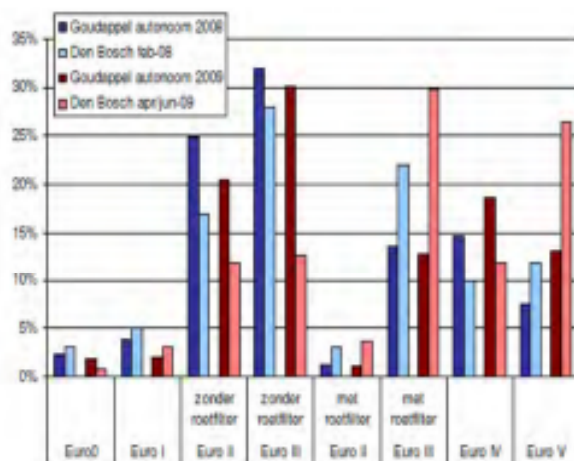
توضیحات جدول: رنگ آبی پررنگ بدون مناطق زیست محیطی و آبی کم رنگ با مناطق زیست محیطی می باشد. تیتیر جدول نیز تاثیر مناطق زیست محیطی در ژانویه ۲۰۱۰ می باشد.

در شهر دن بوش وسایل نقلیه در مدت دو سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ مورد رصد قرار گرفته اند. این مطلب به ما کمک می کند که تاثیر اجرای طرح را در مدت دو سال در یک منطقه نیز مشاهده نماییم.

با توجه به شکل زیر، تغییر و نوسازی ناوگان تاثیرات مثبتی بر کیفیت هوا دارد. البته اثبات دقیق تر این موضوع احتیاج به مطالعات بیشتری در این خصوص دارد. البته از جمله مواردی که بر کیفیت هوا تاثیر داشته اند می توان به ارائه معافیت های کمتر و استفاده بیشتر از سیستم فیلتر DPF برای وسایل نقلیه می باشد.



جدول ۴.۲۱ استانداردهای خودروها در شهر دن بوش در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹



Key: Goudappel autonoom=composition used in this study, independently estimated by the study authors. Zonder=without, roetfilter=dpf, met=with

۳.۲۱ میزان موفقیت در کشور هلند

اطلاعات زیر با استفاده از داده‌ها و آمارهای منابع مختلف در این کشور به دست آمده است.

۱- میزان ۰.۵ میلیون یورو جریمه در مناطق کم‌انتشار در طی سه هفته از دو ماه سپتامبر و اکتبر ثبت شده است.

۲- از زمان استفاده از دوربین‌های نظارتی حدود ۳۰۰۰ راننده کامیون به میزان ۱۵۰ یورو جریمه شده‌اند.

۳- تعداد ۱۵۰ دستگاه خودرو از ۷۰۰۰ خودرو که روزانه وارد آمستردام می‌شدند جریمه شده‌اند.

قبل از اجرای دوربین‌های نظارتی:

۴- در دن بوش در حدود ۸۰٪ از کامیون‌ها محدودیت را قبول نمودند.

۵- در شهر آیندهون حدود ۹۱٪ از وسایل نقلیه طرح را قبول نمودند.

۶- در شهر تیلیورگ ۸۵٪ از خودروها طرح را رعایت نمودند که این عدد در سال قبل ۷۷٪ بوده است.

۷- کامیون‌های دارای استانداردهای قبل از یورو ۲ از ۶٪ به ۰.۶٪ کاهش پیدا کردند.

۸- کامیون‌های دارای استاندارد یورو ۲ و یورو ۳ و فیلتر DPF از ۳۹٪ به ۴۳٪ افزایش پیدا کردند.

۹- در شهر بردا ۷۷٪ از خودروها خود را منطبق با استانداردها نمودند و



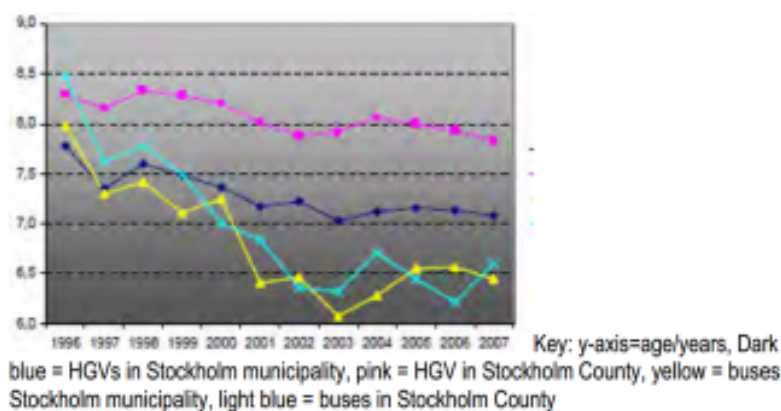
۴.۲۱ کشور دانمارک

قبل از اجرای طرح مناطق کم‌انتشار، دولت تخمین زده است که برای فاز اول طرح تعداد ۶۸۰۰ دستگاه خودرو و برای فاز دوم تا سال ۲۰۱۰ میلادی تعداد ۷۲۰۰ دستگاه خودرو به فیلترهای DPF مجهز شوند.

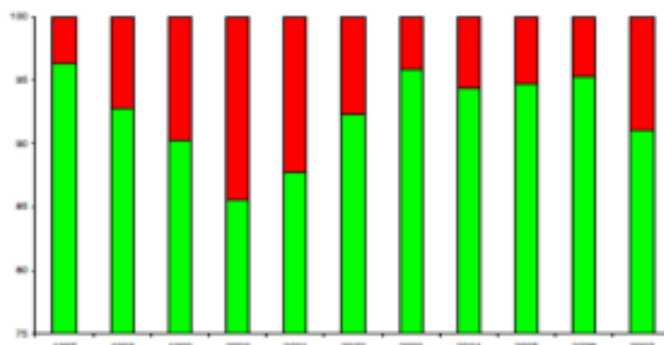
۵.۲۱ کشور سوئد

۱.۵.۲۱ شهر استکهلم

توضیحات شکل: شکل زیر نشان دهنده میانگین سن ناوگان خودروهای سنگین می‌باشد.



شکل ۶.۲۱ - متوسط سن ناوگان دیزل سنگین بین سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۰۷



شکل ۷.۲۱ - میزان انطباق با مناطق کم‌انتشار در شهر استکهلم (سبز = انطباق و قرمز عدم انطباق)

۶.۲۱ شهر لندن

جدول ۵.۲۱ تخمین تطبیق وسایل نقلیه با مناطق کم‌انتشار تا سال ۲۰۰۷ میلادی

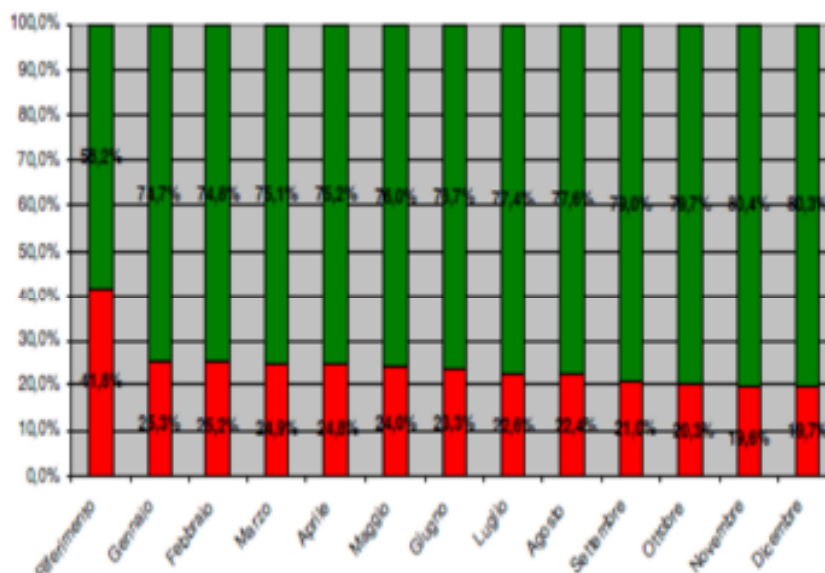


Data source/vehicle type	Gross annual change 2007	Estimated background change 2007	Estimated scheme-attributable change 2007
N3 HGVs			
- UK national fleet (licensing data)	7%	4%	3%
- London registered fleet (licensing data)	13%	4%	9%
- Camera data unique vehicles (annual)	10%	5%	5%
- Camera data vehicle-kilometres (annual)	10%	4%	6%
- LAB projected (on national fleet turnover)	8%	n/a	n/a
N2 HGVs			
- UK national fleet (licensing data)	7%	6%	1%
- London registered fleet (licensing data)	10%	8%	3%
- Camera data unique vehicles (annual)	9%	6%	5%
- Camera data vehicle-kilometres (annual)	9%	6%	4%
- LAB projected (on national fleet turnover)	8%	n/a	n/a
M3 buses and coaches			
- UK national fleet (licensing data)	5%	3%	-2%
- London registered fleet (licensing data)	2%	-4%	-5%
- Camera data unique vehicles (annual)	3%	-1%	3%
- Camera data vehicle-kilometres (annual)	0%	4%	-4%
- LAB projected (on national fleet turnover)	c. +2%	n/a	n/a

۷.۲۱ کشور ایتالیا

۱.۷.۲۱ شهر میلان

اجرای طرح اکوپس تاکنون تاثیر بسیار زیادی بر ناوگان وسایل نقلیه در این شهر داشته است. خودروهایی که بیشتر آلوده کننده هستند در کلاس ۳-۵ (بطور کلی یورو ۱ و ۲، خودروهای باری یورو ۳ و اتوبوس های یورو ۴) حدود ۵۶,۷٪ کاهش داشته اند- حدود ۵ میلیون دستگاه در سال- و وسایل نقلیه که در کلاس ۱-۲ قرار می گیرند به میزان ۵,۵٪ یا ۶۷۷,۰۰۰ دستگاه در سال افزایش یافته اند.



شکل ۸.۲۱ - خودروهای طرح اکوپس و تطابق با سیستم فیلتر (خودروهایی که پرداخت نمودند رنگ قرمز و خودروهایی که پرداخت نکردند سبز)



۸.۲۱ اطلاعات کامل در خصوص شهر برلین برای آلاینده NO_2 اولیه

این یک ترجمه از تحقیق دکتر آنت روتربرگ در خصوص شهر برلین با عنوان " فاز دوم مناطق کم انتشار: تاثیر روزرسانی بر انتشار مستقیم NO_2 " می باشد.

این یک ترجمه رسمی نیست ولی یک ترجمه با حفظ نکات کلیدی از گزارش می باشد.
با رعایت استاندارد یورو ۴ برای مناطق کم انتشار برای همه وسایل نقلیه، و نصب فیلتر DPF برای بیشتر خودروهای سبک یورو ۳، میزان آلاینده NO_2 اولیه به تعادل خواهد رسید. (بر طبق تحقیق موسسه ADAC و UBA و تولیدکنندگان DPF)

روزرسانی وسایل نقلیه دیزلی و سبک با آگزوکت کاهش ۳۰٪ از میزان آلاینده NO_2 اولیه را به همراه داشته است. روزرسانی وسایل نقلیه سنگین بدون آگزوکت (انتشار ۸٪ در حالت اصلی و نرمال) می تواند ثابت بماند، دو برابر تا ۵٪ و یا ۵ برابر تا ۴۰٪ افزایش یابد.

آمارهای استفاده از سیستم های فیلتر مختلف در کشور آلمان در دسترس نمی باشد. با این حال سیستمی که شرکت مرسدس بنز (تولید کننده ۶۰٪ از خودروهای سنگین در کشور آلمان) به نصب آن توصیه نموده است، سیستم NO_2 Neutral می باشد. اجرای این سیستم به همراه روزرسانی خودروهای سبک این شرکت به معنی عدم افزایش در تولید آلاینده NO_2 اولیه می باشد. این موضوع به انضمام کاهش ۱۰٪ در میزان انتشار آلاینده NO_x به علت مناطق کم انتشار، در مقایسه با BAU تاثیر مثبتی را در انتشار NO_2 نشان می دهد.

جدول ۶.۲۱ تفاوت انتشار آلاینده NO_2 از وسایل نقلیه (درصد مقایسه با سال ۲۰۰۸)

DPF effect on HGVS	Trend ۲۰۱۰ (i.e.no LEZ)	LEZ ۲۰۱۰
Neutral(no increase)	-۱٪	-۸٪
۱۵٪ NO_2 emission	+۵٪	+۲٪
۲۵٪ NO_2 emission	+۱۴٪	+۱۶٪
۴۰٪ NO_2 emission	+۳۰٪	+۳۸٪

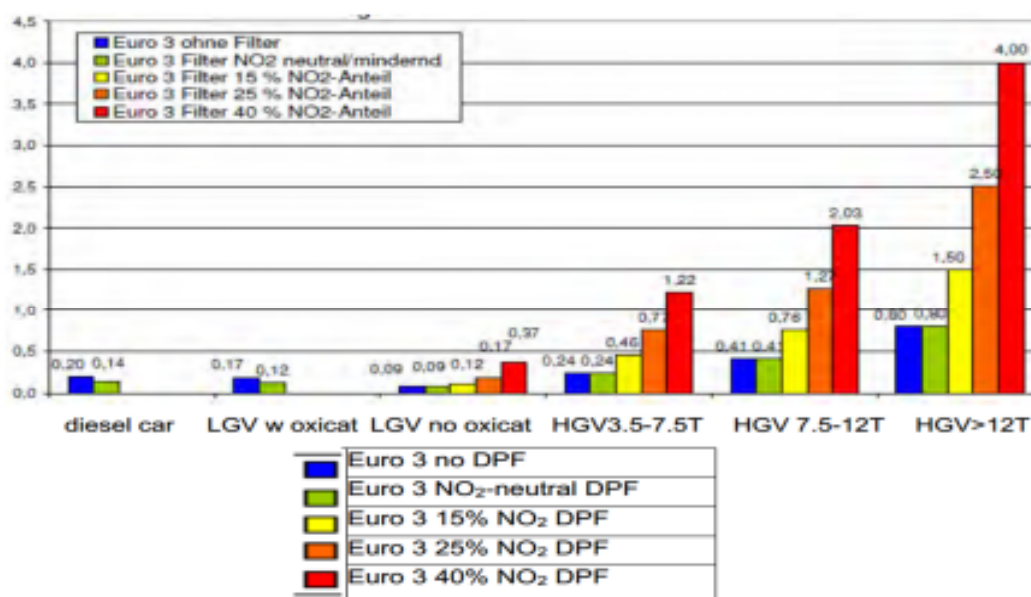
جدول ۷.۲۱ انتشار NO_2 (کیلو تن بر سال)

	۲۰۰۸	Trend ۲۰۱۰	LEZ
Diesel car	۵۳۶	۵۴۱	۵۲۱
LDV<۳,۵T	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۴-۱۰۲
HGV ۳,۵-۷,۵ T	۴۶	۴۳	۳۶-۱۰۲
HGV ۷,۵-۱۲T	۱۹	۱۷	۱۵-۴۲
HGV>۱۲T	۲۰۵	۱۹۱-۴۶۶	۱۶۵-۴۷۶
Total vehicles	۹۱۱	۸۹۸-۱۱۸۷	۸۴۲-۱۲۵۲
Total goods vehicles	۳۷۴	۳۵۷-۶۴۶	۳۲۱-۷۳۲

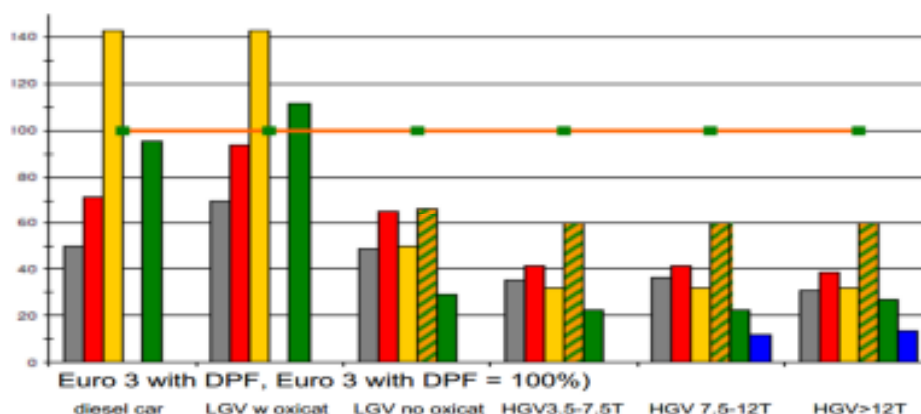


جدول ۸.۲۱ درصد انتشار آلاینده های NO_x و NO_2

	Pre-Euro ^۲	Euro ^۲	Euro ^۳	Euro ^۳ with DPF	Euro ^۴	Euro ^۴ with OEM DPF
cars	۱۰	۱۵	۳۰	۲۱	۴۰	۵۵
LGV with oxicat	۱۰	۱۵	۳۰	۲۱	۴۰	-
LGV no Oxicat	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵/۳۰/۳۰/۴۰	۱۵	-
HGV> ^۳ , ^۵ T	۸	۸	۸	۸/۱۵/۲۵/۴۰	۸	-



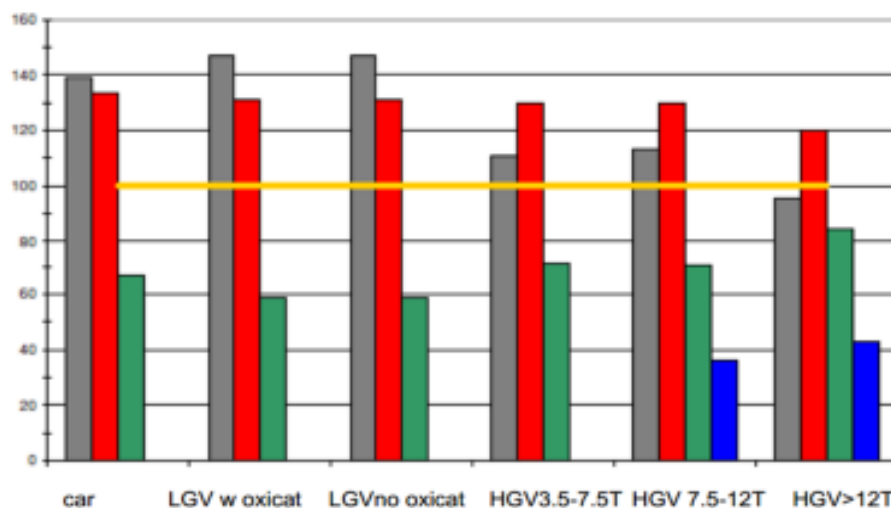
شکل ۹.۲۱ - ضرایب انتشار NO_2 در وسایل نقلیه دیزل دارای استاندارد یورو ۳ با برورسانی و بدون آن



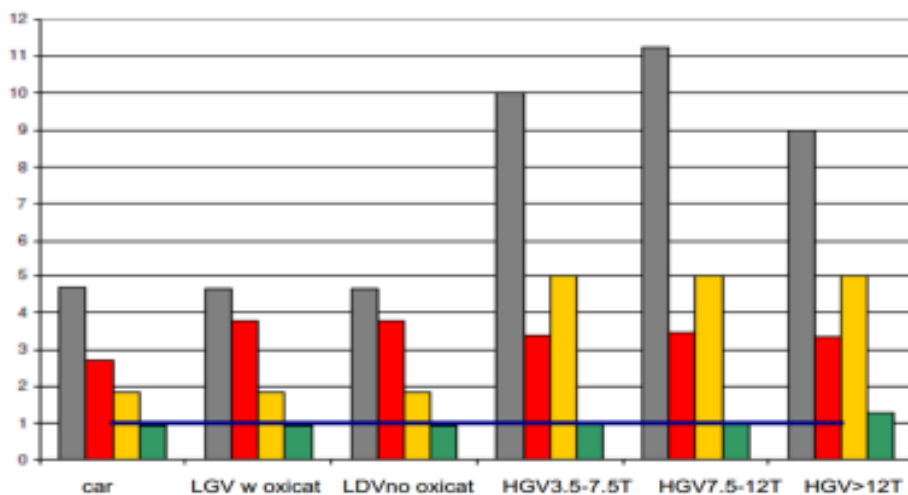


■	Euro 1
■	Euro 2
■	Euro 3 with NO ₂ neutral DPF
■	Euro 3 with 15%
■	Euro 4
■	Euro 5
■	Euro 3 comparison DPF

شکل ۱۰.۲۱ - مقایسه ضرایب انتشار خودروها با خودروی یورو ۳ دارای DPF (%) مقایسه با خودروی یورو ۳ دارای DPF، ۱۰۰٪ = خودروی یورو ۳ دارای DPF)



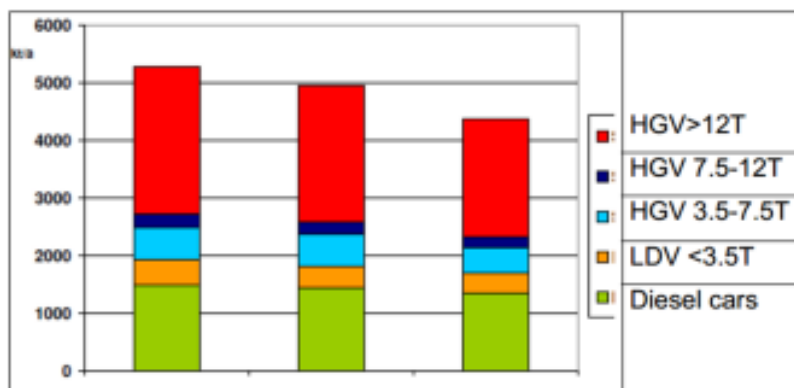
شکل ۱۱.۲۱ - مقایسه انتشار NO_x خودروهای دیزل با استاندارد یورو ۳ (%) مقایسه با یورو ۳، یورو ۳ = ۱۰۰٪)
(خاکستری = یورو ۱، قرمز = یورو ۲، زرد = یورو ۳، سبز = یورو ۴، آبی = یورو ۵)



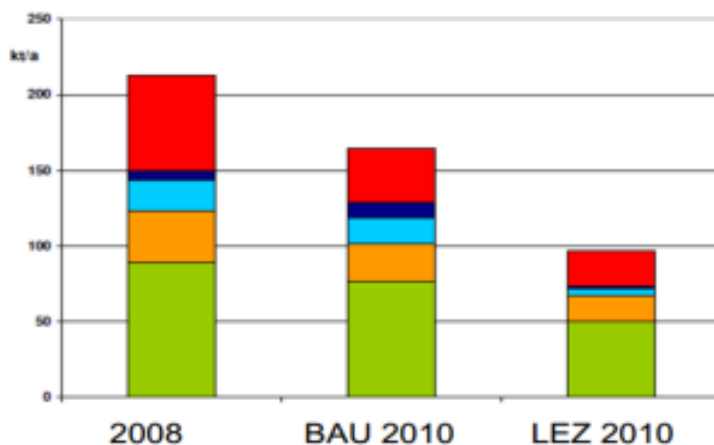
شکل ۱۲.۲۱ - مقایسه ضرایب انتشار PM در خودروهای دیزل در مقایسه با خودروی یورو ۳ دارای DPF



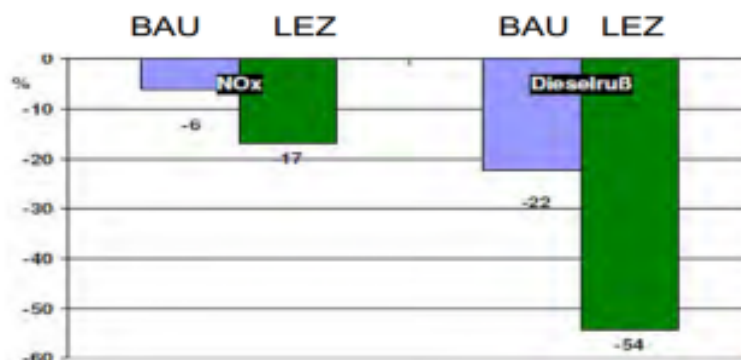
(خط آبی خودروی استاندارد یورو ۳ دارای DPF برابر ۱)



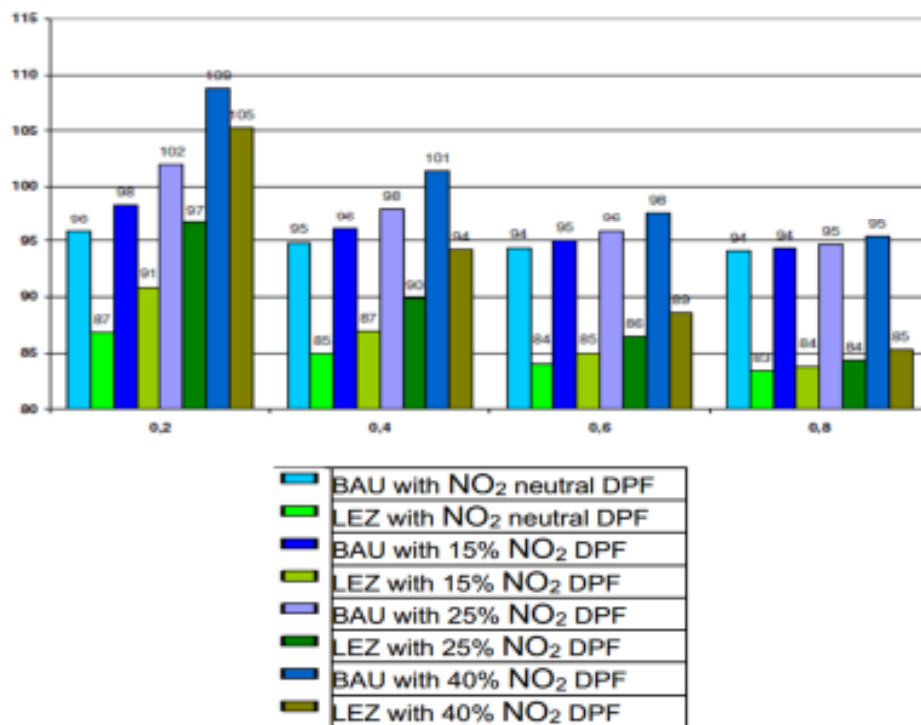
شکل ۱۳.۲۱ - میزان انتشار آلاینده NOx در سال در شهر برلین (کیلوتن بر سال)



شکل ۱۴.۲۱ - میزان انتشار آلاینده PM₁₀ در سال در شهر برلین (کیلوتن بر سال)



شکل ۱۵.۲۱ - میزان کاهش انتشار آلاینده‌ها از وسایل نقلیه در سال ۲۰۱۰ نسبت به سال ۲۰۰۸ (سمت چپ NOx و سمت راست PM دیزل)



شکل ۱۶.۲۱ - مقایسه میزان کلی آلاینده NO₂ ناشی از NO₂ بصورت مستقیم و ناشی از تبدیل NO با سال ۲۰۰۸ (% مقایسه با ۲۰۰۸)

**۲۲ پیوست ۱۲: کلیاتی از هزینه‌های انجام شده برای طرح مناطق کم‌انتشار****۱.۲۲ هزینه‌ها برای اجرا کنندگان مناطق کم‌انتشار****۱.۱.۲۲ کشور هلند**

گزارش سال ۲۰۰۹^{۲۴} در خصوص مبالغ و هزینه‌های مناطق کم‌انتشار نشان داد که کل مبالغ پرداختی توسط شهرداران ۸ شهر در این کشور مبلغی حدود ۱,۴۴۰,۰۰۰ یورو بوده است (هزینه متوسط سالانه ۶۰۰,۰۰۰ یورو).

هزینه‌های اجرای مناطق کم‌انتشار برای شهرهای متوسط که جمعیت آنها بین ۱۴۰,۰۰۰ تا ۲۰۰,۰۰۰ نفر بوده چیزی در حدود ۱۰۰,۰۰۰ یورو و هزینه‌های شهرهای بزرگتری مانند آمستردام از این مبلغ نیز بیشتر است. جدول زیر هزینه‌های انجام گرفته در این خصوص را نشان می‌دهد.

جدول ۱.۲۲ هزینه‌های انجام شده برای مناطق کم‌انتشار کشور هلند

Description	Cost	Details
Preparation costs		
Initial research	€۱۵۰,۰۰۰	Air quality, fleet composition
Distribution research	€۳۰۰,۰۰۰	Ways to optimise distribution and input for calculating economic impact
Air quality calculation	€۱۰۰,۰۰۰	Effects on NO _x and PM _{۱۰} concentrations
Economic Impact Calculation	€۱۰۰,۰۰۰	Economic cost to the local economy
Internal Supervision of support	۰,۵ FTE	Research and co-ordination with stakeholders
Set-up costs		
Communication	€۲۵۰,۰۰۰	Communication with stakeholders
Road signs	€۱۵۰,۰۰۰	Installation of signs
Enforcement setup	€۴۰۰,۰۰۰	Software&equipment purchase for enforcement & instruction of enforcement officers
Annual implementation costs		
Enforcement	۱ FTE €۶۰۰,۰۰۰	Enforcement officer and/or police
Evaluation	€۱۵۰,۰۰۰	Annual/biannual review of LEZ impact by numberplate monitoring & impact calculation.

^{۲۴} -The ۲۰۰۹ MINVROM LEZ



جدول ۲.۲۲ هزینه های مناطق کم انتشار کشور هلند

A. Feasibility Study (½ year)		Cost
Research		€5-25,000
Air quality investigation		€10-20,000
Vehicle flows*		€20-30,000
Project management		€10-30,000
Total		€100-150,000
FTE		1-1.5 fte
B. Preparation (½ year)		
Developing exemption policy		€5-20,000
Setup of hard/software		€20-30,000
Developing manual enforcement policies**		€5-10,000
Purchasing manual enforcement hard/software		€20-40,000
Signage		€20-40,000
Communication***		€10-100,000
Project management		€10-30,000
Total		€75-150,000
FTE		1-1.5 fte
C. Management (during the LEZ operation)		
Exemptions ongoing project costs / management		€10,000
Exemptions FTE		0.5 fte
Enforcement by 'competent investigating officer' (BOA) ongoing project costs		€10,000
FTE		Variable****
Evaluation/monitoring research costs		€20-30,000
Overall project costs		€20-40,000
Total		Not yet available
FTE		Max 0.5 fte + enforcement officers

* only an exploratory one-off supply study is included.

** Camera enforcement is not included

*** The LA's actions under Communication has varied widely, from handing out leaflets (all), placing adverts (all), briefings (many), placing billboards (Breda), etc

**** Expected for the duration of the scheme, backed up by observations

***** The use of enforcement varies widely. Mostly it is part of their duties anyway, particularly in the morning. Depending on the probability of detection can intensify



۲.۲۲ کشور دانمارک

جدول ۳.۲۲ هزینه های شهر ادنسه

Description	Cost
Establishment of LEZ	500,000 DKK (~£60k)
Operation of LEZ (200 hours at 700 DKK)	140,000 DKK per annum (~£17k)
Fitting DPFs to LA and fire brigade vehicles	2,100,000 DKK (~£250k)
Maintenance of above DPFs	129,000 DKK (~£15k)

۳.۲۲ هزینه های مقبول برای کاربران هدف در منطق کم انتشار

پرداخت هزینه ها توسط کاربران بستگی به قوانین و استانداردهای تایید شده در مناطق کم انتشار دارد تا بر اساس آنها میزان هزینه ها برای خودروها مشخص شود.

۱.۳.۲۲ کشور دانمارک

دولت این کشور برآورد نموده که برای فاز اول طرح حدود ۶۸۰۰ فیلتر (تا سال ۲۰۰۸ میلادی) و در فاز دوم ۷۲۰۰ فیلتر (تا سال ۲۰۱۰ میلادی) جهت بروزرسانی توسط کاربران تهیه و نصب شود.

در شهر آئورا برآورد شده که تا سال ۲۰۰۹ میلادی تعداد ۱۲۰۰ دستگاه وسیله نقلیه سنگین و تا سال ۲۰۱۰ تعداد ۱۰۰۰ دستگاه دیگر منطبق با مناطق کم انتشار گردند و ملزم به نصب فیلترهای DPF بر روی وسایل نقلیه خود شوند. میزان هزینه های برآورد شده ۹۷ میلیون کرون می باشد.

هزینه نصب فیلترهای DPF چیزی در حدود ۴۴۰۰۰ کرون و تعمیر و نگهداری سالانه آن ۲۷۰۰ کرون تخمین زده می شود.

۲.۳.۲۲ کشور هلند

طبق گزارشات رسیده، میزان سرمایه گذاری در نوسازی ناوگان و نصب فیلترهای DPF رقمی در حدود ۱۵-۱۸ میلیون یورو بوده است. با توجه به بازه زمانی ۸ ساله، هزینه متوسط سالانه رقمی در حدود ۱,۹-۲,۲۵ میلیون یورو می باشد.

هزینه مناطق کم انتشار نیز با توجه به کارایی برنامه های تدوین و اجرا شده، برای این مناطق تصویب و پرداخت می گردد. بسیاری از برنامه های مناطق کم انتشار نیز بر پایه کاهش در هزینه ناوگان و اثر بخشی بیشتر بر محیط زیست برنامه ریزی شده است.



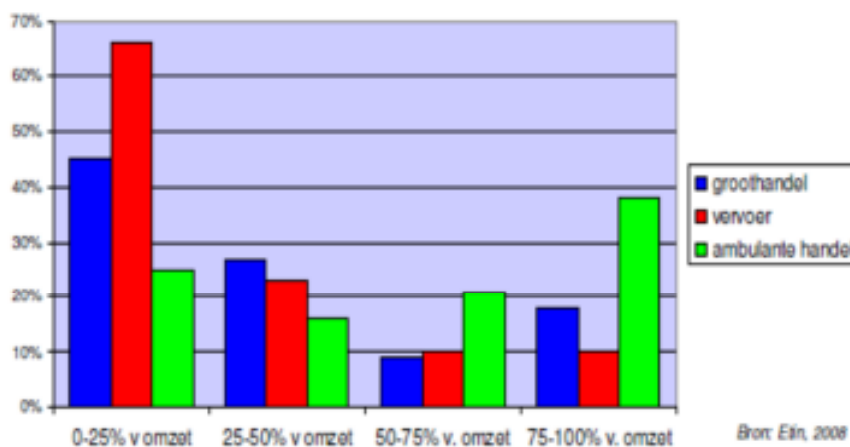
جدول زیر تعداد وسایل نقلیه به نسبت تنوع کاری آنان را نشان می دهد که با استانداردهای مناطق کم انتشار منطبق نیستند.

جدول ۴.۲۲ تعداد متوسط وسایل نقلیه غیر منطبق با استانداردهای مناطق کم انتشار به نسبت هر شهر

توضیح جدول: ستون سمت راست دوره گردان و ستون وسط خرده فروشان و تهیه غذا می باشد.

Euro standard	Retail and Catering	Ltinerant Trade
Euro ۰/۱	۵	۲۰
Euro ۲	۳	۱
Euro ۳<۲۰۰۲	۰	۱
Euro ۳>۲۰۰۲,no DPF	۱	۱

هزینه کل هر شهر رقمی در حدود ۷۰۰,۰۰۰ یورو خواهد بود. با توجه به بازه زمانی ۸ ساله، به نظر می رسد هزینه متوسط برای هر سال رقم ۹۰,۰۰۰ یورو خواهد بود. البته این برآوردها باید بر اساس وسعت هر شهر و امکانات ارائه شده نیز باشد.



Key: blue = wholesale trade, red = transport trade, green = 'market traders'. v omzet = from turnover.

شکل ۱.۲۲ - هزینه های صاحبان خودرو نسبت به گردش مالی برآورد شده

**۳.۳.۲۲ شهر تورین**

طرح زمستانه منطقه کم انتشار در تورین دارای استانداردهایی برای وسایل نقلیه خصوصی به شرح زیر می باشد:

استاندارد یورو ۱ برای وسایل نقلیه بنزینی و دیزل (خودروهای سبک دیزل در طول روز باید دارای استاندارد یورو ۳ باشند). حدود ۱۰۴,۰۰۰ وسیله نقلیه و ۵۰,۰۰۰ خودروی باری سبک در این منطقه به ثبت رسیده است که در محدودیت های مناطق کم انتشار قرار گرفته اند. از این میان، تعداد ۵۲,۰۰۰ خودرو و ۲۴,۷۰۰ وسیله نقلیه باری سبک دارای استاندارد یورو ۲ می باشند.

۴.۳.۲۲ کشور سوئد

هزینه های برآورد شده برای این شهر رقمی در حدود ۳,۴ میلیون یورو می باشد.

۴.۲۲ منافع اقتصادی و غیر اقتصادی**۱.۴.۲۲ کشور هلند**

کیفیت بهتر هوا باعث جذابیت بیشتر هر شهر و افزایش علاقمندی افراد، موسسات و حتی تجار به سرمایه گذاری در شهرها می شود. افزایش سرمایه گذاری باعث توسعه و پیشرفت می شود. اجرای طرح های مناطق کم انتشار هم دارای اثرات مستقیم و هم غیر مستقیم بر روی اقتصاد محلی شهرها و همچنین کشورها می شود. همچنین افزایش کیفیت هوا باعث کاهش هزینه های سلامت جامعه نیز می گردد.

مشاغل زیر بصورت مستقیم تحت تاثیر این مناطق قرار دارند:

۱- تولیدکنندگان

۲- حمل و نقل کنندگان شهری و برون شهری

۳- خرده فروشان و صنعت تهیه غذا

۴- تجارت های سیار

سه اثر مختلف مورد بحث و بررسی قرار گرفت. متأسفانه آمارهای ارائه شده در این زمینه بسیار ضعیف می باشد. با این حال فقط ۳ شهر دارای آمار و اطلاعات قبل از اجرای طرح بودند.

۱- هزینه ها برای مشاغل با توجه به خرید های قبل از ایجاد فن آوری پاک کننده

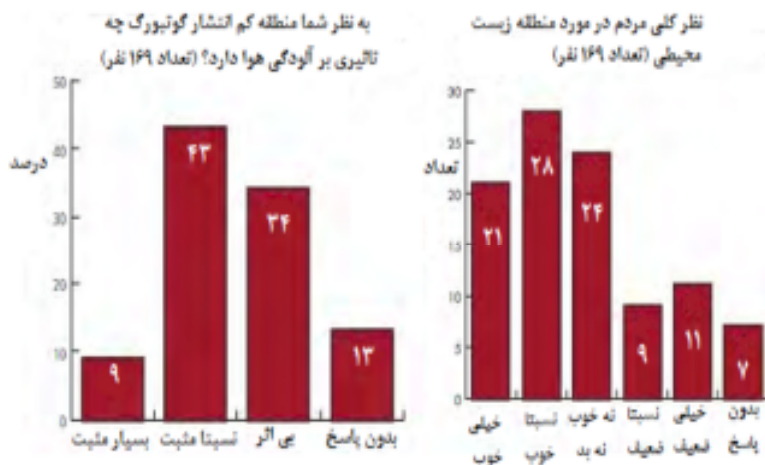
۲- هزینه ها برای مشاغل توسط وقفه در پروسه های تدارکات.

۳- هزینه برای کسب و کار از طریق بهبود تدارکات کاهش می یابد.



۵.۲۲ کشور آلمان

قبل از اجرای طرح مناطق کم انتشار هشدارها در خصوص از دست رفتن ۱۰۰۰ شغل در برلین به گوش می‌رسید. اما در شهر مانهایم مشکلی از بابت تعطیلی مشاغل گزارش نشد.



شکل ۲.۲۲ - نظرسنجی از شرکت‌های واقع در مناطق کم انتشار

نظر تولیدکنندگان در این خصوص بسیار مثبت تر از نظر صاحبان مشاغل حمل و نقل بود. از مواردی که توسط شرکت‌ها به آنها ایراد وارد شده می‌توان به عدم رعایت عدالت برای وسایل نقلیه و اجرای نه چندان دقیق قوانین می‌باشد. آلودگی هوای ناشی از ترافیک در خارج از این مناطق، همچنین ترافیک قایق‌ها و مسافران برای حمل و نقل از دیگر مشکلات ذکر شده توسط آنها می‌باشد. با اینکه بیشتر شکایات در خصوص هزینه‌های ورود به مناطق کم انتشار می‌باشد اما با این حال شرکت‌های حمل و نقل امتیاز خوبی را به مناطق کم انتشار داده‌اند. تنها ۱۰٪ از مصاحبه‌شوندگان به اجرای طرح نمره ضعیف داده‌اند.

در شهر گوتنبرگ تقریباً تمام مشاغل برای افزایش کیفیت زیست محیطی منطقه خود فعالیت می‌نمایند. در حدود ۸۶٪ از این شرکت‌ها از وسایل استاندارد برای خودروهای در اختیار خود استفاده می‌نمایند. وقتی در داخل شهر در مورد مشکلات طرح سوال شد، بیش از ۶۵٪ از مردم به مشکلات حمل و نقل و پیک‌هایی که محصولات را جابجا می‌نمایند اشاره نمودند.



۶.۲۲ مدل هلندی از اقدامات جایگزین

نتایج مطالعات در جدول زیر موجود می باشد. مسیریابی دوباره در تعداد محدودی از خیابان ها و کوچه ها باعث جابجایی آلاینده ها می شود. یکی از مطالعاتی که در حال انجام می باشد جابجایی ترافیک از خیابان ها و مناطق شلوغ به سمت خیابان های جایگزین می باشد. از دیگر مواردی که می توان به آن اشاره کرد استفاده از آیدلینگ و یا خاموش نگه داشتن خودرو در زمان ترافیک سنگین توسط کاربران می باشد. (که این مساله خود می تواند تاثیر زیادی در کیفیت هوا داشته باشد)

جدول ۵.۲۲ اثرات گزینه های مختلف تصمیم گیری

Group of measures	۲۰۱۱		۲۰۱۵	
	NO _۲	PM _{۱۰}	NO _۲	PM _{۱۰}
Passenger traffic reduction	-۱٪	-۱٪	-۴٪	-۵٪
Moving stagnant traffic	-۲۴٪	-۲۴٪	-۱۴٪	-۱۰٪
LEZs	-۵٪	-۳٪	-۵٪	-۲٪
Re-routing	-	-	۰٪	۰٪
Green public transport procurement	-۳٪	-۶٪	-۱٪	-۳٪



۷.۲۲ مدل سازی کشور دانمارک برای آلاینده NO_x

جدول ۶.۲۲ مدل سازی برای محاسبه آلاینده NO_2 برای کپنهاگن و فردریکسبرگ

Policy measures	Content	Type of measure	Number of exceedances of NO_2 limit value in 2010	List of priority according to number of exceedances of NO_2 limit value in 2010	List of priority according to NO_x emissions in environmental zone	List of priority according to directly emitted NO_2 emissions in environmental zone
German environmental zone regulation in Copenhagen	From January 1, 2010 all petrol-powered vehicles must be at least Euro 1 and all diesel-powered vehicles must be at least Euro 4 (or Euro 3 with particle filter).	Emission requirements in environmental zone	10	1-2	1	2
NO_x reduction equipment on heavy-duty vehicles	NO_x reduction equipment (Selective Catalytic Reduction) on all diesel-powered trucks and buses with Euro 3 or older.	Emission requirements in environmental zone	10	1-2	2	1
Toll ring	Toll ring in Copenhagen	Economic	25	3	4	5
Road pricing	Road pricing as part of national measure	Economic	28	4	5	6
Accelerated introduction of new emission standards for diesel-powered passenger cars and vans	Accelerated introduction of new emission standards for diesel-powered passenger cars and vans (two years earlier for Euro 6)	Emission requirements in environmental zone	10 (i 2015)	5	7	4
Ban on petrol-powered passenger cars without catalytic converters	Ban on all pre-Euro 1 petrol-powered passenger cars.	Emission requirements in environmental zone	30	6	3	8
Introduction of low emission vehicles like electric cars, hydrogen fuel cell cars, hybrid cars etc.	Newly registered passenger cars are assumed to be low emission vehicles with no local emissions (electric cars).	Technology/Planning	33	7	6	3
Traffic management	Harbour tunnel, Metro City Ring, commuter plans, traffic calming in Copenhagen.	Planning	44	8	8	7
Transfer car transportation to public transportation	Upgrade and expand public transportation in combination with restrictions on car transportation.	Planning	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.



جدول ۷.۲۲ سود و زیان محاسبات آلاینده NO_x

Overview of the key measures and instruments for reducing nitrogen emissions and their impact on the specific nitrogen compound and the particular environmental medium		Estimated reduction potential (Gg N) ²⁰				Estimated cost-effectiveness ²¹	Implementation Realization Processing Procedure
		Air NO _x , NH ₃	Water NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	"Climate" N ₂ O			
Measures	Introducing HGV motorway toll	++	*	*	8	High	Adjusting the toll motorway and Regulation Act (ABMAG) to current infrastructure costs: direct increase in HGV tolls and increase toll according
	Introducing of toll for trucks	++	*	*	n.d.	High	Extension of the HGV toll for all trucks over 3.5t and all motorways. Change the harmonization direction (elimination of internal costs of HGV traffic)
	Introducing of CO ₂ standards for trucks	++	*	*	20	High	Implementation of regulation (EU) No 583/2013, and promote Euro 6 and 7 vehicles through fiscal incentives
	Introducing of CO ₂ standards for trucks	++	*	*	8	n.d.	Amendment of the road traffic act
	Introducing of CO ₂ standards for trucks	++	*	*	9	n.d.	Amendment of taxation laws
	Introducing of CO ₂ standards for trucks	++	*	*	n.d.	n.d.	At international level stipulated by IMO: the revision of Annex VI to the MARPOL Convention will enter into force in January 2019; provision for the gradual reduction of emissions standards
	Introducing of CO ₂ standards for trucks	++	*	*	n.d.	n.d.	At international level by ICAO: E.g. resolution dependent airport fees give incentives to use lower CO ₂ planes and signal to manufacturers to take technological innovations
	Tightening of Euro 6 standards heavy trucks	++	*	*	30	High	Proposal of CO ₂ entry promoting the marketing of Euro 6 vehicles through tax incentives; HGV toll: stronger incentive for Euro 6 through fiscal measures
Measures in the transport sector greenhouse gas reduction ²¹		++	*	*	30	n.d.	Implementation of climate policies by the energy and climate program of the federal government



Characterisation of the key measures and instruments for reducing nitrogen emissions and their impact on the specific nitrogen compound and the particular environmental medium						Nitrogen reduction potential in 2020 (kg N/t a)	Technical cost-effectiveness	Implementation Possibilities / Funding Potential
		Air NO _x , NH ₃	Water NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻	Soil NH ₄ ⁺	Other			
Industry and Energy	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex I, and Directive 2010/75/EU in accordance with Annex I	++	-	-	-	40	middle	Amendment of the 13 th StatSchW ^a
	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex II	++	-	-	-	5	high	Amendment of the 1 st StatSchW ^a
	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex III	++	-	-	-	n.g.	n.g.	EU-ETS design implementing measures; German implementation under the Energy-efficiency Package Act
	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex IV	++	-	-	-	5	n.g.	TA Luft ^b , possibly 1 st StatSchW ^a or separate regulation
	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex V	++	-	-	-	14	n.g.	Implementation of climate policies by the energy and climate programs of the Federal Government
Waste treatment	Measures on large combustion plants (Directive 2010/65/EU) in accordance with Annex VI	++	-	-	-	n.g.	n.g.	1 st StatSchW ^a

Key Legend: Symbols

++	primary objective: nitrogen compound of the measure
+	Measure results additionally in potential synergies in the area of other nitrogen compounds
-	Measure leads to possible "displacement (shifting) and exchange effects" and increases the emissions of other nitrogen compounds
-	Measure not relevant for indicated nitrogen compound
n.g.	currently not quantifiable
a	BImSchW = Bundes-Immissionsschutzverordnung = Federal Pollution Control Regulation
b	TA Luft = technische Anleitung Luft = Air Quality Technical Guidance
1)	based cost effectiveness, developed in connection with the work on the study: €0 / kg N no costs €0-5 / kg N high €5-50 / kg N middle >€50 / kg N low
	Reduction potential for measures in agriculture related to the reference year 2000
	Reduction potential of measures in transport, industry and energy relative to the reference forecast (prediction, projection) for 2010
2)	Package of 12 from UBA-term climate and energy policy recommended measures; partly identical with air pollution control measures in the transport sector; reduction potential for 2020
3)	Package of 13 from UBA-term climate and energy policy recommended measures; reduction potential for 2020
4)	Package of 13 from UBA-term climate and energy policy recommended measures; reduction potential for 2020
5)	Package of 13 from UBA-term climate and energy policy recommended measures; reduction potential for 2020
	green: statutory measures and instruments; blue: optional measures and instruments



منابع

- ۱- Low Emission Zones in Europe for the UK Department for Transport, Sadler Consultants, February ۲۰۱۰