Lavutslippssone

I Europeiske byer er det etablert ca. 250 lavutslippssoner for å redusere forurensning og skjerme utsatte områder for biltrafikk. Dette blir sett på som et effektivt tiltak til tross for at målt reduksjon ofte er betydelig lavere enn de modellberegningene som ligger til grunn for etablering av sonene. Man må forvente at effekten av slike soner blir mindre når kjøretøyparken gradvis blir renere. Nullutslippssoner er strengere. De forbyr kjøretøy som ikke har null eksos utslipp for å få ned CO_2-utslippene og vil og forsere en overgang til nullutslipps- kjøretøyer, samt redusere biltrafikken generelt i utsatte byområder.

1. Problem og formål

I flere norske byområder har det vært et problem at forurensningsforskriftens grenseverdier for NO_2?og partikler blir overskredet. Mens piggdekk ofte er en viktig årsak til at grenseverdiene for partikler blir overskredet, er det eksos fra vegtrafikken som er den største kilden til NO_2-utslipp. Vegtrafikkens lokale miljøproblemer er særlig store i eldre sentrale eller sentrumsnære områder. Disse områdene har i mange tilfeller hatt en stor trafikkvekst, samtidig som verken vegnett, bebyggelse eller omgivelser er utformet for å håndtere de miljøproblemene dette kan medføre. Formålet med Lavutslippssoner er å redusere eksosutslippene, men kan også brukes for å redusere støy mm.

Utslippene fra vegtrafikken har gått stadig nedover i takt med at 0-utslippsbiler og forbedret teknologi tas i bruk. NO_X-utslippet i veitrafikken i Norge sank med 53 prosent fra 1990 til 2020 og med 32 prosent fra 2015 til 2020 (SSB).

Utslippene beregnes å gå ned med hele 92 prosent mellom 2020 og 2040. Dette nivået tilsvarer bare 4 prosent av utslippet i 1990 (Fridstrøm 2022).

De helseskadelige, ørsmå forbrenningspartiklene i avgassen ($PM_{2,5}$) forsvinner enda raskere. Fra 1990 til 2020 var reduksjonen 73 prosent, hva enten en teller opp alle partikler mindre

enn 10 tusendels millimeter (PM_{10}) eller bare undergruppen $PM_{2,5}$. Fra 2020 til 2040 kan en forvente 94 prosents fall i utslippet, et nivå som utgjør mindre enn 2 prosent av utslippet for 30 år siden. Miljø-forbedringen skyldes dels at stadig flere personbiler blir utslippsfrie (mht eksos), men aller mest at EU-reguleringene gjennom mange år har stilt stadig strengere krav til de nye tunge kjøretøyenes miljøegenskaper (Ibid).

Når utslippene generelt reduseres, blir effekten av spesielle tiltak som lavutslippssoner mindre. Men det er viktig å være klar over at mange byer sliter med dårlig luftkvalitet. Nettsiden "Luftkvalitet i Norge" gir daglige oppdateringer. https://luftkvalitet.miljodirektoratet.no/. Grenseverdiene for luftkvalitet overskrides også i mange byer i Europa https://www.eea.europa.eu/themes/air/urban-air-quality/european-city-air-quality-viewer.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Definisjon

I Norge er lavutslippssone definert som følger: Et geografisk avgrenset område på offentlig veg, som er utsatt for lokal luftforurensning fra bil, og der kommunen har fått samtykke til å innføre gebyr for å få kjøre. Forskrift om lavutslippssoner for biler – Lovdata Dette er noe tilsvarene det de i Sverige kaller *miljözon* eller det de i EU kaller *Low emission zone*. I Norge har begrepet miljøsone et noe videre omfang enn en lavutslippssone, og vil også omfatte andre miljøtiltak enn de som kun setter krav til kjøretøyenes utslippsegenskaper (Amundsen m fl 2003).

2.2 Dokumentasjonskrav som grunnlag for innføring

Norge åpnet i desember 2016 for å kunne innføre lavutslippssoner. I Nasjonal transportplan 2022-2033 heter det (s86):

> *«Kommunene kan fastsette lavutslippssoner av hensyn til lokal luftkvalitet med hjemmel i vegtrafikkloven §13 og forskrift av 20. desember 2016 om lavutslippssoner for biler. Forskriften gir ikke mulighet til å opprette slike soner utelukkende av hensyn til klima. Som omtalt i klimaplanen vil regjeringen vurdere å lempe på vilkårene for lavutslippssoner, slik at disse også kan opprettes med klimabegrunnelse»*. Meld. St. 20 (2020-2021) (regjeringen.no)

For å kunne innføre en lavutslippssone må kommunen legge fram en oversikt som er spesifisert i forskrift om lavutslippssone for biler §4. Forskrift om lavutslippssoner for biler – Lovdata Det må bl. a. legges frem dokumentasjon på:

- Omfang og utbredelse av lokal luftforurensning fra biler i den planlagte lavutslippssonen,
- Planlagt sonestørrelse og skilting,
- Forventet effekt av sonen på forurensning,
- System for registrering, betaling, informasjon, kontroll, håndheving m m. Vurdering

med tanke på personvern,
- Søknad til Vegdirektoratet om tildelt myndighet til å ilegge overtredelsesgebyr
- Planlagte gebyrsatser og hvordan disse er beregnet,
- Informasjon om hvordan nettoinntekten fra sonen skal brukes på kollektivtransport, trafikksikkerhet eller miljøtiltak.

Det er opp til den enkelte kommune om de vil innføre en lavutslippssone. En slik sone skal gjelde hele året, og kan innføres for inntil seks år av gangen.

De spesifikke kravene som en ønsker skal gjelde innenfor en lavutslippssone må bestemmes lokalt på grunnlag av områdets miljøproblemer, ønsket miljøkvalitet og lokale klimatiske- og topografiske forhold. Midler en har til rådighet, kostnadene forbundet med gjennomføringen, kontrollmuligheter og/eller praktisk organisering utgjør mulige begrensninger.

2.3 Avgrensning av sonen

En kommune kan etablere flere lavutslippssoner innenfor kommunen. De skal være geografisk avgrenset, sammenhengende, enhetlige og skiltet. Avgrensningen bestemmes ut fra hvilke områder som er sensitive (antall boliger/antall personer som oppholder seg utendørs i området) og plassering/spredning av forurensning og andre miljøproblemer. Sonene bør være av en viss størrelse. Flere kommuner kan gå sammen og etablere en felles lavutslippssone.

Avgrensningen bør foretas slik at trafikk som ikke har sitt start- eller stoppested innenfor sonen, i størst mulig grad har alternative rutevalg. En dispensasjonsordning kan være aktuelt, men denne må da utformes slik at den ikke undergraver hensikten med lavutslippssonen.

2.4 Krav til kjøretøyene

Kravene som gjelder i en lavutslippssone, vil oftest være strengere enn kravene som gjelder i nærliggende områder. Lavutslippssonen må derfor skiltes og avgrensningen må gjøres kjent for dem som faller inn under de ulike bestemmelsene. Det bør også etableres kontrollordninger, slik at miljøvirkningene blir som forutsatt og slik at de som bryter bestemmelsene ikke oppnår noen fordeler.

I de fleste av dagens lavutslippssoner i Europa er kravene rettet mot tunge kjøretøy, og forbudet/avgiften er knyttet opp til i hvilken grad kjøretøyet tilfredsstiller EUs krav til utslipp (eurokravene) og om renseutstyr som fjerner eksospartikler er montert. Dieselbiler som har forbud fordi de tilhører en eldre Euroklasse, kan i en del tilfeller kjøre i sonen dersom partikkelfilter er ettermontert.

Hvilke kjøretøytyper som omfattes av sonene varierer. Tiltaket kan utformes som helt eller delvis forbud mot en eller flere kjøretøytyper. Det er mulig å effektuere tiltaket med en avgiftsordning, slik som i Stor-London.

2.5 Tiltak i sonen

I lavutslippssoner er det vanlig å innføre tiltak direkte rettet mot kjøretøyene. Dette kan enten være i form av forbud mot gitte kjøretøytyper som ikke tilfredsstiller definerte krav, og/eller at forurensende kjøretøyer må betale en avgift for kunne kjøre inne i sonen.

Kommunen kan i lokal forskrift fastsette nærmere bestemmelser om hvilke biler som har plikt til å betale gebyr. Plikten til å betale gebyr gjelder ikke:

1. Nullutslippsbiler
2. Biler godkjent som utrykningskjøretøy og andre biler i politiets eller forsvarets tjeneste
3. Biler spesialinnredet for egentransport av funksjonshemmet og biler der fører eller passasjer medbringer parkeringsbevis for forflytningshemmede.
4. Bil med kjennemerke med gule tegn på blå bunn

Ved etablering av lavutslippssoner må det samtidig opprettes **kontrollregimer** som sikrer at reglene overholdes. Det er mange ulike systemer som benyttes her, alt fra kameraovervåkning, elektroniske brikker, til oblater som kobles opp mot et register over kjøretøyenes miljøegenskaper (for eksempel eurokravene).

For gebyrpliktige biler skal korrekt informasjon om bilens kjennemerke og nasjonalitet, eieren og eierens adresse, euroklasse, bilens vektklasse, drivstoff og dato for førstegangsregistrering være lagt inn i kommunens betalingssystem.

Eieren og føreren av bilen er solidarisk ansvarlig for at bilen er registrert i systemet, opplysningene er korrekte og riktig gebyr er betalt. Kommunen gir nærmere regler for hvordan dokumentasjon på betalt gebyr skal være synlig og eller tilgjengelig for kontroll. Enhver som vil kjøre lovlig i lavutslippssonen plikter å følge disse.

2.6 Alternativ til lavutslippssone

Miljøsone er definert av Samferdselsdepartementet (2005) som:

> *«Et geografisk begrenset område, for eksempel en spesielt miljøbelastet bydel eller et mindre område hvor det er spesielt behov for særskilte tiltak og virkemidler for bedre miljøkvalitet. Hensikten er å se de ulike miljøutfordringene under ett innenfor et område, og gjennomføre koordinerte tiltak for å bedre miljøforholdene. Miljøsoner er særlig egnet i byer og tettbygde strøk som er spesielt belastet med miljøproblemer forårsaket av veitrafikk.» (s. 8)*

De spesifikke kravene eller tiltakene som skal gjelde innenfor en miljøsone kan bestemmes lokalt på grunnlag av områdets miljøproblemer, ønsket miljøkvalitet, lokale klimatiske- og topografiske forhold. Mulige tiltak i miljøsoner er:

- Trafikkbegrensning: F.eks. forbud mot bestemte typer kjøretøy (f.eks. tunge kjøretøy), ev. i bestemte tidsrom
- Parkeringsrestriksjoner: F.eks. økte priser, færre parkeringsplasser, tidsbegrenset parkering

- Hastighetsbegrensninger: F.eks. reduserte fartsgrenser og fysiske fartsregulerende tiltak som innsnevringer og fartshumper
- Vegtekniske tiltak: F.eks. bedre tilrettelegging for fotgjengere og syklister.

Dette er i stor grad de samme tiltakene som brukes ved trafikksanering. Internasjonalt brukes begrepet miljøsone («environmental zone») ofte synonymt med lavutslippssone («low emission zone»). Se også trafikksikkerhetseffekter av miljøsoner omtalt i Trafikksikkerhetshåndboken. 3.22 Lavutslippssoner og miljøsoner – Trafikksikkerhetshåndboken (tshandbok.no)

Nullutslippssone er utredet i Bergen og Oslo. Dette er soner hvor det kan bli forbud mot kjøretøy som slipper ut CO_2. I Oslo jobbes det med (2022) en nullutslippssone som i første omgang vil omfatte lette kjøretøy, som personbiler og varebiler, fordi denne teknologien er moden. Tunge kjøretøy (over 3500 kg) vil fases inn på et noe senere tidspunkt. https://www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/nullutslippssone/#gref

Figur 1: To ulike utstrekninger for nullutslippssone som vurderes i Oslo (2022). Ring 2-området dekker alt innenfor den ytterste streken, mens Bilfritt Byliv-området er området i sentrum. kilde: https://www.klimaoslo.no/2021/02/04/forslagene-til-nullutslippssone-i-oslo/

Ultralav utslippssone (ULEZ) er soner som har enda strengere reguleringer enn lavutslippssoner og hvor kjøretøyer som forurenser må betale et gebyr for å få lov til å kjøre. Det mest kjente eksempelet er ultralavutslippssonen i London.

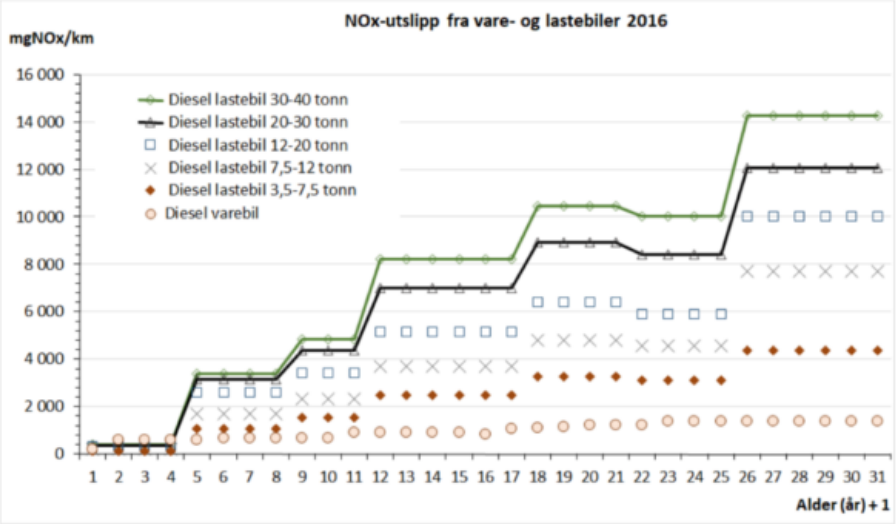
3. Supplerende tiltak

For å bedre miljøforholdene i byer og tettsteder er det nødvendig også å vurdere reduksjon av andre forurensningskilder og miljøbelastende faktorer enn de som skapes av veg- og vegtrafikken. Vedfyring fra privathushold og utslipp fra industrien kan til tider være store forurensningskilder.

Under arbeidet med kommune(del)planer og fylkes(del)planer må en ha områdets samlede miljøproblemer i tankene når nye prosjekter vurderes. Helhetlig arealplanlegging og samarbeid mellom sektorene er viktig (se Samordnet areal- og transportplanlegging). I planene bør det legges til rette for redusert biltrafikk og en overgang til mer miljøvennlige transportformer i sentrum. Tiltak som for eksempel veiprising og begrenset kjøreforbud vil kunne ha mange likhetstrekk med en lavutslippssone.

Strengere utslippskrav til kjøretøy har også medvirket til lavere utslipp. Tiltaket Eurokrav og typegodkjenning av kjøretøy har data om de stadig strengere kravene, se figur 2. Euro VI-lastebiler produsert etter 2013 har for eksempel krav til kun å slippe ut en femtedel så mye NOx som Euro V (2008), se Caspersen og Hovi (2015).

Forskjellene i utslipp i virkelig trafikk kan være enda større. Testing av både busser og lastebiler i tilnærmet virkelig trafikk viser at utslippet ble redusert med 90 prosent eller mer for både NO_x og PM ved overgang fra Euro V til Euro VI-kjøretøy. Mens lastebilene se ut til å overoppfylle kravene, er situasjonen motsatt for diesel personbiler. Målinger viser at de i virkelig trafikk kan slippe ut 7-8 ganger mer NOx enn det som er forutsatt i Euro VI-kravene (Hagman 2016).



Figur 2: NO_X-utslippsrater for varebiler og lastebiler per 2016, etter bilens vektklasse og alder. Kilde: Beregninger med HBEFA-modellen. Fridstrøm (2022).

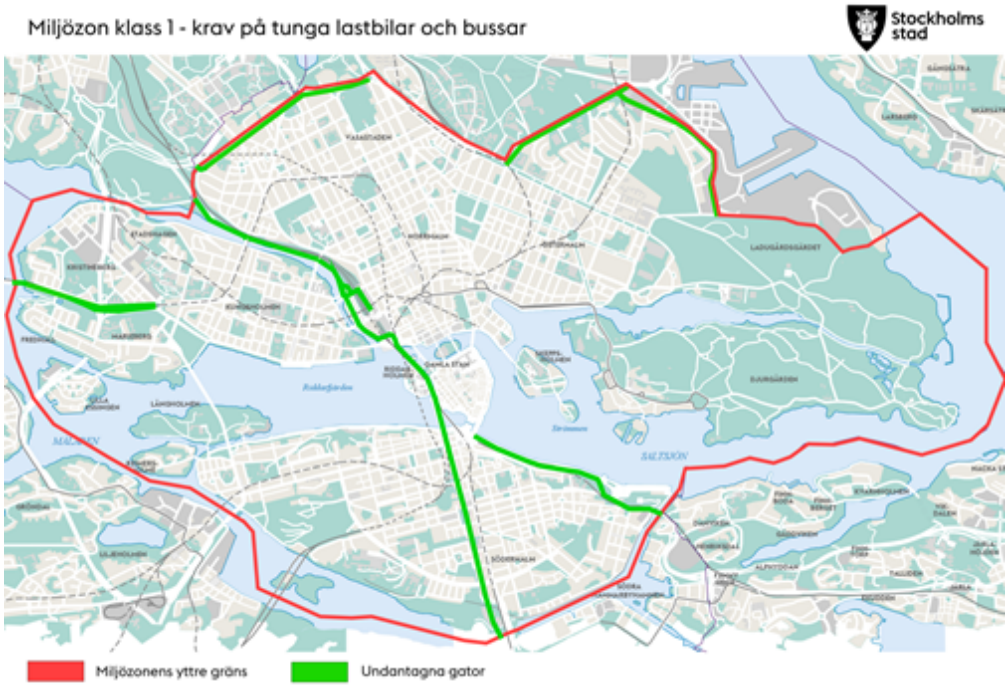
4. Hvor tiltaket er egnet

Lavutslippssoner er hovedsakelig egnet i deler av byer (og tettbygde strøk) som er spesielt belastet med støy og forurensning fra vegtrafikken. Det er særlig aktuelt å innføre restriksjoner/tiltak om områdene samtidig:

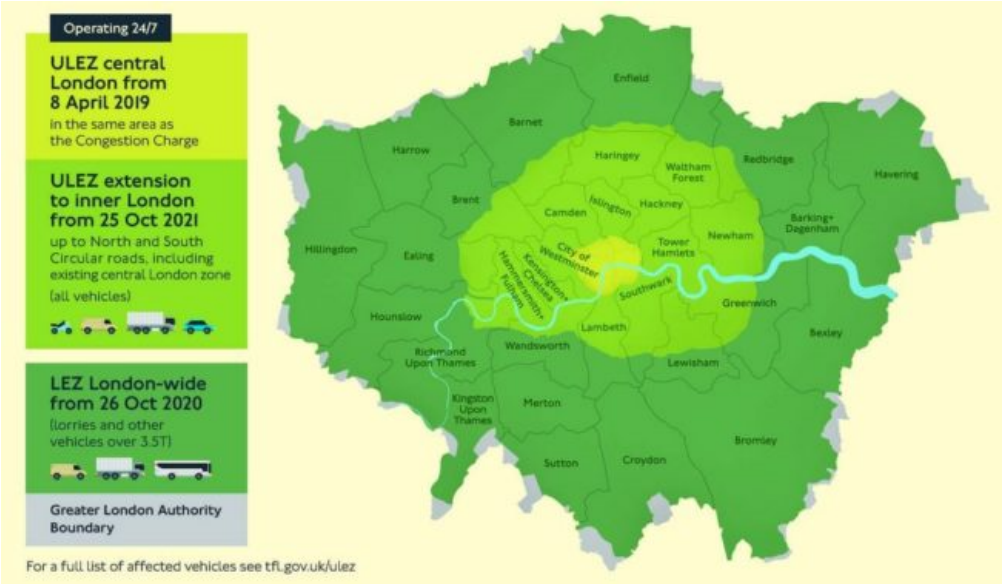
- inneholder mange boliger
- det oppholder seg og ferdes mange myke trafikanter i området.

5. Faktisk bruk av tiltaket – Eksempler

Det er ikke innført lavutslippssoner i Norge pr januar 2022. Det har blitt innført ulike strakstiltak ved høy luftforurensning i Bergen og Oslo. Mer informasjon om?lavutslippssoner i Europa, og hvilke krav som er innført i de ulike byene finnes på EUs nettsted om?lavutslippssoner. Informasjonen nedenfor er hentet fra dette nettstedet, samt de ulike byenes hjemmesider. En grundig gjennomgang av lavutslippssoner i Europa finnes også i Amundsen og Sundvor (2018).



Figur 3: Lavutslippssonen i Stockholm



Figur 4: Kart over lavutslippssone og ultra lavutslippssone i London

Tabell 1 beskriver kort eksempler fra noen Europeiske land.

Tabell 1: Eksempler på Lavutslipssoner i Europa; type, krav til kjøretøy

Land og betegnelse	Byer	Årstall start	Type krav til ulike kjøretøy må fylle for å kjøre i sonen
Sverige Miljözon Link1	Göteborg, Malmö, Stockholm	1996	Lastebiler og busser Euro VI krav
Sverige figur 3	Hornsgatan Stockholm	2022	Personbiler, minibusser, varebiler: Euro V-krav innen 1.7.22
Danmark Miljøzone	København, Århus, Frederiksberg Aalborg, Odense	2022	Tunge kjøretøy >3,5 tonn. Krav til registreringsår. Fra 2022 seinest registrert 1.1 2015. Vare- biler 2.7.22 etter 1.1.2012 og 2025 etter 1.9.2016
England Low Emission Zone	14 byer, Stor London, Manchester, Norwich, Oxford	2008	03.2021 lastebiler > 3,5 tonn og busser > 5 tonn skal fylle Euro VI-krav. Mindre varebiler og minibusser skal fylle Euro III-krav. Hvis krav ikke fylles må avgift på opptil 3.000 pund betales.
England Ultra LEZ, se figur 4	London	2019	25.20. 2021 må alle dieselbiler (inkl. varebiler og minibusser fylle Euro VI og de bensindrevne Euro IV). Kontroll via kameraer. Operativ hele døgnet.
Tyskland Umweltzone	70 byer; Berlin, Bonn Bremen, Køln, Dortmund, Dusseldorf, Frankfurt, Stuttgart	2008	Bilene må være utstyrt med oblat for å kjøre i sonen. Rød farve er for de mest forurensende bilene og er ikke lenger i salg. Gul farve har kun et sted. Grønn er for elbiler og bensinbiler som fyller Euro 1, diesel personbiler, lastebiler og busser som tilfredsstiller Euro 4 (eller Euro 3 m etter-montert partikkelfilter). Oblaten koster ca. 130 kr.
Tyskland	Berlin, Darmstadt, Hamburg og Stuttgart	2021	Flere byer vil skjerpe kravene og jobber for å statens medhold til å innføre en blå oblat med krav om Euro VI. har innført disse strenge reglene (2021) ofte omtalt som «Diesel ban».
Italia Zona a Traffico Limitato	50 områder og 570 kommuner		Varierende krav og varighet på døgnet
Nederland	13 byer. Amsterdam		Gjelder dieselkjøretøyer og lastebiler >3,5 tonn.
	Rotterdam		A: Gjelder også busser. R Lastebiler krav Euro VI.

Nederland	Amsterdam,Arnheim, Den Haag, Utrecht		Gjelder dieseldrevne person- og varebiler som må fylle Euro IV for å kjøre i sonen
	Rotterdam		
Belgia Lage-emmisiezone	Antwerpen, Brussel, Gen, Wallonia	2022 2015	Dieselkjøretøy må fylle Euro V, fra 2025 Euro VI Bensinkjøretøy må fylle Euro III
			Unntak er dagpass kan kjøpes 8 ggr/år
Skottland, Low Emmision Zone	Glasgow, Aberdeen, Dundee, Edinburgh	2022	Lokale dieselbusser skal fylle Euro VI. Dette gjelder fra 2022 dieselkjøretøy og bensinbiler må fyller Euro IV
Østerrike Lavutslippsone	Flere områder		Oblatsystem som viser utslippstandaren. I Tyrol har de en 80 km lang motorvei der gjenreisende dieseldrevne lastebiler >7 tonn må fylle Euro VI
		2023	Fra 23 gjelder kravet også ikke-gjenreisende kjt.
Frankrike Zone a faible emmision	Paris, Lyon, Strassbourg		Paris: Oblatsystem (Crit`air) fra kl 8:00 - 20:00 ukedager, men alle dager for tunge kjt. Diesel p-biler og lette varebiler Euro V, bensin Euro II.
		2024	Forbud dieselbiler
		2030	Kun elektriske og hydrogen kjøretøy tillatt.
Finland	1 by Helsinki		Busser og søppelbiler må fylle EuroV
Portugal	1 by Lisboa	2021 2050	Krav: Euro V fra 06:30 - 00:00. Flere unntakI Null utslipp
Spania Zone de bajas Emissiones	Madrid,Barcelona, Sant Cugat		Krever Oblat for å kjøre. Diesel Euro VI, Bensin Euro III
Hellas	Aten, 2 soner		Liten sone: kjt <2,2 tonn annen hver dag Stor sone: Kjt >2,2 tonn må være nyere enn 22 år.
Den tsjekkiske republikk	Praha		Kjt> 3,5 tonn må søke om tillatelse. Euro IV kreves. Plan om sone for alle bensin- og dieselkjt.

Link 1) https://trafik.stockholm/trafiksakerhet-trafikregler/miljozoner/miljozon-hornsgatan/

Figur 5: Tyskland bruker oblater for å skille hvilke kjøretøyer som har tilgang til lavutslippssonene. https://www.germanemissionssticker.com/

6. Miljø- og klimavirkninger

Ved søking på «low emission zones» på Google scholar får vi hele 4070 treff. Ca. 2000 vitenskapelige artikler er publisert etter 2018. Vi har ikke hatt ressurser til å gjøre en systematisk gjennomgang av denne litteraturen. Vi baserer oss derfor i hovedsak på andre studier som har gjort oppsummeringer.

Lavutslippssoner har vært sett på som et effektivt virkemiddel for å redusere luftforurensning fra biltrafikken i utsatte byområder. Ved innføring av sonene gjøres det gjerne modellberegninger av mulige effekter, enten det er på NOx eller partikler (PM_{10} og $PM_{2,5}$). Beregningene baserer seg ofte på hvilken endring av trafikk og kjøretøyer som kan påregnes som en følge av restriksjoner i sonen.

Det har vist seg vanskelig å dokumentere like store forbedringer i luftkvaliteten gjennom faktiske målinger som det modellberegningene viser. Tatt i betraktning at det finns over 250 slike soner Europa er det foretatt få studier som på en vitenskapelig måte har evaluert effektene av lavutslippssoner. Metodisk viser det seg også å være komplisert da mange ulike faktorer påvirker luftkvaliteten. Daglige variasjoner i meteorologi er en slik faktor. Andre faktorer kan være endringer i bilparken og trafikken av andre grunner enn lavutslippssonen, endringer i økonomien etc. Dette kan gi falske resultater. Sonene er også ofte ulikt utformet med hensyn til hvilke kjøretøy som omfattes slik at det kan være vanskelig å foreta metaanalyser og trekke generelle konklusjoner.

Etter hvert som de mest forurensende kjøretøyene fases ut og luftkvaliteten bedres, blir også effekten av et tiltak som lavutslippssone mindre. Dette betyr at de effektene man fant av lavutlippssoner tidlig på 2000-tallet, kanskje er enda vanskeligere å oppnå i dag. Når man ser på vitenskapelige evalueringer av effekter har derfor senere studier høyere relevans enn tidlige studier.

Tyskland

En studie av 48 lavutslippssoner i Tyskland i 2007-2009, fant en ganske liten reduksjon (men dog signifikant) for NO_2, NO, and NO_x (Morfeld et. al 2014).

En gjennomgang av effekten av lavutslippssoner på luftkvalitet (Holman et al. 2015) belyser

utfordringene med å evaluere slike soner. En gjennomgang av studier som hovedsakelig bruker luftmålinger for å evaluere effektiviteten til lavutslippssoner i fem EU-land (Danmark, Tyskland, Nederland, Italia og Storbritannia) viser at effekten av slike soner er blandet. Sonene i Tyskland har ført til reduksjon i forurensningsnivået med noen få prosent.

Cyryes et al (2018) sammenfatter også ulike undersøkelser fra Tyskland. Opprinnelig ble LEZ-sonene i Tyskland opprettet for å redusere partikler. For PM_{10} indikerer studiene en nedgang fra 15 prosent til ingen effekt i det hele tatt. Færre studier har undersøkt effekten for NO2, og de faktiske effektene man finner er små. De største effektene av lavutslippssonene finner man på Black Carbon (sot) der de fleste studier rapporterer betydelige reduksjoner.

England

Lavutslippssonen i London ble innført i 2008 og er verdens største. Modellstudiene forut for iverksettelsen forventet nedgang i konsentrasjonen av PM_{10} i hele London på nær 50 prosent og nær 20 prosent for NOx. Studier basert på faktiske målinger viser betydelig lavere effekter. Ellison et al (2013) studerte perioden 2001 til 2011. De fant at trafikken i sonen økte i de første årene etter innføringen. Samtidig førte det til at kjøretøy som hadde lavere utslipp trafikkerte sonen. Det medførte en nedgang i PM på 2-3 prosent sammenliknet med en nedgang på én prosent utenfor sonen. For NO observerte de ingen nedgang.

Frankrike

I Paris estimerte man at lavutslippssonen ville gi om lag 60 prosent nedgang i antallet beboere som ble utsatt for NO2 over grenseverdiene fra 2015 til 2019 og en enda større reduksjon om sonen ble utvidet. Analysene anslår at med implementeringen av de strengere kravene for tilgang til sonen, vil utslippene av NOx fra personbiler i 2024 være 76 til 87 prosent under 2016-nivåene. Studier som bygger på faktiske målinger er ikke funnet.

Nederland

Signifikant effekt av LEZ i Amsterdam ble funnet for alle forbindelser av Panteliadis et al. (2014). De brukte måledata fra før og etter introduksjon av LEZ (2007-2010), og korrigerte for forskjeller i meteorologi og bakgrunnskonsentrasjoner. Den totale reduksjonen for PM på grunn av sonen var om lag 5,8 prosent og for NO2 og NOx med 4,9 henholdsvis 6,4 prosent. Andre studier har ikke klart å finne tilsvarende positive resultater (Amundsen og Sundvor 2018).

7. Andre virkninger

Gitt at tiltaket fører til redusert trafikk i sonen, vil trafikksikkerhet og fremkommelighet/barrierevirkninger for fotgjengere/-syklister kunne forbedres i sonen. Trafikksikkerhetshåndboken beskriver effekter av aktuelle tiltak (Elvik m fl 2011).

Det er vel dokumentert at luftforurensning har en skadelig innvirkning på befolkningens

helse, men effektiviteten av politiske tiltak rettet mot forurensning er mindre utforsket. En studie fra Tyskland (Margaryan 2021) utnytter at lavutslippssoner er innført på ulike tidspunkt. Ved hjelp av registerdata om poliklinisk helsehjelp og sykehusinnleggelser fant man at lavutslippssoner reduserer antall pasienter med hjerte- og karsykdommer med 2-3 prosent. Denne effekten er spesielt uttalt for de over 65 år. Funnene antyder at soner med lave utslipp kan være en effektiv måte å redusere luftforurensning og forbedre helsen. Andre studier antyder det samme.

En studie av Sarmiento et al. (2021) finner at de positive effektene av lavutslippssoner for å redusere forurensning systematisk overvurderes. Studien viser også at sonene kan skape negative effekter utenfor sonene og at de helseeffektene som dokumenteres mer enn spises opp av lavere velvære grunnet restriksjonene i sonen.

I artikkelen "No-one visits me anymore': Low Emission Zones and social exclusion via sustainable transport policy" har Vrij og Vanoutrive (2022) studert folks opplevelse av å bo i en lavutslippssone. Noen uttrykker at de føler det tyngende overfor venner og slektninger utenfor sonen som ønsker å besøke dem. Sonen har også større negativ påvirkning på mobiliteten for lavinntektsfamilier som i mindre grad kan skifte ut bilen.

Bernardo et al. (2020) konkluderer med at lavutslippssoner bidrar til å redusere luftforurensningen, særlig i byer hvor forurensningen er høy, men slike soner er ineffektive når det gjelder å redusere køproblemene.

8. Kostnader for tiltaket

Kostnadene ved innføring av lavutslippssoner vil variere med type tiltak som blir valgt, og de krav en stiller til virkninger. Områdets miljøproblemer før de aktuelle tiltakene i sonen iverksettes vil også virke inn på kostnadene. En type kostnader er de direkte kostnadene til skilting og håndheving av restriksjonene i sonen. I tillegg kommer kostnadene til trafikantene som blir påført ulemper, som må skifte til renere kjøretøy etc. Det er ikke selvsagt at nytten alltid er større enn kostnadene.

Børjesson, Bastian og Eliasson (2021) brukte to mikroøkonomiske modeller for å studere nytten av en planlagt lavutslippssone for lette kjøretøy i Stockholm sentrum. Prognosene viser at en slik sone vil gi bedre luftkvalitet og positive helseeffekter. Men disse positive effektene er mindre enn en tiendedel av de negative sosiale kostnadene ifølge studien.

Samtidig er det ingen tvil om at forurensning fra biltrafikken er et stort samfunnsproblem. En rapport utført av konsulentselskapet CE Delft (de Bruyn et al 2020) kvantifiserer kostnadene ved luftforurensning i europeiske byer. Studien undersøkte 432 byer i alle EU-land, Storbritannia, Norge og Sveits. Den beregner kostnadene forårsaket av tre luftforurensninger: partikler (PM), ozon (O?) og nitrogendioksid (NO?). Kostnader estimeres basert på variabler som for tidlig død, medisinsk behandling eller tapte arbeidsdager. Studien konkluderer med at luftforurensning koster hver europeer i gjennomsnitt EUR1 276 per år. Til sammen utgjør luftforurensningskostnadene for byenes innbyggere EUR166 milliarder per år, eller EUR385 millioner per by i gjennomsnitt.

9. Formelt ansvar

Vegtrafikklovens § 13 gir kommunen hjemmel til å innføre lavutslippssone i et fastsatt område for å begrense miljøulemper fra trafikken. Planlegging og etablering krever et utstrakt samarbeid mellom kommune, by/tettsted, beboere og næringsliv innenfor den aktuelle sonen og sektorer som skal innføre de aktuelle tiltakene.

Fra desember 2016 ble det åpnet for å kunne innføre lavutslippssoner i Norge. Den enkelte kommune som ønsker å innføre en eller flere lavutslippssoner, må gjøre dette gjennom å vedta en lokal forskrift. Den lokale forskriften må ha vært på høring på vanlig måte jf. Forvaltningsloven §37. Flere kommuner kan gå sammen om å etablere en lavutslippssone og vedta likelydende forskrift. Etablering av ordningen krever dialog med Statens vegvesen som har myndighet til å gi samtykke til ordningen. Det forventes at kommunen ivaretar bilistenes behov for rettssikkerhet og personvern gjennom å lage forsvarlige systemer for informasjon, betaling, kontroll og håndheving med elektroniske og manuelle løsninger. Forskrift om lavutslippssoner for biler § 4 stiller betingelser for at en kommune kan gis samtykke fra lokalt vegkontor (V724 Lavutslippssone for biler).

10. Utfordringer og muligheter

Det kan i enkelte tilfeller være ønskelig å innføre lavutslippssoner selv om ikke forurensningsforskriftens krav til luftforurensning og støy (Miljøverndepartementet 2004) er overskredet. Undersøkelser av folks opplevelse av støy og forurensning viser at mange er plaget ved nivåer godt under de grenseverdiene som er fastsatt. Dette henger sammen med at den samlede miljøbelastningen har betydning for beboerne i et byområde. Når det er flere miljøproblemer i et område, vil opplevelsen av dem kunne forsterke hverandre (Klæboe 2003).

I dagens lavutslippssoner er eurokravene for typegodkjenning av nye kjøretøy benyttet som krav i sonene. Dette kan være hensiktsmessig når det gjelder å redusere utslippet av eksospartikler innenfor sonen, men kan til dels virke mot sin hensikt når det gjelder utslippet av NO_2.

Det har vist seg at typegodkjenningstester tidligere i liten grad har klart å fange opp hva dieselkjøretøyer slipper ut av NO_x og NO_2 i faktisk bytrafikk, og når det er kaldt ute (Hagman m fl 2011). Når det gjelder utslippet av eksospartikler, CO_2 og utslipp fra bensindrevne personbiler er testresultatene mer sammenlignbare med utslippet i virkelig trafikk. En ulempe med hensyn til utslippet av NO_2, er at for å klare partikkelkravene er dieselkjøretøyene utrustet med partikkelfiltre. Det har vist seg at disse partikkelfiltrene sammen med oksiderende katalysatorer gir en økning i andelen NO_2 av det totale NO_x utslippet fra kjøretøyet (Hagman m fl 2011). Dette problemet er redusert hos de nyeste Euro VI/6 kjøretøyene. Særlig gjelder dette tunge kjøretøy som har klart å redusere utslippet av NO_X betraktelig (Hagman m. fl 2015).

Det vil være en fordel om de kravene som stilles innenfor sonen er så teknologinøytrale som mulig, og er fleksible nok til å endres ved endringer i utslippssituasjonen.

Ved innføring av en lavutslippssone må man være oppmerksom på mulige sidevirkninger av tiltaket. Slike virkninger kan være at miljøproblemene forskyves til områder utenfor sonen, eller at det skjer en atferdstilpassing i form av valg av løsninger/teknologi som ikke gir de ønskede miljøvirkningene.

Samarbeide mellom forurensere og kommune er nødvendig når lavutslippssoner planlegges. Beboere og brukere bør bli hørt, og må informeres om hvorfor sonen er nødvendig, og hva dette vil bety for dem. Det bør med jevne mellomrom informeres om virkningen av sonen.

11. Referanser

Amundsen, A. H., & Sundvor, I. (2018). *Low Emission Zones in Europe: Requirements, enforcement and air quality* (TØI report 1666/2018). Institute of Transport Economics.

Amundsen, A. H., Kolbenstvedt, M. og Lerstang, T. (2003). Miljøsoner - bedre miljø i byer og tettsteder. Muligheter og utfordringer. Oslo, Transportøkonomiske institutt. TØI rapport 630/2003.

Bernardo, V., Fageda, X. and Flores-Fillol, R. (2020). Pollution and Congestion in Urban Areas: The Effects of Low Emission Zones (March 14, 2020). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3289613 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3289613

Börjesson, M., Bastian, A. og Eliasson, J. (2021). The economics of low emission zones. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 153, November 2021, Pages 99-114

Caspersen, Haram og Hovi (2015). Potensiale og virkemidler for overføring av gods fra veg- til sjøtransport, TØI-rapport 1424/2015

Cyrys, J., Wichmann, H. E., Rückerl, R. & Peters, A. (2018). Low emission zones in Germany: A reliable measure for current air quality standards? Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 01 Jun 2018, 61(6):645-655 (på tysk).

Ellison, R., Greaves, S. & Hensher, D. (2013). Five years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality. Transportation Research part D, Transport and Environment. Published online 1. August 2013. DOI:10.1016/J.TRD.2013.03.010

Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. og Sørensen, M. (2011). Trafikksikkerhetshåndbok. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Link til?Trafikksikkerhetshåndboken.

European Union (2022). Low Emission Zones in Europe. Informasjon fra EUs?nettside om lavutslippsoner. (Januar 2022*).*

Eva De Vrij &Thomas Vanoutrive (2021): 'No-one visits me anymore': Low Emission Zones

and social exclusion via sustainable transport policy. Journal of Environmental Policy & Planning. Published online: 05 Jan 2022

Fridstrøm (2022. Kjøretøyenes demografi. TØI-rapport 1888/2022

Hagman, R., Gjerstad, K. I. og Amundsen, A. H. (2011). NOx utslipp fra kjøretøyparken i norske storbyer. Utfordringer og muligheter fram mot 2025. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1168/2011.

Hagman, R., Weber, C. og Amundsen, A. H. (2015). Utslipp fra nye kjøretøy - holder de hva de lover? Avgassmålinger fra Euro VI/6 kjøretøy. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 1407/2015.

Holman, C., Harrison, R. & Querol, Z. (2015). Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities. Atmospheric environment. Vol 111, pp 161-169.

Klæboe, R. (2003). Samspill Trafikk, Miljø og Velferd. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 645/2003.

Luis Sarmiento, L., Wägner, N. & Zaklan, A. (2021). The Air Quality and Well-Being Effects of Low Emission Zones. European Institute on Economics and the Environment (EIEE)/ German Institute for Economic Research. November 1, 2021. https://www.diw.de/sixcms/media.php/33/jmp-lez.595531.pdf

Margaryan, S. (2021). Low emission zones and population health. Journal of Health Economics, Elsevier, March 2021

Miljøverndepartementet (2004). Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) av juni 2004.

Morfeld et al. (2014). Effectiveness of Low Emission Zones: Large Scale Analysis of Changes in Environmental NO2, NO and NOx Concentrations in 17 German Cities. Plos One, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102999

Panteliadis, P., Strak, M. & Dijekma, M. (2014). Implementation of a low emission zone and evaluation of effects on air quality by long-term monitoring. Atmospheric Environment. Published online 1. April 2014. DOI:10.1016/J.ATMOSENV.2013.12.035

Samferdselsdepartementet (SD).

- 2005: Lavutslippssoner i norske byer - miljørestriksjoner på tunge kjøretøy Rapport fra en arbeidsgruppe, 21. april 2005.
- 2021: St. Meld. Nr 20 (2020-2021). Nasjonal transportplan 2022-33. Oslo, Samferdselsdepartementet.

Sander de Bruyn and Joukje de Vries Delft (2020).: Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport, CE Delft, October 2020 Publication code: 20.190272.134

Sarmiento et al (2021). Effectiveness, Spillovers, and Well-Being Effects of Driving Restriction Policies. *DIW Berlin Discussion Paper No. 1947*.

Statens vegvesen (2017). Håndbok V724, Lauutslippssoner for biler.