



MILJØMINISTERIET

# ØKONOMISKE KONSEKVENSER VED MILJØZONER FOR KNALLERTER

ADRESSE COWI A/S  
Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00  
FAX +45 56 40 99 99  
WWW cowi.dk

## INDHOLD

1	Introduktion	1
2	Resultater	2
3	Metode	3
3.1	Bestandsdata og fremskrivning	4
3.2	Beregning af berørte	7
3.3	Beregning af omkostninger	10
3.4	Beregning af miljøeffekt	13

### 1 Introduktion

I dag er der miljøzoner i København, Frederiksberg, Odense, Aarhus og Aalborg, hvor den gældende lovgivning stiller krav til dieseldrevne personbiler, varebiler, lastbiler og busser.

Der er i forbindelse med forhandlingerne om nulemissionszoner opstået et politisk ønske om at undersøge effekten af også at omfatte knallerter<sup>1</sup> af de nuværende miljøzoneregler. Nærværende notat er en analyse af tre scenarier for at fremme el-knallerter i miljøzoner.

Miljøministeriet har bedt COWI om at estimere omkostningerne for knallert-ejerne af at indføre miljøzonekrav for knallerter, heraf både knallert 30 og knallert 45. Omkostningerne estimeres for tre scenarier:

<sup>1</sup> Knallert er et let køretøj med 2 eller 3 hjul og har en hastighedsbegrænsning på enten maks. 30 km/t eller 45 km/t.

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

A282778

VERSION

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KONTROLLERET

GODKENDT

2.0

7. August 2024

Notat

JJD, MIFN

JJD

MIFN

- > **Scenarie 1:** Alle fossile knallerter forbydes adgang til miljøzonerne, og således må kun nulmissionsknallerter færdes i en miljøzone.
  - > 1.a. ikrafttrædelse i 2027
  - > 1.b. ikrafttrædelse i 2030
- > **Scenarie 2:** Alle nye knallerter registreret fra miljøzonens indførelse (både nye knallerter og brugte som skifter ejer) skal være eldrevne for fortsat at køre lovligt i miljøzonen.
  - > 2.a. ikrafttrædelse i 2027
  - > 2.b. ikrafttrædelse i 2030
- > **Scenarie 3:** Der arbejdes med en trinvis elektrificering. Fra 1. januar 2027 skal alle nye knallerter i miljøzonen være eldrevne. Fra 1. januar 2030 skal alle knallerter være el-drevne.

## 2 Resultater

Miljøzonekrav for knallerter medfører omkostninger for knallertejere som bor i zonen eller har ture ind i zonen. Disse omkostninger inkluderer skift til el-knallert, brug af alternative transportmidler eller afståelse af planlagte ture. Antallet berørte knallertejere, som ville skulle skifte adfærd, fremgår i Tabel 1.

I scenarie 1, i 2027 er i alt 15.331 knallertejere berørt, Det svarer til 17% af alle knallertejere i Danmark. I 2030 falder denne andel til 15% berørte på grund af lidt højere elandel i bestanden.

Mere end halvdelen af de berørte knallerter kommer fra miljøzonen i København og Frederiksberg. Det skyldes, at denne miljøzone er langt større end de tre øvrige miljøzoner.

Tabel 1: Antal berørte knallerter

Scenario:	(1.a)	(1.b)	(2.a)	(2.b)	(3)
København og Frederiksberg	8.632	7.814	7.221	6.537	7.814
Aarhus	2.719	2.462	2.223	2.012	2.462
Odense	2.314	2.094	1.904	1.724	2.094
Aalborg	1.666	1.508	1.377	1.247	1.508
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>15.331</b>	<b>13.878</b>	<b>12.725</b>	<b>11.519</b>	<b>13.878</b>

Omkostningerne for knallertejerne fremgår i Tabel 2. Omkostningerne dækker over udskiftning af benzin knallert til el-knallert, værditab ved salg af den brugte benzin knallert på 14%, omkostninger ved brug af et andet transportmiddel og omkostninger ved at droppe ture i miljøzonen. Omkostningerne er alene for de berørte knallertejere og er beregnet som nutidsværdi. Bemærk, at samfundsomkostningerne vil være lavere, da værditabet for brugte benzin knallerter vil være en gevinst for køberen, dvs. en omfordeling i samfundet.

Omkostningerne er et konservativt overkantsskøn, da mulige besparelser ved vedligehold og drivmiddelpriser for el-knallerter sammenlignet med benzin knallerter ikke indgår.

Omkostningen for de berørte er størst i scenarie 1. Det skyldes at dette scenarie er det mest restriktive. Den samlede omkostning (NPV) per berørte knallertejer udgør her ca. 2.000 kr. per knallert.

Tabel 2: Privatøkonomiske omkostninger i mio. kr., inklusive afgifter.

Scenario:	(1.a)	(1.b)	(2.a)	(2.b)	(3)
København og Frederiksberg	17,5	9,2	11,2	5,5	13,8
Aarhus	5,4	2,9	3,4	1,6	4,2
Odense	4,6	2,4	2,9	1,4	3,6
Aalborg	3,3	1,8	2,1	1,0	2,6
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>30,9</b>	<b>16,3</b>	<b>19,7</b>	<b>9,6</b>	<b>24,2</b>

Ved at indføre miljøzoner for knallerter vil der være en reduktion af luftforurening, som illustreret i Tabel 3. Effekterne er kun de direkte lokale effekter i miljøzonen og indeholder ikke emissioner fra elproduktion til el-knallerter og udledninger fra benzin knallerter som bliver solgt og kører videre uden for zonen. Miljøeffekten vil aftage over tid, fordi der uden miljøzonekrav stadig sker en udskiftning til el-knallerter fremover. Miljøeffekten vil være lavere ved senere indførelse af miljøzonekrav samt i scenarier 2 og 3.

Tabel 3: Emissioner fjernet i miljøzonen (kg./år i 2027 for scenario (1.a))

	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2e</sub>	TSP	BC	NM <sub>10C</sub>
København og Frederiksberg	1.673	606.568	232	38	23.609
Aarhus	289	104.793	40	7	4.079
Odense	291	105.361	40	7	4.101
Aalborg	174	62.993	24	4	2.452
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>2.426</b>	<b>879.715</b>	<b>336</b>	<b>55</b>	<b>34.240</b>

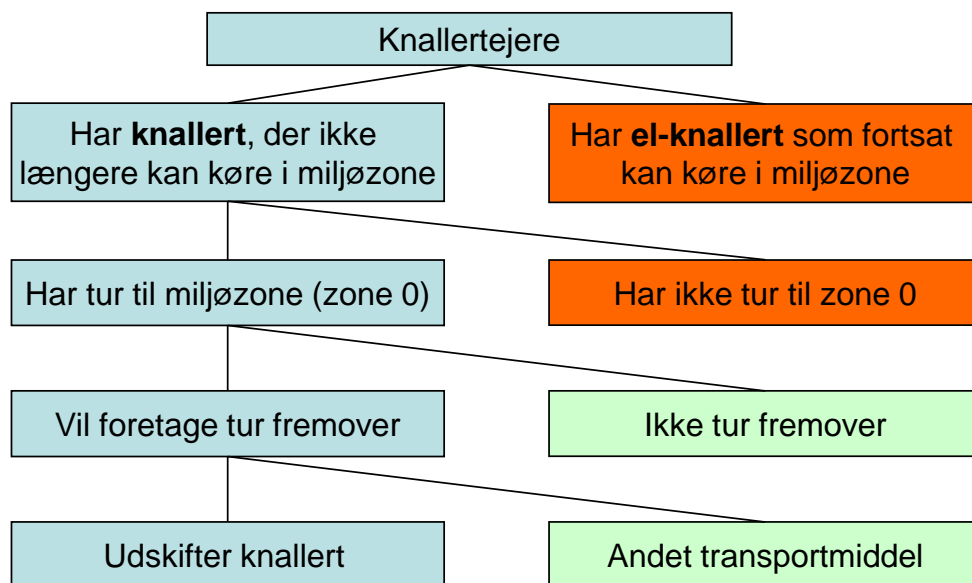
Note: Miljøeffekten er proportionelt mindre, når færre knallerter er berørte. Tabeller for de andre scenarier fremgår i afsnit 3.4.

### 3 Metode

Metoden for at estimere antallet berørte knallertejere foregår i en trinvis proces, illustreret i Figur 1. Ved indførelse af miljøzonekrav har de berørte tre valgmuligheder:

- > Anskaffe ny knallert, som kører på el
- > Droppe ture til miljøzonen
- > Anvende andet transportmiddel

Figur 1: Adfærdsmuligheder for knallertejere



Den **øverste** kasse i diagrammet viser første trin i metoden, som er at identificere gruppen af knallertejere, se 3.1.

**Andet trin** er at fordele knallerterne på dem, der må køre i miljøzonen (el) og dem der ikke må (benzin), se 3.1.

**Tredje trin** er at se på, hvor mange af ejerne, der har ture til/fra miljøzonen. Dem, der ikke har ture til/fra miljøzonen, berøres ikke af miljøzonen, hvorfor der ses bort fra dem i den videre analyse. De der berøres, færdes således i zonen inden implementering, idet de f.eks. arbejder, har fritidsinteresser eller ærinder i zonen.

**Fjerde trin** er at skønne, hvor mange af dem der har ture til miljøzonen, som vil fortsætte med at have ture til/i miljøzonen.

**Femte trin** er at analysere – for dem, der fremover fortsat vil have behov for ture til miljøzonen – hvor mange der fortsat vil køre knallert, og hvor mange der vil skifte til anden transportform.

### 3.1 Bestandsdata og fremskrivning

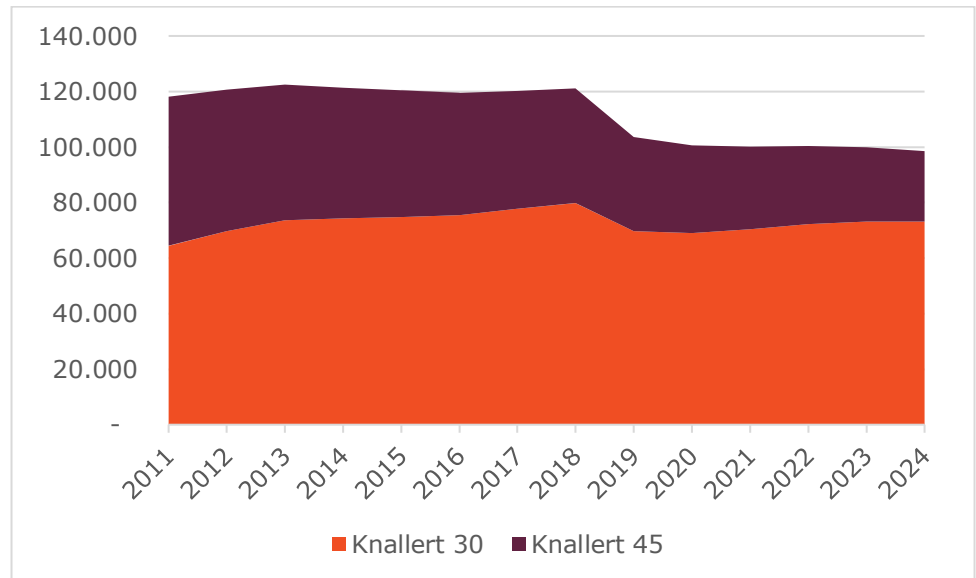
Bestanden af knallerter i Danmark findes i *Motorregisteret*. Bestanden danner udgangspunkt for at estimere antallet berørte knallertejere ved indførelse af krav til nulemissionsknallerter i miljøzonerne.

*Motorregisteret* dækker både over knallert 30 og knallert 45. Trehjulede elscottere er sorteret fra.

En opgørelse fra Danmarks Statistik (Figur 2) viser, at antallet knallert 45 er faldet over tid, mens antallet knallert 30 er steget. Siden 2019 har bestanden været nogenlunde konstant, hvorfor der i analysen antages at knallertbestanden i

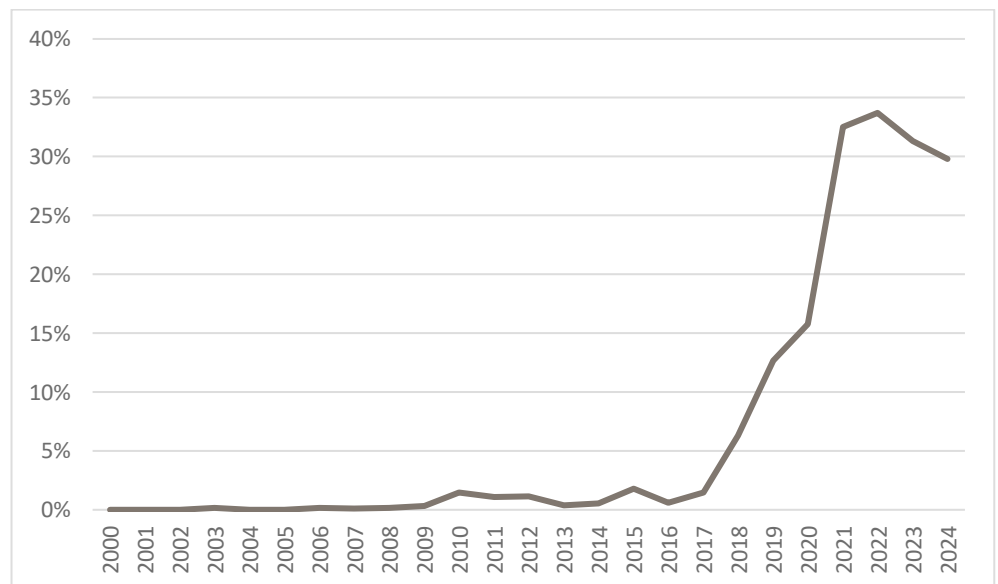
Danmark vil være konstant og ligger på ca. 100.000 stk. i fremtiden. Heraf er ca. 10.000 trehjulede elscootere, som fratrækkes i analyserne.

Figur 2: Bestanden af knallert 30 og 45. Kilde: DST BIL6



Data from *Motorregisteret* viser aldersfordelingen og elandel af knallertbestanden. Figur 3 viser, at nyere knallerter som blev registreret siden 2021 er 30% - 35% el-knallerter.

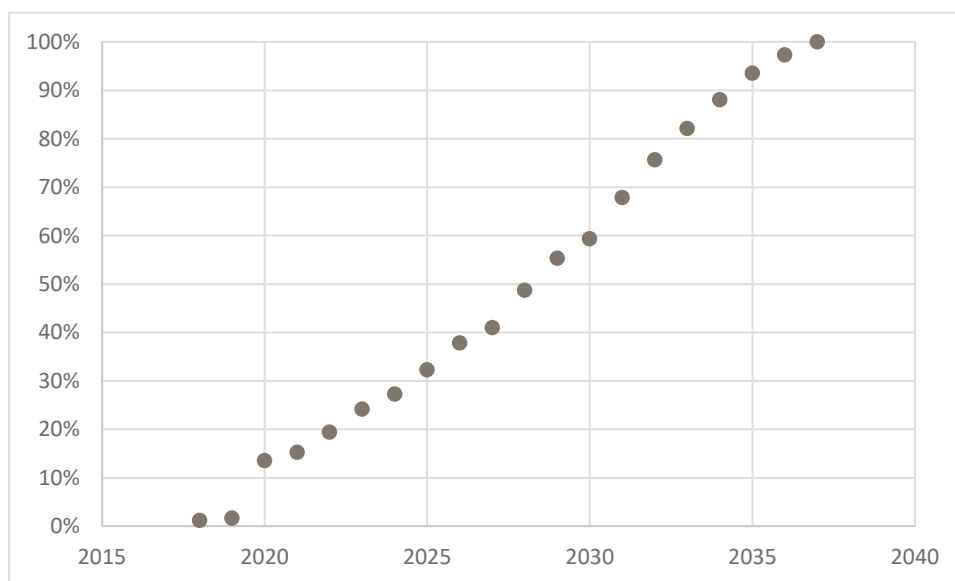
Figur 3: Elandel i nysalg af knallerter. Kilde: Motorregisteret.



Note: Trehjulede elscootere ikke medregnet

De historiske data for elandelen giver ikke noget godt grundlag for fremskrivning af elandelen. I stedet anvendes elandelen for nybilsalg for personbiler som vist i følgende figur.

Figur 4: Elandel i nysalget af personbiler. Kilde: Energistyrelsens Klimafremskrivning.

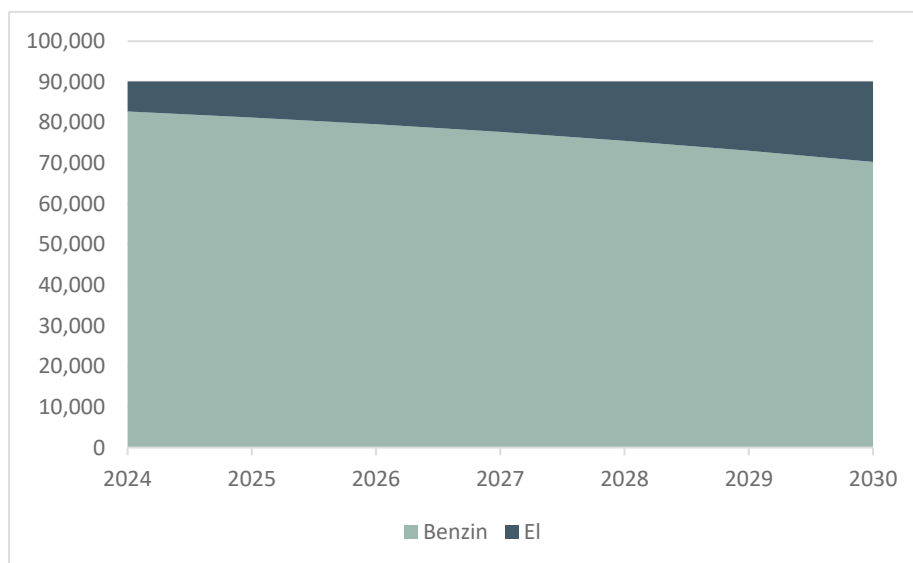


### 3.1.1 Fremskrivning af bestanden til 2027 og 2030

Elandelen af bestanden er ifølge nyeste data fra *Motorregisteret* 8%. Der antages, som i de seneste år, at 30% af ny registreringerne vil være el-knallerter i 2024. Bagefter følger fremskrivningen Energistyrelsens fremskrivning af elbilsalget som proxy. Med en forventet justering af prisen for el-knallerter ned til niveauet for benzin knallerter frem til 2030, kan der forventes en stigning i efterspørgslen. Med denne antagelse fremskrives elandelen af bestanden til 14% i 2027 og 22% i 2030.

I Figur 5 fremgår fremskrivningen af knallertbestanden, som bruges til grundlag for at estimere antallet knallerter, som bliver berørt af krav om brug af el-knallert i miljøzoner.

Figur 5: Fremskrivning af knallertbestanden i Danmark, opdelt på benzin og el



Note: Trehjulede elscootere ikke medregnet

### 3.1.2 Opdeling i tre grupper

Knallertejerne opdeles i 3 forskellige grupperinger, som vurderes at have forskellige kørselsmønstre og omstillingsmuligheder.

**Unge** bruger knallert primært til at køre til skolen og arbejde. Knallert 30 kan køres af 15-17-årige, mens man skal være 18 for at køre knallert 45.

**Midalder** bruger knallert primær til at køre til arbejde og fritid. Knallert 45 kan være en families motorkøretøj nummer to, når der ikke er råd til to biler. Ud fra en analyse fra Det Økonomiske Råd, er det oftest kvinden, der tager den til arbejde i områder, hvor der er ringe kollektiv transport.<sup>2</sup>

**Erhvervskørsel** bruger knallert til f.eks. madudbringning. De enkelte ture vil være små men til gengæld vil kørslen per dag være lang.

Tabel 4: Fordeling af ture på formål for grupper i analysen

	Unge <sup>3</sup>	Midalder	Erhverv
Skole	21%	0%	0%
Arbejde	56%	60%	80%
Fritid	23%	40%	20%

Opdelingen af bestanden på de tre grupper følger befolkningsdata i pågældende områder og kommuner, se afsnit 3.2.1.

Der findes ikke opgørelser over antallet knallerter som bruges til erhvervskørsel som f.eks. mad- og varelevering. Selskabet *WOLT* har offentliggjort, at de har 4.000 aktive leverandører, hvoraf 13% bruger knallert, hvilket giver 520 leverandører med knallert. Da der findes andre firmaer som *just eat*, *foodora*, mv. antages det totale antal af knallerter som bruges til erhvervskørsel at udgøre 1.000.

## 3.2 Beregning af berørte

Når antallet berørte knallerter er estimeret, har de berørte har tre valgmuligheder at reagere på indførelsen af miljøzonekrav:

- > Anskaffe ny knallert, som kører på el
- > Droppe ture til miljøzonen
- > Anvende andet transportmiddel

Adfærdsmulighederne varierer, alt efter hvor knallertejeren bor (i zonen eller uden for) og hvilke turformål knallertejeren normalt har.

<sup>2</sup> DØRS. (2002). *Knallerter. Samfunds- og miljøøkonomiske fordele og ulemper.*

<sup>3</sup> Møller, Mette; Jensen, Thomas Christian; Pilegaard, Ninette (2018). *Scenarieberegninger vedrørende sænkede aldersgrænser for knallert 45 og lille motorcykel: Delnotat I*

### 3.2.1 Geografisk fordeling

For at estimere antallet af berørte knallerter, fordeles bestandsdata geografisk. Der ses på knallerter registreret i forskellige geografiske områder i relation til miljøzonen:

- > Zone 0: selve miljøzonen
- > Zone 1: gennemsnit 5 km fra miljøzone
- > Zone 2: gennemsnit 9 km fra miljøzone
- > Zone 3: gennemsnit 30 km fra miljøzone

Jo længere knallertejeren bor fra miljøzonen, desto færre ture går til zonen, se Tabel 5. Erhvervskørsel antages ikke at foregå langt uden for zonen og begrænses derfor til at kun omfatte zone 1.

I randzonerne til København og Frederiksberg antages der et begrænset antal ture til miljøzonen idet mange aktiviteter må forventes at ligge i selve randzonen.

Tabel 5: Andel knallertejere med ture til miljøzonen, København og Frederiksberg

	Unge				Midalder				Erhverv	
	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1
Skole	100%	10%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Arbejde	100%	10%	5%	0%	100%	30%	20%	10%	100%	80%
Fritid	100%	20%	20%	10%	100%	30%	20%	10%	100%	20%

I randzonerne til Odense, Aalborg og Århus antages der et betydeligt større antal ture til miljøzonen idet mange af knallertejernes aktiviteter må forventes at ligge indenfor miljøzonen.

Tabel 6: Andel knallertejere med ture til miljøzonen, Odense, Aarhus og Aalborg

	Unge				Midalder				Erhverv	
	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1
Skole	100%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Arbejde	100%	50%	25%	0%	100%	60%	40%	20%	100%	80%
Fritid	100%	75%	75%	25%	100%	60%	40%	20%	100%	75%

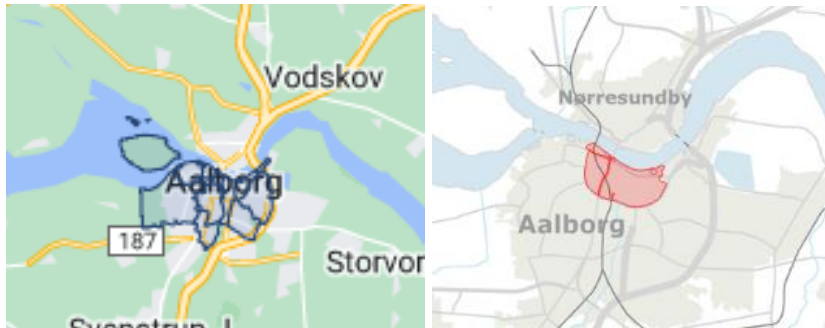
For København og Frederiksberg beregnes antallet knallertejere i miljøzonen ud fra data fra *Danmarks Statistik* der har opgjort hvor mange knallerter der er registreret i hver enkelt kommune. På baggrund af disse data kan det estimeres hvor mange der bor indenfor miljøzonen og som derfor er berørt og hvor mange der bor i nabokommuner og som derfor kan være berørt.

For Odense, Ålborg og Århus udgør nuværende miljøzoner kun en mindre del af kommunen. Derfor kan man ikke anvende kommunegrænsen alene til at beregne berørte. Derfor anvendes *Danmarks Statistik* befolkningsdata fordelt på sogne som er en langt mere findelt opdeling end kommuner.



For de øvrige zoner 1 til 3, som ligger omkring miljøzonerne bruges samme befolkningsdata fordelt på sogne for at estimere, hvor mange knallerter er registrerede og potentielt har ture i miljøzonen.

Figur 6: Eksempel: Kort over de 9 sogne i Budolfi Provsti Ålborg og miljøzonen i Ålborg



### 3.2.2 Adfærdsændringer

Hvor mange der vil fortsætte med ture til miljøzonen beregnes med udgangspunkt i tidligere beregninger for adfærdsændringer for bilister, justeret til knallerter. Adfærdsændringerne segmenteres på skole, arbejde og fritidsaktiviteter. Det antages at ture med formål skole vil være mindre tilbøjelig til at droppe turen, idet det ville indebære skoleskift. Det samme antages for ture til arbejdet for midalder- og erhvervsgrupperne.

Der antages at der omkring skoler oftest findes offentlig transport, hvorfor valg af et andet transportmiddel som offentlig transport eller cykel er et oplagt alternativ for de unge. Til gengæld vurderes midalder- og erhvervsgrupperne i højere grad at udskifte deres knallert.

Tabel 7: Opdeling på adfærdsmuligheder. COWI antagelser

	Unge				Midalder				Erhverv	
	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1	Z2	Z3	Z0	Z1
<b>Dropper turen</b>										
Skole	0%	0%	0%	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arbejde	0%	0%	10%	20%	0%	0%	5%	10%	0%	0%
Fritid	0%	10%	20%	50%	10%	10%	20%	50%	0%	0%
<b>Vælger andet transportmiddel</b>										
Skole	40%	50%	50%	50%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arbejde	30%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	10%	10%
Fritid	40%	25%	25%	25%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
<b>Udskifter knallert</b>										
Skole	60%	50%	50%	50%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arbejde	70%	75%	65%	55%	100%	100%	95%	90%	90%	90%
Fritid	60%	65%	55%	25%	80%	80%	70%	40%	90%	90%

Tabel 8 viser antallet berørte knallertejere opdelt på adfærdsændringer for det mest restriktive scenario. Antallet vil være lavere i de andre scenarier. Tallene viser, at midalder gruppen er den største.

Tabel 8: Antal berørte og fordeling på adfærd (Scenario 1, 2027)

	Unge	Midalder	Erhverv
Dropper turen	168	892	0
Vælger andet transportmiddel	1.108	462	30
Udskifter knallert	2.198	10.201	271

### 3.3 Beregning af omkostninger

De økonomiske konsekvenser opgøres for knallertejerne og er dermed privatøkonomiske og gælder ikke for samfundet.

Omkostningerne ved at skulle købe en el-knallert frem for en benzin knallert eller udskifte en gammel benzin knallert med en ny el-knallert fremgår i Tabel 9. Omkostningen er højest i Scenarie 1, hvor alle benzinknallerter, som stadig har ture i zonen, udskiftes. Omkostningen er lavest i scenarie 2, hvor kun nye knallerter, eller dem der skifter ejer, skal være el. Omkostningerne for gruppen erhverv er højest, fordi der antages at de køber nye knallerter, men beholder dem i kortere tid fordi de slides ned hurtigere pga. lang daglig kørsel.

Tabel 9: Gennemsnitlig privat omkostning ved udskiftning til el-knallert for tre grupper (kr. i nutidsværdi)

	Unge	Midalder	Erhverv
Scenarie 1.a	1.949	2.173	3.089
Scenarie 1.b	1.372	1.198	1.752
Scenarie 2.a	473	1.640	539
Scenarie 2.b	249	889	135
Scenarie 3	813	1.940	1.337

Note: De privatøkonomiske omkostninger omfatter et værditab for knallertejeren ved salg af en brugt benzin knallert. Fra et samfundsperspektiv vil dette ikke være en omkostning, da køberen kan få en brugt knallert til en lavere pris.

Ved udskiftning af en benzinknallert til en el-knallert vil der udover udskiftningsomkostningerne være en gevinst, idet el-knallerter er billigere i vedligehold og brændstof. Denne besparelse er ikke indregnet i tallene ovenfor.

Det er skønnet, at der vil være en årlig besparelse på mellem 800 til 1000 kr. ved at eje en el-knallert frem for en benzin knallert, 300-400 kr. sparet vedligehold og 500 – 600 kr. sparet brændstof ved en årskørsel på 1500 km.

Hvis denne besparelse medregnes, vil der samlet set ikke være omkostninger, men derimod privatøkonomiske gevinster, ved udskiftning for alle scenarierne.

### 3.3.1 Udskiftning af knallert

Bemærk, at el-knallerter har en rækkevidde som afhænger af batteristørrelsen. Rækkevidden er dog lang nok til at kunne dække turene som indgår i denne analyse, og er dermed et realistisk alternativ for at kunne dække knallertejernes kørselsbehov.

#### Metode

Omkostningerne for dem der vælger at udskifte knallert kan beregnes som en fremskydning af investering i en ny knallert. Dvs. man kan beregne omkostningen som nutidsværdien af:

- > Nypris for el-knallert
- > Minus salgspris for den eksisterende fossile knallert som udskiftes, hvor der indgår et værditab,
- > Minus salgspris for el-knallert, når den sælges senere

For dem der endnu ikke har knallert vil omkostningen være forskellen i nypris for el og benzin knallert, fratrukket brugtprisen for begge.

Det antages at den brugte knallert kan sælges i det øvrige Danmark. Når der kommer flere knallerter til salg vil brugtprisen falde. Der antages, at prisfaldet kan beregnes med en elasticitet på 1. Antallet af knallerter i København, Frederiksberg, Odense, Århus og Ålborg udgør 14% af det samlede antal. Derfor vil vi antage en prisfald på 14% af prisen på en brugt knallert.

Bemærk, at prisfaldet vil være en omkostning for ejerne af fossile knallerter. Til gengæld vil det være en gevinst for køberen af en brugt knallert, hvorfor det samfundsøkonomisk vil være en omfordeling. Der tages ikke højde for mulige stigninger i brugtprisen af el-knallerter, som kan være mulige pga. en højere efterspørgsel.

#### Forudsætninger

Priser på knallerter findes ved internetsøgning hos forhandlere på de mest almindelige knallerter i udtrækket fra *Motorregisteret*. Det gælder både el- og fossile knallerter. Prisen for knallert 30 og 45 vil være den samme. Der lægges gennemsnitstal til grund for beregningen:

- > Pris på ny benzin knallert: 14.000 kr.
- > Pris på ny el-knallert: 20.000 kr. I modsætning til personbiler findes ikke regulering som forskriver, at nysalg af benzinknallerter vil udfases. Der antages dog, at prisforskellen mellem benzin og el-knallerter bliver mindre over tid og er ens efter 2030.
- > Knallerter kan have en lang levetid. Her antages en lineær afskrivning af værdien over tid. Der antages, at en knallert ikke vil have en restværdi efter 15 år.

- > Der bemærkes, at vedligehold og omkostninger til drivmiddel er billigere for en el-knallert end en fossil. Alt efter hvor stor anskaffelsesprisen og gensalgsværdien er, kan en el-knallert – i hvert fald på sigt – have en lavere TCO (total cost of ownership) end en benzin knallert. Dette tages ikke med i omkostningsoverslaget, hvorfor omkostningerne kan ses som et konservativt overkantsskøn.
- > Omkostningerne beregnes som nutidsværdi med den samfundsøkonomiske rente på 3,5 % (se Finansministeriets vejledning<sup>4</sup>). Omkostningerne er opgjort for knallertejerne ved indførelse af miljøzonen og over de relevante tidshorisonter, se afsnit nedenfor.

Der laves tre forskellige beregninger, én for hver gruppe. De økonomiske konsekvenser ved at skulle købe en el-knallert afhænger af, om gruppen i nuværende situation ville købe en ny eller brugt knallert, og hvor længe knallertejerne gennemsnitligt ville beholde en knallert. Antagelserne fremgår i Tabel 10.

Tabel 10: Karakteristika af knallertkøb for de tre grupper

Gruppe	Tilstand af købt knallert	Gns. Ejerskab (år)
Unge	Brugt	4
Midalder	Ny	8
Erhverv	Ny	4

De **unge** vil i gennemsnit købe en brugt knallert og forventes i gennemsnit at beholde den i 4 år og skifte over til bil eller andet transportmiddel bagefter. Ved indførelse af miljøzonekrav antages derfor at 25% af denne gruppe, som stadig vælger at køre knallert, vil udskifte deres knallert 1 år før tid, 25% 2 år før tid, 25% 3 år før tid og de resterende 25%, som er de nye som kommer ind på markedet, køber en el-knallert i stedet for en brugt benzin knallert.

**Midalder** gruppen antages i gennemsnit at beholde deres knallert i gennemsnitligt 8 år. Det betyder at 13% af denne gruppe, som stadig vælger at køre knallert, vil udskifte deres knallert 1 år før tid, 13% 2 år før tid, 13% 3 år før tid osv. Da denne gruppe antages at købe nye knallerter og sælge dem brugt efter 8 år, vil værditabet ved salg af den brugte veje særligt tungt som privatøkonomisk omkostning for denne gruppe.

**Erhvervsgruppen** antages at købe ny knallert og bruge den meget intensiv til erhvervskørsel, hvorfor de i gennemsnit forventes at skulle udskifte deres knallert efter 4 år.

### 3.3.2 Dropper turen til miljøzonen

Omkostningen for dem der dropper turen antages i lighed med tidligere analyser at udgøre 75 % af omkostningen ved at udskifte knallerten.

<sup>4</sup> [Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger \(fm.dk\)](#)

### 3.3.3 Vælger et andet transportmiddel

Omkostningen for dem der vælger et andet transportmiddel antages i lighed med tidligere analyser at udgøre 50 % af omkostningen ved at udskifte knaller-ten. Dette alternativ omfatter både kollektiv transport, cykel og el-cykel.

## 3.4 Beregning af miljøeffekt

Miljøeffekten opgøres som reduktionen i luftforurenende stoffer inde i miljøzo-nen. Opstrømsemissioner fra el- og brændstofproduktion eller effekter uden for miljøzonen indgår ikke.

Miljøeffekten beregnes med en antagelse om den reducerede kørsel med benzin-knallert i miljøzonen, opgjort i kilometer. Der tages udgangspunkt i den gen-nemsnitlige årlige kørsel med knallert, beregnet ud fra data fra Aarhus Universi-tet (DCE), som bruges til nationale emissionsopgørelser. Hver knallert kører ca. 1.500 km per år. Andelen af årskørslen, som foregår inden for miljøzonen vil være forskellig, alt efter hvor knallertejeren bor. Tabel 11 viser den gennemsnit-lige andel af årskørslen, som antages at finde sted i miljøzonen for de definerede zoner, hvor knallertejerne bor.

Tabel 11: Andel af årskørsel som foregår i miljøzonen

	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3
<b>Andel</b>	100%	50%	20%	10%

Den reduceret kørsel i km ganges med emissionsfaktorer oplyst af Aarhus Uni-versitet, se Tabel 12.

Tabel 12: Emissionsfaktorer for knallerter ved kørsel i byer. Vægtet gennemsnit af Euro-normer ud fra trafikarbejdet i 2022, oplyst af Aarhus Universitet, DCE.

	Gram per km
NOx	0,16
CO2e	57,29
TSP	0,02
BC	0,00
NMVOG	2,23

Resultaterne fremgår i Tabel 13 til Tabel 17 for de forskellige scenarier og år miljøzonekravene indføres. Miljøeffekten vil aftage over tid, fordi der uden miljø-zonekrav stadig sker en udskiftning til el-knallerter fremover. Miljøeffekten vil være lavere ved senere indførelse af miljøzonekrav samt i scenarier 2 og 3.

Tabel 13: Emissioner fjernet i miljøzonen (kg./år), Scenario (1.a)

	NOx	CO2e	TSP	BC	NMVOG
København, Frederiksberg	1.673	606.568	232	38	23.609
Aarhus	289	104.793	40	7	4.079
Odense	291	105.361	40	7	4.101
Aalborg	174	62.993	24	4	2.452
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>2.426</b>	<b>879.715</b>	<b>336</b>	<b>55</b>	<b>34.240</b>

Tabel 14: Emissioner fjernet i miljøzonen (kg./år), Scenario (1.b)

	NOx	CO2e	TSP	BC	NMVOG
København, Frederiksberg	1.514	549.091	210	34	21.372
Aarhus	262	94.863	36	6	3.692
Odense	263	95.378	36	6	3.712
Aalborg	157	57.024	22	4	2.219
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>2.196</b>	<b>796.356</b>	<b>304</b>	<b>49</b>	<b>30.996</b>

Tabel 15: Emissioner fjernet i miljøzonen (kg./år), Scenario (2.a)

	NOx	CO2e	TSP	BC	NMVOG
København, Frederiksberg	1.399	507.382	194	31	19.748
Aarhus	242	87.657	33	5	3.412
Odense	243	88.133	34	5	3.430
Aalborg	145	52.692	20	3	2.051
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>2.029</b>	<b>735.865</b>	<b>281</b>	<b>46</b>	<b>28.641</b>

Tabel 16: Emissioner fjernet i miljøzonen (kg./år), Scenario (2.b)

	NOx	CO2e	TSP	BC	NMVOG
København, Frederiksberg	1.267	459.304	175	29	17.877
Aarhus	219	79.351	30	5	3.089
Odense	220	79.782	30	5	3.105
Aalborg	132	47.699	18	3	1.857
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>1.837</b>	<b>666.137</b>	<b>255</b>	<b>41</b>	<b>25.927</b>

Tabel 17: Emissioner fjernet i miljøzonen år 2030 (kg./år), Scenario (3)

	NOx	CO2e	TSP	BC	NMVOc
København, Frederiksberg	1.490	540.444	206	34	21.035
Aarhus	258	93.369	36	6	3.634
Odense	259	93.876	36	6	3.654
Aalborg	155	56.126	21	3	2.185
<b>Alle miljøzoner samlet</b>	<b>2.162</b>	<b>783.815</b>	<b>299</b>	<b>49</b>	<b>30.508</b>

Anm: i 2027 vil reduktionseffekten være den samme som for scenario (2.a).

Der kan være en mindre effekt fra støjbelastning ved indførelse af miljøzonekrav for knallerter. En værdisætning for knallerter specifikt findes ikke, men kan app-roksimeres med beregningsprisen for personbiler fra Transportøkonomiske En-hedspriser<sup>5</sup> på 0,09 kr. per køretøjskilometer. Ved det mest ambitiøse scenario (1.a) skønnes en samfundsøkonomisk gevinst på 1,4 mio. kr., hvoraf knapt 0,1 mio. kr. i Aalborg og 1 mio. kr. i København og Frederiksberg. Støjbelastningen reduceres mindre i senere scenarieår og i scenarier 2 og 3.

<sup>5</sup> [TERESA og Transportøkonomiske Enhedspriser \(dtu.dk\)](http://TERESA og Transportøkonomiske Enhedspriser (dtu.dk))