

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift  
**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**  
(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)  
ISSN 1603-9696  
[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)

# Intelligent lastbilkparkerung på Kongsted Nord

Raza Muhammed, Vejdirektoratet, [raz@vd.dk](mailto:raz@vd.dk)

Jens Pedersen, Vejdirektoratet, [jp@vd.dk](mailto:jp@vd.dk)

Eric Gautier, ÅF - Hansen & Henneberg, [eg@afhh.dk](mailto:eg@afhh.dk)

---

## Abstrakt

For intelligente transportløsninger med særligt sigte på godstransport er et af fokusområderne information om mulighederne for at parkere lastbiler i tilknytning til motorvejsnettet, især under chaufførernes hvileperioder.

På den nye rastepuds Kongsted Nord på motorvej E20 mellem Køge og Ringsted, som er indrettet med 35 pladser for langtidsparkerung af lastbiler, etablerer Vejdirektoratet et informationssystem, der viser antallet af ledige pladser. Systemet er som det første i Danmark baseret på detektering på hver enkelt plads. Der er på europæisk niveau stor interesse for at forbedre vilkårene for godstransport, og Vejdirektoratet har fået tildelt EU-midler til systemets etablering.

Artiklen beskriver krav og ønsker til systemets funktioner, nøjagtighed og driftspåidelighed og refererer de indledende overvejelser om systemopbygning med særlig vægt på detekteringsteknologi. Endvidere beskrives det udførte informationssystem, som for tiden er under prøvedrift. Afslutningsvis berøres de videre perspektiver for information om parkeringsmulighederne for lastbiler på motorvejsnettet.

---

## Baggrund

### P-information kan hjælpe langturschauffører

Chauffører på langturslastbiler har behov for at standse og hvile, både for at overholde gældende køre/hviletidsbestemmelser og i det hele taget for at undgå at køre, når de er trætte.

Langs motorvejsnettet er der indrettet rastepuds med faciliteter for langtidsparkerung af lastbiler, men for chaufførerne kan det være problematisk at finde en ledig plads og at finde den i tide. Man kan risikere at måtte køre forgæves og ender måske med at parkere ulovligt eller køre videre, selv om man er træt.

For at imødegå sådanne problemer er man flere steder i Europa begyndt at etablere systemer, der kan hjælpe langturschaufførerne med at planlægge deres kørsel og deres stop ved at informere om antallet af ledige pladser for lastbiler på én eller flere lokaliteter.

Der er stor fokus på området på europæisk niveau, således er der f.eks. under EasyWay udarbejdet "Guidelines for Intelligent and Secure Truck Parking", som bl.a. indeholder retningslinjer for parkeringsinformation. Endvidere findes der muligheder for at få EU-støtte til etableringen.

## P-information for lastbiler i Danmark

Vejdirektoratet indrettede for nogle år siden et styret lastbilmøderingsanlæg på rastepladsen Ustrup Øst på Sønderjyske Motorvej, hvor lastbiler pakkes efter tidspunkt for viderekørsel, så de fylder mindst muligt. Det styrede system gjorde det samtidig muligt at informere præcist om antallet af ledige opstillingspladser for lastbiler.

På Vejdirektoratets nye rasteplads, Kongsted Nord, på Vestmotorvejen mellem Køge og Ringsted (Fig. 1) etableres for tiden et parkeringsinformationssystem for lastbiler. På rastepladsen findes 35 opstillingspladser, som er dedikeret til langtidsparkering af lastbiler. Der etableres ikke nogen styring af pladsbenyttelsen, idet de enkelte opstillingspladser kan benyttes frit, og P-informationssystemet bliver således et selvstændigt system. Dette informationssystem beskrives i det følgende.

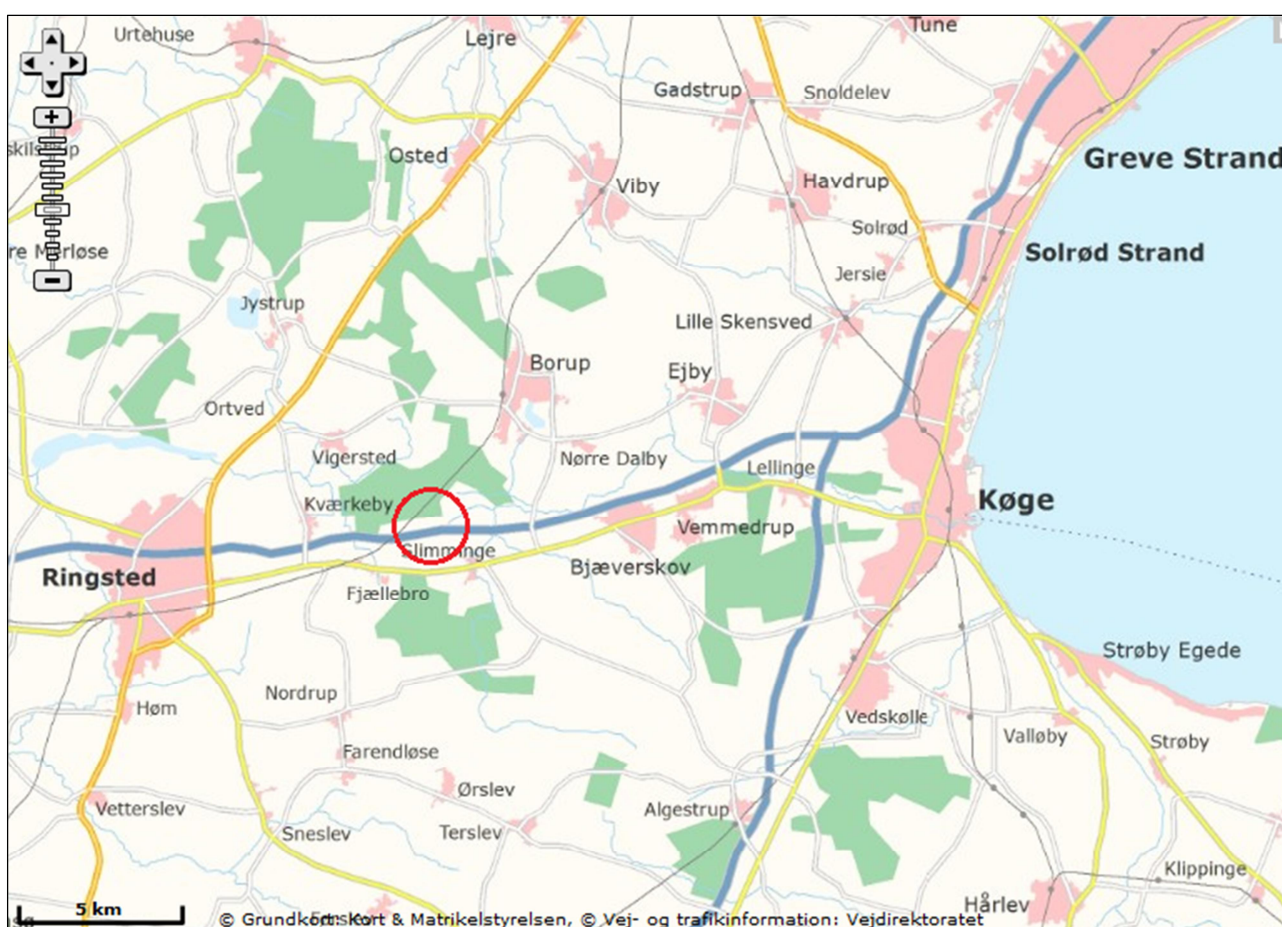


Fig. 1: Kongsted Nord rasteplads på Vestmotorvejen for trafik mod vest

## P-informationssystemet på Kongsted Nord

### Rastepladsens indretning

Rastepladsen er indrettet som vist på oversigtstegningen, fig. 2. De 35 afmærkede langtidspadser for lastbiler er hver ca. 18 m lange og er indrettet som skråparkering med gennemkørsel. Pladserne er placeret

i et område hvor også andre trafikanter såsom campingvogne, autocampere, biler med anhænger og busser har adgang, og der er ikke separate til- og frakørselsveje for lastbilerne.

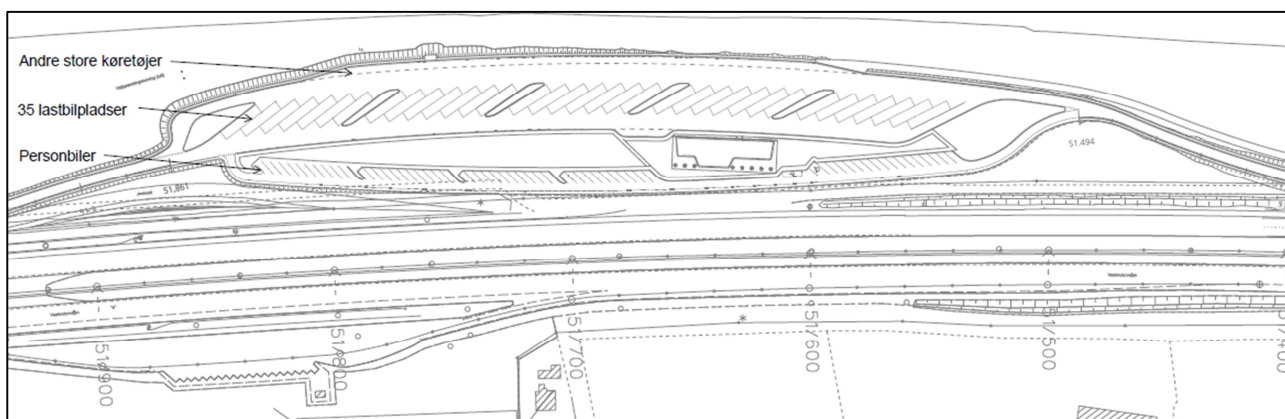


Fig. 2: Indretning af Kongsted Nord rasteplass

## Informationen må være troværdig

Informationssystemets berettigelse står og falder med, at brugerne kan stole på systemets informationer om ledige pladser. Hvis de ikke kan det, vil systemet ikke blive benyttet efter hensigten, og anlægsomkostningen vil være mere eller mindre spildt.

Det er derfor meget vigtigt, at informationssystemet giver korrekt information, ikke mindst i situationer, hvor der kun er få ledige pladser tilbage. Fejl i angivelsen af antallet af ledige pladser vil være ødelæggende for systemets troværdighed i forhold til brugerne, både hvis der vises nul pladser, når der reelt er pladser tilbage, og hvis der vises ledige pladser, når der ingen er.

Det er ligeledes vigtigt, at systemet kan passe sig selv i daglig drift, uden at der skal foretages løbende justeringer af tællingerne med deraf følgende driftsomkostninger, idet dette er en forudsætning for at visningernes troværdighed til stadighed er høj.

Disse krav kan kun opfyldes med et system, der giver stor sikkerhed for, at registrering og videregivelse af antallet af ledige pladser er korrekt.

## Funktionelle krav

Der blev som udgangspunkt opstillet en række funktionelle krav, som det var ønskeligt at få opfyldt i videst muligt omfang inden for en rimelig økonomisk ramme. Kravene sigter mod at få et driftsikkert og robust system, som giver nøjagtig information med et minimum af tilsyn og en lav fejlhyppighed. Kravene vedrører følgende hovedområder:

- Detektering
- Information til trafikanter
- Overvågning
- Supplerende funktioner
- Påvirkninger udefra
- Omfang af vedligeholdelse

## Krav til detektering

Systemet skal kunne detektere belægning/tilstedeværelse af et køretøj sikkert på den enkelte opstillingsplads.

Detekteringen skal dække opstillingspladsen, så køretøjer ikke kan holde på den uden at blive detekteret.

Detektering af et køretøjs tilstedeværelse skal kunne fastholdes i lang tid, i det mindste over ca. 12 timer, så en hvileperiode er dækket, og gerne endnu længere.

Falske detekteringer - detektering uden at der er en bil på opstillingspladsen - må ikke forekomme.

Detekteringen skal være upåvirket af lys- og vejrforhold.

Detektorsystemet må ikke være visuelt fremtrædende i forhold til andet udstyr på rastepladsen.

### **Krav til information**

Antallet af ledige pladser skal vises på to variable informationstavler, som placeres på motorvejen forud for rastepladsen.

Antallet af ledige pladser skal endvidere overføres til Vejdirektoratet, som videreformidler informationen til trafikken.dk og til TMC.

Antallet af ledige pladser skal opdateres, når der sker en ændring - men ikke alle ændringer formidles, når antallet af ledige pladser er stort.

Grunddata i form af "belægning til" og "belægning fra" for hver enkelt plads skal ligeledes overføres til Vejdirektoratet med korrekt tidssætning.

Al information og alle data skal være anonymiserede - der må ikke være adgang til nummerplade-data, videobilleder el. lign.

### **Krav vedrørende overvågning og styring**

Systemet skal have en web-baseret betjeningsflade, der kun kan tilgås af autoriserede. Det skal være muligt at se system- og enhedsstatus og fejlmeldinger samt at foretage justeringer, åbne og lukke pladser o.lign.

Alle udstyrsenheder skal automatisk kunne melde fejl til en valgt modtager, så hurtig udbedring kan iværksættes.

Der skal kunne afgives særlige meldinger ved for lang tids belægning eller ved længe manglende belægning på en plads.

Status for alle udstyrsenheder skal kunne aflæses i systemet.

### **Krav vedrørende supplerende funktioner**

Den øjeblikkelige belægning på hver enkelt plads bør kunne ses på betjeningsfladen på en plan over området.

Der bør kunne udtrækkes statistik over pladsbelægning, køretøjers holdetider, antallet af brugere mv.

### **Krav vedrørende påvirkninger udefra**

Udstyr og installation må ikke skades af normal trafik på kørearealerne inkl. normalt udhængende vognsider og -ender eller af snepløve, fejmaskiner o.lign.

### **Krav til omfang af vedligeholdelse**

Visuelt eftersyn bør højst være nødvendigt én gang pr. år, bortset fra normal rengøring.

Hovedeftersyn (batteriskift, evt. justeringer) bør højst være nødvendigt én gang hvert 3. år.

## Detekteringsteknologi

Der blev ud fra de opstillede krav foretaget en indledende vurdering af forskellige detekteringsmetoder, dels med hensyn til forventelig målenøjagtighed og dels med hensyn til anslåede etablerings- og driftsomkostninger.

Grundlæggende kan man enten tælle antallet af indkørende og udkørende og beregne differencen, eller man kan registrere belægningen på hver enkelt plads. Begge disse metoder er taget i anvendelse andre steder i Europa.

For hver af metoderne kan desuden anvendes forskellige teknologier.

### Ind-/udtælling

Tælling af indkørende og udkørende egner sig fortrinsvis til steder, hvor man kan kontrollere trafikken til og fra, f.eks. med bomsystemer, eller hvor alene de relevante køretøjer passerer tællestederne. På steder som Kongsted, hvor der ikke er bomsystemer, og hvor de lastbiler, man kan ønske at tælle, kører i blandet trafik, må det være muligt at skille de relevante køretøjer ud med stor sikkerhed, hvis man skal opnå den ønskede nøjagtighed på resultatet.

For Kongsted Nord er det vurderet, at det uanset hvilken klassificerings- eller genkendelsesteknologi, der anvendes, vil være næsten umuligt at tælle og klassificere køretøjer så præcist, at der ikke opstår fejl på differencen mellem udkørende og indkørende. Sådanne fejl akkumuleres over tid og medfører behov for regelmæssigt tilsyn og korrektion.

Der må forventes måske flere hundrede biler på pladsen over et døgn, og differencen mellem udkørende og indkørende skal være nøjagtig ned til omkring en enkelt bil - endda helst over flere døgn, hvis der ikke skal justeres for ofte. Kun meget dyre systemer kan forventes at leve op til dette. Tilmed kan man selv med stor tællenøjagtighed ikke vide, om en lastbil, der er talt ind, rent faktisk optager en af de 35 pladser.

Det blev på den baggrund konkluderet, at ind-/udtælling enten vil blive meget dyrt i anlæg eller kræve så hyppig justering, at det vil blive meget dyrt i drift. Anvendelse af ind-/udtælling blev derfor fravalgt.

### Pladsdetektering

For detektering af belægningen på hver enkelt plads må det grundlæggende være opfyldt, at detektorsystemet skal kunne skelne præcist mellem pladserne, så et køretøj, der holder korrekt, ikke registreres på en forkert plads eller på flere pladser. Detekteringsområdet skal således være snævert og velafgrænset.

Når der registreres belægning i den enkelte opstillingsplads, vil eventuelle tællefejl ikke blive akkumuleret, og der vil således normalt ikke være behov for manuelle korrektioner. Anvendelsen af to eller flere enheder pr. plads vil kunne sikre en redundant registrering ved enhedsfejl.

En indledende gennemgang af mulige teknologier for pladsdetektering førte til, at tre teknologier blev udvalgt til nærmere vurdering:

- Detektorspoler
- Videodetektering
- Magnetometerdetektorer

**Detektorspoler** har et velafgrænset detekteringsområde, og kan placeres hensigtsmæssigt på de enkelte pladser. Der er desuden tale om en teknologi, der er velkendt fra andre anvendelser. Der findes metoder til at undgå afsmitning (cross-talk) til nabodetektorer. Detektorspoler kræver imidlertid en ret omfattende kabelinstallation og er desuden sårbare over for gravninger og asfalterparationer, hvilket påvirker såvel

etablerings- som driftsomkostningerne ugunstigt. Dertil kommer, at spoler normalt udbalancerer signalet i løbet af nogen tid, så lange fastholdelsestider kan vise sig at være et problem.

**Videodetektering** med visuelle kameraer har mangler ved dårlig sigt og kan normalt ikke fastholde detekteringer gennem lang tid. Detekteringen vil endvidere typisk blive påvirket af andet end de ønskede køretøjer, f.eks. af skygger, nabokøretøjer eller spejlinger. Selv om der findes kompensationsmetoder, er det vurderet, at det vil være vanskeligt at opnå en tilstrækkelig nøjagtighed. Infrarøde kameraer vil bedre kunne udskille køretøjer fra forstyrrelser, og der kendes et system, som desuden anvender dobbeltkameraer til at give en "stereo-effekt". Dette system er imidlertid endnu på forsøgsstadiet. Det anses på den baggrund for noget usikkert, om videodetektering vil kunne give en tilstrækkeligt præcis detektering under alle forhold.

**Magnetometerdetektorer** er punktdetektorer, der placeres på eller i vejoverfladen og registrerer den ændring i jordmagnetismen, der opstår, når et køretøj er inden for deres måleområde, som typisk er over og tæt ved detektoren. Detektorerne fås i udførelser, der er udviklet til detektering af parkerede køretøjer, og som derfor har lange fastholdelsestider. Magnetometermålingen kan være suppleret med anden teknologi, f.eks. infrarød detektering. Magnetometerdetektorer er typisk batteridrevne og med trådløs opkobling til en basestation eller en "repeater". De kræver således minimal installation og kan let flyttes eller udskiftes. Batterilevetider er flere år.

### Den valgte teknologi

På grundlag af de overvejelser, som kort er refereret ovenfor, blev det valgt at basere informationssystemet på Kongsted Nord på magnetometerdetektering af belægningen i hver enkelt opstillingsplads. Det er første gang i Danmark, at denne teknologi benyttes til registrering af parkerede lastbiler, men den er taget i anvendelse på enkelte rasteplasser i Europa med angiveligt godt resultat, og yderligere systemer er planlagt.

### Det samlede system

Informationssystemet på Kongsted Nord etableres i løbet af sommeren 2014 som et EU-støttet projekt. Der er stillet krav om høj præcision og opetid for såvel systemet som helhed som den enkelte detektorenhed med henblik på dels at sikre systemets troværdighed og dels at sikre lave drifts- og vedligeholdelsesomkostninger. Systemet er opbygget som følger:



Fig. 3: Detektorer i opstillingspladserne (Kilde: ATKI A/S)

I hver opstillingsplads er der placeret to detektorenheder henholdsvis ca. 4 og ca. 11 m fra pladsens forende (Fig. 3 og 4).

Enhederne kommunikerer trådløst med en basestation via et antal repeater (Fig.5 og 6). Der anvendes et mesh-net (Fig. 7), hvor både detektorenhederne og repeaterne fungerer som kommunikationsknodepunkter. Kommunikationen falder således ikke ud, selv om en enhed skulle blive fejlramt.



Fig. 4: Detektor (Kilde: ATKI A/S)

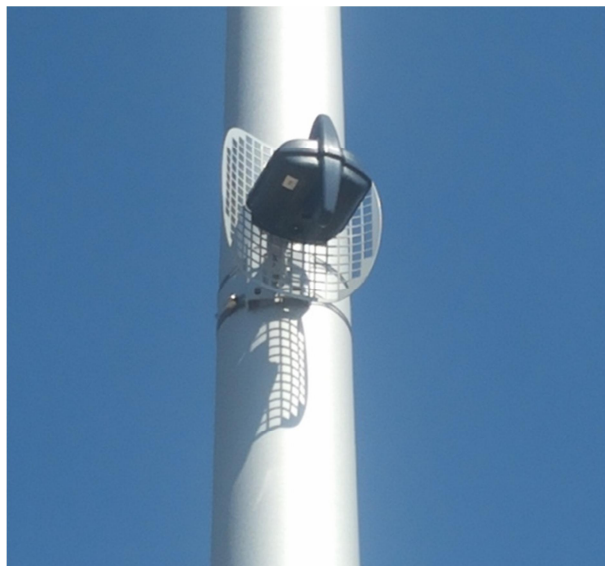


Fig. 5: Repeater (Kilde: ATKI A/S)



Fig. 6: Basestation (Kilde: ATKI A/S)

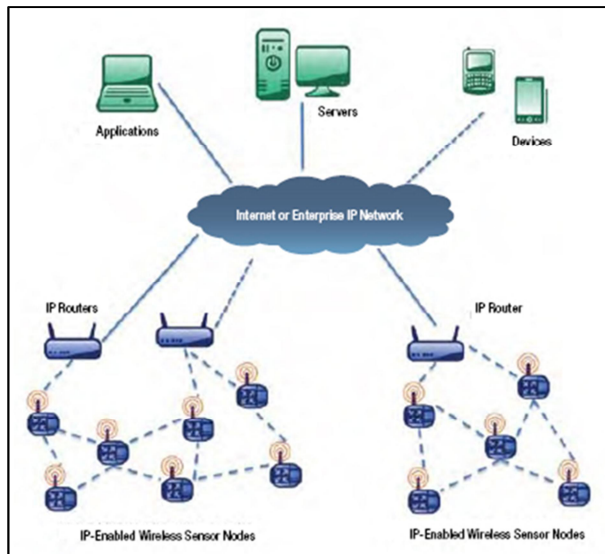


Fig. 7: Princip for mesh-net (Kilde: Arch Rock)

Basestationen opsamler løbende belægningsdata fra alle detektorenhederne og behandler dem til et komplet billede af belagte og ubelagte pladser. Basestationen varetager styringen af to variable tavler, der er placeret på motorvejen forud for rastestaden, og som viser antallet af ledige pladser. De variable tavler består af et lysende antalsfelt i en i øvrigt fast informationstavle, der henvender sig til lastbiltrafikken (Fig. 8).





## **Erfaringer**

Informationssystemet er stort set færdiginstalleret i juli måned 2014. Såvel installation som indregulering er forløbet uden væsentlige problemer, og systemet vil nu være i prøvedrift frem til oktober.

Det er således endnu for tidligt at drage konklusioner med hensyn til driftserfaringer.

## **Det videre forløb**

I den kommende prøvedriftsperiode afklares først og fremmest, om de tekniske funktioner lever op til kravene, men det vil også i et vist omfang være muligt at observere, hvordan systemet benyttes af brugerne.

Systemets gode funktion afhænger ikke alene af, om registreringer, kommunikation og databehandling lever op til de opstillede præcisionskrav. Det er også en forudsætning, at lastbilerne holder hensigtsmæssigt i opstillingspladserne. Den første tids driftserfaringer vil vise, om systemet fungerer og bruges efter hensigten.

Det er Vejdirektoratets håb, at lastbilchaufførerne vil tage godt imod informationssystemet og have god nytte af det. Dersom systemet viser sig nøjagtigt, stabilt og nyttigt for brugerne, er det hensigten at etablere lignende systemer på andre udvalgte rastepladser med lastbilfaciliteter.

Det vil øge værdien af informationen væsentligt i forhold til lastbilchaufførernes kørselsplanlægning, hvis den omfatter flere rastepladser efter hinanden, sådan som det ses enkelte steder i Frankrig og Tyskland. Dette vil naturligvis indgå i de fremtidige overvejelser vedrørende information om lastbilparkering på det danske motorvejsnet.