

## Sammendrag

# Spøgelsesbilisme – Litteraturstudie om tiltag og effekter

TOI rapport 1532/2016  
Forfatter: Michael W. J. Sørensen  
Oslo 2016, 72 sider, dansk

*Spøgelsesbilisme betyder at køre imod køreretningen, typisk på en motorvej. Der findes mange tiltag mod spøgelsesbilisme, og det ser ud til at de fleste af disse kan bidrage til at reducere omfang af spøgelsesbilisme og dermed også ulykker med spøgelsesbilister. Det er dog vanskeligt at talfæste størrelsen af disse effekter særlig præcist. Større geometriske ændringer har potentiale til at fjerne spøgelsesbilisme helt, mens samlede tiltagspakker og generelt forbedret/supplerende skiltning og afmærkning kan fjerne op til 60-100 % af spøgelsesbilismen. Enkelt tiltag har generelt lidt lavere effekt, og for disse tiltag kan der være stor variation i effekter, næsten varierende fra 0-100 %. Som følge af få og tilfældige ulykker på konkrete lokaliteter vil tiltagene imidlertid sjældent være lønsomme i sammenligning med andre trafiksikkerhedsinitiativer.*

## Få, men alvorlige ulykker

De seneste 10 år er der hvert år indmeldt 100-200 spøgelsesbilister til Vejdirektoratets Trafikcenter i Danmark. Tallet var stigende fra 2000 til 2010, og har derefter været faldende igen. I 2015 var der således 103 indmeldinger. Disse tal dækker sandsynligvis over en ikke uvæsentlig underrapportering, samtidig med at rapporteringsgraden kan være varierende. Politiet pågriber årligt bare 10-20 spøgelsesbilister eller 10-30 % af de indmeldte bilister.

Ulykker med spøgelsesbilister er heldigvis sjældne, og det er bare en meget lille andel af de registrerede hændelser med spøgelsesbilister, som medfører ulykke. Men når de endelig sker, bliver de ofte alvorlige. Dette bekræftes af flere udenlandske studier.

I 2016 blev fire personer dræbt i ulykker med spøgelsesbilister i Danmark, men i de seneste år har der i gennemsnit bare været 1-2 personskader pr. år som følge af spøgelsesbilister. I perioden 1999-2009 var der ca. fire personskader og én dræbt pr. år.

Spøgelsesbilisme på motorvej (og andre større veje) kan bl.a. opstå som følge af:

- Man kører ned på motorvejen ad en frakørselsrampe eller ind på motorvejen fra en rastepads ad frakørselsrampe.
- Man vender på motorvejen og kører mod kørselsretningen.
- Man bakker tilbage til forrige frakørsel evt. i nødsporet.
- Man kører på forkert side af et autoværn som begynder på en strækning mellem kryds.
- Man vælger forkert kørefelt på en vej med reversibel kørefelt.

Det kan være flere forklaringer på, at bilister kører mod køreretningen, og nogle af de vigtigste faktorer er:

- Det er ofte bilførere, som har svækket evne til at køre som følge af alkohol-, stoffer- og/eller medicinpåvirkning, sygdom (som demens) eller stress.
- Især ældre, men også yngre/uerfarne trafikanter er overrepræsenteret.
- Mænd har højere risiko end kvinder.
- Næsten alle spøgelsesbilister kører personbil og ældre biler er overrepræsenteret.
- Det kan være dårlige oversigtsforhold som følge af mørke, tåge, regn og sne.
- Vejanlæg, dvs. vejudformning og regulering (skiltning og vejafmærkning) kan være forvirrende, misvisende, mangelfuld eller have dårlige oversigtsforhold.

## Mange forskellige tiltag mod spøgelsesbilisme

Formålet med dette studie har været at give en oversigt over anbefalede og benyttede tiltag mod spøgelsesbilisme i andre land samt erfaringer med disse og gennemførte effektstudier. Studiet omfatter et litteraturstudie på over 100 publikationer fra de seneste ca. 15 år fra følgende 13 lande: Danmark, Norge, Sverige, Holland, Østrig, Tyskland, Frankrig, Slovenien, USA, Canada, Australia, New Zealand og Japan. Omkring halvdelen af publikationerne kommer fra USA, som har haft særlig stor fokus på spøgelsesbilisme de seneste år.

Gennemgangen viser, at der anbefales og benyttes mange forskellige tiltag indenfor følgende fem tiltagsgrupper:

- a. Registrering, udpegning og analyse.
- b. Vejtiltag.
- c. Trafikanttiltag.
- d. Køretøjtiltag.
- e. Beredskab og redningstjeneste.

Denne rapport fokuserer især på vejtiltag (gruppe b). Registrering, udpegning og analyse (gruppe a) er også særdeles relevant for vejmyndighederne, idet dette er en forudsætning for at kunne vurdere, om der i det hele taget skal implementeres tiltag, hvilke type tiltag som skal implementeres og hvor de skal implementeres. Tabel S1 sammenfatter tiltag i denne tiltagsgruppe.

Tabel S1. Registrering, udpegning og analysetiltag.

Registrering	Udpegning	Analyse
<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorering af spøgelsesbilister</li><li>• Registrering af ulykke</li><li>• Crowdsourcing (Indrapportering fra trafikanter m.fl. om problemer)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ulykkesbaseret udpegning</li><li>• Udvidet / omfangsbaseret udpegning</li><li>• Model / ikke ulykkesbaseret udpegning</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trafiksikkerhedsrevision og inspektion</li><li>• Ulykkesanalyse</li><li>• Generelle ulykkesanalyser</li></ul>

Anbefalede og benyttede vejtiltag kan inddeles i følgende fem grupper:

1. Valg af rampe/krydstype.
2. Geometriske/fysiske ændringer, inklusiv belysning.
3. Traditionel/statisk/fast skiltning og afmærkning, inklusiv signalregulering.
4. Innovativ/dynamisk/variabel skiltning og afmærkning (ITS-tiltag).
5. Drift og vedligeholdelse.

Angående gruppe 1, så viser mange generelle ulykkesanalyser, at nogle rampekryds er mere udsatte for ulykker med spøgelsesbilister end andre. Denne information er noget, man kan inkludere ved valg og dimensionering af nye vej- og rampeanlæg, men det vil ofte være for dyrt at ændre et eksisterende anlæg til en anden type. Mindre geometriske ændringer samt forskellige statiske og dynamiske skilte og afmærkningstiltag kan derimod være aktuelle. Tabel S2 angiver tiltag under gruppe 2, 3 og 4.

Dynamisk/variabel skiltning og afmærkning forudsætter detektering af spøgelsesbilister. Dette kan gøre via forskellige systemer som:

- Videokamera (som også kan bruges til analyse af hændelsen)
- Doppler radar
- Mikrobølge radar
- Ultralyd radar
- Infrarød radar
- Fotoelektrisk radar
- Termiske sensorer
- Magnetiske/induktive loop sensorer

Tabel S2. Geometriske ændringer samt forskellige statiske skilte og afmærkningstiltag.

Tiltagsgruppe	Tiltag
Geometriske ændringer (gruppe 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysisk separering af til- og frakørselsramper</li> <li>• Lettere tilkørsel til tilkørselsramper (åbning og vinkel)</li> <li>• Ændret kurveudformning i kryds</li> <li>• Gøre forkert sving fra skærende vej til farkørselsrampe vanskeligere</li> <li>• Forbedring af oversigtsforhold</li> <li>• Tydeliggøre at det er en ensrettet vej</li> <li>• Vejbelysning/forbedret vejbelysning på problemlokaliteter</li> <li>• Vejpiggeanlæg og bomme</li> </ul>
Traditionel skiltning (gruppe 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flere af de samme skilte (spøgelssport)</li> <li>• Flere forskellige skilte (rød skilteskov) inklusiv "Den østrigske hånd"</li> <li>• Tydelige skilte; farve, baggrundsmarkering og højreflekterende</li> <li>• Tredimensionelt skilt</li> <li>• Rød reflekterende tape</li> <li>• Skilte med både symboler og tekst, og tekst på forskellige sprog</li> <li>• Pildiagramskilte, som giver bedre vejledning</li> <li>• Rigtig "intuitiv" udformning af vejvisningsskilte</li> <li>• Skilte i overstørrelse</li> <li>• Lavere placerede skilte</li> <li>• Overhængte skilte</li> <li>• Ændret placering og drejning på skilte</li> <li>• Flere skilte på tilkørselsrampe, som tydeliggør at dette er en tilkørselsrampe</li> <li>• Skilt med påbudt køreretning</li> <li>• Skilt, som viser, at det er venstrekørsel (i lande som har dette)</li> <li>• Skilte med højre- og venstresvingsforbud på den skærende vej</li> <li>• Røde kantstolper eller kantstolper med rød LED lys</li> <li>• Brug af skiltet, som viser et køretøj, som kører mod den tilsigtede køreretning (dynamisk)</li> <li>• Skiltning af vejpiggeanlæg</li> <li>• Brug af grønne pile i signaregulering</li> <li>• Supplere statiske skilte med blinkende rødt lys (stopblinksignal)</li> <li>• Supplere statiske skilte med varsel via lyd/sirener</li> <li>• Samlede skilte- og afmærkningsplaner og -pakker</li> </ul>
Traditionel afmærkning (gruppe 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afmærkning af pile på rampen, evt. i overstørrelse og andre farver</li> <li>• Gul midtfamærkning, dvs. på venstre side på motorveje og ramper</li> <li>• Tredimensionel afmærkning</li> <li>• Afmærkning af pile med tilladt højre- og venstresving på den skærende vej</li> <li>• Gennemført stoplinje på frakørselsrampe</li> <li>• Forsættelse af midt- og sidelinjen delvis gennem krydset på den skærende vej</li> <li>• Udvidelse af spærreflade ved rampens tilslutning til skærende vej</li> <li>• Opmærket linjer, som guider trafikanterne til at foretage rigtigt sving fra skærende vej</li> <li>• Særlig reflekterende afmærkning/materiale</li> <li>• Ophøjede, røde kørebanereflektorer og lys, som lyser rødt når man kører i forkert retning</li> </ul>
Innovativ skiltning (gruppe 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale/dynamiske/variable teksttavler med forskellig tekst/symboler</li> <li>• Rødblinkende lys over eller under skilt placeret over/eller ved siden af vejen</li> <li>• Advarsel kan gives til spøgelssbilist og/eller andre trafikanter</li> </ul>
Innovativ afmærkning (gruppe 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rødt lys/løbelys i vejbanen</li> </ul>

Inspektion viser, at eksisterende skilte og afmærkning ofte er misvedligeholdte og dermed mindre tydelige/synlige, hvilket især gælder i mørke. Disse skilte og afmærkning mister hermed sin i udgangspunktet potentielle gode effekt. Løbende/ forbedret drift (gruppe 5) og vedligeholdelse angives derfor flere steder som et vigtigt tiltag.

## Mange, men metodesvage effektstudier

Der er fundet ca. 35 kilder, som i større eller mindre grad har undersøgt, vurderet eller drøftet, hvordan forskellige tiltag mod spøgelsesbilister påvirker eller tænkes at kunne påvirke omfang af spøgelsesbilisme og antal ulykker, eller som har undersøgt eller vurderet driften af forskellige typer især ITS-tiltag.

På trods af at der er fundet mange kilder, er der bare fundet relativ få nyere studier, som empirisk har undersøgt effekterne på ulykker. Dette skyldes hovedsagligt, at ulykker med spøgelsesbilister er så sjældne, at en potentiel effekt er vanskelig at måle og talfæste. Det er derimod ”nemmere” at måle antal potentielle spøgelsesbilister, som bliver ”stoppet” af tiltaget f.eks. på frakørselsrampen, og bruge dette som et indirekte mål på effekten. Det findes imidlertid også bare få studier, som har undersøgt og kvantificeret denne effekt.

Mange kilde skriver, at de selv eller andre har fundet en positiv effekt af de aktuelle tiltag, men hvordan dette er undersøgt eller vurderet er ikke beskrevet og størrelserne på effekter er heller ikke beskrevet. Der er bare fundet få kilder, som beskriver, at tiltagene har haft en direkte dårlig effekt på omfanget af spøgelsesbilisme eller antal ulykker, men flere kilder beskriver en række andre udfordringer især relateret til drift og omkostninger.

Som det fremgår af gennemgangen af tiltag findes der mange forskellige varianter af tiltag, som samtidig implementeres på flere forskellige type vejanlæg i form af forskellige rampeanlæg, kryds og skærende veje. Det betyder, at der bare findes få studier for hver tiltagsvariant, og det er derfor vanskeligt at konkludere noget for hver enkelt tiltagsvariant.

Det er også sjældent, at enkelte typer tiltag implementeres. Indsatsen består derimod typisk af forskellige tiltagspakker bestående af flere tiltag. Dette gør det vanskeligt at isolere effekten af de enkelte tiltag. Det er også vanskeligt at vurdere effekten af samlede tiltagspakke, da der ofte ikke er tale om ensartede pakker, men derimod mange forskellige kombinationer af tiltag, som inkluderes i pakkerne.

Generelt er der lidt information om undersøgelsesdesign, og det er tvivlsomt, om studierne har kontrolleret for forskellige forstyrrende faktorer som regressionseffekt, generel ulykkesudvikling, trafikvækst og ulykkesmigration.

## Sandsynligvis positiv effekt på trafiksikkerhed

Med udgangspunkt i de fundne kilder ser det umiddelbart ud til, at flere tiltag sandsynligvis kan have en positiv effekt, dvs. være med til at reducere omfang af spøgelsesbilisme og dermed også antal ulykker med spøgelsesbilister. Det er dog, som skrevet, sjældent muligt at talfæste størrelserne af disse effekter eller angive en særlig præcis størrelse af disse.

Generelt ser det ud til, at man kan forvente de bedste effekter af:

- Tiltagspakker med vejtiltag. Generelt bør vejudformningen gøres så konsistent og selvforklarende som mulig.
- Kombination af vej- og andre tiltag som uddannelse og kontrol.
- Målrettet tiltag tilpasset aktuelle lokaliteter.

Rene skilte- eller afmærkningstiltag kan ikke forventes at have stor effekt, hvis den fysiske vejudformning er meget misvisende.

Flest kilder har vurderet/undersøgt effekten på omfanget af spøgelsesbilisme, mens færre har vurderet/undersøgt effekten på antal ulykker:

- Geometriske ændringer har potentiale til at fjerne spøgelsesbilisme helt.
- Samlede tiltagspakker og generelt forbedret/supplerende skiltning kan fjerne op til 60-100 % af spøgelsesbilismen.
- Enkelte tiltag har generelt lidt lavere effekt, og for disse tiltag kan der være stor variation i effekter, næsten varierende fra 0-100 %.

Afhængig af tiltag ser det ud til, at antal ulykker med spøgelsesbilister kan reduceres tilsvarende med 15-100 %. Den største effekt opnås af de mest omfattende tiltag/tiltagspakker. Disse estimater er dog meget usikre og der er, som beskrevet, ikke taget hensyn til forstyrrende faktorer i evalueringerne.

Tiltagene har som primært formål at forbedre trafiksikkerheden. Tiltagene har da sandsynligvis heller ingen eller meget begrænset effekt på miljø og klima, men kan tænkes at have positiv, men lille effekt på fremkommelighed.

### **Erfaringen med ITS-vejtiltag er blevet bedre med årene**

Der har i mange år, især de seneste 10-15 år været meget fokus på om og hvordan forskellige ITS-vejtiltag kan bruges for at minimere problemet med spøgelsesbilisme. En nødvendig forudsætning for velfungerende ITS-vejtiltag er, at der foretages en god og rigtig detektering af potentielle spøgelsesbilister. Dette har tidligere været en udfordring, men undersøgelser fra de seneste år viser, at man nu har teknologien til at foretage troværdige og pålidelige detektering af spøgelsesbilister. Tidligere erfaringer er også at sådanne systemer er vanskelige og dyre at drifte. Det er usikkert om dette stadigvæk er tilfældet.

### **Stor variation i omkostninger**

Tiltagene varierer fra billige skilte- og afmærkningstiltag (typisk 10.000-30.000 DKK) til mellemgyde/dyre geometriske detailændringer (50.000-100.000 DKK) til dyre ITS-tiltag (100.000-200.000 DKK) til meget dyre totalombygninger af rampekryds (over 1 mio. DKK). Omkostningerne varierer også fra billige enkeltstående tiltag til dyrere tiltagspakker med flere tiltag.

Totalombygninger er så dyre, at de meget sjældent gennemføres. ITS-tiltag er billigere, men stadigvæk så dyre, at de typisk bare implementeres i udvalgte problemkryds. Skilte- og afmærkningstiltag samt mindre fysiske ændringer er derimod så billige, at det typisk er denne type tiltag, som bruges, samtidig med at tiltagene også kan bruges som ”mass action”, hvor man indfører tiltaget på alle/mange ramper.

### **Begrænset trafiksikkerhed for pengene**

Som følge af usikre effektestimater og stor variation i omkostninger til anlæg og drift er det vanskeligt at lave meningsfulde cost-benefit analyser af tiltagene. Der sker imidlertid så få og tilfældige ulykker med spøgelsesbilister på konkrete lokaliteter, at tiltagene på konkrete lokaliteter sjældent vil være lønsomme i sammenligning med andre type tiltag. En alternativ strategi kan være at implementere billige tiltag på f.eks. alle motorvejsramper, som måske kan være en lønsom tilgang.

### **Mange fællestræk i tiltagsbrug**

Tiltagsbrug, erfaringer og effekter kan ikke nødvendigvis overføres direkte fra et land til et andet, idet landene kan være forskellige mht. vejanlæg, trafik, færdselsregler, trafikultur, geografi, topografi mm. I denne gennemgang har vi fokuseret på lande fra Norden og Europa samt USA, Canada, Australien, New Zealand og Japan. På den ene side er alle disse lande højindkomst og -trafikerede lande, og på den anden side er der en del forskelle mellem Danmark og især Japan, USA og Australien.

Selvom gennemgangen omfatter så mange lande og lande så langt fra hinanden ses det, at der er mange fællestræk i brug af tiltag og erfaringerne med disse. Det er f.eks. de samme typer skilte, samme form for supplerende skiltning, samme påfælmærkning, samme geometriske småjusteringer og samme overordnede principper for detektering og advarsel, som bruges i de forskellige lande.

Samtidig ses det, at Danmark bruger de samme tiltag som i de andre lande, og ud fra dette perspektiv bekræfter gennemgangen, at det på mange måder er de ”rigtige” tiltag, som bruges i Danmark, og der er således intet, som taler for, at de traditionelle tiltag som bruges nu, ikke bør bruges længere. Det som man måske kan lære af andre lande er at bruge især de billigere tiltag flere/alle steder (mass action).

### **Danmark som førende land i kampen mod spøgelsesbilisme**

Gennemgangen viser, at Danmark på mange måder er et af de førende lande indenfor området mht. fokus på området og at afprøve og evaluere nye tiltag. Danmark er f.eks. sandsynligvis det eneste af gennemgåede lande, som tester 3D-afmærkning i kørebanen og også et af de få lande, som har testet vejpiggeanlæg og løbelys. Det betyder, at der for Danmark egentlig ikke er så meget inspiration at hente fra andre lande.

Det der måske ikke har været så meget fokus på i Danmark er brug af ikke stedbundne vejtiltag som trafikant-, kontrol- og køretøjstiltag i kampen mod spøgelsesbilisme. Selvom trafikanterne (trafikanter som er svækket på forskellige måder) udgør den absolut største risikofaktor er effekterne af forskellige trafikanttiltag som uddannelse og information tvivlsom, men fordelene er, at de potentielt virker på mange typer ulykker, ikke bare ulykker med spøgelsesbiler. Køretøjstiltag som forskellige førerstøttesystemer har et stort potentiale, og på langt sigt vil f.eks. selvkørende biler, hvor man helt eliminerer problemet med svækkede førere, kunne reducere problemet med spøgelsesbilisme markant.