

Hastighedsdæmpning ved vejarbejde på motorveje

IDE - katalog



Lene Herrstedt

6. december 2011

Indhold

1. Baggrund og Introduktion.....	3
2. Idé præsentation	4
2.1 Fotofælder.....	4
2.2 Radar Droner	4
2.3 Fart budskaber direkte til trafikanten vist på VMS tavler	5
2.4 Din Fart Tavle kombineret med en konsekvens	5
2.5 VMS Hastighedstavler med varierende hastighedsgrænser	6
2.6 VMS Hastighedstavler i stedet for faste tavler	6
2.7 Smalle kørespor	7
2.8 Lods eller Speed robot/ Robot lods.....	9
2.9 Lods ambassadører/Streamer-ambassadører	10
2.10 Mobile bump.....	11
2.11 Mobile bump, der kun er aktive, når der køres for hurtigt	12
2.12 Mobile Rumlestriber	12
2.13 Flytbare støjmåtter	14
2.14 Chikaner i kombination med TMA.....	14
2.15 Optiske hastighedslinjer	14
2.16 Tour de France Port/ Oppustelig port.....	15
2.17 Sluse	16
2.18 Ubehagelige frekvenser	17
2.19 Port og Kegle	17
2.20 Gyllespand	18
2.21 Vandpistolen eller skumpistolen.....	18
2.22 Vibrerende armbånd til arbejderne - advarselssystem	18
2.23 Lys effekter	19
2.24 Vejen synger en sang for dig (Melody Road).....	19
2.25 Smilende kegler	20
2.26 Trold af æske	20
2.27 Pege skurken ud	20
2.28 Mobilt arbejdslys - Powermoon.....	21
2.29 Mobile Work Zone Barrier – køretøj til beskyttelse af vejarbejdere	22
2.30 Visuel 3-Dimensional afmærkning på vejbanen.....	23
2.31 PITmark afmærkning	24
3. Positive eller negative konsekvenser?	26
4. Undgå at nedbryde respekten.....	26
5. Referencer	27

1. Baggrund og Introduktion

I de senere år er antallet af overskridelser af hastighedsgrænser ved vejarbejder vokset til fare og ulempe for andre trafikanter og for vejarbejderne.

På denne baggrund har Vejdirektoratet igangsat et projekt til udvikling og afprøvning af ideer til hastighedsdæmpning på motorveje i forbindelse med vejarbejder. Der kan blive tale om brug og tilpasning af eksisterende virkemidler eller udvikling af nye virkemidler, som så vidt muligt *kun* påvirker de trafikanter, der i sin adfærd udviser disrespect for Vejdirektoratets anvisninger for færdselen.

Projektet udføres for Vejdirektoratet af Trafitec og forløber i tre faser:

Fase 1:

Der foretages en screening af international litteratur med henblik på at opsamle ideer til potentielle virkemidler til dæmpning af bilisternes hastighed.

Fase 2:

Der udarbejdes et IDE- katalog for metoder til dæmpning hastighed.

Fase 3:

Der udvælges et passende antal ideer til *hastighedsregulering*, som skal afprøves og evalueres. Evalueringen baseres dels på adfærdsundersøgelser ved brug af videoteknik, hastighedsmålinger, registrering af øjenbevægelser og lign. Samt interviews af trafikanter og vejarbejdere.

Krav til udvalgte ideer

For de ideer, der udvælges til test, er det naturligvis vigtigt at vurdere, hvordan de kan tilpasses trafiksituationen, så man undgår for kraftige opbremsninger. Følgende krav ønskes opfyldt:

- Ideerne må ikke skabe fare for trafikanterne
- Opstilling/nedtagning skal kunne foregå sikkert for vejarbejderne
- Skal være håndterbare – dvs. lette og hurtige at opstille og nedtage
- Skal primært være rettet mod de trafikanter, der kører for hurtigt
- Skal være harmløse – må ikke skabe vrede trafikanter
- Skal have en hastighedsreducerende effekt - både dag og nat

2. Idé præsentation

2.1 Fotofælder

Automatisk hastighedsovervågning med fotoregistrering og bøde for overskridelse af skiltet hastighedsgrænse forbi vejarbejdszonen vil formodentlig være effektiv. Det kræver politiets medvirken hver gang, hvilket kan være et problem pga. manglende mandressourcer hos politiet.

ATK har vist sig at være et effektivt middel til reduktion af hastigheden. Men udstyret er ”geometrisk følsomt”, hvilket kan vanskeliggøre anvendelsen ved vejarbejder.

Der arbejdes på udvikling af mobilt ATK til brug for hastighedskontrol generelt. Mobilt ATK kan derfor blive et af virkemidlerne der kan tages i brug til reduktion af hastighed i forbindelse med vejarbejder forudsat at de nødvendige politiresourcer kan skaffes.



2.2 Radar Droner

Radar drone er et elektronisk radarsystem, som sender signaler til radarvarsling i bilerne. Det har været afprøvet i USA. Systemet reducerer hastigheden ret effektivt i starten, men efter et kort periode spredes beskeden om, at der ikke er politi på stedet.

For at få effekt gennem længere tidsperiode er det derfor nødvendigt at kombinere radar drone med en synlig politibil (eller flytte systemet ofte). Systemet har vist sig mest effektivt overfor lastbiler, som kører med for høj fart. Radaren er meget hurtig og let at sætte op og er et billigt virkemiddel.

2.3 Fart budskaber direkte til trafikanten vist på VMS tavler

På VMS tavler kan vises forskellige tekster med budskaber til de forbigående bilister. (se Ref. 2 og 3)

- DIN FART 115 KM
- SÆNK FARTEN
- DIN HASTIGHED ER FOR HØJ

Forskellige undersøgelser af ”Din Fart”-tavler har vist, at de har en hastighedsregulerende effekt.



2.4 Din Fart Tavle kombineret med en konsekvens

Ved vejarbejder kan man også vælge at bruge *Din Fart Tavlen* i kombination med *en eller anden konsekvens*, der udløses, såfremt hastigheden er for høj. Man kan vælge at Din Fart Tavle kun viser hastigheden, såfremt den overskrider det skilte hastighedsgrænse. Man kan også vælge at konsekvensen kun udløses, såfremt *den for høje hastighed* ikke reduceres tilstrækkeligt i løbet af en fastsat kørelængde frem mod eller forbi vejarbejdet.

Den kombinerede konsekvens kan eksempelvis være nogle af de virkemidler, der omtales i 2.10, 2.16, 2.18, 2.20, 2.21, 2.23, 2.26, 2.27 eller lignende.

Konsekvensen kunne også være en sirene der går i gang – dels for at ”udstille” hastighedsnyderen for medtrafikanterne og dels for at advare vejarbejderne. Problemet med sirener er at de støjer og dermed kan genere omgivelserne.

2.5 VMS Hastighedstavler med varierende hastighedsgrænser

Elektroniske hastighedstavler, der viser variabel hastighedsgrænse tilpasset den aktuelle trafiksituation.

Effekten af sådanne tavler kan muligvis være større såfremt de suppleres med variable teksttavler der forklarer trafikanterne hvorfor hastighedsgrænsen midlertidigt reduceres – eksempelvis ”Arbejds kørsel”, ”Tæt Trafik” eller lign.

2.6 VMS Hastighedstavler i stedet for faste tavler

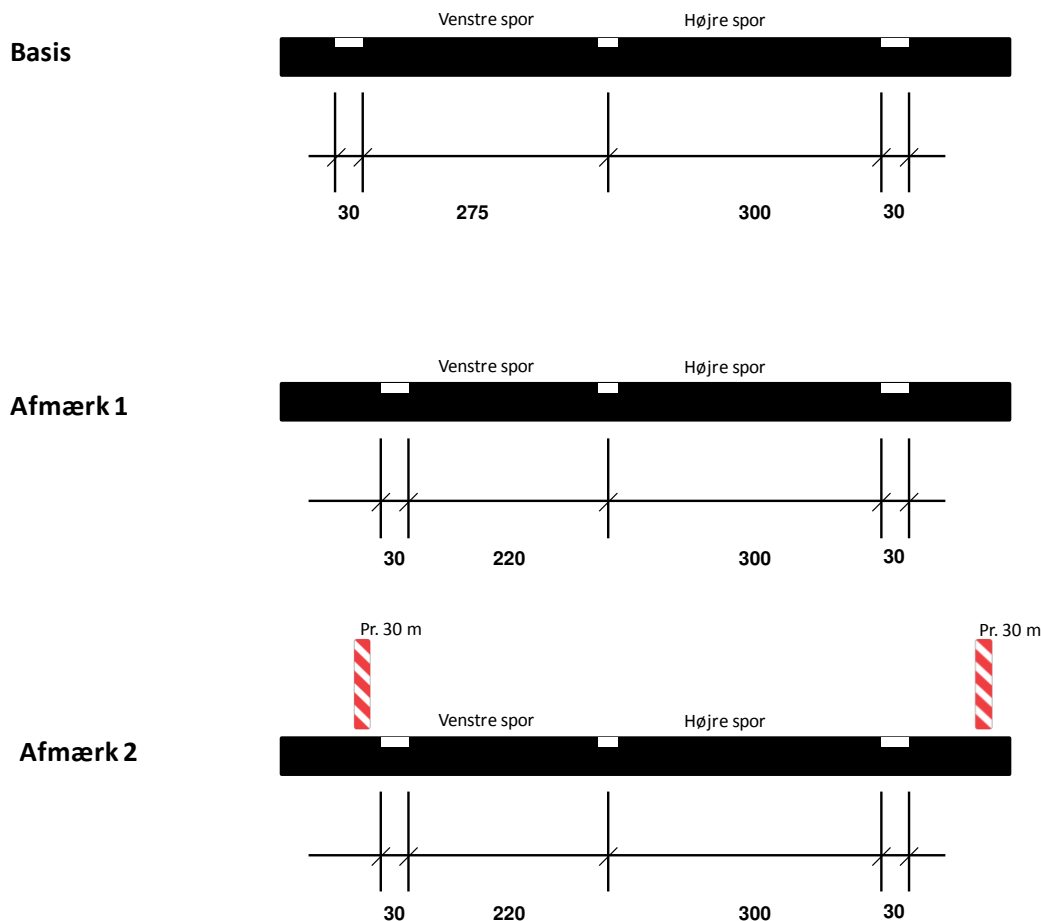
Elektroniske hastighedstavler fremstår muligvis tydeligere end faste tavler. Der er dog ikke dokumentation for at det i sig selv påvirker trafikanterne til at overholde de skilte hastighedsgrænser ved vejarbejde.

Erfaringer fra M11 tyder tværtimod på, at VMS tavler der står fast på 80 km/t det meste af tiden ikke i tilstrækkelig grad får trafikanterne til at reducere hastigheden, når tavlernes visning, i korte perioder hvor der pågår arbejds kørsel, skifter til 50 km/t.



2.7 Smalle kørespor

Vejdirektoratet har på en 1.100 m lang teststrækning på Holbækmotorvejen (M11) forsøgsvis reduceret sporbredden for det venstre spor i forbindelse med et større vejarbejde syd for Roskilde. Trafitec har evalueret forsøget. Der er målt på tre forskellige opstillinger. En *Basis* opstilling, som er det oprindelige tværsnit, samt to opstillinger (*Afm1* og *Afm2*) som har en reduceret sporbredde. *Afm2* har endvidere N42 kantplader placeret tæt ved venstre kantlinje. De tre opstillinger er skitseret herunder:



Resultaterne viser at:

- Hastigheden (ved lille trafikintensitet) reduceres en smule ved *Afm1* set i forhold til *Basis* og hastigheden reduceres yderligere ved *Afm2* (specielt i det venstre spor). Resultaterne er ikke helt entydige, men reduktionen ligger på 0-2 km/t for *Afm1* og lidt større for *Afm2*. Forskellene er dog generelt små.
- Hastigheden (ved stor trafikintensitet) reduceres kun en smule ved *Afm1* set i forhold til *Basis* men reduceres med 5-10 km/t ved *Afm2* i forhold til *Basis*.
- Hastighedsforskellen mellem højre og venstre spor reduceres fra i gns. 9 km/t i *Basis* situationen til 8 km/t i *Afm1* og 5 km/t for *Afm2*.
- Trafikafviklingen er vurderet ud fra den maksimalt målte gennemstrømning ved spidsbelastning og den beregnede kapacitet ud fra speed-flow kurver. Resultaterne er ikke entydige, men for de målesnit som er mest troværdige findes en reduceret kapacitet ved *Afm1* og *Afm2* set i forhold til *Basis*. Der er målt en reduktion på ca. 1-2% for *Afm1* i forhold til *Basis*, og en reduktion på ca. 5-6% for *Afm2* i forhold til *Basis*.
- Ved *Afm1* og *Afm2* ses en øget brug af det højre kørespor. Stigningen er på ca. 2-5 % i forhold til *Basis* og størst for *Afm2*.

Basis



Afmærk 1



Afmærk 2



2.8 Lods eller Speed robot/ Robot lods

En lodsbil, der kører med den ønskede maksimale hastighed f.eks. 40 km/t forbi et vejarbejde, kan bruges til at tvinge bilisterne til at overholde den ønskede hastighedsgrænse under forbigørsel. I praksis kræver det, at der hele tiden kører en lodsbil på strækningen i begge køreretninger. Ideen med lods har været afprøvet i Sverige og erfaringerne viser, at det har en god effekt på hastigheden. Men det er en mandskabsmæssig dyr løsning. (Ref.3).

Hvis denne løsning kan omsættes til en robotløsning, hvor der for hver køreretning installeres en cirkulerende robot, sparer man to mand.

Selve robotten kan f.eks. være en rød ballon, der styres ved et GPS system, så den kan cirkulere automatisk i en horisontalbane på en "Digital Skinne" – enten på hjul i jordniveau eller evt. uden hjul cirka 0,75 m over kørebanen. Med 2 balloner i cirkulation har man en totalløsning for begge køreretninger. Energiforsyningen kan være solceller med supplerende batteri. Robotten skal være robust for eventuel vindpåvirkning.

Ballonerne kan eventuelt forsynes med "*Vejdirektoratet guider dig sikkert igennem*" – eller man kunne forestille sig, at ballonerne kan blive genstand for sponsering – "*Coca Cola viser vejen frem*".

En sådan løsning vil ikke genere trafikanter, der kører efter den anviste hastighedsgrænse og der vil formodentlig heller ikke være støjgener for vejens omgivelser. En ballon vil være påkørselsvenlig.





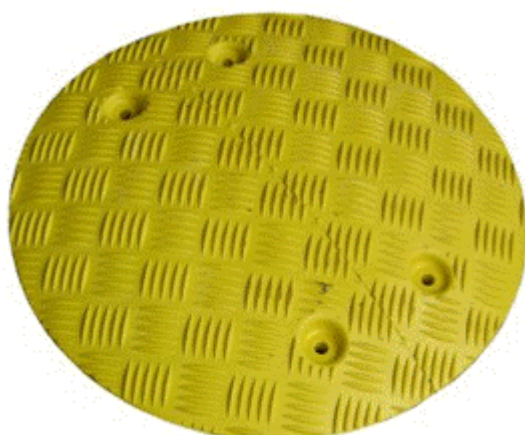
2.9 Lods ambassadører/Streamer-ambassadører

Hvis man af frivillighedens vej kunne mobilisere et korps af *lods ambassadører* blandt helt almindelige danske bilister, kunne man formodentlig relativt hurtigt løse en del af problemet med manglende overholdelse af de skilte hastighedsreduktioner ved vejarbejder.

Der eksisterer allerede i dag et korps af bilister som indberetter til Vejdirektoratet om observerede driftsproblemer og trafikforhold. En lodsambassadør kan f.eks. bage på bilen have en tekststreamer, der forklarer at "her kører en lods ambassadør". Det skal nok følges op med en informationskampagne, men kan formodentlig relativt hurtigt iværksættes.

Ideerne 2.8 og 2.9 hænger sammen på den måde, at 2.9 kan iværksættes relativt hurtigt, mens 2.8 kræver lidt længere tid til videreudvikling af ideen før den er klar til almen brug.

2.10 Mobile bump



De mobile bump kan fås i forskellige udgaver til fast montering med bolte der skrues ned i asfalten eller som oprullede slanger der kan pustes op med luft.

2.11 Mobile bump, der kun er aktive, når der køres for hurtigt

Mobile vejbumper, som er flytbare og dermed hurtigt og let kan etableres midlertidigt, mens vejarbejdet pågår, er prøvet i flere lande. Problemet er at sådanne bump påvirker alle bilisterne også de bilister, som kører efter anvisningerne og overholder den skilte hastighedsgrænse.

Det kan man komme ud over, hvis bumpet kun er aktivt i situationer, hvor bilistens hastighed er for høj i forhold til den skilte hastighedsgrænse. Der er udviklet prototyper af bump med sådanne egenskaber.

Systemet kræver, at der til bumpet kobles et pålideligt hastighedsregistreringssystem. Som supplement til nedskiltning af hastighedsgrænsen frem mod arbejdszonen på motorvejen, skal det forvarsles for trafikanten, at der er bump på strækningen. I et passende valgt målesnit før selve arbejdszonen registreres bilistens ha-

stighed. Hvis hastigheden er OK, vil bilisten kun passere hen over et passivt minibump, men hvis hastigheden er for høj, skal bumpet aktiveres.

MEAG Genevad AB har udviklet en prototype af et *Green Bump*, som er et flytbart system, hvor hastighederne registreres med radar og advarer føreren med besked på VMS tavle. Hvis hastigheden ikke reduceres blæses en gummimåtte op til 80 mm. Systemet er (i samarbejde med SKANSKA, NCC og Peab) testet i 2009 i forbindelse med vejarbejder i Sverige. Konceptet er efterfølgende videreudviklet til et system, *Active Safety Roads*, som er på vej ud på markedet. Det er i første omgang udviklet med sigte på at være et mobilt vejbumper, som både er let og hurtigt at montere/demontere. Det tager cirka 15 minutter. Derudover er systemet modulbaseret, hvilket betyder at bredde og længde kan skabes efter behov. (Ref. 3). Det fremgår ikke klart ved hvilke hastigheder, det kan anvendes. Det skal testes af.

2.12 Mobile Rumlestriber

Rumlestriber på tværs af vejen er et gammelt kendt virkemiddel, der er anvendt i mange lande i mange sammenhænge med det formål at reducere hastigheden. Når de designes med en vis højde og god rumleeffekt, kan man opnå gode effekter på hastighedsreduktionen. Erfaringerne med fastmonterede rumlestriber viser samtidig, at de støjer og derfor kan medføre gener for omkringliggende beboelse og lignende.

I forbindelse med vejarbejder er det hensigtsmæssigt at rumlestriberne er designede som mobile rumlestriber, der relativt hurtigt kan udlægges og indsamles igen.

Sådanne mobile rumlestribes (Road Quake) er udviklet og afprøvet blandt andet i Minnesota i USA.

Ideen ønskes afprøvet i Danmark. De vejer ca. 48 kg per styk og lægges blot på tværs af vejen uden fastgørelse, hvorfor de også er meget hurtige at afmontere igen. Der er behov for at teste effekten af dem ved forskellige hastighedsniveauer.



2.13 Flytbare støjmåtter

Det amerikanske *Strategic Highway Research Program* (SHRP) har udviklet flytbare støjmåtter (Morgan 2003, se Ref.2). De vejer cirka 36 kg.

De er testet og erfaringerne siger, at de er mest anvendelige ved lavere hastigheder. I områder med tæt trafik og høje hastigheder forskubbes de med køreretningen. Kan ikke anvendes i nærhed af beboelse pga. støjgener.

2.14 Chikaner i kombination med TMA

Allerede i dag anvendes chikaner i kombination med TMA ved vejarbejde på motorveje. Ved bevægelige vejarbejder kan anvendes rullende chikaner, som dannes af rullende TMA'er. Det er risikofyldt for de vejarbejdere, der kører disse TMA'er, som ind imellem påkøres af biler med høje hastigheder.

2.15 Optiske hastighedslinjer

Der er gennemført forsøg i Sverige med optiske hastighedslinjer. De blev påklæbet vinkelret i begge sider på køresporets sidelinjer i retning ind mod midten af køresporet og havde en længde på 30 cm. Idet afstanden mellem linjerne mindskes i køreretningen er det hensigten at skabe en visuel illusion af, at hastigheden øges for en bilist, der kører med konstant fart.

Sådanne linjer blev etableret på en 200 meter lang teststrækning mellem en 70 km/t tavle og en 50 km/t tavle. Resultaterne viste en lille, men signifikant reduktion af hastigheden ud for 50 km/t tavlen fra 57 km/t til 56 km/t. Afstanden mellem de første linjer var 5,5 meter og afstanden mellem de sidste linjer var reduceret til det halve. (Ref. 1). Optiske hastighedslinjer kan eventuelt kombineres med indsnævring af kørebane



2.16 Tour de France Port/ Oppustelig port

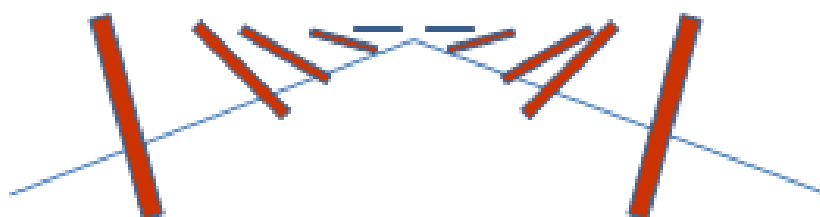
Ved forskellige sportsbegivenheder bruges ofte en oppustelig port til at markere målet. Sådanne oppustelige porte findes i forskellige designs og dimensioner. De kan relativt nemt stilles op ved vejarbejder og ideen er, at porten, som samtidig er påkørselsvenlig, formodentlig vil få de hurtige bilister til at sænke hastigheden.



2.17 Sluse

Slusen består af opslåede halvbomme placeret i begge sider af køresporet med en afstand af f.eks. 20 meter. Hvis bilen kører med en OK hastighed, vipper bommene ned efterhånden som bilen kommer frem i slusen – slusen ”åbner sig”. Såfremt bilen kører med for høj hastighed forbliver bommene oppe i vandret position, hvor slusen danner en visuel smal passage, som formodentlig vil få bilisterne til at sænke farten.

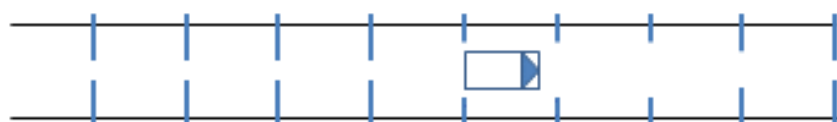
Visuel indsnævring vha. halvbomme der ”åbner” ved ankomst.
Halvbommene placeres med 50m afstand og ”åbner” tilpasset et køretøj med korrekt hastighed



Bil på vej ind i ”slusen”



Bil fanget i ”slusen”



2.18 Ubehagelige frekvenser

Retningsbestemte frekvenser, der giver ubehag, sendes direkte mod fartsynderen. Det stiller krav til præcisionen, så man undgår at ramme andre.

2.19 Port og Kegle

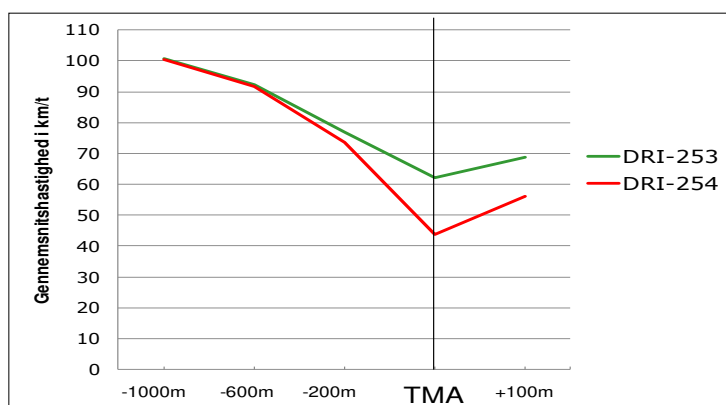
Vejdirektoratet har udviklet og testet et nyt koncept til længdeafspærring ved vejarbejder om natten i midterrabat på 4-sporede motorveje.



De to tavlevogne er forsynet med blinkende pile samt to blink på bjælken. Keglerne (en ny type med fluorescerende overflade) er opstillet med 15 meters afstand langs arbejdsområdet og langs de to tavlevogne, så de afgrænser begge sider af vognbanen forbi hele arbejdsområdets længde. Dermed videreføres ”porten”, som de to tavlevogne danner ved arbejdsområdets start, forbi hele arbejdsområdet.

Resultatet af testen viser:

Hastigheden er generelt lavere for den nye afmærkning (DRI-254) sammenlignet med den gamle (DRI-253). Gennemsnitshastigheden ved porten (målesnit ud for TMA) er reduceret med 18 km/t fra 62 km/t til 44 km/t. Samtidig er andelen af trafikanter, der overskrider den skilte hastighed reduceret til $\frac{1}{4}$ (fra 36 % til 9 %). Hastighedsreduktionen de sidste 200 m før porten er 15 km/t for den gamle og 30 km/t for den nye afmærkning. Det tyder på, at den ønskede ”porteffekt” påvirker hastigheden i overensstemmelse med hensigten.



2.20 Gyllespand

Gyllespand som tømmes ud over bilen, hvis der køres for hurtigt. Det vil nok skabe vejvrede/vejvold?!

Gyllespanden vil påføre omgivelserne lugtgener, da bilisterne jo vil bringe gyllen videre omkring.

2.21 Vandpistolen eller skumpistolen

En vandpistol (trykluftspistol) udløses og sprøjter vand på forruden, når hastigheden overskrider den skilte hastighedsgrænse.

Udfordringen ligger i, at chaufførens udsyn gennem forruden ikke må blokeres, så der kan opstå farlige situationer – og det må ej heller blive populært at ”*få spulet vindspejl*”. Et alternativ hertil kunne måske være en skumpistol, der sprøjter lyserødt klisterskum på køleren – så det bliver hængende og skal fjernes med knofedt af chaufføren. (Der vil sikkert blive bandet noget ved rattet).

Brugen af et sådant system forudsætter, at det kan etableres uden at det skaber alt for hårde opbremsninger.

2.22 Vibreende armbånd til arbejderne - advarselssystem

E - Road Safety (ERS) er et nyudviklet advarselssystem til forbedring af sikkerheden for vejarbejdere. Vejarbejderne har specielle armbånd på, som vibrerer, når nogen kører for hurtigt ind i arbejdsområdet. Samtidig vises advarslen ”Du kører for hurtigt” på en VMS tavle til bilisten.

Systemet er et advarselssystem. Det er ikke i sig selv hastighedsreducerende. I bedste fald vil vejarbejderne være mere opmærksomme, når der kommer en fartdjævel forbi, og dermed opnå en øget sikkerhed.

I værste fald kan det medføre - såfremt en stor del af bilisterne fortsætter med at overskride hastighedsgrænsen - at vejarbejderne hele tiden mærker et vibrerende armbånd, og efterhånden holder op med at reagere på det.

2.23 Lys effekter

Brug af lyseffekter kan være en potentiel mulighed ved kørsel i mørke.

Det kan eksempelvis være, at der tændes et kraftigt spotlys omkring køretøjet, hvis hastigheden er for høj. Det kunne også bestå i "dansende lyspletter" på kørebanelen foran bilen. Tanken er her at skabe en smule flimrer, der skal få bilisten til at sænke farten.

2.24 Vejen synger en sang for dig (Melody Road)

Forskere fra Hokkaido Industrial Research Institute i Japan udviklet "Den synkende vej" ved at fræse tværgående riller i en vejstrækning med nøje afstemt mellemrum. Lyden, der fremkommer, når man kører over, danner så en lille melodi.

Det svarer lidt til rumlestriberne på motorvejen, hvis larm vækker en inden man ender i autoværnet, når man igen har taget en morfar bag rattet. Men i stedet for en enerverende monoton hylen, får man nu sød musik i ørerne.

Fartbegrænsningen kommer i spil i og med, at vejstykket skal passeres ved en bestemt lav hastighed ca. 60 km/t for at melodien bliver afspillet i det korrekte tempo. Kører man hurtigere, lyder det angiveligt som at spole fremad.

Musikken spiller i omkring 30 sek., og inden advares man af nogle store farvede noder malet på vejen. Konceptet er patentanmeldt og melodien? Ja det er en populær japansk popsang. Skal man så betale royalties hver gang man passerer?

Melody Road, som projektet kaldes, er et kuriøst indslag. Førstegangseffekten vil formentligt være ret effektiv, hvorefter det kan blive et irritationsmoment, der skal overstås så hurtigt som muligt...



2.25 Smilende kegler

Trafikanter, der kører for hurtigt, har måske brug for at blive mindet om det faktum, at det ikke er af hensyn til keglernes, farten skal sættes ned, men af hensyn til vejarbejderne, som er mennesker af kød og blod.

Den smilende kegle er en tumling (en dukke der selv rejser sig hvis den væltes), der skal ligne en vejarbejder med rød/hvid stribede bukser ligesom en kegle (udført i samme folier som keglernes) og en overkrop med gul vest og hjelm. Hver 4. kegle i rækken erstattes med en "smilende kegle".

Babushka - en variant: Et sæt smilende kegler udformet efter Babushka princippet giver et sæt af smilende kegler i forskellige størrelser fra 0,75m – 1,75 m. De opstilles ved indgangen til vejarbejdszonen som geledder i stigende højde, der byder velkommen til trafikanterne.

Med princippet beskrevet i afsnit 2.4, kan *en avanceret udgave af den smilende kegle* som *en positiv konsekvens* af en OK hastighed *give trafikanterne et smil med på vejen*. Som konsekvens af en SKOD hastighed får trafikanterne ikke noget smil dvs. ingen reaktion (lige som Fart elefanten). Man kan også vælge at lade keglernes levere en negativ konsekvens – men det må jo ikke blive sjovt at få dem til at reagere på en for høj hastighed.

2.26 Troid af æske

Der findes luftdukker, der holdes oprejst ved at der pustes luft lodret op gennem en plastikdug, som i oppustet tilstand ligner en person, et dyr eller noget tilsvarende. Når luftpustet afbrydes falder figuren straks sammen. Uden luft er det en nem flytbar plade, hvorpå plastikdugen ligger.

Ved for høje hastigheder, kan en luftpumpe aktiveres og figuren springer lynhurtigt op som troid af æske. Der ligger måske en fare i at trafikanten kan blive forskrækket første gang. Der ligger muligvis også en fare i, at trafikanten anden gang kunne synes, det kan være sjovt at få trolden til at springe?

2.27 Pege skurken ud

En negativ konsekvens for en trafikant, der kører for hurtigt kan være at udstille det for ham selv og for medtrafikanterne. Der er et socialt aspekt der virker på de fleste mennesker – en "røvfuld i offentlig skue".

Det kan eventuelt gøres ved brug af VMS tavler eller LED skærme med kamera, hvor skurken udstilles til spot og hån!

Et andet forslag går på at etablere et løbelys langs med kørebanen, hvor løbelyset er grønt, når hastigheden er OK og rødt hvis hastigheden er for høj.

2.28 Mobilt arbejdslys - Powermoon

Powermoon er et mobilt arbejdslys til belysning af arbejdsområder f.eks. i forbindelse med udførelse af vejarbejde om natten, redningsarbejde, byggepladser mv.

Metal-halogen lyskilden (HQI) er tre gange så effektiv som halogenlamper.

Arbejdslyset er uden gener med hensyn til skyggevirkning og blanding for trafikanterne, fordi lyskilden placeres højt over jordoverfladen. Den kan derfor også oplyse et meget stort areal på op til 5000 kvadratmeter.

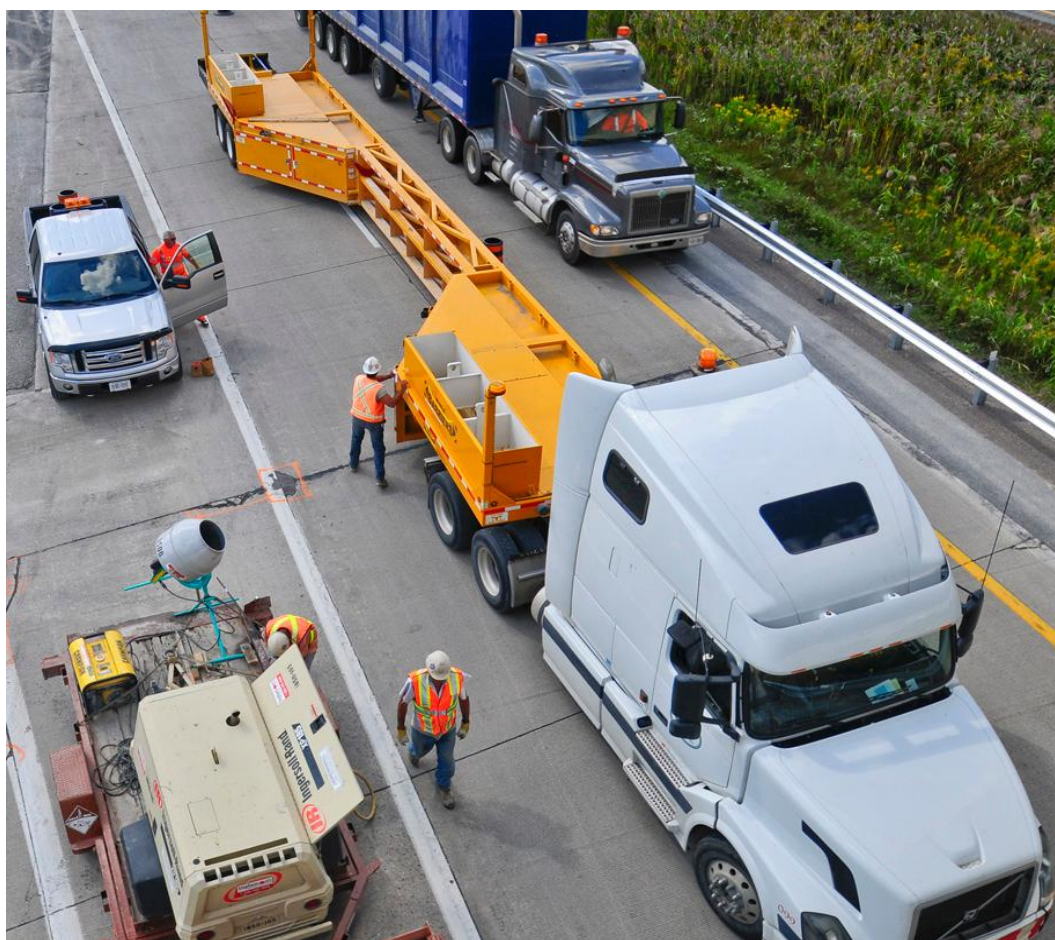
Den er meget kompakt i sit design. Derfor er den relativt let håndterbar og kan etableres af en enkelt person i løbet af nogle minutter. Lampen tages ud af transportcylinderen og placeres på et stativ, hvorefter ballonen spændes ud ved brug af en patenteret paraplymekanisme, og så er den klar.



Ved anvendelse af et sådant mobilt arbejdslys til vejarbejde om natten bliver det meget synligt på relativ lang afstand for trafikanterne, at der pågår vejarbejde et stykke længere fremme. Trafikanten bevæger sig fra et rum i mørke til et fuldt oplyst rum, der svarer til dagslys. Tanken er at dette tilsammen kan påvirke trafikanterne til at reducere hastigheden i overensstemmelse med afmærkningen ved passage af vejarbejdet.

2.29 Mobile Work Zone Barrier – køretøj til beskyttelse af vejarbejdere

I USA er der udviklet en helt ny type arbejdskøretøj, *Mobile Work Zone Barrier*, der kan give en direkte beskyttelse til vejarbejderne – som en slags skjold - mens de er i funktion ude på vejen.





2.30 Visuel 3-Dimensional afmærkning på vejbanen

Visuel 3-dimensional afmærkning på kørebanen er tidligere afprøvet i forbindelse med forsøg med hastighedsreduktion f.eks. ved overgang fra land til by og på byveje i stedet for fysiske vejbump. Erfaringerne tyder på at bilisterne hurtigt opdager at ”det er snyd” – at det kun er en visuel illusion. Om det kan anvendes med effekt på hastigheder ved vejarbejder vides ikke.



2.31 PITmark afmærkning

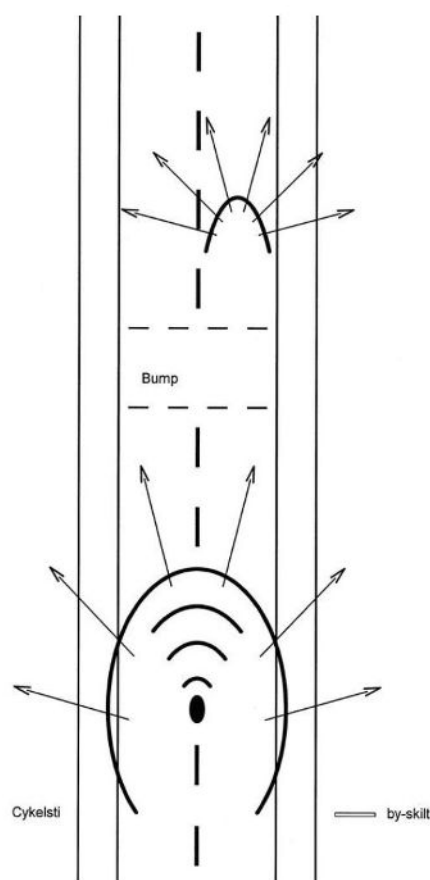
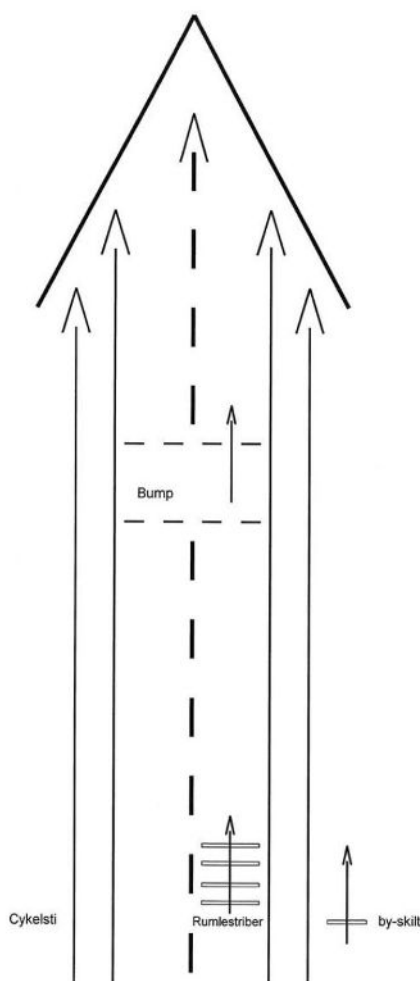
Arkitektfirmaet TrafficNology har præsenteret en ide med afmærkning kaldet PITmark, som de mener vil reducere trafikanternes hastighed. Ideen er ikke afprøvet og der foreligger ingen dokumentation for at det virker.

PitMark kontra klassisk vejbaneafmærkning . . .

Klassisk vejafmærkning og linieføringen generelt, fastlåser blikket til rejsens mål...

Resultat :

Vores iboende instinkt til at undersøge omgivelserne elimineres og farten øges !

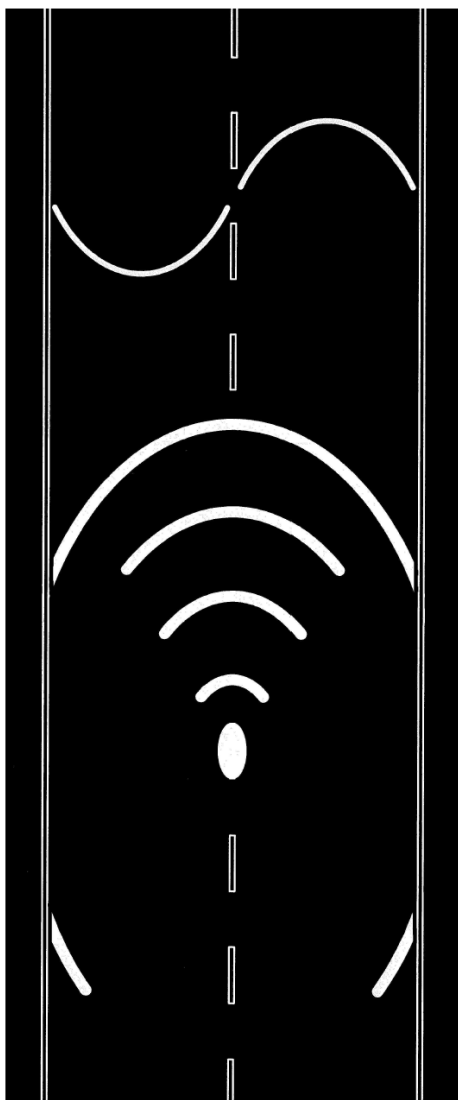


PitMark vejafmærkning spreder blikket og opmærksomheden til vejens omgivelser ...

Resultat : Adfædsregulerende...

Den instinkive afsøgning af omgivelserne underbygges og hastigheden nedsættes 'automatisk' for at få det hele med !

Da der er tale om en ubevidst handling vil effekten forbliver intakt; -selv på sigt.



Asymetriske PauseBuer får trafikanten til at sprede blikket enten imod højre eller imod venstre. Adfædsstyrende...

F.eks. ved højresvingende lastbiler i forhold til cyklister.

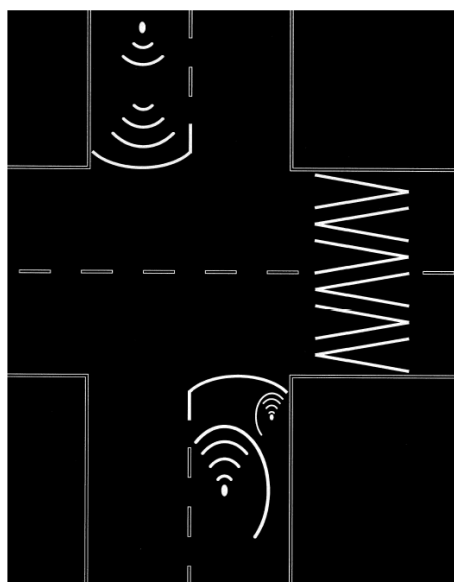
Fodgængerfelter, faresymboler og vigelinier, indgår også i sortimentet.

PitMark Pausebuer

- ▲ Buerne leder blikket og opmærksomheden til vejens omgivelser.
- ▲ Underbygger den iboende tendens til at undersøge omgivelserne.
- ▲ Nem og billig etablering på eksisterende vejanlæg.

De små vognbanebuer leder blikket til begge sider, hvor opmærksomheden i særlig grad skal rettes imod det nære.

Den store PauseBue på tværs af hele vejen fortæller, at trafikanten kører ind i en by og leder blikket til at undersøge omgivelserne. Trafikanterne sætter ganske 'automatisk' farten ned, da tankerne nu handler om vejens omgivelser og man ser sig omkring.



3. Positive eller negative konsekvenser?

Nogle af de nævnte ideer til påvirkning af trafikanternes hastighedsvalg bygger på feed back til trafikanterne i form af en slags BELØNNING (positiv konsekvens) og andre i form af en slags STRAF (negativ konsekvens).

Det centrale spørgsmål er, om man skal vælge at belønne TILPAS hastighed med en positiv konsekvens eller om man skal vælge at straffe for en FOR HØJ hastighed med en negativ konsekvens? Hvad virker bedst?

4. Undgå at nedbryde respekten

Hastighedsreduktion skal være velbegrundet. De fleste trafikanter vil være indstillet på at reducere hastigheden, når de kan se og forstå behovet for at gøre det.

En medvirkende årsag til at de skilte hastighedsgrænser ved vejarbejder ikke altid overholdes af bilisterne kan være, at respekten for afmærkningen gradvist nedbrydes, fordi trafikanterne ind imellem oplever at passere afmærkede strækninger, hvor der skiltes med reduceret hastighed, uden at der foregår vejarbejde og hvor ingen vejarbejdere er til stede. Nogle gange glemmer man at fjerne hastighedsafmærkningen eller noget af den, når arbejdet er færdigt.

Det medfører at hastighedsafmærkning i forbindelse med vejarbejder nogle gange opleves som unødvendigt og demotiverende for nogle trafikanter, som derfor vælger at tilsidesætte anvisningerne.

Det er derfor vigtigt, at der er fokus på nødvendigheden af at hastighedsafmærkningen skal være troværdig og velbegrundet – hver gang.

5. Referencer

1	Åtgärder för att minska hastighet förbi vägarbetsplatser. Utvärdering baserad på tre fältförsök. Gunilla Sörensen og Mats Wiklund. VTI rapport 698. 2011
2	State-of-the-art för utformning av vägarbetsplatser. Förslag till nya lösningar. Anne Bolling og Gunilla Sörensen. VTI notat 6-2008
3	Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare. NVF rapport fra Udvalg om belægning. 2010.
4	Speed Reduction Techniques for Rural High - to- Low Speed. Transition. NCHRP Synthesis 412. October 2010
5	Evaluation of data from test application of optical speed bars to highway work zones. Eric Meyer, Ph.D. University of Kansas. Report No. K-TRAN: KU-00-4. August 2004
6	Design and evaluation of peripheral transverse bars to reduce vehicle speeds. Bryan Katz, Dana Duke and Hesham Rakha. TRB paper 2006