

Hastighedstilpasning i åbent land

Idékatalog

December 2003



Forord

Hastighedstilpasning

Ved hastighedstilpasning forstås, at der skabes overensstemmelse mellem på den ene side en vejs udformning, vejens funktion, de trafikantgrupper der benytter den, og hvad der i øvrigt sker langs vejen, og på den anden side den hastighed trafikanterne benytter – og helst finder naturlig at benytte.

Vejregler for åbent land

Dette idékatalog om hastighedstilpasning i åbent land er udsprunget af det løbende arbejde med Vejregler for den geometriske udformning af veje og stier.

Det er hensigten, at der i serien om vejregler for åbent land på længere sigt skal indgå et hæfte om hastighedstilpasning. Men hvor man hvad byområder angår længe har haft tilstrækkelig viden til at udarbejde et egentligt vejregelhæfte om fartdæmpere (Byernes trafikarealer, Hæfte 7), gælder dette endnu ikke for det åbne land.

Derfor er der i første omgang udarbejdet dette idékatalog. Når der på længere sigt, blandt andet gennem anvendelse og videreudvikling af kataloget, er opnået tilstrækkelig solid viden, vil det eventuelt kunne danne grundlag for et vejregelhæfte.

Dertil må katalogets brugere meget gerne bidrage, gennem kommentarer til katalogets aktuelle indhold og med forslag om tilføjelser. Hvad dette angår er der etableret en permanent mulighed for at komme i kontakt med den redaktionskomité, der står for udarbejdelsen og videreudviklingen af kataloget.

Idékatalogets status

Som det vil fremgå af beskrivelsen af de enkelte virkemidler kataloget igennem, er nogle af dem afprøvet i større eller mindre udstrækning, mens andre netop er - idéer. Visse af ideerne strider endda imod gældende regler, således at det vil kræve dispensation at gennemføre dem. Kataloget skal altså benyttes kritisk og med omtanke.

Hvor gennemførelsen af de beskrevne ideer vil kræve dispensation fra Justitsministeriet, Trafikministeriet eller Vejdirektoratet, er dette anført. Desuden skal det erindres, at Politiet altid skal involveres i trafikregulerende projekter og skal godkende hastigheds- og vigepligtsafmærkning.

I den forbindelse deltager nævnte redaktionskomité meget gerne i de nødvendige overvejelser. Redaktionskomitéen vil også meget gerne drøfte – og i muligt omfang bistå ved – forsøg med nogle af de idéer, som endnu ikke er afprøvet.

[Byernes Trafikarealer, Hæfte 7, Fartdæmpere](#)

[Send en mail til Redaktionskomitéen](#)

Der skal her opfordres til, at man hos de enkelte vejbestyrelser overvejer, om sådanne forsøg på en hensigtsmæssig måde kan indgå i forvaltningernes planlægnings- og projekteringsvirksomhed.

Udarbejdelsen af kataloget

Idékataloget er udarbejdet af en redaktionskomité med deltagelse af

- Lars Juhl Poulsen, Vejdirektoratet, Anlægsområdet
- Per Borges, Rambøll Nyvig, indtil august 2003
- Helle Huse, Rambøll Nyvig, fra august 2003
- Poul Greibe, Atkins Danmark
- Lene Herrstedt, Atkins Danmark
- Kenneth Kjemtrup, Vejdirektoratet, Vejregelsekretariatet
- Adriaan Schelling, Vejdirektoratet, Trafikal drift
- Bjarne Winterberg, Rambøll Nyvig
- Jacob Wrisberg, Frederiksborg Amt

Også andre interesserede fagfolk har bidraget med ideer og erfaringer. Redaktionskomitéen takker i den forbindelse

- Lárus Águstsson, Vejdirektoratet
- Vagn Bech, Nordjyllands Amt
- Hans Bendtsen, Atkins Danmark
- Karl-Erik Christiansen, Fyns Amt
- Claus Gade, Vejle Amt
- Frederik Hansen, Helsingør Kommune
- Anton Henriksen, Ringkøbing Amt
- Jørn-Ole Hesselvig, Vestsjællands Amt
- Lene K. Jensby, Viborg Amt
- Henning Jensen, Århus Amt
- Arne Ulvskov Jørgensen, Vestsjællands Amt
- Palle Jørgensen, Ribe Amt
- Vibeke Kanstrup, Ringkøbing Amt
- Ulrik Larsen, Storstrøms Amt
- Karen Marie Lei, Vejle Amt
- Poul Mathiassen, eget firma
- Anne-Dorthe Nielsen, Storstrøms Amt
- Per Papsøe, Helsingør Kommune
- Knud Erik Petersen, Ringkøbing Amt
- Anders Aagaard Poulsen, Århus Amt
- Ann Robertsen, Viborg Amt
- Mogens Sørensen, Fyns Amt
- Ole Thomsen, Nordjyllands Amt
- Birger Villadsen, Sønderjyllands Amt
- Filip Zibrandtsen, Rambøll Nyvig

Redaktionskomitéen håber at også andre interesserede vil medvirke, dels med kommentarer til indholdet, dels med nye bidrag. Sådanne bidrag vil blive vurderet, og i nødvendigt omfang bearbejdet, af redaktionskomitéen inden en eventuel optagelse i selve kataloget.

[Send en mail til Redaktionskomitéen](#)

INDHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
1. INDLEDNING	7
1.1 Hastighed og trafikulykker	8
1.2 Hastighed og støj	9
1.3 Hastighed og barrierevirkning	11
1.4 Hastighedstilpasning	11
1.5 Idékatalogets indhold	14
2. OMRÅDER	15
2.1 Hastighedszone	16
3. STRÆKNINGER	19
3.1 Lokal hastighedsbegrænsning	20
3.2 Skiltning på særligt farlige vejstrækninger	22
3.3 2+1-veje	23
3.4 2÷1 veje	24
3.5 Smaller kørespor	25
3.6 Brede kantbane	27
3.7 Midterrabat på 2-sporet vej	28
3.8 Smal midtervulst på 2-sporet vej	30
3.9 Overkørbart midterareal	31
3.10 Advarselsheller	33
3.11 Bump	34
3.12 Midtlinier, delelinier og kantlinier	35
3.13 Profilerede linier	36
3.14 Profileret belægning	37
3.15 Farvet belægning	38
3.16 Autoværn i midten af 2-sporet vej	39
3.17 Kantafmærkning	40
3.18 Beplantning	41
3.19 Inddeling i harmoniske strækninger	43
4. KURVER	45
4.1 Lokal hastighedsbegrænsning	46
4.2 Baggrundsafmærkning	47
4.3 Midterzone	48
4.4 Beplantning	49
4.5 Et samlet koncept	50
5. FRA LAND TIL BY	51
5.1 Hastighedsbegrænsning	52
5.2 Porte	52
5.3 Heller	54
5.4 Indsnævring	55
5.5 Forsætning	56
5.6 Farvet belægning	57
5.7 Rumlebelægning	58
5.8 Beplantning	59
5.9 Fartvisere	61

6. PUNKTER PÅ STRÆKNINGER	63
6.1 Lokal hastighedsbegrænsning	64
6.2 Variabel hastighedsbegrænsning	65
6.3 Krydsningshelle	66
6.4 Forsætning	67
6.5 Indsnævring	69
6.6 Bump	70
6.7 Rumlestriber	71
6.8 Ujævn belægning	72
6.9 Profileret indsnævring	73
6.10 Farvet belægning	74
6.11 Akustisk belægning	75
6.12 Visuelle bump	76
6.13 Porte	77
6.14 Fartvisere	78
6.15 Venlige påmindelser	79
6.16 Oplysninger på kørebanen	80
6.17 Beplantning	81
6.18 Udstyr tæt på kørebanen	82
7. VEJKRYDS	83
7.1 Lokal hastighedsbegrænsning	84
7.2 Skiltning forud for særligt farlige kryds	85
7.3 Dynamisk skiltning	86
7.4 Rundkørsel	87
7.5 Minirundkørsel	88
7.6 Kanalisering	89
7.7 Forsætning	90
7.8 Heller i primærvejen	91
7.9 Heller i sekundærvejen	95
7.10 Bump	97
7.11 Indsnævring	98
7.12 Farvet belægning	99
7.13 Rumlestriber	100
7.14 Beplantning	101
7.15 Elementer i øvrigt i krydset	103
8. TEKNISKE HJÆLPEMIDLER	105
8.1 Kombinerede tavler	106
8.2 Dynamiske displays	107
8.3 Kørebaneafmærkning med 3D-virkning	108
8.4 Reflektorer på kørebanen	110
9. INTELLIGENT HASTIGHEDSTILPASNING	111
9.1 Intelligent hastighedstilpasning	112
10. EKSEMPLER PÅ SAMLEDE LØSNINGER	115
10.1 Blide virkemidler	116
10.2 fysiske virkemidler	122
10.3 Variabel og dynamisk skiltning	126
Bilag:	
TrafikanTERS hastighedsadfærd - grundlæggende principper	130

1. Indledning



1.1 Hastighed og trafikulykker

Statistisk baggrund

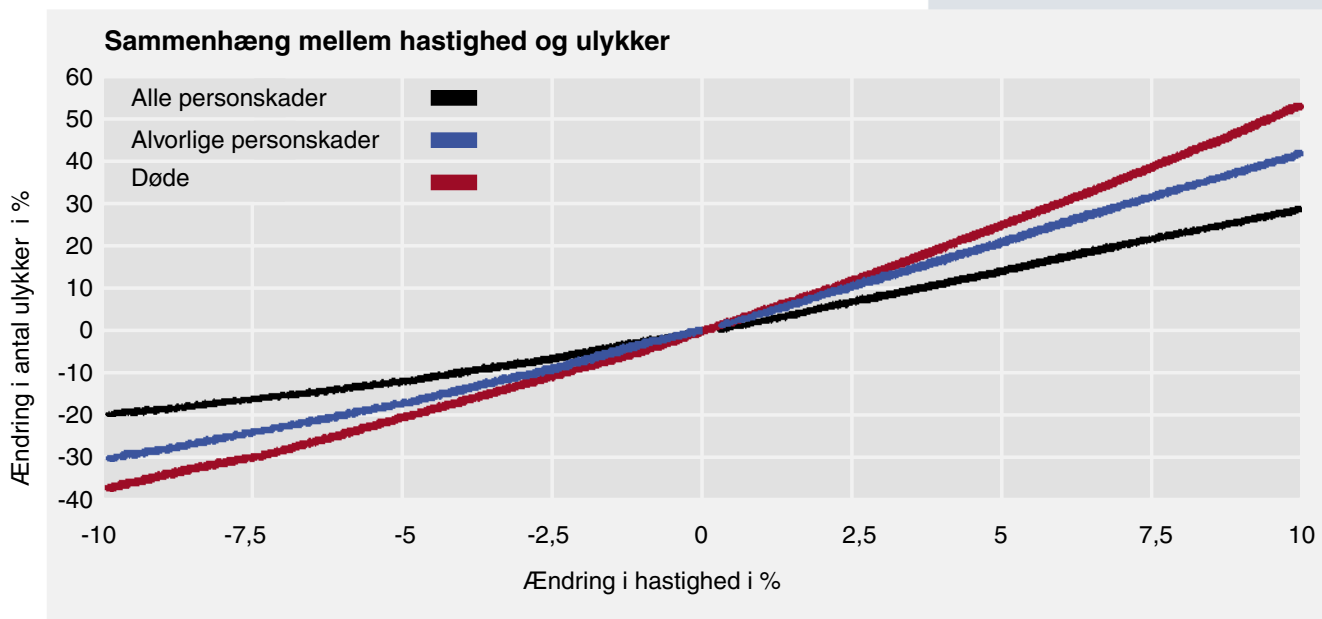
Der sker stadig alt for mange og alt for alvorlige trafikulykker på de danske veje i åbent land. Omkring 40% af de knap 7.500 trafikulykker med personskade, der blev registreret af politiet i 2001, skete uden for byområder.

Dertil kommer at trafikken stiger kraftigt i det åbne land, og at antallet af trafikulykker uden for byområder er i stigning på de overordnede veje.

Sammenhængen mellem på den ene side hastigheden og på den anden side ulykkernes antal og alvorlighed er efterhånden meget grundigt dokumenteret.

Diagrammet viser sammenhængen mellem bilernes hastighed og antallet af alvorlige personskadeulykker. For eksempel betyder en 5% forøgelse af hastigheden ifølge diagrammet, at antallet af alvorlige personskader stiger med 20%.

Ud over gennemsnitshastigheden har også hastigheds-spredningen betydning. Jo mere ensartet hastighed, desto færre og mindre alvorlige uheld.



Internationale undersøgelser, blandt andet britiske og svenske, har vist at

- ved frontalkollisioner, hvor bilerne kører hurtigere end 70 km/t, overlever førerne kun sjældent, trods brug af sikkerhedsseler og airbags
- ved sidekollisioner, som for eksempel forekommer i vej-kryds, bliver følgerne ligeledes meget alvorlige, hvis den hurtigtkørende bils hastighed er højere end 50 km/t

Sammenhæng mellem procentvis ændring af gennemsnitshastighed og procentvis ændring af personskade- og dødsulykker. Kilde: VTI-notat 76-2000. Hastighetsförändringar och trafiksäkerhetseffekter. Potensmodellen. Göran Nilsson.

- mange fodgængere og cyklister vil blive dræbt eller alvorligt kvæstet, hvis de rammes af en bil, der kører mere end 30 km/t

Der er altså god grund til at indrette vores veje, så der er overensstemmelse mellem de trafikanter der færdes på dem, de trafikale situationer som kan opstå, og den hastighed der benyttes.

Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan

Af færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan fra 2000 fremgår at

- trafiksikkerhedsarbejdet i årene efter 2000 skal koncentreres om fire indsatsområder, hvoraf ulykker med høje hastigheder er det ene,
- 2/3 af landets trafikdrab sker uden for bymæssig bebyggelse, hovedsagelig på veje med hastighedsbegrænsning 80 km/t, hvorfor der er grund til at kigge nærmere på hastigheds- og ulykkesudviklingen på landeveje i åbent land,
- politiets og vejmyndighedernes indsats for at reducere hastigheden tillægges stor betydning, og at
- vejbyggerne skal indrette vejene, så det sikres at trafikanternes hastighed svarer til vejens funktion og trafiksamensætning.

Gennem handling inden for indsatsområderne skal antallet af dræbte og alvorligt tilskadede i trafikken inden udgangen af 2012 være reduceret med mindst 40% i forhold til 1998.

1.2 Hastighed og støj

Støjkilder

Der er to primære kilder til støj fra vejtrafik, nemlig

- motor og transmissionssystem
- dæk og vejbelægning

Ved de hastigheder, der forekommer i Danmark, er vindstøj uden betydning.

For nyere personbiler er dæk/vejbanestøjen dominerende ved hastigheder over 20 km/t. For lastbiler og busser er både motor- og dæk/vejbanestøjen betydningsfuld.

Støjgener

Støj beregnes og måles normalt som et energiækvivalent gennemsnit for et helt døgn, og angives i enheden dB. Dette døgn gennemsnit beskriver ganske godt den gene, som mennesker oplever langs trafikerede veje med jævn trafik. I specielle tilfælde vil der dog opleves forøgede støjgener: Hvis støjen ændrer karakter, hvis der forekommer enkelte

meget kraftige støjniveauer, eller hvis der forekommer impulsagtig støj.

Hastighed

Vejtrafikstøjen fra jævnt kørende trafik beregnes normalt på baggrund af den gennemsnitlige hastighed af henholdsvis lette og tunge køretøjer.

Støjen falder generelt, når hastigheden reduceres. Tabellen viser sammenhængen mellem hastighedsreduktion og støjreduktion for en vej med 10% lastbiler og busser.

<i>Ændring af hastighed</i>	<i>Reduktion af støj</i>
<i>Fra 100 til 90 km/t</i>	<i>0,7 dB</i>
<i>Fra 90 til 80 km/t</i>	<i>1,3 dB</i>
<i>Fra 80 til 70 km/t</i>	<i>1,7 dB</i>
<i>Fra 70 til 60 km/t</i>	<i>1,8 dB</i>
<i>Fra 60 til 50 km/t</i>	<i>2,1 dB</i>

Sammenhæng mellem reduktion af hastighed og støj. Kilde: "Støj ved hastighedsdæmpning", juli 2002, Hans Bendtsen, Atkins.

Støjniveauet vil derudover blive påvirket

- hvis vejbelægningen ændres til en mere ru eller ujævn type, som kan give øget dæk/vejbanestøj
- hvis der etableres tiltag, der betyder at bilernes køremåde ændres markant, med opbremsninger og accelerationer, der kan give øget motorstøj.

Forskellige belægnings

Vejbelægnings kan støjmæssigt opdeles i tre klasser:

- Tæt asfaltbeton med maksimal stenstørrelse på 8-12 mm, som anvendes ofte på de danske veje, og som er reference ved støjberegninger
- Særligt støjende belægnings med grov overfladestruktur, f.eks. åbne belægnings med stenstørrelse over 12 mm., asfaltbeton med nedtromlede skærver, eller overfladebehandling med stor stenstørrelse. Til denne klasse hører også belægnings af sten og beton. I forhold til ovennævnte tætte belægnings er støjniveauet forøget 1-3 dB.
- Støjreducerende belægnings med porøs overfladestruktur, stort indbygget hulrum, og lille maksimal stenstørrelse (drænasfalt). I forhold til tætte belægnings kan der opnås støjreduktioner på 3-4 dB.

Rumlestriber

Rumlestriber på tværs af kørebanen, eller et felt med stenbelægnings, vil forøge støjen 2-4 dB. Støjen har desuden en impulsagtig karakter, hvilket kan forøge vejens genevirkning med hvad der svarer til 5 dB.

Placering af rumlestriber i forhold til beboelse og anden bebyggelse skal derfor overvejes nøje.

Bump

På vejstrækninger med cirkelbump og modificerede cirkelbump sker der en generel reduktion af støjen. Folk som bor nær bumpene føler sig imidlertid mere generet end dem der bor mellem bumpene.

Forsætninger og indsnævring

Også forsætninger og indsnævring vil, på grund af hastighedsreduktionen, give anledning til reduktion af støjni-veauet, både det målte og det oplevede.

1.3 Hastighed og barrierevirkning

Jo højere trafikens hastighed er på en vej, desto større bliver vejens barrierevirkning og den af trafikken skabte utryghed.

Eftersom tidsintervallerne mellem bilerne er mindre og vanskeligere at vurdere, vil det være sværere at krydse vejen, og der kan blive tale om meget lange ventetider for dem der skal over – og ved store trafikintensiteter kan krydsning blive helt umulig.

I det udtryk for barrierevirkning, som er en del af Vejdirektoratets prioriteringsmodel, indgår hastigheden da også i tredje potens.

Normalt skal færre lette trafikanter krydse vejene på landet end i byerne, men for den enkelt trafikant er barrierevirkningen alvorligere på landet, ikke blot på grund af de højere hastigheder, men også fordi der mangler de huller i trafikken, som i byerne skabes af signalregulering mv., og fordi der er færre sikrede krydsningspunkter.

Dette øger ikke blot ventetiden, men også utrygheden for dem der skal krydse vejen. Og enhver, der har cyklet langs en vej hvor hastigheden er høj, ved at det er meget lidt behageligt at opleve vindtrykket og støjen fra de hurtigt passerende biler.

1.4 Hastighedstilpasning

Vejbestyrelsens indsats

At skabe overensstemmelse mellem vejenes standard og den hastighed der benyttes kræver manges medvirken, både stat, amter, kommuner, politi og (ikke at forglemme) trafikanterne. Læs eventuelt om baggrunden herfor i "Trafikanterens hastighedsadfærd".

Dette katalog omhandler vejbestyrelsernes indsats, en indsats der dels umiddelbart skal virke på de pågældende vejstrækninger, dels forhåbentlig på længere sigt kan påvirke trafikanternes holdning til trafiksikkerhed og hastighed.

Funktionel klassificering

Amtets eller kommunens veje skal først og fremmest klassificeres efter funktioner, og siden – i takt med at økonomi og andre hensyn muliggør det – udformes i overensstemmelse hermed.

For veje uden for byområder kan man definere fire vejklasser, nemlig

- gennemfartsveje,
- fordelingsveje,
- lokalveje og
- stier

Gennemfartsveje og fordelingsveje betegnes i fællesskab trafikveje.

Hastighedsklassificering

Derefter skal vejnettet hastighedsklassificeres, med henblik på at skabe overensstemmelse mellem på de ene side vejenes udformning, omgivelser, trafikantgrupper mv. og på den anden side den hastighed, de motorkørende bevæger sig med.

Et udgangspunkt for overvejelser herom bør være de tidligere nævnte hastighedsniveauer, ved hvilke trafikulykker får meget alvorlige følger, nemlig

- 70 km/t hvor biler kan frontalkollidere
- 50 km/t hvor der er risiko for sidekollision
- 30 km/t hvor der er risiko for påkørsel af cyklister og fodgængere

På kort og halvlångt sigt vil sådanne grænser imidlertid forekomme trafikanterne urealistiske og urimelige, og vil ikke kunne gennemføres. Da trafikanternes accept er afgørende for trafiksikkerheden på langt sigt, må vejbestyrelsen finde en passende balance, når hastigheden på strækninger, i kryds mv. fastlægges.

Hæfte 0

I et kommende Hæfte 0, Vejplanlægning i åbent land, i serien om geometrisk udformning af veje og stier i åbent land vil der blive redegjort nærmere for planlægningsprincipperne.

Indtil dette hæfte udkommer, vil der kunne hentes inspiration i det tilsvarende hæfte i serien om Byernes trafikarealer, Hæfte 0, Vejplanlægning i byområder.

Hastighedstilpasning - og vejtilpasning

Opfordringen i færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan til at sikre, at trafikanternes hastighed svarer til vejenes funktion og trafiksammensætning, har to sider – og groft forenklet er der to slags veje og dermed to slags opgaver, nemlig

- veje hvorpå man skal kunne køre hurtigt, og som derfor skal udformes, så dette kan ske med størst mulig sikkerhed. Ændringer af eksisterende veje med dette formål kan kaldes vejtilpasning
- veje hvis fremtidige funktion, nuværende forløb, trafik-sammensætning og omgivelser er sådan, at man ikke bør køre hurtigt på dem, hvorfor de bør udformes så det ikke sker. Ændringer med dette formål kaldes hastighedstilpasning

Dette katalog omhandler hovedsagelig den sidstnævnte slags veje, idet det indeholder midler der har til hensigt at sikre, at trafikanterne sænker hastigheden til et forsvarligt niveau, dvs. hastighedstilpasning. Det indeholder dog også virkemidler, som ikke er egentlig hastighedsdæmpende, men snarere opmærksomhedsskabende, med en tilsvarende forventet positiv effekt.

Som pendant til dette katalog om hastighedstilpasning vil der kunne udarbejdes et katalog om vejtilpasning, med beskrivelse af midler til at gøre vejene egnede til den hastighed, bilisterne benytter. Hvad nye veje angår fremgår dette i vid udstrækning af allerede gældende vejregler, men kun få eksisterende veje lever fuldt og helt op til reglerne.

Et katalog om vejtilpasning skal i givet fald omfatte emner som

- etablering af trug i stedet for grøfter
- opsætning af autoværn
- fjernelse af faste genstande
- forstærkning af rabatter
- etc.

Overgangsstrækninger

I forbindelse med den hastighedsdæmpning, som er et væsentligt element i begrebet hastighedstilpasning, skal et enkelt forhold stærkt indprentes:

Hvor som helst der er tale om egentlig fysisk hastighedsdæmpning må dette ikke komme overraskende for trafikanterne. Enkelt udtrykt skal trafikanterne have nedsat hastigheden til et forsvarligt niveau, allerede inden de tvinges til at nedsætte den.

Hastighedsreduktionen sker på en overgangsstrækning, hvor farten nedsættes fra de f.eks. 80 km/t, der gælder på fri strækning, til den hastighed hvormed den pågældende foranstaltning bør passeres.

Dette vil i et vist omfang blive beskrevet i forbindelse med de enkelte afsnit i kataloget, se for eksempel **afsnit 6.4**, Forsætning.

1.5 Idékatalogets indhold

Afsnit 2-9 indeholder enkelte virkemidler som har vist sig, eller skønnes, egnede til at nedsætte de motorkørendes hastighed og/eller skærpe deres opmærksomhed.

Virkemidlerne er, afhængigt af deres placering i vejnettet eller deres karakter, fordelt således i afsnittene:

2. Områder
3. Strækninger
4. Kurver
5. Fra land til by
6. Punkter på strækninger
7. Vejkryds
8. Tekniske hjælpemidler
9. Intelligent hastighedstilpasning

Kapitel 10 omfatter eksempler på samlede løsninger med koordineret brug af flere virkemidler.

Bilaget indeholder en opsummering af teorier, om hvad der kan influere på trafikanternes hastighedsadfærd.

2. Områder



2.1 Hastighedszone

I et lokaltrafikområde (dvs. et område med kun lokalveje) ønskes hastigheden på alle veje nedsat til et bestemt niveau.

Dette sikres med hastighedsbegrænsningstavler som områdetavler i områdets udkant.

Den maksimale områdestørrelse afhænger af det valgte hastighedsniveau, f.eks. således

- 70 km/t: 5 km²
- 60 km/t: 3 km²
- 50 km/t: 2 km²
- 40 km/t: 1 km²

Ud over tavleafmærkningen kan indkørslerne til området markeres med porte, f.eks. ved hjælp af træplantning, ligesom der inde i området efter behov kan benyttes fysiske og/eller visuelle fartdæmpende forantaltninger.

I stedet for tavlen lokal hastighedsbegrænsning kan benyttes vejledende hastighed, hvilket måske vil virke mere rimeligt for trafikanterne.

Anvendelse af tavlerne E53 og E68 kræver godkendelse eller dispensation i følgende tilfælde:

- E53 med hastighedsangivelse over 45 km/t: Dispensation fra Trafikministeriet
- E68 med tavle C55 og hastighedsangivelse 40 km/t eller højere: Godkendelse fra Vejdirektoratet
- E68 med tavle C55 og hastighedsangivelse 30 km/t eller lavere: Godkendelse fra Vejdirektoratet og dispensation fra Justitsministeriet

Så længe etablering af hastighedszoner er nyt og uprøvet, vil det måske være nyttigt at supplere med oplysningstavler om ordningen, i områdets udkant og eventuelt inde i området.

I det hele taget er trafikanternes accept vigtig. Det skal forekomme rimeligt, at netop dette område ønskes fredeliggjort. Der er formentlig kun få landområder, hvor det vil være naturligt at benytte dette virkemiddel.

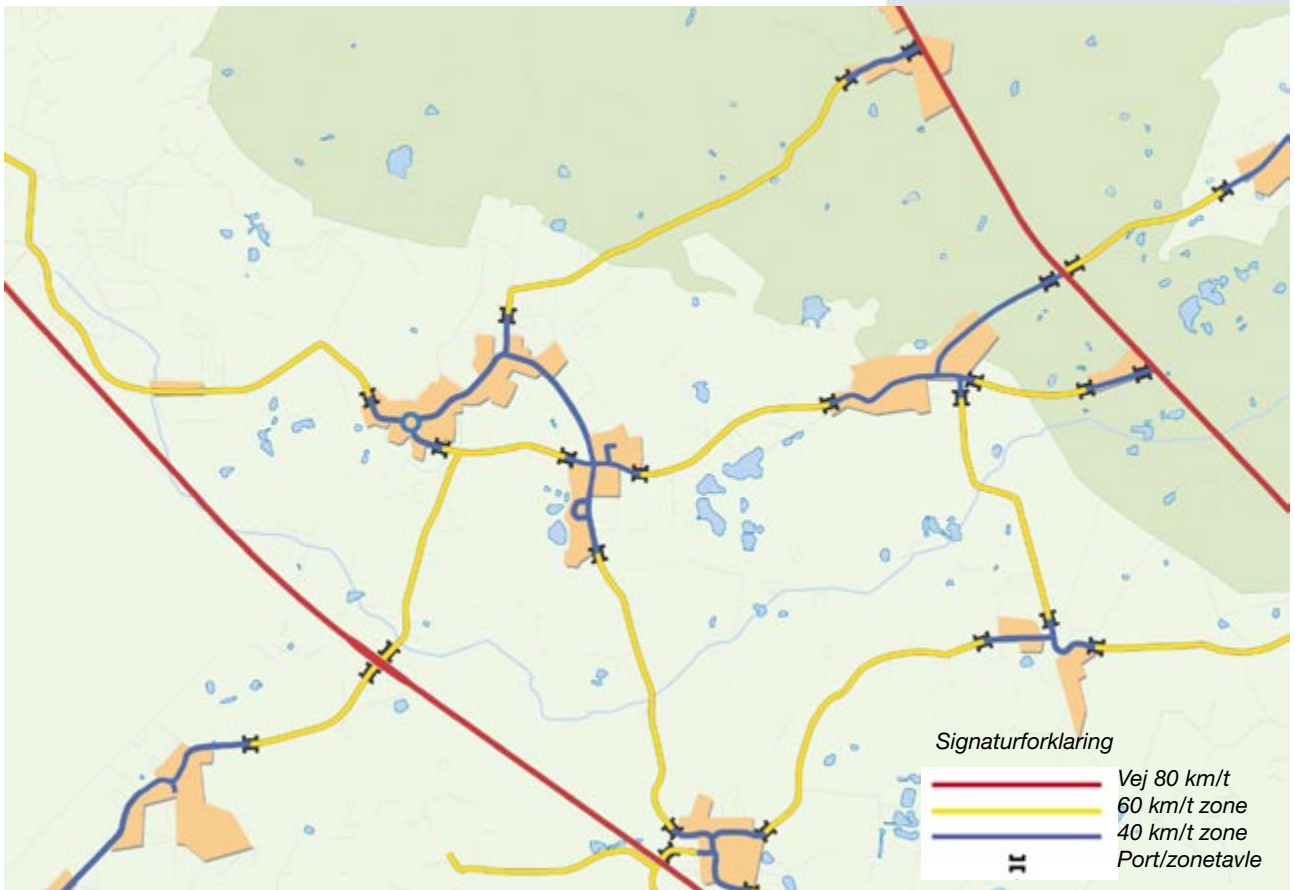
Hastighedszoner er endnu ikke forsøgt anvendt i åbent land i Danmark. I Holland eksperimenterer man for tiden med 60 km/t-zoner. I byområder har man anvendt princippet mange steder i udlandet (f.eks. Zone 30 i Tyskland) og nogle steder i Danmark, med gode resultater hvad angår reduktion af antallet af uheld.



Tavle E 53.



Tavle E 68,4.



Forslag til etablering af hastighedszoner i landområde med spredte landsbyer. Der foreslås hastigheder på 40 km/t i landsbyerne og 60 km/t på landstrækningerne.



Skilte ved indkørslen til 60 km/t-zonen.



Tavle E 68,4.

3. Strækninger



3.1 Lokal hastighedsbegrænsning

På vejstrækninger, hvor hastigheden ønskes begrænset, kan der benyttes enten lokal hastighedsbegrænsning eller vejledende hastighed.

Et vejledende princip for valget mellem de to muligheder kan være – med 60 km/t som et tilfældigt valgt eksempel:

Lokal hastighedsbegrænsning benyttes, hvor de fysiske forhold gør det muligt at køre væsentligt hurtigere end 60 km/t, men hvor hensynet til trafikikkerheden (lette trafikanter, udkørsler etc.) tilsiger at hastigheden skal begrænses til de 60 km/t.

Vejledende hastighed benyttes, hvor de fysiske forhold umuliggør væsentligt højere hastigheder end de 60 km/t.

Lokal hastighedsbegrænsning kan benyttes på veje i alle vejklasser, for små såvel som store trafikintensiteter, og på alle hastighedsniveauer mellem 20 km/t og 90 km/t.

Anvendelse af lokal hastighedsbegrænsning til 30 km/t eller derunder kræver dispensation fra Justitsministeriet.

De nærmere regler for anvendelse af tavle C55 fremgår af cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger og vejregler for færdselstavler.

Anvendelse af den viste blå tavle (som endnu ikke findes) kræver dispensation fra Trafikministeriet.

På overgangsstrækninger (hen imod bytavlen, mod kryds etc.) kan hastigheden gennem skiltning nedsættes gradvis, f.eks. fra 80 km/t via 60 km/t til 50 km/t.

Også på vejstrækninger gennem blå byer er det naturligt at benytte lokal hastighedsbegrænsning. (Ved en "blå by" forstås en vejstrækning med nogen bebyggelse, men ikke afgrænset af byzonetavlen, kun markeret med et blå skilt med bynavnet i hvid skrift, tavle H 45).

Hvor lokal hastighedsbegrænsning benyttes som eneste virkemiddel, bør der være en tydelig overensstemmelse mellem trafikmiljøet og hastighedsbegrænsningen, således at det står helt klart for trafikanterne, hvorfor hastigheden bør sænkes netop på denne strækning.

Den generelle uheldseffekt af lokal hastighedsbegrænsning er positiv, men den varierer fra sted til sted og kan ikke samlet kvantificeres. Summarisk beskrevet er effekten, at skiltningen medfører en sænkning af hastigheden, men at den skilte hastighed ikke desto mindre overskrides.



Tavle C 55, lokal hastighedsbegrænsning.

Cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger.

Vejregler for færdselstavler



Vejledende hastighed (tavlen findes endnu ikke).



Landevej gennem blå by.

Enkelte steder kan variabel eller midlertidig hastighedsbegrænsning komme på tale. For eksempel kan begrænsningen i visse sommerhusområder være påkrævet i turistsæsonen, eller man kan forestille sig lokaliteter, hvor en lavere hastighed er ønskelig i vintervejrlig.

Lokal hastighedsbegrænsning omtales også i dette katalogs [afsnit 4.1](#) (kurver), [afsnit 6.1](#) og [afsnit 6.2](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.1](#) (vejkryds).

Skiltet hastighed		Gennemsnitlig hastighed			> 80 km/t
Før	Efter	Før	6 mdr. efter	18 mdr. efter	18 mdr. efter
80 km/t	70 km/t	77,7 km/t	72,7 km/t	71,0 km/t	- 45 %

Virkningen af lokal hastighedsbegrænsning i fem blå byer i Århus Amt.

3.2 Skiltning på særligt farlige vejstrækninger

På særligt uheldsbelastede vejstrækninger kan opsættes skilte, som fortæller herom.

Det er af hensyn til troværdigheden vigtigt, at der er solidt statistisk belæg for budskabet.

Skiltningen er utvivlsomt opmærksomhedsskabende. Den fartdæmpende effekt er ikke kendt, men formentlig forskellig afhængigt af forholdene.

Fagfolks subjektive vurderinger tyder på en i hvert fald midlertidig positiv effekt hvad angår hastighed og uheld.

En negativ effekt kan være, at trafikanternes respekt for strækninger, hvor der ikke er opsat sådanne skilte, bliver mindre.

Imidlertid viser udenlandske erfaringer, at en gennemtænkt og vel tilrettelagt sortplet-skiltning har en positiv sikkerhedsmæssig effekt.

Anvendelse af skilte, som ikke findes i afmærkningsbekendtgørelsen, skal godkendes af Trafikministeriet.

Skiltning forud for særligt farlige vejkryds omtales i [afsnit 7.2](#).



Skilt fra Viborg Amt.



Skilt fra Vejle Amt.



Skilt fra Frederiksborg Amt
(Fotograf: Lars Bahl).



3.3 2+1-veje

Ombygning af 4-sporede eller brede 2-sporede veje til 2+1-veje medfører ikke en samlet hastighedsnedsættelse på den pågældende vejstrækning – faktisk vil gennemsnitshastigheden normalt stige en lille smule.

Ikke desto mindre bør løsningen henregnes til de virkemidler der kan benyttes til hastighedstilpasning, eftersom den netop lever op til den ønskede overensstemmelse mellem vejens udformning og en hensigtsmæssig trafikantadfærd, herunder hastighed.

2+1-vejen indebærer nemlig, at

- hastigheden på de 1-sporede strækninger bliver mere ensartet og, da det er de langsomme køretøjer der bestemmer den, i gennemsnit lavere
- overhalinger henlægges til de 2-sporede strækninger og bliver sikrere (men gennemsnitshastigheden bliver forholdsvis høj).

Det er vigtigt, at placeringen af sideskiftet mellem de 1-sporede og de 2-sporede strækninger overvejes nøje, specielt i relation til placeringen og udformningen af vejkryds. Principper herfor er beskrevet i Vejregler for veje og stier i åbent land, Hæfte 4.0, Planlægning af vejkryds.

For helt at undgå overhalinger i den 1-sporede retning, og mødeuheld i det hele taget, kan man placere autoværn mellem de to retninger, se [afsnit 3.16](#).

2+1-løsningen gør adgangsforholdene langs vejen komplicerede, især hvis der placeres autoværn mellem de to retninger. Løsningen er derfor bedst egnet for facadeløse veje.



Tavleafmærkning af 2+1 vej.

**Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.0**



3.4 2÷1 veje

Ved en 2÷1-vej forstås en omprofilering af en smal 2-sporet vej, således at der reelt eller blot visuelt kun bliver ét spor.

Omprofileringen kan ske ved hjælp af kantlinier (se illustrationen) eller blot ved hjælp af farvet asfalt i de to vejsider.

Formålet er at sænke hastigheden, og eventuelt samtidig at skabe afstand til faste genstande. Den lavere hastighed vil yderligere medføre at den krævede afstand til faste genstande reduceres. Derudover skabes der sikrere og tryggere forhold for cyklister.

Trafikintensiteten på strækningen bør højst være 300 biler/time.

Køresporsbredden skal være mindst 2,75 m. Anvendelse af kantlinie uden brug af midtlinie kræver Vejdirektoratets tilfaldelse.

Hvis køresporet afgrænses med punkterede kantlinier, kan to modsat kørende passere hinanden, idet begge kan vige ind over linierne. Den samme køremåde kan benyttes, hvor indsnævringen til ét spor kun er visuel, tilvejebragt ved hjælp af belægningsskift.

Brug af punkteret kantlinie i denne sammenhæng skal afklares i forhold til Vejregler for Afmærkning på kørebanen, Længdeafmærkning.

2÷1 veje bør kun etableres, hvor der er sigtafstand på mindst stopsigt for at sikre, at trafikanter der møder hinanden på vejen kan nå at vige.

3.5 Smaller kørespor

Omprofilering af en eksisterende vej med henblik på at gøre køresporene smallere kan blandt andet ske i forbindelse med

- etablering af bredere kantbane, se [afsnit 3.6](#)
- etablering af midterrabat eller spærreflade, se [afsnit 3.7](#)
- etablering af overkørbart midterareal, se [afsnit 3.9](#)

Omprofileringen kan ske, eller visuelt understøttes, ved hjælp af

- kantlinie, eventuelt profileret, se [afsnit 3.13](#)
- profileret belægning, se [afsnit 3.14](#)
- farvet belægning, se [afsnit 3.15](#)
- kantafmærkning, se [afsnit 3.17](#)
- ikke påkørselsfarlig beplantning, se [afsnit 3.18](#)



Tidligere bred 2-sporet vej, nu med spærreflade i vejmidten.

Køresporsbredden afhænger af den ønskede hastighed og bør være:

40 km/t : 2,75 m

50 km/t : 3,00 m

60 km/t : 3,25 m

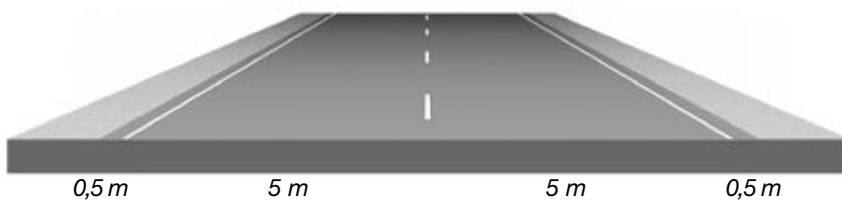
70 km/t : 3,50 m

80 km/t : 3,50 m

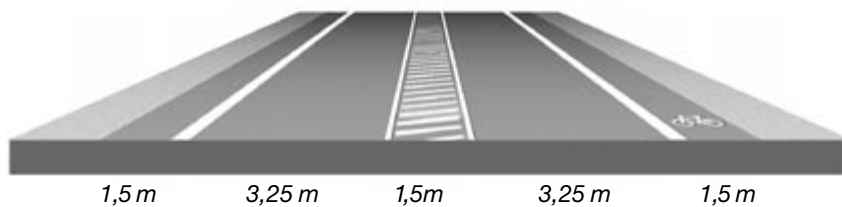
Disse bredder forudsætter, at der ikke er cyklister i køresporret.

Effekten af smalle kørespor er ikke kendt, men der er blandt fagfolk den opfattelse, at der fra 3 m og nedefter er en, omend begrænset, hastighedsdæmpende virkning.

Formentlig er den visuelle understøtning af det smalle profil nok så væsentlig som den konkrete køresporsbredde, der tilvejebringes ved hjælp af kørebaneafmærkning.



Tværsprofil før



Tværsprofil efter.



En bred kantbane giver tryggere cyklister.

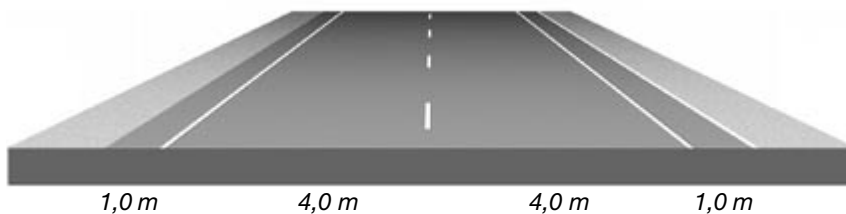
3.6 Brede kantbane

En bredere kantbane vil (måske) virke hastighedsdæmpende, hvis breddeforøgelsen tages fra køresporet.

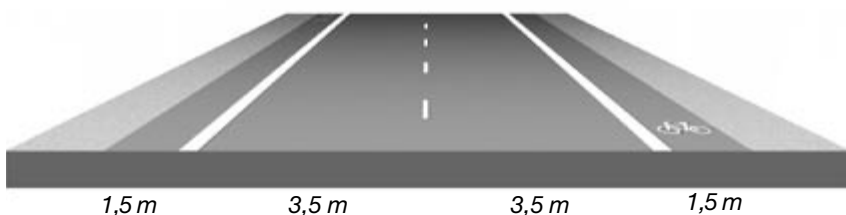
Nok så vigtigt er det dog, at cyklisternes areal bliver større, med deraf følgende sikkerhed og tryghed.

Den største effekt hvad sikkerheden angår hidrører imidlertid fra, at der skabes større afstand mellem kantlinien og asfaltkanten, så bilisterne sjældnere får højre hjulpar ud i rabatten og derved taber herredømmet over bilen.

Der foreligger ikke undersøgelser af, om det at modkørende biler på denne måde bringes tættere på hinanden, forøger risikoen for frontalkollisioner.



Tværsprofil før.



Tværsprofil efter.



2-sporet vej med midterrabat.

3.7 Midterrabat på 2-sporet vej

Anlæg af midterrabat på en strækning af en 2-sporet vej kan skyldes et ønske om helt at undgå overhalinger på strækningen (på grund af oversigtsforhold eller andet) – og en frygt for at dobbelt spærrelinie ikke er tilstrækkeligt.

Som en sideeffekt vil man opnå en ensartet hastighed og en reduktion af gennemsnitshastigheden, eftersom det er de langsomtkørende biler der bestemmer farten.

Hvis midterrabattens bredde i en ombygningssituation tages fra køresporsbredden, vil dette muligvis yderligere medvirke til en hastighedsreduktion.

Hvad længden angår opererer man til sammenligning visse steder med op til 3 km lange dobbelte spærrelinier. Både dobbelt spærrelinie og midterrabat kan imidlertid give anledning til urimelige forsinkelser for biltrafikken, når der er langsomtkørende landbrugsmaskiner etc. på vejen. Etablering af vigepladser bør da overvejes.



Midterrabat med kantpæle.

Midterrabbatten vil betyde en væsentlig forringelse af adgangsforholdene langs vejen, og bør derfor kun komme på tale på (næsten) facadeløse veje.

En løsning med en virkning der ligner midterrabbattens, men hvor man undgår nogle af de negative konsekvenser, er etablering af et midterareal med blide overkørbare forhindringer.

Her vil adgangsforholdene langs vejen blive bedre, ligesom forsigtig overhaling i en nødsituation vil være nemmere. Til gengæld giver muligheden for venstresving risiko for uheld i forbindelse hermed.

Løsningen er i virkeligheden en mellemting mellem en 2-sporet vej med midterrabat og en vej med overkørbart midterareal, se [afsnit 3.9](#).



Hollandske eksempler på midterareal med blide overkørbare forhindringer.

3.8 Smal midtervulst på 2-sporet vej

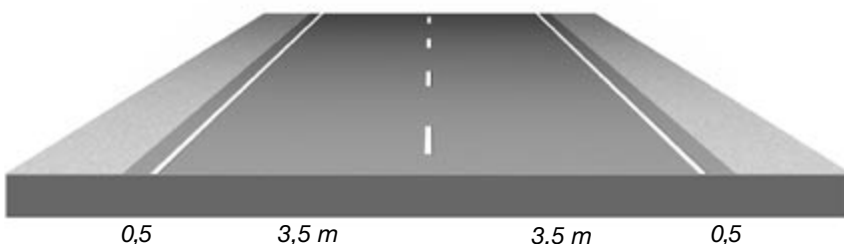
Hvor der på veje med lav hastighed er behov for overhalinger, venstresving, U-sving og fodgængerstøttestrukturer over en strækning, kan der i stedet for midterrabat anlægges en smal midtervulst, for eksempel ved hjælp af brostensbånd med oprunding.

Løsningen må af hensyn til risikoen for at bilerne bringes ud af kurs, ikke benyttes, hvor der er fare for at hastigheden væsentligt vil overstige 50 km/t .

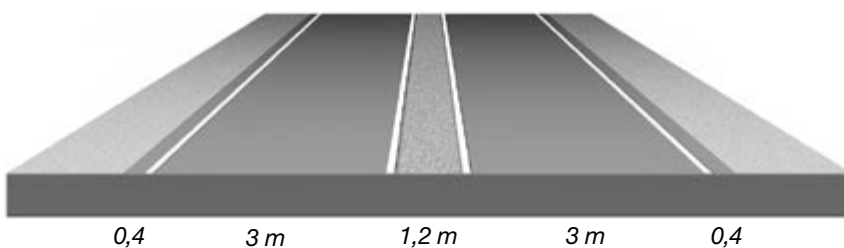
Løsningen kan indebære problemer for snerydningen – og er desuden forholdsvis dyr at benytte under landlige forhold.



Vulst-princippet benyttet i bymæssige omgivelser.



Tværsprofil før.



Tværsprofil efter.

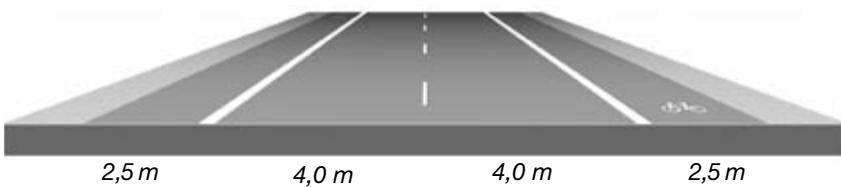


Farvet overkørbart midterareal.

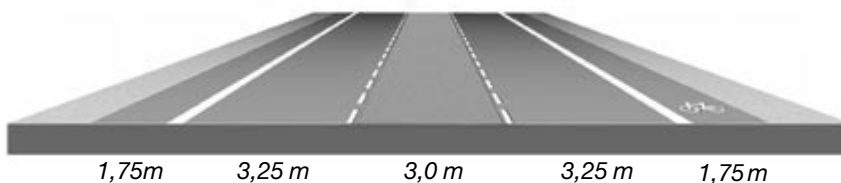
3.9 Overkørbart midterareal

En bred 2-sporet kørebane kan inddeles i 2 smallere kørespor med et mellemliggende overkørbart areal. Det kan gøres blot ved hjælp af kantlinier, men der kan yderligere suppleres med brug af rød asfalt eller ru belægning i midterarealet.

Midterarealet kan benyttes som ventespør for venstresvingende, hvorved adgang til grunde langs vejen gøres sikrere.



Tværsprofil før.



Tværsprofil efter.

Det er vigtigt, at vej billedet ikke giver trafikanterne indtryk af en 3-sporet vej. Det overkørbare midterareal bør derfor med passende mellemrum brydes med heller. Se i øvrigt **afsnit 3.7**, Midterrabat på 2-sporet vej.

Reduktionen af køresporsbredden og den visuelle ændring af tværprofilet må formodes at medføre en vis sænkning af bilernes hastighed.



Midterareal med ru belægning.

3.10 Advarselsheller

Trafikanterne skal have en umiddelbar forståelse for, hvorfor et bestemt middel benyttes et sted. Heller bør derfor kun anvendes på vejstrækninger med specielle forhold.

Det kan dreje sig om strækninger med egenskaber, der gør en nedsættelse af hastigheden særligt ønskværdig, og/eller hvor overhalinger ønskes undgået.

På en sådan strækning kan der anlægges smalle, kantstensbegrænsede midterheller med regelmæssige mellemrum, symmetrisk om vejens midtlinie. De to kørespor vil da blive forsat med halvdelen af hellens bredde. Kantstenene omkring hellerne skal være affasede og max. 8 cm høje.

Fotoet foruden til venstre er fra en vejstrækning, hvor der gennem en bymæssig bebyggelse, som ikke er markeret med en byzonetavle, er anlagt 6 heller på en km, og hvor der samtidig er indført lokal hastighedsbegrænsning på 60 km/t.

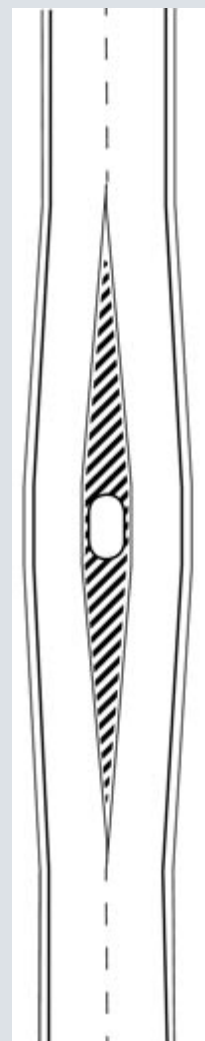
Effekten er god, og der er ikke registreret uheld med påkørsel af hellerne det pågældende sted.

Det er imidlertid, netop for at undgå sådanne uheld, vigtigt at sørge for at fartbegrænsningen er tydeligt markeret.

Hvor der er cykeltrafik af blot nogen betydning, skal der desuden tages særligt hensyn til denne, for eksempel ved en udvidelse af kantbanen ud for hellen, eventuelt med tilføjelse af cyklistsymbol.

En billigere løsning, der samtidig ikke indeholder risiko for påkørsel, er at erstatte den kantstensbegrænsede helle med blot en spærreflade (som jo så til gengæld ikke forhindrer ulovlige overhalinger), se fotoet foruden til højre.

I [afsnit 7.8](#) omtales anvendelse af advarselsheller forud for vejkryds.



Advarselshelle.



Advarselshelle.



Advarselshelle udformet som spærreflade.



Bump i skovområde. Der er lokal hastighedsbegrænsning på 40 km/t på stedet.

3.11 Bump

Brug af fartdæmpere bør virke velmotiveret for trafikanterne. Det vil derfor kun sjældent og under ganske særlige forhold være hensigtsmæssigt at anlægge egentlige fartdæmpere (bump, forsætninger, indsnævringer) på fri strækning.

I disse få tilfælde kan det komme på tale at dimensionere bump til hastigheder op til og med 60 km/t. Radier og kordelængder for cirkelbump dimensioneret op til 55 km/t fremgår af Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.7.

Det må af hensyn til en rimelig kørselskomfort anbefales at bruge modificerede cirkelbump.

Af nævnte hæfte fremgår også de krav der stilles til afmærkningen af bump.

Bump omtales desuden i [afsnit 6.6](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.10](#) (vejkryds).

**Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.7**

3.12 Midtlinier, delelinier og kantlinier

Det foreslås at vognbanelinier, benyttet som midtlinier og delelinier, udformes i overensstemmelse med den ønskede hastighed på den pågældende vejstrækning.

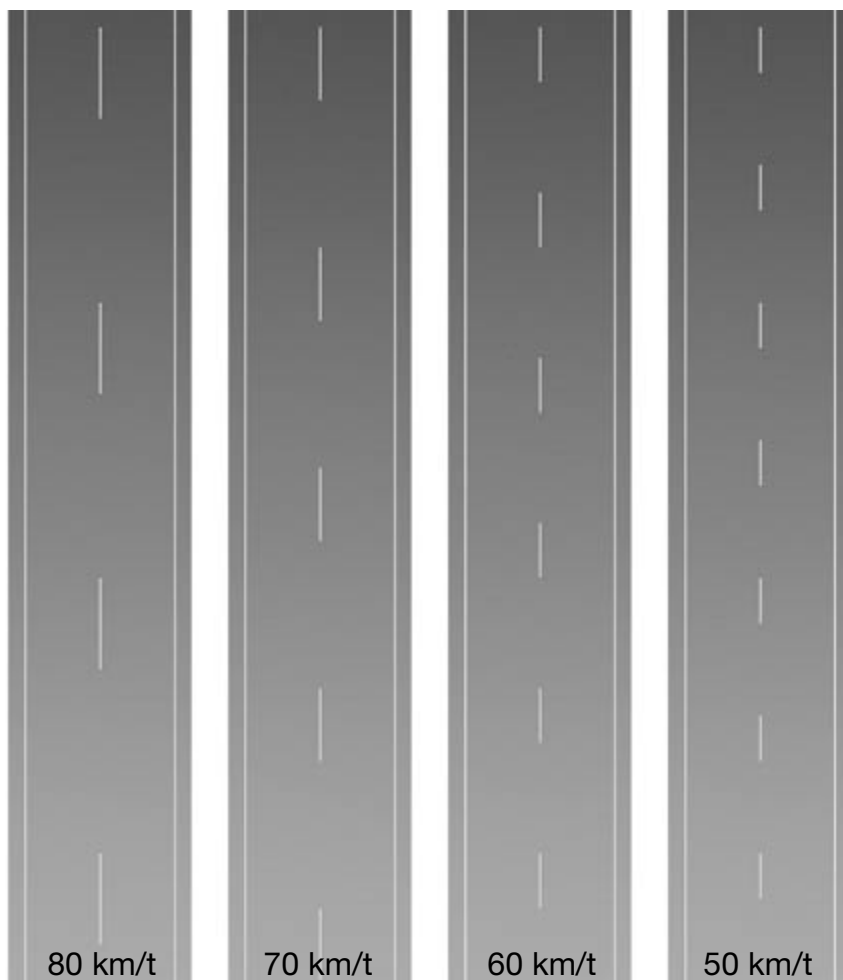
Længderne af striberne og af mellemrummene, l – m – l – m – l -, kan for eksempel være

- 80 km/t: 5 – 10 – 5 – 10 – 5 –
- 70 km/t: 4 – 8 – 4 – 8 – 4 –
- 60 km/t: 3 – 6 – 3 – 6 – 3 –
- 50 km/t: 2½ – 5 – 2½ – 5 – 2½ –

Den frekvens, med hvilken bilisterne møder striberne og mellemrummene, vil da forhåbentlig inspirere dem til at vælge den rette hastighed.

Længden af varslingslinier, benyttet som midtlinier, vil kunne differentieres tilsvarende.

Forslaget om differentiering af længderne i forhold til hastigheden strider imod det nuværende indhold af Vejregler for afmærkning på kørebanen. Der vil således skulle søges dispensation hos Vejdirektoratet.



Vognbanelinier.



Profileret kantlinie.

3.13 Profilerede linier

Kantlinier og midtlinier bør udføres profileret. For midtlinier bør imidlertid af hensyn til synligheden i modlys benyttes Kamflex-typen eller lignende.

Hvor linierne begrænser et smalt kørespor og derved eventuelt bidrager til en lavere hastighed, vil denne virkning formentlig forstærkes af profileringen. Effekten er dog ikke dokumenteret.

Under alle omstændigheder vil den profilerede afstribning fungere som "vækkeur" gennem lyden og de lette rystelser, når der køres på den, og derved hjælpe vildfarne bilister på ret kurs.

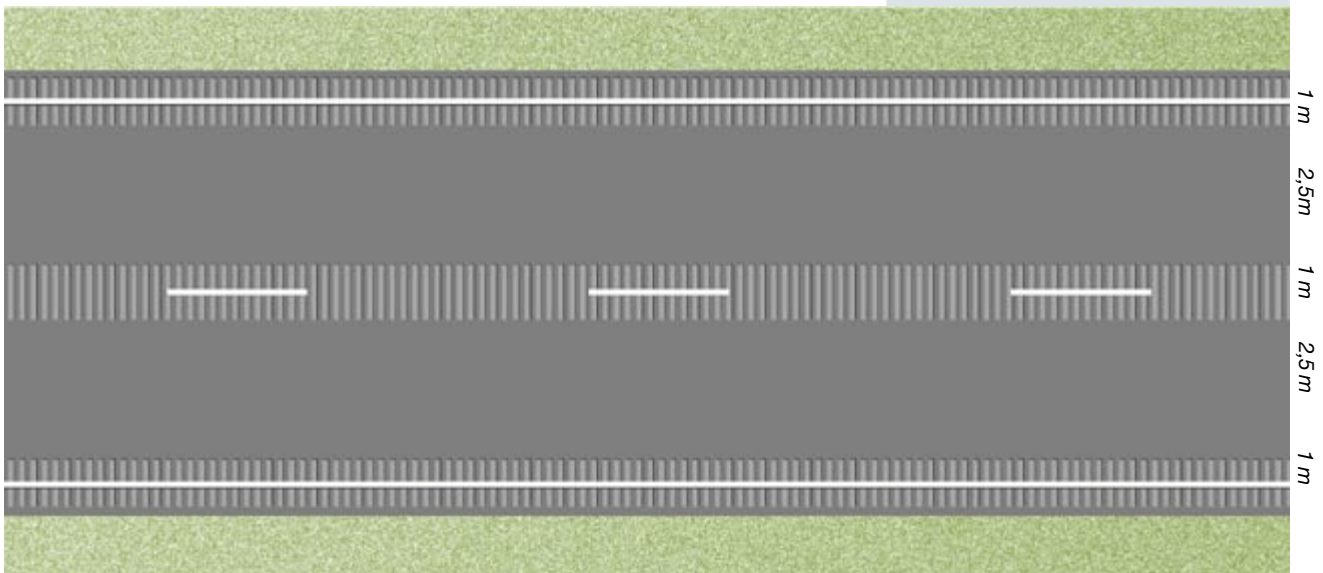
Hvor der er cyklister på en kantbane eller cykelbane, vil den profilerede linie øge deres sikkerhed, men kan samtidig forekomme dem generende.

Profilerede linier kan benyttes på alle vejklasser, ved alle trafikintensiteter, og ved alle hastigheder.

For at undgå støjgener bør man overveje at afbryde profileringen ud for bebyggelse.



Midtlinie af Kamflex-typen.



Profileret belægning. Hastighed 40 km/t.

3.14 Profileret belægning

Ved hjælp af profileret belægning i køresporskanten, dvs. inden for midt- eller kantlinie, kan trafikanterne bibringes indtrykket af et smallere kørespor end det afmærkede, dels visuelt, dels på grund af vibrationer og lyd, når der køres på belægningen.

Profilerede belægninger må ikke udføres således at trafikanterne kan forveksle belægningen med afmærkningen. Farverne hvid, gul og blå kan ikke anvendes.

Den vejledende bredde af den del af et kørespor, som ikke er profileret, afhænger således af den ønskede hastighed:

- 40 km/t: 2,50 m
- 50 km/t: 2,75 m
- 60 km/t: 3,00 m
- 70 km/t: 3,25 m

Princippet kan benyttes ved alle trafikintensiteter.

Profileringen kan eventuelt etableres punktvis med givne intervaller og/eller skiftevis i køresporets ene og anden side.

Den formodede hastighedsdæmpende effekt af profileret belægning er ikke dokumenteret. Det er derimod den positive effekt hvad angår eneuheld.

For at undgå støjgener bør man overveje at afbryde profileringen ud for bebyggelse.

Se i øvrigt omtalen af profileret indsnævring i [afsnit 6.9](#) (punkter på strækninger).

3.15 Farvet belægning

Hvor man ønsker at vejens udseende skal fortælle, at der på en vejstrækning er forhold, der kræver særlig hensyntagen, kan der anvendes farvet belægning. Dette virkemiddel kan principielt benyttes for alle vejklasser, alle trafikintensiteter og alle hastigheder.

Farven kan ændres

- på kantbanerne (af hensyn til cyklisterne)
- i hele kørebanens bredde (hvor der i forhold til andre strækninger kræves særlig opmærksomhed)
- i midterafmærkningen (do. do.)

En eventuel fartdæmpende virkning er ikke dokumenteret og er formentlig begrænset. Til gengæld vil en farvet belægning utvivlsomt skærpe bilisternes opmærksomhed, hvis midlet ikke benyttes for tit.

Der skal desuden sikres en balance mellem det opmærksomheds-skabende og de æstetiske hensyn. For grelle eller for mange forskellige kulører bør undgås.

Farvet belægning omtales også i [afsnit 5.6](#) (fra land til by), [afsnit 6.10](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.12](#) (vejkryds).



Rød stribe i midterafmærkningen. (Foto fra England.)



Rød kantbane.

3.16 Autoværn i midten af 2-sporet vej

Anlæg af autoværn i en midterrabat på en strækning af en 2-sporet vej eller en 2+1-vej kan skyldes et ønske om helt at undgå overhalinger på strækningen (på en 2+1-vej i den 1-sporede retning) og først og fremmest at forebygge frontkollisioner.

I Sverige har man gode erfaringer med at benytte autoværn i midterrabatten, især på 2+1-veje, med hastigheder helt op til 90 km/t.

Ved lave trafikintensiteter vil etablering af midterautoværn i forhold til blot en midterrabat muligvis virke hastighedsdæmpende, på grund af den visuelle begrænsning af rummet. Ved større trafikintensiteter vil de langsomtkørende biler på det enkelte spor på grund af midterrabatten bestemme farten.

Af hensyn til risikoen for påkørsel af autoværnet bør afstanden mellem dette og den fuldt optrukne (og helst profilerede) spærrelinie ikke være for lille, dvs. mindst 0,5 m.

Adgangsforholdene på den pågældende vejstrækning vil blive væsentligt ringere. Overvejelser om opsætning af midterautoværn bør således bero på en afvejning af fordelene i form af mindre risiko for overhalings- og venstresvings-ulykker, og ulemperne i form af forringede adgangsforhold.

Brugen af dette virkemiddel bør derfor indskrænke sig til helt eller næsten facadeløse veje.

Desuden vil fremkommeligheden i en nødsituation være stærkt begrænset. Løsningen bør derfor normalt kun benyttes, hvor der er en forholdsvis bred kantbane eller et egentligt nødspor.

Facadeløsheden, og i nogen udstrækning fremkommeligheden, kan eventuelt sikres ved hjælp af parallelle lokalveje.

Af hensyn til nødsituationer bør autoværnet desuden være let at afmontere.



Svensk 2+1 vej med autoværn "i midten".



3.17 Kantafmærkning

Til fysisk og visuel indskrænkning af køresporsbredden kan benyttes forskelligt ikke påkørselsfarligt vejudstyr.

Bøjelige kantafmærkningspæle kan benyttes med forskelligt formål.

Placeret i yderrabatten vil de først og fremmest skærpe opmærksomheden, men kan måske derudover på grund af deres rumbegrænsende effekt medvirke til reduktion af hastigheden.

De kan ligeledes virke som et billigt (men ikke særligt smukt) middel til dels at indskrænke et bredt kørespor, dels skabe et sikrere og trygtere areal for cyklisterne.

Som midlertidig foranstaltning, for eksempel i forbindelse med vejarbejde, kan gummikegler og lignende have en tilsvarende virkning.

Regler for udformning og placering af kantafmærkning fremgår af Vejregler for kant- og baggrundsafmærkning.

Kantafmærkningspælene medvirker fysisk og især visuelt til at indskrænke køresporsbredden og skabe et trygt areal for cyklister.



Kantafmærkningspæl.

Vejregler for kant- og baggrundsafmærkning



Blød beplantning i midterrabat.

3.18 Beplantning

Ved beplantning langs vejene skal der tages hensyn til de omgivende landskaber. Egnskarakteren skal respekteres og eventuelt understreges, og i almindelighed bør kun anvendes træ- og buskarter, der hører naturligt hjemme i det pågældende landskab.

Beplantning tæt ved vejen formodes at virke hastighedsdæmpende. Dels fordi den indskrænker vejrummet, dels fordi den fortæller om køretøjets hastighed gennem den frekvente synspåvirkning ved passage af beplantningen. Den sidstnævnte virkning opnås bedst, hvis beplantningen er uregelmæssig, det vil sige ikke for jævn.

Man kan i den forbindelse udnytte den såkaldte bevægelses-parallellakse: Enkeltstående træer og buske vil synes at passere forbi meget hurtigt, hvis der mellem dem er udsigt til fjerntliggende genstande (træer eller andet), som synes at stå stille.

Læs eventuelt mere om dette emne i "Trafikanterers hastighedsadfærd".

Træer skal under alle omstændigheder overholde vejreglernes bestemmelser om sikkerhedsafstande. (Dette kan indirekte virke hastighedsdæmpende, idet man for at bevare værdifuld beplantning indfører lokal hastighedsbegrænsning).

I stedet for træer, der fældes af trafiksikkerheds- eller andre hensyn, eller ved nyplantning kan der benyttes ikke påkørselsfarlig beplantning, f.eks. syren eller roser, som regelmæssigt beskæres kraftigt.

**Trafikanterers hastigheds-
adfærd**

Hvor påkørselsfarlig beplantning ønskes bevaret, og hvor der derfor skal opsættes autoværn, kan der af hensyn til et samlet grønt synsindtryk plantes lave buske, som i et vist omfang dækker autoværnet. Af hensyn til bilisternes viden om, hvad de kan komme ud for, bør det dog kunne ses at der er autoværn.

Man kan ligeledes forsøge at udforme autoværnet, så det i sig selv er i overensstemmelse med det bløde og grønne indtryk af vejens omgivelser.

Beplantning tæt ved vejen kan gøre det vanskeligt at tilvejebringe stop-, møde- og især overhalingssigt. Sigtforholdene bør kontrolleres, også under forudsætning af ”fuldt udvokset” beplantning.

Ved hjælp af beplantning placeret sådan, at der skabes flimmervirkning med en frekvens der svarer til bilernes fart, vil det måske være muligt at påvirke bilisternes valg af hastighed. Teorier herom er ikke blevet bekræftet, men princippet bør forsøges.

Beplantning omtales også i [afsnit 4.4](#) (kurver), [afsnit 5.8](#) (fra land til by), [afsnit 6.17](#) (punkter på strækninger) og [7.14](#) (vejkryds).



“Træ“-autoværn.



“Træ“-autoværnet set bagfra.



Buske foran autoværn.



3.19 Inddeling i harmoniske strækninger

Det vil ofte være muligt at inddele lange vejstrækninger i delstrækninger, inden for hvilke der forholdsvis let kan skabes harmoni mellem omgivelser, vejmiljø, vejudstyr, vejforløb mv. og den hastighed trafikanterne vil finde det naturligt at benytte.

Læs eventuelt om baggrunden herfor i ”Trafikanterers hastighedsadfærd”.

En rundkørsel vil ofte være et naturligt sted at skifte strækning (og hastighed). I andre tilfælde kan skiftet markeres med en port, se [afsnit 6.13](#).

På hver enkelt delstrækning kan man derefter forsøge at skabe den omtalte harmoni ved hjælp af et passende antal af de foranstaltninger, som er omtalt i afsnit 3.1 – 3.18.

Det er vigtigt at den nye udformning af vejen fremgår tydeligt for bilisterne umiddelbart efter den rundkørsel eller port, som markerer skiftet.

Trafikanterers
hastighedsadfærd

4. Kurver



4.1 Lokal hastighedsbegrænsning

Indførelse af lokal hastighedsbegrænsning eller vejledende hastighed i kurver, kombineret med forvarsling, har i stor udstrækning vist sig virkningsfuld hvad angår nedsættelse af hastigheden og reduktion af uheldstallet.

Erfaringsmæssigt er bilisterne mere villige til at overholde en hastighedsbegrænsning på bakket eller kurvet vej end på retliniede vejstrækninger og i kryds.

Der synes desuden at være erfaring for, at vejledende hastighed virker godt i kurver. Trafikanternes ræsonnement synes at være: "Her er der nogen, der har tænkt over tingene, og på den baggrund vil give mig et godt råd".

Afhængigt af forholdene det pågældende sted kan der eventuelt benyttes mere avancerede former for hastighedsbegrænsning. Hvis erfaringsmæssigt kun få bilister nærmer sig kurven med for høj hastighed kan der benyttes skilte der kun aktiveres, hvis hastigheden er for høj.

Hastighedsbegrænsningen bør normalt kombineres med en tæt baggrundsafmærkning, og kan afhængigt af de stedlige forhold kombineres med etablering af midterzone i kurven, se [afsnit 4.2](#) og [afsnit 4.3](#).

Lokal hastighedsbegrænsning omtales også i [afsnit 3.1](#) (strækninger), [afsnit 6.1](#) og [afsnit 6.2](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.1](#) (vejkryds).



Vejledende hastighedsbegrænsning.



Baggrundsafmærkning - tydelig, og dominerende.

4.2 Baggrundsafmærkning

En fortætning af baggrundsafmærkningen, så den næsten danner en sammenhængende flade, har vist sig virkningsfuld hvad angår reduktion af uheldsantal i kurver.

Baggrundsafmærkningen bør føres helt ”med rundt” i kurven, og fortsætte lidt ud ad tangenten.

Fortætningen af baggrundsafmærkning kan kombineres med lokal hastighedsbegrænsning og eventuelt midterzone, se [afsnit 4.3](#).

Regler for udformning og placering af baggrundsafmærkning fremgår af Vejregler for kant- og baggrundsafmærkning.



Baggrundsafmærkningstavler.

Baggrundsafmærkning.

4.3 Midterzone

Etablering af afstand mellem modsat rettede kørespor i kurver har som hovedformål at undgå de frontalkollisioner, der skyldes at den der kører inderst i kurven ikke drejer tilstrækkelig skarpt, eller at den der kører yderst skærer kurven af.

Afstanden skabes ved hjælp af en spærreflade, eventuelt med kantstensbegrænset helle. Kantsten skal være affasede.

Ud over at skille de to trafikretninger fra hinanden skaber midterzonen også opmærksomhed om kurvens eksistens.

Om dette medfører en egentlig reduktion af hastigheden, afhænger først og fremmest af kurveradius for det enkelte kørespor, men også af sidehældningen i kurven.

Man kan ud over spærrefladen og den eventuelle kantstensbegrænsede helle overveje at opsætte midterautoværn, se [afsnit 3.16](#). Det skal dog nøje påses, at dette ikke forringer oversigtsforholdene.

Afhængigt af forholdene på stedet bør der etableres en tæt baggrundsafmærkning og indføres en passende lokal (eventuelt vejledende) hastighedsbegrænsning.



Midterzone udformet som spærreflade.



4.4 Beplantning

En kurve kan ved hjælp af beplantning i kurvens yderside og/eller i en kantstensbegrænset helle gennem kurven tydeliggøres for de bilister der nærmer sig.

Sådanne steder er det særlig vigtigt at beplantningen ikke er påkørselsfarlig, hvorfor der bør benyttes buske eller fler-stammede træer, se i øvrigt [afsnit 3.18](#) om beplantning langs vejstrækninger.

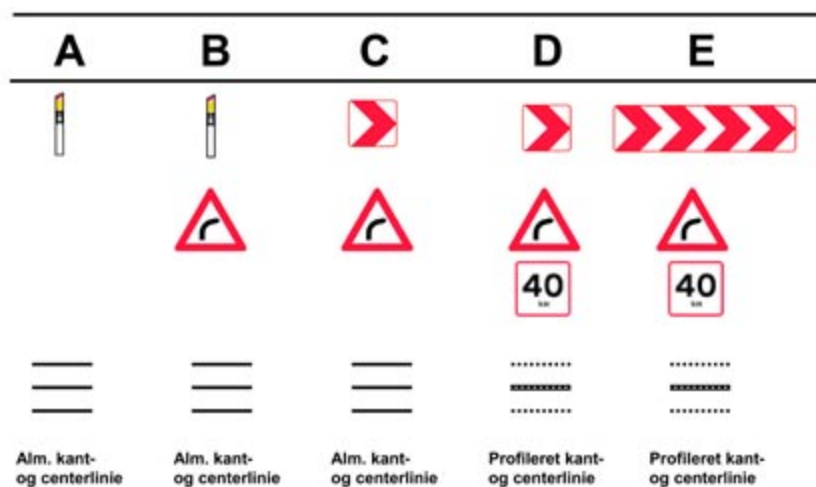
Beplantning omtales desuden i [afsnit 5.8](#) (fra land til by), [afsnit 6.17](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.14](#) (vejkryds).

4.5 Et samlet koncept

Et systematisk afmærkningskoncept til vejkurver med forskellige radier og hastighedsniveauer er afprøvet i en række danske vejkurver på 2-sporede veje i åbent land.

Elementerne i afmærkningen er

- almindelige kant- og midtlinier
- profilerede kant- og midtlinier
- kantafmærkning
- baggrundsafmærkning
- advarselstavle, vejsving
- tavle med vejledende hastighed

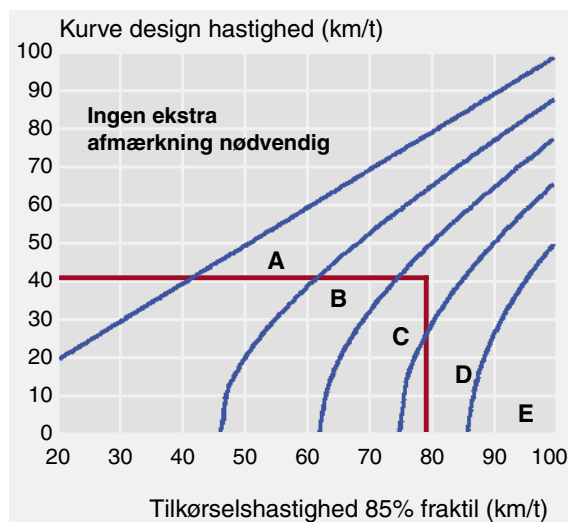


Fareklasser og foranstaltninger.

Disse elementer benyttes i forskelligt omfang, afhængigt af den pågældende vejkurves fareklasse.

Fareklassen er som udgangspunkt bestemt ved forholdet mellem tilkørselshastigheden (den hastighed bilerne kører med inden kurven) og designhastigheden (den hastighed hvormed bilerne kan køre sikkert og komfortabelt gennem kurven).

Ved placeringen af den enkelte kurve i en af fareklasserne skal der dog også tages hensyn til de specielle forhold netop på det pågældende sted.



Bestemmelse af fareklasse. Tilkørselshastigheden er 79 km/t, designhastigheden 41 km/t, og fareklassen derfor C.

Kilde: "Hastighedstilpasning for vejkurver i åbent land", Herrstedt og Greibe, Dansk Vejtidskrift 2003/01.

5. Fra land til by





5.1 Hastighedsbegrænsning

På den strækning af en vej i det åbne land, som fører ind mod en by, skal der ske en markant ændring af biltrafikkens vilkår. Især skal hastigheden nedsættes, normalt til den generelle grænse i byområder, 50 km/t.

Først og fremmest skal dette tilgodeses gennem opstilling af tavler - byzonetavlen og/eller tavler visende lokal hastighedsbegrænsning.

Som senere beskrivelser i dette afsnit viser, bør tavlerne dog understøttes af andre midler, fysiske såvel som visuelle.

Hvor den vej, der fører ind mod byen, er pålagt den generelle hastighedsbegrænsning 80 km/t, bør hastigheden nedsættes gradvis, f.eks. fra 80 km/t via 60 km/t til 50 km/t.

5.2 Porte

Den skiltede hastighedsbegrænsning ved overgangen til et byområde bør understøttes gennem etablering af en port. Denne skal først og fremmest virke visuelt, ved hjælp af portaler, beplantning, belysning etc.

Desuden kan der benyttes en vis indsnævring af køresporsbredden, og/eller etablering af midterhelle.

Portalen kan være den "standardport", som benyttes mange steder, eller den kan gives et særligt udtryk, som karakteriserer den pågældende by.

Beplantningen bør virke rumdannende og lukke for lange kig, men må samtidig ikke dække for den nødvendige oversigt eller for færdselstavlerne.

Gradvis nedsættelse af hastigheden.



Belysningen kan ud over sit primære formål yderligere medvirke til markeringen af porten, gennem valg af master og armaturer, der understreger portvirkningen.

Almindeligt benyttet "standardport".

Indsnævring af køresporsbredden bør medføre at cykeltrafikken, både hvor der er og hvor der ikke er cykelstier, føres uden om porten.

En port virker stærkest hastighedsdæmpende, hvis den forsynes med en helle i midten. Det er imidlertid af hensyn til sikkerheden vigtigt, at sådan en helle ikke kommer overraskende for trafikanterne. Hastigheden skal således, gennem skiltning eller på anden måde, være nedsat inden bilerne når frem til porten.

Ligeledes af hensyn til sikkerheden skal hellernes kantsten være affasede og lave.

Porte omtales også i [afsnit 6.13](#) (punkter på strækninger).



Smuk anvendelse af flere virkemidler.



5.3 Heller

Som nævnt under omtalen af porte kan en midterhelle anbragt i forbindelse med en port bidrage væsentligt til at bilerne kører ind i byen med lav hastighed.

Et endnu mere effektivt middel er etablering af en bremsehelle umiddelbart uden for bygrænsen. Bilisternes adfærd vil her nærme sig den der forekommer i rundkørsler. Desværre gælder ligheden med rundkørsler også prisen.

Det skal nøje påses at bilisterne allerede har nedsat hastigheden, inden de når frem til en helle. Kantsten omkring sådanne heller skal altid være affasede, og de skal være tydeligt synlige, også i mørke.

Bremsehelle ved bygrænsen.



Port med midterhelle.



5.4 Indsnævring

Indsnævring af kørespor i forbindelse med overgangen fra land til by bør ske i forbindelse med byzonetavlen og den port der eventuelt etableres dér. Her bør hastigheden allerede være nedsat til by-niveau, og indsnævringen vil være yderligere en påmindelse om lav hastighed.

Hvis der, hvilket kan anbefales, anlægges midterhelle på dette sted, bør indsnævringen etableres i forbindelse med hellens ophør.

Cykelstier bør føres uden om porten inden indsnævringen, og hvor der ikke er cykelsti anbefales det at etablere en sådan før, på og efter den strækning, hvor indsnævringen sker.



Indsnævring i forbindelse med midterhelle.

Indsnævring.



Forsætning i byport.

5.5 Forsætning

I forbindelse med overgangen fra land til by vil forsætning af kørespor først og fremmest optræde i forbindelse med etablering af midterhelle.

Ifølge sagens natur skal en eventuel forsætning placeres på et sted, hvor bilernes hastighed er nedsat til et niveau, hvor bilistens manøvrer kan foregå forsvarligt og komfortabelt – det vil sige som en yderligere påmindelse om nødvendigheden af lav hastighed.

Af hensyn til risikoen for påkørsel skal kantsten desuden være affasede, og må max. være 8 cm høje.

Sammenhørende værdier af hastighed og forsætningsgeometri er angivet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, Fartdæmpere, afsnit 4.9.

**Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.9**

5.6 Farvet belægning

Med det formål at skærpe bilisternes opmærksomhed ved overgangen fra land til by kan der benyttes farvede kørearealer, tilvejebragt ved hjælp af farvet asfalt eller bemaling.

Kørebanelægningen kan for eksempel på en eller flere korte delstrækninger af overgangsstrækningen udskiftes med rød asfalt i hele kørebaneløbet, eller i det pågældende kørespors, bredde.

De røde delstrækninger kan gøres kortere og kortere hen imod bytavlen, således at der i bilistens bevidsthed skabes en sammenhæng imellem dette og den nødvendige deceleration.

Af hensyn til det visuelle miljø bør den valgte farve være tydelig uden at virke stødende.

Farvet belægning omtales også i [afsnit 3.15](#) (strækninger), [afsnit 6.10](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.12](#) (vejkryds).



*Tydeligt markeret indkørsel i byen.
(Foto: Lorne Madsen)*



Rumlestriber.

5.7 Rumlebelægning

Rumlestriber, i form af hævede tværstriber, giver bilisterne et dobbelt signal, nemlig lyd og vibrationer, og kan bruges hvor der skal gøres opmærksom på særlige forhold, f.eks. at man nærmer sig en by.

Rumlestriber kan benyttes ved alle hastigheder. I forbindelse med overgangen fra land til by bør de for at undgå støjgener for beboerne placeres allerede ved begyndelsen af den strækning, på hvilken hastigheden skal reduceres.

Rumlestriber er beskrevet i Byernes Trafikarealer, Hæfte 7. Se desuden omtalen af rumlestriber i [afsnit 6.7](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.13](#) (vejkryds).

**Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.12**



Rumlefelter.



*Den farvede og ru belægning giver både lyd og visuel effekt.
(Foto: Bent Pødenphant)*



5.8 Beplantning

Som så mange andre steder i vejnettet kan beplantning ved overgang fra land til by medvirke til et smukkere miljø og et roligere trafikbillede.

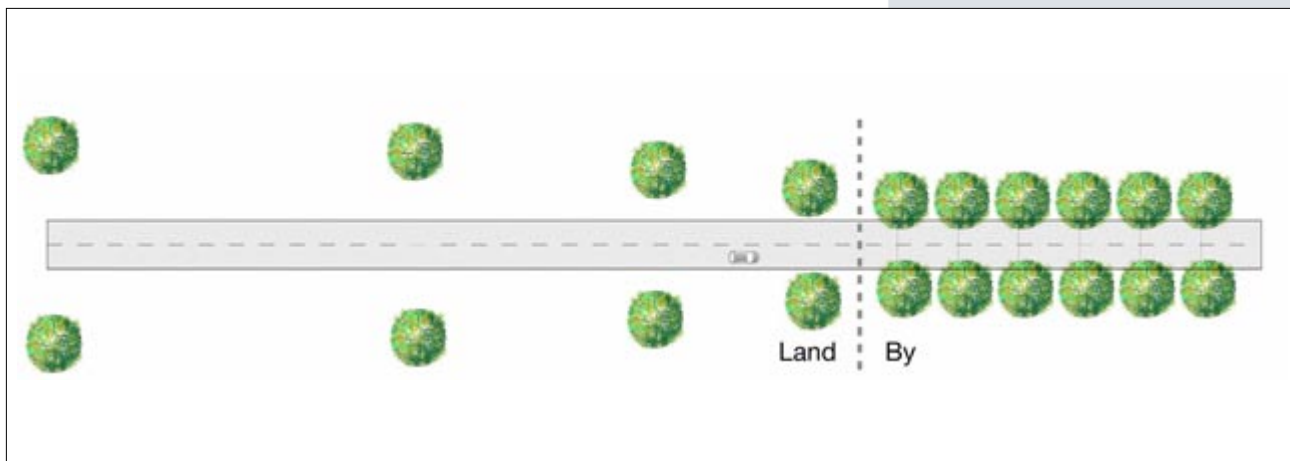
Ved overgangen fra land til by har beplantning først og fremmest været brugt i forbindelse med porte, hvor den har tydeliggjort den derværende indsnævring og/eller forsætning, og først og fremmest behovet for lavere hastighed.

Beplantning kan også tænkes benyttet til nedsættelse af hastigheden hen imod bytavlen, gennem plantering af allétræer med stadig kortere afstand.

De skrå korte hække virker rumindsnævrende, og tilskynder dermed til nedsættelse af hastigheden.



Beplantningen er en væsentlig del af porten.



Ved motorbremsning og komfortabelt deceleration, passerer man trods den mindre og mindre afstand alligevel træerne med stadig mindre tidsintervaller. Det vil få hastigheden til umiddelbart at føles for høj, og forhåbentlig tilskynde bilen til at bremse.

Virningen kan forstærkes ved at træerne står stadig nærmere ved kørebanelokanten.

Det er vigtigt at hvert af træerne er placeret i den krævede sikkerhedsafstand svarende til hastigheden, eller at træerne har så tynde stammer, at de ikke er påkørselsfarlige.

I modsat fald kan autoværn overvejes, se [afsnit 3.18](#).

Hvor afstandskravene er opfyldt, kan der for eksempel anvendes enkeltstammet lind. Ellers er enkeltstående træer eller grupper af flerstammet røn velegnet, og til mere præcise hæk- eller pur-beplantninger kan der for eksempel benyttes avnbøg.

Beplantning omtales også i [afsnit 3.18](#) (strækninger), [afsnit 4.4](#) (kurver), [afsnit 6.17](#) (punkter på strækninger) og [afsnit 7.14](#) (vejkryds).

Hastighedsdæmpende allé.

5.9 Fartvisere

Ifølge gældende regler må fartvisere kun benyttes i bymæssig bebyggelse, og derudover på vejstrækninger med lokal hastighedsbegrænsning.

Netop en bygrænse, hvor farten normalt skal nedsættes fra 70-80 km/t til 50 km/t, er et helt naturligt sted at opstille en fartviser, og her vil et sådant display virke meget vedkommende for bilisterne.

Fartvisere er også behandlet i [afsnit 6.14](#) (punkter på strækninger), hvor deres effekt omtales.



"Din fart"-display ved bygrænsen.

6. Punkter på strækninger





Velbegrundet hastighedsbegrænsning.

6.1 Lokal hastighedsbegrænsning

Lokal hastighedsbegrænsning benyttes traditionelt i forbindelse med krydsningspunkter, skjulte sideveje etc.

Tavlen C 55, Lokal hastighedsbegrænsning, kan kombineres med andre tavler, der tydeliggør årsagen til at hastigheden ønskes nedsat.

Årsagen til en hastighedsbegrænsning bør dog endnu hellere fremgå af de synlige forhold på stedet, dvs. omgivelserne, vejmiljøet og vejudformningen.

De nærmere regler for anvendelse af tavle C55 fremgår af Cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger og af Vejregler for færdselstavler.

Med henblik på en sikker og komfortabel overgang til det lavere niveau kan hastigheden nedsættes gradvis, for eksempel fra 80 km/t via 60 km/t til 50 km/t.

Lokal hastighedsbegrænsning omtales også i [afsnit 3.1](#) (strækninger), [afsnit 4.1](#) (kurver), [afsnit 6.2](#) (variabel hastighedsbegrænsning) og [afsnit 7.1](#) (vejkryds).

[Cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger](#)

[Vejregler for færdselstavler](#)

6.2 Variabel hastighedsbegrænsning

En mere utraditionel anvendelse er variabel eller midlertidig hastighedsbegrænsning.

Eksempelvis kan der ud for en skole etableres hastighedsbegrænsning, som kun fungerer – eller angiver en lavere hastighedsbegrænsning end ellers – i forbindelse med skolens ringetider, eller inden for hele det tidsrum hvor der er færdsel til og fra skolen.

Den benyttede variable tavle kan være manuelt betjent eller tidsstyret.

En mere avanceret form er detektorstyrede signaler, der for eksempel viser en (lavere) hastighedsgrænse, hvor fodgængere eller cyklister nærmer sig en krydsning.

Regler for etablering af hastighedsbegrænsning ved hjælp af tavler fremgår af Cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger og af Vejregler for færdselstavler.

Anvendelse af variabel hastighedsbegrænsning forudsætter godkendelse fra Vejdirektoratet. Hvis der påbydes hastigheder på 30 km/t eller derunder kræves der desuden dispensation fra Justitsministeriet.

Lokal hastighedsbegrænsning omtales også i [afsnit 3.1](#) (strækninger), [afsnit 4.1](#) (kurver), [afsnit 6.1](#) (punkter på strækninger, almindelig lokal hastighedsbegrænsning) og [afsnit 7.1](#) (vejkryds).



Cirkulære om lokale hastighedsbegrænsninger

Vejregler for færdselstavler

Skoleskilt og variabel hastighedstavle.



6.3 Krydsningshelle

På særlige punkter, hvor fodgængere og cyklister for eksempel ud for skoler, institutioner eller butikker krydser vejen, kan en kantstensbegrænset midterhelle gøre det muligt at krydse vejen i to tempi.

Bredden bør af hensyn til barnevogne og cykler være 2½-3 m.

Gennembrud for fodgængere i kørebaneniveau bør være 2 m bredt og desuden forløbe skråt til højre gennem hellen, så fodgængerne orienteres mod den biltrafik, der nærmer sig.

Der bør derimod normalt ikke anlægges fodgængerfelt i åbent land.

Hvor hellen ikke kombineres med forsætning eller indsnævring af kørespor, vil dens virkning fortrinsvis være at skærpe bilisternes opmærksomhed.

Hastigheden på stedet bør, normalt gennem tavleafmærkning, være nedsat til højst 50 km/t, og der skal benyttes affasede kantsten.



6.4 Forsætning

I forbindelse med etablering af en bredere midterhelle kan der ske en forsætning af kørespor.

Det er vigtigt at forsætningen ikke kommer overraskende for trafikanterne. Der bør derfor etableres tavleafhængning, der sikrer at opmærksomheden skærpes og hastigheden nedsættes inden forsætningen.

Eksempelvis skiltes der 200 m før forsætningen med lokal hastighedsbegrænsning 60 km/t. Umiddelbart før forsætningen skiltes ved hjælp af E53, vejledende hastighed, med 40 km/t, eventuelt suppleret med den E16-tavle, der beskriver det pågældende vognbaneforløb, placeret før E 53.

Dette princip for placering af fartbegrænsningstavler kan med fordel benyttes i forbindelse med andre af de hastighedsdæmpende foranstaltninger i dette katalog.

Forsætningen skal udformes, så den tillader det dimensiongivende køretøj at passere med den skilte hastighed.

*Markering af forsætning
(Tavle E 16,3,21)*



Mindre køretøjer vil da kunne passere med højere hastighed, idet de kan "skære kurven af", men også for dem vil hellens synlighed kombineret med den sideværts påvirkning medføre en hastighedssænkning.

Hvis den skilte hastighed er højere end 40 km/t, bør forsætning af kørespor kun ske, hvis der ikke er cykler i sporet.

De benyttede kantsten i forsætningen skal være affasede.

Forsætninger, specielt deres udformning svarende til forskellige hastigheder og køresporsbredder, er beskrevet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.9.

Midterhelle og forsætning, her i forbindelse med en stikrydning.

**Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.9**

6.5 Indsnævring

Punktvis indsnævring af kørebanen til to smallere kørespor bør kun ske, hvor særlige forhold gør sig gældende, f.eks. på steder med krydsende lette trafikanter. Desuden skal hastigheden gennem skiltning være nedsat til det der svarer til den reducerede køresporsbredde. Indsnævringen til to smallere kørespor kan visuelt tydeliggøres ved hjælp af beplantning (som ikke må udgøre en fare ved eventuel påkørsel).

Hvor den skilte hastighed er højere end 40 km/t, må indsnævring af kørespor kun ske, hvis der ikke er cykler i sporet.

Der kan benyttes følgende køresporsbredder:

- 10-20 km/t: 2,50 m
- 30-40 km/t: 2,75 m
- 50 km/t: 3,00 m

Indsnævring til kun ét kørespor, som skal benyttes af trafik i begge retninger bør kun etableres, hvor hastigheden gennem tavleafmærkning er nedsat til 40 km/t, og hvor der er tilfredsstillende sigt til modkørende biler.



Indsnævring.

6.6 Bump

Hvor der gør sig særlige forhold gældende, for eksempel ud for skoler mv. er bump et meget velegnet hastighedsdæmpende tiltag.

De kan udformes som cirkelbump, modificerede cirkelbump, kuppelbump, trapezbump eller pukkelbump (mushrooms). I åbent land vil modificerede cirkelbump normalt være velegnede, og samtidig de mest acceptable, specielt ved hastigheder over 30 km/t.

Udformningen skal være i overensstemmelse med Bekendtgørelse om hastighedsdæmpende vejebump, 2. oktober 2002.

Det skal påses at bilernes hastighed er reduceret inden deres passage af bumpet, f.eks. efter samme princip som det der er beskrevet i [afsnit 6.4](#) om forsætning.

Hvor der er busser i fast rute, bør bump søges undgået, eller de bør udformes som kombibump, eller eventuelt pukkelbump. Hér må under ingen omstændigheder benyttes trapezbump.

Bump er beskrevet nærmere i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.7, og i Katalog over typegodkendte bump.

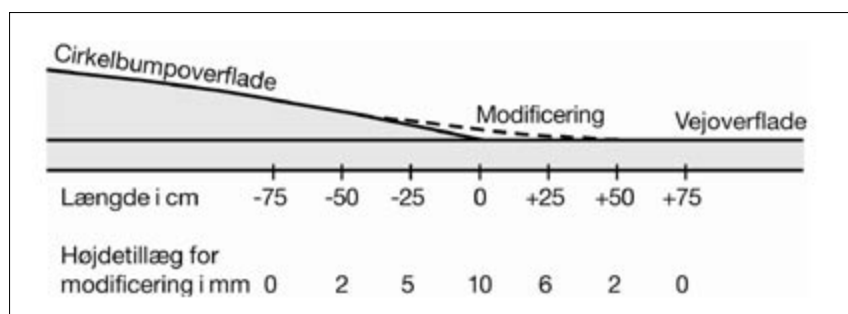
Desuden er bump omtalt i dette katalogs [afsnit 3.11](#) (strækninger) og [afsnit 7.10](#) (vejkryds).



Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.7

Katalog over type-
godkendte bump

Bump forud for en udkørsel.



Længdeprofil for modificeret cirkelbump.



6.7 Rumlestriber

På lokaliteter med særlige forhold kan der etableres rumlestriber i form af hævede tværstriber. Ved hjælp af lyd og vibrationer medvirker rumlestriberne til at øge trafikanternes opmærksomhed og tilskynder til at sænke hastigheden.

Rumlestriber kan benyttes ved alle hastigheder.

Fordelene ved etablering af rumlestriber må i hvert enkelt tilfælde afvejes mod eventuelle støjgener for omgivelserne.

Den detaljerede udformning af rumlestriber er beskrevet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.12.

Se desuden omtalen af rumlestriber i dette katalogs [afsnit 5.7](#) (fra land til by) og [afsnit 7.13](#) (vejkryds).

Rumlebelægning med en lidt større virkning er rumlebump, dvs. små cirkelformede bump, med lidt større bredde, lidt større højde og lidt større afstand end rumlestriber, se Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.12.

[Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.12](#)

6.8 Ujævn belægning

På steder, hvor bilisternes opmærksomhed ønskes skærpet, kan benyttes forskellige former for ujævn belægning, som giver vibrationer og/eller lyd inde i bilen, og dermed modvirker den komfort, der ellers karakteriserer moderne biler.

Lidt i stil med rumlestriber er tværgående fuger, hvis lyd (da-dap, da-dap) giver en fornemmelse af gammel betonvej.

Alternativt (eller eventuelt samtidig) kan benyttes en overfladebehandling, der giver vibrationer og en rumlende lyd inde i bilen.

Endelig kan der benyttes variationer i vejbelægningens niveau, med henblik på at give tværgående eller langsgående "gynge-fornemmelser". Det bør i dette tilfælde påses at den lette diskomfort, bilisten kommer til at føle, ikke bliver til egentlig utilpashed.



Tværgående gyngefornemmelse



Langsgående gyngefornemmelse

6.9 Profileret indsnævring

En kombination af indsnævring og rumlebelægning er en såkaldt profileret indsnævring.

Her profileres kørebanelægningen i køresporenes yderkanter, startende med en bredde på 0 m i hver side, og voksende indtil bredden af den profilerede belægning efter en passende strækning er sådan, at den ikke-profilerede belægning har nået en ønsket reduceret bredde.

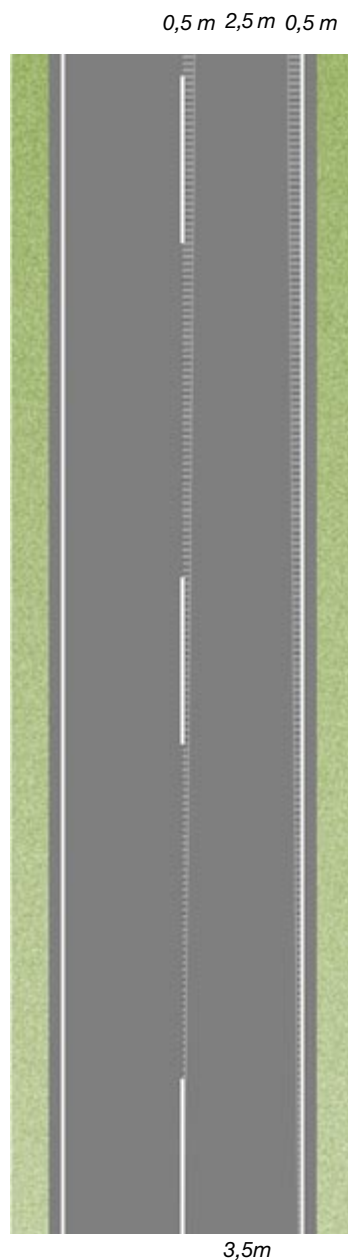
Profileringen fræses eller trykkes ned i belægningen.

Et eksempel er vist på tegningen.

Denne foranstaltning kan benyttes ved alle hastigheder og ved alle trafikintensiteter. Effekten er ukendt.



Eksempel på nedfræsning i asfalt.



Profilert indsnævring. Reduktion fra 3,5 m til 2,5 m almindelig belægning.

6.10 Farvet belægning

Til at skærpe bilisternes opmærksomhed kan benyttes farvede kørearealer, tilvejebragt ved farvet asfalt eller ved bemaling.

For eksempel kan kørebanelægningen over en eller flere korte strækninger forud for et risikofyldt punkt (et krydsningspunkt, et vejsving, en skjult udkørsel) udskiftes med rød asfalt i hele kørebaneløbet, eller eventuelt kun i det pågældende kørespors, bredde.

Ved hjælp af på hinanden følgende farvede felter kan der skabes en flimmervirkning med en frekvens der svarer til bilernes hastighed. Som for beplantning er effekten endnu ikke kendt.

Om der ud over den utvivlsomme opmærksomhedsskabende virkning også sker en egentlig fartdæmpning vides ikke.

Farvet belægning kan ligeledes benyttes til at give cyklister en vis beskyttelse og tryghedsfølelse, samtidig med at bilisterne gives indtryk af en smallere kørebane, hvis en del af denne udføres i farvet asfalt.

Under overvejelsen af eventuel brug af farvet belægning bør der sikres balance mellem ønsket om at skærpe bilisternes opmærksomhed og hensynet til vejilledets visuelle kvaliteter.

Farvet belægning omtales også i [afsnit 3.15](#) (strækninger), [afsnit 5.6](#) (fra land til by) og [afsnit 7.12](#) (vejkryds).



Farvet belægning ved et krydsningspunkt.

6.11 Akustisk belægning

Ved akustisk belægning forstås i denne sammenhæng en belægning, der på en kort strækning ved hjælp af vekslende overfladestruktur afgiver et akustisk signal.

Sådanne signalers virkemåde kan spænde vidt, men formålet er under alle omstændigheder at få trafikanterne til at reducere hastigheden.

I den negative ende af spektret kan man eventuelt forestille sig etablering af en vejoverflade-tekstur, der skaber ubehagelige lyde i bilerne (men så vidt muligt ikke udenfor), lyde som bilisterne kan kompensere for ved at nedsætte farten. Det siger sig selv at man skal være varsom med at benytte en sådan metode i nærheden af bebyggelse.

Modsat kan lyd også benyttes som et positivt og sympatisk incitament til at lette foden fra speederen.

Hvis det via propaganda (film, TV-spots) kan lykkes at indarbejde en ganske kort melodi (højest 5 toner) som signaturmelodi for hastighedsdæmpning, vil det være naturligt at "indspille" denne i vejbelægningen.

Den her viste melodi vil på denne måde kunne erindre trafikanterne om budskabet "Sæt farten ned".

Midlet er hidtil ikke forsøgt anvendt, og effekten er derfor ukendt.



Forslag til melodi.

6.12 Visuelle bump

Ved hjælp af bemaling med 3D-virkning i forskellige mønstre kan der skabes den illusion, at der på stedet er anlagt et egentligt bump.

Det visuelle bump er billigere at anlægge end et rigtigt bump. Det vil utvivlsomt fra starten skabe opmærksomhed hos bilisterne, og måske få nogle til at nedsætte hastigheden, specielt hvis det er øjensynligt hvorfor der er behov for lav fart netop her.

Man kan imidlertid frygte en vis tilvænning og dermed ligegyldighed over for budskabet. Desuden vil der forholdsvis hurtigt ske en nedslidning.

Specielt hvad 3D-cirkelbumpet angår kan det desuden frygtes at ville skabe forvirring, at den samme kørebaneafmærkning nogle gange markerer et egentligt bump, og andre gange blot et tilsyneladende bump. Dette kunne i værste fald medføre, at en bilist passerer et ægte bump med for høj hastighed.

Læs mere om dette emne i ”Trafikanterers hastighedsadfærd”.

3D-kuppelbumpet indebærer ikke helt den samme risiko

Etablering af 3D-bump vil under alle omstændigheder kræve dispensation. Anvendelse af kørebaneafmærkning S32 uden et egentligt bump skal således godkendes af Vejdirektoratet, mens benyttelse af anden kørebaneafmærkning end den der er anført i afmærkningsbekendtgørelsen kræver dispensation fra Trafikministeriet.

Se i øvrigt den generelle omtale af kørebaneafmærkning med 3D-virkning i [afsnit 8.3](#).

Trafikanterers hastigheds-
adfærd



3D-cirkelbump.



3D-kuppelbump.

6.13 Porte

Porte har hidtil stort set kun været anvendt på grænsen mellem by og land i forbindelse med bytavlen. Her er det naturligt at benytte dette middel, og også til en vis grad i overensstemmelse med historien.

Porte med denne funktion er omtalt i [afsnit 5.2](#), og er nærmere beskrevet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 3.3.

Skal porte benyttes uden for byområder, bør der være en tilsvarende tydelig motivering for det. Billedet viser en port, der fortæller at man nu nærmer sig en strækning, hvor vejen med et ret kurvet forløb passerer et gods.

Tilsvarende vil man kunne markere passage af kirker, gårde eller seværdigheder.

Der må gerne tilstræbes et vist arkitektonisk udtryk, der stemmer overens med de bygninger man passerer. Derimod bør man forsøge at undgå pastiche og "tivolisering".

En port må gerne se solid ud, men den skal være påkørselsvenlig, det vil sige leve op til europæisk standard for eftergivelige standere.

Hvis porten ud over at virke opmærksomhedsskabende også skal virke egentligt fartdæmpende, bør den være høj, helst højere end vejbredden. Det kan desuden overvejes at forsyne porten med en "overligger", f.eks. i form af et espalier med slyngplanter (selvfølgelig med overholdelse af den nødvendige frihøjde).

Det må ligeledes antages at virke hastighedsdæmpende at lade port "stolperne" hælde ind mod vejen.



6.14 Fartvisere

”Din fart”-displays er meget populære hos lette trafikanter og beboere, og også bredt accepteret af bilister.

Ifølge gældende regler må sådanne displays kun benyttes i bymæssig bebyggelse, og derudover på vejstrækninger med lokal hastighedsbegrænsning, herunder midlertidig hastighedsbegrænsning i forbindelse med vejarbejde. Anvendelse herudover kræver dispensation fra Trafikministeriet.

Fartvisere bør først og fremmest opstilles på steder, hvor budskabets relevans er indlysende, og hvor en for høj hastighed vist på displayet derfor vil have en positiv pædagogisk virkning.

Blandt andet af denne grund vil det være naturligt at kombinere brugen af fartvisere med færdselstavler, for eksempel skoleskilte, eller selvfølgelig hastighedstavler.

Hastighedsangivelsen kan suppleres med andre budskaber, som aktiveres ved bestemte (for høje) hastighedsniveauer.

Sådanne supplerende budskaber bør dog ikke blive for informationstunge.

Angivelse af andre budskaber end ”Din fart” plus den målte hastighed kræver dispensation fra Trafikministeriet. Det samme gælder anvendelse af ”Din fart”-display uden for bymæssig bebyggelse.

Målinger af fartviseres effekt har vist

- at gennemsnitshastigheden umiddelbart reduceres med 5 km/t
- at langtidsvirkningen er en reduktion på 3 km/t
- at virkningen bortfalder, når fartviseren fjernes.

Fartvisere omtales også i [afsnit 5.9](#) (fra land til by).



Fartviser.



Display med ”vejledende bøde”.



Fart-elefant.

6.15 Venlige påmindelser

Displayet med vejledende bøde i [afsnit 6.14](#), Stationære fartvisere, har utvivlsomt en positiv virkning, men samtidig en lidt negativ karakter.

En anden måde at nærme sig den samme virkning er at give bilisterne en venlig påmindelse om at køre med forsvarlig hastighed. Et eksempel er den her viste fart-elefant.

Når en bilist passerer med en hastighed, der overholder den gældende hastighedsgrænse, vinker elefanten glad med sit dannebrogflag.

Hvis far eller mor ikke overholder hastighedsbegrænsningen, sidder elefanten helt stille, og børnene i bilen vil forhåbentlig gøre vrøvl over den manglende hilsen.

Der er mange muligheder for tilsvarende venlige tiltag, det er blot at lade fantasien råde. Ulempen, som må afvejes imod den forventede forbedring af trafikikkerheden, er en for stor tivolisering af vejnettet.

Det skal i øvrigt bemærkes at alt udstyr, der ”vejleder” eller ”oplyser” trafikanterne, og som ikke er anført i en bekendtgørelse, skal godkendes af Trafikministeriet.



6.16 Oplysninger på kørebanen

På kørebanen kan males forskellige oplysninger om forhold, som trafikanterne skal overholde, tage sig i agt for eller tage hensyn til.

Fotoet viser hastighedstavle C55 malet på asfalten, og også gengivelser af andre færdselstavler vil kunne komme på tale. Desuden vil der kunne benyttes ord som f.eks.

- skarpt sving
- skole
- cyklister
- etc.

Det bemærkes, at anvendelse af anden kørebaneafmærkning end den, der er anført i afmærkningsbekendtgørelsen, skal godkendes af Trafikministeriet.

Færdselstavle på kørebanen.

6.17 Beplantning

Beplantning har det generelle formål at tilføre en vej karakter og æstetiske kvaliteter, men kan også helt konkret benyttes i forbindelse med fartdæmpning.

Dels kan en passende beplantning medvirke til at understrege for eksempel en indsnævring af vejprofilen, en helle etc., og dels vil beplantningen i sig selv virke rumopdelende og derved give indtryk af kortere vejforløb, der lægger op til lavere hastighed.

Først og fremmest er det dog vigtigt, at der er den nødvendige sikkerhedsafstand mellem kørebanen og beplantningen, svarende til hastigheden på stedet og den benyttede beplantningstype.

Beplantning benyttet i forbindelse med fartdæmpere er grundigt omtalt i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.17.

I dette katalog er beplantning i øvrigt omtalt i [afsnit 3.18](#) (strækninger), [afsnit 4.4](#) (kurver), [afsnit 5.8](#) (fra land til by) og [afsnit 7.14](#) (vejkryds).

Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.17



Smuk markering af en fartdæmper.

6.18 Udstyr tæt på kørebanen

Ligesom beplantning kan også forskelligt vejudstyr benyttes til indskrænkning af vejrummet. Det skal da selvfølgelig være påkørselsvenligt, men kan så også placeres så tæt som 0,5 m fra køresporets kant og 0,3 m fra en cykelstikant.

Det pågældende vejudstyr bør forekomme velmotiveret, og derfor gerne have et andet, primært formål. Det kan f.eks. dreje sig om støjskærme, tavlestandere, portstolper, ”milesten” etc.



Den beplantede støjskærm får vejrummet til at synes smalt.

7. Vejkryds



7.1 Lokal hastighedsbegrænsning

Det er af hensyn til uheldsrisikoen særlig vigtigt at vejkryds passeres med lav hastighed.

En hastighed på 50 km/t vil være ønskelig, men det er erfaringsmæssigt vanskeligt at få denne begrænsning overholdt, hvis tavleafhænkningen ikke kombineres med brug af fartdæpende foranstaltninger.

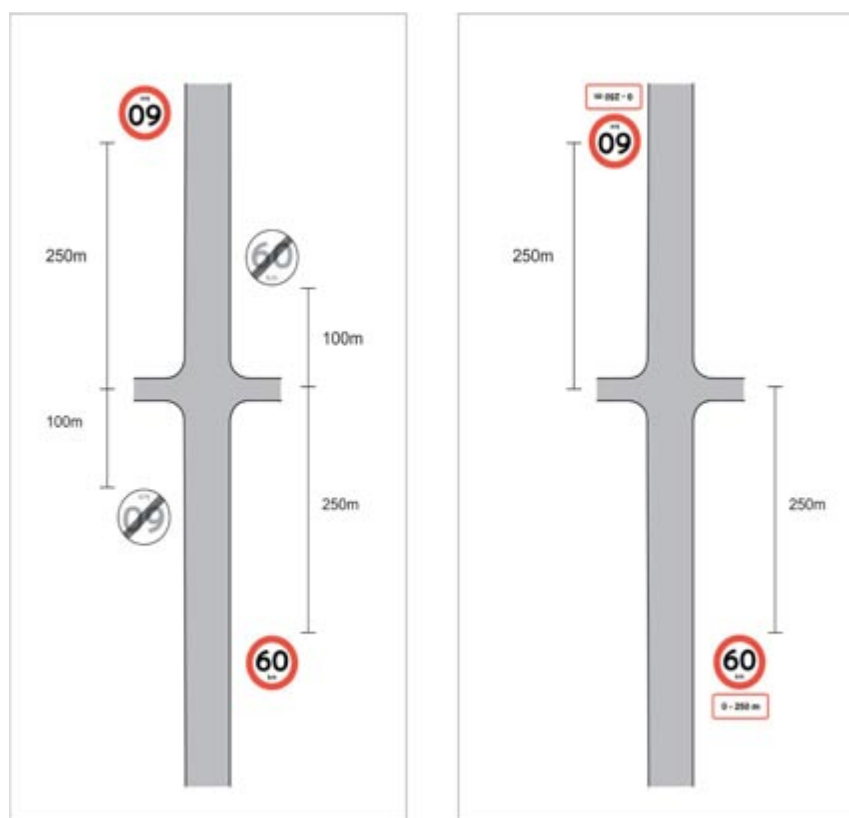
Af hensyn til bilisternes accept og deraf følgende overholdelse af reglerne foreslås derfor at der – indtil der er opnået en generel positiv holdning til lavere hastighed – almindeligt benyttes en begrænsning på 60 km/t.

Nogle vejbestyrelser har, på grundlag af en vurdering af områdets vejkryds, indført en differentiering, hvor den tilladte hastighed nedsættes fra de 80 km/t til

- 70 km/t i "normale kryds"
- 60 km/t i "særligt risikofyldte kryds"

Ligeledes af hensyn til forståeligheden og den deraf følgende accept bør der anvendes "asymmetrisk" hastighedsbegrænsning. Den kan pålægges med en 60 km-tavle ca. 250 m før krydset og ophævelse ca. 100 m efter, eller ved at der i begge retninger 250 m før krydset opstilles en 60 km-tavle med undertavlen 0-250 m.

Lokal hastighedsbegrænsning omtales også i dette katalogs [afsnit 3.1](#) (strækninger), [afsnit 4.1](#) (kurver) samt [afsnit 6.1](#) og [afsnit 6.2](#) (punkter på strækninger).



To principper for asymmetrisk hastighedsbegrænsning.



Skilt fra Vejle Amt.

7.2 Skiltning forud for særligt farlige kryds

Forud for særligt farlige vejkræds kan der opsættes skilte, som gør opmærksom herpå.

Skiltene kan kombineres med normale færdselstavler, for eksempel placeret som undertavle til en almindelig fartbegrænsningstavle.

Der kan være fare for, at den øgede opmærksomhed om det pågældende kryds nedsætter opmærksomheden om det næste eller andre kryds.

Imidlertid viser udenlandske erfaringer, at en gennemtænkt og vel tilrettelagt sortplet-skiltning har en positiv sikkerhedsmæssig effekt.

Anvendelse af skilte, der ikke fremgår af afmærkningsbekendtgørelsen, skal godkendes af Trafikministeriet.

Skiltning på særligt farlige vejstrækninger omtales i [afsnit 3.2](#).



Skilt fra Storstrøms Amt.



Skilt fra Viborg Amt.

7.3 Dynamisk skiltning

Som på strækninger kan der også forud for vejkryds opstilles fartvisere.

Her er der desuden mulighed for at opstille variable hastighedsbegrænsningstavler, der afhængigt af forholdene automatisk angiver forskellige fartgrænser.

Tavlerne kan påvirkes af detektorer, der for eksempel fortæller trafikanter på primærvejen.

- om sidevejstrafikanter nærmer sig krydset
- om der er venstresvingende, der ville kunne forårsage en tværkollision
- om der er lette trafikanter på vej til at krydse kørebanen.

Der kan ikke blot benyttes variable hastighedstavler, men også tavler der med symboler eller ganske kort tekst fortæller om specielle forhold.

Også sekundærtrafikanterne kan på denne måde gives forskellige oplysninger, for eksempel om krydsende trafik, specielt cyklister, på primærvejen.

Se i øvrigt den generelle omtale af dynamisk skiltning i [afsnit 8.2](#).

Anvendelse af dynamiske skilte skal godkendes af Vejdirektoratet.



Dynamisk skiltning i Sverige.

7.4 Rundkørsel

En rundkørsel er en meget sikker vejkrydstype. Den markerer sig tydeligt, alle motorkøretøjer har ubetinget vigepligt, skal ændre retning og må derfor nedsætte hastigheden væsentligt.

Rundkørslernes sikkerhed manifesterer sig først og fremmest ved, at de uheld som finder sted er mindre alvorlige end for andre vejkrydstyper.

I Vejregler for Veje og stier i åbent land, Hæfte 4.0, Planlægning af vejkryds redegøres for valg mellem vejkrydstyper. Det fremgår heraf, at der ud over den nedsatte hastighed og deraf følgende større sikkerhed er en lang række andre hensyn, der ligeledes kan føre til valg af rundkørsel i det enkelte tilfælde.

Rundkørslers geometri er behandlet grundigt i Hæfte 4.2, Rundkørsler. Her beskrives ikke blot den normale geometri, men også tiltag med sigte på at nedsætte hastigheden yderligere, såsom overkørselsarealer, bump i rundkørselens vejgrene etc.

Rundkørsler kan benyttes på veje i alle hastighedsklasser, men det skal påses, at hastigheden hen mod rundkørslen kan reduceres ved komfortabel deceleration til stop ved vigelinien.

På en vej med tilladt hastighed 80 km/t bør der således, ud over den øvrige nødvendige skiltning, 200 m fra vigelinien skiltes med lokal hastighedsbegrænsning 50 km/t.



Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.0

Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.2

*Hastighedsbegrænsningsskilt
før en rundkørsel.*



7.5 Minirundkørsel

Ved en minirundkørsel forstås en lille rundkørsel med befæstet og dermed overkørbar midterø, som gør det muligt for større køretøjer at komme igennem rundkørslen.

Virkningen af minirundkørslen hvad angår hastighedsdæmpning svarer stort set til en almindelig rundkørsel.

Imidlertid indebærer den overkørbare midterø en fare for at biler kører direkte igennem uden den ønskede retnings- og hastighedsændring. Minirundkørsler bør derfor kun benyttes, hvor hastigheden på de tilstødende veje i forvejen er nedsat til 50 km/t.



Kanaliseret vejkryds.

7.6 Kanalisering

Kanalisering af et prioriteret vejkryds virker i sig selv opmærksomhedsskabende (på grund af primærhellerne og de deri placerede tavler) og til en vis grad hastighedsdæmpende (på grund af den svage forsætning forbi primærhellerne).

Udformningen af prioriterede vejkryds er beskrevet i Vejregler for veje og stier i åbent land, Hæfte 4.1, Prioriterede vejkryds. Heri beskrives ikke blot den normale geometri, men også tiltag med henblik på at nedsætte hastigheden, såsom overkørselsarealer, bump i tilfartssporene etc.

Almindelige prioriterede vejkryds kan benyttes på veje med ønsket hastighed op til 80 km/t, men med henblik på reduktion af antallet og alvorligheden af uheld bør hastigheden ved hjælp af skiltet lokal hastighedsbegrænsning nedsættes til højst 60 km/t.

Med udgangspunkt i den geometri, som er beskrevet i ovennævnte vejregelhæfte, kan kanaliseringens virkemidler forstærkes med henblik på yderligere reduktion af hastigheden. Der kan således arbejdes med

- større forsætninger end normalt
- anden størrelse og placering af heller end normalt
- smallere kørespor end normalt
- anden bestykning, beplantning mv. end den traditionelle

**Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.1**

7.7 Forsætning

Af Vejregler for veje og stier i åbent land, Hæfte 4.1 fremgår, at forsætningen af køresporene gennem et kanaliseret vejkryds, nødvendiggjort af venstresvingssporet, midterhellen og den deraf følgende breddeudvidelse, har form af en S-kurve mod højre ved krydsområdetets start, og en S-kurve mod venstre ved dets afslutning.

S-kurvernes radier afhænger af den ønskede hastighed gennem krydset i anden potens.

En nedsættelse af den ønskede hastighed vil således umiddelbart medføre at der projekteres en kortere breddeudvidelsestrækning, som visuelt og gennem den sideværts påvirkning af bilerne vil understøtte den lavere hastighed.

Det er af hensyn til sikkerheden og en rimelig kørselskomfort vigtigt, at der er fuld overensstemmelse mellem den skiltede lokale hastighedsbegrænsning og den geometriske udformning.

For at forstærke den hastighedsdæmpende virkning kan man, hvor pladsforholdene tillader det, forsætte tilfartssporret mere end én gang, f.eks. først til højre og så til venstre.

Her, som i forbindelse med andre hastighedsdæmpende foranstaltninger, skal det påses at hastigheden er nedsat inden selve foranstaltningen, for eksempel ved pålæg af lokal hastighedsbegrænsning 200 m før krydset.



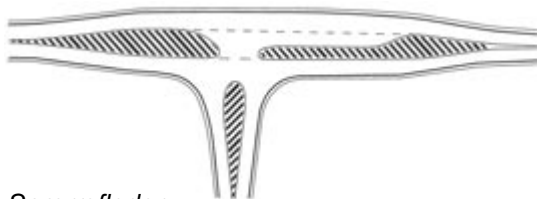
Forsætning af tilfartsspor.

7.8 Heller i primærvejen

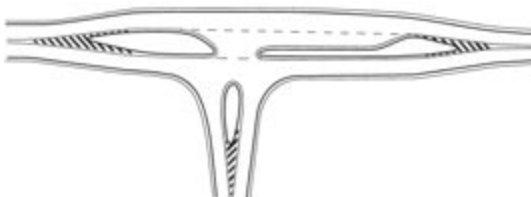
Med henblik på fartdæmpning af bilerne på primærvejen kan der anlægges forskellige former for heller, fra traditionelle til mindre traditionelle. Det kan dreje sig om

- spærreflader
- heller med kantstensbegrænsning i kanaliserede kryds
- markeringsheller i spærreflader i kanaliserede kryds
- beskyttelsesheller i ikke kanaliserede kryds
- advarselsheller før kryds

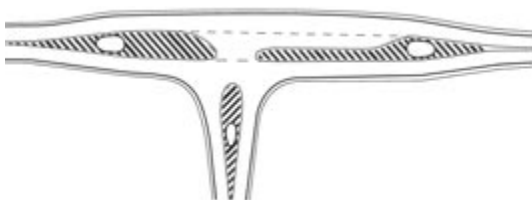
For alle disse helletypers vedkommende skal det påses, at der er nøje sammenhæng mellem den skilte hastighedsbegrænsning og hellens udformning.



Spærreflader.



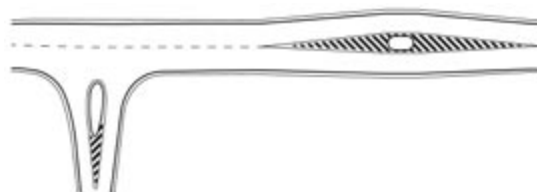
Kantstensbegrænsede heller.



Markeringsheller.



Beskyttelsesheller.



Advarselshelle.

Heller i primærvejen, principskitser.

Heller med kantstensbegrænsning

Udformningen af heller med kantstensbegrænsning er beskrevet detaljeret i Vejregler for veje og stier i åbent land, Hæfte 4.1, Prioriterede vejkryds. Udformningen afhænger af breddeudvidelsens størrelse og længde, og dermed af hastigheden.

Det må formodes at kantstensbegrænsede heller virker mere opmærksomhedsskabende end spærreflader, og dermed også en smule mere fartdæmpende. Til gengæld rummer de en risiko for påkørsel.



Spærreflader.



Kantstensbegrænsede heller.

Markeringsheller i spærreflader

Hvor primærhellerne udformes som spærreflade, kan der anlægges små kantstensbegrænsede markeringsheller i dem.

Markeringshellerne markerer krydset bedre end spærrefladen alene, blandt andet fordi det er muligt at placere tavler i dem. Desuden modvirker de (ulovlige) overhalinger.

Alt i alt må markeringsheller derfor formodes at virke dæmpende på hastigheden.

Ulempen ved hellerne er, som ved alle kantstensbegrænsede heller, at de indebærer en påkørselsrisiko.



Markeringsheller i spærreflader.

Beskyttelsesheller

Også hvor der ikke etableres venstresvingsspor, kan der anlægges spærreflade indeholdende en kantstensbegrænset helle.

I dette tilfælde "skærmer" hellen blot for et midterareal, begrænset af vognbanelinier, som i et vist omfang kan udgøre et helle for venstresvingende biler og for krydsende fodgængere og cyklister.

Den eventuelle fartdæmpende virkning må antages at være mindre end for almindelige kantstensbegrænsede heller eller markeringsheller, først og fremmest dog på grund af den mindre forsætning af køresporene.



Beskyttelsesheller.

Advarselsheller før kryds

Ligesom på strækninger, se [afsnit 3.10](#), kan der før kryds anlægges smalle kantstensbegrænsede midterheller.

I modsætning til de advarselsheller, der benyttes på strækninger, kan det før kryds være hensigtsmæssigt at hellerne udføres asymmetrisk, så den medfølgende forsætning af køresporene fortrinsvis gælder det kørspe, der fører mod krydset. Det skal ved den detaljerede udformning påses, at dette ikke frister til kørsel venstre om hellen.

I advarselshellen placeres tavlerne D 15.3 og eventuelt N 42.3.



Advarselshelle.

7.9 Heller i sekundærvejen

Sekundærheller kan være udformet som

- dråbehelle eller
- klumphelle

Dråbehelle

En almindelig dråbehelle har først og fremmest til formål

- at adskille tilfarten og frafarten
- at synliggøre krydset for sekundærtrafikanterne

Netop gennem synliggørelsen af krydset vil dråbehellen imidlertid også have en vis fartdæmpende effekt.

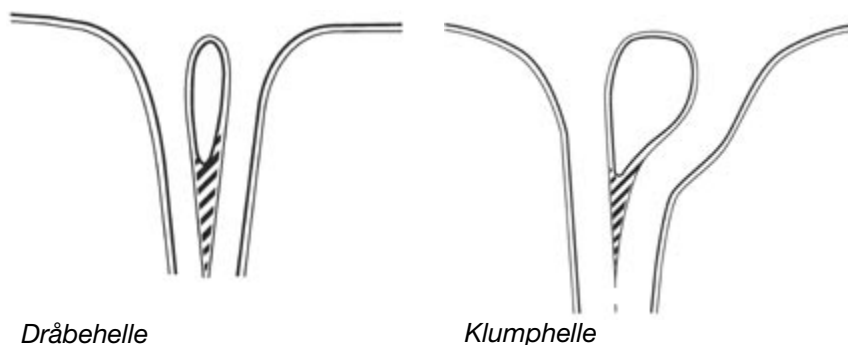
På sekundærhellen placeres en B 11-tavle.

Klumphelle

Med henblik på yderligere hastighedsreduktion kan sekundærhellen udføres som klumphelle eller bremsehelle.

Anvendt i firevejskryds vil klumphellen desuden gennem den medfølgende forsætning af tilfartssporet modvirke, at sekundærtrafikanter uopmærksomt kører på tværs af primærvejen.

Udformningen af sekundærheller er beskrevet detaljeret i Vejregler for veje og stier i åbent land, Hæfte 4.1, Prioriterede vejkryds.





Dråbehelle.



Klumphelle.

7.10 Bump

Bump kan benyttes både i prioriterede vejkryds og i rundkørsler.

I et prioriteret vejkryds kan der på primærvejen, hvis den skilte hastighed er 50 km/t eller derunder, etableres bump i krydsets umiddelbare nærhed.

På tilfartssporet i sekundærvejen i prioriterede vejkryds og i en rundkørsels vejgrene kan der ligeledes anvendes bump, som dels minder trafikanterne om deres ubetingede vigepligt, dels får dem til at nedsætte hastigheden ved passage af vigelinierne.

På en primærvej med hastighedsbegrænsning på 50 km/t eller derunder gennem krydset kan det centrale krydsområde udformes som en hævet flade med ramper.

Fladens højde over det øvrige kørebaneliveau bør være 10 cm. Det skal af udformning og eventuel afmærkning tydeligt fremgå, at fodgængere har vigepligt.

Bump bør kun benyttes i kombination med andre foranstaltninger, der sikrer at trafikanterne er forberedt på dem, og de bør således markeres visuelt.

Den detaljerede udformning af bump er beskrevet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, afsnit 4.7.

I dette katalog er bump i øvrigt omtalt i [afsnit 3.11](#) (strækninger) og [afsnit 6.6](#) (punkter på strækninger).

Byernes trafikarealer,
Hæfte 7, afsnit 4.7



Bump før et kryds.



Hævet flade i kryds.

7.11 Indsnævring

Forudsætningerne for valg, og selve valget af køresporsbredder i vejkryds er beskrevet i Vejregler for veje og stier i åbent land, hæfterne

- 4.0, Planlægning af vejkryds
- 4.1, Prioriterede vejkryds
- 4.2, Rundkørsler.

Der er her taget hensyn til, at køresporsbredderne skal lægge op til en langsom passage af vejkryds, idet de angivne bredder dog selvfølgelig har måttet tage hensyn til de dimensionsgivende køretøjers arealbehov.

Da en yderligere reduktion af køresporsbredden formentlig kun vil have begrænset fartdæmpende virkning, frarådes det at benytte dette tiltag som selvstændig foranstaltning i vejkryds.



Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.0

Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.1

Vejregler for åbent land,
Hæfte 4.2

Indsnævring før et kryds.



Farvet belægning hen imod en rundkørsel.

7.12 Farvet belægning

Bilisternes opmærksomhed kan skærpes ved hjælp af farvede kørearealer, tilvejebragt ved farvet asfalt eller ved bemaling.

For eksempel kan kørebaneafmærkningen over en eller flere strækninger forud for det pågældende vejkryds udskiftes med rød asfalt i hele kørebanelens, eller eventuelt kun i det pågældende kørespors, bredde.

Ved hjælp af på hinanden følgende farvede felter med stadig kortere mellemrum kan der i bilisternes bevidsthed skabes overensstemmelse mellem de modtagne synsindtryk og kravet om sænkning af hastigheden.

Der foreligger dog ikke dokumentation for at farvet belægning forud for kryds virker egentligt hastighedsdæmpende.

I overvejelserne om eventuel brug af farvet belægning bør æstetiske hensyn tillægges vægt.

Farvet belægning omtales også i [afsnit 3.15](#) (strækninger), [afsnit 5.6](#) (fra land til by) og [afsnit 7.12](#) (vejkryds).

7.13 Rumlestriber

Rumlestriber i form af hævede tværstriber, placeret forud for kryds, kan medvirke til at øge trafikanternes opmærksomhed og tilskynde dem til at sænke hastigheden.

Dette virkemiddel kan benyttes ved alle hastigheder, men fordelene må i hvert enkelt tilfælde afvejes mod eventuelle støjgener.

Den detaljerede udformning af rumlestriber er beskrevet i Byernes trafikarealer, Hæfte 7, Afsnit 4.12.

Flere steder i landet har man kombineret brugen af rumlestriber med kørebaneafmærkning, idet man i vigepligtsafmærkningen B 11 har udført grundlinien i den ligebenede trekant som smalle rumlestriber.

Rumlestriber omtales desuden i [afsnit 5.7](#) (fra land til by) og [afsnit 6.7](#) (punkter på strækninger).



Rumlestriber før et kryds.



Kørebaneafmærkning B 11 med rumlestriber.

7.14 Beplantning

Beplantning kan i forbindelse med vejkryds i åbent land etableres som

- volumenbeplantning,
- liniebeplantning eller
- punktbeplantning

Volumenbeplantning er en sammenhængende og lukket træbevoksning, der med den rigtige udformning tydeliggør krydset i det åbne landskab, hvilket skærper opmærksomheden og indbyder til lavere hastighed.

Liniebeplantning har det levende hegn som forbillede og grundelement. Denne form er især egnet til at markere sekundærvejen i et kryds.

En bil der nærmer sig ad sekundærvejen vil opfattes tydeligere af en trafikant på primærvejen, hvis dens bevægelse ses på baggrund af en række enkeltstående træer langs sekundærvejen. Hvis træerne er plantet med faldende afstand hen imod krydset, vil det muligvis yderligere skærpe primærtrafikantens opmærksomhed, på grund af sekundærtrafikantens tilsyneladende manglende deceleration.

Læs mere om dette emne i "Trafikanter hastighedsadfærd".

Trafikanter hastigheds-
adfærd

Det skal ved den detaljerede planlægning af beplantningen langs sekundærvejen påses, at der ikke skabes en optisk ledning, der får bilisterne på sekundærvejen til at negligere deres vigepligt.

Ved punktbeplantning forstås beplantning i en midterhelle. Den markerer krydset og især den helle, den er plantet i. En sådan beplantning skal være af en type, der ikke udgør en fare i tilfælde af påkørsel.

Uanset beplantningsprincip skal to ting nøje overholdes:

Der skal være overensstemmelse mellem hastigheden på stedet, de benyttede beplantningstyper og den på det grundlag tilvejebragte afstand fra kørearealerne til beplantningen.

Og beplantningen skal være i overensstemmelse med de krævede oversigtsforhold.

Beplantning omtales også i [afsnit 3.18](#) (strækninger), [afsnit 4.4](#) (kurver), [afsnit 5.8](#) (fra land til by) og [afsnit 6.17](#) (punkter på strækninger).



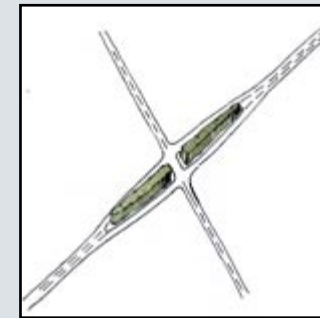
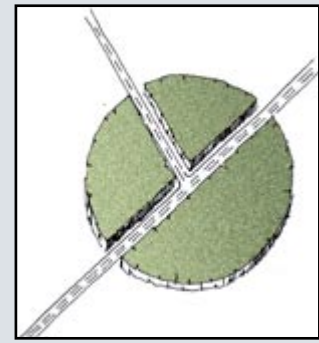
Volumenbeplantning.



Liniebeplantning.



Punktbeplantning.



Tre beplantningsprinsipper.



Opmærksomhedsskabende element.

7.15 Elementer i øvrigt i krydset

Ud over beplantning kan der benyttes en lang række andre elementer med henblik på at skærpe trafikanternes opmærksomhed i forbindelse med passage af vejkryds. Det kan dreje sig om vejudstyr, figurer, attrapper etc

Hvor man skønner at der er særlig grund til at få trafikanterne på primærvejen til at respektere en sekundærvej, kan det overvejes at placere genstande af en vis "truende" karakter langs sekundærvejen, for eksempel en lastbil-atrap i sekundærvejens rabat, tilsyneladende med retning mod primærvejen.

Sådanne overvejelser bør dog ske med hensyntagen til visuelle og andre æstetiske synspunkter – og må i givet fald gerne resultere i humoristisk udformning af den pågældende foranstaltning.

8. Tekniske hjælpemidler



8.1 Kombinerede tavler

Gennem en kombineret opsætning af hastighedsbegrænsningstavler og andre færdselstavler kan man dels give trafikanterne begge de pågældende budskaber på en gang, og dels fortælle trafikanterne om årsagen til at der på dette sted er indført hastighedsbegrænsning.

Hastighedsbegrænsningstavlen C 55 vil således kunne placeres sammen med en blandt mange advarselstavler. Se i øvrigt Vejregler for afmærkning med færdselstavler.

Vejregler for færdselstavler



Hastighedstavle og vejkrydstavle.



8.2 Dynamiske displays

Ved dynamisk skiltning forstås skiltning, som automatisk aktiveres eller skifter budskab afhængigt af trafikens hastighed, intensitet, sammensætning eller retning, eller af vejrligets skiften. Nogle eksempler kan være:

- Bilistens hastighed (fartviser)
- Hastighedsbegrænsningsskilte, der tændes når der køres for hurtigt
- Variabel hastighedsbegrænsning, bestemt ved en sammenvejning af de aktuelle forhold
- Varsling af kø
- Varsling af fodgængere på eller ved vejen
- Varsling af modkørende, der forbereder venstresving
- Automatisk nedsættelse af den skilte hastighed i tilfælde af tåge
- Forskellig information. Et engelsk eksempel: "Drivers not speeding: Yesterday 82%. Best record 85%"
- Eller henstillinger. Et eksempel: "Hvorfor kører du hurtigere en 70?" (efter skilte med hastighedsbegrænsning 70 km/t)

I øvrigt kan alle de nævnte dynamiske varslingskilte kombineres med (eller erstattes af) variable hastighedsbegrænsningsskilte.

Anvendelse af dynamiske displays skal godkendes af Vejdirektoratet.

8.3 Kørebaneafmærkning med 3D-virkning

Kørebaneafmærkning kan ved brug af maling i forskellige nuancer gives en markant skyggevirkning, hvorved den virker 3-dimensional og giver trafikanterne indtryk af at den er let hævet over kørebanelens niveau.

Virkemidlet kan principielt benyttes i forbindelse med al kørebaneafmærkning – idet forholdet til afmærkningsreglernes krav om brug af hvid farve dog skal afklares.

De hidtidige forsøg med 3D-afmærkning har drejet sig om midtliniemarkering, kantliniemarkering og hjøjtænder.

Effekten af kørebaneafmærkning med 3D-virkning må umiddelbart formodes at være en større tydelighed og dermed forøget opmærksomhed fra trafikanternes side.

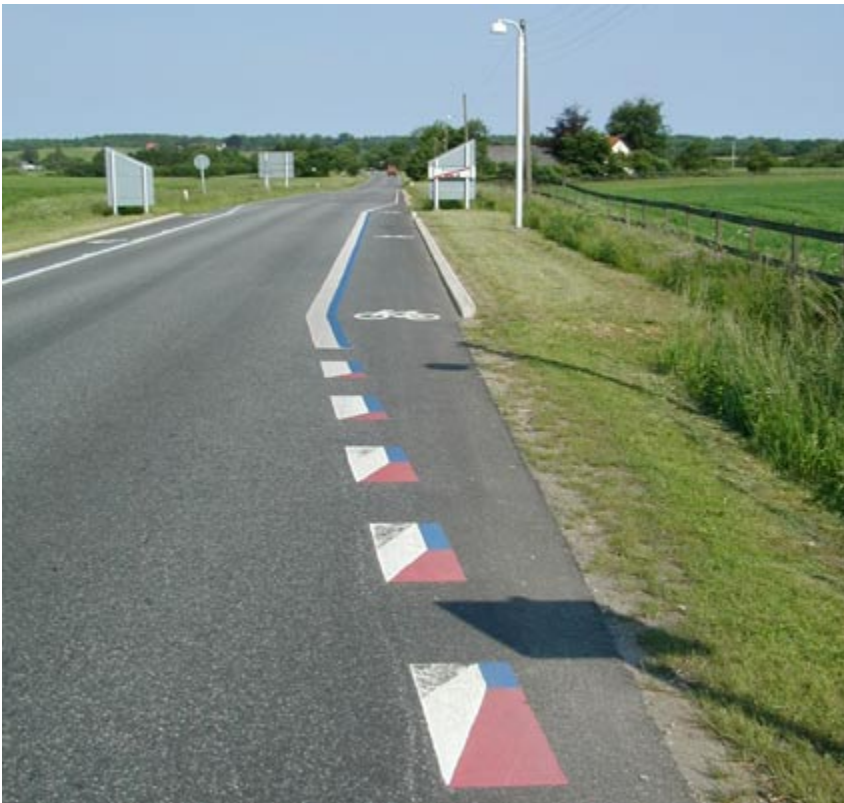
På længere sigt kan man måske frygte, at kørebaneafmærkningens virkning devalueres. Dels vil trafikanternes måske være mindre opmærksomme på kørebaneafmærkning uden 3D-virkning, dels kan også 3D-afmærkningens effekt måske blive mindre, efterhånden som trafikanterne vænner sig til den.

En sådan eventuel nedsættelse af virkningen vil blive forstærket af den nedslidning, som må forventes.

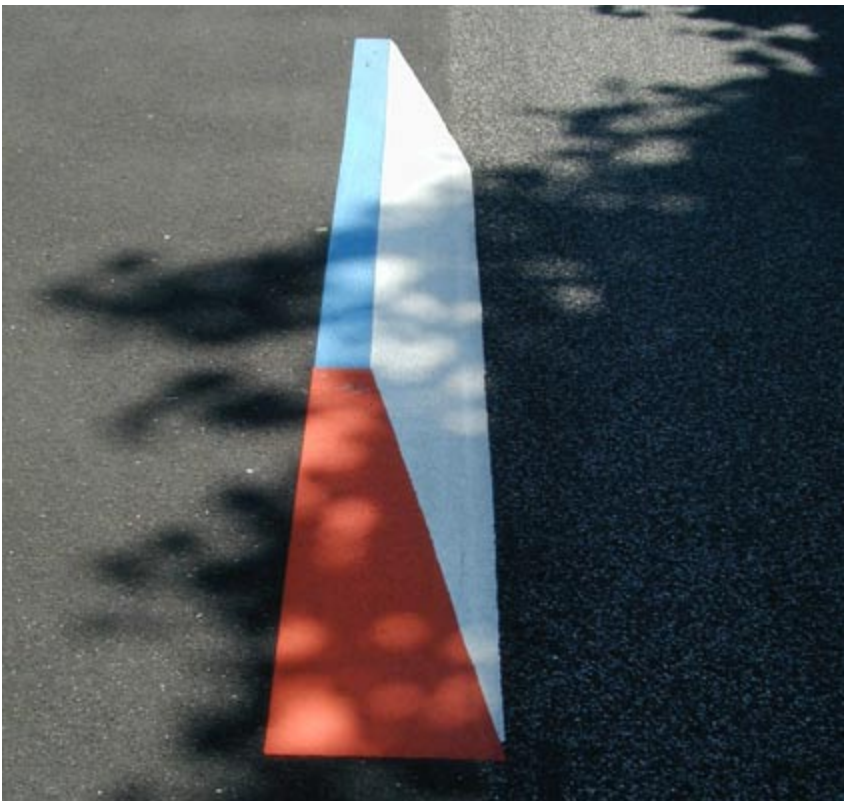
Anvendelse af 3D-kørebaneafmærkning skal godkendes af Trafikministeriet.



3D-midtliniemarkering.



3D-kantlinie.

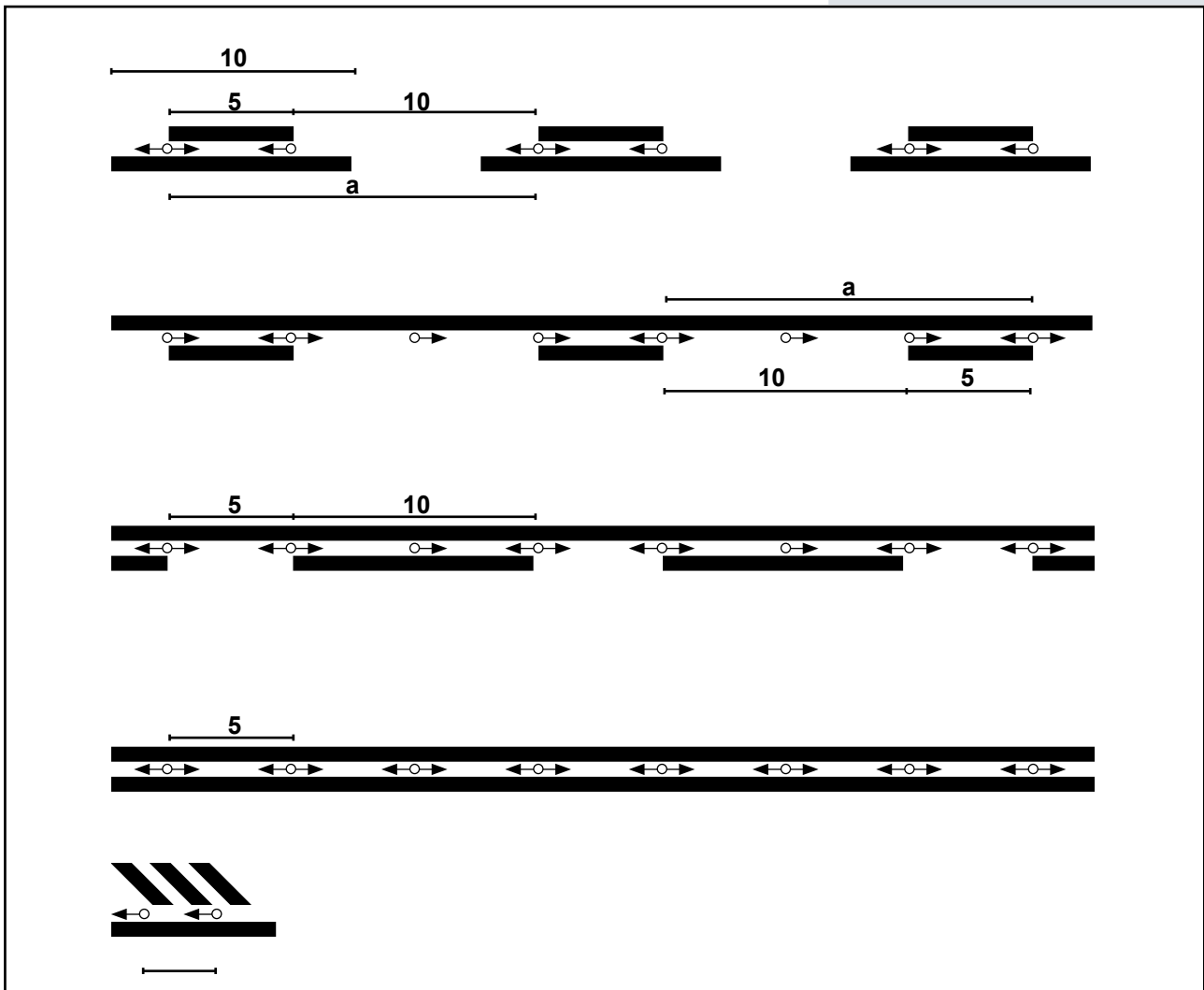


Detailje.

8.4 Reflektorer på kørebanen

Til at tydeliggøre afstribring om natten kan benyttes reflektorer nedlagt i eller ved siden af striberne.

Reflektorerne bør nedlægges efter et system, der svarer til de brudte henholdsvis ubrudte linier, disses længde mv.. Et muligt system fremgår af principskitzen til venstre.



Princip for placering af reflektorer.



Reflektor.

Lampe.

9. Intelligent hastighedstilpasning





9.1 Intelligent hastighedstilpasning

Informationsmodul.

Intelligent hastighedstilpasning udføres ved hjælp af et samspil mellem to systemer, som udfører henholdsvis

- registrering af gældende hastighedsgrænser og
- regulering af hastigheden

Registrering af gældende hastighedsgrænser kan ske på to måder. Én hvor køretøjets position bestemmes med GPS og sammenholdes med digitale kort med hastighedsgrænser. En anden som anvender sendere opstillet i vejkanten.

Regulering af hastigheden sker ved hjælp af et aggregat indbygget i bilen og kan foregå på tre forskellige måder:

Det lukkede system, som sikrer at den pågældende fartgrænse ikke kan overskrides, idet et yderligere tryk på speederen ikke vil have nogen virkning.

Det halvåbne system, som påfører speederen en modstand, når hastighedsgrænsen nås. Grænsen kan overskrides, men det kræver et større tryk på speederen, som det vil forekomme unaturligt at udøve i længere tid.

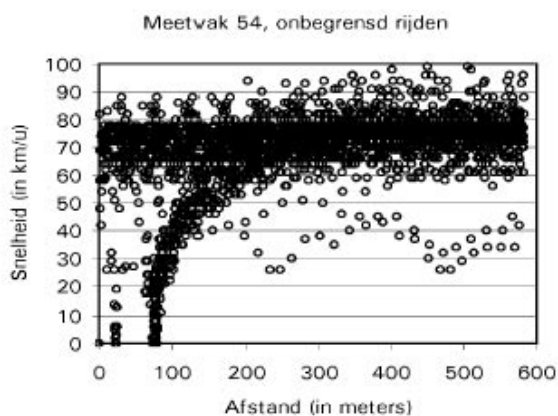
Det åbne system, som visuelt, ved lyd eller begge dele informerer chaufføren om, at hastighedsgrænsen er overskredet.

Der foreligger ikke effektstudier hvad angår sparede uheld. Virkningen hvad overholdelse af hastighedsbegrænsningen angår er derimod evident.

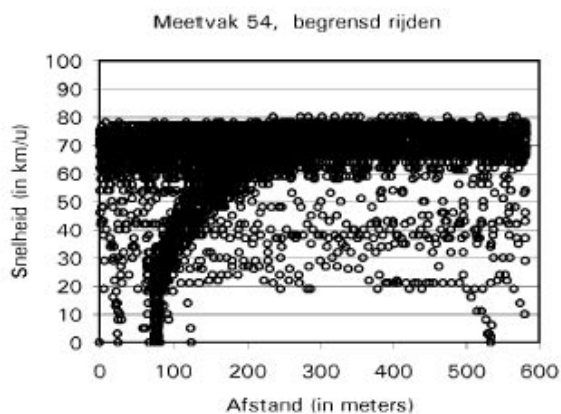
Gennemførelsen af sådanne systemer kræver en overordnet politisk stillingtagen, der igen forudsætter befolkningens accept. Denne accept må formodes at afhænge af, at der er god overensstemmelse mellem vejenes udseende og de hastighedsgrænser, der påtvinges trafikanterne.



80 km/h rural distributor road



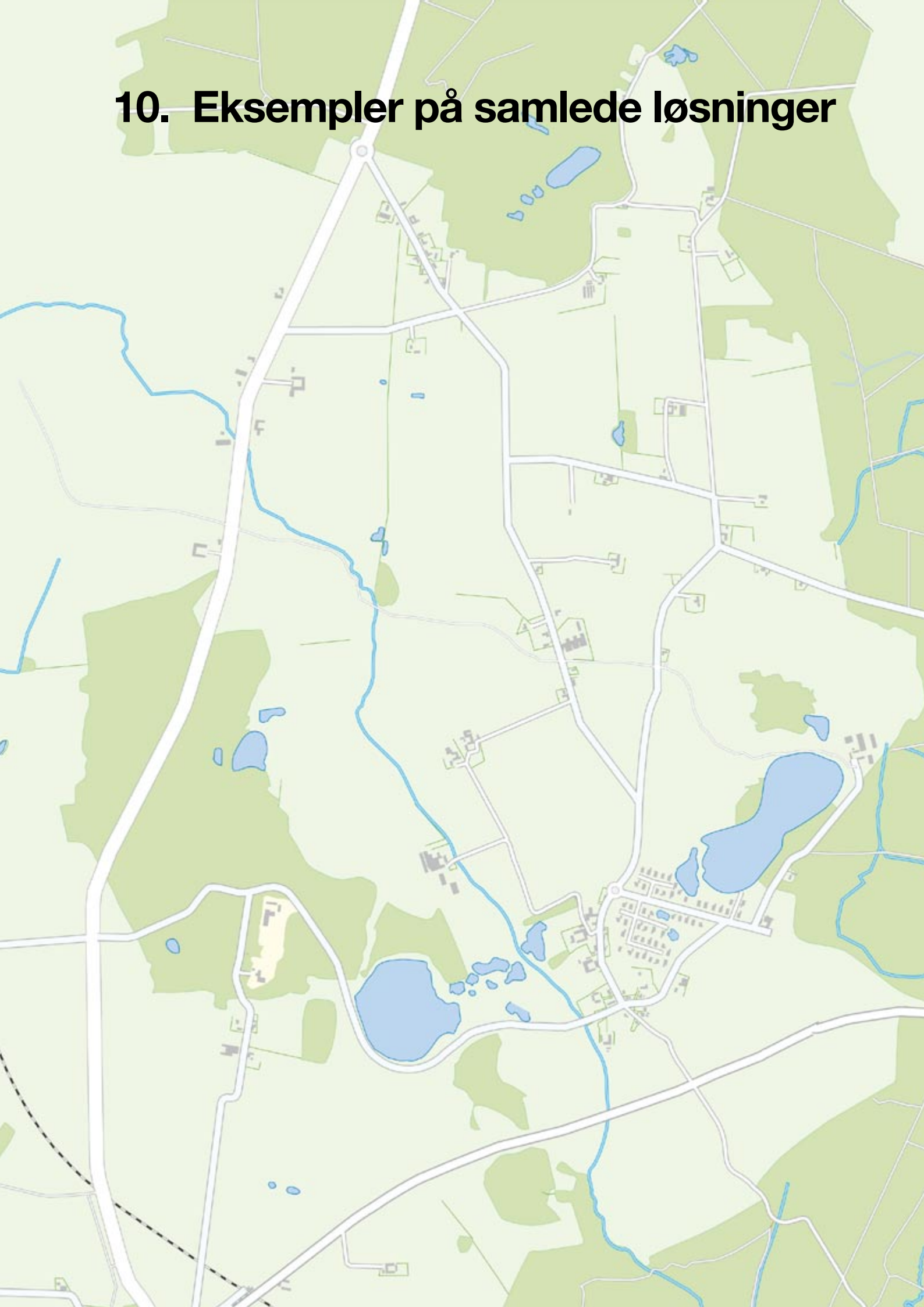
Speed pattern without ISA



Speed pattern with ISA

Graf over hastigheder før og efter indførelse af systemet.

10. Eksempler på samlede løsninger



10.1 Blide virkemidler

Dette eksempel (og eksemplerne 10.2 og 10.3) drejer sig om et tyndt befolket landområde med ganske små bysamfund, gennemskåret af enkelte gennemfartsveje.

Eksemplet beskriver anvendelse af blide virkemidler såsom tavleafmærkning, kørebaneafmærkning og beplantning.

I nødvendigt omfang vil disse midler kunne suppleres med fysiske foranstaltninger, dvs. egentlige fartdæmpere, som beskrevet i [afsnit 10.2](#), og/eller dynamisk skiltning som beskrevet i [afsnit 10.3](#).

Funktionel klassificering

Områdets veje er på normal vis inddelt i

- gennemfartsveje
- fordelingsveje
- lokalveje
- stier

Hastighedsklassificering

For trafikvejene (gennemfartsveje og fordelingsveje) fastlægges den ønskede hastighed til 80 km/t. Vejene søges inden for en rimelig økonomi udbygget til at dette er forsvarligt. I kurver, gennem vejkryds og hvor det i øvrigt skønnes nødvendigt reduceres hastigheden – i kurver jævnfør det samlede koncept beskrevet i [afsnit 4.5](#).

Lokalvejene indgår i hastighedszoner med hastighedsbegrænsning til 60 km/t. Gennem de små bydannelser i lokaltrafikområderne reduceres hastigheden yderligere til 40 km/t.

Tværfiler

På trafikvejene benyttes, afhængigt af trafikintensiteten

- 4 spor med kantstensbegrænset midterrabat
- 2+1 spor med kantstensbegrænset "midter"rabat
- 2 spor med et 1-1½ m bredt overkørbart midterareal med en ru belægning (nedtromlede lyse granitskærver)

Som køresporsbredder på 2-sporede veje vælges

- for ÅDT større end 5.000: 3,5 m
- for ÅDT mindre end 5.000: 3,25 m

Hvor der er cyklister på trafikveje, benyttes på "deres areal", dvs. kantbanen, rød asfalt.

Kantbanen forsøges givet en bredde på 1,5 m, men dette må ikke medføre reduktion af ovennævnte køresporsbredder.

I kurver anlægges kantstensbegrænset midterrabat.

De forholdsvis svagt befærdede lokalveje omdannes alle til 2-1-veje, f. eks med tværprofilelementerne

- 0,75 m eller 1,00 m kantbane
- 3,50 m eller 3,00 m kørespor
- 0,75 m eller 1,00 m kantbane

adskilt fra hinanden ved bred punkteret kantlinie. Det bemærkes at en bred kantbane smallere end 90 cm kræver dispensation fra Vejdirektoratet.

Vejkryds

Kryds mellem trafikveje indbyrdes udformes som

- 2-planskryds eller
- rundkørsler

Kryds mellem trafikveje og lokalveje udformes som

- rundkørsler (hvor der er fire vejgrene) og ellers
- T-kryds

Kryds mellem lokalveje indbyrdes udformes som

- minirundkørsler eller
- T-kryds

Tavleafmærkning

På trafikvejene nedsættes hastigheden hen imod rundkørsler trinvis til 50 km/t. Forud for T-kryds nedsættes hastigheden til 70 km/t hhv. 60 km/t, afhængigt af en vurdering af krydsets farlighed.

På lokalvejene afmærkes med 60 km/t-zonetavler i hastighedszonens periferi. Desuden skiltes der ved bygrænserne med 40 km/t.

Kørebaneafmærkning

Forud for rundkørsler afmærkes med B11 med rumlestribes.

Det samme gælder forud for lokalvejes udmunding i trafikveje i T-kryds.

Forud for lokalvejenes indkørsel i de små bysamfund etableres rumlestribes.

Beplantning

Forud for lokalvejenes indkørsel i de små bysamfund etableres rumlestribes. Der er sket en samlet planlægning af hele områdets beplantning. I den forbindelse har man taget hensyn til de omgivende landskaber, og egns karakteren er respekteret og understreget. Der anvendes kun træ- og buskarter, som er naturligt hjemmehørende i landskabet.

I ydersiden af kurver etableres blød beplantning (bærmispel, kornel)

I rundkørslers midterø og visse steder som baggrundsafmærkning plantes høje buskroser, og i forbindelse med en terrænbehandling også vedbend eller polygonum.

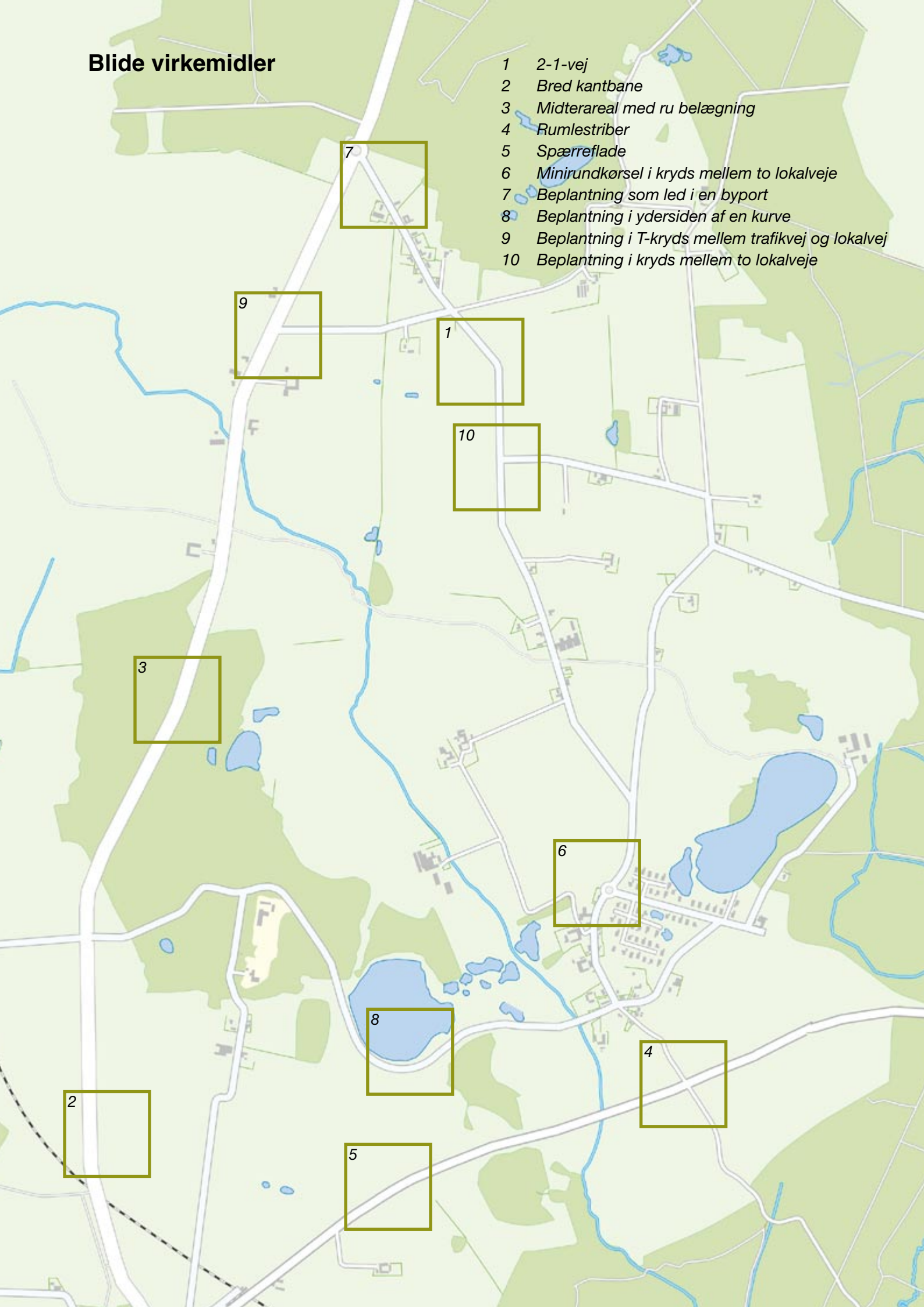
I T-kryds mellem trafikveje og lokalveje plantes generelt flerstammet røn over for sekundærvejen, og ligeledes i en tragtformet alle de sidste 40 m af sekundærvejens forløb hen imod primærvejen. Alléplantningen suppleres med større eller mindre buskroser.

I vejkrydsene inde i lokaltrafikområdet plantes eg, på en måde så krydsene markeres, uden at oversigtsforholdene forringes.

Bygrænserne markeres med enkeltstammet lind (hvor afstandskravene hertil kan overholdes) eller flerstammet røn, eventuelt suppleret med hækplantning af avnbøg.

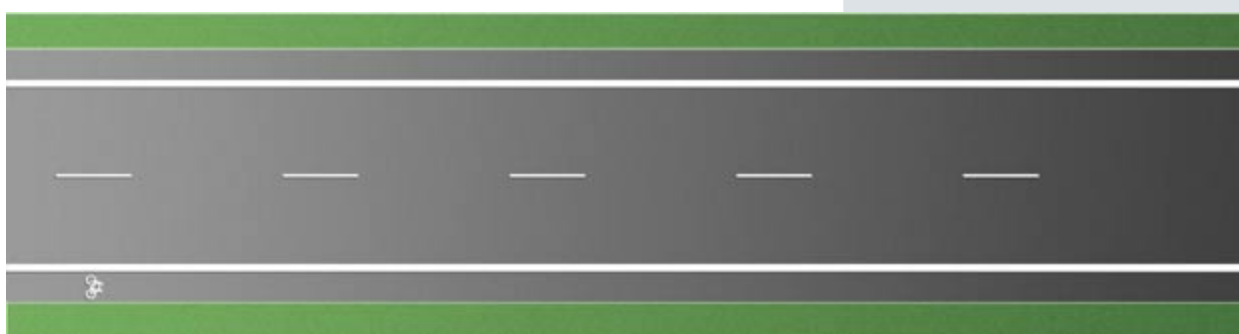
Blide virkemidler

- 1 2-1-vej
- 2 Bred kantbane
- 3 Midterareal med ru belægning
- 4 Rumlestriber
- 5 Spærreflade
- 6 Minirundkørsel i kryds mellem to lokalveje
- 7 Beplantning som led i en byport
- 8 Beplantning i ydersiden af en kurve
- 9 Beplantning i T-kryds mellem trafikvej og lokalvej
- 10 Beplantning i kryds mellem to lokalveje





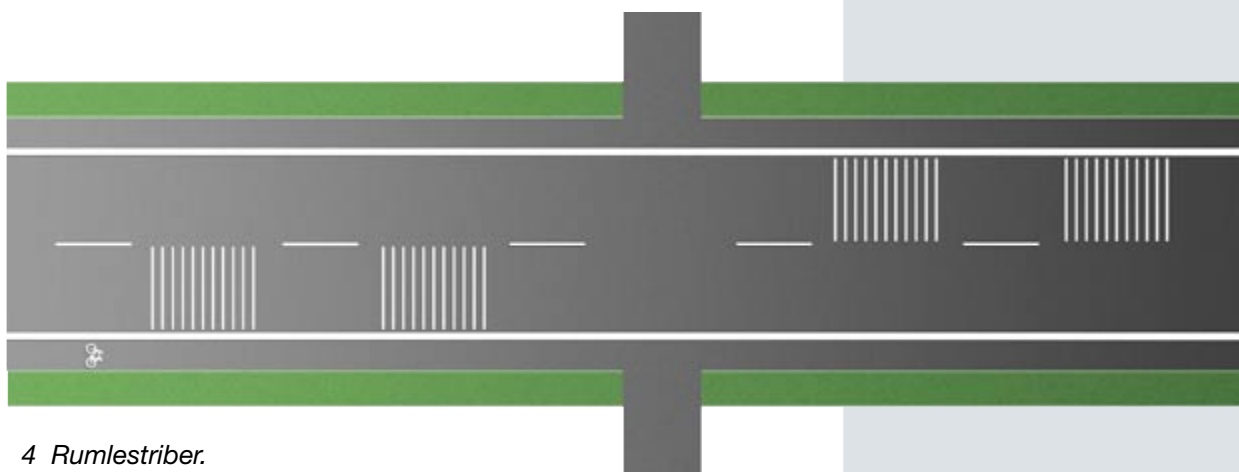
1 2-1-vej.



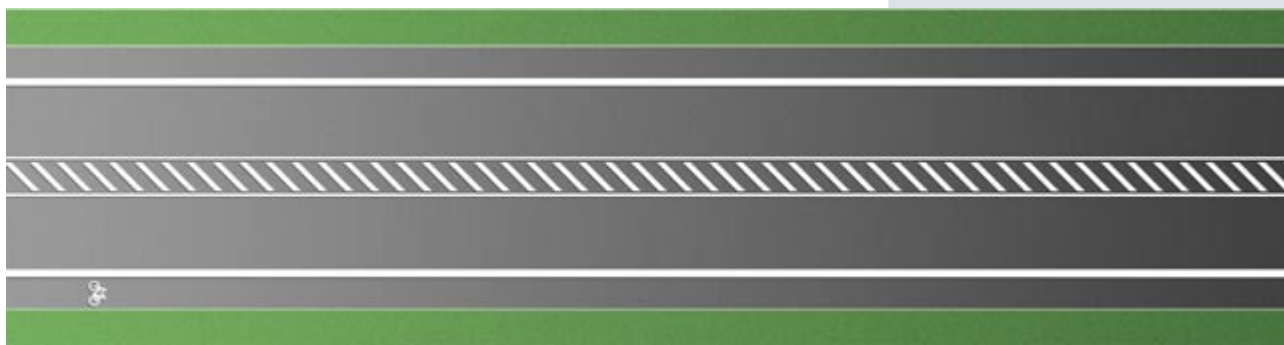
2 Bred kantbane.



3 Midterareal med ru belægning.



4 Rumlestriber.



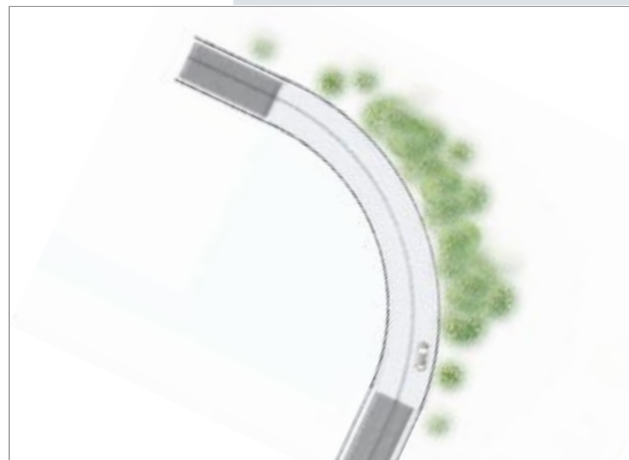
5 Spærreflade.



6 Minirundkørsel i kryds mellem to lokalveje.



7 Beplantning som led i en byport.



8 Beplantning i ydersiden af en kurve.



9 Beplantning i T-kryds mellem trafikvej og lokalvej.



10 Beplantning i kryds mellem to lokalveje.

10.2 Fysiske virkemidler

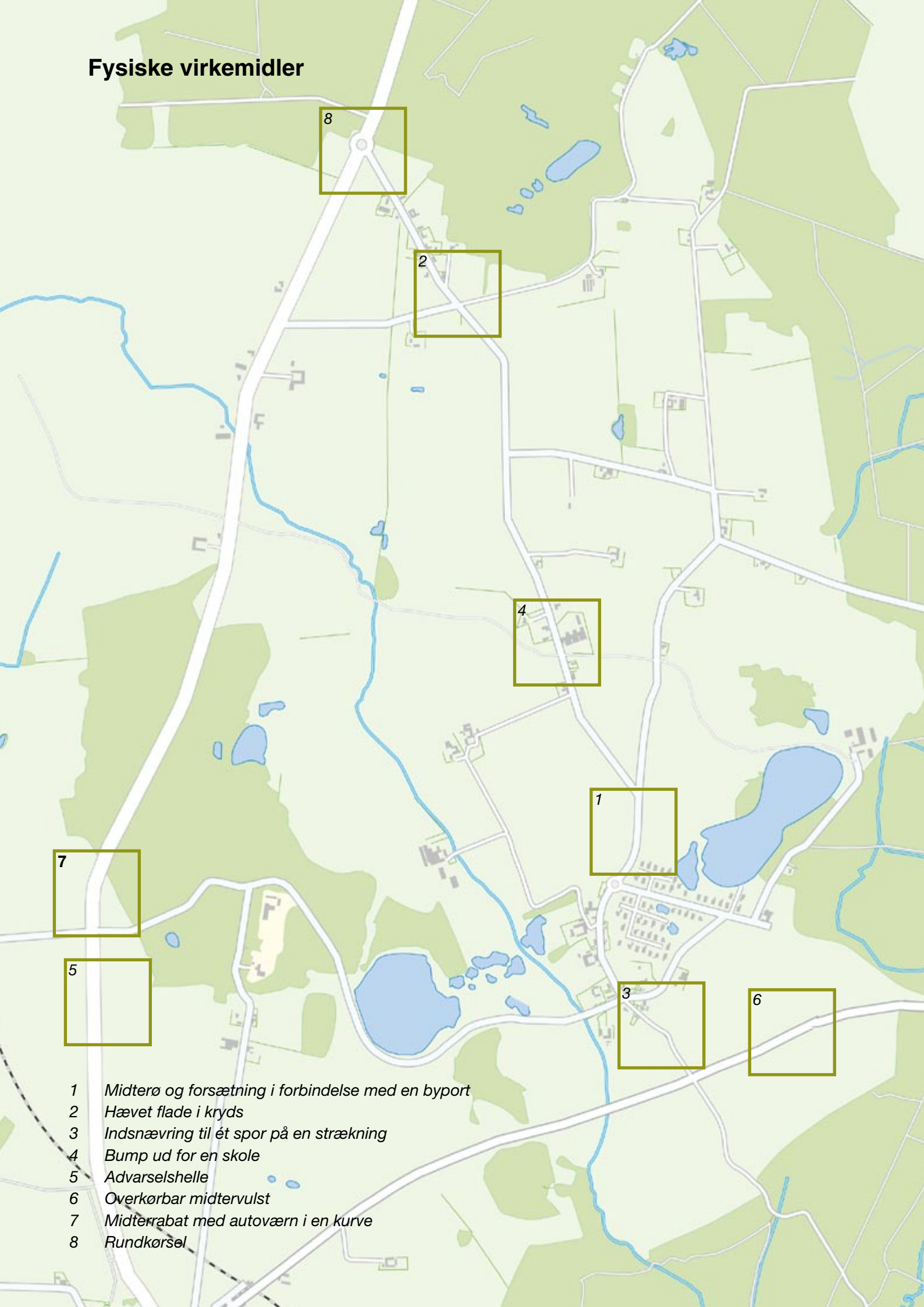
Dette eksempel beskriver for det samme landområde som 10.1 og 10.3 brugen af fysiske virkemidler, dvs. egentlige fartdæmpere såsom forvarslinger, porte, bump, hævede flader, forsætninger, indsnævring og rundkørsler, samt kombinationer heraf.

Fartdæmperne vil normalt blive brugt sammen med en række af de blide virkemidler, som er beskrevet i [afsnit 10.1](#), og kan desuden i nødvendigt omfang suppleres med dynamisk skiltning som omtalt i [afsnit 10.3](#).

På planen over området er vist placeringen af

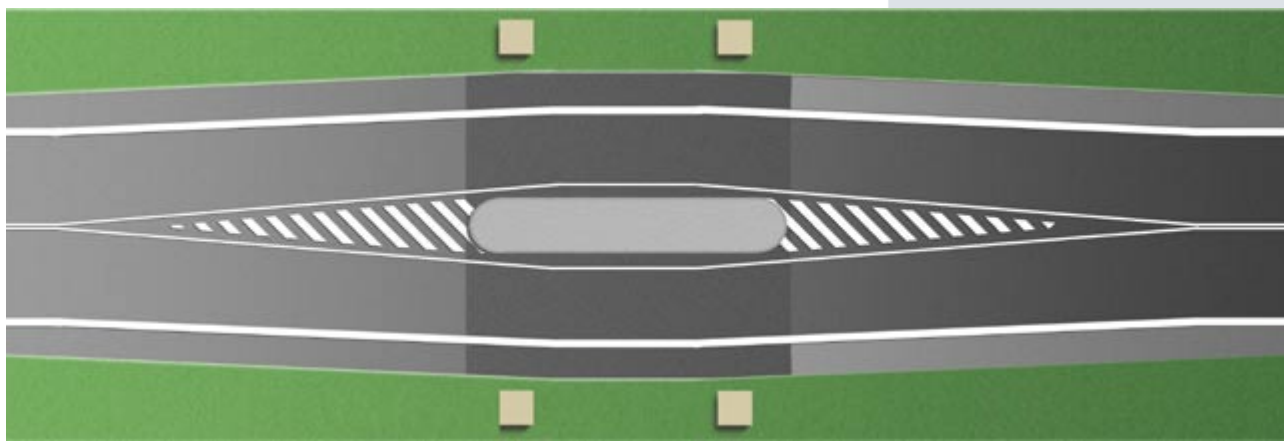
- en forsætning og indsnævring ved en byport
- en hævet flade i et kryds
- en indsnævring på en strækning
- et bump på en strækning, ud for en skole
- advarselsheller på en strækning
- en overkørbar midtervulst på en strækning
- en midterrabat med autoværn i en kurve
- en rundkørsel

Fysiske virkemidler

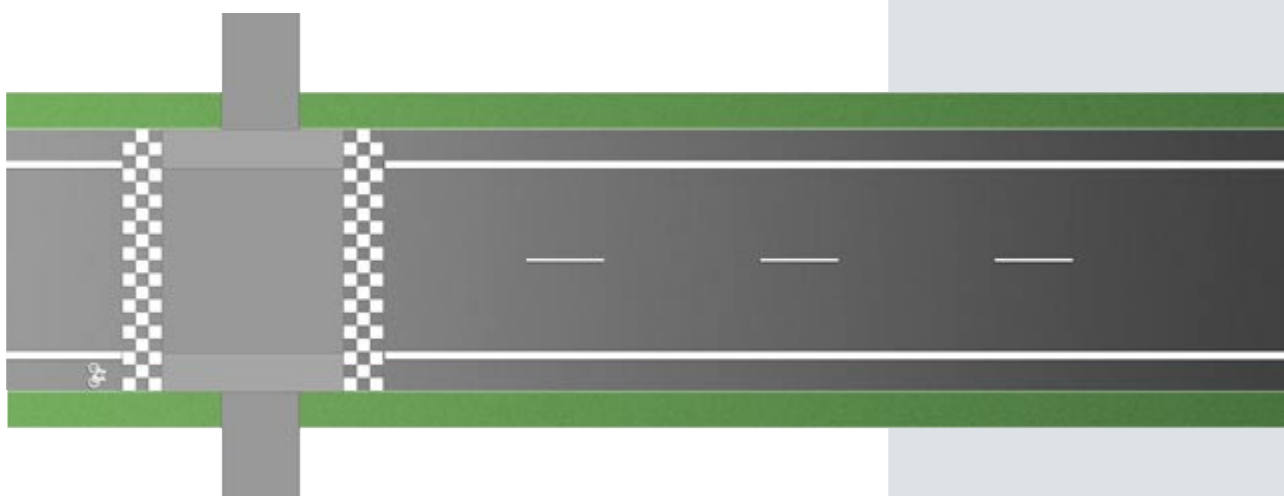


- 1 Midterø og forsætning i forbindelse med en byport
- 2 Hævet flade i kryds
- 3 Indsnævring til ét spor på en strækning
- 4 Bump ud for en skole
- 5 Advarselshelle
- 6 Overkøbar midtervulst
- 7 Midterrabat med autoværn i en kurve
- 8 Rundkørsel

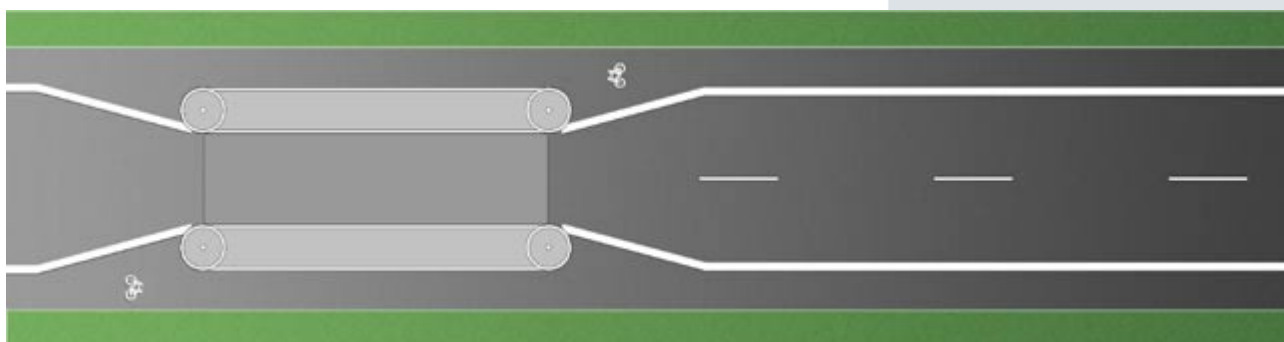
Fysiske virkemidler



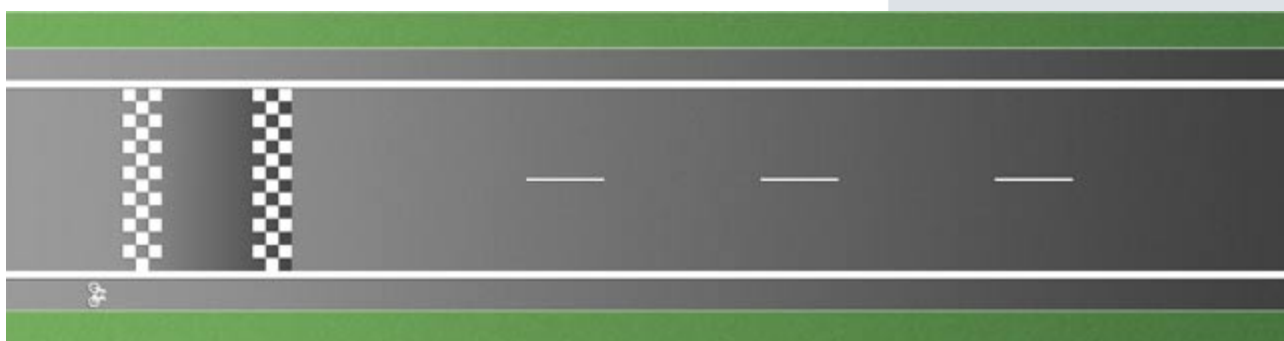
1 Midterø og forsætning i forbindelse med en byport.



2 Hævet flade i kryds.

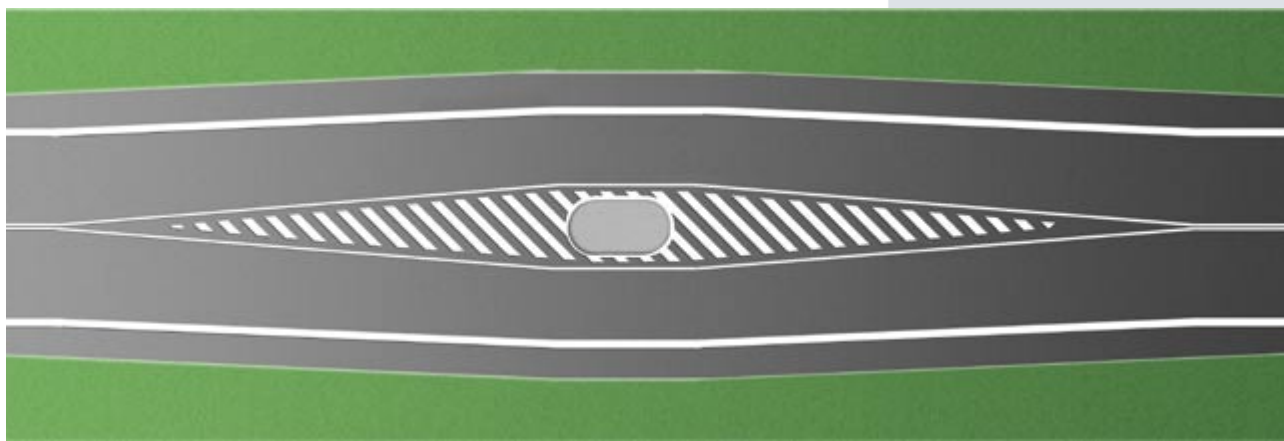


3 Indsnævring til ét spor på en strækning.

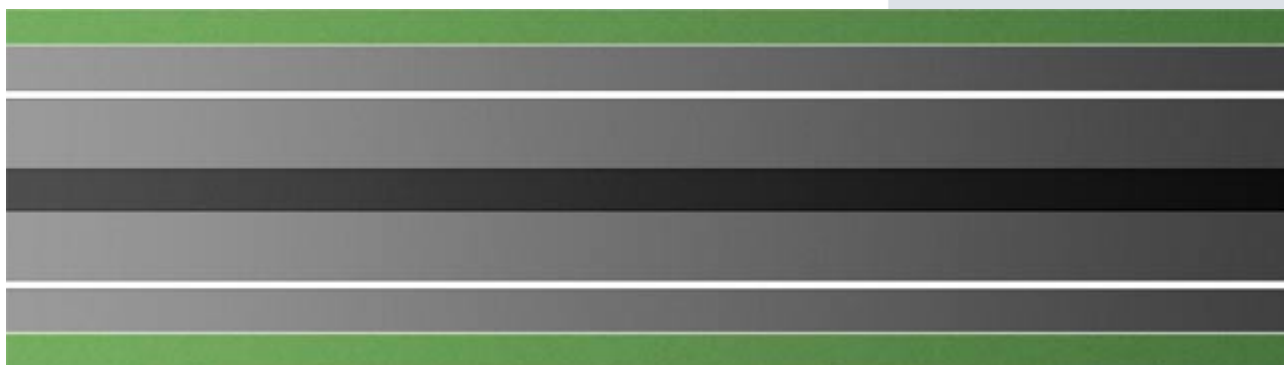


4 Bump ud for en skole.

10.1 Fysiske virkemidler



5 Advarselshelle.



6 Overkørbar midtervulst.



7 Midterrabat med autoværn i en kurve.



8 Rundkørsel.

10.3 Variabel og dynamisk skiltning

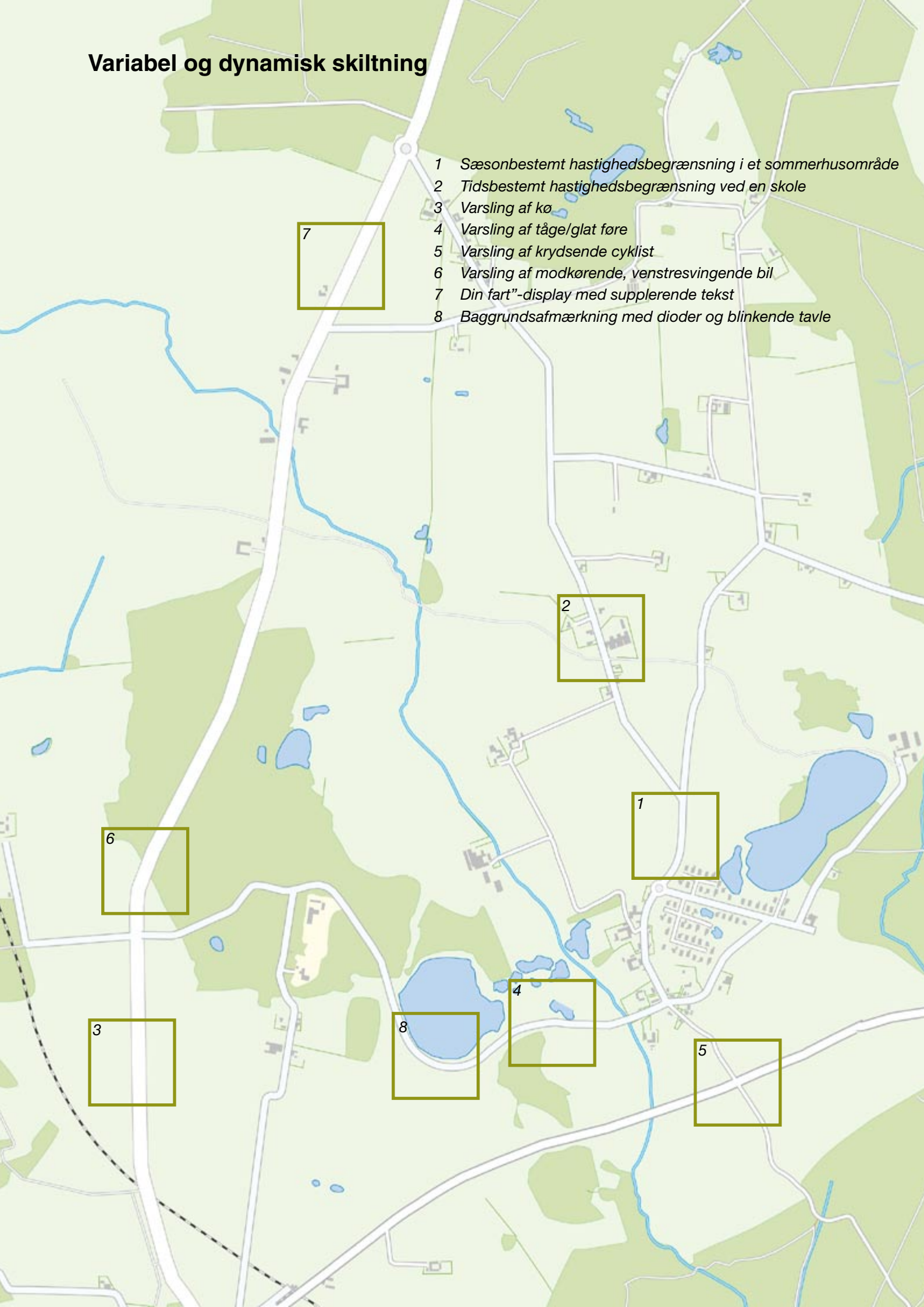
Dynamisk skiltning vil normalt blive brugt som støtte for de blide midler, som er omtalt i [afsnit 10.1](#), eller som supplement til de fysiske foranstaltninger, som er beskrevet i [afsnit 10.2](#) – og i et landområde som det viste vil antallet af variable skilte være begrænset.

På planen over området er vist placeringen af

- fartbegrænsningsskilte, der i et sommerhusområde skifter mellem 30 km/t i højsæsonen og 50 km/t uden for denne
- fartbegrænsningsskilt, der ved en skole skifte mellem 30 km/t i det tidsrum, hvor der er cykel- og fodgængertrafik til og fra skolen, og ingen visning uden for dette tidsrum
- varsling af kø
- varsling af tåge/isglatte vejbaner
- varsling af krydsende cyklist
- varsling af venstresvingende bil
- din fart-display
- baggrundsafmærkning med dioder og dynamisk tavle

Variabel og dynamisk skiltning

- 1 Sæsonbestemt hastighedsbegrænsning i et sommerhusområde
- 2 Tidsbestemt hastighedsbegrænsning ved en skole
- 3 Varsling af kø
- 4 Varsling af tåge/glat føre
- 5 Varsling af krydsende cyklist
- 6 Varsling af modkørende, venstresvingende bil
- 7 "Din fart"-display med supplerende tekst
- 8 Baggrundsafmærkning med dioder og blinkende tavle



Variabel og dynamisk skiltning



1 Sæsonbestemt hastighedsbegrænsning i et sommerhusområde.



2 Tidsbestemt hastighedsbegrænsning ved en skole.



3 Varsling af kø.



4 Varsling af tåge og glat føre.

Variabel og dynamisk skiltning



5 Varsling af krydsende cyklist.



6 Varsling af modkørende, venstresvingende bil - 2 alt. udformninger.



7 Din fart"-display.



8 Baggrundsafmærkning med dioder og dynamisk tavle.

BILAG

Trafikanterers Hastighedsadfærd

- grundlæggende principper

Trafikanternes hastighedsadfærd – grundlæggende principper

Trafikanternes adfærd i trafikken bestemmes i meget høj grad af den information de modtager fra det omliggende trafikmiljø. Det er vigtigt, at vejene udformes på en sådan måde, at trafikanterne kan komme sikkert, trygt og behageligt frem til bestemmelsesstederne. En forudsætning for at kunne gøre det er at vide noget om, hvordan vi som mennesker oplever verdenen omkring os.

For bedre at kunne forstå, hvorfor vi handler, som vi gør i trafikken, behøver vi som udgangspunkt en tankemodell eller en forståelsesramme.

Det naturvidenskabelige verdensbillede

De forklaringer vi i dag ofte møder på vores adfærd og oplevelser er baseret på et naturvidenskabeligt verdensbillede som voksede frem i 1600-tallet med fysikkens og naturlovenes gennembrud. Dette tekniske verdensbillede kan vi bruge til at beskrive og forstå naturkræfter, masse, afstande, hastighed osv. Vi kan beskrive de fysiske kørselsdynamiske forhold i trafikken som f.eks. de fysiske bremselængder, friktioner, sideaccelerationer, sigtlængder m.v. Men det giver os ikke et tilstrækkeligt godt begrebsværktøj til at forstå videnskaben om vores adfærd og oplevelser. Det kan illustreres ved at relatere "den tekniske tankemodell" (se figur 1) til nogle udvalgte eksempler fra trafikken.

Tankemodellen ser sådan ud:

$$A+B1 = C1$$

$$A+B2 = C2$$

$$B2>B1$$

Det forventede (indlysende) resultat : $C2>C1$

Det empiriske (uforklarlige) resultat : $C1>C2$

figur 1: den tekniske tankemodell

Når vi udvikler bilen, så den får bedre køreegenskaber, drager vi straks den (indlysende) konklusion at risikoen for at komme i uheld bliver mindre. (Argumenterne høres ofte i den trafikpolitiske debat.). Men der er mange eksempler på, at undersøgelser, der er udført med det formål at få bekræftet en trafikikkerhedsmæssig forbedring, i stedet har vist det modsatte resultat. Et eksempel er de metodisk veludførte vurderinger af ABS-bremser, der har vist, at ulykkesrisikoen sammenlignet med de konventionelle bremsere i stedet for øges.

Et andet eksempel er, at vi (indlysende) forventer, at vi bliver bedre til at klare de vanskelige situationer i trafikken efter at have fået køreundervisning og at ulykkesrisikoen derfor mindskes. Men velgennemførte undersøgelser kan dokumentere, at særlig køreundervisning i nogle tilfælde kan føre til det stik modsatte. Det har således været tilfældet i forbindelse med særlig køreuddannelse til motorcyklister og kørekortsaspiranter samt grupper af redningsmandskab.

Et nyt adfærdsorienteret verdensbillede

Med J.J. Gibson's nye teorier i starten af 1900-tallet udvikles et nyt adfærdsorienteret verdensbillede som supplement til det teknisk naturvidenskabelige verdensbillede.

Hans teori bygger på en videreudvikling af Darwins grundide om "survival of the fittest" - altså at det er de stærkeste, der overlever i menneskets økologiske niche. Det helt grundlæggende motiv i menneskers adfærd er overlevelse. Som mennesker kan vi med øjet opfatte lys og fokusere reflekteret lys. Lyset indeholder nødvendige informationer, der gør at vi kan se. Et godt øje giver derfor bedre muligheder for at overleve. Vore sanser og hjerne er udviklet i et samspil med omgivelserne.

Gibson gjorde op med den gamle opfattelse af, at øjet fungerer som et kamera og hjernen som en dataprocessor. Gibson's teori indebærer, at al optisk information om vore omgivelser ligger indbygget i det mønster, som skabes af det reflekterende lys øjnene modtager. Vores effektive "øje-hjerne"-system registrerer og aflæser direkte og lynhurtigt informationen i lyset fra omgivelserne. Jo rigere informationen er, jo hurtigere går det. Vi processer og tolker kun, hvis informationen fra omgivelserne er utilstrækkelige.

Alle vore sanser spiller sammen og derigennem får vi en umiddelbar helhedsoplevelse af omgivelserne.

En anden grundtanke hos Gibson er, at mennesket hele tiden forsøger at være rationel. Det indebærer at vi prøver at nå vore mål med mindst mulig anstrengelse (omkostning) og med størst mulig velbefindende (nytte).

Brugen af J.J. Gibson's nye tanker og teorier kan blive de første skridt på vejen til en bedre forståelse af, hvordan vi som mennesker generelt bevæger os i omverdenen og specielt hvordan vi opfører os i trafikken. Derfor bruges J.J. Gibson som en vigtig kilde af vor tids trafikpsykologer.

Når vi ser, får vi straks en umiddelbar oplevelse

Når vi færdes i trafikmiljøet registrerer vi den information, som ligger derude i det tredimensionale rum og vi får straks en umiddelbar oplevelse på det ubevidste plan. Vi processer ikke, med mindre informationen opleves som utilstrækkelig. Streger opfattes umiddelbart og bliver til perspektiv. Genstande, der er tæt på os, opleves som større end de, der er længere væk – også selv om de ikke er det – og det giver os en umiddelbar opfattelse af afstand.

Når vi færdes som bilister er synssansen den vigtigste, bl.a. fordi vi lukker af for andre sanseindtryk, som f.eks. lyd og lugt. Derfor er det vigtigt, at den visuelle udformning af vejmiljøet udføres med den største omhu.

Bevægelse og hastighedsoplevelse (Hastighedsperception)

Oplevelsen af egen kørehastighed er først og fremmest bestemt af bevægelsen i forhold til omgivelserne. Derfor vil to bilister, der vinkelret nærmer sig det samme kryds med samme hastighed, opleve de to biler som "stillestående" i forhold til hinanden.

Når man bevæger sig fremad med blikket rettet i kørselsretningen, vil billedet af det optiske fokuspunkt være i ro på nethinden, mens afbildningen af alle andre genstande i synsfeltet vil bevæge sig ud fra dette punkt samtidig med, at størrelsen af dem vokser, efterhånden som de kommer nærmere. Jo større hastigheden er, jo hurtigere er denne ekspansionsbevægelse. Det kaldes for optisk ekspansion. Vi kender det fra trafiksituationen hvor en forankørende bil bremses ned.

Billedet af bilen vil vokse på nethinden hos den bagvedkørende trafikant. Denne hastighedsoplevelse er vigtig for vores tilpasning af afstand og for vurdering af hastigheden hos modkørende trafikanter.

Når vi bevæger os, opleves hastigheden større i forhold til de genstande, som er tæt på os, mens genstande langt ude i horisonten synes at stå stille eller bevæge sig meget langsomt. Den relative bevægelse i forhold til nære og fjerne objekter kaldes "bevægelsesparallaxse". Det er det, der gør, at påkørselsvenlig beplantning langs med vejene i åbent land kan medvirke til at skabe en stærkere relativ bevægelse i forhold til fjernere genstande og dermed påvirke hastighedsoplevelsen. Tilsvarende kan markeringer af indsnævret kørefelt og smalle gaderum påvirke oplevelsen af hastighed i byerne.

Teksturen – d.v.s. strukturen for objekterne og sammensætningen - har også betydning for hastighedsoplevelsen. Kører man eksempelvis forbi en række træer, der står med korte mellemrum vil ændringerne i lysindfaldet give en "flimmereffekt", der kan være mere eller mindre intens for hastighedsoplevelsen.

Trafikanter valg af hastighed er således stærkt påvirket af den visuelle oplevelse af det omgivende trafikmiljø. Men hastighedervalget afhænger også af den oplevede fare, oplevelse af mental belastning, fysisk ubehag (f.eks. i form af vibrationer og støj), uspecificeret ubehag og vane (en ubevidst hastighedstilpasning).

En ubevidst hastighedstilpasning kendes også under betegnelsen "Speed generalization". Det kommer fra USA, hvor man i forbindelse med øget fartgrænse og deraf følgende øget hastighedsniveau for visse dele af vejnettet samtidig kunne konstatere en generel stigning i hastighederne på det omkringliggende vejnet. En anden form som mange af os har oplevet er den gradvise tilvænnning og tilpasning til et højere hastighedsniveau, når man kører fra Danmark og ned gennem Tyskland på motorvejsnettet, hvor det generelle hastighedsniveau er højere end på det danske motorvejsnet.

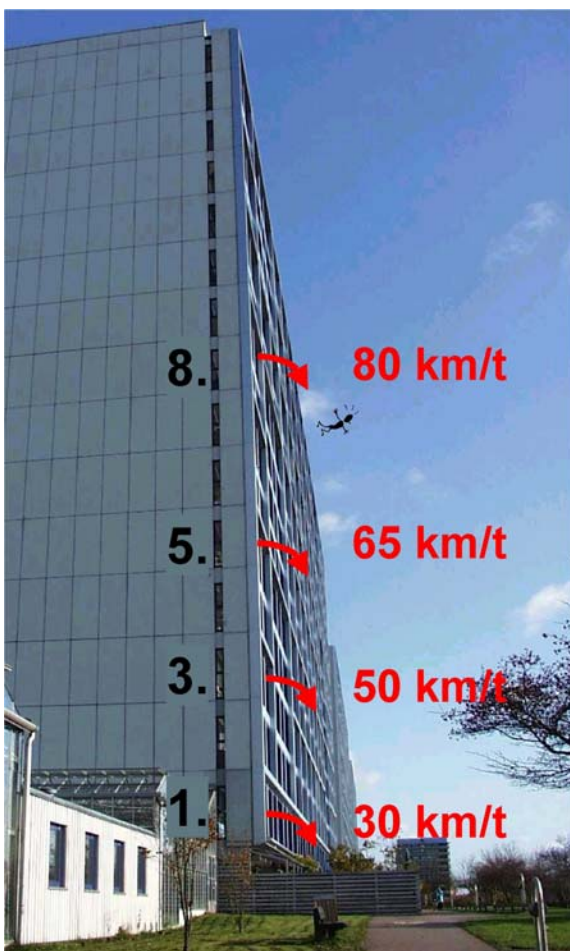
Flere undersøgelser har påvist, at der er en klar generel tendens til at bilister undervurderer egen hastighed. Noget tyder på, at denne underestimering er størst ved de lave hastigheder. Det kan delvist skyldes, at støj og vibration (akustisk information) bidrager til en forstærket hastighedsoplevelse ved høje hastigheder. Ved design af nye moderne biler gør man meget for at nedbringe støjen og spørgsmålet er, om det fører til en øget undervurdering af egen hastighed.

Ud fra den viden vi i dag har om måden, hvorpå vi oplever hastighed, må det formodes at både hastighedervalget og graden af underestimering af egen kørehastighed kan påvirkes ved brug af visuelle forhold ved vejudformningen og vejens omgivelser samt akustiske informationer.

Højde kontra hastighed

Vi har en naturlig respekt for højde. Derfor er vi helt spontant meget forsigtige, når vi befinder os på kanten af stejle skrånninger og lignende. Vi har ikke samme respekt for at miste vejgrebet, når vi kører bil – f.eks. hvis det er glat føre. Vi oplever en passende hastighed ud fra vejens geometri og

ser ikke altid den fare der ligger i at kunne miste vejgrebet. Hvorfor ? ----- Gabriel Helmers (1) giver denne mulige forklaring med udgangspunkt i J.J. Gibson's teori om vores økologiske niche: Det har altid været farligt for os at færdes i højderne med risiko for at falde ned – men det er først i nyere tid vi har haft mulighed for at færdes på jordoverfladen med hastigheder der indebærer risiko mod vores overlevelse. Tilmed kan det være en mulig forklaring, at det visuelle "flow", vi oplever når vi færdes på en sti i skoven (urskoven i vores økologiske niche) ikke opleves mindre kompliceret af vores "øje-hjerne"-system end det vi oplever, når vi i dag færdes i bil på en landevej med normal hastighed. Situationen er opskaleret, men er visuelt den samme. Det vi ikke har lært os at håndtere i vores økologiske niche er en korrekt oplevet størrelse af den bevægelsesenergi, som vi skal kunne håndtere som bilist ved normale hastigheder i tilfælde af at vi mister kontrollen over køretøjet.



Figur 2: Vi har en naturlig respekt for højde –men ikke samme fornemmelse for hastighed.

Trafikanterne fremskriver sin kommende oplevelse i trafikken

Når vi færdes i trafikken, fremskriver vi vores kommende oplevelse ud fra forventninger, der bygger på vores erfaringer. Når vi for eksempel ser, at en fodgænger krydser vejen, har vi en forventning om, at fodgængerens fortsætter over vejen. Det har vi set så mange gange før, og derfor forventer vi, at fodgængerens fortsætter over vejen. Vi har helt ubevidst opbygget et "erfaringskema" vi har med os og bruger, når vi færdes og oplever trafikmiljøet omkring os.

Vi forventer at vejen er uændret – at den er som den hele tiden har været – og det færdes vi efter så langt vi overhovedet kan. Derfor er vi ikke altid opmærksomme på ændringer. I visse tilfælde kan forventningerne være så stærke, at vi ikke ser det, der ligger lige foran os. Derfor er det f.eks. vigtigt, at man er omhyggelig med afmærkning af vejarbejde, så trafikanterne i god tid kan indstille sig på at vejen måske ikke ser ud helt som man ellers ville forvente.

Når vi kører på en vej for første gang, er vi nysgerrige og opmærksomme. Jo flere gange vi kører på den jo bedre kommer vi til at kende den - vi får den programmeret ind i hukommelsen – og vi ved efterhånden ret præcis, hvordan vi skal køre og tilpasse hastigheden efter vejens forskellige afsnit. Kørslen bliver mere eller mindre "automatisk" – vi kører på "autopiloten" og vi læser ikke længere vejens form og fremtræden på samme opmærksomme måde, som første gang vi var der. Vi har i vores økologiske niche tillært os, at verden omkring os ikke forandres specielt hurtigt, men tværtimod forekommer ret stabil. Det er derfor helt rationelt for os som udgangspunkt at forvente, at vejen ser ud præcis på samme måde, som sidst vi var der. Det kan ind imellem føre til nogle u hensigtsmæssige overraskelser, når vejen skal ombygges, og trafikanterne opdager ændringen for sent. I den sammenhæng er det vigtigt, at vejingeniøren er opmærksom på det forhold og sørger for at vejen, et stykke før selve ombygningen, fremtræder med et nyt udseende, så trafikanterne når at koble "autopiloten" fra.

Mental belastning

Mental belastning kan ikke måles direkte, men det kan registreres ved indikatorer som puls, elektrisk modstand i huden, muskelspændinger m.v.

Den mentale belastning for bilisten må hverken være for lille eller for stor. En høj mental belastning kan medføre, at man nedsætter hastigheden som en slags kompensation. Mental underernæring kan omvendt medføre, at bilisten øger hastigheden.

Opmærksomheden skal vækkes

Bilisten skal opleve at vejen er afvekslende og interessant. Hvis vejen er ensformig og dermed opleves som kedelig – eksempelvis en vej gennem en tunnel, en lang vej gennem en skov eller et "dige" omgivet af høje støjvolde – vil bilisten være tilbøjelig til at øge hastigheden for at bryde monotonien.

På samme måde kan en meget lige og plan vej med lang sigt til alle sider virke kedelig og fremprovokere en højere fart. Situationen vil ofte indebære en lav mental belastning, hvor bilisten har tendens til at fokusere på et fjernt punkt i horisonten, hvor vejen "forsvinder", og øge hastigheden for - så hurtigt som muligt - at nå derud. Man kan sige, at bilisten i den situation har slået "autopiloten" til. For at bryde monotonien – så "autopiloten" kobles fra - skal trafikantens opmærksomhed vækkes.

Mennesket er udstyret med en naturlig nysgerrighed, et behov for at undersøge de nærmeste omgivelser. Vores "orienteringsrespons" – at se os omkring, når vi kommer ind i et nyt rum – sker helt automatisk og ubevidst. Vores opmærksomhed kan relateres direkte til vores behov for kontrol.

Vi skal vide, hvor vi er, hvordan omgivelserne ser ud, og hvad der sker omkring os. Det er først, når vi stilles overfor et valg eller et krav om tilpasning i et miljø eller en ny situation, vi ikke umiddelbart genkender (fordi vore forventninger ikke umiddelbart opfyldes) at bevidstheden kobles ind. Et varierende og interessant vejforløb stimulerer hjernen, også selv om bilisten tænker

på noget andet eller samtaler med en passager. Stimulering af hjernen gør, at bilistens opmærksomhed er vakt.

Vejen bør derfor bestå af en serie afgrænsede vejrum med begrænset sigtlængde. Ved at begrænse sigtlængden i vejrummet og lukke nye vejrum op, kan trafikantens opmærksomhed vækkes.

Oversigtslængden for de enkelte vejrum må tilpasses niveauet for den ønskede hastighed, hvilket indebærer, at der ved lave hastigheder skal være korte vejrum og ved høje hastigheder længere vejrum. Stopsigt skal dog altid være til stede. På den måde tilbydes bilisten en behagelig rytme.

(G. Helmers). Når bilisten kører ind i et nyt vejrum, orienterer han sig i det nye rum – både med hensyn til selve vejen og medtrafikanterne og vejens omgivelser med bebyggelse og landskab. Når bilisten nærmer sig vejens sigtminimum ved vejrummets afslutning, fokuserer bilisten på vejen for at have fuld kontrol over situationen. Når bilisten kommer ind i det næste vejrum og udsigten åbner sig igen, gentages mønstret. De forskellige vejrum med de forskellige udsigter indebærer desuden, at bilisten som kender vejen, hele tiden ved præcist hvor han befinder sig. For bilisten der er i nye omgivelser indebærer det, at han hurtigt lærer vejen at kende.

Der findes i dag ikke belæg for at angive præcise længder for de skiftende vejrum, men det forhindrer ikke at gøre brug af princippet ved planlægning og design af vejnettet både i byer og i åbent land. Et konkret eksempel kan være, at vejrummet skifter karakter efter en rundkørsel.

Det handler om at skabe veje med tilpas variation, så trafikmiljøet og vejens omgivelser virker stimulerende på trafikanternes nysgerrighed og opmærksomhed – men samtidig undgå uventede overraskelser, der kan føre til u hensigtsmæssig og farlig adfærd. Der skal være både rytme og balance i den mentale belastning.

Genkendelsen har betydning for adfærden

Genkendelsen betyder meget for de ”erfaringskemaer” vi har med os, når vi færdes i trafikken. Derfor er det vigtigt med konsistens i vejdesign. Konsistent vejdesign betyder, at vejens geometri og afmærkning er i overensstemmelse med trafikanternes forventninger om vejens forløb og hvilket hastighedsniveau som er passende. Hastighedstilpasningen til en kurve afhænger af den givne kurves visuelle fremtræden og fysiske udformning, men ikke mindst af de forventninger og erfaringer, som trafikanten har med fra tidligere gennemkørsler af kurver på strækningen eller andre steder.

Det betyder for eksempel, at kurvaturen for kurver på samme strækning ikke må variere for meget. Vejkurver, som fremtræder mindre skrappe end de faktisk er, fører ofte til for høje hastigheder. Det er derfor vigtigt, at der er konsistens i den samlede fremtræden m.h.t. afmærkning og geometri for vejkurverne, så trafikanten erfarer, at vejkurver der fremstår ens også opleves ens ved gennemkørsel, hvorved trafikanter bliver bedre i stand til at afpasse hastigheden til kurvernes forløb.

Helt generelt vil konsistens for de enkelte vejelementer m.h.t. geometri og afmærkning – betyde, at der skabes bedre overensstemmelse mellem trafikantens forventninger og oplevelse. Det er vigtigt at være opmærksom på denne sammenhæng og betydningen af genkendelighed i forbindelse med udformningen af vejnettet.

Vejingeniørens udfordring

Vejingeniøren skal stræbe efter at skabe et trafikmiljø, der giver den bedst mulige rytme og balance i trafikanternes mentale belastning. Det indebærer, at genkendeligheden i elementerne og i de enkelte dele af vejnettet skal bruges konstruktivt i opbygning af et variabelt forløb, men genkendeligt - uden "hovsa"-overraskelser - så monotoni og kedsomhed undgås - og trafikanterne dermed oplever vejen og dens omgivelser som afvekslende og interessant - på en sådan måde, at den mentale belastning hverken bliver for stor eller for lille.

Et grundlæggende princip må være, at vejen udformes på en sådan måde, at trafikanten møder én krævende opgave af gangen. Når trafikanten har klaret opgaven - f.eks. passeret igennem et større vejkryds - skal vejen umiddelbart derefter i nogle sekunder stille relativt lave krav til trafikanten og dermed give tid og mulighed for at trafikanten kan "komme sig" og orientere sig i den nye trafiksituation efter krydsningen. Det giver en god rytme. Eksempelvis skal man ikke forvente at en bilist kan aflæse og gøre brug af skiltning eller vejafmærkning som er placeret lige efter et kryds, fordi bilisten i krydsningsmanøvren har nok at gøre med at koncentrere sig om de andre trafikanter og få bilen sikkert igennem krydset.

Selektiv degradering af synsfunktion i mørke

Rumlig orientering fungerer relativt godt også i dårlig belysning. Men når vi skal identificere objekter, er vi afhængige af en god belysning. Når vi oplever noget ukendt, leder vi straks efter noget genkendeligt i det vi ser. Hvis vi ikke tydeligt kan se og genkende genstande i mørket, kan det føre til mistolkning og u hensigtsmæssig adfærd. Af den grund er det vigtigt med en god og synlig markering af vejforløbet og tilslutningerne samt de forskellige elementer - også i mørketrafik. Det gælder også, selv om en bedre visuel ledning af vejforløbet i mørke - f.eks. ved brug af reflekterende kantstolper langs med vejen - erfaringsmæssigt medfører en højere hastighed. Til den visuelle ledning af vejforløbet medvirker både vejafmærkning, belysning, beplantning og vejens omgivelser i øvrigt - især i forbindelse med tilslutninger og vejkurver.

Oplyste "landmarks" og punktbelysning i vejkrydsenes valgpunkter, gør det lettere for bilister at orientere sig i mørke.

Følelserne har også betydning for vores adfærd

Adfærden er ikke alene bestemt af det vi ser. Vore følelser har også betydning for vores adfærd. Man kan sige, at følelserne udgør en slags 4. dimension i vores oplevelse af omverdenen. Det er det følelsesmæssige der muliggør at vi som mennesker kan vælge mellem forskellige handlingsalternativer. Det kan ikke gøres rationelt uden indkobling af det følelsesmæssige i vores system. Vi vælger det alternativ, som følelsesmæssigt forekommer mest attraktivt. Vi bruger alle vore sanser og oplever umiddelbart på det ubevidste plan. Det er vores følelser der får os til at opleve ubehag. Vi har en indbygget regulator. Det gør, at vi bruger en kropslig oplevelse i vores adfærd. Følelserne er en del af den risiko der er i livets natur. (Truls Vaa) Følelserne er en del af den samlede kropslige erfaring vi bærer med os overalt hvor vi færdes - også i trafikken.

Perceptuelle illusioner

Som trafikanter udsættes vi ind imellem for perceptuelle illusioner. De forekommer både utilsigtet og tilsigtet i vejmiljøet. Utilsigtede perceptuelle illusioner kan være farlige og bør i så fald søges elimineret. Det gælder eksempelvis for overgangskurver, der er udformet så de får vejkurver til at fremstå som mindre skræppe end de rent faktisk er. Tilsigtede perceptuelle illusioner kan i forskellige sammenhænge med fordel indlægges i udformningen af vejnettet. Men "snyd" skal bruges med den største forsigtighed og omtanke og bør i det hele taget begrænses.

Det hænger sammen med det forhold, at vi har "erfaringskemaer" med os, når vi færdes i trafikken. Vi lærer og gemmer. Ud fra vore erfaringer skaber vi forventninger, som har stor betydning for vores adfærd. Derfor er det vigtigt, at trafikanterne får en feed back, der opleves ærlig og som kan bruges af trafikanten. "Snyd" opdages og læres hurtigt.. Med "snyd" risikerer vi at give fejlagtig "feed back" til trafikanterne og dermed nedbryde den sunde brugbare erfaringsopklæring hos trafikanterne. Det kan virke utroværdigt og skabe modvilje i stedet for accept og forståelse hos trafikanterne.

Direkte sproglig kommunikation med trafikanterne

Til brug for hastighedstilpasning indgår også direkte sproglig kommunikation med trafikanterne, f.eks. ved skiltning af anbefalet hastighed og hastighedsgrænser. Hastighedsgrænserne og vejens standard skal gerne stemme overens. Men sammenhængen mellem hastighedsvalg, hastighedsgrænse og vejens udformning er meget kompleks. Skilte med anbefalede hastigheder kan give trafikanter et hint om at reducere hastigheden, men på den anden side, kan anbefalet hastighed som fast skilt virke negativt under dårlige vejrforhold – såfremt bilisten faktisk øger hastigheden.

Brug af variable skilte (VMS) giver mulighed for at give forskellige budskaber og tilpasse budskabet bedre til de aktuelle trafikale forhold. Budskaberne har dog kun værdi for trafikanterne, såfremt de skal reagere på dem. Også elektroniske skilte med "din fart xx" og lignende giver bilisterne et aktuelt budskab, som bilisterne kan vælge at reagere på. Erfaringerne siger, at en stor del af bilisterne faktisk reagerer positivt på budskaberne med at nedsætte hastigheden. Nogle psykologer mener, at budskaber formuleret med "positivt" indhold som f.eks. "Drivers not speeding: 85%" kan virke bedre end budskaber formuleret med "negativt" indhold som f.eks.: "du kører for stærkt".

Virksomheden af en sådan direkte sproglig kommunikation til trafikanterne handler nok mere om motivation end perception og umiddelbar oplevelse af omgivelserne. Motivationen varierer både fra trafikant til trafikant og over tid for den enkelte trafikant.

Spørgsmålet er, om der kan findes en "vigtig nøgle" til påvirkning af trafikanternes hastighedsvalg ved at bruge mulighederne for at stimulere trafikanternes umiddelbare oplevelse af omgivelserne på det ubevidste plan som supplement til den direkte sproglige kommunikation med trafikanterne? og hvordan kan vi få mere styr på at håndtere det på en målrettet måde ?

Referencer:

- 1) Helmers, Gabriel (2002): Basdokument framtaget i samband med seminaret "Hastighedsanpassning – vågutformning", Vejdirektoratet, København, 2002-09-11
- 2) Sagberg, Fridulv: Seminarnoter baseret på udkast til "Påvirkning av bilførere gjennom utformningen av vegsystemet – Vegutformning og kjørehastighet"
- 3) Truls Vaa: "Damasio og følelsenes betydning for informasjonsbearbeiding og beslutningstaking", arbeidsdokument av 21.10.2002. TÖI
- 4) Truls vaa: "Driver behaviour models and monitoring of risk: Damasio and the role of emotions", TÖI, VTI-Conference Traffic Safety on Three Continents, Moscow sept 2001.