

Master

skal give efter og begrænse skader

Lige nu er en revideret håndbog om anvendelse af eftergivelige master på vej ud på Vejregelportalen. Master bærer tavler, belysning og signallanter, som skal advare og vejlede trafikanterne og være med til at forhindre ulykker. Men masterne udgør også i sig selv en sikkerhedsrisiko, og formålet med håndbogen om eftergivelige master er først og fremmest at give råd og vejledning om, hvordan vejmyndigheder og andre kan begrænse person- og følgeskaderne ved påkørsel af master mest muligt.



AF ADNAN ÖZARI
Danintra
aoz@danintra.dk



AF JESPER HODAL KRISTENSEN
Saferoad
jesper.kristensen@saferoad.dk



AF CHARLOTTE SEJR
Vejdirektoratet
cslp@vd.dk

Alvorligheden af personskaderne ved en trafikulykke afhænger af en lang række faktorer som fart, køretøjernes vægt, kollisionsvinkel og meget andet. Men alt sammen kan i virkeligheden koges ned til et enkelt parameter, nemlig den deceleration som kroppen udsættes for i uheldet. Derfor har bilerne fået sikkerhedszoner, som gør, at de krøller sig sammen på en kontrolleret måde, og at den nedbremsning, som kroppen udsættes for, bliver mindre hård.

Udviklingen af sikkerheden i køretøjerne har stået på siden bilernes fødsel, men sikkerheden blev først afgørende forbedret, da trepunktssikkerhedssele blev opfundet i 1959. På samme måde skete der først noget afgørende med de master, som køretøjerne kunne kolliderer med, i 1970'erne, hvor man blandt andet anvendte brudled på stålmaster, og igen sidst i 90'erne med udgivelsen af prEN12767:1997, hvor de første stål- og aluminiumsmaster dukkede op og blev markedsført som 'eftergivelige'.

Fra markedsføring til europæisk teststandard

Ligesom det var tilfældet med andet sikkerhedsudstyr, var eftergivelige master i starten noget, som i

høj grad var producenternes ansvar. Sikkerhedssele blev brugt i markedsføringen af bilerne, og producenterne af aluminiumsmaster kaldte sine produkter "eftergivelige og mere sikre", uden at vejmyndigheder kunne eftervise det eller stille nærmere krav.

Siden er myndighederne kommet efter det, og udformningen af krav til eftergivelige master er ligesom for køretøjernes vedkommende i høj grad drevet af myndigheder, hvor producenter og vejmyndigheder ved kollisionstest, krav til materialer, produktionsmetoder, montering med videre skal dokumentere produkternes virkning for trafikikkerheden.

For de eftergivelige masters vedkommende er disse krav specificeret i den europæiske teststandard DS/EN 12767. Den tidligere udgave er fra 2008 og var en revision af den allerførste udgave fra 2000. Standarden blev sidst revideret i 2019, og håndbogen beskriver blandt andet konsekvenserne af de ret afgørende ændringer, der er sket mellem de to sidste udgaver af standarden. Håndbogen er en udbygning og et supplement til den europæiske standard, der opstiller fælles europæiske retningslinjer for testning af vejudstyr.



Figur 1: Billedet viser en Moramast type 100-HE-C mast, som har fanget en bil på en betryggende måde. Cirka 10 meter længere fremme er en modkørende vejbane, der ville have udgjort en stor fare for både bilens passagerer og eventuelle modkørende. Billedet er fra rundkørslen i Slangerup syd. Foto: DANintra.

Standarden "specificerer krav og test-metoder til bestemmelse af den passive sikkerhed for lodretstående vejudstyr, som belysningsmaster, skiltemaster, signalmaster, strukturelle elementer samt fundamenter, aftagelige produkter og andre komponenter, der bruges til at understøtte en bestemt type af udstyr langs vejen," som det står formuleret i håndbogen.

Master skal 'kunne' meget

Håndbogen handler således i princippet om alt, der "står lodret" ved vejen.

Master skal fx kunne bære vejvisningstavler, belysningsarmaturer og signallanter. De står tæt ved veje, hvor køretøjer må køre med forskellige hastigheder. At lave en teststandard og en håndbog med krav, råd og vejledning om, hvordan disse master skal udformes, så de gør mindst mulig skade på personer, når et køretøj kolliderer med masten, er ikke helt ligetil.

Masten skal bremse et køretøj, der kolliderer med den, på den blidest mulige

og gerne mest kontrollerede måde. Men samtidig skal personer i omgivelserne sikres mest muligt. Hverken bil eller mast skal jo forvolde mere skade, fordi der flyver "løsdele" ukontrolleret omkring. Derfor betyder hastighed, påkørselsvinkel, mastens placering og omgivelserne en masse for, hvilken type eftergivelig mast der skal anvendes, og for hvordan masten skal placeres.

Kollaps eller afkobling

I princippet er der to forskellige måder, man kan gøre en mast lidt mere venlig at køre ind i. Masten kan folde sig sammen på en kontrolleret måde og dermed optage kollisionsenergien i selve masten. Eller den kan slippe befæstelsen eller brydes over, når en bestemt energimængde er nået. Masten falder til jorden i nærheden, og køretøjet kan efter kollisionen fortsætte fremad med reduceret fart.

De to typer kaldes henholdsvis NS (No Separation Collapse Mode) og SE (Separation Mode).

Det er ofte omgivelserne, der bestemmer, hvilken type der er mest egnet. Det siger sig selv, at det ikke er særlig smart, at bilen fortsætter sin fart, hvis masten er placeret, så bilen og den knækkede mast kan ryge over i modkørende trafik eller havne mellem fodgængere eller andre trafikanter. Her er det oplagt med en mast, der nødbremser bilen kontrolleret. Omvendt er det en god idé, at masten let "knækker", hvis der ikke er ret meget trafik, og køretøjet kan tabe sin fart et sted, hvor der ikke er større risiko for yderligere skader ved en sekundær kollision.

Påkørselsvinkel og andre forhold

I det hele taget er der rigtig mange forhold, man skal tage med i betragtning, når man skal vælge type og placering af master. Håndbogen giver svar på det meste, men der er stadig mange forhold, som kræver en individuel vurdering og afhænger meget af lokale forhold.

Påkørselsvinklen betyder meget. Master kan være designet til at være eftergi- »



Figur 2: NE-master finder ofte anvendelse på veje med høj hastighed, hvor de er placeret i yderrabat. Foto: Saferoad.

velige i én retning og er så klassificeret som SD (single-directional). De virker godt, hvis påkørslen sker i denne retning, men slet ikke, hvis køretøjet kommer fra en anden retning.

Man kan godt have en række SD-belysningsmaster langs en vej med delt kørselsretning eller ensretning, men man skal passe på ved kryds eller andre steder, hvor trafikken kan komme fra flere retninger. Så skal man måske opsætte master, som kan give efter i to retninger (BD, bi-directional), eller som virker uanset påkørselsvinkelen (MD, multi-directional) i stedet. Nogle gange kan man måske i stedet for løse problemerne ved at flytte masterne uden for sikkerhedszonen, men så ændrer man måske på belysningsforhold eller andet, der har betydning for sikkerheden. Håndbøger er gode og uundværlige, men det betyder ikke, at man kan undvære den sunde fornuft.

Nedbremsningen bestemmer klassifikationen

Det mest afgørende kriterium for valg af eftergivelige master er bilens nedbremsning. Masterne opdeles i forskellige typer alt efter, hvor stor fart en bil, der kolliderer med masten med 50 km/t, fortsætter med efter kollisionen.

Den kraftigste nedbremsning foregår

med HE-master, hvor bilen standser fuldstændigt. Masterne er designet til at optage så meget energi som muligt og sende denne energi ned i fundamentet. Samtidig skal masten dog "holde fast" på køretøjet, så det ikke fortsætter og forvolder større skade andre steder. Bilen udsættes for en kraftig nedbremsning over relativt kort afstand, men kollisionskræfterne er mange gange mindre end ved kollision med en fast mast.

HE-master anvendes mest som belysningsmaster på steder, hvor der er mange andre og måske også bløde trafikanter, der kan komme til skade, hvis bilen fortsætter efter påkørslen. I byer, hvor hastigheden ofte er lav, kan biler og passagerer være bedre tjent med at blive fanget af masten frem for at fortsætte ind i et hus eller have.

LE-master bringer ikke bilen til totalt stop, men tillader den at fortsætte med stærkt reduceret fart efter kollisionen. LE- og HE-master er ofte af samme konstruktion, med de adskiller sig fra hinanden ved, at LE-master er for korte eller svage til at kunne klassificeres som HE-master.

Hvis masten ikke absorberer energi af betydning, men i stedet brækker af og "flyver" typisk hen over bilens tag og lander på jorden bagved, er den af type NE. NE-master skal derfor anvendes i situati-



Master skal bremse et køretøj, der kolliderer med den, på den blidest mulige og gerne mest kontrollerede måde.

oner, hvor det ikke er et problem, at den lander bagved bilen efter påkørsel. NE-master finder ofte anvendelse på veje med høj hastighed, hvor de er placeret i yderrabat.

De tre bogstaver, H, L og N står for 'High', 'Low' og 'None' og E'et for, hvor meget energi masten absorberer.

Master efter kollisionen

Det har stor betydning for udfaldet af en ulykke, hvordan master reagerer under og efter sammenstødet, og det er også beskrevet i den nyreviderede håndbog.

HE- og LE-master optager kollisionskræfter ved at 'gribe' bilen, der bremses mindre voldsomt ved, at den glider op langs masten, som folder sig bagud i processen. Det er naturligvis vigtigt, at masten ikke hamrer ned i taget på bilen med så stor kraft, at den skader de personer, som den lige har reddet livet på. Derfor måler man ved de kollisionstest, som masterne skal gennemgå for at leve op til standardens krav og få et CE-mærke, også 'tagnedtrykket'.

Hvis taget bliver trykket mindre end 102 millimeter ned på den bil, man anvender til kollisionstesten, får masten 'tagnedtryks-klasse' 0, ellers 1.

Det er også vigtigt, at man har styr på de NE-master, der har et brudled eller et afskæringsled, og som derfor flyver væk under påkørslen. De skal jo helst ikke lande et sted, hvor de kan forvolde større skade på personer eller andre køretøjer. Både placering og konstruktion af masten har betydning for risikoen for og alvoren af eventuelle følgeskader. ●