

# Er autoværnet

## i virkeligheden så sikkert, som du går og tror?



**AF BJØRN LYNG**  
DAV NORDIC A/S  
bl@davnordic.dk

### Og hvad er problemet så?

Det er på tide at få bragt fokus på et vigtigt emne inden for vejudstyr. Et autoværn købes primært ud fra et behov om at skabe trafikikkerhed for de trafikanter, der bruger vejnettet som en del af deres transport. En stor del af trafikken på de danske veje er erhvervsrelateret, hvorimod en mindre del er transport i fritiden. Fælles for begge situationer er, at autoværnet skal beskytte trafikanterne, når ulykken sker. Men hvad hjælper det, hvis autoværnet ikke fungerer som forventet? Hvad hjælper normgrundlag, test og CE-mærkning, hvis den virkelighed, systemet monteres i, alligevel ikke ligner de

forhold, systemet blev testet og godkendt i? Det skaber en uoverensstemmelse mellem autoværnets faktiske virkning og de resultater, der er opnået under test af autoværnet. Med andre ord signalerer autoværnet desværre i nogle tilfælde falsk tryghed.

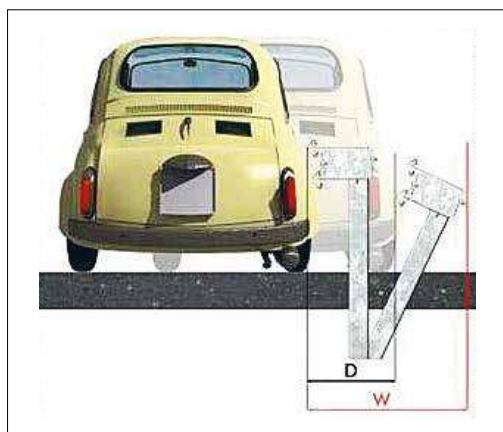
Som trafikant ønsker du at færdes sikkert på vejene, mens du hurtigst muligt flytter dig fra A til B. Er du vejmyndighed, er det jo naturligvis dit ønske, at det autoværn, du installerer, beviser sit værd, hvis uheldet skulle være ude. Det skal sikkert og hurtigt enten bremse bilen eller lede den tilbage på vejbanen. Uoverensstemmelserne opstår, når autoværnet ikke performer på samme måde, som det gjorde under den påkørselstest, et autoværn skal gennemgå forud for en godkendelse.

Du har gjort dit bedste, du har fulgt reglerne, du har installeret et stykke autoværn, der overholder gældende normgrundlag, er CE-mærket og har gennemgået diverse tests. Hvad mere kunne du have gjort? Er du på en eller anden måde involveret i anlægsprojekter, hvor autoværn indgår, kan du formentlig relatere til det skrevne.

Inden vi kigger på løsninger, som jo heldigvis findes, må vi hellere få genopfrisket, hvad et CE-mærke rent faktisk er for at blive helt afklaret på, hvilket normgrundlag autoværn hører ind under. Vi skal naturligvis også grave et spadestik dybere ned i, hvordan produkterne testes. Det er nemlig vigtigt, at vi har en fælles forståelse, når vi kommer til problem-løsningen.

### CE-mærkning

I EU ønsker man at skabe fri bevægelighed mellem



Figur 1: Figuren viser arbejdsbredde (W) og dynamisk udbøjning (D), mens tabellen viser de forskellige klasser.

Autoværnets arbejdsbredde (W)								
	Stive	Halvstive	Fleksible					
W-klasse	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
W <sub>N</sub> (m)	≤ 0,6	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 1,3	≤ 1,7	≤ 2,1	≤ 2,5	≤ 3,5



Billede fra den virkelige verden: Et ældre autoværn opsat i blød muldrabat nær kronekant. Det er tydeligt, at autoværnet skræner bagud og ikke yder den sikkerhed, det er tiltænkt.

varer inden for EU's medlemslande. For at undgå at der bliver stillet uens krav, har EU gennem lovgivning sikret, at myndighederne i medlemslandene skal følge de samme direktiver. Et af kravene er, at produkterne skal forsynes med et CE-mærke. Dette mærke er en erklæring om, at produktet, der bærer CE-mærkningen, lever op til direktivernes og standardernes krav.

Et CE-mærket autoværn er i sig selv ikke lig med en høj kvalitet og en sikker løsning.

### Normgrundlag

En standard eller norm opstår oftest på baggrund af, at interessenter ønsker en ensartethed og de samme vilkår at arbejde ud fra. Ved at følge dem får bygherren en forsikring om, at produktet og ikke mindst virksomheden, der leverer produktet, har et vist niveau både inden for

kvalitet, sikkerhed og pålidelighed. En europæisk norm og standard inden for vejdstyr vedtages af den europæiske standardiseringsorganisation - CEN.

I Danmark gælder den europæiske norm - EN1317 for autoværn. Specifikt definerer EN1317, hvordan broautoværn, vejautoværn og midlertidigt trafikværn skal testes og certificeres.

EN1317 fastslår, hvilke test et produkt skal gennemgå for at blive klassificeret til en bestemt funktionsklasse, arbejdsbredde og ASI-værdi.

Er det første gang, du hører om påkørselstest, funktionsklasser og sikkerhedsniveauer? Måske tror du, at du ved, hvad begreberne betyder, men alligevel er du ikke helt sikker? Uanset hvilken situation der måtte gøre sig gældende, følger her de vigtigste definitioner forklaret - kort og godt.

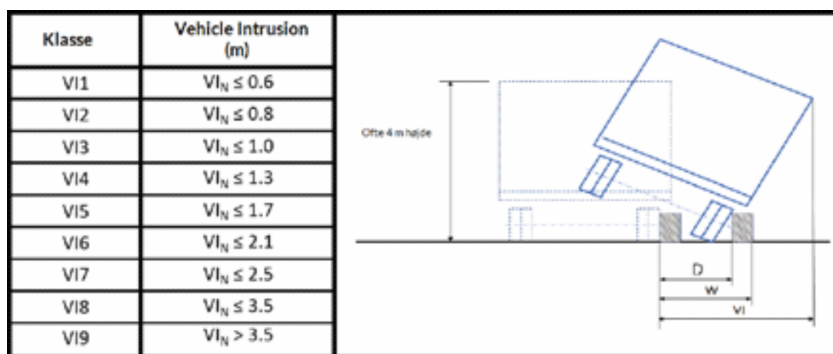
### • Arbejdsbredde (W)

Arbejdsbredde er en målestok for deformation af autoværnet ved en påkørsel. Det er sædvanligvis betragtet som hovedparameteret, når der skal beregnes nødvendig fri-område bag autoværnssystemet, så det fx kan beskytte en fast genstand.

Arbejdsbredden er beregnet som afstanden fra systemets forside inden påkørsel til den maksimale deformation af systemets hovedkomponenter inklusive systemets bredde efter påkørsel med et tungere køretøj.

Arbejdsbredden er opdelt i otte klasser fra W1 til W8 i henhold til den stigende deformation af systemet (Figur 1).

Udover arbejdsbredden findes også begrebet VI (Vehicle intrusion). Oversat betyder det "køretøjets indtrængen" og er et mål for, hvor meget plads der er be- »



Figur 2: Vehicle intrusion (VI) forklaret i billede samt angivelse af klasser.

hov for bag autoværnet i en bestemt højde for at forhindre, at køretøjet kolliderer eller påkører en genstand (fx støjskærme, bropiller eller lysmaster), der er beskyttet af autoværnet (Figur 2).

• **Dynamisk udbøjning**

Dynamisk udbøjning er et andet parameter til at evaluere systemets deformation ved påkørsel, og det er beregnet som afstanden mellem systemets forside inden påkørsel og dets maksimale forskydning efter påkørsel. Den dynamiske udbøjning måles i meter. Med andre ord dækker dette begreb over "den faktiske udbøjning" (Figur 1).

• **ASI-værdier**

ASI-værdien angiver den påvirkning, chaufføren af køretøjet oplever under påkørsel af autoværnet. Populært sagt: "Hvor farligt er det at påkøre det pågældende autoværn?". I testsituationen agerer en dukke chauffør under påkørslen, og på denne dukke måles, hvilken ASI-værdi dukken bliver påført under påkørslen. ASI-værdi angives i klasserne A, B og C. A-klassen er den bedste klasse med mindst påvirkning af føreren, mens C-klassen er den dårligste klasse med størst påvirkning af føreren. I Danmark udbydes hovedsageligt autoværn, rækværker og trafikværn, som befinder sig i ASI A- og B-klassen.

• **Styrkeklasser**

Styrkeniveauet angiver systemets evne til at tilbageholde køretøjet ved påkør-

sel. Hvert styrkeniveau er defineret på baggrund af påkørselstests, som systemet skal kunne modstå. Et nyt system skal mindst testes to gange. En gang med et let køretøj for at fastslå ASI-værdien af påkørslen samt en gang med et tungere køretøj for at fastslå arbejdsbredden (W). Styrkeklasserne er klassificerede i henhold til påkørsel med det tungeste køretøj, hvorimod det lille køretøj altid er det samme, uanset hvilken styrkeklasse der er tale om.

Ud fra resultaterne af påkørselstests bliver parametrene, som definerer systemets præstationer, kalkuleret (Figur 3).

**Påkørselstest**

Nu nærmer vi os der, hvor problemet opstår. Hvordan bliver en påkørselstest i virkeligheden udført? Testene foregår normalt på et stort område, der ligner et kørebaneanlæg. Området er omdannet til et anlæg, der med et førerløst køretøj kan påkøre det opstillede autoværn fra forskellige vinkler med forskellige hastigheder og med køretøjer i forskellig størrelse. Testen foregår altså i virkeligheden og er ikke blot en computersimulering. Det er et omkostningstungt setup - og i nogle tilfælde skal testene foretages flere gange for at opnå det ønskede resultat.

Autoværnet opstilles i testscenariet på anlægget, hvor overfladen er asfalt. Opbygningen af vej-kassen under asfalten er defineret i EN1317. Det er for omfangsrigt at gå i detaljer i forhold til fremgangsmåden. Vi forkorter derfor også konklusio-

nen til blot at fastslå, at forholdene for jordlagene under asfalten er optimale - i forhold til at yde støtte og stabilitet for de nedrammede stolper. Med optimale menes her fx komprimeret stabilgrus. De jordbundsforhold, stolperne rammes ned i, er meget afgørende for autoværnets stabilitet og dermed også for sikkerheden.

**Hvordan ser den virkelige verden ud?**

Den virkelige verden ser anderledes ud end de påkørselstest, som autoværn bliver godkendt ud fra. Kun i meget få tilfælde ser virkelighedens jordbundsforhold ud som testscenariet. Alene blot det faktum, at autoværn oftest opsættes langs vejen og dermed ikke i en vej-kasse med stabiliserende underlag, gør, at den virkelige verden er anderledes. Der findes både eksempler på, at virkeligheden har bedre og mindre optimale jordbundsforhold end testscenariet.

De bedre situationer findes fx, når autoværn opsættes som midterautoværn på nyetablerede motorveje. Her er vej-kassen opbygget af flere lag asfalt, og nederst i konstruktionen anvendes ofte stabilgrus eller i nogle tilfælde cementstabiliseret undergrund. Det giver en støtte og stabilitet til autoværnssystemets stolper, som i mange tilfælde nedrammes i asfaltkanten og dermed får støtte fra både asfalten og den optimale undergrund. Dette scenarie er naturligvis mere stabilt end dem, der er anvendt i testscenariet, hvorfor autoværnet forventeligt ikke vil have den samme eftergivelse som i testscenariet.

De situationer, hvor jordbundsforholdene er mindre optimale end dem i testscenariet, er situationer, hvor autoværnet opsættes i rabatter, hvis beskaffenhed er mindre optimale, fordi de er opbygget af muld- og lerjord. Nedrammes stolper i sådanne jordforhold, vil stolperne ikke have den forventede støtte og dermed lettere bøje ud ved påkørsler. Eller hvis vejen, hvor autoværnet skal opstilles, er opbygget som en dæmning i forhold til nærliggende terræn, så vil det måske være nød-



vendigt at opsætte autoværnet nær en kronekant, hvor stolperne ikke får den nødvendige bag-støtte på grund af skråningen (Figur 4).

Branchen har derfor udviklet sig fra udbud af vejdirektoratets specifikke autoværnssystemer til i dag, hvor CE-mærket funktionsudbud anvendes. Tidligere var stolpelængderne på de systemer, der blev anvendt lange nok til at blive rammet ca. 120 centimeter i jorden. Konkurrencen i branchen drejede sig om, hvem der kunne levere de udbudte systemer billigst.

I dag anvendes funktionsudbud med CE-mærkede autoværnssystemer. Her er konkurrenceparameteret et spørgsmål om at være den leverandør, der kan levere det system, der vejer mindst og dermed er billigst. En af optimeringerne er blandt andet fundet i en kortere stolpelængde, som gør, at stolperne i dag kun typisk nedrammes et sted mellem 70 og 95 centimeter i jorden. Hvilket, ud fra en logisk betragtning, ikke giver den samme støtte som før CE-mærkningen, hvor stolperne var cirka 120 centimeter i jorden.

### Hvad er det så, der går galt?

Selvom du har købt og installeret et CE-mærket autoværn, som opfylder gældende normer, er de to parametre ikke alene garanti for, at autoværnet er sikkert, når jordbundsforholdene ikke er identiske med dem i påkørselstesten og det faktum, at autoværnssystemerne i dag er optimeret så meget, at de skal opsættes i optimale forhold for at "performe", som da de blev godkendt.

I næste afsnit præsenterer jeg mit svar på, hvordan du sikrer dig, at dit autoværn opfylder sit formål, hvis uheldet skulle være ude.

### Kære bygherre - forhold dig til virkeligheden

Jeg mener, at udfordringen et langt stykke af vejen kan løses ved, at du som bygherre stiller dig selv spørgsmålet om, hvilke betingelser der er anderledes i den virkelighed, du står i, sammenlignet med

Skadesrisiko - ASI-værdier			
Acceptkriterium	Grænseværdier		
A	ASI ≤ 1,0	og	THIV ≤ 33 km/h
B	ASI ≤ 1,4		
C	ASI ≤ 1,9		

Figur 3: ASI-værdierne angivet med grænseværdierne for påvirkning.

Styrkeklasser		
Styrkeklasse	Test	
Meget lave krav	T1	TB 21
	T2	TB 22
	T3	TB 41 og TB 21
Lave krav	N1	TB 31
	N2	TB 32 og TB 11
Normale krav	H1	TB 42 og TB 11
	L1	TB 42, TB 32 og TB 11
	H2	TB 51 og TB 11
	L2	TB 51, TB 32 og TB 11
	H3	TB 61 og TB 11
	L3	TB 61, TB 32 og TB 11
	H4a H4b	TB 71 og TB 11 TB 81 og TB 11
	L4a L4b	TB 71, TB 32 og TB 11 TB 81, TB 32 og TB 11

Figur 4: Styrkeklasse tabel.

dem, der blev opstillet i testscenarierne. Forhold dig til, hvad du køber, og hvor det skal sættes op. Den gamle frase, som ligevel tåler gentagelse - "one size does not fit it all" - har sin berettigelse i sammenhængen her. Jordbundsforhold er et af de områder, som differentierer sig mest fra projekt til projekt og har samtidigt en enorm indflydelse på sikkerheden for autoværn.

Det er oplagt at fokusere på stolperne. Længere stolper eller stolper med indspændingsplade vil sikre bedre forankring og kompensere for eventuelle dårligere jordbundsforhold, så det lever op til testscenarierne.

Desuden bør vi skele til vores engelske naboer, hvor "belastningstest" (på engelsk: load tests) anvendes som en måde, hvorpå man kan validere, om stolperne står fast som i testscenariet. En belastningstest går i al sin enkelthed ud på, at man ved hjælp af et specialbygget testapparat udsætter et autoværn for et si-

muleret køretøjsstød. Testen foregår on-site og tager derfor højde for alle de parametre, som ændres i forhold til testscenariet. Så hvis load testen viser, at autoværnet ikke står fast som forventet, så forlænger man stolperne eller anvender indspændingsplader på stolperne, indtil man opnår det ønskede resultat.

Ingen forlanger, at du som bygherre skal vide bedst. Inddrag din leverandør af autoværn og start dialogen. En fagentreprenør har altid sin faglighed og adskillige erfaringsmæssige sager at rådgive ud fra. Jeg tør godt love, at alene fokus og dialog om emnet vil hjælpe dig skridtet tættere på et bedre og mere sikkert autoværn. ●

#### Referencer

1. [https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/standards/standards-in-europe/index\\_da.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/standards/standards-in-europe/index_da.htm)