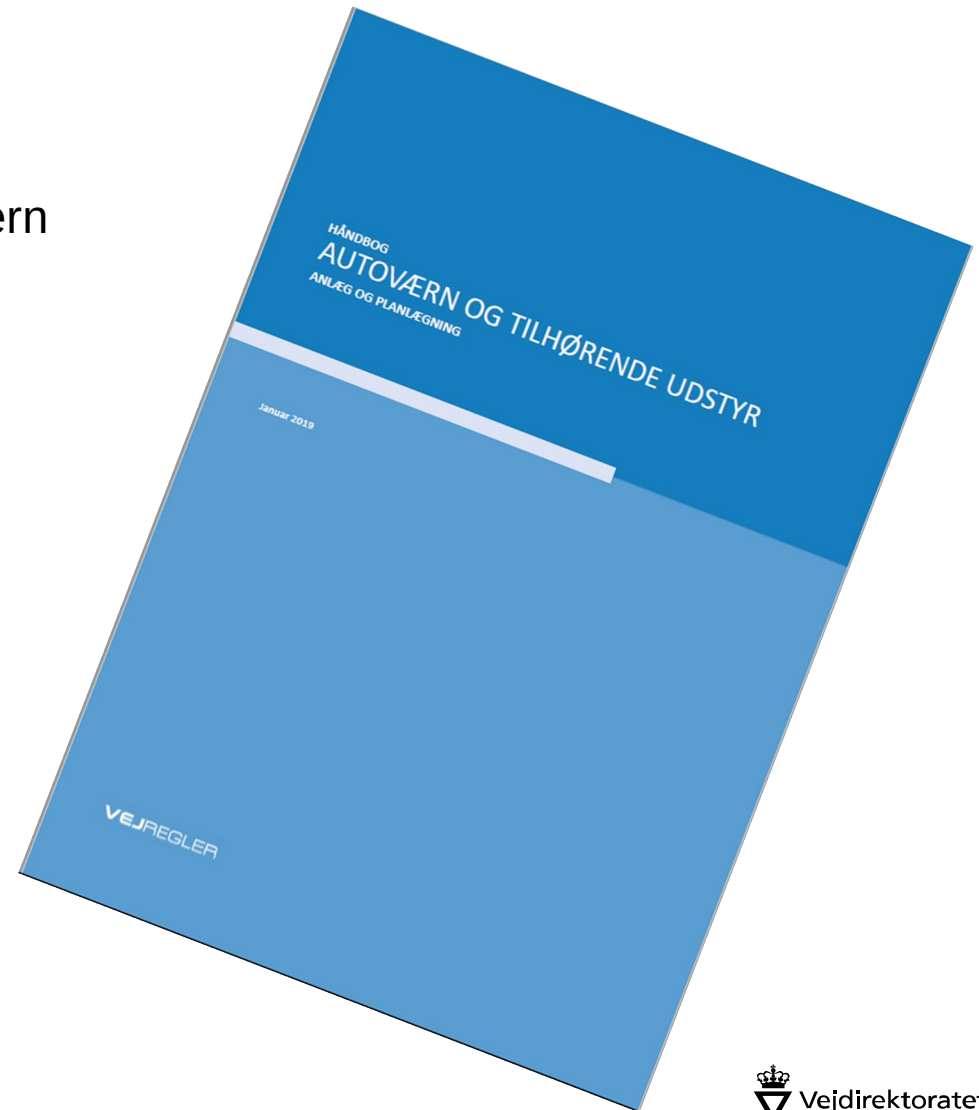


Broautoværn

Michael Aakjer Nielsen, Vejdirektoratet

Indlæggets indhold

- Nedslag i Vejregelhåndbogen vedr. typer autoværn
- Støjdæmpende autoværn
- De bleg-røde tekster
- AAB/SAB for autoværn
- De tre væsentlige funktionskrav
- Byggevarereforordningen



Typiske typer af autoværn

- Ståautoværn (A eller B profil)



- Smalle ståautoværn (i daglig tale Boxbeam)



- Betonautoværn



- Kabelautoværn



- Gammelt betonautoværn, træbeklædt autoværn mv.



Autoværnsafslutning mv.

- Eftergivelig autoværnsende
- Påkørselsdæmper (krav om nedbremsing på meget kort strækning)
- Overgangsstrækninger (strækninger hvor udbøjning og styrke kan ændres på autoværn)



Gennemkørselsåbninger og mobilt værn

- Gennemkørselsåbninger – vi har ikke mange erfaringer
- Kravet er, at gennemkørsels-åbninger skal have samme styrkeklasse, arbejdsbredde og sikkerhedsklasse som vejautoværnet
- På E20 – Middelfart-Nr. Aaby overvejede vi gennemkørselsåbninger, da midterrabatten er belagt, men....
- Mobilt autoværn



Rækværker

- Personværn (der f.eks. sikrer man ikke falder ned, typisk hvis faldhøjde > 0,5 m eller sikre brug af "sikre" krydsningspunkter)
- Udfyldning (typisk stænger med indbyrdes afstand på max 12 cm der sikre børn ikke kan falde igennem værnet)
- Håndlister (typisk placeret i 80-90 cm højde og i 60-70 cm højde over terræn)



Støjdæmpende autoværn – fremgår ikke af håndbogen

- Består af autoværnsplanke der er perforeret (30% huller) samt de støjdæmpende kassetter med højde på 80 cm.
- Målinger viser, at værnet dæmper støjen med 2-5 dB(A) målt i en afstand af 25-60 m
- NAG1 Noise Absorbing Guardrail



Bekendtgørelser mv.

- Bekendtgørelsestekster = krav der gælder på hele vejnettet

- Bleg-røde tekster = krav der gælder for statsvejnettet

2 HÅNDBOGENS GYLDIGHEDSOMRÅDE

2.1 Vejautoværn

I en række situationer, specielt hvad angår nyanlæg, vil der være krav om opsætning af autoværn. Hvor der er krav om opsætning af tilhørende udstyr, er dette behandlet under de enkelte udstyrstyper.

Ved nyanlæg i åbent land skal vejautoværn opsættes, såfremt tilstrækkelig sikkerhedszone ikke kan etableres.

Kilde: BEK nr. 9427 af 1. juli 2006 BEK nr. 9427 af 1. juli 2006 Bestemmelser om opsætning af autoværn og påkørselsdæmpere i åbent land.

9.1 Generelle opsætningskriterier

Nyanlæg om:

Broautoværn anvendes på brokonstruktioner, tunnelkonstruktioner, støttemure o.lign.

Broautoværn skal opsættes, hvor der i tilknytning til bygværker forekommer et nedadgående lodret spring, inden for sikkerhedszonen, større end 1,0 m ned til niveauet for andre trafikårer, øvrigt terræn eller vandområder.

Kilde: [Forslag til bekendtgørelse].

I tilfælde af bro over spor kan der af hensyn til jernbanen være særlige supplerende bestemmelser. Der henvises til Banedanmarks særlige bestemmelser.

7.2.6 Autoværnsafbrydelser

Generelt bør en afbrydelse i opsætningen have en længde på mindst 100 m. I modsat fald opsættes vejautoværnet på hele strækningen, såfremt det er praktisk muligt.

På statsveje skal en afbrydelse i opsætningen have en længde på mindst 100 m, ellers lukkes hullet med autoværn.

Bleg-røde tekster - eksempel



- Prioriteringen af de forskellige udformninger af en autoværnsende bør ske ud fra følgende rækkefølge (med den bedste løsning først):
1. Tilbageføring
 2. Eftergivelig autoværnsende
 3. Nedføring.
- Prioriteringsrækken skal følges på statsveje.

AAB og SAB

- AAB Fælles for vejudstyr og AAB Autoværn og tilhørende udstyr er sammenskrevet i venstre kolonne og SAB tekst er skrevet i højre kolonne

AAB FÆLLES FOR VEJUDSTYR SAMT AAB AUTOVÆRN OG TILHØRENDE UDSKYR	
Almindelige arbejdsbeskrivelser (AAB)	Særlige arbejdsbeskrivelser – SAB
- Fælles for vejudstyr (AAB) februar 2019 - Autoværn og tilhørende udstyr (AAB) december 2018	Nærværende SAB er gældende for både TE, HE og FE og tekst skal ikke tilrettes efter entrepriseform, idet autoværn udbydes på samme måde uanset entrepriseform.
1. Alment "Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB), Fælles for vejudstyr" indeholder beskrivelser for materialer, udførelse og kontrol, der er fælles for vejudstyr ved fremstilling og levering, og gælder for følgende AAB'er:	1. Alment Autoværn og tilhørende udstyr – SAB er supplerende arbejdsbeskrivelse til "Fælles for vejudstyr – AAB" og "Autoværn og tilhørende udstyr – AAB"

De tre vigtigste funktionskrav

- Arbejdsbredden – dvs. hvor stor udbøjning kan tillades af hensyn til andre trafikanter, faste genstande osv.
- Styrkekravet – dvs. hvilken køretøjstype og hastighed skal værnet kunne holde tilbage uden at springes ved en påkørsel
- Skadesrisiko kaldet ASI-værdien – dvs. den skade som værnet kan medføre på trafikanten ved en påkørsel

Arbejdsbredde

- Arbejdsbredden defineres som bredden mål fra forside af autoværnet i normalsituation til bagside af værnet efter en påkørsel

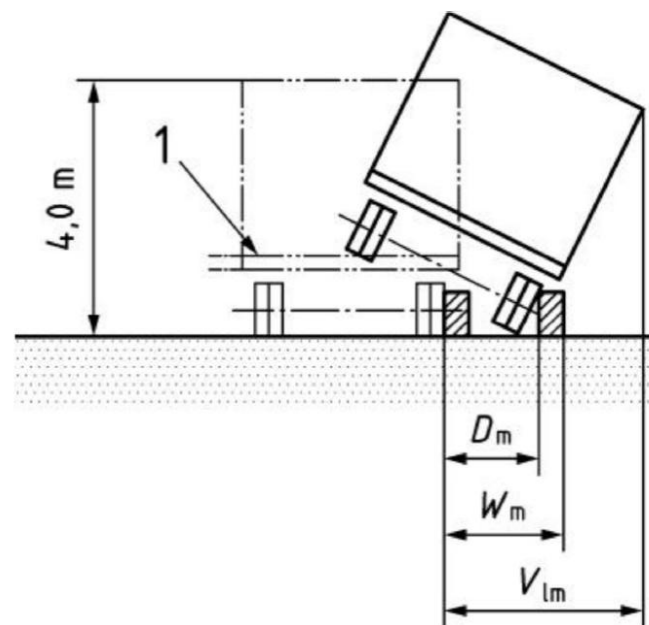


Krav til arbejdsbredde

- Normalt bestemmes kravet til arbejdsbredde ud fra afstand fra forside autoværn og til nærmeste faste genstand – herfra defineres W_n (gennemsnitlig udbøjning målt ved forskellige hastigheder, påkørselsvinkler og køretøjstyper)
- Hvis en lastbil/bus påkører autoværnet og der så er risiko for at den øverste del af køretøjet kan ramme f.eks. bropille eller fløjmur, er det vigtigt at kende til arbejdsbredden "VI", som måles i 4 m. højde. Den kan betyde at man skal vælge et stivere autoværn eller om muligt flytte på placering af autoværnet

Autoværnets arbejdsbredde (normaliseret)								
W-klasse	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
W_N (m)	$\leq 0,6$	$\leq 0,8$	$\leq 1,0$	$\leq 1,3$	$\leq 1,7$	$\leq 2,1$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$

Figur 5.3 Autoværnets arbejdsbredde inddelt i klasser. Kilde: DS/EN 1317-2:2010.



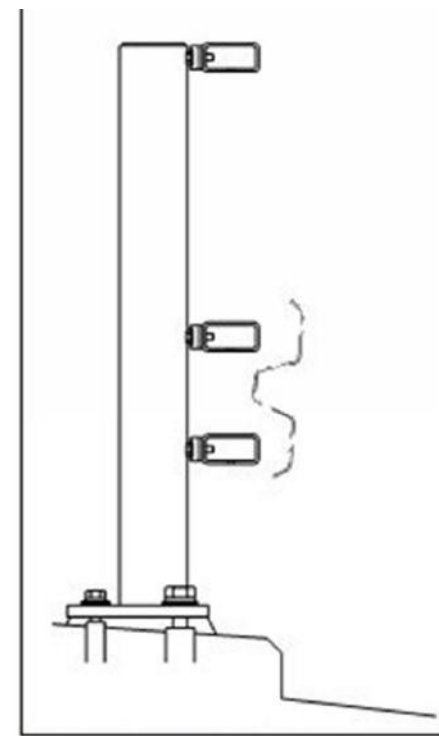
Figur 5.4 Bestemmelse af arbejdsbredde og dynamisk udbøjning med stort køretøj. Kilde: DS/EN 1317-2:2010.

Autoværnets arbejdsbredde inddelt i klasser målt med det store køretøj									
VI-klasse	VI1	VI2	VI3	VI4	VI5	VI6	VI7	VI8	VI9
V_{IN} (m)	$\leq 0,6$	$\leq 0,8$	$\leq 1,0$	$\leq 1,3$	$\leq 1,7$	$\leq 2,1$	$\leq 2,5$	$\leq 3,5$	$> 3,5$

Figur 5.5 Autoværnets arbejdsbredde inddelt i klasser målt med det store køretøj. Kilde: DS/EN 1317-2:2010.

Krav til arbejdsbredde på broer – valg i VD

- Værnet placeres normalt på kantbjælken, placeret så forkant planke flugter med forkant kantbjælke
- Haft tradition for at anvende autoværn med W2, dvs. udbøjning mindre end 0,8 m.
- Fremover vil vi i Vejdirektoratet som udgangspunkt anvende W3 – dvs. at vi accepterer at der kan opstå et "hul" mellem autoværnet og kantbjælken hvor køretøjet kan risikere at få et hjul ned i.
- Årsag til ændring er primært at det kan reducere behov for overgangsstrækning samt at prisen på W3 værn er noget lavere
- I vores nabolande anvendes normalt W3 eller W4



Valg af styrke på autoværn

- Dimensionsgivne køretøjs og hastigheds betydning for valg af autoværnsstyrke
- Tabellerne er i håndbogen

Testkøretøj, påkørselsvinkel og hastighed				
Test:	Påkørsels-hastighed (km/h)	Påkørselsvinkel (grader)	Totalvægt (kg)	Type af køretøj
→ TB 11	100	20	900	Personbil
TB 21	80	8	1300	Personbil
TB 22	80	15	1300	Personbil
TB 31	80	20	1500	Personbil
TB 32	110	20	1500	Personbil
TB 41	70	8	10000	Lastvogn
TB 42	70	15	10000	Lastvogn
→ TB 51	70	20	13000	Bus
TB 61	80	20	16000	Lastvogn
TB 71	65	20	30000	Lastvogn
TB 81	65	20	38000	Lastvogn

Figur 5.6 Testkøretøj, påkørselsvinkel og -hastighed. Kilde: DS/EN 1317-2:2010.



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
	H1	TB 42 og TB 11
Normale krav:	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	TB 71 og TB 11
	H4b	TB 81 og TB 11
	L4a	TB 71, TB 32 og TB 11
	L4b	TB 81, TB 32 og TB 11

Figur 5.7 Styrkeklasser. Kilde: DS/EN 1317-2:2010.

Valg af styrke på broautoværn

- Normalt anvender vi autoværn med styrke H2, H4b eller til nød T2.
 - H4b anvendes hvis hastigheden er ≥ 80 km/t og konsekvenserne ved gennemkørsel er meget store – typisk på broer henover spor, arealer med mange lette trafikanter mv.
 - H2 er den almindelige styrkeklasse for broautoværn
 - T2 anvendes kun hvis konstruktionen er for svag til at optage større kræfter
- H4b kan tilbageholde en personbil der med 110 km/t påkører værnet i en vinkel på 20 grader eller en 38 ton lastbil der påkører værnet med 65 km/t i en vinkel på 20 grader
- H2 kan tilbageholde en bus (13 ton) der med 70 km/t påkører værnet i en vinkel på 20 grader
- T2 kan tilbageholde en personbil der med 80 km/t påkører værnet i en vinkel på 15 grader

Skadesrisiko

- På statsveje er det et krav til vejautoværnet at ASI-værdien er A på vejautoværn og A eller B på broautoværn.
- Vejautoværn ≤ 1 , og vi er nok på vej til at skærpe kravene til f.eks. 0,8
- For broautoværn er kravet på statsveje at ASI-værdien $< 1,4$, og den vil på sigt også blive skærpet i takt med udviklingen
- Jo lavere ASI-værdi jo bedre

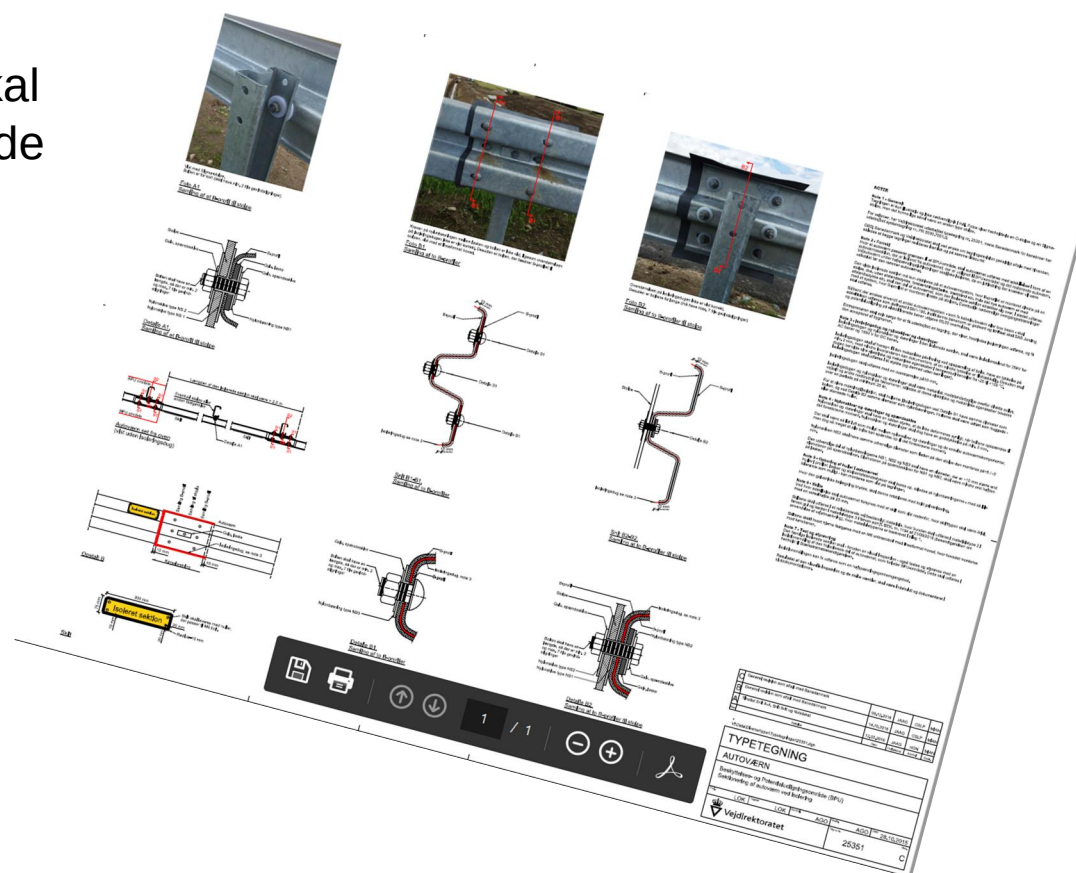
Skadesrisiko	
Acceptkriterium:	Grænseværdier
A	ASI $\leq 1,0$
B	ASI $\leq 1,4$
C	ASI $\leq 1,9$

Skadesrisiko og udbøjning – det nørdede

- Vi har i Vejdirektoratet og nok også i vejsektoren haft en diskussion om krav til arbejdsbredde og skadesrisiko.
- Det har været "god latin" at have et værn med så stor en udbøjning som mulig – uanset ASI-værdi, da det burde være mere "behageligt" at påkøre end et værn med mindre udbøjning
- Derfor hvis vi skrev udbøjning W4, ja så ville vi have W4
- Men fremover vil det være sådan, at har vi et funktionskrav på W4, ja så kan W3 eller W2 også bruges – bare at kravet til ASI-værdien stadig opfyldes

Beskyttelses og potentialudligningsområde

- For stålautovern der er placeret i BPU-områder, dvs. typisk nær kørestrømsanlæg skal autoværnet isoleres i hver ende af dette område
- Der er udarbejdet en fælles typetegning som både Banedanmark og Vejdirektoratet har liggende



Byggevareforordningen

- Autoværn er underlagt en fælles-europæisk standard. Det betyder at autoværn skal udbydes i henhold til de parametre som er indeholdt i standarden DS/EN 1317, afsnit 1,2,3 og 5, hvilket bl.a. er:
 - Kriterier for prøvningsmetoder – dvs. hvorledes autoværn skal testes
 - Ydeevne og acceptkriterier for autoværn – dvs. definering af de enkelte ”ydeevner”
 - Ydeevne og acceptkriterier for påkørselsdæmpere
 - Produktkrav til autoværn – dvs. de krav som vi kan stille via Standarden, hvor vi for hvert krav kan definere hvilken ydeevne som autoværnet skal opfylde på den givne vej-/brostrækning

Eksempel på funktionskrav for broautoværn

- Ståautoværn
- Værnet skal fremstå med B-profil planke
- Krav til omstøbning ved boltegrupperne
- Styrken skal være minimum H2
- Arbejdsbredden skal være maksimum W3
- Sikkerhedsklassen skal være maksimum B (på sigt nok en konkret værdi)
- Rækværk med udfyldningsstænger
- Levetid på minimum 50 år

Dokumentation

- Dokumentation og kontrol af denne er beskrevet i SAB autoværn og tilhørende udstyr:
 - Monteringsvejledning
 - Drifts- og vedligeholdelsesvejledning
 - Ydeevnedeklaration (DoP)
 - CE-mærke

Leistungserklärung · Declaration of Performance
 No. 1230/20160909
 In accordance with construction products regulation 305/2011 for the restraint system

Der Hersteller
 Manufacturer

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt
 declares herewith that the following product

den Bestimmungen der oben angegebenen Verordnung (gemäß System 1),
 complies with the above named Regulations (system 1).

Produktzertifizierungsstelle
 Certification Body

EU-Notifizierungsnummer
 EU-Notification number

Wesentliche Merkmale
 Declared performance

Saferoad RRS
 Bongard-und-Lind-Straße 1
 56414 Werth/ Germany
MegaRail ep
 Fahrzeugschutzsystem im Straßenverkehrraum
 Road Restraint System

AISICO S.r.l.
 Viale Bruno Buozzi 47
 00197 Roma/ Italy
 2131

Aufhaltestufe
 Containment Level

Anprallheftigkeit
 Impact Severity

Normalisierter Wirkungsbereich
 Normalized Working Width

Normalisierte Dynamische Durchbiegung
 Normalized Dynamic Deflection

Normalisierte Fahrzeugeintringung
 Normalized Vehicle Intrusion

Verzinkung nach EN ISO 1461 und EN 1179
 Galvanizing according to EN 1461 and EN 1179

Das Rückhaltesystem „MegaRail ep“ ist eine Schutzzei-
 nrichtung für den Einsatz am Straßenrand.
 The restraint system „MegaRail ep“ is a safety barrier
 system designed for use in verges.

Klasse der Schneebeseitigung
 Snow Removal Class

EG-Konformitätszertifikat-Nr.
 EU-Certificate of Conformity No.

Folgende Europäische Normen wurden angewandt
 The following European Norms apply

Weroth, 08.08.2016
 Peter Lind
 Vorsitzender der Geschäftsführung
 CEO

521/2131/CPR/2016
 EN 1317-1:2010 + EN 1317-5:2007+A2:2012/AC:2012

Steffen Lehmann
 Leiter F&E
 Head of R&D