

Valg af trafikværn ved vejarbejde

Trafikværn er midlertidige autoværn i stål og/eller beton, som typisk anvendes ved vejarbejde. Trafikværn vandt indpas ved ombygningerne af motorveje i Storkøbenhavn men er efterhånden blevet en almindelig form for afspærring ved vejarbejde på alle vejtyper. Ifølge Vejdirektoratets trafikværnsliste er der et pænt udvalg af trafikværn på det danske marked, hvilket muliggør valg af det rigtige værn til den konkrete situation ud fra det enkelte produkts fordele og ulemper.



AF CHRISTIAN DAM
AVS Vejsikring
chd@avs-vejsikring.dk



AF SIMON PETER SPANGGAARD
Spanggaard &
Virenfeldt
simon@spvi.dk

Hvorfor bruge trafikværn?

Trafikværn anvendes grundlæggende med tre formål:

1. Beskyttelse af bilister mod farer inden for sikkerhedszonen
2. Beskyttelse af vejarbejdere mod motorkøretøjer
3. Beskyttelse af cyklister og fodgængere mod motorkøretøjer

Ad 1)

Trafikværn kan bruges til beskyttelse af bilister mod faste genstande og udgravninger inden for sikkerhedszonen - jævnfør figur 1. Ved vejarbejde kan farer være materiel, materialer, maskiner og dybe udgravninger. Trafikværnet kan også erstatte midlertidigt fjernet autoværn langs permanente farer eller bruges som adskillelse mellem modkørende.

Ad 2)

Beskyttelse af vejarbejdere er beskrevet nedenfor.

Ad 3)

Trafikværn bruges til beskyttelse af fodgængere og cyklister som alternativ til "let" afspærring, og her kan med fordel bruges smalle værn - jævnfør billede 1, så stien bliver bredest muligt. Værn på det danske marked er 20-68 centimeter brede, og til sammenligning er hegn, gummifødder og betonklodser 38-43 centimeter.

W og Wdyn (se faktaboks) langs stier er principielt underordnet, da trafikanter ikke er omfattet af arbejdsmiljøloven. Om ikke andet beskytter selv de mest fleksible værn på markedet formodentligt lette trafikanter bedre end permanent adskillelse blot med kantsten, brede kantlinjer og skillerabatter.

Er der krav om trafikværn?

Beskyttelse af trafikanter

Ifølge BEK om afmærkning af vejarbejder (vejarb) § 67 stk. 1 skal trafikværn ved vejarbejde opsættes i henhold til permanente bestemmelser i BEK om vejautoværn og påkørselsdæmpere i åbent land herunder motorveje.

Det vil sige, at der SKAL opsættes trafikværn ved vejarbejde i åbent land og på motorveje langs påkørselsfarlige faste genstande eller lodrette spring dybere end 1,0 meter inden for sikkerhedszonen.

Derimod er der ikke krav om trafikværn ved vejarbejde i byområde uanset omstændighederne, selv om det kan være alvorligt personfarligt, hvis en bil vælter ned i en udgravning - også ved lav hastighed.

Beskyttelse af vejarbejdere

Der findes ikke skematiske krav om brug af trafikværn til beskyttelse af vejarbejdere, da behovet afhænger af en konkret vurdering af påkørselsfaren herunder trafikmængde, trafikens art, reelle hastig-



Billede 1

hed, arbejdets art, flugtmuligheder, udgravninger og afstand til trafikken.

Men hvis beskyttelsesniveau 6 er et vilkår til beskyttelse af vejarbejdere i den givne situation, fanger bordet selvfølgelig.

Reagerer trafikværn som forudsat?

Ja og nej. Trafikværn er påkørselstestet og godkendt efter fælleseuropæiske standarder i DS/EN 1317 eller tilsvarende norm, men trafikværn er almindeligvis kun testet inden for få parametre - jævnfør figur 4, så værn reagerer anderledes ved andre påkørselsvinkler, hastigheder og køretøjer end i testen. Således findes eksempler på store, tunge værn, som ligger spredt for alle vinde efter påkørsel i virkeligheden, selvom de kun udbøjer få centimeter i tests.

Uagtet trafikværn udbøjer mere eller mindre i virkeligheden, er testresultaterne i trafikværnslisten alligevel et udmærket sammenligningsgrundlag ved valg af værn. Ligesom teoretisk brændstofforbrug og rækkevidde af biler ikke altid stemmer med virkeligheden, passer den teoretiske udbøjning af trafikværn heller

ikke altid med producentens oplyste værdier, men det er trods alt det bedste udgangspunkt.

Påkørselsvinkler

I styrkeklasse T3 (TB 41) påkøres trafikværn af en lastvogn med 70 km/h i en relativ spids vinkel på 8°, men hvordan påvirkes værnet og trafikanter ved påkørsel med mere stumpe vinkler? Det logiske svar er, at værnet udbøjer mere og belaster kroppen mere, hvilket understøttes af testresultater i den permanente styrkeklasse H1 (TB 41), hvor et givet værn har betydeligt større arbejdsbredde og et højere belastningsindeks ASI B end i T3 - jævnfør figur 10. Denne markante forskel i udbøjningen ved større påkørselsvinkel er særligt tankevækkende, hvis værnet anvendes som beskyttelse ved manuelt vejarbejde.

Opstillingslængde

I testene opstilles værnet i længder af 60 til 180 meter, hvilket ikke altid kan lade sig gøre i byområde med sideveje med mere. Derfor stiller vejarb § 67 stk. 12 krav om fastgørelse af trafikværn, som opstil-

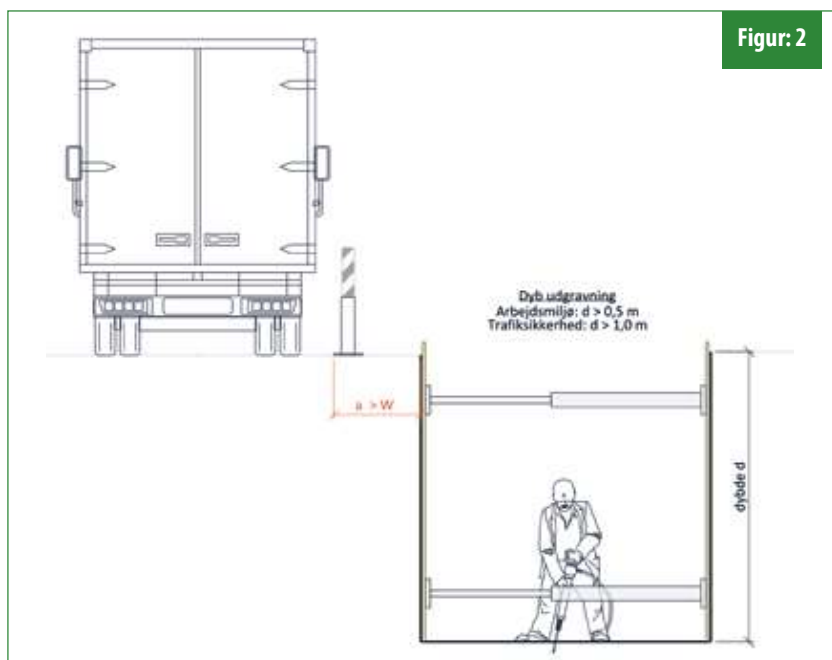
Begreber

- Arbejdsbredden W (working width) er summen af værnets bredde plus W_{dyn} og dermed den samlede bredde, som skal reserveres mellem trafikområdet og arbejdsstedet. W er inddelt i otte klasser jf. figur 5.
- Dynamisk udbøjningsbredde W_{dyn} er den maksimale udbøjning af et trafikværn i en given test - fx TB 21.
- T1, T2 og T3 (temporary) angiver styrkeklassen og refererer til forskellige testkoder TB (test barrier) - jævnfør figur 4.
- ASI (Acceleration Severity Index) indekserer decelerationen, som trafikanten udsættes for ved påkørsel, og alle trafikværn på det danske marked opfylder laveste skadesrisiko ASI A ved påkørsels-hastigheder til og med 80 km/h. Samme værn har dog ofte højere skadesrisiko ASI B eller ASI C i test med højere påkørsels-hastighed (typisk ved permanent brug).

les i kortere længder end testlængden, og værnet kan fx fastgøres med dorne, hvis belægningen kan tåle det. Fastgørelse af værnet reducerer naturligvis udbøjningen, men ulempen er, at arbejdsbredden er ukendt ved opstilling i anden længde end testlængden.

Valg af trafikværn

At vælge det rigtige trafikværn kræver mange overvejelser. »



Figur: 2

muligheder for arbejdets udførelse - jævnfør figur 7. Tilmed må maskinelt vejarbejde gerne udføres inden for udbøjningsbredden.

Trafiksikkerhed eller arbejdsmiljø og fremdrift?

På den ene side er fleksibelt trafikværn bedst for trafiksikkerheden, men på den anden side er et smalt, stift trafikværn bedst for arbejdsmiljø og arbejdets udførelse, hvilket er et typisk dilemma.

Optimering af arbejdsstedet

Arbejdsbredden er arbejdsfrit område og bliver dermed et ingenmandsland, som potentielt "stjæler" afgørende bredde fra selve arbejdsstedet på steder med begrænset plads. Det rigtige valg af trafikværn kan således optimere bredden af arbejdsstedet og dermed være afgørende for udførelsen - jævnfør figur 6.

Overvejelser ved valg af trafikværn

- Hastighedsbegrænsning og reel hastighed
- Afstand til faste genstande og dybe udgravninger
- Cyklister og fodgængere
- Modkørende biler
- Arbejdets art (arbejdsprocessen) og afstand til trafikværnet
- Afstand fra trafikområdet til arbejdsstedet
- Opstillingslængden
- Tidsforbrug til transport og opstilling
- Udbud på markedet
- Økonomi

Trafiksikkerhed

Det kan virke sikkert med trafikværn som længdeafspærring langs hele arbejdsområdet, men trafikværn er ikke nødvendigvis entydigt godt for trafiksikkerheden.

Især stive trafikværn kan nemlig slynge vildfarne køretøjer tilbage og medføre alvorlige følgeuheld med uskyldige medtrafikanter. Selvom det kan lyde kynisk, kan det derfor samlet set være en fordel at udelade trafikværn og lade køretøjer forlade kørebanen med dertilhørende ri-

Figur: 1

| Sikkerhedszoner | | | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Hastighed (km/h) | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| Sikkerhedszone (m) | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 |

Bredden af sikkerhedszonen på lige vej

Figur: 4

| Styrkeklasse | Testkode | Køretøjsvægt | Testkøretøj | Påkørsels-hastighed | Påkørselsvinkel |
|--------------|----------|--------------|-------------|---------------------|-----------------|
| T1 | TB 21 | 1.300 kg | Personbil | 80 km/h | 8° |
| T2 | TB 22 | 1.300 kg | Personbil | 80 km/h | 15° |
| T3 | TB 21 | 1.300 kg | Personbil | 80 km/h | 8° |
| T3 | TB 41 | 10.000 kg | Lastbil | 70 km/h | 8° |

Figur: 5

| Autoværnets arbejdsbredde (normaliseret) | | | | | | | | |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| W-klasse | W1 | W2 | W3 | W4 | W5 | W6 | W7 | W8 |
| W _N (m) | ≤ 0,6 | ≤ 0,8 | ≤ 1,0 | ≤ 1,3 | ≤ 1,7 | ≤ 2,1 | ≤ 2,5 | ≤ 3,5 |

Hvor hurtigt kører bilerne? Er der tunge køretøjer? Er der faste genstande eller udgravninger i sikkerhedszonen? Er der manuelt arbejde tæt på trafikken eller i udgravninger? Hvor mange meter værn kan der være på lastbilen? Hvor hurtigt kan værn opstilles? Hvad har leverandøren på lager? Hvad med testlængden? Hvad koster det?

Arbejdsbredden er ofte afgørende

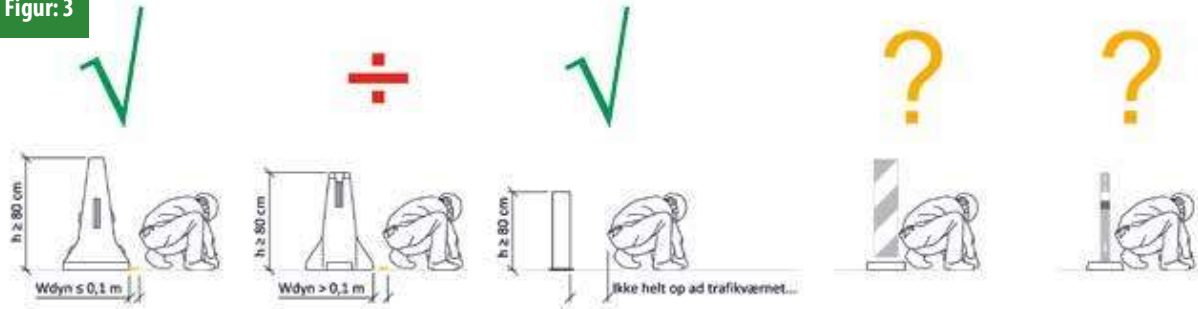
Generelt er det vigtigere at fokusere på

arbejdsbredden W end udbøjningen W_{dyn} og højden bortset fra særlige situationer - fx manuelt arbejde helt op ad værn eller broarbejder.

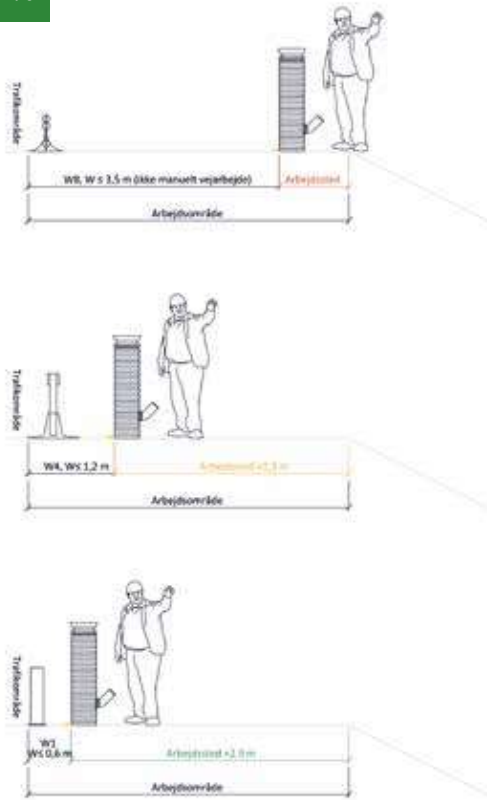
Arbejdsbredden W er så at sige "kiloprisen" eller "ÅOP" ved valg af trafikværn. Det vil sige den spildplads, som hverken kan udnyttes til trafik eller manuelt vejarbejde.

Således kan et lavt smalt værn have samme eller mindre arbejdsbredde som en højt bredt værn og dermed give bedre

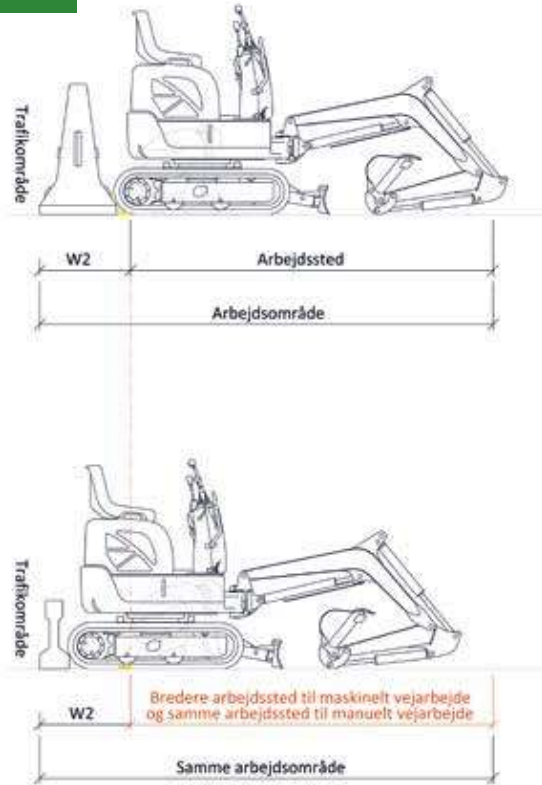
Figur: 3



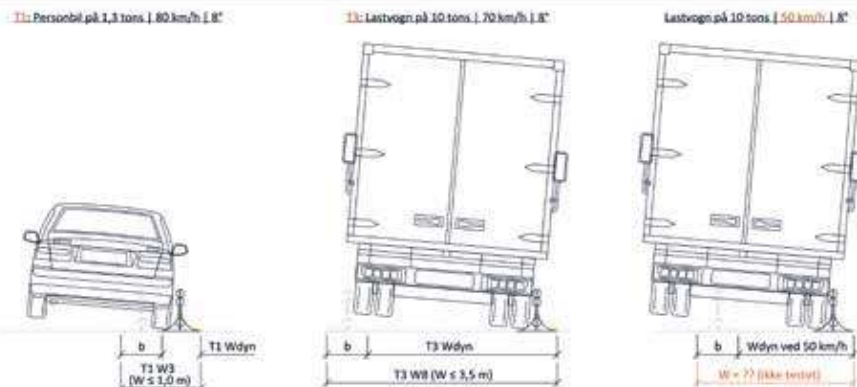
Figur: 6



Figur: 7



Figur: 8



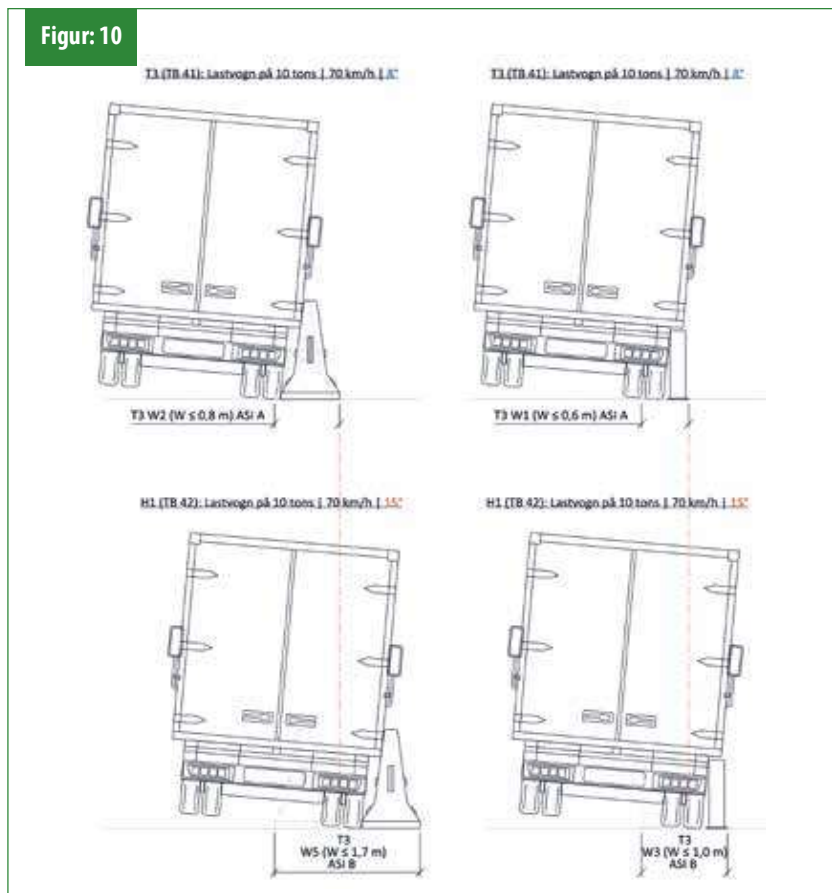
»

Figur: 9

Tabell 3.1 Valg av styrkeklasser (sikkerhetsnivåer) for rekkverk

| Styrkeklasse | Vegforhold |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1 | • Midlertidige situasjoner, f.eks. ved vegarbeidsområder med en midlertidig fartsgrense ≤ 50 km/t |
| T2 | • Midlertidige situasjoner, f.eks. ved vegarbeidsområder med en midlertidig fartsgrense på 60 og 70 km/t |
| T3 | • Midlertidige situasjoner som vegarbeidsområder med en fartsgrense ≥ 60 km/t, med stor trafikk ADT > 4000 og i tillegg andel tungtrafikk $> 20\%$. • Midlertidige situasjoner på vegger med fartsgrense ≥ 70 km/t og med stor trafikk ADT > 4000 • Midlertidige situasjoner på motorveger • Midlertidige situasjoner på vegger med meget alvorlige konsekvenser for andre ved gjennomkjøring eller utforkjøring. Det bør skiltes med fartsgrense 60 km/t |

Figur: 10



siko for påkørsel af faste genstande eller udgravninger.

Men er der åbenlyst behov for trafikværn til beskyttelse af trafikanter og vejarbejdere, kan der med fordel vælges fleksible værn med stor udbøjning, som er mindre farligt at påkøre, hvis der vel at mærke er plads til udbøjningen i arbejdsområdet.

Arbejds miljø

Arbejdsgiveres og myndigheders stigende opmærksomhed på et trygt og sikkert

arbejds miljø for vejarbejdere har øget brugen af trafikværn og trods det positive, er der særlige fokusområder ved brug af trafikværn som arbejdsmiljøforanstaltning:

Manuelt arbejde i udgravninger

Tilsynsførende med grønne hjelme ser positivt på brug af trafikværn til beskyttelse af vejarbejdere i udgravninger, hvis værnet altså står tilstrækkeligt langt fra kanten, så det ikke vælter ned i udgravningen ved påkørsel. Værnets afstand til

kanten skal således være større end arbejdsbredden W – jævnfør figur 2.

Manuelt arbejde helt op ad værnet

Trafikværn kan ramme vejarbejdere, når det udbøjer ved påkørsel, og vejarb § 67 stk. 8 bestemmer derfor tre funktionskrav ved manuelt vejarbejde "helt op ad trafikværnet":

- Testet i styrkeklasse T3
- Højde mindst 80 centimeter
- Udbøjning (W_{dyn}) på højst 0,1 meter (10 centimeter)

Ifølge trafikværnslisten har blot ét værn på det danske marked en udbøjning på højst 10 centimeter i styrkeklasse T3, og hvis dette værn ikke kan eller ønskes anvendt, er alternativerne fx:

- At definere vejarbejderens arbejdssted som længere væk end "helt op ad trafikværnet" ved at bruge et andet højt, men smallere værn - jævnfør figur 3, som ikke reducerer arbejdsstedets bredde.
- At bruge "let" længeafspærring som N42 kantafmærkningsplader eller N44 cylindere/kegler uden generelle mindsteafstande.

§ 67 stk. 8 er dog principielt underordnet, da stk. 9 generelt forbyder manuelt vejarbejde inden for trafikværnets arbejdsbredde.

Trafikværn ved 50 km/h

Ved vejarbejde i byområde og åbent land er hastighedsbegrænsningen oftest 40-50 km/h - det vil sige betydeligt lavere end testhastighederne 70 og 80 km/h. Logisk flytter værnet sig derfor mindre end i testen, men da trafikværn ikke testes ved 40-50 km/h, er udbøjningen principielt ukendt - jævnfør figur 8.

I de norske vejregler håndteres dette sorte hul ved at bruge T1-værdierne (kun personbil) som dimensionerende ved ≤ 50 km/h uanset lastbiler og busser langs afspærringen - jævnfør figur 9.

Dermed bliver der flere værnprodukter at vælge imellem, men denne norske pragmatiske tilgang er endnu ikke nået til Danmark. ●