

Vejledning om ansøgning/anmeldelse af godkendelse for påhængskøretøjer O2/O3/O4 med trykluftmekaniske bremses

0 Indhold

Vejledning om ansøgning/anmeldelse af godkendelse for påhængskøretøjer O2/O3/O4 med trykluftmekaniske bremses.....	1
0 Indhold	1
1 Almindelige oplysninger	3
1.01 Vejledningens opbygning.....	8
1.01.001 Nummersystemet.....	8
1.04 Definitioner	8
2 Identifikation og påskrifter	11
2.01 Identifikation	11
2.01.001 Generelle bestemmelser.....	11
3 Vægte og dimensioner	12
3.01 Vægt og akseltryk m.v.....	12
3.01.001 Generelle bestemmelser.....	12
3.01.100 Påhængskøretøj.....	12
3.01.199 Blokvogn.....	14
3.02 Højde, bredde og længde	14
3.02.001 Generelle bestemmelser.....	14
4 Styreapparat	16
4.01 Styreapparat.	16
4.01.002 ESC	16
4.01.100 Påhængskøretøj.....	16
4.01.200 Vogntog	17
5 Bremses	18
5.01 Bremsesystemer	18
5.01.001 Generelle bestemmelser.....	18
5.01.005 Blokeringsfri bremses.....	19
5.01.112 Trykluftmekaniske bremses – O2.....	20
5.01.113 Trykluftmekaniske bremses – O3.....	20
5.01.114 Trykluftmekaniske bremses – O4.....	20

5.01.310	Synsfri sammenkobling	20
5.02	Bremsekomponenter	20
5.02.001	Generelle bestemmelser	20
5.02.003	Trykluftanlæg	21
5.02.005	Fjederbremseser	22
5.02.006	Mærkning af ALB/EBS	22
5.02.007	Bremsebelægninger.....	23
5.03	Præstationer.....	23
5.03.001	Generelle bestemmelser	23
5.03.110	Påhængs-/sættevogn til bil.....	24
9	Karosseri.....	31
9.03	Opbygning med tank	31
9.03.001	Generelle bestemmelser	31
9.03.410	Køretøj til transport af farligt gods.....	32
9.05	Tilkoblingsanordninger	33
9.05.001	Generelle bestemmelser	33
9.05.002	Påhængsvognskobling.....	33
9.05.003	Kuglekobling.....	35
9.05.004	Sættevognskobling	35
9.08	Afskærmning bagtil mod underkøring (bagkofanger)	35
9.08.01	Generelle bestemmelser	35
18	Reparation, ombygning m.v.....	37
	Symboler	40
	Beregningsmetoder	43
	Rutediagram og formler for beregning af bremsekraft ved regulerende ABS/EBS... ..	47
	Bremseberegningsprogrammer til brug for tunge påhængskøretøjer	48
	ALB-ventiler	50

1 Almindelige oplysninger

Denne vejledning omhandler påhængskøretøjer med trykluftmekaniske bremsesystemer.

Vejledningen omhandler ansøgning om - og anmeldelse af - godkendelseserklæring og typegodkendelse.

I henhold til [bekendtgørelse om godkendelse og syn af køretøjer](#) § 16, skal påhængs- og sættevogne til biler godkendes ved udstedelse af godkendelseserklæring, medmindre der udstedes en standardtypegodkendelse, en anmeldt EF-typegodkendelse, eller en typegodkendelse, eller hvis påhængsvognen er forsynet med påløbsbremsen (påhængskøretøj under 3500 kg tilladt totalvægt). Bekendtgørelse om godkendelse og syn af køretøjer, kan findes på www.retsinformation.dk og relevante uddrag af bekendtgørelsen findes i kapitel 15 i [Vejledning om syn af køretøjer](#), som kan findes på Færdselsstyrelsens hjemmeside.

Færdselsstyrelsen udsteder følgende former for godkendelse af tunge påhængskøretøjer:

- Godkendelseserklæring (G-erklæring), der omfatter et enkelt chassis, hvor det færdigopbyggede køretøj skal synes inden ibrugtagning. Godkendelsen kan ske på baggrund af enten ansøgning eller en anmeldelse.
- Anmeldt EF-typegodkendelse (E-godkendelse), der omfatter flere ens fabriksnye, seriefremstillede køretøjer der er EF-typegodkendte i deres helhed, og som på grundlag af den tilhørende typeattest kan tages i brug uden syn. Godkendelsen kan kun ske på baggrund af anmeldelse.
- Bremsedataerklæring (B-erklæring), der omfatter flere komplette og/eller ukomplette EF-typegodkendte køretøjer med identisk bremsesystem, og som kun kan benyttes ved oprettelse af fabriksnye køretøjer i DMR. Godkendelsen kan kun ske på baggrund af anmeldelse, og der kan ikke foretages ændringer i en udstedt godkendelse.

Alle kan ansøge om godkendelse af et enkelt køretøj (G-erklæring). Udstedelse af alle øvrige godkendelsestyper kan kun foretages af køretøjsfabrikanten eller dennes repræsentant.

Typegodkendelse, anmeldt EF-typegodkendelse og bremsedataerklæring, kan kun udstedes for køretøjer som på udstedelsesdagen opfylder gældende bestemmelser i [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

Det påhviler ejeren af en typegodkendelse, en anmeldt EF-typegodkendelse eller en bremsedataerklæring at sikre at køretøjer som fremstilles til syn eller indberettes i DMR, opfylder de på registreringsdagen gældende krav i [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

Ved ansøgning om godkendelse kontrollerer Færdselsstyrelsen de afgivne oplysninger inden der udstedes godkendelse.

Ved anmeldelse af godkendelse udstedes godkendelsen straks, uden forudgående kontrol, på baggrund af indberetterens erklæring om at køretøjet overholder gældende krav i [Vejledning om syn af Køretøjer](#). Færdselsstyrelsen foretager stikprøvekontrol af køretøjer godkendt efter anmeldelse, samt af den dokumentation der ligger til grund for anmeldelsen.

Ansøgning om - og anmeldelse af en ny godkendelse.

Der kan ansøges/anmeldes godkendelse for påhængskøretøjer O3/O4 på to forskellige måder.

1. Via et webbaseret system (eTys), hvor ansøgning/anmeldelse foretages via www.virk.dk.

For at kunne anvende eTys skal ansøger/anmelder have et CVR-nummer, en digital (medarbejder)signatur, og være oprettet som bruger af eTys. Ansøgning om oprettelse som bruger af eTys indsendes til info@fstyr.dk.

2. Ved udfyldelse af et ansøgnings-/anmeldesskema som sammen med bilag sendes til Færdselsstyrelsen.

Ansøgnings- / anmeldesskemaer kan findes på www.fstyr.dk. Den udfyldte ansøgning/anmeldelse med tilhørende bilag sendes til:

Færdselsstyrelsen
Sorsigvej 35
DK-6760 Ribe

eller som e-mail til

info@fstyr.dk

Godkendelse for påhængskøretøjer, O2, med trykluftbremser kan kun udstedes via ansøgnings-/anmeldelsesmulighed 2.

Yderligere information om ansøgning og anmeldelse kan findes på www.fstyr.dk.

Betingelser for at kunne ansøge

Ansøger:

- Alle kan ansøge om godkendelseserklæring for et påhængskøretøj O2/O3/O4.
- Ved ansøgning om godkendelse for nye køretøjer skal fabrikanten af køretøjet være tildelt en WMI-kode.
- Ved ansøgning om godkendelse for ombyggede køretøjer skal den som foretager ombygningen være anerkendt fabrikant af tilsvarende køretøjer, og være tildelt en WMI-kode.

Yderligere information om kravene til fabrikant og WMI-kode findes i afsnit 1.04 i [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

Køretøjerne:

- Skal opfylde gældende krav i [Vejledning om syn af Køretøjer](#), hvis der søges godkendelse for nye køretøjer.
- Skal opfylde de krav som var gældende ved køretøjernes første registrering, hvis der søges godkendelse for brugte køretøjer.

I forbindelse med ansøgning om godkendelse skal der indsendes al relevant dokumentation, som beskrevet i denne vejledning.

Betingelser for at kunne anmelde

Anmelder:

- Skal være køretøjsfabrikanten eller dennes repræsentant.

- Konsulent kan dog benyttes, såfremt denne har fuldmagt til at agere på fabrikantens/repræsentantens vegne ved anmeldelse af godkendelse.

Afsnit 1.04 beskriver hvilke krav der skal opfyldes for at blive anerkendt som fabrikant, repræsentant og konsulent.

Køretøjerne:

- Skal være forsynet med 17 tegns stelnummer (VIN-mærkning) som er udformet efter bestemmelserne i forordning 19/2011/EU.
- Skal have fabrikationsplade med angivelse af **(teknisk)** tilladt totalvægt, **(teknisk)** tilladte akseltryk, og for sættevogn tilladt hovedboltryk, udformet efter bestemmelserne i forordning 19/2001/EU. De på fabrikationspladen anførte vægte skal mindst svare til de anmeldte vægte.
- Skal have EF- eller ECE-godkendt trækstang/træktriangel (påhængsvogn/kærre). Dette krav gælder dog ikke for:
 - Træktriangel der er en del af en kærres chassis.
 - Simpel (evt. udtrækkelig) trækstang på kærre, hvis trækstangen er fremstillet af køretøjsfabrikanten og beregningsmæssigt opfylder kravene i EF-direktiv 94/20/EF (ISO 7641/1-1983) eller ECE-regulativ R55-01.
- Skal have EF- eller ECE-godkendt tilkoblingsanordning (trækøje/hovedbolt).
- Skal have bremses som:
 - Enten er godkendt i henhold til EF-direktiv 71/320/EØF som ændret ved 98/12/EF,
 - Eller er godkendt i henhold til ECE-regulativ 13-06, eller senere
 - Eller er omfattet af en prøvningsrapport fra et anerkendt prøvningslaboratorium, med den konklusion at kravene i ovennævnte direktiv/regulativ er opfyldt.
 - Eller er dokumenteret ved bremseberegning med et af Færdselsstyrelsen anerkendt beregningsprogram for påhængs-/sættevogn (se side 48), med den konklusion at kravene til bremses i [Vejledning om syn af Køretøjer](#) (eller ovennævnte direktiv/regulativ) er opfyldt.
- Skal have styreapparat som:
 - Enten er godkendt i henhold til EF -direktiv 70/311/EØF som ændret ved 1999/7/EF, eller senere.
 - Eller er godkendt i henhold til ECE-regulativ 79-01, eller senere.
 - Eller er omfattet af en prøvningsrapport fra køretøjsfabrikanten eller et anerkendt prøvningslaboratorium, med den konklusion at kravene i ovennævnte direktiv/regulativ er opfyldt. Prøvningsrapporten skal indeholde tilstrækkelige oplysninger om tilladte vægte, akselafstande, sporvidder, konstruktion af styretøjet, dækmontering, og andre relevante forudsætninger, til at det kan vurderes, at rapporten beskriver anmeldte køretøj(er).
 - Eller, for påhængsvogn undtagen kærre, kun består af en mekanisk styret 1. aksel, eller en mekanisk styret forreste bogie.
 - Eller, for sættevogn, kun består af én selvstyrende aksel ud af mindst 3 aksler i en bogie, som beskrevet i afsnit 4.01.
 - Eller, for sættevogn, er et hydraulisk aktiveret styreapparat som opfylder kravene i [Vejledning om syn af Køretøjer](#) pkt. 4.01.100 (4).

Ved anmeldelse af godkendelse skal fabrikanten eller dennes repræsentant erklære:

- At køretøjet opfylder de ovenfor fastsatte krav for anmeldelse.
- At de dele af køretøjet som er omfattet af anmeldelsen, opfylder gældende krav til køretøjers indretning og udstyr.
- At al relevant dokumentation for anmeldelsen forefindes på anmeldelsesdagen og på forlangende kan forevises.

Færdselsstyrelsen foretager stikprøvekontrol af køretøjer, og/eller den dokumentation der ligger til grund for anmeldelsen.

Køretøjer med bogiekonstruktioner, hvor en eller flere løftede aksler medfører at tilladt akseltryk på de øvrige "aktive" aksler kan forøges, kan anmeldes jf. skemaet i afsnit 3.01.100. Køretøjer der ikke fremgår af skemaet, kan derfor kun godkendes efter ansøgning. Se desuden afsnit 5 vedrørende angivelser på EBS/ALB-skilt, for disse køretøjer.

Begrænsninger i hvilke køretøjer der kan anmeldes, jf. bl.a. meddelelse 1913 (tankkøretøjer, ombyggede køretøjer, mv.), er ikke længere gældende, men skal blot overholde ovenstående betingelser.

Særlige forhold omkring bremsedataerklæring

Ved udstedelse af bremsedataerklæring indsættes et billede (PDF) i Bremsedataerklæringens "Bremsedata"-felt. Dette billede kan være fra EU-godkendelsen, fra et bremseberegningssystem eller et andet billede, der indeholder følgende oplysninger:

- De relevante bremseoplysninger som beskrevet i ECE-Regulativ 13, punkt 5.1.4.5.2 (bremsemembranstørrelser og armlængder mv), samt bilag 10, punkt 7 (ALB-indstillingsdata)
- Referencebremsekræfter, jf. punkt 5.1.4.6 i ovennævnte ECE-Regulativ
- Angivelse af ABS/EBS samt antal sensorer og modulatorer

Da der ikke kan foretages optryk af bremsedataerklæringer, anbefaler Færdselsstyrelsen at få layoutet "godkendt" på forhånd, via en testblanket, som kan fås ved henvendelse til styrelsen.

Krav om anmeldelse

Såfremt betingelserne for anmeldelse er opfyldt for både køretøj og indberetter (fabrikant, dennes repræsentant eller konsulent med fuldmagt), skal køretøjet anmeldes. I særlige tilfælde kan Færdselsstyrelsen afvige fra dette krav, såfremt der er specielle årsager hertil.

Obligatorisk dokumentation

Ved såvel ansøgning som anmeldelse, er det en forudsætning at minimum følgende dokumentation er til rådighed, uanset at det kun er ved ansøgning at det skal fremsendes til Færdselsstyrelsen.

- Bremseberegning af bremsekræfter pr. hjul v. 3 bar

- *Beregningen skal indeholde relevante data. De beregnede kræfter angives i daN og rundes ned til nærmeste 25. Ved hydrauliske bremses kan beregningen og de tilhørende værdier udelades*
- Dokumentation for overholdelse af bremsepræstations- og systemkrav, enten i form af komplet beregning, testrapport eller henvisning til EF-/ECE-godkendelse
 - *Ved komplet beregning forstås både driftsbremse-, parkeringsbremse-, 2-kreds- og nødbremsekrav, samt kontrolberegning for ABS/friktionsudnyttelse iht. Dfk, samt denne vejledning*
- Bremsediagram der tydeligt illustrerer indgående komponenter og principper
 - *Kan udelades ved EF-/ECE-godkendt bremsesystem. Hvis der i bremseberegningen henvises til et bremsediagramnummer, skal dette være i overensstemmelse med det aktuelle bremsediagram*
- Detaljeret chassis- og/eller karrosseritegning med samtlige relevante mål
 - *Som minimum skal mål angivet på ansøgningen/anmeldelsen være på tegningen. For sættevogn skal største vandrette afstand fra hovedbolt til et vilkårligt punkt på forenden tillige fremgå af tegningen*
- Dokumentation for vægte, dog undtaget for fabrikanter og fabrikanter repræsentant, da ansøgningen/anmeldelsen i sig selv her anses for en erklæring
- Foto af typeplade samt ALB-skilt
- Dokumentation for tankkøretøjers tyngdepunkt og sporvidde
 - *For andre køretøjer end tankkøretøjer kan der ved bremseberegninger anvendes tyngdepunkt på 1000 mm ved tjenestevægt, samt 1800 mm ved totalvægt. For O2 dog hhv. 750/1500 mm*
- For kærre beregnes lastfordelingen med fuldt lastet køretøj og lastens tyngdepunkt placeret på ladets midte.
 - *I Det beregnede koblingstryk må ikke være mindre end 4 % af den største tilladte totalmasse og ikke over 1000 kg.*
- Dokumentation for styrke af trækstang/triangel/trækøje/hovedbolt
 - *For kærre hvor trækstangen er en del af chassisrammen, skal der kun forelægges dokumentation for trækøjets styrke*
- Dokumentation for styreapparat såfremt dette ikke er EU-godkendt

- Kan dog udelades såfremt der kun er én selvsporende aksel i en bogie bestående af tre eller flere aksler på en sættevogn (se dog pkt. 4.01 vedr. løftbare aksler)
- Kan også udelades for 1. aksel/bogie på påhængsvogn med kugledrejkrans

For brugte og/eller ombyggede køretøjer, desuden:

- Registreringsattest eller anden dokumentation for tidligere registrering/1. registreringsdato
- Ved ombyggede køretøjer skal der foreligge billeder af køretøjet set forfra, bagfra og fra siden samt det/de ombyggede dele, som tydeligt illustrerer ombygningens omfang og udførelse

1.01 Vejledningens opbygning

Denne vejledning skal læses i sammenhæng med [Vejledning om syn af Køretøjer](#). Forhold som er beskrevet i disse dokumenter er ikke medtaget i denne vejledning.

Denne vejledning er udelukkende en hjælp til ansøgning og anmeldelse af typegodkendelser og godkendelseserklæringer.

I hvert afsnit af denne vejledning indledes med en opsummering af de forhold som er beskrevet i Detailforskrifter for køretøjer, samt i [Vejledning om syn af Køretøjer](#), og som kontrolleres ved typegodkendelse.

Efter opsummeringen oplyses om hvordan de enkelte punkter i opsummeringen skal dokumenteres ved ansøgning/anmeldelse af godkendelse.

Symboler

De symboler som anvendes i denne vejledning, svarer til dem som anvendes i rådets direktiver vedrørende godkendelse af påhængskøretøjer.

En samlet oversigt over anvendte symboler kan findes på side [40](#).

Beregningsprincip

Det gælder for alle beregninger at der skal beregnes for "worst case"

1.01.001 Nummersystemet

Nummereringen i denne vejledning følger [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

1.04 Definitioner

Køretøjsfabrikant

Som køretøjfabrikant anses en person eller et organ som defineret i artikel 3 i EU-direktiv 2007/46. Som køretøjsfabrikant accepteres således personer eller organer der opfylder følgende krav:

- Fabrikanten er, overfor Færdselsstyrelsen, ansvarlig for godkendelsesprocessen.
- Fabrikanten er ansvarlig for at producerede køretøjer er i overensstemmelse med udstedte godkendelser.
- Fabrikanten skal således have ekspertise til at udtale sig om køretøjernes konstruktion og produktion.
- Fabrikanten skal være tildelt en WMI-kode (World Manufacturer Identifier code). Ved tildeling af en WMI-kode, kontrolleres at fabrikanten opfylder ovennævnte krav.

Fabrikanten kan, i kraft af sin ekspertise, afgive erklæring om forhold vedrørende det ansøgte/anmeldte køretøj uden at fremlægge yderligere dokumentation.

Fabrikantens erklæring skal være udformet således at det klart fremgår hvilke forhold der er omfattet af erklæringen og være forsynet med fabrikantens varemærke og underskrift.

Repræsentant for køretøjsfabrikant

Som repræsentant for en køretøjsfabrikant anses en person eller et organ som defineret i artikel 3 i Rådets direktiv 2007/46/EU. Som repræsentant accepteres således personer eller organer der opfylder følgende krav:

- Repræsentanten skal være behørigt udpeget til at repræsentere fabrikanten over for Færdselsstyrelsen.
- Repræsentanten skal være behørigt udpeget af fabrikanten til at handle på dennes vegne i forhold vedrørende udstedelse af dansk godkendelse af køretøjer produceret af fabrikanten. Repræsentanten kan dog udstede godkendelser i eget navn.
- Som dokumentation for ovenstående skal repræsentanten have fabrikantens erklæring om at:
 - Repræsentanten, er udpeget til at agere som fabrikantens repræsentant i Danmark.
 - Repræsentanten har ekspertise til at udtale sig om køretøjernes konstruktion og produktion.

Repræsentanter for køretøjfabrikanten kan afgive erklæring om forhold vedrørende det ansøgte køretøj uden at fremlægge yderligere dokumentation.

Repræsentantens erklæring skal være udformet således at det klart fremgår hvilke forhold der er omfattet af erklæringen og være forsynet med repræsentantens underskrift.

Konsulent

Som konsulent anses en person eller et organ som bistår fabrikanten, dennes repræsentant, eller tredje part, med ansøgning eller anmeldelse af dansk godkendelse for et eller flere køretøjer.

Konsulenten kan kun afgive erklæring om forhold vedrørende det ansøgte/anmeldte køretøj, såfremt konsulenten har fuldmagt til dette fra fabrikanten.

I modsat fald kan konsulenten give oplysninger om køretøjet ved samtidig at fremlægge dokumentation fra køretøjsfabrikanten, dennes repræsentant, eller producenten af den pågældende komponent (fabrikantens underleverandør).

Konsulenten kan ikke anmelde godkendelser i eget navn, men kun i fabrikantens eller dennes repræsentants, medmindre konsulenten har fuldmagt til dette fra fabrikanten.

WMI-kode (World Manufacturer Identifier code)

En WMI-kode kan tildeles en køretøjsfabrikant efter ansøgning til Færdselsstyrelsen, eller en tilsvarende udenlandsk organisation.

WMI-koden er unik for hver enkelt fabrikant, og udgør dermed en entydig identifikation af fabrikanten.

WMI-koden skal indgå som en del af stelnummeret på alle køretøjer som fabrikanten udleverer.

VIN-nummer (Vehicle Identification Number)

Et VIN-nummer er et 17-tegns stelnummer der opfylder bestemmelserne i forordning 19/2011/EU.

VIN-nummeret er unikt for hvert enkelt køretøj, og udgør således en entydig identifikation af køretøjet.

Yderligere information om VIN-numre kan findes i [Vejledning om syn af køretøjer](#), afsnit 2.01.001.

2 Identifikation og påskrifter

Følgende punkter kontrolleres vedrørende køretøjets identifikation og påskrifter:

- Dfk pkt. 2.01.001 - Generelle bestemmelser.

2.01 Identifikation

2.01.001 Generelle bestemmelser

Det kontrolleres at relevante oplysninger om mærke, type og stelnummer er udfyldt.

Mærke:

Køretøjets originale mærke skal benyttes, medmindre der er tale om trinvist opbygget eller ombygget køretøj, hvor mærket angives som **"oprindeligt mærke / op- eller ombygger mærke"**.

Model

- Der skal være en modelbetegnelse
- Modelbetegnelsen kan ikke udelukkende bestå af blanktegn eller fyldtegn (f.eks. " " eller "-")
- Foreligger der CoC-dokument eller fabrikanterklæring med angivelse af modelbetegnelse, skal denne bruges på typegodkendelsen

Type:

- Der skal være en typebetegnelse
- Typebetegnelsen kan ikke udelukkende bestå af blanktegn eller fyldtegn (f. eks. " " eller "-")
- Foreligger der CoC-dokument eller fabrikanterklæring med angivelse af typebetegnelse, skal denne bruges på typegodkendelsen

Stelnummer:

- Ved anmeldelse af EF-typegodkendelse skal kun angives de dele af stelnummeret der definerer fabrikant og køretøjstype, og de mulige variationer af cifrene i VDS (Vehicle Description Sector = 4-9 cifre i stelnummeret) skal oplyses.
- Ved ansøgning/anmeldelse af godkendelseserklæring skal hele stelnummeret oplyses, og det kontrolleres at indholdet stemmer overens med VIN-kodenøglen og de oplyste køretøjsdata.
- WMI (World Manufacturer Identifier = 1-3 cifre i stelnummeret (for "small series"-køretøjer, også 12-14 cifre)) skal stemme overens med det oplyste fabrikat.
- VDS skal stemme overens med oplysningerne i fabrikantens VIN-kodenøgle.

3 Vægte og dimensioner

Følgende punkter kontrolleres vedrørende køretøjets vægte og dimensioner:

- DfK pkt. 3.01.001 - Generelle bestemmelser.
- DfK pkt. 3.01.100 - Påhængskøretøj.
- DfK pkt. 3.02.001 - Generelle bestemmelser.
- DfK pkt. 3.02.110 - Påhængs-/sættevogn til bil.

3.01 Vægt og akseltryk m.v.

3.01.001 Generelle bestemmelser

Tilladte aksel-/koblingstryk og tilladt totalvægt må ikke overstige det af fabrikanten garanterede teknisk tilladte.

Det er kun køretøjsfabrikanten eller dennes repræsentant der kan afgive erklæring vedrørende tilladte vægte og belastninger på køretøjet. En beskrivelse af hvilke krav der skal opfyldes for at blive betragtet som hhv. fabrikant og repræsentant kan findes i afsnit 1.04 Definitioner, på side 8.

Såfremt ansøger/anmelder ikke er køretøjsfabrikanten eller dennes repræsentant, skal der vedlægges én af følgende:

- Erklæring fra fabrikanten vedrørende teknisk tilladte vægte.
- Typeskilt indeholdende stelnummer og alle relevante vægte
- Kopi af tidligere registreringsattest/udskrift fra DMR, indeholdende alle relevante vægte

Såfremt ansøger/anmelder er køretøjsfabrikanten eller dennes repræsentant, anses alle oplysninger om vægte og dimensioner for at være fabrikantens erklæring vedrørende de oplyste forhold.

Ved beregning af aksel-/koblingstryk, skal køretøjernes akseltryksfordeling ved egenvægt fremgå af beregningen.

3.01.100 Påhængskøretøj

For kærre kan der ikke godkendes større koblingstryk end 1000 kg. Såfremt denne vægt overskrides betragtes kærren som en sættevogn og skal dokumenteres og godkendes som sådan. Bemærk at totalvægt for kærre er aksel-/bogietryk + koblingstryk. I tilfælde af løftbar(e) aksel/aksler, tillades der kun løft af 1. og/eller sidste aksel, og der skal angives én af følgende bemærkninger:

- *Løftbare aksler må kun kunne løftes samtidig (3-akslet kærre med løft på både 1. og 3. aksel)*
- *Løftbare aksler må kun kunne løftes ved tjenestevægt (2- eller 3-akslet kærre, hvor kun 1. aksel er løftbar)*

For sættevogn kan der ikke godkendes større hovedbolttryk end de praktisk opnåelige skammeltryk for en trækkende bil.

Akseltryk i bogie angives som tilladt bogietryk delt med antallet af aksler (f.eks. 8.000 kg pr. aksel i en 3-akslet bogie med 24.000 kg tilladt bogietryk).

For sættevogne med løftbar(e) aksel/aksler gælder som udgangspunkt, at summen af akseltryk kun må overstige tilladt totalvægt minus hovedboltryk, hvis dette fremgår af bemærkning på **ansøgt** godkendelse, *Ved løft af ... aksel ændres tilladt akseltryk på ... aksel til ... kg.*

Dog tillades det, at følgende kombinationer anmeldes/ansøges uden bemærkning, såfremt de indbyrdes akselafstande er mellem 1300 og 1800 mm:

Samlet akseltryk	Tilladt bogietryk	Antal løftbare aksler
2 X 10 t	18 t	1
3 X 9 t	24 t	1-2
4 X 8 t	30 t	1-3
5 X 7,5 t	30 t	1
5 X 8 t	30 t	2-3

Som dokumentation for, at tilladte vægte i henhold til [Detailforskrifter for køretøjer](#) ikke overskrides, skal der fremsendes beregning af faktisk opnåelige aksel-/koblingstryk i følgende tilfælde:

- For kærre beregnes lastfordelingen med fuldt lastet køretøj og lastens tyngdepunkt placeret på ladets midte. Det beregnede koblingstryk må ikke være mindre end 4 % af den største tilladte totalmasse og ikke over 1000 kg.
- For tankkøretøjer beregnes lastfordelingen med fuldstændigt fyldte tankrum, og et medie med en massefylde der netop bevirker at tankkøretøjet opnår tilladt totalvægt ved fuldstændigt fyldte tankrum. Der tillades en beregningsmæssig overskridelse af tilladt aksel-/koblingstryk på 2 %.
- Ved vejning (hos akkrediteret vejer) af tankkøretøj med en jævnt fordelt belastning (samme fyldningsgrad i alle tankrum) accepteres en overskridelse af tilladte koblings- og akseltryk på op til 5 %.
- For tankkøretøjer der er forsynet med et display på køretøjet som viser de aktuelle koblings- og akseltryk og som angiver om de tilladte koblings- og akseltryk er overskredet, kan der godkendes en beregningsmæssig overskridelse på op til 15 %. Bemærkning herom anføres på typegodkendelsen.
- For "haletunge" tanksættevogne, dvs. sættevogne der beregningsmæssigt overskrider tilladt bogietryk mellem 5 og 15 %, kan overskridelsen godkendes hvis sættevognen er forsynet med et display der viser det aktuelle bogietryk og som angiver om tilladt bogietryk overskrides. Der er i dette tilfælde ikke krav om kontrol af hovedboltrykket. Bemærkning herom anføres på typegodkendelsen.
- For dolly beregnes lastfordelingen med fuldt lastet køretøj og lasten placeret midt på dollyens sættevognsskammel. Det beregnede koblingstryk skal ligge mellem 50 % og 100 % af tilladt koblingstryk.
- For linktrailer med forskydelig bogie beregnes lastfordelingen i fuldt udtrukket tilstand og med fuld belastning på linktrailerens sættevognsskammel, samt i sammenskubbet tilstand (som sættevogn).
- For linktrailer med fast (ikke forskydelig) bogie beregnes lastfordelingen med fuld belastning på linktrailerens sættevognsskammel, samt uden belastning på linktrailerens sættevognsskammel.

3.01.199 Blokvogn

Ved ansøgning/anmeldelse om godkendelse af køretøjer som ud over godkendelse til almindelige vægte/dimensioner, tillige ønskes godkendt til brug for særtransport (f. eks. blokvogne), skal der ud over oplysninger om tilladte vægte i normal transport også medsendes fabrikanterklæring vedrørende eventuelt forhøjede vægte sammen med oplysninger om ved hvilke (lavere) hastigheder de forhøjede vægte er gældende.

Disse køretøjer kan ikke tillige godkendes separat som blokvogn med større vægte/dimensioner end angivet i godkendelsen ved fremlæggelse af yderligere dokumentation i en synsvirksomhed.

Blokkøretøjer godkendes - afhængigt af konstruktion og tilladte vægte - til hastigheder på 15, 30, 45 og 60 km/t. Yderligere information om krav vedrørende særtransport kan findes i [Bekendtgørelse om Særtransport](#) der kan ses på www.retsinformation.dk. Yderligere information om registrering af køretøjer til særtransport kan findes i [Vejledning om syn af Køretøjer](#), kapitel 19

3.02 Højde, bredde og længde

3.02.001 Generelle bestemmelser

Alle dimensioner angives i sammenskubbet stand. Såfremt køretøjet er udtrækkeligt, angives dette, med længde af udtræk, under "Bærende elementer", "Chassis". Hvis køretøjet kun er godkendt til selvbærende/medbærende last i udtrukket tilstand, påføres bemærkning herom.

Som dokumentation for at maksimalt tilladte dimensioner i henhold til [Vejledning om syn af Køretøjer](#) ikke overskrides, skal der fremsendes detaljeret tegning af chassiset.

For køretøjer med medbærende eller selvbærende opbygning skal der desuden fremsendes detaljeret tegning af opbygningen.

Chassistegning(er).

- Skal vise alle mål som oplyses i forbindelse med ansøgning/anmeldelse af godkendelsen, og skal vise alle bærende profiler med eventuelle forstærkninger, målsat ved alle dimensionsovergange.
- Skal være forsynet med oplysninger om fabrikat og type/model/variant.
- Skal være forsynet med oplysninger om tegner og konstruktør.
- Hvis tegningerne ikke tilhører køretøjsfabrikanten, skal den som har udført tegningen afgive erklæring om at fabrikanten har tilladelse til at benytte tegningerne. Såfremt fabrikanten ikke længere eksisterer, eller hvis fabrikanten ikke kan levere tegninger af køretøjet, kan opmåling og tegning udført af køretøjskonsulent dog accepteres.
- Hvis tegningerne ikke angiver mærke, model og type for det ansøgte køretøj, skal fabrikanten afgive erklæring om at køretøjer er bygget i henhold til tegningen.

Tegning af opbygget køretøj.

- Skal vise alle mål som oplyses i forbindelse med ansøgning/anmeldelse af godkendelsen.
- Skal være forsynet med oplysninger om fabrikat og type/model/delnummer.

- For tankkøretøjer skal tegningen vise tyngdepunktsplacering for alle væsentlige komponenter.

Køretøjer med bogiekonstruktioner, hvor løft af 1. aksel medfører at teoretisk drejeaksel bliver større end tilladt, 8,15 m, skal forsynes med følgende tekst under rubrikken supplerende bemærkninger:

1. aksel må ikke kunne løftes alene

1. aksel kan dog være forsynet med igangsætningshjælp.

Køretøjer til anvendelse i modulvogntog

For køretøjer til anvendelse i modulvogntog gælder der - ud over almindeligt gældende bestemmelser – en række særlige krav som er beskrevet i [Vejledning om syn af køretøjer](#), under punkt 19.08.

Vi skal særligt gøre opmærksom på kravet om at afstand fra hovedbolt til sættevognsskammel på en linktrailer ikke må overskride 8,75 m.

4 Styreapparat

Følgende punkter kontrolleres vedrørende køretøjets styreapparat:

- DfK pkt. 4.01.001 - Generelle bestemmelser.
- DfK pkt. 4.01.002 - ESC.
- DfK pkt. 4.01.100 - Påhængskøretøj.
- DfK pkt. 4.01.310 - Køretøj til synsfri sammenkobling.

4.01 Styreapparat.

4.01.002 ESC

Der kan påføres oplysninger om ESC på typegodkendelsen. For køretøjer med ESC, skal der foreligge dokumentation fra fabrikanten af ESC-systemet, eller fra et anerkendt prøvningslaboratorie.

Bemærk at der er krav om ESC (EBS anses for at opfylde kravet til ESC) på påhængskøretøj O3 og O4 registreret første gang efter 31/10/2014. Kravet omfatter dog ikke køretøjer med 4 eller flere aksler.

4.01.100 Påhængskøretøj

(2) Selvsporende aksel

Køretøj med selvsporende aksler skal opfylde bestemmelserne om udsving af bagende i ECE-regulativ 79-01 eller EF-direktiv 70/311/EØF som ændret ved 1999/7/EF. Der kan dog ansøges/anmeldes køretøjer med én selvsporende aksel i en bogie med mindst tre aksler, uden dokumentation for overholdelse af ovenstående bestemmelser.

Dokumentationen kan bestå af en teoretisk beregning, en rapport fra anerkendt prøvningslaboratorie, eller en fabrikanterklæring.

Dokumentationen skal indeholde oplysninger om eventuelle begrænsninger vedrørende tilladte vægte, stabiliseringscylinderstørrelse, akselafstande, placering af selvsporende aksler i bogien, samt dækmontering (enkelt- eller dobbeltmontering)

Ved fremlæggelse af prøvningsrapport fra anerkendt prøvningslaboratorium, skal der være foretaget afprøvning med fejl i systemet (stabiliseringsmekanisme uden tryk). Såfremt rapporten dækker mere end en selvstyrende aksel, placeret bagerst i bogien, skal der desuden være dokumentation for forholdet mellem antallet af selvsporende og faste aksler i bogien.

Der kan ikke godkendes køretøjer med et forhold mellem selvsporende og faste aksler på mere end 1:1. Ved kombinationer af selvsporende og løftbare aksler, som resulterer i mere end 50% selvsporende aksler ved løft af en eller flere aksler, skal den/de selvsporende aksler låses automatisk via lufttryk fra den/de løftbare akslers løftebælg. Systemet skal desuden være "fail safe", så at selvsporende aksler automatisk låser ved en fejl i systemet. Køretøjer af denne art kan kun godkendes efter ansøgning, og skal påføres en tilpasset udgave af nedenstående bemærkning:

Sammenhæng mellem løftbar 1. og 2. aksel og selvsporende 3. og 4. aksel som følger:

Ved løftet 1. aksel: Selvsporende 3. aksel låst via lufttryk fra 1. aksels løftebælg. Løftes 2. aksel: selvsporende 4. aksel låses via 4. aksels løftebælg.

Selvsporende aksler låses automatisk, såfremt systemet bliver trykløst.

3-akslet påhængsvogn med stiv trækstang kan godkendes med selvsporende 3. aksel. Den selvsporende aksel skal være forsynet med svingningsdæmper. Den selvsporende aksel skal låses automatisk ved hastigheder over 30 km/t via trykluft, Systemet skal være tokreds, og skal desuden være "fail safe", så den selvsporende aksel automatisk låser ved fejl i systemet. Køretøjer af denne art kan kun godkendes efter ansøgning, og skal påføres nedenstående bemærkning:

Selvsporende aksler skal låses automatisk ved hastighed over 30 km/t, og såfremt systemet bliver trykløst.

Det skal dokumenteres at låseanordningen har tilstrækkelig styrke til at den kan modstå de påvirkninger, der fremkommer under normale driftsforhold.

Med hensyn til bremsetilslutningen på selvstyrende aksler, henvises til de særlige forhold der er beskrevet under Bremses, punkt 5.01.005.

(3) Wire- og træk/-trykstangsstyring på sættevogne

Der skal vedlægges tegning af styringen, samt oplysninger om indgående komponenter (fabrikat, type og dimensioner)

Der skal vedlægges dokumentation fra fabrikanten af styringen, som viser at styringen kan justeres til benyttelse på de ansøgte køretøjer.

For wirestyring skal der desuden vedlægges kopi af fabrikantens vejledning i vedligeholdelse og justering af styringen.

(4) Hydraulisk aktiveret, automatisk styring på sættevogne

For køretøjer med supplerende manuel styring vedlægges hydraulikdiagram med angivelse af omkoblingsventiler mellem automatisk og manuel styring. Det skal fremgå om omkoblingen foregår via et betjeningsgreb, eller via omstilling af flere ventiler.

Såfremt der omkobles via omstilling af flere ventiler, skal konsekvenserne belyses, såfremt omkoblingen ikke foretages korrekt.

Der skal fremsendes kopi af dansk brugervejledning.

4.01.200 Vogntog

(2) Tvangsstyret/Selvsporende aksel

Ved sættevogn med tvangsstyret/selvsporende aksel/aksler, hvor afstanden fra hovedbolt til teoretisk drejeaksel er større end 8,15 m, skal der fremlægges dokumentation for opfyldelse af krav til vendecirkler og udsvingsmål.

For køretøjer med løftbare aksler skal forholdet dokumenteres med den kombination af løftede aksler som medfører størst mulig afstand fra hovedbolt til teoretisk drejeaksel (worst case princippet).

For udtrækkelige sættevogne skal kravet dokumenteres i sammenskubbet tilstand.

5 **Bremser**

Følgende punkter kontrolleres vedrørende køretøjets bremsesystemer:

- DfK pkt. 5.01.002 - Driftsbremse.
- DfK pkt. 5.01.003 - Nødbremse.
- DfK pkt. 5.01.004 - Parkeringsbremse.
- DfK pkt. 5.01.005 - Blokeringsfri bremse.
- DfK pkt. 5.01.110 - Påhængs-/sættevogn til bil.
- DfK pkt. 5.01.112 - Påhængs-/sættevogn O2.
- DfK pkt. 5.01.113 - Påhængs-/sættevogn O3.
- DfK pkt. 5.01.114 - Påhængs-/sættevogn O4.
- DfK pkt. 5.01.199 - Blokvogn.
- DfK pkt. 5.01.310 - Køretøj til synsfri sammenkobling.
- DfK pkt. 5.02.001 - Generelle bestemmelser (bremsekomponenter).
- DfK pkt. 5.02.003 - Trykluftanlæg.
- DfK pkt. 5.02.005 - Fjederbremsesystemer.
- DfK pkt. 5.02.006 - Mærkning af ALB (data på ALB-skilt).
- DfK pkt. 5.02.007 - Bremsebelægninger.
- DfK pkt. 5.03.110 - Påhængs-/sættevogn til bil. (Præstationer).
- DfK pkt. 5.03.199 - Blokvogn.

5.01 Bremsesystemer

5.01.001 Generelle bestemmelser

EF/ECE-godkendelser

For køretøjer der er omfattet af - og i fuldstændig overensstemmelse med - en given EF/ECE-bremsegodkendelse skal der ikke fremsendes yderligere dokumentation for bremsesystemer, bortset fra beregning af bremsekræfter ved 3 bars membrantryk.

For køretøjer uden EF/ECE-bremsegodkendelse henvises til denne vejledning om ansøgning/anmeldelse af godkendelse.

Symboler

De symboler som anvendes i denne vejledning, svarer til de i rådets direktiv 71/320/EF anvendte. En samlet oversigt over anvendte symboler kan findes på side 40.

Dokumentation i forbindelse med bremseberegninger

En samlet oversigt over anvendte beregningsmetoder kan findes på side 43.

Beregningsprincip

Det gælder for alle beregninger at der skal beregnes for "worst case".

5.01.005 Blokeringsfri bremseser

Blokeringsfri bremseser skal opfylde konstruktive bestemmelser i henhold til relevante ECE-regulativer og/eller EF-direktiver. Gældende krav, samt oplysning om hvilke køretøjskategorier der kræves udstyret med ABS/EBS fremgår af DfK.

Dokumentation for at EBS-bremsesystemet opfylder kravene, herunder ABS-/EBS-prøvningsrapport fra anerkendt prøvningslaboratorium, skal kun fremsendes på forlangende.

Ved beregning af bremsepræstationen under regulerende ABS/EBS, anvendes rutediagrammet på side 47.

I beregningen af bremsepræstationen under regulerende ABS/EBS indgår bremsesystemets virkningsgrad (ϵ). Virkningsgraden skal være målt for et tilsvarende køretøj i henhold til Rådets direktiv 98/12 bilag X, der omfatter måling ved såvel høj som lav friktion ($\mu=0,8$ hhv. $\mu=0,3$). Såfremt der ved beregning benyttes en ϵ -værdi højere end 0,75, skal der som dokumentation for virkningsgraden indsendes den relevante side fra ABS/EBS-prøvningsrapporten. Såfremt ϵ -værdien beregnes ved interpolation af værdier fra prøvningsrapporten, skal det fremgå (ved stempel og underskrift) at ABS/EBS-producenten eller prøvningslaboratoriet har dokumenteret værdien.

For bogiekonstruktioner med mere end 3 aksler kan der normalt ikke godkendes køretøjer med mindre end 4S/3M-konfiguration. Såfremt der ønskes "mindre" konfiguration, skal ϵ -værdien dokumenteres af prøverapporter eller underskrevet dokumentation af værdien fra ABS/EBS-producenten.

For køretøjer med intern akseltryksforskydning i bogien under afbremsning, skal bremsesystemet dimensioneres så bremsekraften pr. aksel (uden virkende ABS/EBS) er afstemt efter akseltryksfordelingen under afbremsning, og opfyldelse af kravene til bremsepræstation og blokeringsfri bremseser skal dokumenteres med denne bremsekraftsfordeling ved prøverapport fra anerkendt prøvningslaboratorium. Såfremt køretøjet er forsynet med følere og modulatorer på alle hjul, anses kravene til ABS/EBS dog for opfyldt, uden fremlæggelse af prøverapport fra anerkendt prøvningslaboratorium.

For køretøjer med selvstyrende aksel/aksler skal bremsetrykket til begge bremsemembraner/kombicylindre på hver enkelt selvstyrende aksel reguleres af samme modulator, således at bremsekraften altid er ens i begge sider og bremsekræfterne ikke påvirker styringen af akslen.

Såfremt der anvendes et sidereguleret system (en modulator pr. side) skal bremsetrykket til begge membraner på den selvstyrende aksel tages via en SLR-ventil der indkobles mellem ABS/EBS-reguleringsventilerne og membranerne på den styrede aksel, således at bremsekraften altid er ens i begge sider og bremsekræfterne ikke påvirker styringen af akslen.

Prøverapport fra anerkendt prøveinstitution, omhandlende afprøvning af selvstyrende akslers bremse- og styreegenskaber, skal indeholde en afprøvning af stabilitetsegenskaber (styrepåvirkning) ved afbremsning på vej med forskellig friktion i højre og venstre side.

5.01.112 Trykluftmekaniske bremseser – O2

Ved ansøgning/anmeldelse om godkendelse af påhængskøretøj O2, skal det dokumenteres at de trykluftmekaniske bremseser opfylder kravene til påhængskøretøj O3/O4, bortset fra kravet om blokeringsfri bremseser.

Kravene til dokumentation er således identiske med de krav der gælder for ældre påhængskøretøjer O3/O4 uden ABS/EBS.

5.01.113 Trykluftmekaniske bremseser – O3

Kravene til trykluftmekaniske bremseser på påhængskøretøj O3 fremgår af DfK, og yderligere (uddybende) oplysninger kan læses i [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

Vedrørende den krævede dokumentation for opfyldelse af bremsekravene henvises til punkt 5.02 og 5.03 (med underpunkter) i denne vejledning.

5.01.114 Trykluftmekaniske bremseser – O4

Kravene til trykluftmekaniske bremseser på påhængskøretøj O4 fremgår af DfK, og yderligere (uddybende) oplysninger kan læses i [Vejledning om syn af Køretøjer](#).

Vedrørende den krævede dokumentation for opfyldelse af bremsekravene henvises til punkt 5.02 og 5.03 (med underpunkter) i denne vejledning.

5.01.310 Synsfri sammenkobling

Ved strømforsyning over det almindelige lysstik er der ikke tilstrækkelig effekt til at sikre funktionen af ABS/EBS. Derfor skal ABS/EBS strømforsynes via ISO 7638 stik, eller et godkendt automatisk tilkoblingssystem, med indbygget strømstik.

På ældre køretøjer som jævnfør DfK kan godkendes med ABS via lysstik (sammenkobling af bil og påhængskøretøj i bestemte kombinationer), og hvor strømforbruget er større end 2 ampere, skal køretøjet være forsynet med ALB, samt opfylde de krav vedrørende pm-kurver og bremsekraftsfordeling ved tjenestevægt og totalvægt, som gælder for biler uden ABS/EBS-bremseser.

For sådanne køretøjer uden ISO 7638-stik skal der desuden indsendes dokumentation for strømforbrug i ABS.

5.02 Bremsekomponenter

5.02.001 Generelle bestemmelser

Bremsebakkemidtevandring

Dokumentation for opfyldelse af kravene til bremsebakkemidtevandring skal bestå af

- Beregning af til rådighed værende bremsebakkemidtevandring, og krævet bremsebakkemidtevandring i henhold til metode 10 og metode 11 på side 44.
- Beregning af restbremsekraft ved type II fadingprøve i henhold til direktiv 71/320/EØF.

Såfremt der ikke er andre indbyggede stop i bremsen, der begrænser slaglængden, beregnes den til rådighed værende bremsebakkemidtevandring på basis af den største brugbare slaglængde for bremsemembranen (ikke den totale slaglængde).

For beregning af restbremsekraft henvises til direktiv 71/320/EØF.

Størst tilladte indgangsmoment/membrankraft i bremsen

Et bremsesystem skal være således konstrueret at det kan modstå de påvirkninger det udsættes for under normalt brug. Derfor skal det sikres, at det maksimalt forekommende indgangsmoment/udgangsmoment i bremsen ikke overstiger det af fabrikanten tilladte.

Normalt opgiver bremsefabrikanten det maksimalt tilladelige indgangsmoment. I så fald benyttes metode 3, som beskrevet på side 43, til beregning af største faktiske indgangsmoment.

Ved bestemmelse af største membrankraft skal anvendes største tilladte arbejdstryk fratrukket et trykfald på 0,2 bar til volumenudvidelser og derefter bremsemembranens initialtryk, idet vi regner med størst tilladt bremsenøglemoment. Dette er fastlagt idet det største tilladte tryk i såvel styreledning som fødeledning er 8,5 bar. Herfra kan fratrækkes anlægstryk i bremsen. For tromlebremser kan regnes med 0,4 bar og for skivebremser 0,2 bar, eller indgangsmomentet kan udregnes som anvist ovenfor.

Mange fabrikanter foreskriver at beregningen foretages ved 6,5 bar membrantryk. I denne situation skal der ikke fratrækkes anlægstryk.

For aksler med trykreduktionsventil anvendes det reducerede membrantryk ved akslen.

For bremsere hvor fabrikanten ikke oplyser nøglemoment, men derimod udgangsmoment fra bremsen, anvendes metode 3a til beregning af det faktiske bremsemoment.

5.02.003 Trykluftanlæg

Beholdervolumen

I DfK, pkt. 5.02.003, er der fastsat minimumskrav til bremseevnen efter 8 fuldbremninger uden tilførsel af trykluft. Kravet skal således være opfyldt for den 9. fuldbremning!

Kravet til deceleration ved 9. fuldbremning skal også være opfyldt på vej med dårlig friktion, hvor ABS/EBS'en bruger en del af tryklufften til regulering af bremsekræfterne. Luftforbruget til ABS-reguleringen sættes erfaringsmæssigt til et tillæg af yderligere 20 liter til det krævede volumen.

I prøvningsrapporter for blokeringsfrie bremseanlæg findes prøveresultater for forskellige kombinationer af bremsemembraner m.v. Prøvningsrapporterne indeholder således en oversigt over nødvendigt beholdervolumen afhængigt af membranbestykning. Denne information kan anvendes som dokumentation for opfyldelse af krav til beholdervolumen.

Alternativt kan metode 8 eller metode 9 på side 44 anvendes ved dokumentation af beholdervolumen. Baggrunden for metode 8 og metode 9 er følgende:

Efter hver fuldbremning udluftes det samlede volumen af rør, ventiler og bremsemembraner. Idet beholdervolumenet (minus 20 liter fradrag til ABS/EBS) er N gange større end det udluftede volumen, falder beholdertrykket efter hver fuldbremning så det udgør $N/(N+1)$ af trykket før bremsningen.

Mellem 1. og 9. fuldbremning er der i alt 8 trykfald og beholdertrykket under 9. fuldbremning bliver således $(N/(N+1))^8$ gange trykket under 1. fuldbremning.

Idet det kan antages at decelerationen er proportional med beholdertrykket, bliver decelerationen ved 9. bremsning således lig med $(\frac{N}{N+1})^8$ gange decelerationen ved 1. fuldbremsning.

Efter en omskrivning af formlerne bliver dette til metode 9, til beregning af mindste tilladte beholdervolumen.

5.02.005 Fjederbremseser

Vedrørende den krævede dokumentation for opfyldelse kravene til parkeringsbremseser henvises til punkt 5.03.110.

5.02.006 Mærkning af ALB/EBS

Alle køretøjer med automatisk lastafhængig bremseregulering, skal være forsynet med mærkeplader der gør det muligt at kontrollere indstillingen af den lastafhængige bremseregulering. Dette gælder både køretøjer med ABS-bremseser og separat(e) ALB-ventil(er), samt køretøjer med EBS-bremseser hvor ALB-funktionen er indbygget i EBS-styreenheden.

Sættevogn og kærre, hvor alle aksler indgår i samme bogie, skal forsynes med én mærkeplade. Påhængsvogne skal forsynes med mærkeplade for foraksel/forbogie og bagaksel/bagbogie.

Mærkeplader skal indeholde sammenhængende oplysninger om:

- Indgangstryk til ALB-ventilen/EBS-styreenheden.
- Akseltryk for de aksler der styrer ALB-reguleringen.
- Fjedervej (for stålfjedrede aksler) eller bælgetryk (for luftfjedrede aksler). På påhængsvogn med EBS-bremseser uden bælgetryksføler på forakslen, anføres dette med "-" på mærkepladen ved forakslen.
- Udstyret tryk fra ALB/ABS.

Der skal som minimum anføres værdier ved tjenestevægt og tilladt/teknisk tilladt totalvægt. Hvis der er knæk på reguleringskurven, skal der anføres værdier for hvert knækpunkt.

For køretøjer med bogiekonstruktioner, hvor en eller flere løftede aksler medfører at tilladt akseltryk på de øvrige "aktive" aksler forhøjes, skal det forhøjede (eller højere) aksel-/bogietryk fremgå af mærkepladen.

For køretøjer med EBS-bremseser fremkommer reguleringsparametrene i forbindelse med den dimensionsgivende beregning af EBS-reguleringen, som beskrevet under punkt 5.03.001. Oplysningerne på mærkepladen skal være de samme som indlæses i bremsestyreenheden.

Bælgetryk dokumenteres ved angivelse på fjederdiagram, eller ved beregning på basis af akslens egenvægt, geometrien i hjulophænget, og sammenhæng mellem bælgetryk og bælgekraft. I så fald skal værdier, som indgår i beregningen, dokumenteres med oplysninger fra akselproducent og bælgeproducent.

Fjedervej skal dokumenteres ved angivelse på fjederdiagram, eller ved beregning på basis af akslens egenvægt, geometrien i hjulophænget, og sammenhæng mellem fjedervej og fjederkraft. I så fald skal værdier, som indgår i beregningen, dokumenteres med oplysninger fra akselproducent og fjederproducent. For (gummi)fjedre med to kurver for hhv. stigende og faldende belastning anvendes en kurve svarende til gennemsnittet.

For køretøjer uden krav om ABS/EBS, skal mærkepladen desuden indeholde oplysninger om ALB-ventilens fabrikat og type, samt armlængde for ALB-ventiler ved stålaffjedrede aksler.

5.02.007 Bremselægninger

Det forudsættes at de(n) bremselægning(er) der monteres på køretøjet, er indeholdt i en prøvningsrapport der omfatter de monterede bremses, og er udstedt af et anerkendt prøvningslaboratorium.

5.03 Præstationer

5.03.001 Generelle bestemmelser

Beregninger skal udføres i henhold til kravene i DfK, og skal indeholde følgende:

- Indgangsdata
- Anvendte formler - såfremt der ikke benyttes et godkendt beregningsprogram
- Beregnede resultater
- Mindst krævede / højest tilladte værdier
- Konklusion (OK eller FEJL)

Præstationskravene til bremses skal være opfyldt i alle driftssituationer og ved alle belastningsforhold mellem tjenestevægtvægt og tilladt totalvægt.

For alle køretøjer med ABS/EBS skal der udføres et komplet sæt bremseregninger ved tilladt totalvægt, samt eftervisning af krav til bremsepræstation ved tjenestevægt. Køretøjer med EF/ECE-godkendt bremsesystem anses dog umiddelbart for at opfylde præstationskravene, og behøver ikke at få udført komplet bremseregning, men blot beregning af bremsekræfter ved 3 bar.

For køretøjer hvor summen af akseltryk/hovedboltryk/koblingstryk er større end tilladt totalvægt, skal der udføres et komplet sæt beregninger ved hver belastningssituation. For påhængsvogne resulterer dette i mindst 3, på hinanden afhængige, bremseregninger, mens det for sættevogne er minimum 2 stk.

Der beregnes ved følgende belastningssituationer:

- Dimensionsberegning ved teknisk tilladt totalvægt. Dimensionsberegningen danner grundlag for de følgende beregninger. *)
 - Beregning ved tilladt totalvægt og fuldt udnyttet foraksel/forbogie/hovedboltryk/koblingstryk
 - Beregning ved tilladt totalvægt og fuldt udnyttet bagaksel/bagbogie.
 - Beregning skal vise forholdet (f.eks. 2 x 9 t akseltryk og 3 x 8 t) ved bogie med løftbare aksler, hvor de enkelte tilladte akseltryk overstiger akseltrykkene ved sænket aksel.
- *) Af hensyn til kodningen af EBS-bremsesystemet skal der udføres en dimensionsberegning, der sikrer at der er nødvendig bremsekraft på både foraksel/forbogie og bagaksel/bagbogie.
De tekniske data fra denne beregning skal indkodes i EBS-styreenheden.

Eftervisning af bremsekrav for køretøjer med EBS-bremser, foretages normalt ved anvendelse af et godkendt beregningsprogram. En liste over godkendte programmer

kan findes på side 48. Da de forskellige komponentleverandørers EBS-styreenheder indeholder forskellige fabriksspecifikke funktioner, skal der anvendes beregningsprogram fra den komponentleverandør, som har leveret EBS-styreenheden til køretøjet.

Referencebremsekræfter skal være tilgængelige på køretøjer registreret fra og med 01-11-2014, jf. ECE-regulativ 13-09, eller senere, pkt. 5.1.4.6.

Referencebremsekræfter er en angivelse af den bremsekraft, der er nødvendig for at opfylde præstationskravet for det pågældende køretøj, i enhver driftssituation. Hvis alle hjul bremser mere end den angivne referencebremsekraft for den pågældende aksel ved det angivne membrantryk (som angivet i tabel eller diagram-form), kan køretøjet godkendes ved syn (krav til skævbremning og ujævn bremsekraft skal dog stadig være opfyldt).

For ældre køretøjer, hvor der ikke kræves ABS/EBS, skal der udføres et komplet sæt bremseberegninger ved følgende belastningssituationer:

For køretøjer udstyret med ...	Skal der foretages beregninger ved...
- ALB-ventil	- Tjenestevægt og tilladt totalvægt
- Specialopbygninger, kraner, lifte m.m.	- Tjenestevægt inkl. specialudstyr og tilladt totalvægt
- Flere akselafstande eller flere hovedboltplaceringer	- Tjenestevægt og totalvægt både ved korteste og længste akselafstand.
- Tilladt totalvægt mindre end summen af akseltryk	- Tjenestevægt, tilladt totalvægt med fuldt udnyttet foraksel/forbogie, og tilladt totalvægt med fuldt udnyttet bagaksel/bagbogie
- Løftbare aksler	- Tjenestevægt med løftede aksler, mindste vægt med sænkede aksler, og tilladt totalvægt
- Løftbare aksler hvor de enkelte tilladte akseltryk overstiger akseltrykkene ved sænket aksel.	- Skal bremseberegningen vise forholdet. (f.eks. 2 x 9 t akseltryk og 3 x 8 t)

5.03.110 Påhængs-/sættevogn til bil

(1) og (2) Bremsepræstationer - Bremsekraft

Ifølge DfK skal et køretøjs driftsbremser kunne give en samlet bremsekraft, der mindst svarer til en given procentsats af den tilladte totalvægt - for kærre/sættevogn dog det samlede tilladte akseltryk. Denne procentsats benævnes bremsepræstationen.

- For almindelige påhængskøretøjer kan kravene til bremsepræstationen findes i [Vejledning om syn af Køretøjer](#) pkt. 5.03.110.
- For blokpåhængskøretøjer kan kravene til bremsepræstationen findes i [Vejledning om syn af Køretøjer](#) pkt. 19.05.
- For dolly og linktrailer til benyttelse i modulvogntog kan kravene til bremsepræstationen findes i [Vejledning om syn af Køretøjer](#) pkt. 19.08.

For påhængskøretøjer med tryklufsbremser skal den krævede bremsepræstation kunne opnås med højst 6,5 bar i styreledningen og 7,0 bar i fødeledningen.

Bremsepræstationen ved tilladt totalvægt skal angives som et helt tal, nedrundet til nærmeste heltal. Hvis beregning af bremsepræstation under virkende ABS-regulering resulterer i en lavere bremsepræstation end den teoretisk beregnede, enten ved

tjeneste- eller totalvægt, angives den laveste værdi efter den teoretiske bremsepræstation, adskilt med en skråstreg, f.eks. 58/53 %.

For påhængsvogn hvor summen af akseltryk er større end tilladt totalvægt skal bremsepræstation angives for den beregning der giver den laveste bremsepræstation, altså enten ved fuldt udnyttet aksel-/bogietryk for, eller fuldt udnyttet aksel-/bogietryk bag.

Der skal ligeledes angives bremsekræfter pr. hjul ved 3 bar, angivet ved nedrunding til nærmeste 25.

Ved ansøgning/anmeldelse om godkendelse skal det ved beregning dokumenteres, at den krævede bremsepræstation kan opnås. Ved eftervisning af bremsekravene gælder at:

- Ved beregning af bremsekræfter skal anvendes metode 1 eller 1a fra formelsamlingen på side 43. Metode 2 er medtaget til information, men benyttes normalt kun ved fading-beregninger.
- Ved beregning af bremsekræfter kan der tillægges et bidrag fra dækkenes rullemodstand. Rullemodstanden på den enkelte aksel fastsættes i så fald som 1% af tilladt akseltryk (regnet i kp). Hvis summen af tilladte akseltryk overstiger tilladt totalvægt, kan rullemodstanden på 1% medtages i den dimensionerende beregning, men skal reduceres i forhold til akseltrykkene ved beregning for tilladt totalvægt.
- ThA og ThA,0 fås fra fabrikanten af membran/kombicylinder, og skal være dokumenteret med prøvningsrapport i henhold til DIN 74060 part 10 fra anerkendt prøvningslaboratorium. $C^* \cdot \eta$ samt C0 skal være dokumenteret fra bremsefabrikanten. Fabrikanten skal have dokumenteret værdierne med angivelse af prøvningsrapport i henhold til ECE R13 annex 11 fra anerkendt prøvningslaboratorium. Værdien kan tillige være dokumenteret med angivelse af bremsefaktor (som er forholdet mellem indgangsmoment på nøglen og udgangsmoment på bremsen).
- Den krævede virkning skal kunne opnås ved 1. påvirkning af betjeningsanordningen, dvs. umiddelbart efter at der højest er opnået 6,5 bar i styreledningen samt 7,0 bar i fødeledningen.
- Ved beregning skal anvendes det mindste tilladte tryk (7,0 bar) i fødeledningen. Ved fyldning af bremsemembranerne vil der desuden ske et trykfald i bremsesystemet som følge af fyldning af rør og bremsemembraner. Dette trykfald fastsættes erfaringsmæssigt til 0,2 bar. På grund af den korte tid under afbremsning vil der ikke ske nogen væsentlig efterfyldning af beholdere. Ved beregning kan således højest anvendes et udstyret tryk på 6,8 bar til bremsemembranerne.
- Ved beregninger foretaget med visse beregningsprogrammer, hvor det fremgår at største udstyrede tryk til bremsemembranerne er større end 6,8 bar, accepteres det at ALB-skiltet indeholder disse værdier (op til 7,2 bar), men fremregningstryk og dermed bremsepræstation skal fastsættes på basis af 6,8 bar.
- Fremregningstryk er det tryk, som synsvirkomhederne benytter til beregning af bremsepræstationen ved tilladt totalvægt. Som alternativ kan referencebremsekræfter anvendes, såfremt de fremgår af godkendelsen. Fremregningstrykket skal angives som det/de tryk fra bremseberegningen, der findes ved tilladt totalvægt. For påhængsvogn hvor summen af akseltryk er større end tilladt totalvægt skal fremregningstrykket angives for den

beregning der giver den laveste bremsepræstation, altså enten ved fuldt udnyttet aksel-/bogietryk for, eller fuldt udnyttet aksel-/bogietryk bag.

- Ved beregning af bremsepræstation ved regulerende ABS, skal faktiske (dynamiske) akseltryk under nedbremsning anvendes. Den dynamiske akseltryksforskydning findes ved anvendelse af metode 6 på side 44.
- Ved beregning af dynamiske akseltryk indgår køretøjets tyngdepunkts- og koblingshøjde.
 - For tankkøretøjer anvendes tyngdepunktshøjder, som beregnes efter anvisningerne i kapitel 9.
 - For øvrige køretøjer fastsættes tyngdepunktshøjden til 1000 mm ved tjenestevægt og 1800 mm ved totalvægt. For sættevogne, O2, kan der i stedet benyttes hhv. 750 og 1500 mm. Ved ansøgning om godkendelseserklæring kan der dog accepteres dokumentation for andre tyngdepunktshøjder.
 - Koblingshøjden for sættevogne fastsættes som udgangspunkt til 1200 mm. Ved særligt små eller store hjuldiametre eller tilsvarende forhold, kan andre koblingshøjder dog anvendes, for at sikre en korrekt (vandret) stilling ved sammenkobling. Dette skal fremgå af chassis-/køretøjstegning.

Beregning af bremsepræstation for hver belastningssituation skal indeholde:

- For alle køretøjer (både med - og uden ABS/EBS), skal der foretages en beregning af bremsekraften på hver aksel.
- For alle køretøjer (både med - og uden ABS/EBS), skal der foretages en beregning af opnåelig deceleration uden hensyn til ABS-regulering.
- For alle køretøjer (både med - og uden ABS/EBS), skal der foretages beregning af dynamiske akseltryk og udnyttet friktionskoefficient.
- For køretøjer med ABS/EBS, bortset fra dolly til modulvogntog, skal der foretages en beregning af bremsepræstation under virkende ABS-regulering i henhold til rutediagrammet på side 47. For linktrailere skal denne kontrol kun udføres for den sammenskubbede linktrailer, (som almindelig sættevogn i korteste version).
- For påhængsvogn (dog ikke kærre) uden ABS samt påhængsvogn (dog ikke kærre) med ABS uden særskilt strømforsyning over 7638-stik eller anden godkendt strømovertøring, skal der laves bremsekraftfordelingsberegning. Se næste punkt.
- For alle køretøjer skal fundne værdier sammenlignes med krævede/tilladte værdier.
- For køretøjer med ABS/EBS, skal der angives største opnåelige deceleration uden/med regulerende ABS/EBS. For køretøjer uden ABS/EBS, skal der angives største opnåelige deceleration.

(3) Bremsekraftfordeling – for påhængsvogn uden ABS/EBS (dog ikke kærre)

Bremsekraften på køretøjer uden blokeringsfri bremser, skal fordeles således på de enkelte aksler, at der for et givet decelerationstal (d_0) ikke udnyttes en større friktionskoefficient (μ) end:

$$\mu \leq 1,18 * d_0 + 0,082$$

Bestemmelsen skal være opfyldt for $d_0 < 0,8$ og $\mu < 0,8$.

For at opnå korrekt bremsekraftsfordeling ved såvel tom som belæstet påhængsvogn, benyttede ældre køretøjer kun en automatisk lastafhængig bremse-ventil (ALB).

Visse køretøjer kan grundet en høj tjenestevægt opfylde kravet til bremsekraftsfordeling uden lastafhængigt bremsesystem, og kan dermed godkendes uden ALB-ventil. Dette eftervises ved at ovenstående bestemmelse er opfyldt ved tjenestevægt.

For yderligere information henvises til bilag om ALB-ventiler.

(4) Pm-kurver

Med henblik på at sikre ensartet afbremning af trækkende køretøjer og påhængskøretøjer er der i direktiv 71/320/EØF - som ændret ved 98/12/EØF, eller i Annex 10 til ECE-regulativ 13-09, eller senere - fastsat regler for sammenhængen mellem tryk i styreledningen (pm) og den deraf følgende bremsepræstation (z).

En grafisk fremstilling af den krævede sammenhæng mellem afbremning og tryk i styreledningen (bremsebåndet) findes på side 28 og 29.

For sættevogne tillades der dog en kraftigere afbremning (at kurven løber ovenud af bremsebåndet) ved styretryk større end - eller lig med - 5 bar.

For dolly til modulvogntog og for linktrailer er der ikke krav om at pm-kurverne skal ligge inden for bremsebåndet, hvis blot den maksimale bremsepræstation ved laveste arbejdstryk (6,8 bar) er under 75 % for dolly og under 70 % for linktrailer, og hvis bremsningen foregår kontinuert.

Beregning af pm-kurverne skal foretages under følgende forudsætninger:

- Tilstrækkelig friktion mellem dæk og vej, så der ikke skal tages hensyn til ABS
- Tilstrækkeligt tryk i fødeledningen – maks. tilladt tryk i fødeledningen er 8,5 bar.
- Forilling i ventiler i henhold til ventilens datablad.
- Intet trykfald som følge af fyldning af bremsemembraner/-cylindre og rør.
- Der skal foretages beregninger ved totalvægt og fuldt udnyttet foraksel/forbogie, samt ved totalvægt og fuldt udnyttet bagaksel/bagbogie.
- For køretøjer uden ABS/EBS skal der desuden foretages beregning ved tjenestevægt.
- For køretøjer, der ønskes godkendt med flere hovedbolte eller med forskydelig bogie, skal der foretages beregning for både korteste og længste akselafstand.
For køretøjer med ABS/EBS dog kun korteste akselafstand.

**Tryk i styreledning.
pm-kurver.
Trækkende køretøjer og påhængsvogne.**

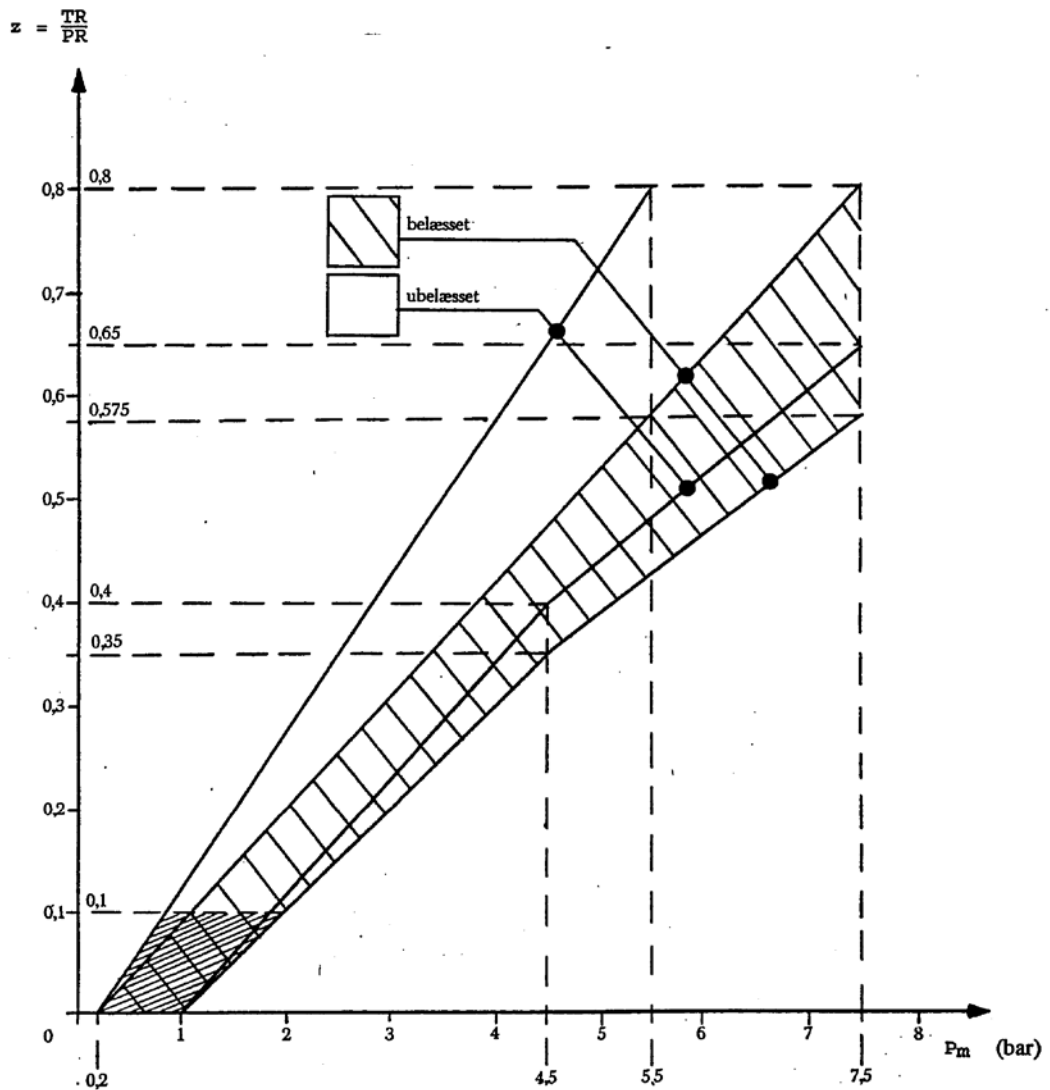


Diagram 2 fra rådets direktiv 71/320/EØF, som ændret ved 98/12/EØF – bremsebånd for påhængsvogn/kærre.

For påhængsvogn med stiv trækstang (kærre) skal pm-kurven ligge inden for de viste områder ved multiplikation af den lodrette skala med 0,95

Det bemærkes, at i området fra $z=0$ til $z=0,1$ er det ikke påkrævet at der er proportionalitet mellem retardationstallet z og trykket i styreledningen p_m , målt ved koblingshovedet.

Tryk i styreledning.
 pm-kurver.
 Sættevogne.

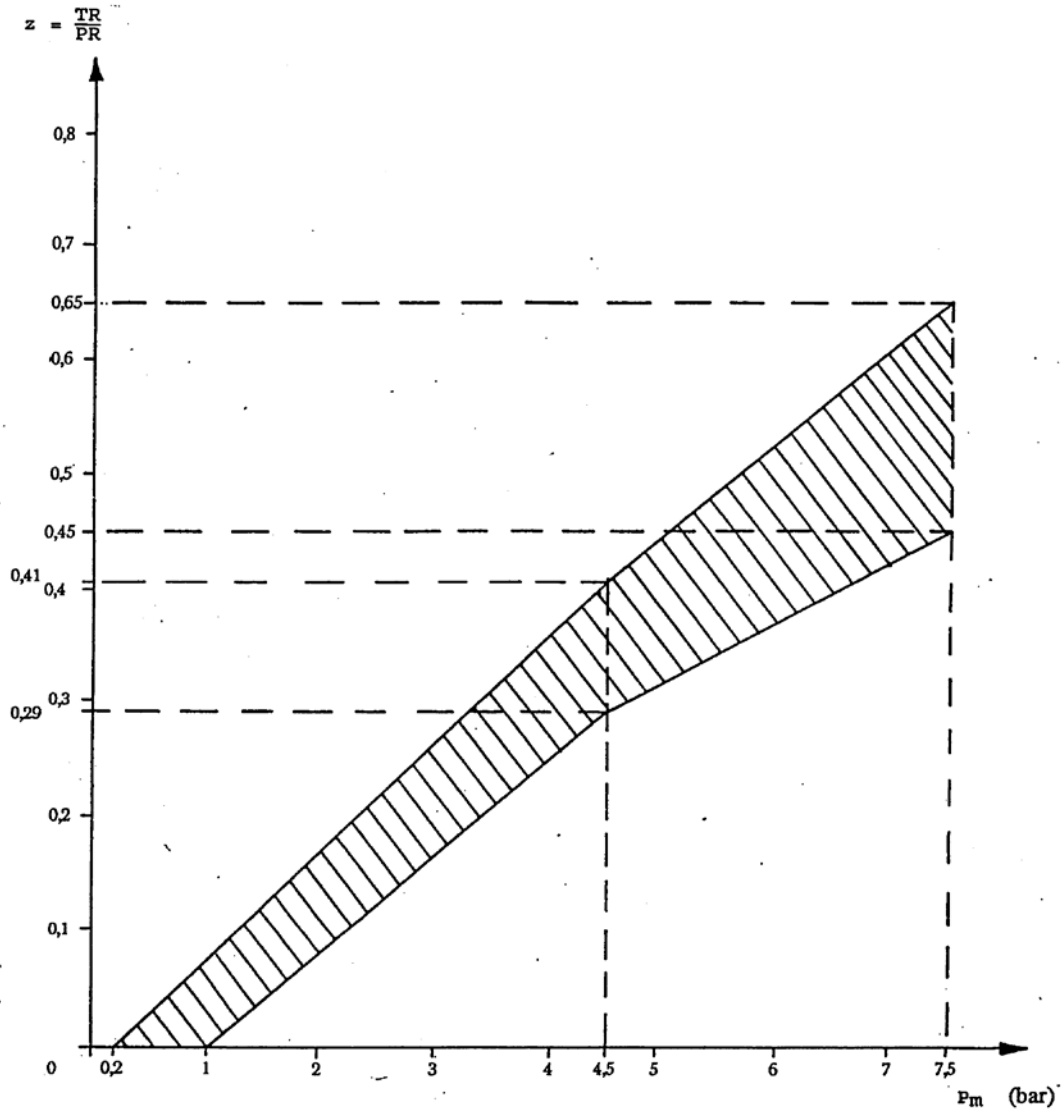


Diagram 4A fra rådets direktiv 71/320/EØF, som ændret ved 98/12/EØF – bremsebånd for sættevogne

De i diagrammet angivne grænser for retardationstallet z , som funktion af trykket i styreledningen p_m , bestemmes i det aktuelle tilfælde for henholdsvis belæstet og ubelæstet køretøj således:

1. Korrektionsfaktorerne K_c (belæstet sættevogn) og K_v (ubelæstet sættevogn) bestemmes:

$$K = \left[1,7 - \frac{0,7 * PR}{PR_{MAX}} \right] * \left[1,35 - \frac{0,96}{E_R} * \left(1,0 + (h_R - 1,2) * \frac{P}{PR} \right) \right] - \left[1,0 - \frac{PR}{PR_{MAX}} \right] * \left[\frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

2. Øvre og nedre grænse for det skraverede område i diagrammet bestemmes herefter ved multiplikation med de aktuelle korrektionsfaktorer K_c og K_v , for hhv. belæstet og ubelæstet køretøj

(6 og 7) Parkeringsbremse

Ved dokumentation for kravene til parkeringsbremsens virkning, skal det eftervises at der ikke udnyttes en større friktionskoefficient end 0,8. Der kan benyttes statisk dækrulleradius ved beregning af parkeringsbremsekræfter.

Såfremt parkeringsbremsen ønskes godkendt som nødbremse, skal der anvendes dynamisk dækrulleradius ved eftervisning af nødbremsekravet.

Rullemodstanden mellem dæk og vej kan indregnes i præstationsberegningen. Rullemodstanden på den enkelte aksel fastsættes i så fald som 1% af tilladt akseltryk (regnet i kp). Hvis summen af tilladte akseltryk overstiger tilladt totalvægt, kan rullemodstanden på 1% medtages i den dimensionerende beregning, men skal reduceres i forhold til akseltrykkene ved beregning for tilladt totalvægt.

For manuelt aktiverede parkeringsbremsere (spindelbremsere) beregnes bremsekraften for hver aksel ved tilladt aktiveringskraft. Da spindelbremsere er følsomme over for manglende vedligeholdelse, tillades ikke at der benyttes større virkningsgrad i spindlen end 0,25

(8) Bremsefading

Som dokumentation vedrørende opfyldelse af kravene til bremsefading anvendes:

- Fabrikanteklæring om at påhængs-/sættevogn O3 opfylder type I-kravene i Rådets direktiv nr. 71/320/EØF som ændret ved 79/489/EØF (bilag II pkt. 1.3) eller ECE-regulativ 13-09 (Annex 4, pkt. 1.5)
- Fabrikanteklæring om at påhængs-/sættevogn O4 opfylder type III-kravene i Rådets direktiv nr. 71/320/EØF som ændret ved 98/12/EØF (bilag II pkt. 1.6) eller ECE-regulativ 13-09 (Annex 4, pkt. 1.7)
- Prøvningsrapport fra anerkendt prøvningslaboratorie.
- Brug af et af Færdselsstyrelsen godkendt bremseberegningsprogram der indeholder en eftervisning af opfyldelse af fadingkravene.

9 Karosseri

Følgende punkter kontrolleres vedrørende køretøjets karosseri:

- DfK pkt. 9.03.001 - Generelle bestemmelser vedr. opbygning med tank.
- DfK pkt. 9.03.410 - Generelle bestemmelser vedr. opbygning med tank.

9.03 Opbygning med tank

9.03.001 Generelle bestemmelser

(2) Tyngdepunktshøjde

Ved ansøgning om godkendelse af tankkøretøjer skal det dokumenteres, at køretøjets tyngdepunktshøjde overholder kravene i [Detailforskrifter for køretøjer](#) pkt. 9.03.001 vedrørende tyngdepunktshøjde for fuldt lastede tankkøretøjer.

Tyngdepunktshøjden for det fuldt lastede tankkøretøj skal således være mindre end, eller lig med, sporvidden for de yderste hjul, når lastens tyngdepunkt anses at være beliggende i den geometriske tankmidte. Dette svarer til den værst tænkelige belastning, hvor tanken er fuldstændigt fyldt med et medie, hvis massefylde netop bevirker at køretøjet opnår tilladt totalvægt ved fuldstændigt fyldte tankrum.

Ved beregning af tyngdepunktshøjden skal anvendes dynamisk dækrulleradie.

For tankkøretøjer med luftaffjedring skal beregningen foretages ved normal kørehøjde.

For tankkøretøjer der udelukkende benyttes til pulvertransport, kan lasten anses som komprimerbar, således at den efter en kort kørestrækning er "rystet sammen" til et volumen svarende til 80 % af den fyldte tank. Dermed kan lastens tyngdepunkt anses at være beliggende 10 % af tankens højde under den geometriske tankmidte, og denne (lavere) placering kan anvendes i forbindelse med beregning af tyngdepunktshøjden for det fuldt lastede køretøj.

Såfremt et tankkøretøj godkendes efter de lempeligere regler for pulvertanke, skal godkendelsen forsynes med følgende tekst under rubrikken supplerende bemærkninger:

Køretøjet kan kun godkendes til transport af pulverformede stoffer, med en maks. fyldningsgrad på 80 %

Ved beregning af tyngdepunktshøjden opdeles køretøjet i hovedkomponenter, og masse og tyngdepunktshøjde for den enkelte komponent fastlægges. Det samlede tyngdepunkt beregnes herefter ved hjælp af metode 12 på side 44.

Som minimum skal masse og tyngdepunktshøjde for aksler, bogiechassis, hovedboltschassis, tank, evt. pumpeudstyr, samt evt. slangetårn/udlægger medtages i beregningen.

Koblingshøjden for sættevogne fastsættes som udgangspunkt til 1200 mm. Ved særligt små eller store hjuldiametre eller tilsvarende forhold, kan andre koblingshøjder dog anvendes, for at sikre en korrekt (vandret) stilling ved sammenkobling. Dette skal fremgå af chassis-/køretøjstegning.

9.03.410 Køretøj til transport af farligt gods

(1) Stabilitetskrav og tyngdepunktshøjde

Tankkøretøjer som ønskes godkendt til transport af farligt gods i henhold til ADR-konventionen, skal opfylde ADR-konventionens punkt 9.7.5 vedrørende Stabilitetskrav. Uddrag af ADR-konventionen kan findes i kapitel 13 i [Vejledning om syn af køretøjer](#). Tankkøretøjer kan kun godkendes til ADR-transport såfremt de opfylder et (eller flere) af nedenstående krav:

- Køretøjet opfylder de tekniske krav i ECE-regulativ nr. 111. I så fald forsynes godkendelsen med følgende tekst under rubrikken supplerende bemærkninger:

Køretøjet opfylder ECE-regulativ 111 om krængningsstabilitet ved sideacceleration.

Dokumentation for dette forhold kan bestå af en beregning i henhold til ECE regulativ nr. 111, som viser at køretøjet er stabilt ved en sideacceleration på 4 m/s^2 . Beregningen skal være udført af akselfabrikanten, eller være vedlagt dokumentation fra akselfabrikanten vedrørende stivhed af aksler og hjulophæng, samt være underskrevet og forsynet med navn på udførende konsulent eller firma.

Alternativt kan forholdet dokumenteres med en prøverapport fra en anerkendt prøveinstitution der konkluderer at køretøjet er stabilt under en tilt-test på 23° .

- Køretøjet godkendes udelukkende til transport af pulverformige stoffer, eller det er forsynet med tank som er prøvet ved et tryk større end eller lig med 4 bar. Tyngdepunktshøjden for det fuldt lastede køretøj er desuden lavere end eller lig med 100 % af sporvidden for de yderste hjul, og køretøjet er krængningsstabilt ved en sideacceleration på 4 m/s^2 (for sættevogn beregnet for akselgruppen alene). I så fald forsynes godkendelsen med følgende tekst under rubrikken supplerende bemærkninger:

Køretøjet opfylder de nationale krav til krængningsstabilitet ved sideacceleration

Dokumentation for dette forhold skal bestå af en beregning der viser at køretøjet er stabilt ved en sideacceleration på 4 m/s^2 .

Beregningen skal være udført af akselfabrikanten, eller være vedlagt dokumentation fra akselfabrikantens vedrørende stivhed af aksler og hjulophæng.

- Køretøjet godkendes udelukkende til transport af pulverformige stoffer, eller det er forsynet med tank, som er prøvet ved et tryk større end eller lig med 4 bar. Tyngdepunktshøjden for det fuldt lastede køretøj skal desuden være mindre end 90 % af sporvidden for de yderste hjul. I så fald forsynes godkendelsen med følgende tekst under rubrikken supplerende bemærkninger:

Køretøjet opfylder de nationale krav til krængningsstabilitet ved sideacceleration

Som dokumentation for forholdet fremsendes en beregning efter reglerne beskrevet under punkt 9.03.001.

(2) Opbygningens fastgørelse til køretøjets bærende dele.

Tankkøretøjer som ønskes godkendt til kørsel med farligt gods i henhold til ADR-konventionen, skal have fastgørelse mellem tank og køretøj der kan modstå belastninger svarende til:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a. I kørselsretningen: | To gange vægten af den fyldte tank. |
| b. I vandret plan vinkelret på kørselsretning: | En gang vægten af den fyldte tank. |
| c. Lodret opad: | En gang vægten af den fyldte tank. |
| d. Lodret nedad: | To gange vægten af den fyldte tank. |

Der skal fremsendes dokumentation for opfyldelse af ovennævnte styrkekrav i form af styrkeberegning eller erklæring fra køretøjsfabrikanten.

For yderligere information om opbygning af køretøjer til ADR-transport henvises til afsnit 9.03.410 samt kapitel 13 i [Vejledning om syn af køretøjer](#).

9.05 Tilkoblingsanordninger

9.05.001 Generelle bestemmelser

Den dynamiske belastning som tilkoblingsanordningen udsættes for under kørsel, kan udtrykkes ved følgende referenceværdier.

- D-værdien (kun påhængs- og sættevogne) er udtryk for den vandrette kraftpåvirkning i vogntogets længderetning.
- Dc-værdien (kun kærre) er udtryk for den vandrette kraftpåvirkning i vogntogets længderetning.
- V-værdien (kun kærre) er udtryk for den lodrette kraftpåvirkning.

Krævet D-værdi, Dc-værdi og V-værdi bestemmes ved hjælp af formlerne som anført under metode 13 til metode 16 på siderne 44 til side 45, og påføres godkendelsen.

9.05.002 Påhængsvognskobling

For **påhængsvogn til anvendelse i fast kombination**, skal der fremsendes dokumentation for største konstruktivt tilladte D-værdi for alle dele som indgår i tilkoblingsanordningen. Dokumentationen kan bestå af fabrikantens erklæring vedrørende godkendt D-værdi i henhold til direktiv 94/20/EF eller ECE-regulativ 55, eller en beregning af den maksimale materialespænding.

Såfremt trækøjet og/eller trækstangen ikke har tilstrækkelig styrke til at modstå de beregnede påvirkninger (for phv. til synsfri sammenkobling), skal køretøjet ansøges eller anmeldes med følgende bemærkning under yderligere oplysninger:

Påhængsvognen kan kun godkendes i kombination med en lastbil med teknisk tilladt totalvægt på maks. xx kg

og der skal anføres tilsvarende D- eller Dc-værdi for denne vægt.

Hvis trækøjet og/eller trækstangen kun kan opfylde kravene til synsfri sammenkobling, såfremt lastbilen har luftaffjedring, skal følgende bemærkning påføres:

Påhængsvognen kan kun godkendes til tilladt aksel-/bogietryk = xx kg, i kombination med en lastbil med mekanisk affjedring, svarende til en V-værdi = xx kN

For **påhængsvogn og sættevogn til synsfri sammenkobling**, skal det dokumenteres at alle indgående komponenter har tilstrækkelig D-værdi, til at modstå de nødvendige belastninger uanset hvilket trækkende køretøj der anvendes. Som dokumentation herfor skal der fremsendes beregning af nødvendig D-værdi når den fuldt lastede påhængs-/sættevogn trækkes af en bil med 32.000 kg totalvægt. Såfremt vogntogsvægten derved overstiger 60.000 kg, kan vægten af det trækkende køretøj nedsættes, således at vogntogsvægten holdes på 60.000 kg. Der henvises desuden til [Vejledning om syn af køretøjer](#) punkt 9.05.310 (3).

For **kærre** skal der foreligge beregning af kærrens V-værdi (den lodrette kraft på koblingen som kærren giver anledning til). Dokumentation for at trækøje og trækbjælke har tilstrækkelig styrke til at modstå en belastning svarende til den beregnede V-værdi, kan bestå af mærkeplade, fabrikantens erklæring vedrørende godkendt V-værdi i henhold til direktiv 94/20/EF eller ECE-regulativ 55, eller en beregning af den maksimale materialespænding.

Spændingsberegninger skal foretages i henhold til bilag VI i direktiv 94/20/EF, og det kontrolleres at der er tilstrækkelig sikkerhed mod deformation og brud i henhold til ISO 7641/1 (se metode 17 på side 45).

1. Find kærrens V-værdi ved anvendelse af metode 16 på side 45
2. Find trækstangens modstandsmoment (W) i henhold til maskinståbilen eller tilsvarende formelværk. Modstandsmomentet afhænger af trækstangens geometri og materialevalg, og skal dokumenteres i hvert enkelt tilfælde.
3. Find største lodrette belastning på koblingen ud fra V-værdi og koblingstryk, som anført under punkt 3 i metode 17 på side 45.
4. Find største materialespænding fra den lodrette kraftkomponent, som anført under punkt 4 i metode 17 på side 45.
5. For kærre med trækstang med knæk skal der desuden tages hensyn til den vandrette kraftkomponent ved spændingsberegningen. Beregningen af denne er beskrevet under punkt 5 i metode 17 på side 45.
6. Find den samlede materialespænding som summen af de to bøjningsspændinger fra punkt 4 og 5.
7. Kontroller at største samlede spænding ikke overskrider det tilladelige i henhold til ISO 7641/1:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,45 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,65 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for svejste profiler})$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,60 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,80 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for ikke svejste profiler})$$

Beregning af nødvendig D-værdi foretages ved hjælp af metode 14 på side 45

Materialespændinger i forbindelse med D- og Dc-værdi beregnes efter metode 18 på side 46.

For **påhængsvogn (inklusive kærre) forsynet med trækstang med knæk** gælder desuden:

- Såfremt den vandrette højdeforskel over knækket er mindre end 100 mm, kan kærren godkendes til synsfri sammenkobling uden e-mærket trækstang.

- Såfremt den vandrette højdeforskel over knækket er større end 100 mm, kan kærren kun godkendes til synsfri sammenkobling, hvis trækstangen er e-mærket.

For **dolly** som ønskes godkendt til anvendelse i modulvogntog, skal det dokumenteres at trækøje og trækstang kan modstå belastninger svarende til en V-værdi på 48 kN og en Dc-værdi på 100 kN. Dollyens sættevognsskammel og underramme skal være godkendt til en D-værdi på mindst 150 kN.

For **påhængsvogn som ønskes godkendt med forhøjede vægte** i forbindelse med særtransport (blokvognskørsel), skal der foreligge beregning af vogntogets D-værdi samt dokumentation for, at den monterede tilkoblingsanordning har tilstrækkelig styrke til at modstå belastningen. Dokumentationen kan bestå af datablad eller erklæring fra producenten.

For **påhængsvogn/kærre som ikke opfylder kravene til synsfri sammenkobling**, skal der ved ansøgning /anmeldelse af godkendelse sættes flueben ved teksten "Køretøjet kan kun godkendes i fast kombination" under særlige bemærkninger.

9.05.003 Kuglekobling

For køretøjer monteret med 100 mm kuglekobling gælder kravene under punkt 9.05.002.

Køretøjer med 100 mm kuglekobling kan ikke godkendes til synsfri sammenkobling.

9.05.004 Sættevognskobling

For **sættevogne** til anvendelse i almindelige vogntog, kan de normalt anvendte hovedbolte modstå D-værdien for vogntoget. Der skal derfor ikke fremsendes dokumentation for tilkoblingsanordningen i disse tilfælde. Den nødvendige D-værdi skal dog beregnes og påføres godkendelsen. En D-værdi på 150 kN er dog altid tilstrækkelig ved almindelig kørsel.

For **sættevogn som ønskes godkendt som trækraft for kærre** til anvendelse i modulvogntog, skal der fremsendes dokumentation for, at hovedbolten er godkendt til en D-værdi på 150 kN, samt dokumentation for tilladt V-værdi af chassis, trækbjælke, trækbeslag, anhængerkobling, m.m. for tilkobling af kærre.

For **linktrailer** som ønskes godkendt til anvendelse i modulvogntog, skal der fremsendes dokumentation for at hovedbolten er godkendt til en D-værdi på 150 kN, samt dokumentation for at sættevognsskamlen er godkendt til en D-værdi på 150 kN.

For **sættevogn som ønskes godkendt med forhøjede vægte** i forbindelse med særtransport (blokvognskørsel), skal der foreligge beregning af vogntogets D-værdi, samt dokumentation for at den monterede tilkoblingsanordning har tilstrækkelig styrke til modstå belastningen. Dokumentationen kan bestå af datablad eller erklæring fra producenten. Sættevogn til blokvognstransport kan være forsynet med 3,5" hovedbolt.

9.08 Afskærmning bagtil mod underkøring (bagkofanger)

9.08.01 Generelle bestemmelser

Såfremt køretøjet er forsynet med bagkofanger der opfylder kravene i Detailforskrifter punkt 9.08.001, kan godkendelsen påføres følgende tekst:

Godkendt bagkofanger

Såfremt ansøger ikke er køretøjets fabrikant, eller dennes repræsentant, skal der medsendes dokumentation for forholdet i form af:

- Godkendelse i henhold til EF-direktiv 70/211/EØF som ændret ved 2006/20/EF eller ECE-regulativ 58
- Erklæring fra fabrikanten eller dennes repræsentant,
- Rapport fra anerkendt prøvningslaboratorium.
- Beregning i.h.t EF-direktiv 70/211/EØF eller 2006/20/EF for køretøjer registreret 11.03.2010 eller senere.

18 Reparation, ombygning m.v.

Ved ansøgning/anmeldelse om godkendelse for brugt importerede og/eller ombyggede køretøjer skal der fremsendes sædvanlig dokumentation som anført i denne vejledning.

Nedenfor er nævnt nogle af de punkter, som særligt retter sig mod ombyggede og/eller brugt importerede køretøjer.

Listen er ikke udtømmende, og det vurderes i hvert enkelt tilfælde om der er tilstrækkelig dokumentation vedrørende de foretagne ændringer.

Brugt importeret påhængskøretøj

Der skal foreligge følgende dokumentation:

- Dokumentation for tidligere registrering.
- Dokumentation i henhold til de enkelte afsnit i denne vejledning. Der henvises specielt til afsnit 5 om bremseser. For tankkøretøjer henvises desuden til afsnit 9.03 om tyngdepunktshøjde.

Ombygget påhængskøretøj

Påhængskøretøjer kan ombygges for at kunne udnytte nyeste regler om antal aksler, tilladt bogietryk, tilladt totalvægt og/eller tilladt vognvogsvægt, typisk ved montering af en ekstra aksel eller øget hovedboltryk. Såfremt der ønskes højere vægte end det af den oprindelige fabrikant erklærede, skal der, af ombyggervirksomheden, foretages en egentlig ombygning af køretøjet, proportionalt med den ønskede ændring og foreligge dokumentation for at største chassisspænding efter ombygningen er mindre end eller lig med 100 N/mm².

Et ombygget køretøj kan anmeldes (Godkendelseserklæring) hvis det oprindelige køretøj har opfyldt betingelserne for at kunne anmeldes og hvis en af flg. betingelser er opfyldt:

- Ombygningen foretages af den oprindelige fabrikant af påhængskøretøjet og denne eller dennes repræsentant (evt. via konsulent med fuldmagt) foretager anmeldelsen.
- Ombygningen er foretaget af en anden fabrikant, der fremstiller tilsvarende køretøjer (med WMI kode). Køretøjets mærke skal efter ombygningen være:

Oprindeligt mærke/ombyggermærke

Ombyggeren har derved overtaget produktansvaret for hele køretøjet. Det oprindelige stelnummer skal bibeholdes.

Anmeldelsen skal foretages af ombyggerfabrikanten eller dennes repræsentant (evt. via konsulent med fuldmagt).

Bremseser

Der skal foreligge komplet dokumentation i henhold til afsnit 5.

- For køretøjer som er - eller bliver forsynet med EBS-bremse, skal der fremsendes bremseberegninger foretaget med et godkendt bremseberegningsprogram fra leverandøren af EBS-styreenheden til køretøjet.

- For ældre køretøjer med trykluftmekanisk, ALB-reguleret bremse, kan der indsendes beregninger i henhold til afsnit 5.03.100.
- Der skal fremsendes bremsediagram fra anerkendt fabrikat, der dækker køretøjet i ombygget stand. Diagrammet skal indeholde oplysninger om alle indgående ventiler i bremsesystemet, med angivelse af fabrikat, type og indstilling af karakteristik.

Yderligere aksler

Firmaer, udover den oprindelige fabrikant, som monterer yderligere aksler skal være fabrikant med egen WMI-kode. Efter ombygning godkendes køretøjet som trinvist opbygget køretøj, med angivelse af flere fabrikanter.

Der skal foreligge følgende:

- Chassistegning der tydeligt viser hvorledes ombygningen er foretaget.
- Dokumentation for at det firma som monterer yderligere aksler er fabrikant med egen WMI-kode.
- Dokumentation for at største chassisspænding efter montering af yderligere aksler er mindre end eller lig med 100 N/mm^2 .
- Bremsedokumentation som oplyst i denne vejledning.

Akselafstandsændringer

Ved jævnt fordelt belastning op til tilladt totalvægt og en bøjningsspænding mindre end eller lig med 100 N/mm^2 (1000 kp/cm^2) kan der tillades akselafstandsændringer ud over det på typegodkendelsen tilladte, uden udstedelse af ny godkendelse, for så vidt køretøjet opfylder gældende krav.

Ved akselafstandsændringer på påhængskøretøj med chassisramme hvor bøjningsspændingen ved jævnt fordelt belastning overstiger 100 N/mm^2 (1000 kp/cm^2), skal der søges fornyet godkendelse. Som dokumentation fremsendes:

- Chassistegning der tydeligt viser hvorledes ombygningen er foretaget.
- Dokumentation for, at materialespændingerne i de uændrede dele af chassiset efter ombygning ikke overstiger materialespændinger i det oprindelige chassis. Dokumentationen kan bestå af spændingsberegning, eller erklæring fra anerkendt prøveinstitution.
- Dokumentation vedrørende styrken af ombygningen. Dokumentationen kan bestå af spændingsberegning, fabrikanterklæring, eller erklæring fra anerkendt prøveinstitution
- Dokumentation for at det firma som foretager ombygningen er fabrikant med egen WMI-kode.

Der henvises i øvrigt til [Vejledning om syn af køretøjer](#) pkt. 8.01.001 og 8.01.002.

Ændring af træktøj på kærre

Ved ændring af træktøj på kærre (herunder dolly til brug i modulvogntog) skal der foretages fornyet dokumentation som beskrevet i afsnit 9.05.002. Herunder specielt:

- Chassistegning der tydeligt viser hvorledes ombygningen er foretaget.
- Fornyet bestemmelse af kærrens V-værdi
- Fornyet dokumentation for at trækøje og trækbjælke har tilstrækkelig styrke til modstå en belastning svarende til den beregnede V-værdi.

Udskiftning af trækøje kan dog godkendes ved syn.

Symboler

Følgende tegn er anvendt i vejledningen

Indeks

i	=	Akselangivelse (i=1: 1. aksel, i=2: 2. aksel, ...)
e	=	Data fra EF-prøverapport
O	=	Initialværdier - før målelig bremsning optræder
M	=	Motorkøretøj
R	=	Påhængskøretøj / sættevogn

Konstanter

g	=	Tyngdeaccelerationen ($g = 9,82$)
N	=	Forholdet mellem samlet beholdervolumen i bremsesystemet minus fradrag for ABS, og samlet luftforbrug pr. afbremsning
K_C	=	Korrektionsfaktor ved kontrol af pm-kuver for belæsset sættevogn
K_V	=	Korrektionsfaktor ved kontrol af pm-kuver for ubelæsset sættevogn
k_T	=	Forholdet mellem bremsekræfter for og bag ved ABS

Vægte

P	=	Køretøjets samlede vægt
P_i	=	Statisk akseltryk på aksel nr. i
PM	=	Samlet statisk akseltryk for motorkøretøj
PR	=	Samlet statisk akseltryk for påhængsvogn/kærre/sættevogn
PR_{MAX}	=	Tilladt akseltryk/bogietryk for sættevogn
PS	=	Sættevognens dynamiske skammeltryk
PS_0	=	Forskellen mellem sættevognstrækkerens tilladte totalvægt og egenvægt
$dP, \Delta P$	=	Dynamisk akseltryksforskydning under opbremsning
N_i	=	Dynamisk akseltryk på aksel nr. i under opbremsning
T	=	Teknisk tilladt totalmasse af trækkende køretøj (ved beregning af D- og Dc-værdi)
R	=	Teknisk tilladt totalmasse af påhængskøretøj (ved beregning af D- og Dc-værdi)
S	=	Påført lodret belastning af kærrekobling (ved kontrol af styrke af trækstang)
U	=	Påført lodret belastning af sættevognsskammel (ved beregning af D- og Dc-værdi)
C	=	Samlet akseltryk (ved beregning af V-værdi for kærre)

Dimensioner

E	=	Teoretisk akselafstand
E_R	=	Teoretisk akselafstand for sættevogn
E_i	=	Afstand fra 1. aksel til aksel nr. i på motorkøretøj / påhængsvogn Afstand fra hovedbolt/trækøje til aksel nr. i på sættevogn / kærre
h	=	Tyngdepunktets højde over vejen (motorkøretøj /påhængsvogn)
h_R	=	Tyngdepunktets højde over vejen (sættevogn)
h_S	=	Højden over vej for drejeskammel/hovedbolt/trækøje
R	=	Rulningsradius for dæk
R_e	=	Rulningsradius for dæk ved referencebremsekraft T_e
X	=	Ladfladelængde for kærre ved beregning af V-værdi
L	=	Teoretisk akselafstand for kærre ved beregning af V-værdi

Bremsetryk

p	=	Beregningstryk/indgangstryk i ALB-ventil/bremsemembran el.lign.
p_0	=	Bremsetryk til overvindelse af bremsens anlægsmoment C_0 og membranens initialtryk..
p_i	=	Bremsetryk målt ved bremsemembranen/-cylindren på aksel nr. i
p_F	=	Forilling (trykforskel mellem ind- og udstyret tryk fra bremseventil)
p_m	=	tryk i styreledningen (målt ved slangekoblingen)

Bremsekraft, bremsepræstation, friktion

T_i	=	Samlet bremsekraft pr. aksel for aksel nr. i
T_M	=	Samlet bremsekraft for et helt motorkøretøj
T_R	=	Samlet bremsekraft for alle aksler på påhængsvogn/kærre/sættevogn
T_{MAX}	=	Maksimalt opnåelig bremsekraft pr. aksel
T_e	=	Referencebremsekraft pr. aksel
J	=	Køretøjets retardation (m/s^2)
Z	=	TR/PR = Køretøjets retardationstal (afbremsnings)
Z_{MAX}	=	Køretøjets maksimalt opnåelige retardationstal ved laveste arbejds-/styrettryk m.m.
f_i	=	T_i/N_i = Den udnyttede friktionskoefficient for aksel nr. i
k	=	Opnåelig friktionskoefficient mellem dæk og vej

Bremsedata

C	=	Bremsenøglen indgangsmoment
C^*	=	Bremsens servofaktor
C_0	=	Anlægsmoment
C_B	=	Bremsemoment
C_e	=	Reference nøglemoment ved kendt bremsekraft T_e
$C_{e,0}$	=	Reference anlægsmoment ved kendt bremsekraft T_e
d	=	Afviklerdiameter
i_{XX}	=	Reguleringsforhold (f. eks i ventil XX)
l	=	Bremsearmslængde
n	=	Antal bremsemembraner/bremsecylindre pr. aksel
r	=	Effektiv virkningsradius for bremsefladerne (bremsetromlediameter) eller effektiv radius på bremseskive.
s	=	stempelvandring/membranvandring
s_p	=	faktisk brugbar stempel-/membranvandring (den vandring hvor stempel-/membrankraften er mindst 90 % af den gennemsnitlige stempel-/membrankraft)
Th_A	=	Gennemsnitlig stempel-/membrankraft pr. bar
$Th_{A,0}$	=	Anlægskraft i membranen (fjederkraft fra tilbagetræksfjeder).
V	=	Bremsebeholdervolumen
V_{ABS}	=	Luftforbrug til ABS-regulering. Erfaringsmæssigt sættes $V_{ABS} = 20$ liter
$V_{FORBRUG}$	=	Luftforbrug pr. fuldbremsering = Samlet volumen af rør ventiler og bremsemembraner.
η	=	Bremsens virkningsgrad
ε	=	Virkningsgrad (friktionsudnyttelse) for blokeringsfrie bremseser

Beregningsmetoder

Metode 1: Beregning af bremsekraft

$$T_{MAX} = \frac{n * ((Th_A * p - Th_{A,0}) * l - C_0) * (C * \eta) * r}{d * R}$$

Metode 1a: Beregning af bremsekraft inklusive rullemodstand

$$T_{MAX} = \frac{n * ((Th_A * p - Th_{A,0}) * l - C_0) * (C * \eta) * r}{d * R} + 0,01 * P * g$$

Metode 2: Alternativ beregning af bremsekraft

$$T_{MAX} = T_e * \frac{C - C_0}{C_e - C_{e,0}} * \frac{R_e}{R}$$

Metode 3: Beregning af nøglemoment

$$C = (Th_A * p - Th_{A,0}) * l$$

Metode 3a: Beregning af bremsemoment

$$C_B = \frac{n * ((Th_A * p - Th_{A,0}) * l - C_0) * (C * \eta) * r}{d}$$

Metode 4: Korrektionsfaktor for grænsekurver for pm-Z for sættevognstrækker

$$K = \left[1,7 - \frac{0,7 * PR}{PR_{MAX}} \right] * \left[1,35 - \frac{0,96}{E_R} * \left(1,0 + (h_R - 1,2) * \frac{P}{PR} \right) \right] - \left[1,0 - \frac{PR}{PR_{MAX}} \right] * \left[\frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

Alle dimensioner indsættes i meter, og alle vægte i kg

Metode 5: Kontrol af opfyldelse af krav til retardation ved virksom ABS

Formel ① : Kontrol af om køretøjet kan opfylde kravene i DfK uden at ABS regulerer

$$f < \frac{z}{z_{DFK}} * \varepsilon * 0,8$$

Formel ② : Deceleration for påhængsvogn når ABS regulerer ved laveste arbejdstryk

$$Z = \frac{T_1 + \varepsilon * 0,8 * P_2}{P * (1 + \varepsilon * 0,8 * h / E)}$$

Formel ③ : Deceleration for kærre/sættevogn når ABS regulerer ved laveste arbejdstryk

$$Z = \frac{0,8 * \varepsilon * E_R}{E_R + 0,8 * \varepsilon * (P / PR * (h_R - h_S) + h_S)}$$

Formel ④ : Deceleration når ABS regulerer ved et større tryk end laveste arbejdstryk

$$Z = \frac{0,8 * P_2 * (k_T + \varepsilon)}{P * (1 + 0,8 * (k_T + \varepsilon) * h / E_R)}$$

**Metode 6: Akseltryksforskydning
(dynamisk belastning på trækøje/hovedbolt)**

$$\Delta PS = \frac{d_0 * P * (h_R - h_S) + TR * h_S}{E_R} \quad \text{for sættevogn}$$

$$\Delta P = \frac{d_0 * P * h_R}{E} \quad \text{for påhængsvogn}$$

$$\Delta PS = \frac{z * P * (h_R - h_S) + \mu * PR * h_S}{E_R + \mu * h_S} \quad \text{for kærre}$$

Metode 7: Krav til bremsekraftfordeling for køretøjer uden ABS/EBS

$$\mu \leq 1,18 * d_0 + 0,082$$

Metode 8: Bestemmelse deceleration efter 8 fuldbremninger

$$z_9 = \left(\frac{N}{N+1} \right)^8 * z_0 \quad \text{hvor} \quad N = \frac{V - V_{ABS}}{V_{FORBRUG}}$$

Metode 9: Bestemmelse mindste tilladelige beholdervolumen

$$V = V_{ABS} + V_{FORBRUG} * \left(\frac{z_9^{1/8}}{z_0^{1/8} - z_9^{1/8}} \right)$$

Metode 10: Bestemmelse af til rådighed værende bremsebakkemidtevandring

$$S_p = \frac{s_p * d}{4 * l}$$

Metode 11: Bestemmelse af krævet bremsebakkemidtevandring

$$S_b = 1,2 + 0,002 * d \text{ [mm]}, \quad \text{for køretøjer uden selvjusterende bremses}$$

$$S_b = 0,85 (1,2 + 0,002 * d) \text{ [mm]}, \text{ for køretøjer med selvjusterende bremses}$$

Metode 12: Bestemmelse af massemidtpunkt for sammensat legeme

$$CG_{TOT} = \frac{m_1 * CG_1 + m_2 * CG_2 + m_3 * CG_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Metode 13: D-værdi for påhængsvogn

$$D = 9,81 * \frac{T * R}{T + R}$$

D-værdien har dimensionen kN. Alle vægte indsættes i ton, alle længder indsættes i meter

Metode 14: D-værdi for sættevogn

$$D = 9,81 * \frac{0,6 * T * R}{T + R - U}$$

D-værdien har dimensionen kN. Alle vægte indsættes i ton, alle længder indsættes i meter

Metode 15: Dc-værdi for Kærre

$$Dc = 9,81 * \frac{T * C}{T + C}$$

Dc-værdien har dimensionen kN. Alle vægte indsættes i ton, alle længder indsættes i meter

Metode 16: V-værdi for Kærre

$$V_{LUFT} = 1,8 * \frac{X^2 * C}{L^2} \quad (\text{ved tilkobling til bil med vejvenlig affjedring, og } X > L)$$

$$V_{MEK} = 2,4 * \frac{X^2 * C}{L^2} \quad (\text{ved tilkobling til bil uden vejvenlig affjedring, og } X > L)$$

$$V_{LUFT} = 1,8 * C \quad (\text{ved tilkobling til bil med vejvenlig affjedring, og } X < L)$$

$$V_{MEK} = 2,4 * C \quad (\text{ved tilkobling til bil uden vejvenlig affjedring, og } X < L)$$

V-værdien har dimensionen kN. Alle vægte indsættes i ton, alle længder indsættes i meter

Metode 17: Kontrol af bøjningsstyrke for simpel trækstang

1. Find kærrens V-værdi ved anvendelse af metode 16 ovenfor.
2. Find trækstangens modstandsmoment (W) i henhold til maskinståbilen eller tilsvarende formelværk. Modstandsmomentet afhænger af trækstangens geometri og materialevalg, og skal dokumenteres i hvert enkelt tilfælde:
 $W = \dots$
3. Find største lodrette belastning på koblingen:
 $F_{sp} = g * S + V_{MEK}$ eller
 $F_{sp} = g * S + V_{LUFT}$ for kærre der kun godkendes til sammenkobling med trækkende køretøj med luftaffjedring på bagakslen/bagakslerne
4. Find største tilhørende materialespænding:
 $\sigma_{MAX,V} = (F_{sp} * l_{SNIT}) / W$
5. For kærre med trækstang med knæk, skal der tages hensyn til den bøjningsspænding der opstår som følge af at den vandrette kraft angriber forskudt for trækstangens bøjningslinje ved indfæstningen til chassiset:
 $\sigma_{MAX,H} = (F_{hp} * h_{KNÆK}) / W = (1,0 * Dc * h_{KNÆK}) / W$
6. Den samlede spænding bliver da:
 $\sigma_{MAX} = \sigma_{MAX,V} + \sigma_{MAX,H}$

7. Kontroller at største spænding ikke overskrider det tilladelige i henhold til ISO 7641/1:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,45 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,65 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for svejste trækstænger})$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,60 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,80 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for ikke svejste trækstænger})$$

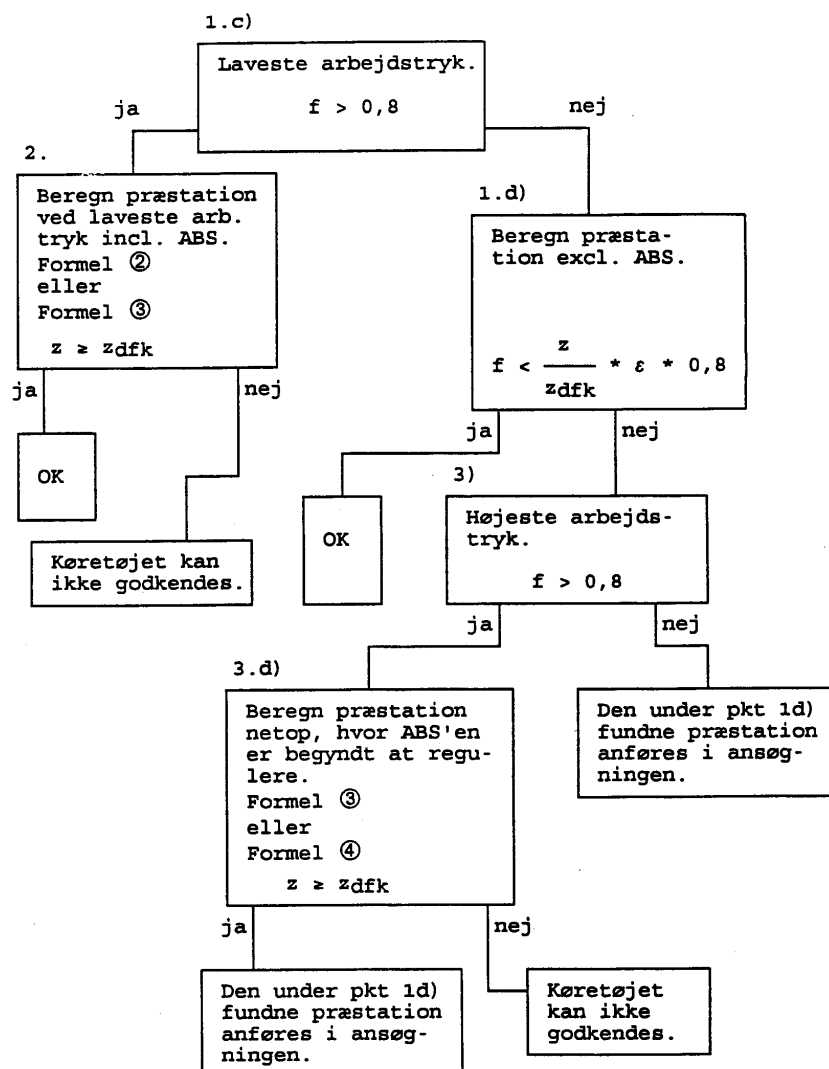
Metode 18: Kontrol af trækstyrke for simpel trækstang

1. Find påhængsvognens D-værdi ved anvendelse af metode 13 ovenfor
For kærre, findes Dc-værdien ved anvendelse af metode 15
2. Find trækstangens mindste tværsnitsareal i henhold til maskinståbien eller tilsvarende formelværk. Modstandsmomentet afhænger af trækstangens geometri og materialevalg, og skal dokumenteres i hvert enkelt tilfælde:
 $W = \dots$
3. Find største lodrette belastning på koblingen:
 $F_{sp} = g * S + V_{MEK}$ eller
 $F_{sp} = g * S + V_{LUFT}$ for kærre der kun godkendes til sammenkobling med trækkende køretøj med luftaffjedring på bagakslen/bagakslerne
4. Find største tilhørende materialespænding:
 $\sigma_{MAX,V} = (F_{sp} * l_{SNIT}) / W$
5. For kærre med trækstang med knæk, skal der tages hensyn til den bøjningsspænding der opstår som følge af at den vandrette kraft angriber forskudt for trækstangens bøjningslinie ved indfæstningen til chassiset:
 $\sigma_{MAX,H} = (F_{hp} * h_{KNÆK}) / W = (1,0 * Dc * h_{KNÆK}) / W$
6. Den samlede spænding bliver da:
 $\sigma_{MAX} = \sigma_{MAX,V} + \sigma_{MAX,H}$
7. Kontroller at største spænding ikke overskrider det tilladelige i henhold til ISO 7641/1:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,45 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,65 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for svejste trækstænger})$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{MAX} < 0,60 * \sigma_{BRUD} \\ \sigma_{MAX} < 0,80 * \sigma_{SVIGT} \end{array} \right\} \quad (\text{for ikke svejste trækstænger})$$

Rutediagram og formler for beregning af bremsekraft ved regulerende ABS/EBS



Formel ① : Kontrol af om køretøjet kan opfylde kravene i DfK uden at ABS'en regulerer

$$f < \frac{z}{z_{DFK}} * \varepsilon * 0,8$$

Formel ② : Deceleration for påhængsvogn når ABS'en regulerer ved laveste arbejdsstryk

$$Z = \frac{T_1 + \varepsilon * 0,8 * P_2}{P * (1 + \varepsilon * 0,8 * h/E)}$$

Formel ③ : Deceleration for kærre/sættevogn når ABS'en regulerer ved laveste arbejdsstryk

$$Z = \frac{0,8 * \varepsilon * E_R}{E_R + 0,8 * \varepsilon * (P/PR * (h_R - h_S) + h_S)}$$

Formel ④ : Deceleration når ABS'en regulerer ved et større tryk end laveste arbejdsstryk

$$Z = \frac{0,8 * P_2 * (k_T + \varepsilon)}{P + (1 + 0,8 * (k_T + \varepsilon) * h/E)}$$

Bremseberegningsprogrammer til brug for tunge påhængskøretøjer

Generelle bestemmelser

EDB-programmer til beregning af bremsepræstationer m.m. skal være godkendt af Færdselsstyrelsen, før de kan anvendes som dokumentation ved ansøgning/anmeldelse af godkendelse for tunge påhængskøretøjer.

Godkendte bremseberegningsprogrammer

Følgende programmer er godkendt af Færdselsstyrelsen.

- WABCOWBrake fra WABCO
- Braking System Designer (BSD) fra KNORR-BREMSE

For begge disse programmer er der krav om godkendt tillægsprogram til beregning af præstationen ved ABS-regulering.

Ansøgning om godkendelse af bremseberegningsprogrammer

Der kan ansøges om godkendelse af et bremseberegningsprogram, som kan benyttes til anmeldelse af godkendelser.

Beregningsprogrammet skal udføre beregninger som beskrevet i denne vejledning.

Hvis programmet skal bruges til anmeldelse af godkendelser, skal det oplyses i udskrifter fra programmet at kravene i [Detailforskrifter for Køretøjer](#) er opfyldt.

Ved ansøgning om godkendelse af bremseberegningsprogrammer skal der indsendes:

- Dokumentation for de formler og metoder, der benyttes til den enkelte beregning.
- Oplysninger om de mulige, varierende beregningsforløb i de enkelte beregninger.
- Oplysninger om at programmet er kontrolleret ved at sammenligne beregningsresultater med et af Færdselsstyrelsen godkendt program.
- Beregninger for sættevogn, påhængsvogn og kærre.
- En færdig version af programmet som Færdselsstyrelsen kan installere og afprøve.

Brug af godkendte bremseprogrammer

Programmer som stilles til rådighed af leverandører af bremsekomponenter, og som anvendes af konstruktører af påhængskøretøjer skal opfylde følgende:

- Programmet skal være udført i maskinkode (kompileret), således at kodeunderlaget for programmet ikke kan ændres under afvikling af programmet.
- Komponentleverandøren forpligter sig til at oplære de personer som gives tilladelse til at bruge programmet, og til løbende at sende Færdselsstyrelsen en opdateret liste over godkendte brugere af beregningsprogrammet.
- Komponentleverandøren forpligter sig til at informere brugerne om opdateringer af programmet, og til at stille eventuelt opdaterede programmer til rådighed for programmets brugere.
- Der skal være en tydelig sammenhæng mellem program til almindelig beregning samt supplerende beregning af præsentation under evt. regulerende ABS.
Alternativt kan der benyttes forskellige programmer til almindelig beregning og til beregning af præsentation under ABS. Det skal i så fald være tydeligt angivet hvilket program der anvendes til hvad.

Enkeltpersoner som fremstiller et program til eget brug, må benytte det mest hensigtsmæssige værktøj til programudviklingen. Dog skal en kontrol hos Færdselsstyrelsen være mulig.

Ved brug af et program fra en komponentleverandør ved ansøgning af - eller anmeldelse om - godkendelse af påhængskøretøjer skal det tydeligt fremgå hvem der har udført beregningen, samt at alle krav i [Detailforskrifter for Køretøjer](#) er opfyldt.

Da de forskellige komponentleverandørers EBS-styreenheder indeholder forskellige fabriksspecifikke funktioner, skal der anvendes beregningsprogram fra den komponentleverandør som har leveret EBS-styreenheden til køretøjet.

ALB-ventiler

Påhængskøretøjer kan godkendes med ALB-ventiler der styrer fuld ud ved

- Lavere akseltryk end tilladt akseltryk.
- Tilladt akseltryk.
- Større akseltryk end tilladt akseltryk.

ALB-ventiler kan være statisk eller dynamisk regulerende:

- I et køretøj med statisk virkende ALB-ventil ændres den lastafhængige bremsetilpasning ikke som følge af akseltryksforskydningen under nedbremsning. Dermed afhænger køretøjets bremsekræfter af det statiske akseltryk.
- I et køretøj med dynamisk virkende ALB-ventil ændres den lastafhængige bremsetilpasning som følge af akseltryksforskydningen under nedbremsning. Dermed afhænger køretøjets bremsekræfter af det dynamiske akseltryk.

Mange reguleringsventiler (herunder også ALB-ventiler) har et indsvingningsforløb, hvor regulering foregår ulinært, kaldet ventilens indspring. Såfremt dette indspring ikke medregnes, kan der forekomme væsentlige fejl i beregningen. Det er således nødvendigt at finde oplysninger om ventilerne fra ventilfabrikanten (inklusive oplysninger om indspring) og anvende disse data frem for at anvende data fra køretøjets ALB-skilt.

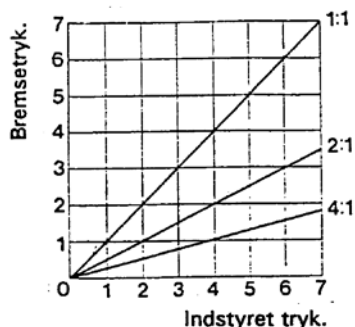


Diagram for ventil uden indspring.

Udstyret tryk = indgangstryk * reguleringsforhold

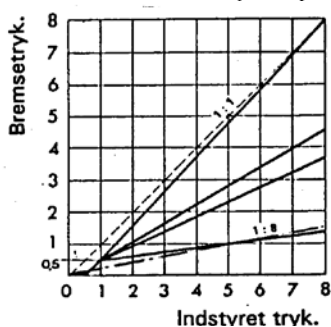


Diagram for ventil med indspring

Ved totalvægt og 1,0 bar indstyret tryk fås 0,5 bar udstyret tryk

Simpel forholdsregning uden hensyn til indspring ville give

1,0 bar (stiplet linje)

Korrekt beregningsformel er:
$$i_{ALB} = \frac{p_{IND} - 1,0}{p_{max} - 0,5}$$

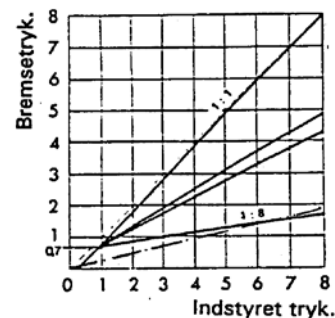


Diagram for ventil med indspring

Ved tjenestevægt og 1,0 bar indstyret tryk fås 0,7 bar udstyret tryk

Interpolation fra ALB-skilt (1,4 bar ud ved 6.5 bar ind) uden hensyn til indspring ville give 0,2 bar (streg-prik linje)

Korrekt beregningsformel er:
$$i_{ATR} = \frac{p_{IND} - 1,0}{\dots}$$