BM TEST EQUIPMENT
- det sikre valg

BM25 *SMART*TEST
- til EBS Testning

- Praktisk afprøvning af bremseanpasning og EBS-funktion på vogntog under kørsel.
- Elektronisk måling og grafisk udskrift af alle former for trykluftsmålinger.

Test af Elektronisk Bremsesystemer, EBS

I årtier har man med succes anvendt bremseprøvestande til afprøvning af bremser. Moderne bremseprøvestande omfatter funktioner, som gør det muligt at inspicere bremsesystemets ydeevne i henhold til gældende regler. Bremseprøvestande giver også mulighed for avanceret diagnosticering af køretøjets lufttrykssystem og bremseanpasning mellem flere aksler såvel som mellem flere køretøjer i samme vogntog.

Efter introduktionen af elektronisk styrede bremsesystemer (EBS) har reparationsbranchen i stigende grad oplevet det problem, at køretøjer (og køretøjskombinationer), som ellers giver fine resultater på en bremseprøvestand, viser sig at have en utilfredsstillende bremseeffekt i praksis.

Et eksempel herpå er chauffører og vognmænd, der beklager sig over ringe bremseanpasning og bremsedele, der på bestemte aksler slides hurtigere end forventet. Dette resulterer i voldsomme reparationsudgifter på køretøjerne og uacceptabel årlig værkstedstid. Kort sagt lader det EBS-baserede problem til at skyldes, at en perfekt reparation af bremsesystemet ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at køretøjet (og køretøjskombinationen) også yder perfekt på vejen.

Sagkyndige antyder, at en vigtig årsag til dette paradoks kan relateres til den måde, hvorpå EBS regulerer lufttrykket imellem de enkelte aksler. Problemet er, at EBS-kontrollen ikke kan afprøves på bremseprøvestand, da EBS-kontrol og -regulering kun kan ske under kørsel.

Hvad er BM25 *Smart*Test?

BM25 *Smart*Test kan måle lufttryk på op til otte (8) individuelle punkter samtidigt, mens køretøjet (og køretøjskombinationen) kører. Samtidigt måles den faktiske horisontale bremseeffekt (deceleration) ved anvendelse af gyro-baseret teknologi, som kompenserer for tilt af førerhuset og køretøjet.

BM25 *Smart*Test laver sammenhørende målinger af køretøjets deceleration samt måling af de enkelte akslers lufttryksværdier, hvormed inspektøren kan udføre en detaljeret analyse af EBS-kontrollen og -reguleringen. Hermed er det muligt for inspektøren at analysere køretøjets faktiske bremseevne, mens det er i brug på vejen.

BM25 *Smart*Test-teknologien giver desuden andre vigtige muligheder for diagnosticering, som kan forøge værkstedets kompetence og hermed indtjeningsevne.

BM25 *Smart*Test omfatter:

- EBS-test under kørsel ved afprøvning af de enkelte akslers lufttrykskontrol kontra køretøjs-deceleration.
- Analyse af EBS-reguleringen af dynamisk bremseanpasning imellem flere køretøjer i samme vogntog.
- Afprøvning af overensstemmelse med EU-korridor under kørsel.
- Test af lækager i lufttrykssystemet.
- Bestemmelse af lufttrykkets tidsforsinkelse imellem aksler.
- Diagnosticering af køretøjets overordnede lufttrykssystems ydeevne såvel i stilstand som under kørsel.

BM25 *Smart*Test Af-prøvning af EBS

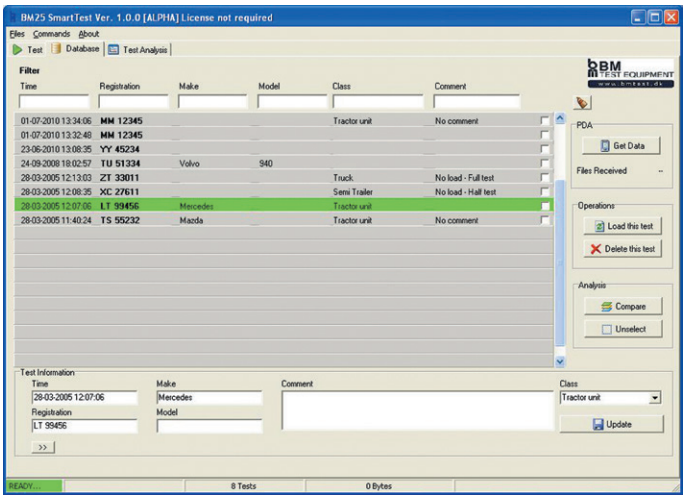
BM25 *Smart*Test består af en trådløs modtagerboks, som måler decelerationen og modtager data fra radio lufttryks-transducerne. Modtagerboksen placeres uden problemer i førerhuset, da den gyro-baserede teknologi sikrer en korrekt måling af decelerationen.

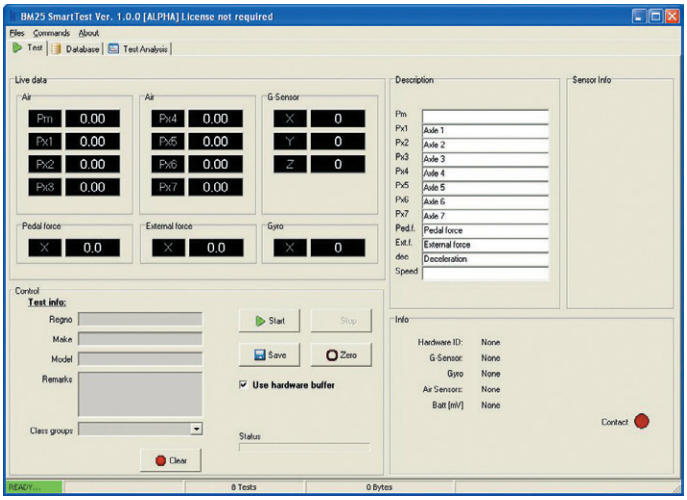
BM25 *Smart*Test leveres derudover med et Microsoft Windows-program, som installeres på en bærbar PC. Den bærbare PC placeres også i førerhuset og modtager trådløst luftftryks- og decelerationsdata fra modtagerboksen i realtid.

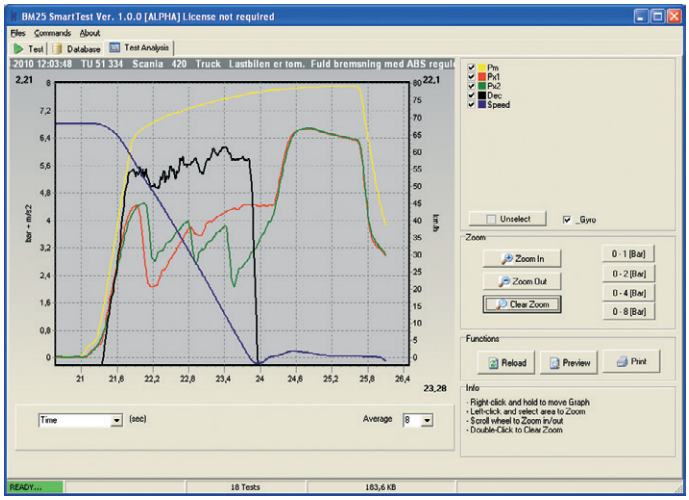
BM25 *Smart*Test kan leveres med op til otte radio lufttryks-transducere, som kan monteres på forskellige lufttryksmålepunkter på køretøjet / køretøjskombinationen. Hver radio lufttryks-sensor er forsynet med en 1,5 m lang slange og kraftig magnet, som gør det nemt at montere enheden på køretøjet.

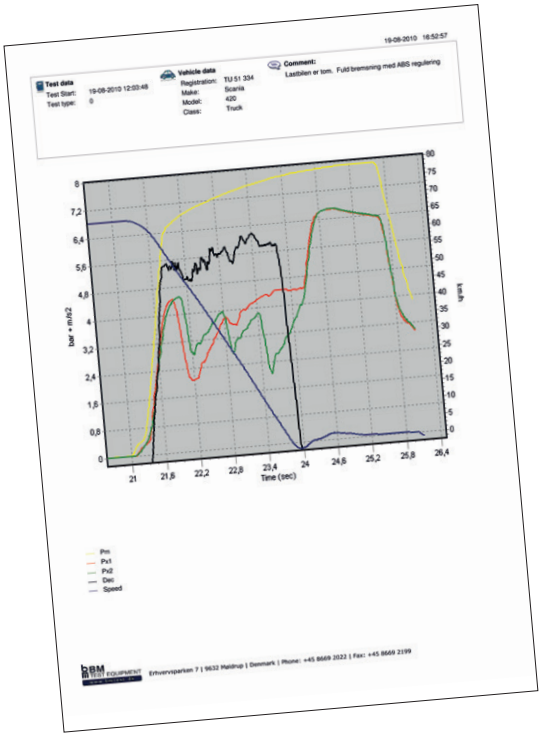
BM25 *Smart*Test Windows-Program

BM25 *Smart*Test Windows-programmet har en meget simpel og brugervenlig menustruktur, som gør programmet effektivt og nemt at anvende. I programmet har inspektøren mulighed for at registrere køretøjet samt tilføje uddybende kommentarer til testen. Alle data gemmes i en SQL-database, som er understøttet af adskillige søgefunktioner og andre funktioner.









De opsamlede data præsenteres grafisk sammen med udvalgte nøgleinformationer om køretøjet. Inspektøren har adgang til flere forskellige grafiske værktøjer såsom forstørrelse, akseindstillinger og udvælgelse af bestemte data, således at den grafiske præsentation kan tilpasses specifikke formål.

Inspektøren kan sende den grafiske præsentation til udskrift eller gemme den som en pdf-fil.

Betjenes af én Person

Efter at have monteret lufttryks-sensorerne anbringer inspektøren den batteridrevne BM25 SmartTest-modtager samt den bærbare PC, hvorpå **BM25 *Smart*Test** Windows-programmet er installeret, i førerhuset.

Da udmålingen af deceleration foretages ved hjælp af gyro-baseret teknologi og da dataoverførslen mellem **BM25 *Smart*Test** og den bærbare PC foregår trådløst, er der meget få begrænsninger mht. placeringen af disse to enheder i førerhuset. Inspektøren kan derfor nemt og hurtigt placere dem på passagersædet, på gulvet eller ethvert andet belejligt sted i førerhuset.

Inspektøren kan manuelt trykke på "start-knappen" i **BM25 *Smart*Test** Windows-programmet, påbegynde kørsel og herefter foretage en opbremsning.

BM25 *Smart*Test kan alternativt sættes til automatisk opsamling af data, hvormed lufttrykket eller måling af decelerationen afgør, hvornår dataopsamling automatisk startes og stoppes.

Inspektøren kan vælge mellem flere typer af

tests, såsom en højopløselig 8 minutters test eller en lavopløselig test på op til 10 timer. Uanset hvilken test der vælges, vil **BM25 *Smart*Test** Windows-programmet kontinuerligt opsamle og lagre data i databasen til senere analysering.

Når testen under kørsel er afsluttet, kan inspektøren anvende **BM25 *Smart*Test** Windows-programmet til at udvælge testen fra databasen i en grafisk gengivelse. Inspektøren kan forstørre, vælge og fravælge udmålinger som ønskes vist, tilføje EU-korridor, skrive kommentarer, udskrive og gemme som pdf-fil.

Bremseprøvestand vs. BM25 *Smart*Test

Traditionelt set betragtes et køretøjs bremser som et 2-delt bremsesystem, lufttrykssystem og mekanisk system:

1. Luftrykssystemet, der består af kompressor, tankventiler og slanger til opbygning af bremsecylinder-lufttrykket, som er inputtet til det mekaniske system.
2. Det mekaniske system, som består af de mekaniske bremsedele omkring det enkelte hjul, såsom hævearme, returfjedre, bremsebelægning, bremsetromler og -skiver.

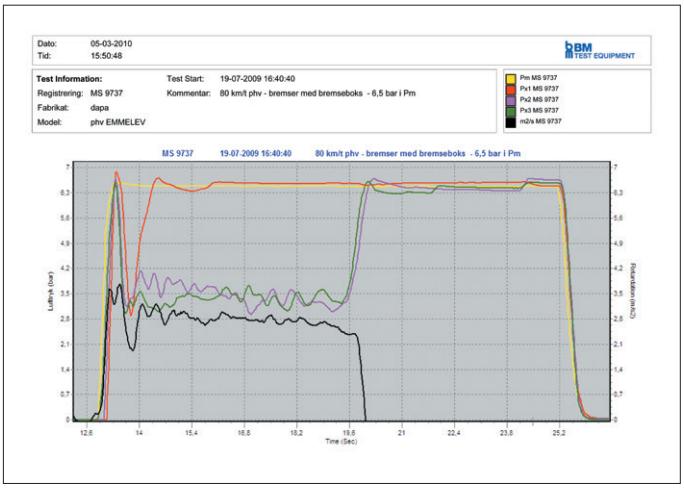
I kombination kan disse to systemer beskrives som det grundlæggende bremsesystem. Idag – og i fremtiden - vil vi betragte bremsesystemet som et 3-delt bremsesystem, hvor det 3. system er:

3. EBS-kontrol, bestående af ECU (elektonisk computerenhed), aktuatorer og sensorer. BM25 SmartTest udgør sammen med avancerede bremseprøvestande, såsom BM14200, BM17200 og BM20200, et unikt værktøj til at teste kombinationen af disse tre systemer.

EBS-systemet kan kun forventes at yde optimalt, hvis det grundlæggende bremsesystem fungerer. Inspektøren vil derfor anvende den avancerede bremseprøvestand til at udføre statiske bremsetest, diagnosticering og repararation af det grundlæggende bremsesystem.

Når først grundlaget for bremsesystemet yder korrekt vil inspektøren kunne anvende **BM25 *Smart*Test** til at teste EBS-kontrollen og bremsesystemets faktiske overordnede ydelse under kørsel.

Praktisk Eksempel nr. 1

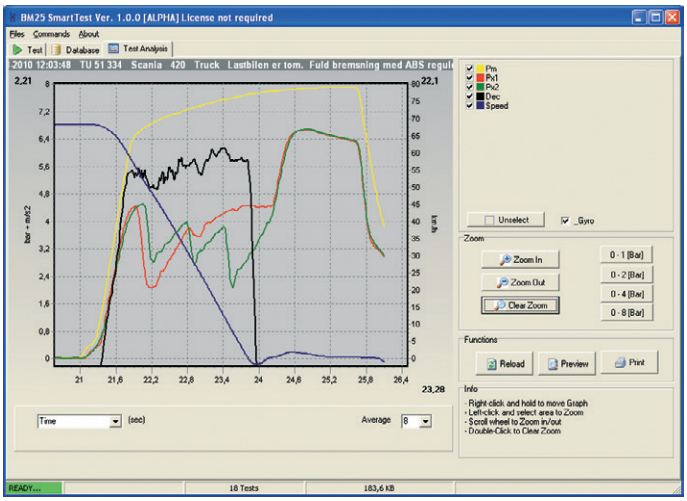


Analyse af EBS-ydeevne på tre-akslet hænger

Nøgledata fra en praktisk måling på en tre-akslet hænger med **BM25 *Smart*Test**:

1. Ved T=12.8 sek. trykkes bremsepedalen ned og styretrykket (gul) såvel som lufttrykket på aksel 1, 2, og 3 øges. Herefter følger deceleration (sort).
2. Ved T=13 sek. detekterer EBS-funktionen en nærved-blokerings-situation på aksel 1, 2, og 3 og EBS reducerer lufttrykket på alle tre aksler. Decelerationen reduceres tilsvarende.
3. Ved T=13.8 sek. øges lufttrykket på aksel 1 til maksimum og forbliver højt – sandsynligvis pga. vægtoverførsel fra aksel 2 og 3.
4. På samme tid (T=13.8 sek.) øger EBS lufttrykket på aksel 2 og 3, dog langt mindre end trykket på aksel 1. EBS-funktionen holder lufttrykket på aksel 2 og 3 lavere via en kraftig regulering som skyldes vægtoverførsel (dvs. betydelig mindre vægt på aksel 2 og 3), hvilket gør aksel 2 og 3 følsomme over for blokering.
5. Ved T=20 sek. er køretøjet standset og EBS-funktionen øger derfor lufttrykket på aksel 2 og 3 til maksimum.
6. Ved T=25 sek. slipper inspektøren bremsepedalen og alle lufttryk går i nul.

Praktisk Eksempel nr. 2

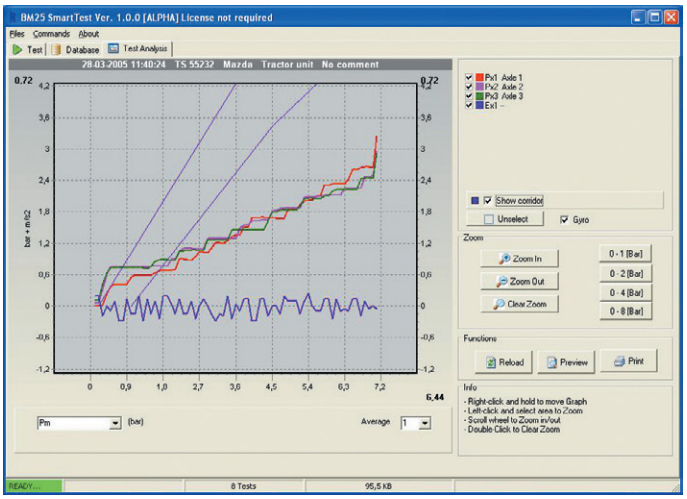


Analyse af EBS-ydeevne på en to-akslet trækker

Nøgledata fra en praktisk måling på en to-akslet trækker med **BM25 *SmartTest***:

1. Ved T=21.2 sek. trykkes bremsepedalen ned og styretrykket (gul) samt lufttrykket på aksel 1 og 2 forøges. Decelerationen (sort) forøges og hastigheden (blå) aftager.
2. Kort tid herefter detekterer EBS-funktionen en nærved-blokeringssituation på begge aksler og reducerer lufttrykket på aksel 1 og 2. Når risikoen for blokering ikke længere er til stede, øger EBS -funktionen atter lufttrykket på aksel 1 og 2.
3. Ved T=22.8 sek. detekterer EBS-funktionen igen en nærved-blokerings-situation og reducerer lufttrykket på aksel 1 og 2. EBS-funktionen reducerer lufttrykket mindre på aksel 1 end på aksel 2, dvs. at blokeringen på aksel 1 er mindre dramatisk - sandsynligvis pga. vægtoverførsel.
4. Ved T=23.4 sek. detekterer EBS endnu engang en nærved-blokerings-situation, men kun på aksel 2, som formodentlig skyldes udviklingen af vægtoverførsel imellem de to aksler.
5. Kort tid herefter er risikoen for blokering på aksel 2 fjernet og EBS-funktionen øger atter lufttrykket på denne aksel.
6. Ved T=24 sek. er køretøjet standset og EBS-funktionen øger derfor lufttrykket på aksel 1 og 2 til maksimum.
7. Køretøjets deceleration (sort) lader til at være bedre end myndighederne foreskriver.

Praktisk Eksempel nr. 3



Praktisk efterprøvning af overensstemmelse med EU-korridor

BM25 *SmartTest* kan anvendes til en praktisk efterprøvning af køretøjets overensstemmelse med EU-korridorer. Med få museklik kan inspektøren få den grafiske præsentation af bremseevne i forhold til disse EU-korridorer.

1. Vælg deceleration vs. Pm (styretryk).
2. Vælg køretøjets EU-korridor.

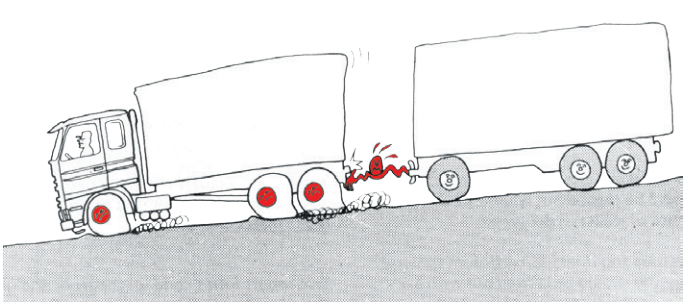
Bremseanpasning med BM25 *Smart*Test

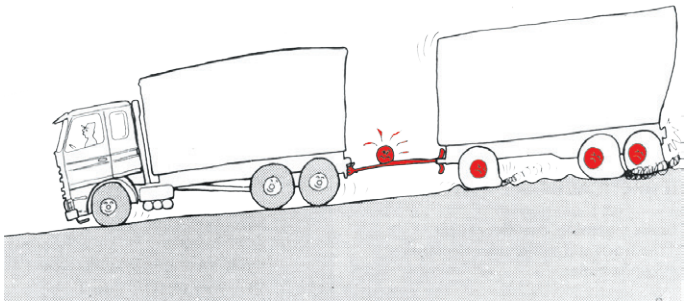
Overdrevent slid på bremsesystemet medfører en betydelig øgning af køretøjets overordnede vedligholdelsesomkostninger, hvilket omfatter større udgifter til reservedele og løn, samt tab af indtægter, når køretøjet er ude af drift.

En af hovedårsagerne til det overdrevne slid på bremserne er ofte ringe bremseanpasning mellem køretøjerne i vogntoget. **BM25 *Smart*Test** er det perfekte værktøj til at undersøge den faktiske bremseanpasning under kørsel for køretøjskombinationer.

Med **Bremseanpasnings**-værktøjet i **BM25 *Smart*Test** kan inspektøren udvælge de enkelte decelerations-målinger for køretøjer, som herefter vises i en og samme grafik til direkte sammenligning.

Forskningen på området viser, at op mod 90% af al bremseslitage finder sted med styretryksværdier på mindre end 1.5 bar. I nedenstående illustration bremser det ene køretøj mere end det andet køretøj. Det bremsende køretøj vil opleve en væsentligt større bremseslitage pga. de højere temperaturer i bremsekomponenterne og den mekaniske sammenkobling vil blive unødvendigt hårdt belastet. Bremserne i det andet køretøj vil derimod ikke blive brugt og vil udvikle "glaserede" bremsebelægninger og vil derfor ikke kunne levere bremsekraft i tilfælde af en kraftig nødopbremsning.





Sikkerheden og de voldsomme udgiftskonsekvenser af ukorrekt bremseanpasning er tydelig.

BM AUTOTEKNIK A/S
Erhvervsparken 7
DK-9632 Møldrup
Denmark
Tlf.: +45 8669 2022
www.bmtest.dk

BM TEST EQUIPMENT

Texts and photos may present optional equipment available at additional cost. All functionality, features, specifications and other product information provided in this document including, but not limited to, the benefits, design, pricing, components, performance, availability, and capabilities of the product are subject to change without notice or obligation.

BM25 DA V4.0, 09 - 2017