BMK3103 / VG3 BILFAGET

Bremser

Fagbok for lette kjøretøy · 24. november 2026.

Innhold

Driftsbrems, ABS og stabilitetskontroll

Hovedbremsesylinder og hydraulikk

Bremsekraftforsterker

Bremseklosser og kaliper

Bremseskive og kast

Trommelbrems og parkeringsbrems

Bremsevæske og lufting

Bremserør og slanger

ABS og hjulhastighetsgiver

ESP og elektronisk bremsekraftfordeling

Bremseprøving og bremsekraft

Spindeldrift i elektrisk parkeringsbrems

Måling av tykkelsesvariasjon i bremseskive

Driftsbrems, ABS og stabilitetskontroll

Skille mellom bremsekraft som utvikles mekanisk og hvordan den reguleres elektronisk. Både hydraulikk, friksjon og signaler kan gi bremseavvik.

Blokkeringsfrie bremser / anti-lock braking system (ABS); stabilitetskontroll / electronic stability control (ESC, ESP); hjulhastighet / wheel speed

Læremål 14 18 19 · Se målmatrisen

Virkemåte og komponenter

Pedalkraft forsterkes med vakuum eller elektrisk aktuator avhengig av system. Hydraulisk trykk virker på stempler som presser klosser mot skive eller bånd mot trommel. ABS modulerer trykket når hjul er nær blokkering. ESP vurderer blant annet rattvinkel, giring om vertikalaksen og hjulhastigheter og kan bremse enkelthjul. Regenerering deler bremsearbeid med friksjonsbremsene. Parkeringsbremsen kan ha elektrisk aktuator med særskilt servicemodus.

Symptom, mulige feil og kontroll

Ved ulik klosslitasje på én side kontrolleres glideføring, stempel og klossenes anlegg. Ved hastighetssignal som faller ut, sammenlign alle hjul og undersøk ledning, giver og magnetring. En aktiv sensor trenger forsyning. Identifiser type før måling.

HMS

Ved lekkasje eller usikker bremsevirkning stans prøvekjøring. Sikre bilen, følg prosedyre for trykkavlastning, servicemodus og sluttkontroll.

Til eksamen

Begrunn hvorfor et elektronisk varsel og mekanisk slitasje kan kreve to forskjellige kontroller. Journalfør resultat før bilen frigis.

Les videre

Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.) · Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.) · Electronic stability program (ESP®) (Originalkilde – krever internett.) · Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.)

Arbeidsgang og dokumentasjon

Hovedbremsesylinder og hydraulikk

Hurtigoppslag · master cylinder, Pascal, hydraulisk trykk

Pedalkraft via forsterker virker på hovedsylinderens stempel. Trykket overføres med væsken til hjulbremsene. Stempelarealet bestemmer kraft ved et gitt trykk.

Typisk symptom: Pedalen synker ved vedvarende trykk.

Mulige årsaker: Utvendig lekkasje, intern lekkasje i hydraulikken eller systemspesifikk regulering.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Utfyllende teknisk forklaring

For samme hydrauliske trykk gir større stempelareal større kraft, men krever mer væske for samme vandring. Derfor kan stor mekanisk klaring gi lang pedal selv om systemet etter hvert bygger trykk. Kontroller fri vandring og luft/lekkasje som ulike hypoteser.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller nivå, tetthet og systemtype før trykkholding vurderes. Ingen synlig lekkasje utelukker ikke intern forbikobling. Følg fabrikantens isoleringsprøve for å skille hovedsylinder fra øvrig krets.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremsekraftforsterker · Bremseklosser og kaliper

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Changing the brake fluid: testing and maintenance | HELLA (Originalkilde – krever internett.) · Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.)

Bremsekraftforsterker

Hurtigoppslag · brake booster, vacuum servo, bremseforsterker

Forsterkeren øker kraften som virker på hovedsylinderen. Vakuumservo bruker trykkforskjell, og elektriske systemer kan bruke motor eller elektrohydraulikk.

Typisk symptom: Hard bremsepedal og høy nødvendig pedalkraft.

Mulige årsaker: Manglende vakuum, lekk ledning, defekt tilbakeslagsventil eller svikt i elektrisk støtte.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

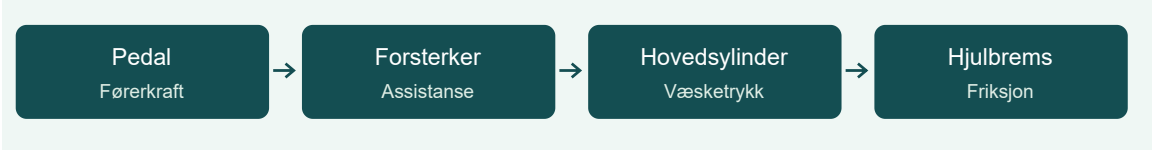
Utfyllende teknisk forklaring

Forsterkersvikt kan gi redusert opplevd bremseeffekt fordi føreren må bruke mer kraft for å nå samme systemtrykk. Lang pedal og lavt nivå kan ha en annen årsak som må behandles parallelt. Pedalfølelse er et utgangspunkt for valg av prøve.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Identifiser systemvarianten. Kontroller forsyning og assistansefunksjon etter modellens prosedyre. Høy pedalkraft har en annen forklaringskjede enn lang og ettergivende pedal.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Hovedbremsesylinder og hydraulikk · Bremseklosser og kaliper

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.) · Changing the brake fluid: testing and maintenance | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Bremseklosser og kaliper

Hurtigoppslag · brake pad, caliper, glidebolter, bremseåk

Stempelet overfører hydraulisk kraft til klossen. En flytende kaliper trenger frie glideføringer for å legge begge klossene jevnt mot skiven.

Typisk symptom: Én innerkloss er vesentlig mer slitt.

Mulige årsaker: Kloss som kiler i holder, tregt stempel eller fast glideføring.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

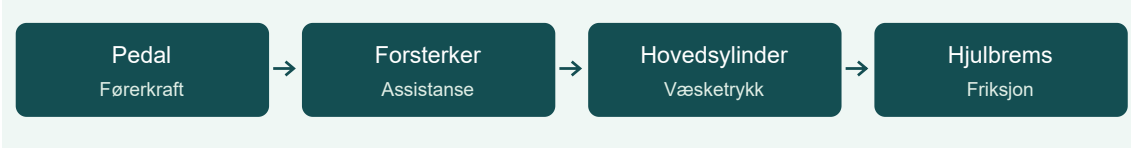
Utfyllende teknisk forklaring

Hvis klossen sitter fast i holderen, kan den bli liggende an selv om stempel og glidebolter virker. Inspiser begge klossenes anleggsflater og slitasjeretning. Kontroller også hva som skjer etter at pedalen er sluppet. Forskjellen mellom pådrag og frigivelse er viktig.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Registrer klosstykkelse og slitasjemønster på begge sider av akselen. Kontroller anlegg og bevegelighet. Ensidig varme kan også skyldes resttrykk. Finn årsaken før nye friksjonsdeler monteres.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremsekraftforsterker · Bremseskive og kast

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.) · Changing the brake fluid: testing and maintenance | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Bremseskive og kast

Hurtigoppslag · brake disc, rotor runout, tykkelsesvariasjon

En skive med varierende tykkelse kan gi varierende bremsemoment. Sidekast og rust i anlegget kan bidra til utviklingen over tid.

Typisk symptom: Pulserende pedal ved jevn nedbremsing.

Mulige årsaker: Tykkelsesvariasjon, monteringskast, navavvik eller ABS-inngrep.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Utfyllende teknisk forklaring

Måleurets feste må være stivt og skiven holdes fast mot et rent nav slik den er ved kjøring. Ellers kan prøven vise monteringsbevegelse i stedet for kast. Skriv ned hvor på skiven tykkelsen ble målt for å kunne gjenta kontrollen.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Mål tykkelse med mikrometer på flere steder i samme radius og kast med måleur etter spesifisert oppspenning. Sjekk navets anlegg. Én tykkelsesmåling alene fanger ikke variasjon rundt skiven.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremseklosser og kaliper · Trommelbrems og parkeringsbrems

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.) · Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.) · 1.1 PROCEDURE TO REPLACE A DISC (Originalkilde – krever internett.)

Trommelbrems og parkeringsbrems

Hurtigoppslag · drum brake, brake shoe, parking brake, EPB

Bånd presses mot innsiden av trommelen. Parkeringsbrems kan virke via kabel, egne bånd eller elektrisk motor på kaliper. Slakk og justering påvirker vandringen.

Typisk symptom: Parkeringsbrems holder svakt på én side.

Mulige årsaker: Treg kabel, glassert belegg, feil justering eller feil i elektrisk aktuator.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

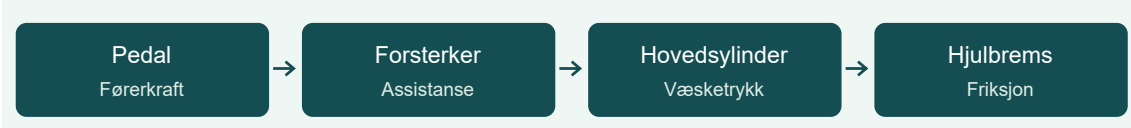
Utfyllende teknisk forklaring

Parkeringsbremsens krav til mekanisk hold gjelder også når motoren som aktiverer den er elektrisk. En bekreftet strømkommando kan eksistere uten at kloss eller bånd når riktig kontakt. Kontroller derfor både mekanisk funksjon og styresystemets status.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Sammenlign mekanisk vandring og kraft på sidene. Ved EPB identifiser servicemodus før tilbakesetting og kontroller grunninnstilling etterpå. Et hørbart motorløp bekrefter ikke tilstrekkelig holdekraft.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremseskive og kast · Bremsevæske og lufting

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.) · Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.)

Bremsevæske og lufting

Hurtigoppslag · brake fluid, vapour lock, bleeding

Glykolbasert væske kan ta opp vann over tid. Ved høy temperatur kan damp utvikles. Gass kan komprimeres og gir økt pedalvandring.

Typisk symptom: Pedalen blir myk etter gjentatte kraftige bremsinger.

Mulige årsaker: Damp i væsken, luft, lekkasje eller varmeproblem ved et hjul.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Utfyllende teknisk forklaring

Luft i kretsen og damp i overopphetet væske kan begge øke pedalvandringen. Når bilen blir kald kan dampproblemet avta igjen. Dokumenter belastning og varighet ved klagen. Etter fjerning av luft må årsaken til luftinntaket fortsatt være avklart.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller væsketype og tilstand med relevant utstyr. Skill friksjonsfading med redusert virkning fra væskeproblem med endret pedal. Følg systemets luftesekvens og krav til elektronisk aktivering.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Trommelbrems og parkeringsbrems · Bremserør og slanger

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Vapour lock and brake fading, what they are and how to prevent them. (Originalkilde – krever internett.) · Changing the brake fluid: testing and maintenance | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Bremserør og slanger

Hurtigoppslag · brake pipe, brake hose, bremseslange

Rør leder trykket langs karosseriet mens fleksible slanger tillater styring og fjæringsbevegelse. Innvendig skade kan hindre returstrøm etter bremsing.

Typisk symptom: Ett hjul går tregt etter at pedalen slippes.

Mulige årsaker: Mekanisk binding eller hydraulisk resttrykk, eksempelvis skadet slange.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

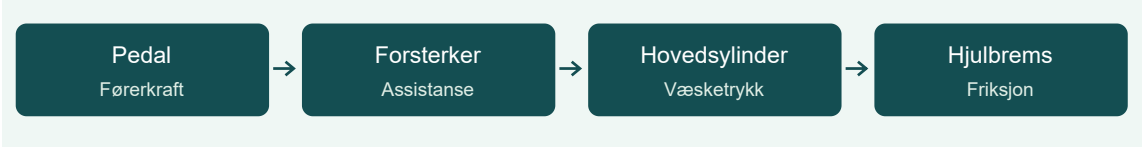
Utfyllende teknisk forklaring

Et fleksibelt slangeavsnitt må ha fri bevegelse gjennom styring og fjæring. Etter montering kan en tilsynelatende tett slange ligge i strekk eller gnisse ved fullt rattutslag. Sluttkontrollen bør derfor omfatte kontroll i relevante hjulstillinger.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller rør for korrosjon og slanger for vridning, gnag og svelling. Bruk fabrikantens test for resttrykk. Normal utside beviser ikke fri gjennomstrømning innvendig.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremsevæske og lufting · ABS og hjulhastighetsgiver

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.) · Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.)

ABS og hjulhastighetsgiver

Hurtigoppslag · ABS-lampe, wheel speed sensor, hjulhastighetssensor, ABS-giver

Styringen vurderer hjulenes hastigheter og regulerer hydraulisk trykk for å begrense blokkering. Giveren kan lese en tannkrans eller magnetisk ring.

Typisk symptom: ABS griper inn like før bilen stopper.

Mulige årsaker: Signalbortfall ved lav fart, skadet impulsring, luftgap eller kabelfeil.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Utfyllende teknisk forklaring

En tannskade eller lokal feil i magnetringen kan gi en periodisk forstyrrelse hver omdreining. Et kabelbrudd som påvirkes av styringen gir ofte en annen sammenheng. Logg alle hjul samtidig og se om avviket gjentar seg med rotasjon eller ledningsbevegelse.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Sammenlign alle fire hjul ved samme fart. Lokaliser gjentakende bortfall i forhold til hjulomdreiningen. Aktiv giver krever annen test enn passiv. Ikke bruk en generell motstandsverdi på begge.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

Bremserør og slanger · ESP og elektronisk bremsekraftfordeling

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.) · Electronic stability program (ESP®) (Originalkilde – krever internett.)

ESP og elektronisk bremsekraftfordeling

Hurtigoppslag · ESC, stability control, EBD, yaw rate sensor

Stabilitetskontrollen sammenholder førerens styreønske med kjøretøyets faktiske bevegelse. Den kan korrigere med bremseinngrep. Elektronisk bremsekraftfordeling regulerer fordelingen for å utnytte veigrepet.

Typisk symptom: Stabilitetslampe etter hjulstillingsarbeid.

Mulige årsaker: Feil rattvinkelreferanse, avvik i hjulhastighet eller mekanisk feiljustering.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Utfyllende teknisk forklaring

Et rattvinkelsignal angir hva føreren ber om, mens giringssignal beskriver hvordan bilen faktisk dreier. Dersom referansen for rattet er feil, kan to ellers velfungerende givere fortelle tilsynelatende motstridende historier. Gjenskap korrekt mekanisk grunnstilling først.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller ratt og hjulstilling fysisk før nullpunkt settes. Sammenlign rattvinkel og bevegelsessignaler med faktisk bilstilling. En kalibrering kan skjule et mekanisk avvik hvis grunnstillingen er feil.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

ABS og hjulhastighetsgiver · Bremseprøving og bremsekraft

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Electronic stability program (ESP®) (Originalkilde – krever internett.) · Check and change ABS and wheel speed sensors | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Bremseprøving og bremsekraft

Hurtigoppslag · roller brake tester, brake force, bremseprøver

En rulleprøver registrerer kraft ved hjulet mens bremsen aktiveres. Forskjell mellom sider og total virkning svarer på ulike spørsmål. Bremsesystem og drivlinje avgjør hvilke metoder bilen tåler.

Typisk symptom: Venstre og høyre hjul gir ulik kraft på rulleprøver.

Mulige årsaker: Friksjonsforskjell, treg mekanisme, lekkasje, dekkforhold eller ulik belastning.

HMS: Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

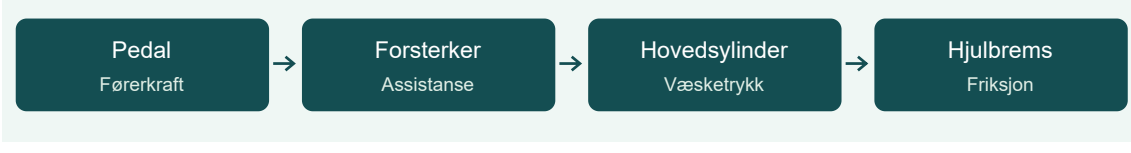
Utfyllende teknisk forklaring

Lav total bremsekraft og stor sideforskjell er selvstendige observasjoner. To like svake hjul kan gi liten sideforskjell. Oppgi derfor begge hjulkrefter, betjening og metode før du sammenligner mot kontrollinstruksens kriterier.

Kontroll, måling og faglig begrunnelse

Kontroller prøvevilkår og velg metode for aktuell bil. Se hvordan kraften bygger seg opp gjennom hele pådraget. Bruk relevant kontrollpunkt og bilklasse for eventuell mangelbedømming. Lagre både målt kraft og grunnlag.

Systemforklaring og sammenheng



Kraftoverføring i hydraulisk driftsbrems. Ved hjulet omsettes trykk til kraft. ABS-modulator og kretsdeling er utelatt i prinsippskissen.

Videre oppslag

ESP og elektronisk bremsekraftfordeling · ABS og hjulhastighetsgiver

Kompetansemål 14, 18, 19 · Symptomregister

Kildegrunnlag

Statens vegvesen · Kontrollinstruks for periodisk kontroll av kjøretøy (Originalkilde – krever internett.) · Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.)

Spindeldrift i elektrisk parkeringsbrems

electric parking brake spindle, EPB actuator

I en integrert variant omsetter motor og spindel rotasjon til aksial kraft mot bremsestempelet. Andre biler kan bruke en sentral motor med wirer.

Typisk symptom. Elektrisk parkeringsbrems melder feil etter klosseskift.

Mulige årsaker. Manglende servicemodus eller innlæring, mekanisk binding, kontaktfeil eller lav forsyning.

Kontroll og teknisk begrunnelse

Identifiser konstruksjonen. Kontroller om servicemodus ble avsluttet og om begge sider faktisk frigjøres. Bekreft holdekraft med riktig metode. EPB kan aktiveres ved avslått tenning. Følg sikkerhetsprosedyren før arbeid ved stempelet.

HMS

Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Les videre om Trommelbrems og parkeringsbrems · Mål 14, 18, 19

Electric parking brake | HELLA (Originalkilde – krever internett.)

Måling av tykkelsesvariasjon i bremseskive

disc thickness variation, DTV

Hurtigoppslag. Pedalen pulserer etter at én måling av bremseskiven ble vurdert som normal.

Tykkelsesvariasjon rundt skiven kan gi varierende klemkraft og moment ved bremsing. Sidekast måles derimot på en roterende flate og kan skyldes oppspenning eller navets anlegg.

Velg prøve og tolk funnet

Bruk mikrometer på flere vinkelposisjoner med lik radius. Noter største og minste verdi og differansen. Hold separat oversikt over fabrikantens minste skivetykkelse og tillatt variasjon. En akseptabel gjennomsnittsverdi frikjenner ikke skiven.

HMS. Ved lekkasje, lav pedal eller usikker bremsevirkning skal bilen sikres. Ingen prøvekjøring før grunnbremsen er vurdert forsvarlig.

Bremseskive og kast · Kompetansemål 14, 18, 19

Instructions for disassembly... - Car fitting (Originalkilde – krever internett.) · Utføre periodisk kontroll | Statens vegvesen (Originalkilde – krever internett.) · 1.1 PROCEDURE TO REPLACE A DISC (Originalkilde – krever internett.)