

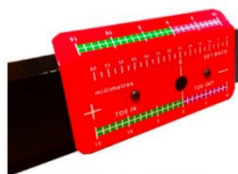
DUNLOP AGO45L MANUAL



INKL. RATLÅS



INKL. VÆGHOLDER



INKL. LASER



INKL. SPEJL

Indhold

- Afsnit 1** Systemkonfigureringsmuligheder **side 3**
- Afsnit 2** Hjulsporing – En kort og hurtig oversigt **side 4**
- Afsnit 3** Tjek før sporingen **side 12**

- Afsnit 4** Sporingprocessen **side 12**
- Afsnit 5** BETJENING – 2 hjul **side 16**
- Afsnit 6** Konverteringsoplysninger **side 18**

Afsnit 1 Systemkonfigureringsmuligheder

Dunlop lasersystemet fås i flere konfigurationer af to forskellige sporingssystemer, og det er vigtigt, at du forstår forskellene. Begge systemer fås i to størrelser. En standard størrelse til personbiler, SUV'er, pickup'er og varevogne, og et lignende større system til flerakslede store lastbiler og busser. De større og mere robuste systemer fungerer også godt med mindre køretøjer, der er udstyret med dæk i overstørrelse, der har en sidevæg, der er højere end 200mm.

Grundlæggende hjuludmåler

Denne grundlæggende hjuludmåler til 2 hjul er beregnet til at måle samlet toe (spidsning/spredning) på en enkelt aksel uden hensyn til køretøjets anden aksel (eller aksler). Det kan ikke måle individuel toe på hver side. Se beskrivelse af toe på side 9.

Dette system anvender en laser på den ene side med et spejl på den modsatte side. Spejlet sender strålen tilbage til en skala for samlet toe på lasersiden. Den fås i standard størrelse til personbiler, SUV'er, pickup'er og varevogne (**Se figur 2**). Og et lignende men større system til flerakslede større lastbiler og busser.

Systemet er fremragende til akkurat justering af samlet toe, men det kan ikke måle eller rette op på individuel side-til-side toe uden skalaer for spidsning/spredning og lasere på hver side, som omfattet i vores 4-hjuls system. Det ville også være nødvendigt med en reference til bagakslen (eller -akslerne) som omfattet i vores 4-hjuls system. Se vores FIF i afsnit 8, side 18, i denne brugervejledning for at få mest muligt ud af dit system til 2 hjul og få bedre resultater.

OBS: *Camber (hjulhældning) kan måles med din mobil med en "vaterpas" app ved at holde telefonen direkte op mod den primære vandrette metalplade på ophængningsstrukturen (ved siden af den lodrette sprække, lige over den sorte justeringsknap), eller eventuelt med en tilkøbt måler fra Dunlops sporingssystem.*

Figur 2: System til 2 hjul i standard størrelse (produkt navn: 'Whippet')



Afsnit 2 Hjulsporing – en kort og hurtig oversigt

Hjulsporing er en del af almindelige vedligeholdelse for køretøjer. Proceduren består af justering af de geometriske vinkler for køretøjets hjul, så de kører lige og præcist. Dette reducerer overdreven slitage og gør køretøjet let at håndtere.

Det er nødvendigt at inspicere og justere disse vinkler fra tid til anden. Normal slitage og udskiftning af styretøjet kan få disse geometriske vinkler til at svinge ud over bilfabrikantens grænser.

Industrianbefalingen er et tjekke hjulsporing årligt. Dunlop systemet giver dig en hurtig, nem og akkurat metode at gøre dette på.

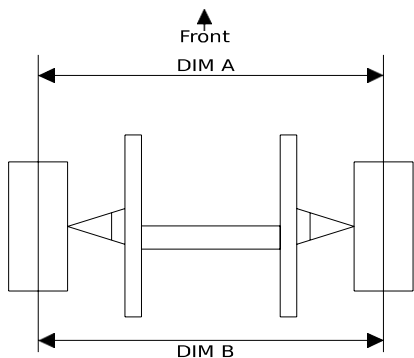
Der er en hel del hjulsporingsvinkler, og der er meget, man kan lære, om hjulsporing. Men du skal ikke blive overvældet. Toe, bagakselretning og camber er almindelige vinkler, du skal beskæftige dig med i en almindelig sporingsopgave. Der er ingen bedre læremester end at springe ud i det med begge ben og gøre det. Det vil sikkert overraske dig, hvor hurtigt du bliver ferm til det. Hver enkelt udmålingsopgave bliver lettere, efterhånden som du får en bedre forståelse af sporingsteori og brug af udstyret.

OBS: Ikke alle beskrevne vinkler er forbundet med fabriksjusteringer for hvert eneste hjul på hvert eneste køretøj. Visse køretøjer leveres fra fabrikken med flere retningslinjer for justering. Man kan købe justeringskits på eftermarkedet, og mange reservedelsforretninger og webbutikker kan levere justeringsværktøjer i de fleste situationer, hvor de er nødvendige. Disse omfatter vinkler som camber, caster (akselhældning) og toe på baghjulene. I andre tilfælde skal man finde reservedele til erstatning af bøjede eller ødelagte dele.

De mest almindeligt målte forhjulsvinkler

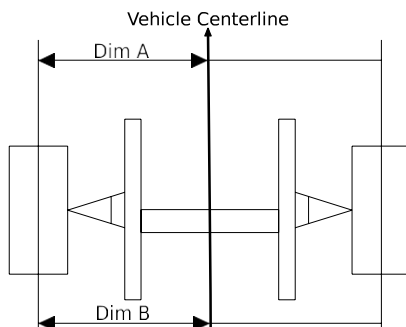
TOE (SPIDSNING/SPREDNING) når køretøjet ses ovenfra, er dette afstanden mellem dækkenes forkanter sammenlignet med bagkanterne på dækkene på en aksel. Det er det, man kalder "samlet toe" (**Se figur 4**). Individuel toe for et enkelt hjul kan også måles. Individuel toe ses også ovenfra. Det er afstandsforskellen mellem køretøjets midtlinje til forkanten af dækket sammenlignet med fra køretøjets midtlinje til bagkanten af samme dæk (**Se figur 5**).

OBS: Forkert toe er den mest almindelige årsag til for hurtige slitage på dæk.



Difference of DIM A and DIM B
= Total Toe

Figur 4: Samlet toe vinkel

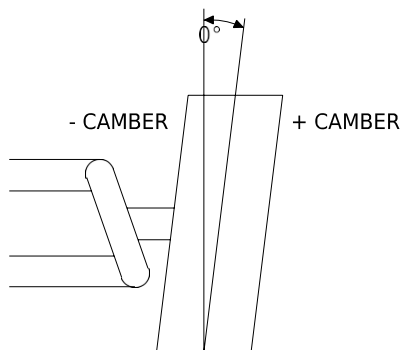


Difference In Dimension A to Centerline
And Dimension B to Centerline
= INDIVIDUAL TOE

Figur 5: Individuel toe vinkel

CAMBER (HJULHÆLDNING) ses fra foran eller bagved køretøjet og er den vinkel, der dannes når toppen af dækket hælder bort fra køretøjet (positiv) eller ind mod køretøjet (negativ) (**Se figur 6**).

Forhjulscamber er en dækslitage vinkel (camberslid sker primært, når man drejer), og det kan være årsag til træk, typisk i retning af den side, der har mere positiv camber. En side-til-side forskel på over $\frac{1}{2}$ grad resulterer normalt i træk. Visse ophængningsdesigns er mere følsomme over for afvigelser end andre. Lige camber er generelt det ideelle for de fleste situationer, selvom det kan bruges til at kompensere for drift som følge af en meget rundtoppet vejbane eller til at modvirke castertræk. Det kan være nyttigt, hvis der ikke er nogen måde at justere caster på.



Camber = Angle Of Tire Away From Zero

Figur 6: Cambervinkel

Eksempel: Venstre hjul har 3 grader positiv caster. Højre hjul har $3\frac{1}{2}$ grader af positiv caster. Hvis vi går ud fra, at camber er ens, vil dette forårsage et træk til venstre. En cambervinkel justeret til $\frac{1}{2}$ grad højere på højre side end venstre kan bruges til at neutralisere trækket.

OBS: Justeringsændringer i camber vil ændre toe, af hvilken grund eventuelle nødvendige ændringer i camber skal gøres før endelige tilpasninger i toe.

OBS: Camber kan måles med din mobil med en "vaterpas" app ved at holde telefonen direkte op mod den primære vandrette metalplade på ophængningsstrukturen (ved siden af den lodrette sprække, lige over den sorte justeringsknap), eller eventuelt med en tilkøbt måler fra Dunlops sporingssystem.

CASTER (AKSELHÆLDNING) er styreakslens hældning for hvert forhjul som set fra køretøjets side. Hvis det øvre kugleleje eller ophængets monteringsplade er bag det nedre kugleleje eller styreakslen på anden måde hælder bagud på denne måde, kaldes det positiv caster. Det modsatte er negativ caster (**Se figur 7**).

Caster betragtes ikke som en slidvinkel for dæk, og på mange moderne køretøjer kan den ikke justeres, men den kan forårsage træk. Køretøjet vil have en tendens til at trække til den side, der har mindst caster. Næsten alle køretøjer er designet med positiv caster. Der er meget få køretøjer, der er fremstillet med et negativt casterdesign, men man ser det på visse tidlige køretøjer. Hvis der er over $\frac{1}{2}$ grad variation fra side til side, kan det forårsage træk, afhængigt af køretøjets design. De fleste ophængssystemer med fjeder har en høj SAI-vinkel (**se beskrivelse af SAI på side 13**) indbygget i ophænget. Disse køretøjer er mindre tilbøjelige til træk på grund af caster, medmindre forskellen fra side til side er betydeligt større end $\frac{1}{2}$ grad. Højere caster giver modstand, når man drejer, og det reducerer tendensen til at køretøjet slingrer. For meget caster kan gøre det for vanskeligt at dreje ved lav hastighed. Manuel styring har generelt mindre caster end køretøjer med servostyring af denne grund.

Lige caster er som regel ideelt til de fleste situationer, selvom det kan bruges til at korrigere for drift som følge af en meget rundtoppet vejbane eller til at modvirke cambertræk. Dette kan være nyttigt i situationer, hvor det er lettere at foretage en justering i caster end en justering i camber.

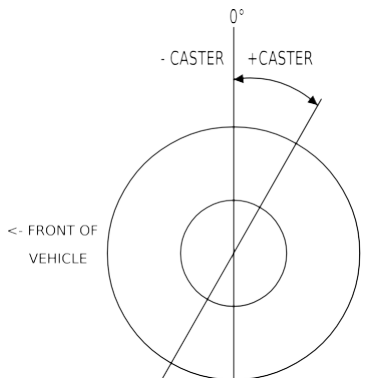


Figure 7: Caster Angle

Eksempel: Venstre hjul har nul camber. Højre hjul har $\frac{1}{2}$ grad positiv camber. Hvis vi antager, at caster er lige, vil dette få bilen til at trække til højre. Castervinklen kan indstilles til $\frac{1}{2}$ grad mindre i venstre side end i højre side for at neutralisere det resulterende cambertræk.

***OBS:** ændringer i caster kan påvirke camber og toe afhængigt af designet, så alle nødvendige ændringer i caster bør foretages før endelige justeringer i camber og toe.*

Castermålinger kræver en tilkøbt måler fra Dunlops springssystem.

4-hjuls- eller akselretningsudmåling

Bagaksel-toe når køretøjet ses ovenfra, er dette afstandsforskellen på tværs af dækkenes forkanter sammenlignet med bagkanten på dækkene på en aksel. Dette betragtes som "samlet toe" (Se figur 4 på side 9). Individuel toe for et enkelt hjul kan også måles. Individuel toe ses også ovenfra. Det er afstandsforskellen mellem køretøjets midtlinje til forkanten af dækket sammenlignet med fra køretøjets midtlinje til bagkanten af samme dæk (**Se figur 5 på side 9**).

***OBS:** Forkert toe er den mest almindelige årsag til for hurtige slitage på dæk. Forkert toe på bagakslen kan resultere i et "skub", hvor køretøjets bagaksel styrer bagenden i den ene eller den anden retning. Dette kan ske, når den ene side af en fast bagaksel er foran eller bagud sammenlignet med den anden side, eller når en fuldt justerbar og uafhængig form for bagaksel justeres forkert.*

Bagakselcamber ses fra foran eller bagved køretøjet og er den vinkel, der dannes når toppen af dækket hælder bort fra køretøjet (positiv) eller ind mod køretøjet (negativ) (**Se figur 6 på side 9**). Bagakselcamber er ikke en slitagevinkel for dæk. Ændringer i camber kan ændre toe afhængigt af ophængdesignet på baghjulene, og derfor bør man foretage alle nødvendige camberændringer før de endelige justeringer af toe.

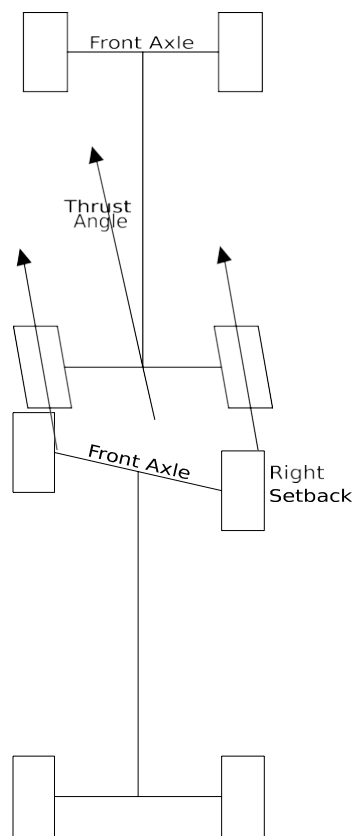
***OBS:** Camber kan måles med din mobil med en "vaterpas" app ved at holde telefonen direkte op mod den primære vandrette metalplade på ophængningsstrukturen (ved siden af den lodrette sprække, lige over den sorte justeringsknap), eller eventuelt med en tilkøbt måler fra Dunlops springssystem.*

Bagakselretning er den vinkel, der dannes mellem køretøjets geometriske midterlinje og den retning, baghjulene er rettet i (*Se figur 8 på side 12*). En retningsvinkel på nul er ideel. Det er hvor bagakslen er nøjagtigt perpendicularær til køretøjets midterlinje og begge hjul er parallelle med hinanden. Men på grund af det spillerum, fabrikanterne tillader, er det sjældent man når en ideel retningsvinkel på nul under fabrikationen af køretøjer med faste ikke-justerbare bagaksler.

Køretøjer med justerbare bagaksler bør justeres til den ideelle retningsvinkel på nul under hjulspringen. Køretøjer med ikke-justerbare bagaksler bør måles, og retningsvinklen skal derefter kompenseres for i hjulspringen. Dette vil bevare gode manøvregenskaber, holde rattet centreret og reducere potentielle problemer med dækslitage. De fleste køretøjer med faste bagaksler har en smule retningsvinkel på grund af spillerum fra fabrikantens side.

En ikke-justerbar bagaksel retningsvinkel på over $\frac{1}{2}$ grad kræver som regel yderligere reparation. Spring alene kan ikke kompensere til fulde i sådanne tilfælde. Denne måling og kompensering kræver brugen af bagsporingslasere og flagmålere, der følger med alle 4-hjulsversioner af springssystemet fra Dunlop. 2-hjulsversionen kan ikke bruges til retningsvinkel- eller 4-hjulssporing.

Setback er forskellen mellem akselafstanden i højre side og venstre side (*Se figur 9*). Det er indbygget i visse køretøjer fra starten, såsom Fords Twin I-beam design, der primært findes på ældre pickup'er og varevogne i fuld størrelse. Medmindre der er alt for meget setback, påvirker det generelt ikke køretøjets manøvreedygtighed. De fleste køretøjer bruger almindeligt ophæng (ikke Twin I-beam) med et spillerum på op til 6 mm. En setbackmåling, der ligger uden for spillerummet, kan være forårsaget af forskellen mellem højre og venstre caster eller af defekte ophæng. Hvis man for eksempel rammer et hul i vejen eller en kantsten, kan det skubbe et hjul bagud. Bagaksel retningsvinklen kan også påvirke en setbackmåling.



Figur 9: Setback

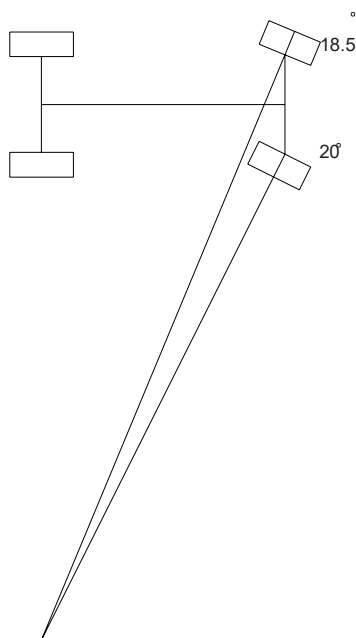
Diagnostiske mål og vinkler

Kørselshøjde Slappe fjedre eller ændringer i fjederhøjden som følge af installation af liftkits, osv. påvirker køretøjets kørselshøjde. Afhængigt af køretøjets design kan ændringer i kørselshøjden påvirke cambervinklen, hvilken igen påvirker toe. Dette bør tages i betragtning på køretøjer, der anvender uafhængigt eller Twin I-beam ophæng. Køretøjer med faste aksler påvirkes generelt ikke. Hvis du for eksempel måler et køretøj med uafhængigt ophæng med fjeder, og du fastslår, at camber er negativ og skal justeres på alle fire hjul, har køretøjet sandsynligvis slappe, udslidte fjedre. Man kan hurtigt tjekke ved at løfte karosseriet til normal kørselshøjde med en donkraft og se, om camber retter sig. I så fald skiftes fjedrene ud og køretøjet spores.

Spredning under drejning (kaldes sommetider Ackermann-vinklen). Dette er indbygget i styringens kno arm, hvor yderstangen fastgøres. Dette design gør det muligt at ændre styrevinklen med $18,5^\circ$, når man drejer. Under drejning gør dette, at det indvendige hjul kan dreje i en mindre cirkel end det ydre hjul med 20° . Dette reducerer dækskrab, hvin, og overdreven slitage (**Se figur10**).

Gælder kun for **styreaksler**. Ved manuelt tjek kræver denne procedure brugen af tilkøbte drejeplader med kuglelejer til radiusmåling.

Med det ene dæk drejet 20 grader udad fra køretøjet (altså inderhjulet, når du drejer), bør det modsatte hjul (yderhjulet, når du drejer) normal være omkring $1\frac{1}{2}$ grader mindre, så cirka $18\frac{1}{2}$ grader. Bekræft dette ved at tjekke begge sider, da forskellen i målinger varierer fra design til design, men de enkelte køretøjer bør have samme måling fra side til side. Det er normalt kun et problem hvis styrearmen bøjes ved en påkørsel. En bøjet styrearm resulterer i dækslitage, der minder om det, man ser, ved spidsning eller spredning, selvom toe er korrekt, når man kører ligeud, da problemet kun forekommer, når man drejer.



Figur 10: Spredning under drejning

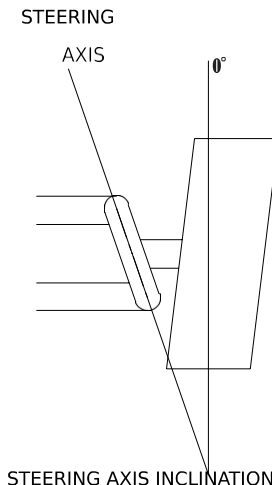
SAI - Styreaksehældning (Steering Axis Inclination) – kaldes også KPI eller Kingpin hældning (King Pin Inclination) – forekommer udelukkende på styreakslen. SAI er styreakslens hældning væk fra lodret som set fra bilens forende eller bagende. Det er den vinkel, der dannes ved at trække en linje fra midten af det nederste kugleled op gennem midten på det øverste kugleled eller fjederophæng og sammenligne den med lodret (**Se figur 10**). Det er lidt ligesom at sprede benene, når man står. Det giver køretøjet stabilitet, især mens man drejer.

SAI-målinger er nyttige til diagnosticering af forkert justerede motorstativer på køretøjer med forhjulstræk og til at diagnosticere skader. SAI-målinger kræver en tilkøbt måler.

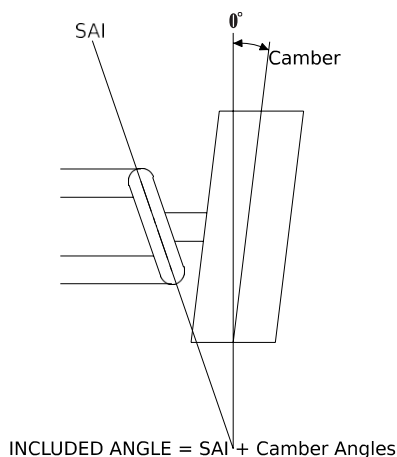
Inkluderet vinkel fås ved at lægge målene for SAI og cambervinklen sammen, hvilket kun gøres for styreaksler (**se figur 11**). Dette kan bruges til at diagnosticere bøjede eller beskadigede dele af styringen efter en påkørsel. Inkluderet vinkelmåling kræver en tilkøbt SAI-måler.

Maksimal drejningsvinkel er den lås, der låser styringsvinklen. Dette sker, når rattet drejes hele vejen til den ene side, til det stopper, og derefter hele vejen til den anden side, til det stopper. Det gælder udelukkende for styreaksler. Bruges til at fastslå side-til-side forskelle fra styreaggregatets faktiske midte for at tjekke for bøjede, beskadigede eller forkert justerede dele af styringen. Kræver brugen af tilkøbte drejplader med kuglelejer til radiusmåling.

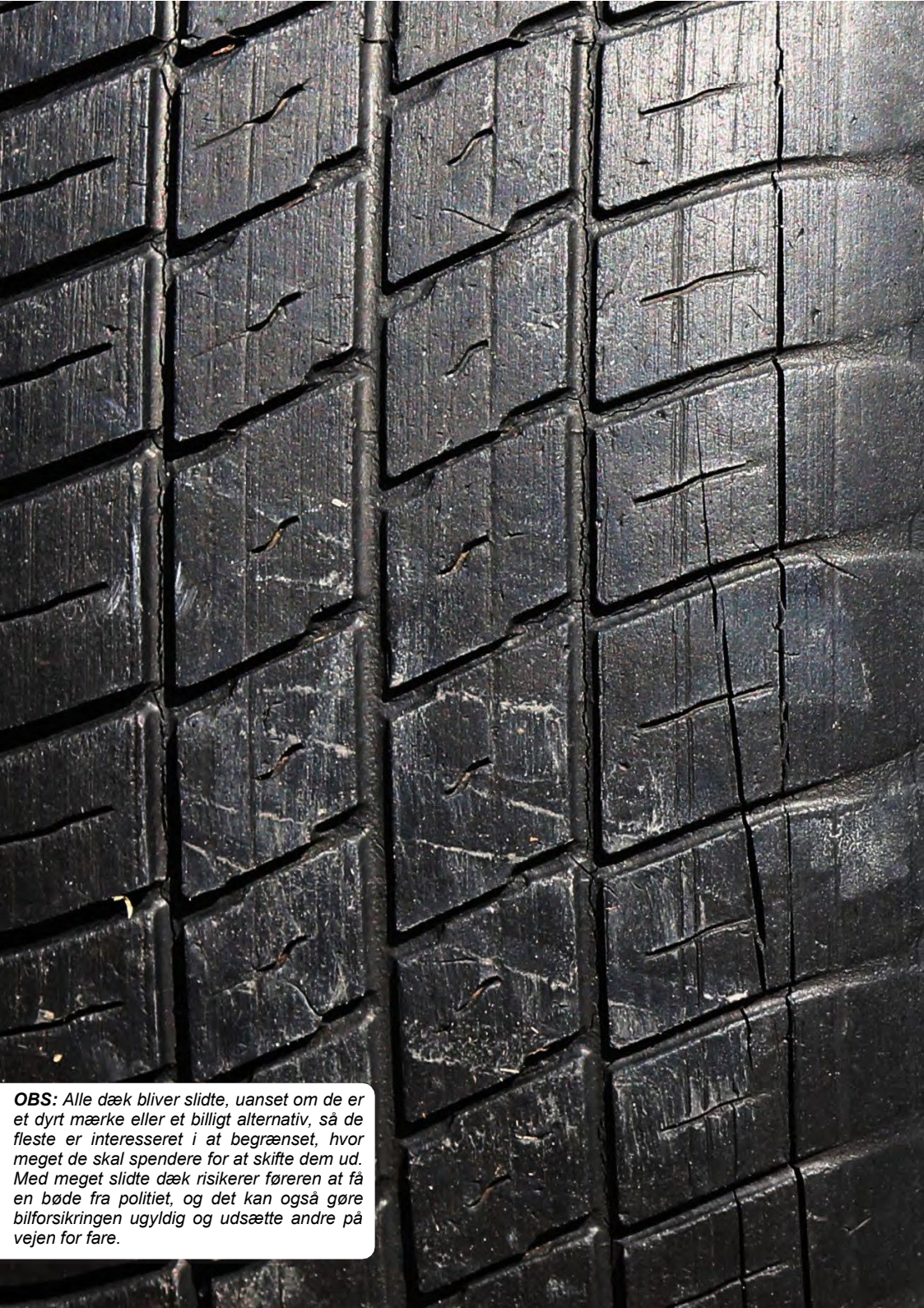
Sporbredde sammenligner forskellen mellem bredden på forakslen og på bagakslen. I visse køretøjer er den indbygget fra fabrikantens side, hvor den er delt ligeligt fra den ene side til den anden. Det er sjældent, den bruges under sporingen, men den kan være nyttig, når et køretøj skal repareres efter en påkørsel, for at se, om den ikke længere er delt ligeligt fra side til side. Kan måles på mekanisk vis, men brugen af computerværktøj er den mest almindelige målemetode i dag.



Figur 10: SAI



Figur 11: Inkluderet vinkel



OBS: Alle dæk bliver slidte, uanset om de er et dyrt mærke eller et billigt alternativ, så de fleste er interesseret i at begrænset, hvor meget de skal spendere for at skifte dem ud. Med meget slidte dæk risikerer føreren at få en bøde fra politiet, og det kan også gøre bilforsikringen ugyldig og udsætte andre på vejen for fare.

Afsnit 3 Tjek før sporingen

Dæktryk – Se efter, om dæktrykket er korrekt, da et blødt dæk påvirker sporingen og kan få køretøjet til at trække, simpelthen på grund af den ekstra modstand, når bilen kører.

Kørselshøjde Hvis den er specificeret, bør køretøjet tjekkes for korrekt kørselshøjde, så fjedrenes tilstand kan klarlægges (ikke alle bilfabrikanter offentliggør specifikationer for kørselshøjde).

Fjedre og støddæmpere spiller en vigtig rolle i korrekt håndtering af køretøjet og for dækkenes levetid, og de overses tit. Fjedre og støddæmpere holder dækket i god kontakt med vejbanen. Når de er slidte, kan de få dækket til at hoppe en anelse på vejbanen fra tid til anden. Dette resulterer i pletvis slitage over hele dækkets overflade. Fjedre og støddæmpere bidrager også til at dæmpe stød fra vejen, så dyre komponenter i bilens forende beskyttes mod rystelser fra vejbanen. Når fjedre og støddæmpere er slidte, påvirker stød fra vejbanen i stedet køretøjets kuglelejer, styrestang, styregear, bøsninger og andre dele, der er dyre at skifte ud.

Fjedre og støddæmpere bør inspiceres visuelt for lækager eller skader. De bør også tjekkes for korrekt dæmpning af tilbagespring ved at ryste med hver ende af køretøjet, mens man observerer, om fjedrene effektivt stopper køretøjets bevægelse på få øjeblikke. Man kan foretage en lignende prøve på køretøjet med stift ophæng ved at stå ved siden af vognen og skubbe til et solidt område af taget over dørene. Formålet er at få køretøjet til at rokke fra side til side og holde øje med, hvor hurtigt køretøjets bevægelse stopper, når du holder op med at skubbe til det. Køb udelukkende fjedre og støddæmpere af høj kvalitet til udskift, da de tjener et meget vigtigt formål.

Inspicer alle styrings- og ophængsdele for slitage eller skader. Skift tvivlsomme dele ud, før køretøjet spores. En lille smule bevægelse ved enden af styrestangen bliver meget udtalt ved kanten af dækket. Det er umuligt at foretage og vedligeholde en toe-indstilling, når delene er forslidte. 3,175 mm af ukorrekt toe svarer til at slæbe dækket sidelæns 5,28 meter per kilometers kørsel. Dette er baseret på en gennemsnitlig dækdiameter på 724 mm.

Den bedste måde at inspicere **styresystemet** (styrestænger og deslige) på er med en hjælper, der foretager en "belastet" prøve. Med køretøjets normale vægt på forhjulene, mens de hviler på en fast overflade, der ikke drejer (ikke på drejplader), skal hjælperen flytte rattet et lille stykke frem og tilbage forbi det punkt, hvor rattet yder modstand. Dette bør gøres ved langsom eller moderat hastighed, da en hurtig bevægelse gør opgaven mere vanskelig. Den, der inspicerer, kan observere og mærke efter, om der er bevægelse ved de forskellige led i styreaggregatet. Ved ældre køretøjer, der anvender centerlinksystemer med styrearme, skal man sørge for at holde øje med op- og nedadgående bevægelse i styrearmen, hvor den er tilsluttet centerlinket. Dette vil forårsage en ændring i toe.

I **tandstangssystemer** klemmer man gummibælgene uden på kabinettet for at mærke efter, om der er bevægelse i det indre kugleled, inden i hvor det er fastgjort på stangen. Dette er et almindeligt slitagepunkt, som vil forårsage en ændring i toe.

Ophænget omfatter styrearme, radiusarme (eller fjedre), monteringsbøsninger, kugleled, støddæmpere og fjedermonteringssystemer. Mange af disse dele skal "aflastes" for fjedertryk i deres normale geometriske plan, så de kan tjekkes ordentligt for overdrevent slør. På grund af mange forskellige former for køretøjsdesign er det bedst at konsultere inspektionsvejledningen for det specifikke køretøj, der skal inspiceres.

En **gummibøsning** kan ofte inspiceres visuelt. Se efter større revner i bøsningen og se efter, om det, der understøttes af bøsningen, stadig understøttes midt i bøsningen. Efterhånden som bøsninger slides op, kan den støttede del flytte sig fra sin normale position. Den normale retning for tryk på bøsningen angiver, om dette tryk har forårsaget slapheden med tiden, eller om bøsningen muligvis er beregnet til at være forskudt fra midten. Desuden kan man inspicere bøsningerne, hvor de rører ved de metalarme eller stænger, de understøtter, ved at kigge efter store blankslidte områder, der angiver hyppig ukontrolleret bevægelse på disse steder.

Installer drejeplader eller sporingsplader omhyggeligt for at undgå, at de binder ophænget på en måde, der ikke svarer til dets normale geometri. Under sporingen forsøger vi at gengive køretøjets geometri, som om det kører ned ad vejen. Drejeplader med kuglelejer kan ødelægges, hvis man kører op på og ned fra dem uden låsestifter installeret og en eller anden form for rampe, så man kan køre jævnt op og ned. Løftning af hjulet med en donkraft under den nederste kontrolarm eller aksel er ofte den bedste måde at placere drejepladen på. Placer donkraften på en måde, der bibeholder kontrolarmens normale geometri mest muligt.

Ryst køretøjet op og ned ved at trykke ved kofangerne. Dette vil genoprette ophængets normale geometri. Det bør altid gøres, når køretøjet har været løftet med en donkraft, uanset om det er for at installere drejeplader eller for at foretage nødvendige justeringer.



Afsnit 4 Sporingprocessen med Dunlop systemet

Alle hjul, der skal justeres, SKAL være på drejeplader eller sporingplader, hvis de skal justeres ordentligt. Det er bedst at bruge drejeplader til justering på forakslen, og drejeplader virker lige så godt til justeringer på bagakslen. Sporingplader kan bruges til justeringer på bagakslen. Hvis man forsøger at foretage justeringer uden, resulterer det i ukorrekt justering og forkerte målinger efter justeringen, fordi dækkene strækker sig (som gummi gør) i stedet for at flytte sig helt til den position, der skal måles. Dette gælder ALLE brands af hjulsporingudstyr.

På grund af den kraft, der udøves af vejen, når man kører, drejer forhjulene sig automatisk i den retning, der er nødvendig for at blive parallelle med baghjulene og matche eventuel fremdrift i bagakslen. Sporing af allehjulstræk skal på en eller anden måde gøres med bagakslen som reference, uanset hvilket udstyr man anvender.

OBS: Se vores FIF i afsnit 8 om, hvordan man bruger den anden aksel (eller de andre aksler), når man bruger et lasersporingsystem beregnet til blot 2 hjul. Ved at bruge bagakslen som reference, kan forhjulene gøres parallelle med baghjulene, hvilket giver et centreret rat og et køretøj, der kan manøvreres ordentligt med minimal dækslitage.

Hvis der er en ikke-kompenseret retningsvinkel, resulterer det i skæv styring, selvom rattet var lige, da køretøjet blev sporet. Hvis der skal foretages baghjuljusteringer, bør de altid foretages før den endelige sporing af styreakslen fortil.

OBS: Justeringsændringer i camber og caster ændrer toe, så nødvendige ændringer i camber eller caster bør foretages før endelige justeringer i toe.

FORSIGTIG: Laserstråler, der bruges i dette udstyr, er svage laserstråler, der opfylder sikkerhedsstandarderne, men laserstrålerne lyser meget kraftigt, og man må aldrig se direkte ind i laserstrålerne.

OBS: Hvis en bil køres, når hjulene er sporet forkert, vil føreren sandsynligvis bemærke, at kørselskvaliteten påvirkes, og køretøjet er tilbøjeligt til at trække over i vejsiden, selvom føreren gør sit bedste for at køre ligeud. Dette er ikke blot ret irriterende, men det kan være farligt, hvis man konstant skal ændre styringen for at kompensere for trækket.

Afsnit 5 BETJENING - 2-hjuls lasersporingsystem

Dette 2-hjulssystem er designet til at måle samlet toe på en enkelt aksel uden hensyn til køretøjets anden aksel (eller andre aksler). Det kan ikke måle individuel toe på hver side. Se beskrivelsen af toe på side 9. Det anvender en laser på den ene side med et spejl på den anden side, der kaster hele toe-skalaen tilbage til lasersiden.

Dette system er fremragende til akkurat indstilling af samlet toe, men kan ikke måle eller udbedre individuel side-til-side toe uden reference til den anden aksel (eller andre aksler).

Installer lasersensorerne som følger. Når man bruger et system til blot 2 hjul, skal man om muligt placere sensorerne på køretøjet, så toe-skalaen og spejlerne peger mod køretøjets forende. Dette gælder uanset hvilken aksel, de installeres på. På den måde kan toe-skalaerne læses på normal vis. Hvis køretøjets frihøjde ikke gør dette muligt på bagakslen, kan sensorerne installeres med toe-skala og spejler vendt bagud fra køretøjet. I så tilfælde skal toe-skalaen læses omvendt. Angivet spidsning vil rent faktisk være spredning, og angivet spredning vil rent faktisk være spidsning, da skalaen læses omvendt.

OBS: Dette er anderledes, end hvis man bruger 4-hjulssystemet på bagakslen, hvor skalaerne altid stikker bagud fra køretøjet og læses omvendt fra den angivne toe.

Lasersensoren hænger fra øverst på dækkenes slidbane. Når lasersensoren installeres, tilpasses sensorens stilling, så boblen i vaterpasset er i midten, mens alle tre aluminiumsben samtidig støtter fast mod hjulkanten. Sensoren bør være fuldstændig parallel med dækkets sidevæg. De to nederste aluminiumsben er til toe, mens det enkelte øverste ben er til camber.

Selvom det normalt ikke er nødvendigt, kan det på visse dæk og hjulaggregater være en god ide at bruge et elastikreb til at holde sensoren godt fast. Pas på, den ikke strammes for meget eller maser sensoren, et let tryk er tilstrækkeligt.

Et fif til bedre resultater med 2-hjulssystemet

Her er et **FIF** til brug af lasersporingsystemet til blot 2 hjul: Som reference til den anden aksel (eller de andre aksler), kan du binde en snor stramt rundt om hele køretøjet langs midten af alle dækkene. Dette skulle placere snoren cirka i højde med hjulenes nav.

Snoren kan bruges til visuelt at angive, om fordækkene og bagdækkene er nogenlunde parallelle med hinanden, hvis man omhyggeligt undersøger, hvor jævnt snoren rører ved eller trækker væk fra dækkets sidevægge. Drej rattet frem og tilbage for at udligne snorens tryk og afstand fra alle dækkenes sidevægge. Det bliver ikke

så akkurat som Dunlops lasersystem til 4 hjul, men når det gøres korrekt, kan det godt gå an.

Hvis bagakslen skal justeres, skal du starte bagtil, hvis ikke kan du fortsætte til næste afsnit i teksten. Sæt sensorerne på plads på bagdækkene ovenover snoren, men lad snoren sidde, hvor den er. Læs toe-skalaen og juster for korrekt indstilling af samlet toe, mens der holdes jævnt tryk på sidevæggene og afstanden til snoren bibeholdes, så alle hjul holdes parallelle. Så er justeringen på bagakslen færdig.

Placer sensorerne på forakslen, mens du lader snoren sidde. Sæt dig i køretøjet og centrér rattet visuelt. På køretøjer med servostyring hjælper det at starte motoren under denne proces. Når rattet er centreret, skal du bekræfte, at der er lige meget slør i begge sider og så slukke for motoren. Hvis du har ratlåsen og niveauindikatoren er det nu, du skal montere dem. Ratlåsen er virkelig praktisk, men den er ikke absolut nødvendig. Uden ratlåsen kræver opgaven dog, at rattet centrerer mere hyppigt under og efter toe-justeringerne.

Inspicer visuelt hvordan snoren ligger over sidevæggene på fordækkene. Du skal justere toe som specificeret, mens du samtidig retter op på forhjulene og holder fordækkene parallelle med bagdækkene med snoren som vejledning.

Køretøjer med individuelle styrestænger for hvert enkelt styrbart hjul, skal muligvis justeres mere på den ene side end på den anden. På køretøjer med en enkelt justerbar styrestang, justerer du samlet toe, og hvis køretøjet har et justerbart draglink bruger du så dette til at flytte hjulene, så de er parallelle med bagakslen, mens rattet bliver i centreret position.

Efter indstilling af samlet toe på ældre køretøjer med en enkel styrestang uden justerbart draglink flyttes forhjulene frem og tilbage til der er jævnt tryk på og afstand til snoren uden hensyn til centrerung af rattet. Tag derefter rattet af og sæt det på igen i den centrerede position.

OBS: dette virker kun på ældre køretøjer (primært køretøjer, der er fremstillet før 1980) med ikke-indekserede styreaksler, hvor rattet er tilsluttet. Moderne køretøjer har indekserede styreaksler, hvor rattet kun kan installeres i én position.

FORSIGTIG: Tag aldrig et rat af, der omfatter en airbagudløser, medmindre du følger fabrikantens anvisninger til deaktivering af systemet, da dette ellers kan resultere i alvorlig personskade.

Afsnit 6 Konverteringsoplysninger

Grader af toe	Toe i cm	Toe i mm
2,00	2 1/2	25,4
1,50	1 9/10	19,0
1,00	1 1/4	12,7
0,75	1	9,5
0,50	2/3	6,4
0,25	1/3	3,2
0,13	1/6	1,6
0,01	127/10000	0,1

OBS: Konvertering af grader er baseret på et dæk med en diameter på 72 cm

Figur 12: Konverteringsskema, grader til cm/mm