



Tripp og friksjonsmålere



SafeRoad

SafeRoad Group er Europas mest komplette leverandør av produkter og systemer for trafikksikring. Vår virksomhet omfatter hovedområdene skilt og trafikktekniske produkter, veimerking, veibelysning, bro- og veirekkverk, samt berg- og tunnelsikring.

I tillegg er SafeRoad® gjennom Ørsta Marina Systems en ledende leverandør av marina-anlegg. Vi legger avgjørende vekt på sikkerhet og design i våre produkter. Egne produktutviklere har i samarbeid med eksterne miljøer tatt frem flere av markedets fremste løsninger. Med dette tilfredsstiller vi myndighetenes og markedets strenge krav til trafikksikkerhet, holdbarhet og funksjonalitet.

Euroskilt AS

er totalleverandør av trafikksikkerhetsprodukter.

Euroskilt AS er markedsleder i Norge innen trafikksikkerhetsmateriell, og er en betydelig aktør innen utemiljø- og avsperringsprodukter som benker, sykkelstativ, bommer og rekkverk.

Bedriften ble etablert 1985, og har i dag ca 90 ansatte. Vårt produktspekter er rettet mot trafikksikkerhet og utemiljø og består av; varslingsutstyr for vegarbeid, midlertidig rekkverk i stål for vegarbeid, støtputer for rekkverk, midtdelere og lastebiler samt trafikkskilt med godkjente skiltmaster for påkjøring. Videre har vi et av Norges bredeste utvalg innen utemiljø og avsperring gjennom at vi i tillegg til å levere egenproduserte produkter er eneleverandør i Norge på utstyr fra Ørsta, Veksø og Smekab. Dette er utstyr som leskur, bommer, avfallskurver, rekkverk, gjerder, benker og bord mm.

Bedriften er en del av SafeRoad Group som ble etablert i 2007 etter en sammenslåing av Euroskiltgruppen og Ørstagruppen.

Euroskilt leverer tripptellere og friksjonsmålere fra Coralba AB i Sverige, og fra Trippi Ky i Finland.

Som friksjonsmålere er dette enkle retardasjonsmålere som kan monteres inn i de fleste kjøretøy. Målingen foregår ved kraftig nedbremsing.

Retardasjonsmålere kalibreres hver sesong mot referansesystemene ROAR og OSCAR i regi av Vegdirektoratet.



Referansesystemet OSCAR

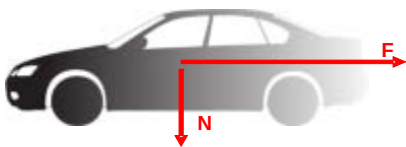


Friksjon

For at bilister skal ha mulighet for å stoppe og styre et kjøretøy så må dekkene ha godt grep i vegoverflaten. Dette grepet oppnås ved at det skapes friksjon i områdene hvor bildekket er i kontakt med vegoverflaten.

Dersom den tilgjengelige friksjonen er for liten til å motstå kreftene skapt ved akselerasjon, bremsing eller kjøring gjennom kurver så vil bildekket skli, noe som igjen kan føre til en sladd eller skrens. Når dette skjer så kan en bilfører miste kontrollen over kjøretøyet, noe som igjen kan føre til uhell. Vegvesenet har utarbeidet krav til hvor god friksjon en skal ha på en vinterveg, og det er entreprenørens jobb å holde den innenfor disse grensene.

Friksjonskrafta finnes ved formelen: $F = \mu N$, hvor μ er friksjonskoeffisienten. Det er friksjonskoeffisienten vi er interessert i å måle på en veg og dersom vi tenker på en bil kan den defineres som bremsekrafta (F) delt på tyngden av bilen (N).



Figur 1: Forklaring av friksjonskrafta.

Desto høyere bremsekraft vi har, jo større blir friksjonskoeffisienten.

Friksjonskoeffisienten er en benevningsløs størrelse. Det må også presiseres at den ikke er en konstant for et spesielt materiale, men en karakteristisk størrelse for to materialer som sklir mot hverandre under visse miljømessige forhold.

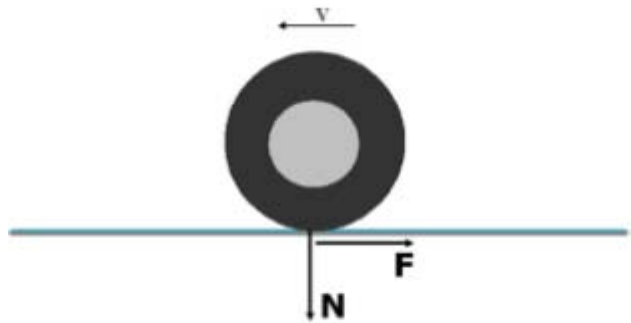
Friksjonen mellom et gummidekk og vegoverflaten er avhengig av en rekke komplekse faktorer. Noen påvirkes og bestemmes av trafikanten, mens mange er utenfor førerens kontroll.

Tabellen under viser en del typiske friksjonskoeffisienter i kontakten mellom ulike dekker og et gummi hjul:

Friksjon	Friksjonskoeffisient, μ
Våt is	0,05-0,15
Tørr is	0,15-0,3
Fastsand (vannbefuktet) på is	0,3-0,5
Tørr sand på is	0,25-0,3
Våt, bar asfalt	0,4-0,9
Tørr, bar asfalt	0,9-1,0

1.1 Måling av friksjon

Det er ikke mulig å si presist hvor glatt en veg er kun ved å se på den eller ved å kjenne med skoene eventuelt ta ei hand over overflata. Derfor brukes ulike utstyr for å måle friksjonskoeffisienten. Utstyret som benyttes fungerer stort sett etter det samme prinsippet: Et gummidekk blir tvunget til å skli på en vegoverflate under en påført last. Den horisontale friksjonen (kraften F), det vil si kraften som holder i mot denne bremsinga måles samtidig som den vertikale kraften måles eller antas å være konstant (kraften N).



Figur 2: Kreftene som virker på et målehjul.

Statens vegvesen krever at det måleutstyret som benyttes skal vise stabile måleverdier for friksjon over tid i forhold til RoAR. Alt måleutstyr skal kalibreres mot RoAR eller tilsvarende utstyr minst én gang pr vintersesong.

I henhold til kontrakten mellom Statens vegvesen og entreprenør krever Statens vegvesen at de som skal utføre friksjonsmålinger på veg i forbindelse med vinterdriften deltar på opplæring i friksjon og friksjonsmåling. Denne opplæringen gjennomføres samtidig med kalibrering av friksjonsmålere som vil foregå hver vinter. Statens vegvesen har ansvaret for opplæringen som vil bli tilpasset brukernes behov.

Måling eller vurdering av friksjonsforholdene skal gjøres når føreforholdene er slik at friksjonsforholdene kan komme under kravene.

Friksjon på veg måles med mange typer utstyr og metoder. I praksis opererer de ut fra tre måleprinsipper:

- Måling av bremselengde
- Retardasjonsmålere
- Måling ved forskjellige typer slipp (Kontinuerlige målere)

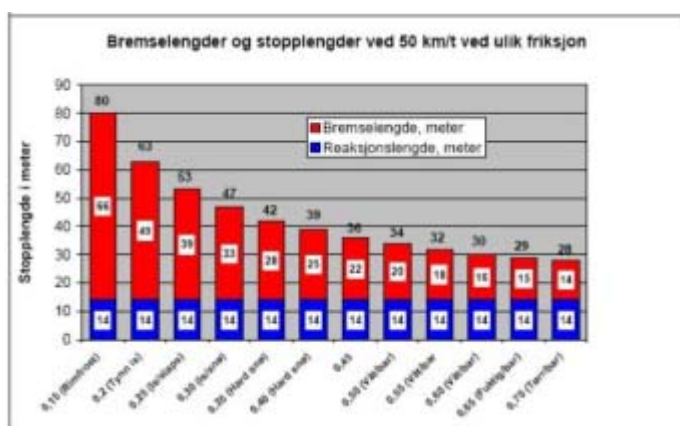
1.1.1 Bremselengde

Dette er den enkleste måte å måle friksjon på og en trenger ikke noe spesialinstrument, siden en vanlig personbil kan benyttes. Distansen kjøretøyet bruker på å stoppe og hastigheten i det bremsinga starter er de inndata en trenger. En kan da kalkulere en tilnærmet gjennomsnittlig friksjonsverdi over bremsestrekningen ved hjelp av formelen:

$$\mu = \frac{V^2}{254,3 \cdot L_b}$$

Formel 1: Hvor V er farten i km/t og L_b er bremsestrekninga.

Figur 3 viser bremselengder ved 50 km/t ved ulike friksjonskoeffisienter. I figuren er det tatt med en reaksjonstid på 1 sekund for å illustrere hvilken betydning denne har i forhold til stopplengden (Tilsvarende 14 meter).



Figur 3: Typiske bremselengder ved 50 km/t ved ulike friksjon.

Dersom farten økes fra 50 til 80 km/t ved en friksjonskoeffisient lik 0,15, øker bremselengden fra 66 m til 168 m.

Denne metoden gir en indikasjon på hva friksjonen er på stedet, men bør ikke brukes for å dokumentere friksjonen. Årsaken til det er at biler har ulike tyngde og er utstyrt med ulike dekk, bremsesystem med mer. Disse faktorene vil gi forskjellige utslag i bremselengde.

1.1.1 Retardasjonsmålere

Er enkle målere som kan monteres i de fleste kjøretøy. En friksjonsmåling foregår ved å foreta en kraftig nedbremsing. Hastigheten måles når bremsingen begynner og slutter, samtidig som bremsetiden måles. Ved å beregne forskjellen mellom de to hastighetene, og ved å dividere på bremsetiden får man middelretardasjonen. Dersom en dividerer dette tallet med tyngdeakselerasjonen ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) fås middelverdien for utnyttet friksjon.

$$\mu = \frac{v_1 - v_2}{g \cdot t}$$

Formel 2: Formel for å finne friksjon.

Hvor v_1 er hastigheten før nedbremsing og v_2 er hastigheten i det bremsingen avsluttes. t er bremsetida og g er tyngdens akselerasjon.

Størrelsen på denne verdien er foruten vegbanen avhengig av hastigheten ved start og slutt av bremsing, bremsetiden, bilens dekkutrustning, last/vektfordeling, bilens bremsesystem og førerens bremseteknikk. For å få god repeterbarhet er det viktig at disse faktorene er så like som mulig fra gang til gang.

I og med at en retardasjonsmåler gir ulike resultater avhengig av biltype og dekk er det et krav at det skal kalibreres en gang i året mot et mer avansert måleutstyr. (Det vil si RoAR eller OSCAR) Det er også utarbeidet retningslinjer for hvordan en måling skal utføres.

Det finnes forskjellige typer retardasjonsmålere som brukes til oppfølging av funksjonskontrakter: Friksjonsmålere fra Coralba og Trippi har også løsninger for datafangst med overføring til pc.



Coralba Mini /T (Trippetter)



Coralba Trip (Trippetter)



Coralba Trip/3 (Trippetter)



Coralba μ (Friksjonsmåler)



Coralba $\mu/3$ (Friksjonsmåler)

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 12V (24V på forespørsel)
Størrelse – 78x45x52mm
Vekt – 180 gram
Støtsikker (Shock) – 100g

Instrumentet har to uavhengige telleverk

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 12V (24V på forespørsel)
Størrelse – 128x45x52mm
Vekt – 300 gram
Støtsikker (Shock) – 100g

Instrumentet har tre uavhengige telleverk

Tilleggsutstyr

Temperaturføler
RS 232C kommunikasjon
Printerutgang
Ekstra desimal indikasjon

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 12V (24V på forespørsel)
Størrelse – 193x45x52mm
Vekt – 370 gram
Støtsikker (Shock) – 100g

Instrumentet har tre uavhengige telleverk

Tilleggsutstyr

Temperaturføler
RS 232C kommunikasjon
Printerutgang
Ekstra desimal indikasjon

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 12V (24V på forespørsel)
Størrelse – 128x45x52mm
Vekt – 300 gram
Støtsikker (Shock) – 100g

Instrumentet har tre uavhengige telleverk

Tilleggsutstyr

Temperaturføler
RS 232C kommunikasjon
Printerutgang
Ekstra desimal indikasjon

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 12V (24V på forespørsel)
Størrelse – 193x45x52mm
Vekt – 370 gram
Støtsikker (Shock) – 100g

Instrumentet har tre uavhengige telleverk

Tilleggsutstyr

Temperaturføler
RS 232C kommunikasjon
Printerutgang
Ekstra desimal indikasjon



Eltrip 45 n - Trippmåler



Eltrip 45 nkl – Tripp og friksjonsmåler



Eltrip 45 nkc – Tripp og friksjonsmåler med dataoverføring til pc



Kplingsboks til Eltrip 45nkc for datalagring



Programvare for Eltrip 45 nkc

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 9.. 28V (automatisk)
Størrelse – 118x46x30mm(BxHxD)
Vekt – 150 gram
Trippmåler, måler distanse og fart

Instrumentet har fire uavhengige telleverk

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 9.. 28V (automatisk)
Størrelse – 118x46x30mm(BxHxD)
Vekt – 150 gram
Tripp og friksjonsmåler, måler distanse, fart, temperatur, og friksjon.

Instrumentet har fire uavhengige telleverk

Tekniske spesifikasjoner

Strømtilførsel – 9.. 28V (automatisk)
Størrelse – 118x46x30mm(BxHxD)
Vekt – 150 gram
Tripp og friksjonsmåler, måler distanse, fart, temperatur, og friksjon. Levers med GPS og kplingsboks for overføring av data til pc

Instrumentet har fire uavhengige telleverk