

Making our world more productive



N-TYRE[®] nitrogen i däck.

En klok investering.



Fältförsök bekräftar fakta.

Eliminering av syre är nyckelfaktorn.

Ett fältförsök av Lawrence R. Sperberg* utgör en hörnsten i forskningen om N-TYRE® nitrogen i däck. Där framkommer avgörande bevis för att kväve förlänger slitbanans och stommens livslängd och minskar risken för däckhaveri.

I försöket lät Sperberg däck köras på drivaxlar i matchande par. Två par var fyllda med kväve och de övriga med luft. Däckstorlekarna var i huvudsak 11R24.5 och 11-24.5. Lastbilarna körde sträckor på USA:s östkust och i södra USA.

Alla däck inspekterades med mellan 3 750 och 6 250 km intervall. Försöket löpte över 12 000 000 km och involverade nya stommar och regummerade luftåldrade stommar.

Efter försöket studerades förändringarna i däckens gummi med elektronmikroskop – från insidan av stommen till slitytan.

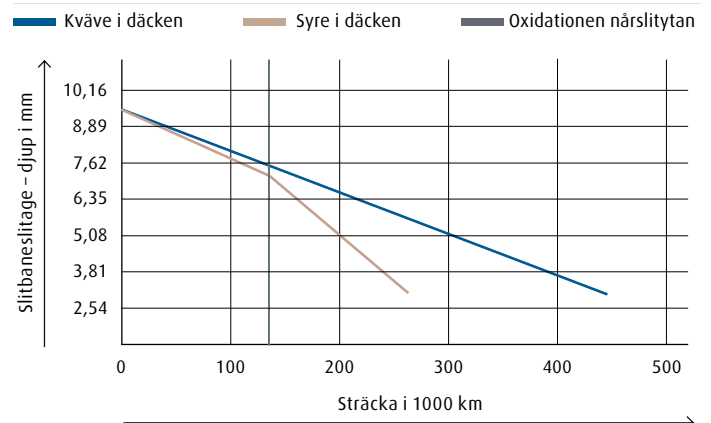
Oxidation av däckgummit påverkar direkt slitaget i slitbanan 175 lastbilsdäck testades tills de var nedslitna till slitagevarnarna. Cirka 125 av däcken slets ner utan haveri efter en sträcka av 200 000 till 360 000 km. Cirka 50 av däcken havererade efter olika avverkade sträckor, vanligen i det nedre intervallet. Alla däck granskades noggrant när det gäller förslitning o.s.v. och inspekterades med 16 000 km intervall, många av dem med 3 600 till 4 800 km intervall.

När däcken togs ur drift togs prov av däckgummit från skuldrorna på de däck som inte havererat och från de skadade områdena på de havererade däcken. Proven granskades sedan i den tidigare nämnda elektronmikroskopundersökningen. Undersökningen var framför allt inriktad på att fastställa halterna av syre och svavel och man använde sig därför av en elektronstråle på 10 KV (10 000 elektronvolt) och 30 sekunders exponering.

Resultatet är entydigt. Under ett däckets livstid tränger syret sakta in i och genom däckstommen och slutligen fram till och in i själva slitbanan. Det tar lång tid innan en större mängd syre når slitbanan eftersom största delen av syret hejdas av linern och sedan av kordens isoleringsblandning.

En orsak till att lastbilsdäck kan köra 400 000 km med originalsleitbana medan personbilsdäck endast klarar 80 000 till 90 000 km är att lastbilsdäcken har en större massa.

Slitage i slitbanan – ny stomme



Ju större däckmassa, desto längre tid tar det för syret att vandra in i slitbanan. Dessvärre ger större däckmassa större värmeutveckling och snabbare oxidation av de tillgängliga dubbelbindningarna. När däckstommen har oxiderat är däcket förstört oavsett hur mycket som finns kvar av slitbanan. Ju tunnare däckstomme, desto lägre driftstemperatur och långsammare oxidation, vilket leder till längre liv.

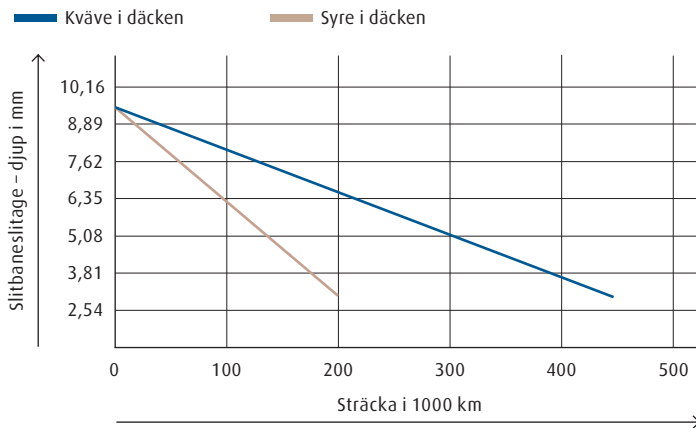
Den "utmattning" som nästan alla däckkonstruktörer hänför den gradvisa förlusten av däckets hållfasthet till, är inget annat än en långsam och ofrånkomlig oxidation som sker vid de tillgängliga dubbelbindningarna i gummimolekylerna.

Ökad däklivslängd

I ett experiment med 54 nya lastbilsdäck fylldes 33 med kväve och 21 med luft. Däcken kördes sida vid sida på samma dragbilar tills de havererade eller tills de var nedslitna till slitagevarnarna. I det här fallet resulterade kvävefyllning i 26% längre körsträcka innan slitaget nådde slitagevarnarna.

När det gäller havererade däck var en mindre andel kvävefyllda (30% respektive 57%) och de gav också 48% längre körsträcka innan de havererade jämfört med luftdäck. Denna 48-procentiga förbättring beror på längre livslängd för däckstommen, inte på högre slitagetålighet hos slitbanan, vilket är fallet med de däck som inte havererade.

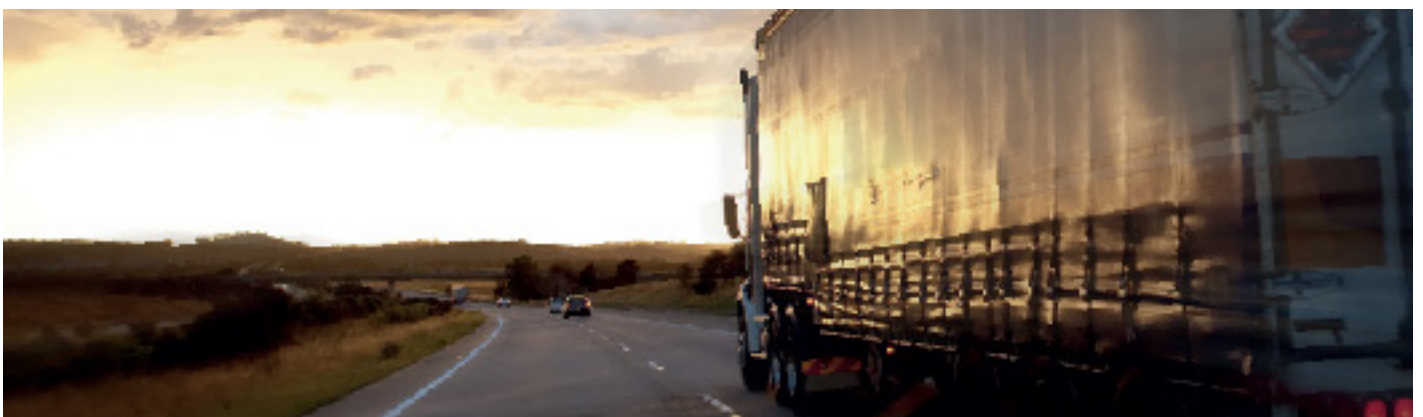
Slitage i slitbanan – regummerad stomme



Resultatet av Sperbergs försök när det gäller slitbanans livslängd:

- Livslängden för slitbanor på ny stomme ökade i genomsnitt med 26%
- Livslängden för slitbanor på regummerad stomme ökade i genomsnitt med 54%
- Andelen stommhaverier under drift minskade med 50%, både för nya och regummerade stommor.

Copyright 1985 & 1996 Lawrence R. Sperberg, Probe Forensic and Testing Laboratory, El Paso, Texas. Med ensamrätt.



Beräkningar.

-TYRE® nitrogen i däck – En klok investering.

Sperbergs studie genomfördes 1985 på diagonalbältdäck, inte radialdäck med stålbalten. Gummiblandningarna har dessutom förändrats sedan 1985. Den kemiska reaktionen mellan syret och gummiblandningen är dock fortfarande exakt som beskrivits ovan.

Senare begränsade försök som genomförts och bekostats av Vancouverbaserade DREXAN visar exakt samma resultat som Sperbergs försök. Släpvnadsdäck, som tidigare klarade mellan 200 000 och 220 000 km med luftfyllning, håller för närvarande på att uppnå över 400 000 km med kvävefyllning.

Undersökningen leddes av Drexans VD, Konrad Mech, som presenterade resultaten vid den 23:e årliga Clemson University Tire Industry Conference i South Carolina i mars 2007.

Försöket

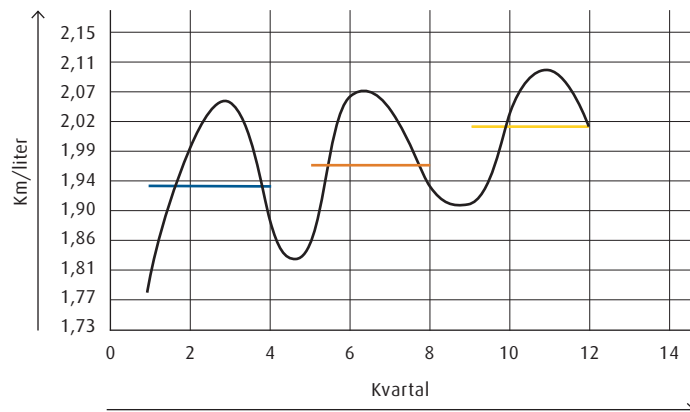
Harris Transport i Winnipeg lät 65% av sin vagnpark övergå till kväve. Studien omfattade över 177 miljoner slitbane-km och 1988 däckpositioner.

Bland däcken fyllda med luft visade en kontrollgrupp på 452 däckpositioner ett genomsnitt på 2,27 km/l och en genomsnittlig livslängd på 26 623 km per 32-dels slitbaneslitage. En grupp på 836 kvävefyllda däck gav enligt studien 2,35 km/l, med 49 748 km per 32-dels slitbaneslitage.

Det är en förbättring av bränsleekonomin med 3,5% och en ökning av slitbanans livslängd med 86%. Den förbättrade bränsleekonomin gav under försöket inbesparingar på mer än 500 000 liter bränsle, eller cirka \$425 000 i minskade bränslekostnader.

Bränsleekonomi – kvartalsvis

■ Km/liter per kvartal ■ Årsgenomsnitt 2004
■ Årsgenomsnitt 2005 ■ Årsgenomsnitt 2006



■ Inget program för upprätthållande av däcktryck
■ Med program för upprätthållande av däcktryck
■ Med program för upprätthållande av däcktryck + kvävefyllda däck på 64 % av vagnparken

Den kvävefyllda utrustningens bränsleekonomi ökade trots att de luftfyllda däcken tryck noggrant upprätthölls.

Resultaten erhöles genom mätning av slitbaneslitaget i en kontrollgrupp med luftfyllda däck som bestod av 35% av försökets vagnpark. Resultaten analyserades statistiskt av en fil. dr. i statistik och befanns vara mycket signifikanta.

Ökad livslängd för slitbanan minskar driftskostnaderna

Den största kostnaden efter bränsle orsakas av däckreparationer och däckbyte. Däckhaveri orsakas oftast av för lågt däcktryck, vilket påskyndar förslitningen av däckstommen. Lastbilsdäck är dyra. De kostar ofta mer än 5 000–7 000 SEK styck.

Forskningen visar att lastbilsdäck normalt håller i 430 000 km, inklusive två regummeringar. Genom att redan från början fylla däcken med kväve i stället för tryckluft kan man öka däckens livslängd med så mycket som 25% och också regummera däcken fler gånger. En ökning av däckens livslängd till cirka 545 000 km skulle i dagens priser spara minst 1 400 SEK per däck. För exempelvis 50 lastbilar och 900 hjulpositioner skulle besparingen kunna överstiga 1 500 000 SEK per år.

Test med kvävefyllda däck har ytterligare bekräftat att däckhaverierna minskas med 80% eller mer.

Ett exempel

För en vagnpark på 50 dragbilar och 100 släpvagnar som i genomsnitt tillryggalägger 240 000 km per år med bränsleförbrukningen 2,9 km/l blir den årliga bränslebesparingen över 4 137 000 liter diesel. Med ett spotpris på SEK 10/liter motsvarar detta en bränsleräkning på nästan 41 370 000 SEK per år. 2% minskad effektivitet är lika med nästan 830 000 SEK i extra kostnader per år – varje år – bara för bränsle.

Genom att använda N-TYRE® kväve i däck kan dessa onödiga kostnader skäras bort och bli till ren vinst i resultaträkningen.



Kväve.

Huvudbeståndsdelen i luft.

Luften runt om oss består av:

- 78,1% kväve
- 20,9% syre
- 1,0% andra gaser: argon, neon, krypton, helium, väte och xenon plus en varierande mängd vattenånga, koldioxid, metan och ozon

Vad är kväve?

Kväve är grundämne nummer 7 i periodiska systemet. Det är en torr och icke brännbar gas. Kväve är en osynlig och lukt- och smaklös gas som utgör 78% av den luft vi andas. Kväve är en av de inerta gaserna. Det innebär att den är obenägen att reagera med andra ämnen. Den reagerar till exempel inte med några av de ämnen som ingår i ett däck, varken med gummi, bindemedel eller metaller.

Framställning av kvävgas (N₂)

Industriellt kväve kan separeras på tre olika sätt beroende på för vilket syfte det framställs:

- Kryotekniskt via nedkylning
- PSA-tekniskt med hjälp av ett absorberande material
- Membrantekniskt

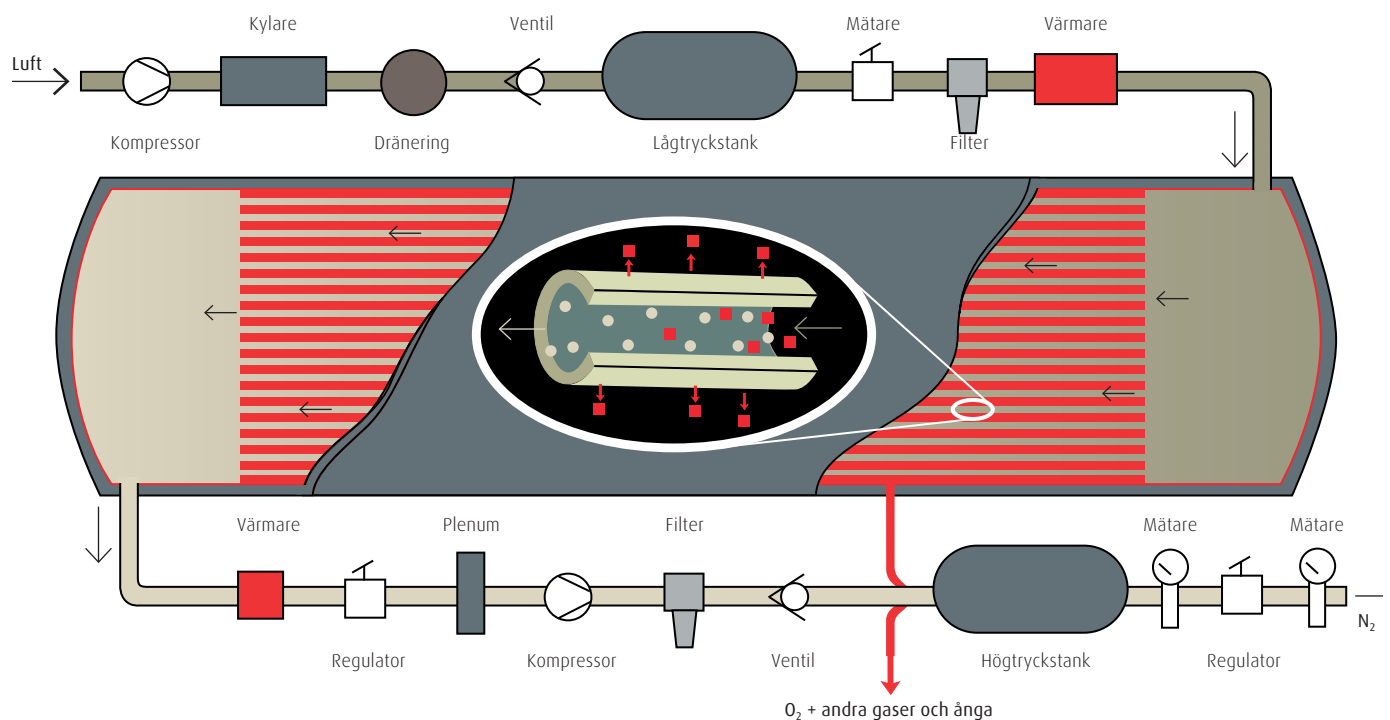
Linde använder membrantekniken för framställning av kväve för däck. Processen påminner mycket om det som faktiskt sker i däcken.

Ihåliga fibermembran formas till buntar och fixeras mellan tubplåtar i en cylindrisk kassett. Membranen består av polymerer (plast) och är inte tjockare än några få hundradels millimeter. Gaser som syre och kväve separeras i kassetten eftersom de har olika lätt att tränga igenom membranerna. Detta beror på att molekylerna i alla de övriga luftkomponenterna har en mindre kinetisk diameter än kväve.

Det är en vanlig missuppfattning att molekylstorlek direkt korrelerar med molekylvikt. O₂ har en större molekylvikt (32) än N₂ (28) men O₂ är faktiskt mindre i storlek. O₂ kan därför lättare passera de relativt trånga passagerna mellan polymerkedjorna i till exempel gummi än vad N₂ kan. Skillnaden i storlek mellan O₂ och N₂ är mycket liten, endast omkring 0,3 gånger 10 upphöjt till -10 meter (0,0000000003 meter).

MEMOSS™-membranenheterna utnyttjar kassetter som gör att de kan uppnå en av de bästa selektiviteterna på marknaden.

Kväveseparering med membranteknik



Processen kan beskrivas på följande sätt: Komprimerad torr luft matas in i ena änden av kassetten. Syre, andra gaser och restfukt tränger igenom membranväggarna snabbare än kväve, varvid dessa gaser kan sidoventileras ut i atmosfären.

I andra änden av kassetten matas rent kväve ut och, beroende på tillämpning, leds direkt in i kundens process eller till en lämpligt dimensionerad bufferttank.

Kväve kontra luft i däck.

Det perfekta valet som däckfyllning.

Luft i däcken

Som nämnades tidigare består luft av:

- 78,1% kväve
- 20,9% syre
- 1% andra gaser: argon, neon, krypton, helium, väte och xenon plus en varierande mängd vattenånga, koldioxid, metan och ozon

De övriga gaserna

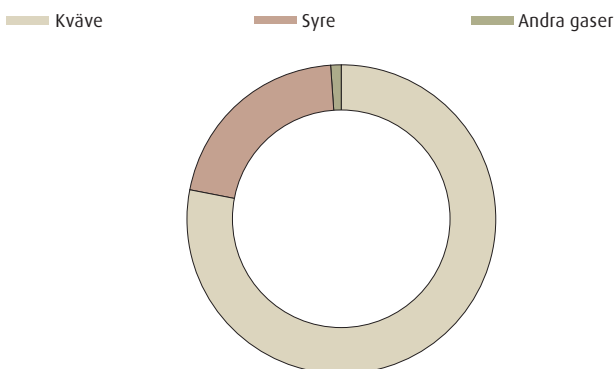
Gaskomponenterna i denna 1%-grupp är inte av någon större betydelse i ett däck. De läcker ut ganska snabbt eftersom de har en betydligt högre läckhastighet genom däckets innerliner än vad kväve har. Vissa upp till 100 gånger snabbare!

Ånga omvandlas till vatten och is

Fukten i luften har en direkt och dramatisk effekt på tryckets och temperaturens stabilitet inne i ett däck. Komprimering av luften koncentrerar vattnet i däcket. Utan en mycket effektiv lufttorkare finns det risk för en betydande fukthalt i tryckluften, även om vattnet dräneras från kompressorn varje dag. Tryckluft tar mycket mindre plats och därför blir andelen vatten per volymenhet betydligt högre. Om temperaturen i tryckluften faller under daggpunkten för vattenånga övergår ångan till vatten, och under fryspunkten övergår vattnet till is. Vilken effekt vatten eller is kan ha på ett roterande hjul är inte svårt att föreställa sig.

Den ojämna, studsiga rörelsen i ett obalanserat däck får däckväggarna att böja sig. Detta leder till mekanisk utmattning och värmeutveckling i däckstrukturen. Så småningom smälter isen till vatten som i sin tur omvandlas till ånga som absorberar och lagrar värme.

Luft i däcken



När vattnet övergår från vätska till ånga expanderar det kraftigt i volym och kan få däcket att explodera. Däck fyllda med luft tenderar att bli varmare och ha större tryckvariationer. För att förhindra ansamling av vatten och is i däcken är det obligatoriskt för alla flygplan världen över att använda kväve, eftersom daggpunkten för kväve med 95% renhet är lägre än -56°C och med 99% renhet lägre än -73°C .

Vattenånga och syre är en farlig kombination

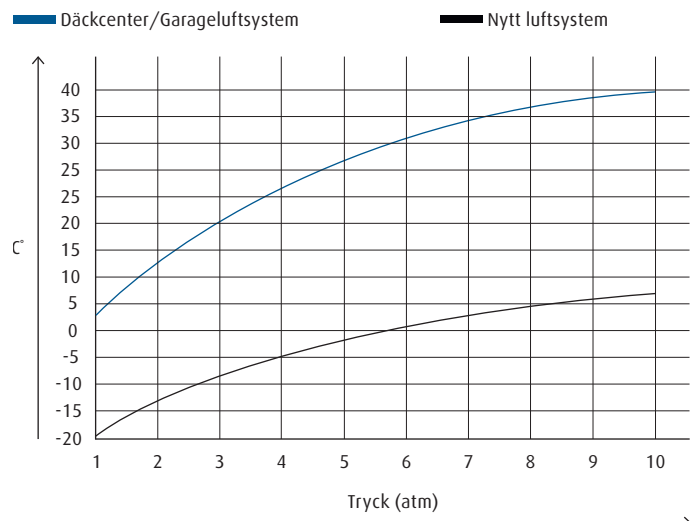
Vattenånga i tryckluft fungerar också som syrekatalysator som påskyndar oxidationen av gummi och metall, vilket förstör däcken genom rostbildning i ställager, ventilskåp och hjul. Syre och fukt skapar också aluminiumhydroxid, som korroderar aluminiumhjul och fälgar och läm-nar ett mycket fint damm inuti däcket som är svårt att upptäcka. Järn-oxid damm föreligger i däcket i olika storlekar, från grovt till extremt fint.

Varje gång däcktrycket kontrolleras krävs en liten mängd luft för att aktivera tryckmätaren. När denna dammberikade luft passerar genom den öppna ventilen fastnar en del av de fina oxidpartiklarna mellan tätningen och metallkåpan, vilket orsakar ett mycket långsamt luftläckage som är nästan omöjligt att upptäcka. När en större rostpartikel fastnar mellan tätningen och kåpan är det lättare att upptäcka, och lämpliga åtgärder kan genast vidtas för att åtgärda problemet.

När metallen i fälgen oxideras av syret som katalyseras av ångan, sker små förändringar i ytan. Detta skadar tätningen mellan fälgen och däcket och orsakar många små läckor.

Även tryckövervakningsutrustning drabbas av oxidation.

Daggpunkt för tryckluft



Syre attackerar allt

Syre äter bokstavligen upp däckets insida. Ända sedan det luftfyllda däckets uppfanns har den kemiska försämring som orsakas av oxidationen varit känd som "däckutmattning".

Processen börjar inne i däckets och sprider sig utåt. Först invaderas och skadas innerlinern. Därefter skadas isoleringsgummit intill innerlinern. På grund av tryckskillnaden mellan däckets insida och lufttrycket på utsidan sprider sig oxidationen obönhörligt utåt. På sin väg reagerar syremolekylerna kemiskt med de omättade dubbla valensbindningarna som finns i allt gummi. När syret tränger igenom hela stommen förlorar gummit sin elasticitet och hållfasthet – precis som en gammal gummi-snodd blir stel och skör och lätt går sönder.

Innerlinern tillförs skyddande antioxidanter som ska binda det fria syret så att gummits dubbelbindningar inte attackerar – vilket de också gör tills de själva har förbrukats, vilket sker alldeles för snabbt efter att däckets har tagits i bruk. För att göra det hela ännu värre får nedbrytningen hela tiden nytt bränsle av den nya, ofta fuktiga luft som tillförs för att bibehålla önskat däcktryck.

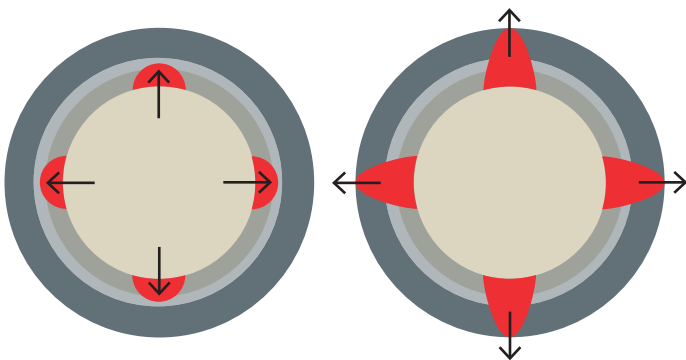
Kväve är det klart bästa alternativet

De 1% övriga gaserna läcker ut klart fortast, men även de 20,9 procenten syre läcker ut mycket fortare än kväve. På grund av kväve- och syremolekylernas olika egenskaper kan korrekt däcktryck upprätthållas betydligt längre om däcken fylls med kväve. Vid test har däck fyllda med kväve bara förlorat cirka 2 psi (0,14 bar) under en sexmånadersperiod.

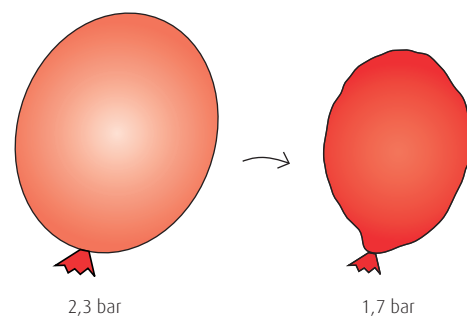


Genom att minska mängden vattenånga och andra gaser än kväve till 5% kan däckhaverierna reduceras dramatiskt. Kväve upprätthåller däcktrycket upp till 5 gånger längre, det utvecklar inte värme, det upprätthåller ungefär samma tryck även vid uppvärmning och det reagerar inte med metall eller gummi som syre gör. Med ett mer konstant däcktryck och bättre däckhållbarhet förbättras även köregenskaperna, vilket leder till ökad trafiksäkerhet.

Syre attackerar allt – Syret försvinner snabbt ur däck



Kväve är det klart bästa alternativet



Ytterligare fördelar för transportföretag.

Förhindra oxidativt åldrande.

Oxidativt åldrande

Syret i luften bryter ner omättade dubbelbindningar. I dag förpackas till exempel många fetthaltiga livsmedelsprodukter i en kväveatmosfär som skyddar mot oxidation, vilket ger längre hållbarhetstid och bättre bibehållen smak.

Däckgummit innehåller också omättade bindningar och oxidationen som sker i mättade oljor och fetter i livsmedel påminner mycket om den i däckgummit.

Det oxidativa åldrandet sker från insidan av däckets och utåt när tryckluften tvingar sig igenom däckgummit mot det lägre trycket på utsidan. Syret som trycks igenom gummit bryter ned de omättade kovalenta bindningarna i polymerkedjorna som ger gummit dess hållfasthet och flexibilitet. När dessa kedjor förstörs förlorar gummit sina egenskaper och försvagas till ett stelt och mindre hållbart material. Det mekaniska slitaget i slitbanan sker dock förstås utifrån och in. Användningen av tryckluft ställer transportföretagen inför ett dilemma: Om de fyller på luft tillför de ännu mera syre som försvagar däckgummit. Om de inte fyller på däcken:

- Ökar bränsleförbrukningen
- Ökar slitaget i slitbanan på grund av ojämn kontakt med underlaget
- Ökar slitaget i däckstommen på grund av högre stomtemperatur vid drift

Förlänga stommens livslängd

En ursprungliga hållfastheten efter två år, medan en stomme som fylls med luft endast behåller 40% av den ursprungliga hållfastheten. Denna 100-procentiga ökning av stommens hållfasthet ger betydande besparingar eftersom hållfastare stommar kan regummas fler gånger och varje slitbana på stommen håller längre när däckets fylls med

kväve. Med kväve kan Oxidation av dubbelbindningar i polymerkedjor slitbanornas genomsnittliga livslängd öka från 908 000 km till 1 650 000 km.

Genom icke-förstörande provning av stommens skick före regummering kan man fastställa om stommen klarar ytterligare regummering.

Förlänga körsträckan för regummerade däck

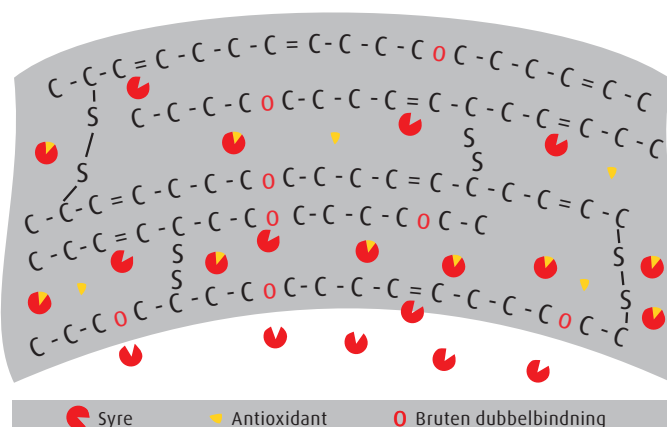
En oxidativt åldrad stomme erbjuder naturligtvis sämre skydd mot oxidation av slitbanan än vad en ny gör, eftersom de flesta dubbelbindningar i stommen redan har oxiderats. Om den därför på nytt fylls med tryckluft tar det betydligt kortare tid för syret att nå och reagera med slytitan än för ett nytt däck och det regummerade däckets slitare än ett nytt däck.

Fältstudier visar att när ett regummerat däck däremot fylls med kväve så åldras det i samma takt som ett nytt eftersom kväve inte orsakar någon oxidation.

Minska däckens felintensitet

Precis som man inom livsmedelsbranschen lyckats förlänga hållbarheten kan användning av kväve i däcken förlänga däckens livslängd genom minskat oxidativt åldrande. Kvävet förlänger inte bara slitbanans och stommens livslängd utan minskar också risken för att stommen havererar. Tester på nya och regummerade stommar visar att felintensiteten för kvävefyllda däck är 50% lägre än för luftfyllda däck. Observera att kväve inte eliminerar behovet av regelbundet däckunderhåll.

Oxidation av dubbelbindningar i polymerkedjor



Nyckelpunkterna för transportföretag

Sperbergs försök* visade att slitaget i slitbanan på luftåldrade, re-gummerade stommar fyllda med kväve är samma som för kvävefyllda nya stommar. Detta innebär att företagen bör övergå till användning av kväve i hela vagnparken (nya däck, nya regummeringar och gamla regummeringar) på en gång.

När man börjar regummera stommar som redan från början fyllts med kväve kommer inte bara slitbanorna hålla betydligt längre utan stom-marna kommer också att vara betydligt hållbarare och antalet haverier i trafiken kommer att minska dramatiskt.

Enklare underhåll med kväve

Tryckluft är oftast fuktig. Vatten och syre eroderar fälgen och skapar mikroskopiska otätheter under vulsten, och kan orsaka permanent läck-age genom ventilskafvet. Om luft måste tömmas ut ur ett däck kan fukt i den utsläppta luften frysa i ventilskafvet. Eftersom kväve är en torr gas undviker man alla dessa underhållsproblem.

Sammanfattning av fördelarna med kväve

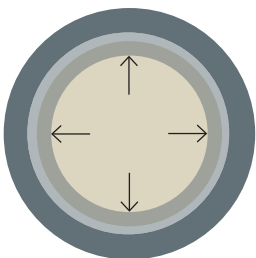
Underhållsansvariga har i ökande omfattning börjat använda kväve i däck för att minska driftskostnaderna och öka drifttiden. Följande direkta och indirekta besparingar kan göras:

- Färre däckhaverier under drift
- Lägre kostnader per km i drift för styrdäck, drivdäck och släpvagnsdäck
- Lägre kasseringsfrekvens för stommar
- Högre stomvärde för återförsäljning
- Lägre regummeringskostnader
- Lägre bränslekostnader på grund av rätt däcktryck
- Lägre däckkostnader på grund av rätt däcktryck

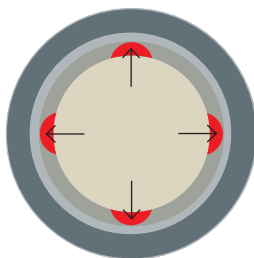


- Minskat behov av vägassistans
- Minskade avgifter för försenade leveranser (för garantileveranser)
- Lägre intäktsförluster på grund av haverier
- Minskad olycksrisk på grund av färre punkteringar och skadeståndsanspråk
- Minskad lagerhållning av reservdäck

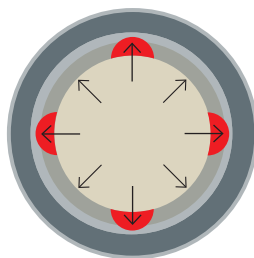
Oxidativt åldrande



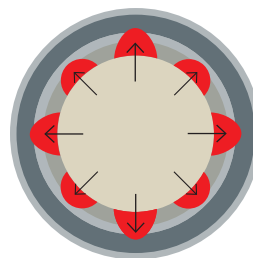
Gummit i en ny stomme innehåller tillsatta antioxidanter och antiozonanter för att hindra att dubbelbindningarna bryts.



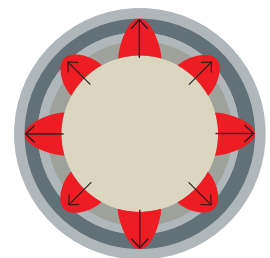
När väl antioxidanterna har fyllts attackerar syret de omättade dubbelbindningarna i gummit, från stommens insida och utåt. När syret bryter dessa dubbelbindningar börjar däckets tappa i tryck.



Att fylla däckets med luft påskyndar försvagningen av däckgummit eftersom det nytillförda syret attackerar ännu inte brutna dubbelbindningar djupare in i stommen och närmare slitytan.



Så småningom kommer den yttre slitytan i kontakt med det försvagade gummilagret. Gummit's shorehårdhet börjar då förändras och slitaget i slit-banan tenderar att accelerera.



Så småningom kommer den yttre slitytan i kontakt med det försvagade gummilagret. Gummit's shorehårdhet börjar då förändras och slitaget i slit-banan tenderar att accelerera.

Kväve skapar en win-win situation.

Bättre ekonomi, säkerhet och miljö.

Kväve har under lång tid använts i däck, bland annat i flygplan, racerbilar, NASA:s rymdfärjor, tunga fordon samt militärfordon. Under senare år har kväve varit föremål för intensiv diskussion och nu används det även i transport- och passagerarfordon. Några av drivkrafterna har förstås varit ökande bränslepriser och de globala miljöproblem vi står inför.

Tills för några år sedan fungerade de höga kostnaderna för att framställa torrt kväve som en dämpande faktor för kväveanvändningen. Utvecklingen av framställningsmetoderna har dock sänkt kostnaderna och i dag gör Lindes kvävegenereringsstationer det ekonomiskt möjligt för nästan alla däckhandlare och bensinstationer att installera dessa enheter så att de kan erbjuda sina kunder alla fördelar med kväve i stället för luft i däcken.

De flesta fordon har felaktigt däcktryck

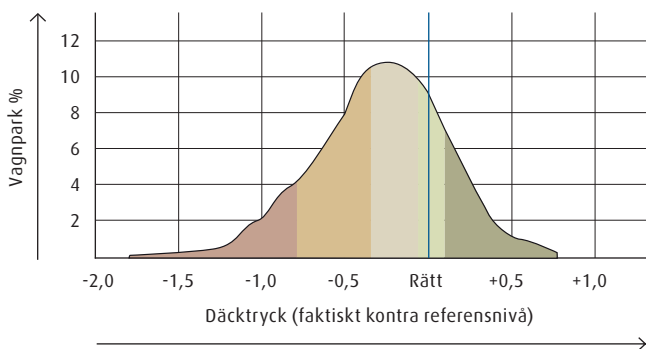
Alla däcktillverkare rekommenderar att däcktrycket kontrolleras och justeras minst varannan vecka. Studier visar dock att så pass många som 85% av alla bilar har felaktigt däcktryck. Oftast är trycket för lågt.

Daltons lag

Daltons lag om gasblandningars tryck säger att i en gasblandning i en behållare är det totala trycket lika med summan av de ingående gasernas partialtryck. Där P1 är partialtrycket av gas 1, P2 partialtrycket av gas 2 och så vidare. Ansvaret för var och en av de olika gaskomponenterna att upprätthålla trycket i ett däck fyllt med luft ökar med stigande tryck. Luft visar sig därför vara en dålig lösning som däckfyllning då de 1 procenten "övrige gaser" mycket snabbt försvinner ur däck och de 21 procenten syre följer efter relativt snabbt.

Däcktrycksfördelning 2007

■ För högt tryck ■ Reterens ■ För lågt tryck
■ 38 % mycket för lågt tryck ■ 16 % alldeles för lågt tryck



Rätt däcktryck minskar bränsleförbrukningen

Den största driftskostnaden utgörs normalt av bränslekostnaden.

Däck med för lågt tryck har större rullmotstånd än däck med rätt tryck, och däcktillverkarna är eniga om att däck med för lågt tryck på grund av det större rullmotståndet ökar bränsleförbrukningen med mellan 3 och 5%. En bil med för lågt däcktryck kräver därför mera bränsle att köra än en bil med rätt däcktryck. Däck fyllda med kväve bibehåller rätt däcktryck upp till 6 gånger längre än däck fyllda med luft. Eftersom rullmotståndet hela tiden hålls lågt minskar också bränsleförbrukningen.

Rätt däcktryck minskar slitaget i slitbanan

Eftersom kväve tränger igenom däckgummit betydligt långsammare är det lättare att upprätthålla rätt däcktryck över tiden med N-TYRE® nitrogen i däck.

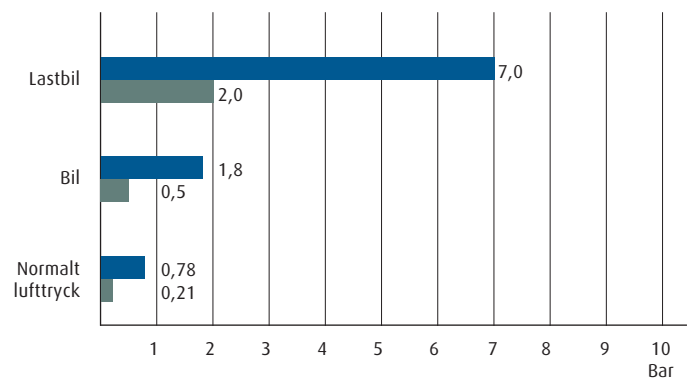
När rätt däcktryck upprätthålls håller slitbanan lika länge som varit tillverkarnas avsikt. Däck med för lågt tryck slits fortare. Detta har bevisats genom omfattande laboratorie- och fälttestning. Ju lägre friktion däcken har att övervinna desto längre körsträcka klarar de innan de måste bytas ut.



Daltons lag

$p_{\text{Däck}} = p_{\text{Syre}} + p_{\text{Argon}} + p_{\text{CO}_2} + p_{\text{Rest}} + p_{\text{Kväve}}$

■ Kväve ■ Övriga komponenter



p Syre	+ p Argon	+ p CO ₂	+ p Rest	+ p Kväve	= p Däck
20,946%	0,934%	0,033%	0,003%		100,00%

Och det är inte bara friktionen mot asfalten utan även friktionen inne i själva däcken som är viktigt för deras livslängd och prestanda. Med rätt tryck bär däckväggarna fordonets vikt bättre och dämpar gupp och ojämnheter på vägen effektivare. Otillräckligt däcktryck medger större böjningar i däckväggarna som orsakar värmeutveckling och mekanisk utmattning av däckstrukturen. Denna mekaniska påfrestning påskyndar försvagningen av däcket och leder till för tidigt åldrande, slitbaneseparering, sprickbildning och punktering.

Rätt däcktryck ökar säkerheten

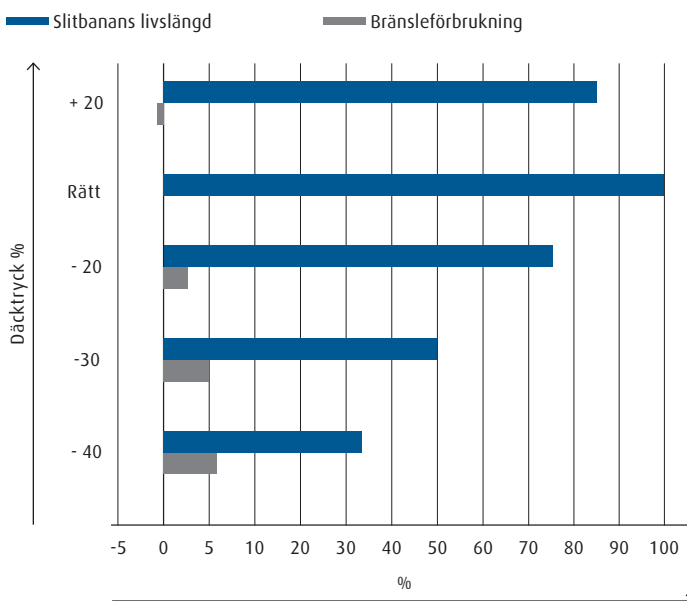
Däcktrycket är av avgörande betydelse för styr- och bromsförmågan liksom för fordonsstabiliteten. Däcken är avsedda att användas vid ett exakt tryck för att få rätt "fotavtryck". Det är lätt att förstå att ett däck med för lågt tryck inte presterar lika bra som ett däck med rätt tryck vid en nödbromsning eller plötslig riktningssändring.

90% av alla punkteringar/däckexplosioner beror på för lågt däcktryck, särskilt på tunga fordon. När detta inträffar kan allvarliga skador uppstå.

Att upprätthålla rätt däcktryck är den enskilt viktigaste åtgärden man kan vidta för däckens del. Det är så viktigt att NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) i USA nu kräver att fordonstillverkarna installerar system för däcktrycksövervakning i alla lätta fordon.



Rätt däcktryck sparar pengar



Många studier har visat att för lågt däcktryck orsakar så mycket som 3%–5% ökning i bränsleförbrukningen och ett anmärkningsvärt högt slitage i slitbanan.

Däckets kontaktyta beror på däcktrycket



Däckets kontaktyta mot torr vägyta är ungefär av vykortsstorlek.

Framtiden för kväve.

Kväve för framtiden.

Tryckövervakningssystem

Allt fler biltillverkare är införstådda med hur avgörande det är med rätt däcktryck för bränsleförbrukning, slitage i slitbanan och säkerhet. Många har börjat installera elektroniska system för övervakning av däcktrycket. En sensor innanför fälgen visar aktuellt däcktryck för föraren och larmar om trycket blir för lågt. Att blanda känslig elektronisk utrustning med fukt, olja, damm och syre är dock ingen bra idé. Att byta en trasig sensor kan bli kostsamt. För att ge sändaren optimala driftsvillkor måste därför miljön hållas fri från fukt, olja, damm och syre. Kväve kan ge sådana system bästa möjliga driftsmiljö. Maximal säkerhet när det gäller däcktryck erhålls genom en kombination av tryckövervakningssystem och kvävefyllda däck.

Bidra till en bättre miljö

Koldioxidens miljöpåverkan är i dagsläget på allas agenda och alla länder söker lösningar för att minska CO₂-utsläppen i atmosfären. Det långsiktiga målet är förstas nollutsläpp. Detta är dock inte realistiskt i det kortare perspektivet, så alla måste bidra efter bästa förmåga även om det sker i liten skala.

Som nämnts tidigare ger kvävefyllning i däcken både minskad bränsleförbrukning och längre körsträcka för däcken. Varje förbrukad liter bränsle tillför vår planet 2,5 kg koldioxid. Det är lätt att räkna ut varje kväveföreläres bidrag till de minskade koldioxidutsläppen. Längre körsträcka för däcken innebär att de utnyttjas effektivare och att färre däck behöver tillverkas och transporteras till slutanvändarna. Detta leder också till minskad miljöpåverkan.

Sammanfattning av N-TYRE® nitrogen i däck:

- Upprätthåller rätt däcktryck
- Minskar bränsleförbrukningen
- Förlänger slitbanans livslängd
- Förlänger stommens livslängd
- Förbättrar köregenskaperna och säkerheten
- Avsaknaden av syre motverkar förbränning och minskar brandrisken
- Påverkar miljön positivt



Tips för däcksäkerhet.

Kväve för framtiden.

Checklista för däcksäkerhet

- Kontrollera däcktrycket regelbundet (varannan vecka), även i reservdäcket
- Granska däcken och se efter om det finns ojämna mönster i slitbanan, sprickor, främmande föremål eller andra tecken på slitage eller skada
- Avlägsna glasbitar och andra främmande föremål som fastnat i slitbanan
- Kontrollera att däckventilerna inte saknar ventilhattar
- Kontrollera däcktrycket före längre resor
- Överlasta inte fordonet. Se efter på däckinformationsskylten eller i instruktionsboken vad som är rekommenderad maxlast för fordonet
Om du använder släpvagn får du inte glömma bort att en del av den lastade släpvagnens vikt överförs till dragbilen

Förhindra skador på däcken

- Sakta ned om du måste köra över en grop eller något annat hinder på vägen
- Kör inte upp på trottoarkanten och undvik att komma emot trottoarkanten vid parkering

Däcktrycket måste alltid kontrolleras, oavsett vad däcken är fyllda med.



Sammanfattning.

Att fylla däcken med kväve kan ge upp till 25% längre körsträcka innan slitaget i slitbanan kräver att däckets byts ut.

Den största kostnaden efter bränsle orsakas för de flesta bilägare av däckreparationer och däckbyte.

Det är därför racingdäck, där bråkdelen av en bar radikalt kan förändra köregenskaperna, fylls med kväve.

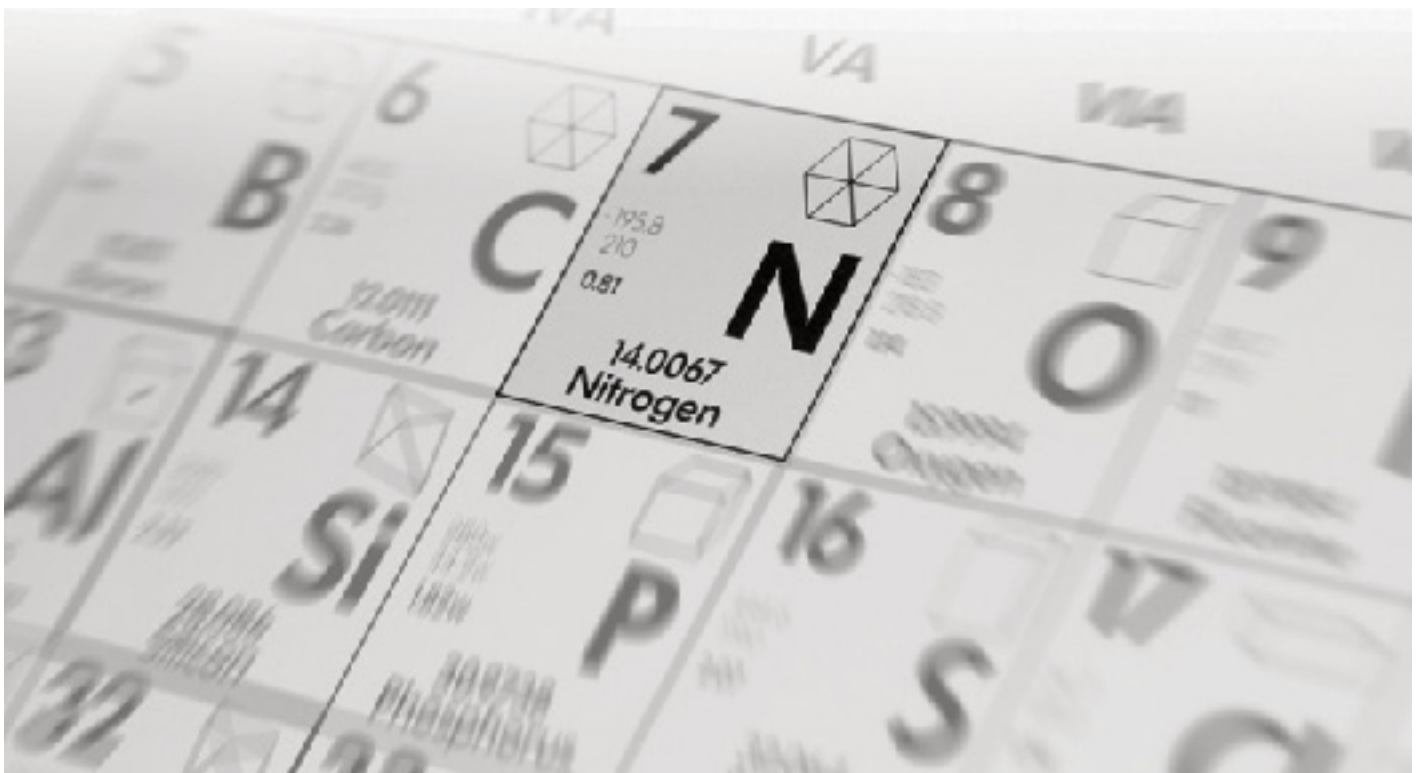
Alla däcktillverkare rekommenderar att däcktrycket kontrolleras minst varannan vecka.

Kvävefyllning eliminerar i stort sätt det oxidativa åldrandet i däcken. Detta ger stora besparingar för transportföretagen.

Att slitbanan håller längre på ett kvävefyllt däck beror på att den inte utsätts för syre.

Att fylla däcken med kväve är en enkel åtgärd med dramatiska effekter. Kväve är billigt, sänker bränsle- och underhållskostnaderna, höjer prestandan och ökar säkerheten. Genom övergång till kväve kan en privatbilist tjäna upp till 30% eller mer i minskade bränsle-, däck- och andra driftskostnader varje år.

- Kväve håller däcken 20% svalare
- Kvävefyllda däck sänker bränsleförbrukningen. I genomsnitt ökar detta bränsleeffektiviteten med 4%**
- Enligt NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) vid det amerikanska transportdepartementet
- Tester har visat att kväve minskar däckhaverierna med upp till 80%



Referenser.

Million Mile Truck Tires – Available Today
Lawrence R. Sperberg,
Probe Scientific Lab. El Paso, TX 1985

Long Term Durability of Tires
Tokita et al,
Uniroyal Inc Research Centre 1985

Factors in Tubeless Radial Tires – 1993
Technical Yearbook, Rubber and Plastics News
David M. Coddington,
Exxon Chemical Company 1993

Nitrogen Inflation for Truck Tires – Clemson Tire Conference
Guy Walenga,
Bridgestone Firestone 2004

Effects of Nitrogen Inflation on Tire Aging and Performance
Baldwin, Bauer, Ellwood,
Ford Motor Company 2004

För mer vetenskapliga fakta hänvisar vi till:

Universitetet i Bologna
Tekniska fakulteten
Avdelningen för maskinteknik
"Tyres Inflation with de-oxygenated air"

Läsår: 1999/2000



Ledande inom innovation.

Med innovativa koncept spelar Linde en banbrytande roll. Som ledande teknikföretag är det vår uppgift att kontinuerligt erbjuda förbättringar. Drivna av traditionellt entreprenörskap arbetar vi därför ständigt med att utveckla nya högkvalitativa produkter och innovativa processer.

Linde skapar mervärden som ger tydliga konkurrensfördelar och ökad vinst. Våra koncept skräddarsys för att uppfylla kundens krav. Vi erbjuder såväl standardiserade som kundanpassade lösningar. Detta gäller alla branscher och alla företag oavsett storlek.

Linde – ideas become solutions.