




Alles over

LNG

vloeibaar aardgas






Als gevolg van de klimaatproblemen en de ontwikkeling van nieuwe technologieën en toepassingen bevindt het wegvervoer zich in een transitiefase. De energietransitie begint met acties en maatregelen die gericht zijn op het verminderen van de uitstoot van vervuilende stoffen en broeikasgassen.

Tegen deze achtergrond is Total begonnen met de bouw van een netwerk van tankstations voor de distributie van NGV (aardgas voor voertuigen, **natural gas for vehicles**). Zo kunnen we onze klanten, vooral in de zakelijke transportsector, voorzien van alternatieve brandstof.

“ Er is geen enkele energiebron die alle mobiliteitsproblemen van onze klanten oplost. De oplossing ligt in een mix van energie die past bij de behoefte van de klant. NGV speelt een cruciale rol in de mobiliteit van de toekomst en Total draagt bij aan de ontwikkeling van dit gas. Fossiele brandstoffen en alternatieve energiebronnen zullen naast elkaar gebruikt gaan worden. ”



Met dit document willen we je helpen een beter beeld te vormen van wat LNG is, welke uitdagingen er zijn en welke oplossingen Total op dit gebied aan het ontwikkelen is.

Veel leesplezier!



Research Marketing Strategy
Product Marketing
Total Marketing & Services

Inhoud

1 DE BASIS

Wat is LNG?	p.4
LNG, een speciaal type brandstof	p.5
Het produceren van LNG	p.6
Hoe werkt een LNG-motor?	p.7
Hoe werkt een LNG-voertuig?	p.8

2 IN DE PRAKTIJK

LNG tanken	p.9
Voorzorgsmaatregelen	p.11
De huidige markt en het potentieel van LNG in Europa	p.12
Totals ambitie voor NGV	p.13

3 ONTDEK MEER

Diesel of LNG: wat is het beste voor mijn voertuig?	p.14
Wat is verdampingsgas?	p.15



DE BASIS

Wat is LNG?

Aardgas is een samenstelling van lichte koolwaterstoffen die voor het grootste deel uit methaan bestaat. Het komt in natuurlijke vorm voor in sommige poreuze gesteentesoorten.



De diverse toepassingen van aardgas.

De diverse toepassingen van aardgas.

Aardgas is een energiebron die al heel lang gebruikt wordt voor vele toepassingen:

HUISHOUDEN
(koken, verwarming)



INDUSTRIE
(brandstof)



ELEKTRICITEITSPRODUCTIE
(aardgascentrale)



BRANDSTOF
(vrachtwagen, boot)



LNG is een acroniem van de Engelse term **Liquified Natural Gas** (vloeibaar aardgas). Het is een natuurlijk gas dat wordt gekoeld tussen $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$: in vloeibare vorm neemt het minder ruimte in beslag en kan het makkelijk vervoerd worden.



DE BASIS

LNG, een speciaal type brandstof

De aggregatiestoelanden van aardgas.

METHAAN IN LUCHT (GAS)

20°C / 1 bar

1 l diesel = 900 l methaan

CNG (GAS ONDER HOGE DRUK)

20°C / 200 bar

1 l diesel = 5 l CNG

LNG (VLOEISTOF)

-120°C / 10 bar

-162°C / 1 bar

1 l diesel = 1,8 l LNG

Hoe wordt LNG opgeslagen in een tankstation?

LNG wordt in cryogene tanks opgeslagen die het in vloeibare vorm houden bij een zeer lage temperatuur (tussen -120°C en -160°C).

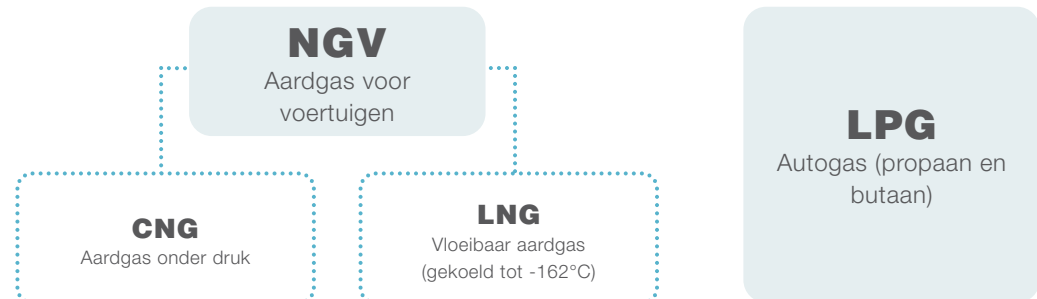
Welke voertuigen rijden op LNG?

Op de weg wordt LNG uitsluitend door vrachtwagens en touringcars gebruikt, die met deze brandstof een actieradius van wel 1.500 km hebben. LNG is dus hoofdzakelijk bedoeld voor langeafstandsvervoer. Het dient ook wel als brandstof voor bepaalde boten.

Zijn er verschillende soorten LNG?

Nee. Al het LNG aan de pomp is hetzelfde en is prima voor je motor.

De 'valse vrienden' van LNG

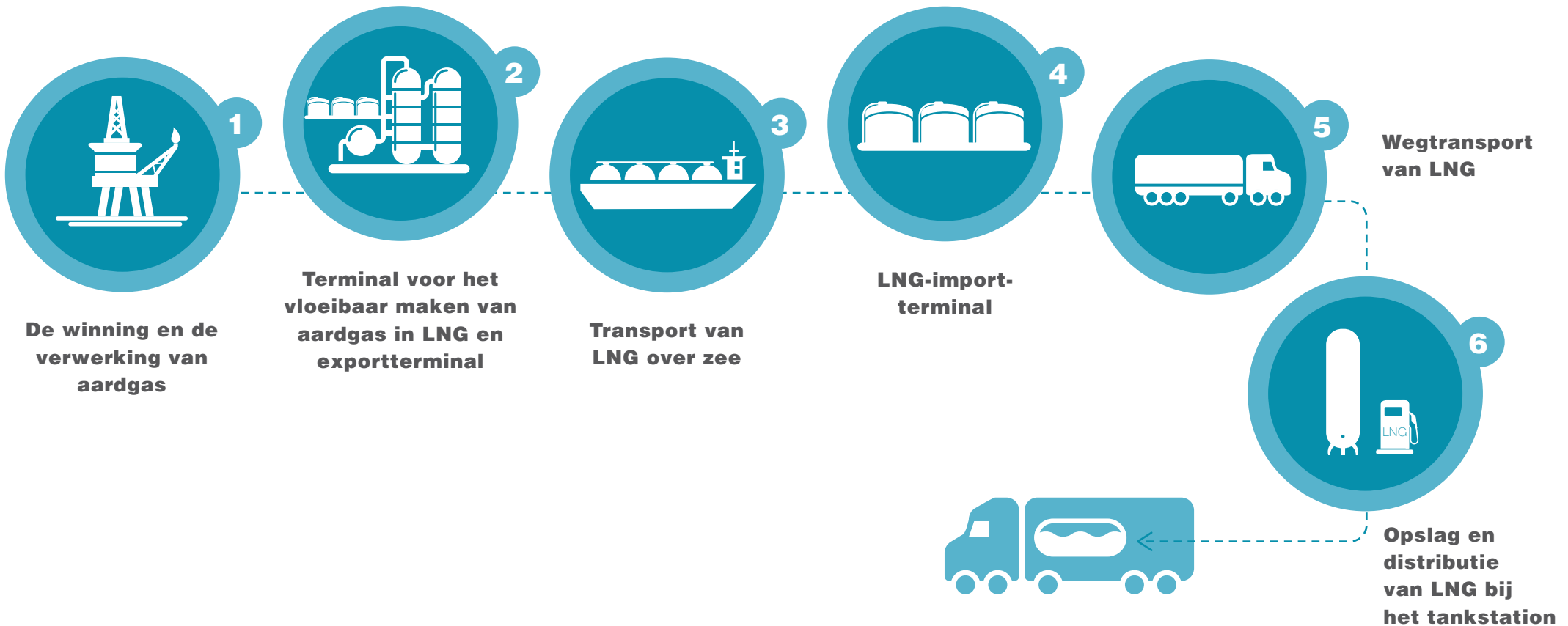




ESSENTIALS

Het produceren van LNG

Nadat aardgas is gewonnen uit ondergrondse bronnen, moet het worden ontdaan van onzuiverheden zodat het kan worden gekoeld en vloeibaar gemaakt. Dan wordt het LNG. Het bestaat nu voor meer dan 90% uit methaan. Vervolgens wordt het in vloeibare vorm vervoerd tot het wordt afgegeven bij een tankstation.





DE BASIS

Hoe werkt een LNG-motor?

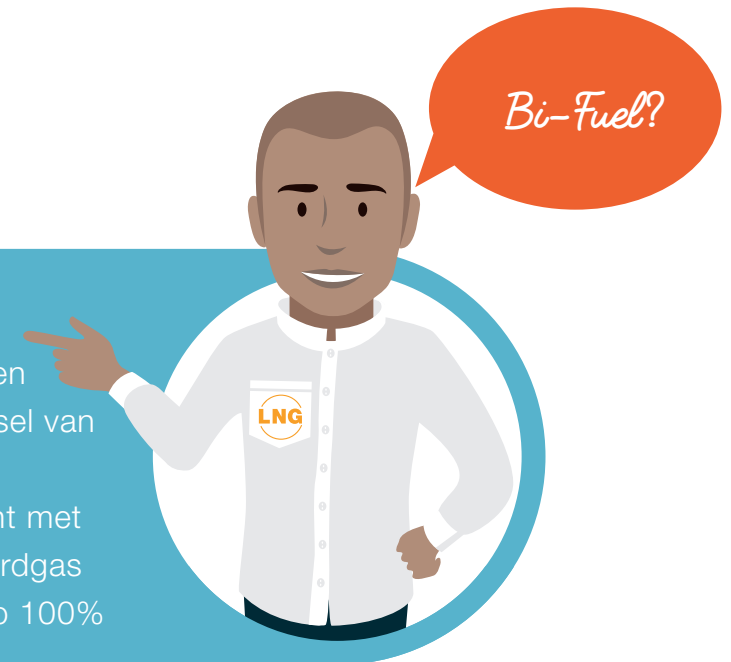
Verbrandingsmotoren werken door het verbranden van een mengsel van lucht en brandstof. Bij die brandstof kan het bijvoorbeeld gaan om diesel of aardgas. Bij een dieselmotor ontbrandt het lucht-dieselmengsel vanzelf (zelfontbranding) wanneer de temperatuur en de druk in de verbrandingskamer hoog genoeg zijn.

In een aardgasmotor (een motor die op CNG of LNG rijdt) wordt het mengsel van lucht en aardgas ontstoken door een vonk van de bougie in de ontbrandingskamer ... net zoals bij een benzinemotor!



Wist je dat ...

- oudere generaties van zogeheten bi-fuel-motoren (motoren die twee soorten brandstof kunnen gebruiken) op 100% diesel konden rijden of op een mengsel van diesel en aardgas, maar niet voldeden aan de EURO VI-normen?
- er onlangs een nieuwe generatie EURO VI-motoren op de markt is gebracht met HPDI-technologie (high pressure direct injection) waarin een mengsel van aardgas (LNG) en diesel wordt gebruikt, maar waarbij het niet meer mogelijk is om op 100% diesel of op 100% aardgas te rijden?





DE BASIS

Hoe werkt een LNG-voertuig?

Dit type voertuig heeft een **cryogene tank** die ervoor zorgt dat **het aardgas vloeibaar blijft bij een temperatuur van -120°C tot -162°C** (afhankelijk van het evenwicht tussen de vloeistof en het gas, dat bepaald wordt door de druk en de temperatuur in de tank). Het aardgas afkomstig uit de cryogene tank wordt **in gas omgezet en in de motor ingespoten**.

Let op!

Het is belangrijk **LNG snel te gebruiken om verdamping ('boil-off') te voorkomen** (zie pag. 15). LNG is daarom vooral **geschikt voor zware bedrijfsvoertuigen en touringcars die lange afstanden afleggen**.

Het voertuig is uitgerust met **een conventionele motor die alleen op aardgas rijdt**, ongeacht zijn opslagvorm (CNG of LNG), met uitzondering van voertuigen met HPDI-technologie, waarvoor een LNG-opslagtank nodig is.



De energiedichtheid van LNG in combinatie met een of meer tanks levert **een flinke actieradius op, tot wel 1.500 km**.



IN DE PRAKTIJK

LNG tanken

De 9 essentiële stappen



- 1 Ga naar een LNG-tankstation.** Deze tankstations hebben speciale apparatuur met op maat gemaakte dispensers en koppelingen.
- 2 Bereid het tanken voor:**
 - Zet zowel je motor als telefoon uit. Rook niet.
 - Kijk waar de noodstopknop van de apparatuur zich bevindt, zodat je zo nodig snel kunt handelen.
 - Elk tankstation is verschillend. Lees het bord met uitleg hoe jouw tankstation werkt.
 - Trek je persoonlijke beschermingsmiddelen aan: gelaatscherm, cryogene handschoenen, kleding met lange mouwen en veiligheidsschoenen.
- 3 Bevestig de aardkabel** aan een metalen onderdeel van je tank. Dit voorkomt het risico op vonken door statische elektriciteit.
- 4 Activeer, indien nodig, het koelsysteem** van het tankstation door de specifieke instructies ter plaatse op te volgen. Deze stap is nodig om het vulproces te optimaliseren.

! Belangrijk

1. Als de apparatuur van het tankstation heel koud is, kunnen de koppelingen en leidingen bedekt zijn met een laagje ijs (rijp). Raak ze niet aan, want dat kan brandwonden veroorzaken!
2. In sommige landen is een training verplicht voordat je mag gaan tanken. Informeer vooraf bij de exploitant.





IN DE PRAKTIJK

LNG tanken

- 5 Gebruik het persluchtpistool** en blaas de koppelingen van het tankstation en die van je voertuig schoon om eventueel aanwezig ijs te verwijderen: dit vergroot de levensduur van de apparatuur en vermindert de kans op lekkages.
- 6 Sluit de LNG-vulslang op je tank aan** en vergrendel deze. Doe dit ook met de dampretourslang indien je tank daarvoor een koppeling heeft.
- 7 Meld je bij het LNG-tankstation** aan via het elektronische controlesysteem om toestemming te krijgen voor het vullen van de tank.
- 8 Begin met tanken** door de startknop in te drukken: de pomp slaat automatisch af zodra de tank vol is. LNG wordt per kilogram afgegeven en het vullen van de tank kost minder dan 10 minuten.
- 9 Koppel de slang en de aardkabel los.** Gebruik opnieuw het persluchtpistool om eventueel aanwezig ijs te verwijderen...

... en rijden maar!



Waar vind ik een LNG-tankstation?

NGVA Europe (Natural & Bio Gas Vehicle Association Europa) geeft regelmatig een update van beschikbare tankstations in Europa:

<https://www.ngva.eu/stations-map/>

Is het rijden op LNG heel anders?

Omdat de motoren even groot zijn, is er geen verschil tussen voertuigen die op LNG rijden en die op diesel rijden.



IN PRACTICE

Voorzorgsmaatregelen



Tijdens het tanken



Gebruik gezichtsbescherming (gelaatscherm), handschoenen om brandwonden te voorkomen, kleding met lange mouwen en veiligheidsschoenen als je LNG tankt.



Controleer altijd de staat van de apparatuur die de brandstof afgeeft en verzekert je ervan dat er niets is dat wijst op lekkages. Dit om elk risico op bevrozing (door de extreem lage temperatuur van LNG) en brand (gaswolk) te voorkomen.

Houd je op het tankstation aan dezelfde veiligheidsinstructies als voor benzine:



- **Rook niet** en gebruik geen warmtebron in de buurt van het voertuig



- **Gebruik je telefoon niet**

Ten slotte, als de slang niet past op de koppeling van het voertuig, gebruik dan nooit een adapter.



Parkeren

Parkeer nooit meerdere dagen achter elkaar in een afgesloten ruimte. Er kan namelijk ontvlambaar gas ontstaan door de verdamping van methaan uit de tank (zie 'ONTDEK MEER' voor meer informatie).



Als je een lekkage ontdekt

Bij een LNG-lekkage ontstaat er een kleine witte nevel. Als dit gebeurt, druk dan de noodstop in, zet indien mogelijk een veilig gebied af rondom het lek (vanwege het risico op brandwonden door bevrozing en op ontsteking door een warmtebron), evacueer het gebied en licht de brandweer en het veiligheidspersoneel ter plaatse in.

In de meeste gevallen moet de tank volledig leeglopen.

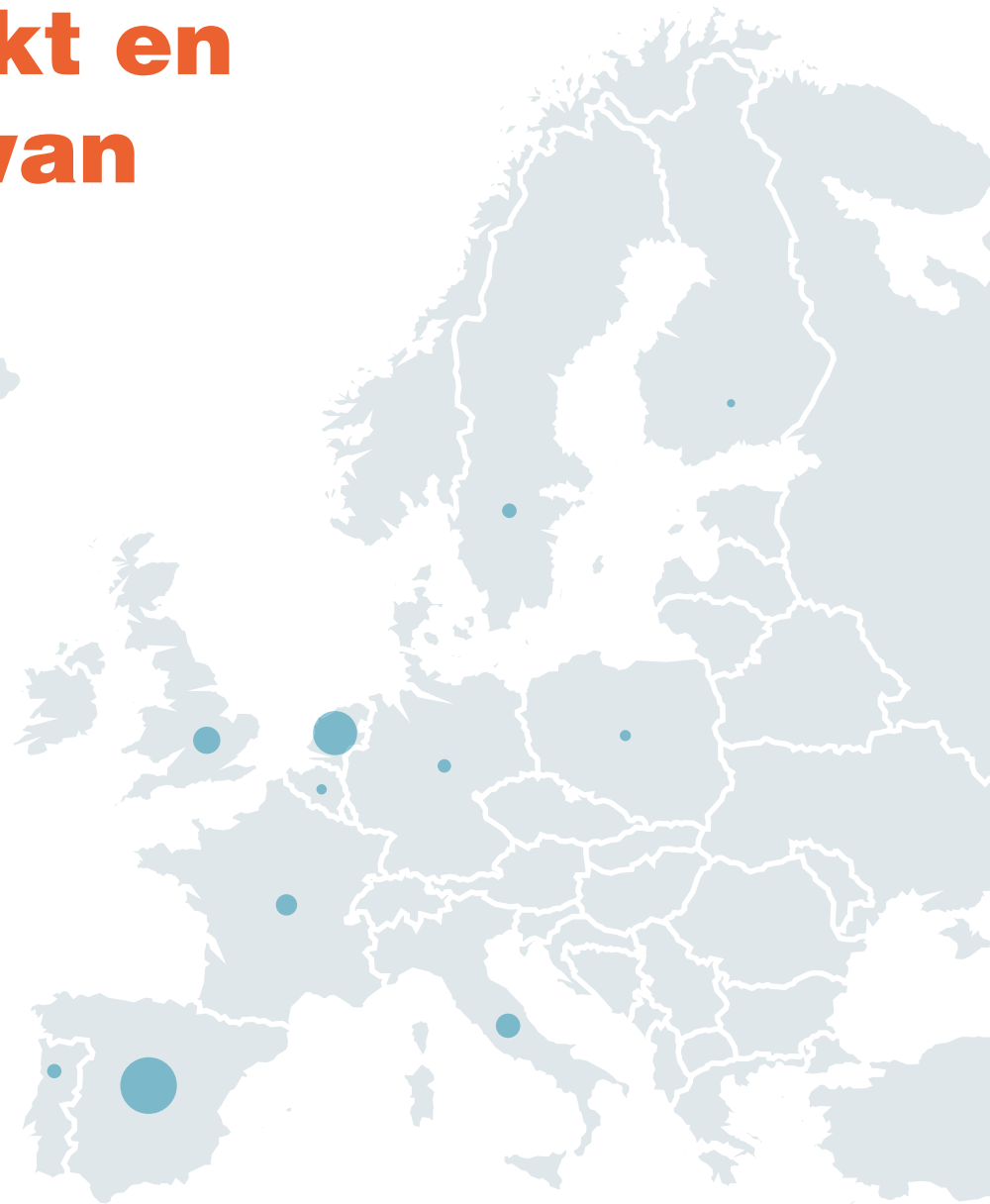


IN DE PRAKTIJK

De huidige markt en het potentieel van LNG in Europa

Omdat LNG de grootste actieradius levert (tot wel 1.500 km, afhankelijk van het gebruik en de configuratie van het voertuig) is de LNG-technologie voornamelijk bedoeld voor langeafstandsvervoer.

Het netwerk van LNG-tankstations is nog volop in ontwikkeling en het breidt zich geleidelijk uit, vooral op de Europese hoofdroutes.



Dichtheid van LNG-tankstations in Europa

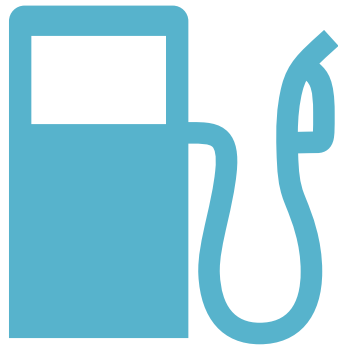
Bron: NGVA 2018



IN DE PRAKTIJK

Totals ambities voor NGV

Total breidt snel uit in de NGV-sector met als doel marktleider in Europa te worden. Om dit doel te realiseren heeft het in 2017 PitPoint overgenomen, de op twee na grootste leverancier van schone brandstoffen in Europa. Per januari 2020 is het klantaanbod van PitPoint verder geïntegreerd met Total. En onlangs heeft Total een aandeleninvestering gedaan in Clean Energy, een toonaangevende NGV-leverancier op de Noord-Amerikaanse markt.



Doel voor 2022: 350 NGV-tankstations in onze Europese netwerken.



Wist je dat ...

Total niet alleen NGV-tankstations in Europa heeft, maar ook al in Egypte en Pakistan?



ONTDEK MEER

Diesel of LNG: wat is het beste voor mijn voertuig?

Iedere technologie kent voor- en nadelen, of het nu gaat om kosten, geluid of uitstoot van vervuilende stoffen. Maak een keuze afhankelijk van je voorkeur of behoefte.



Kosten

Zelfs als de aanschafprijs van het voertuig hoger is, kan op LNG rijden rendabeler zijn dan op diesel of benzine. Dit is afhankelijk van brandstofprijzen, de jaarlijks af te leggen afstand en geldende belastingtarieven.



Geluid

Door de motortechnologie voor aardgas zijn LNG-voertuigen aanzienlijk stiller dan diesellootvoertuigen. Dit is een enorm voordeel voor vervoer in steden of 's nachts.



Actieradius

Vrachtwagens en touringcars die op LNG rijden hebben een actieradius die kan oplopen tot wel 1.500 km, afhankelijk van hoe de voertuigen worden gebruikt en hoe ze zijn geconfigureerd.



CO₂-uitstoot

Het is moeilijk LNG-voertuigen met andere voertuigen te vergelijken. De CO₂-uitstoot varieert namelijk aanzienlijk, afhankelijk van het type voertuig en waarvoor het gebruikt wordt. Maar het gebruik van LNG vermindert de impact van het voertuig op het milieu.



Verontreinigende uitstoot

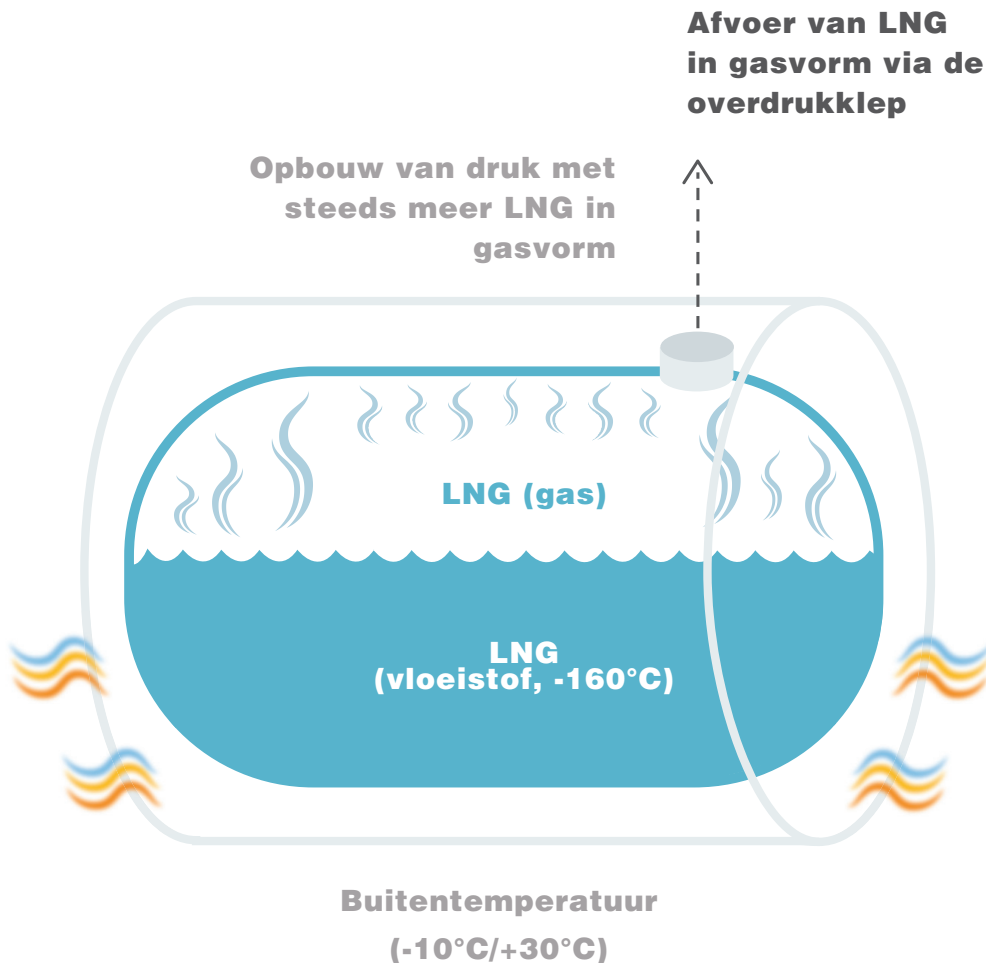
Zowel diesel- als LNG- vrachtwagens voldoen aan de EURO VI-norm van de Europese Unie. Deze norm, die op 1 januari 2014 in werking is getreden, definieert de toegestane verontreinigende uitstootniveaus voor vrachtwagens. Er is één groot verschil: LNG-motoren voldoen al aan de EURO VI-normen zonder deeltjesfilters of SCR-systemen (Selectieve Katalytische Reductiesystemen), waarvoor AdBlue®* vereist is.

AdBlue® is een geregistreerd handelsmerk van de Duitse Vereniging van de Auto-industrie (VDA).
* Met uitzondering van HPDI-technologie (directe hogedrukinjectie).



ONTDEK MEER

Wat is verdampingsgas?



Een buitengewoon geavanceerde tank!

Om het aardgas veilig op te slaan en het op een temperatuur van ongeveer -160°C te houden, is je LNG-tank gemaakt van uiterste effectieve isolatiematerialen die warmte buitenhouden.

Maar zoals een thermoskan je koffie niet oneindig lang op dezelfde temperatuur kan houden, zal LNG uiteindelijk opwarmen waardoor een deel ervan weer overgaat in gasvorm, zodat geleidelijk de druk in de tank opbouwt.

Als je een paar dagen niet tankt (d.w.z. zonder de resterende brandstof te koelen met LNG op -160°C), zullen er kleine hoeveelheden gas ontsnappen uit je tank zodra de interne druk te hoog wordt.

Daarom word je dringend geadviseerd niet meerdere dagen achter elkaar in een besloten ruimte (zoals een parkeergarage) te parkeren om het ontstaan van ontvlambaar gas te vermijden!

total.com



Total is een toonaangevende speler in de energiesector die zich ten doel heeft gesteld om betaalbare energie te leveren aan een groeiende bevolking, de klimaatverandering aan te pakken en aan de nieuwe verwachtingen van zijn klanten te voldoen.

Deze doelen zijn leidend voor ons. We zijn actief in meer dan 130 landen en zijn daarmee een wereldwijd geïntegreerde energieproducent en -leverancier, een vooraanstaand internationaal olie- en gasbedrijf en een belangrijke speler in koolstofarme energie. Wij zoeken naar, produceren, transformeren, vermarkten en distribueren energie in verschillende vormen om onze klanten van dienst te zijn.

Al onze 98.000 medewerkers zetten zich in voor energie die veiliger, schoner, betaalbaarder en innovatiever is én toegankelijk voor zoveel mogelijk mensen. Als maatschappelijk verantwoordelijke onderneming streven we ernaar dat onze activiteiten overal ter wereld steeds voordelen opleveren voor de economie, de maatschappij en het milieu.

Het is onze ambitie om de grootste te worden in verantwoorde energie.



TOTAL MARKETING SERVICES
542 034 921 RCS Nanterre
Siège Social : 24, cours Michelet 92800 Puteaux - Frankrijk