



Rijkswaterstaat
Ministry of Infrastructure
and Water Management

De buisleiding in vergelijking met andere modaliteiten

Volumes, uitstoot CO2 en NOX

en de projectie op de Oost-West corridor naar Duitsland

Ontwikkeling:
RWS – WVL en Quick Scan BEO team

Samen met

- Bureau Lievense/WSP
- ProRail
- LSned

• Verdere vragen: InformatiepuntWVL@rws.nl



QUICK SCAN BUISLEIDINGEN ENERGIETRANSITIE EN ONDERGROND (BEO)

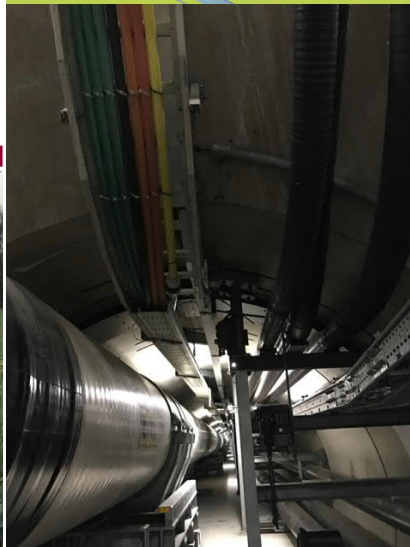
Een verzameling van inzichten in de ontwikkelingen rond Buisleidingen, Energietransitie en Ondergrond en de handelingsperspectieven voor Rijkswaterstaat

24 oktober 2019

Inleiding Quick scan BEO

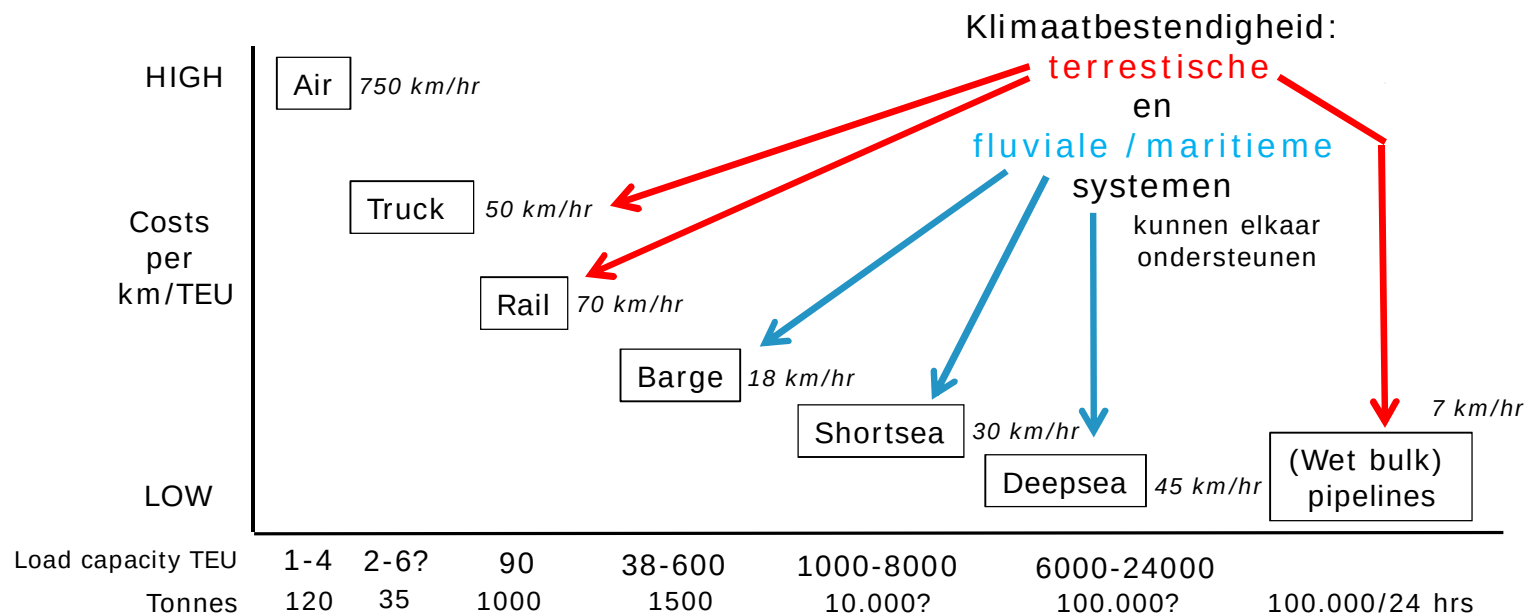


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterbouw





Wat kunnen de modaliteiten vervoeren? Een algemene vergelijking (en Modal Shift biedt potentie voor vele doeleinden – ook voor klimaatadaptatie)



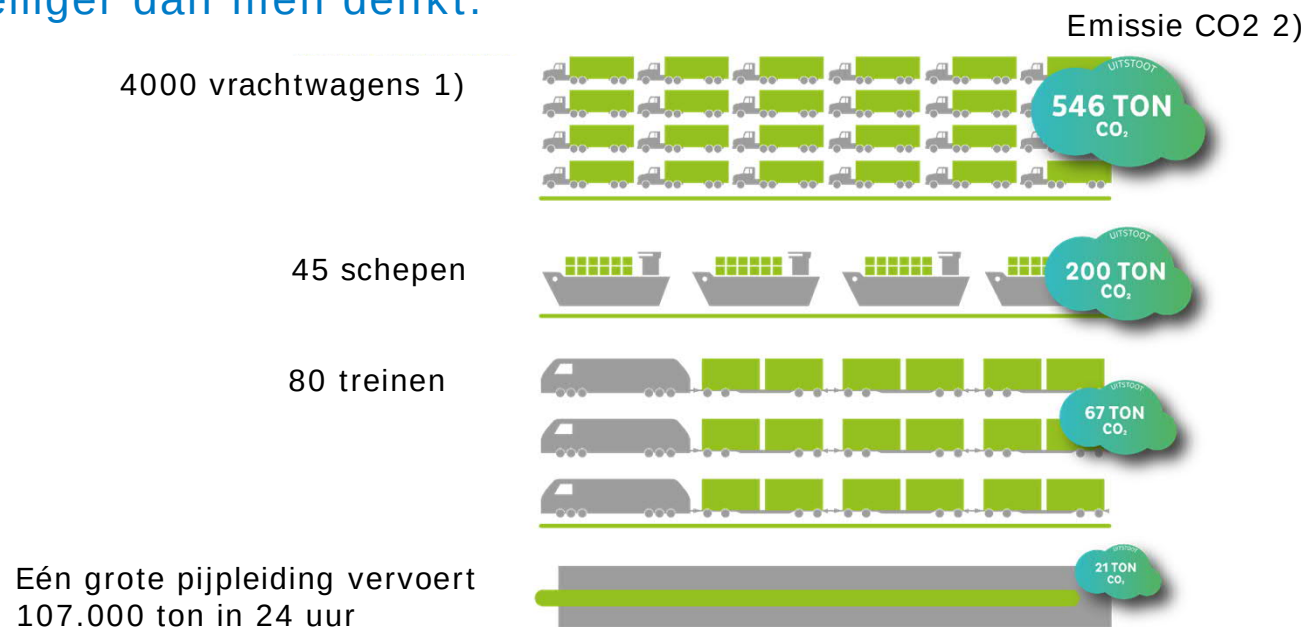
Indic. figures, based on max 30 ton/TEU, assumed volumes, depending on fill rates and capacities of modalities. Version 5, 27sept 2021

TEU = Twenty feet Equivalent Unit

Source: Berenschot/RWS, Willem Otto Hazelhorst



Vervoersprestatie per 24 uur: een buisleiding vervoert héél veel. Met weinig emissies. En veiliger dan men denkt.

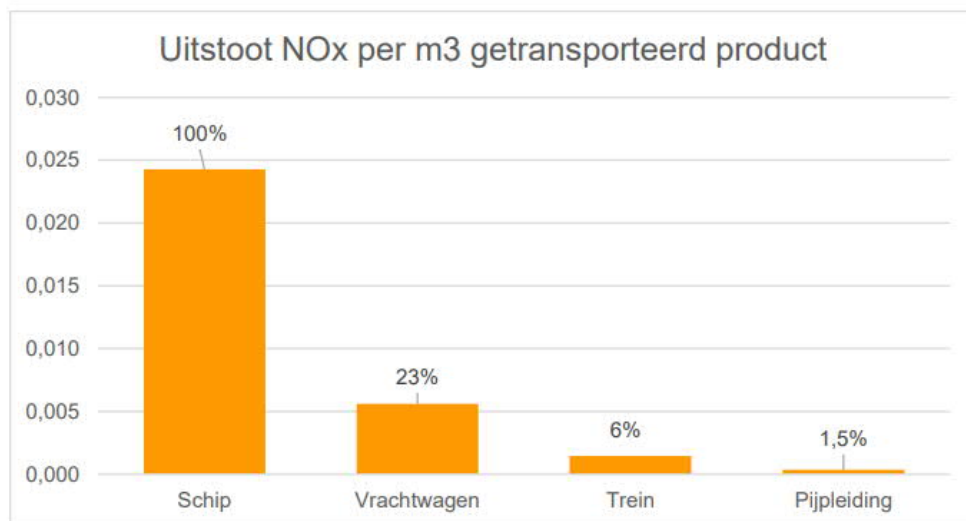


1. Bron capaciteitsvergelijking: RWS / ProRail juli 2020

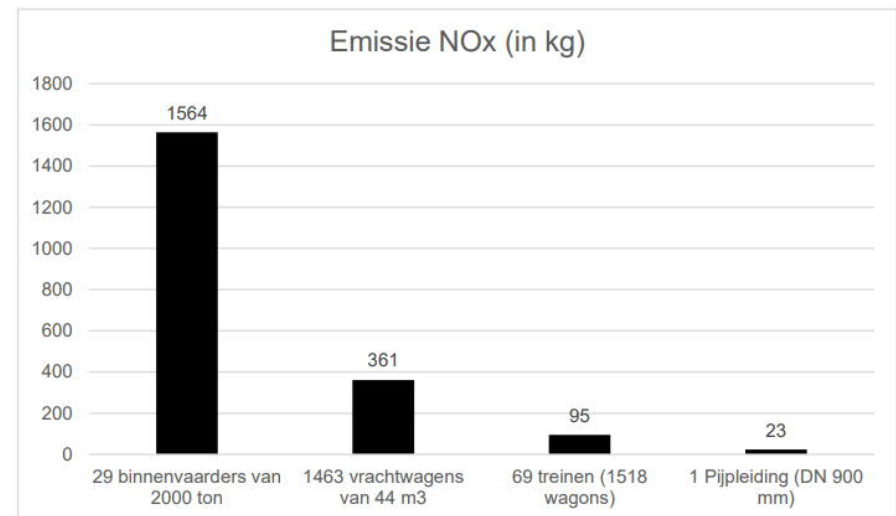
2. Bron emissieberekeningen CO2 en NOX buis: Bureau Lievense iov LSned. Emissies spoor/water/weg: CE Delft



Een buisleiding stoot nauwelijks stikstof uit (Bron: Bureau Lievense)



Figuur 2: vergelijking NO_x- emissie per transportmiddel



Figuur 3: vergelijking NO_x-emissie per transportmiddel (bij 24 uur verpompingsleiding)



Wat vervoert een buis - en wat kunnen weg, water en spoor?

Eén buisleiding
vervoert in een etmaal
ruim 100.000 ton

Over de weg zijn dat
meer dan 4.000 ritten

Over het spoor zijn dat
per dag ruim 80 treinen

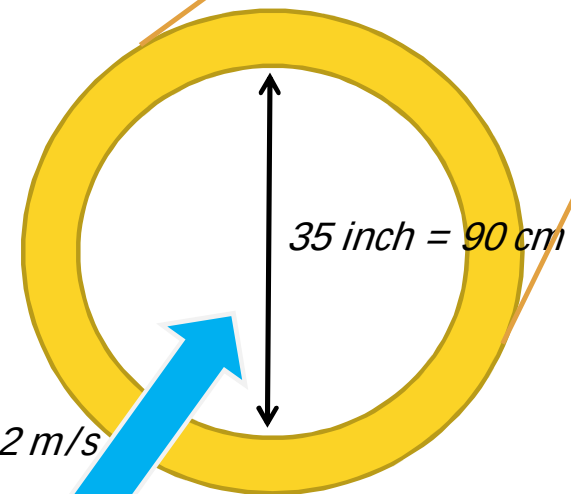
De binnenvaart
heeft er 45 schepen voor nodig



Capaciteit van een buisleiding

- *Hoeveel vervoert een grote buisleiding in 24 uur?*
- Doorstroom opp $A = \pi r^2 = 3,14 * 0,45^2 = 0,6 \text{ m}^2$
- Doorstroomvolume per seconde $0,6 \text{ m}^2 * 2 \text{ m/s} = 1,24 \text{ m}^3$
per 24 uur 107.205 m^3
- Afgerond **107.000 ton**
- Afgelegde afstand = 168 km

Stroomsnelheid = 2 m/s



*NB: uiteraard speelt de batchgrootte een belangrijke rol ,
zo ook de goederensoort en de stroomsnelheid*

Maar één grote buisleiding zou ook 3 of meer kleinere kunnen betreffen, bijv in een leidingstraat

(Bron: LSNed / Bureau Lievense, 2020)





De projectie op de Oost-West corridor naar Duitsland

- Als we 100.000 ton “natte bulk” van Rotterdam naar Duitsland willen vervoeren:
- Wat is het capaciteitsbeslag
 - op de Rijn (binnenvaart)
 - op de Betuweroute (spoor)
 - op de A15 (wegtransport)?



Vergelijking met de binnenvaart en projectie op de Rijn-corridor

Hoeveel bulk tankers zijn er nodig voor 107.000 ton?

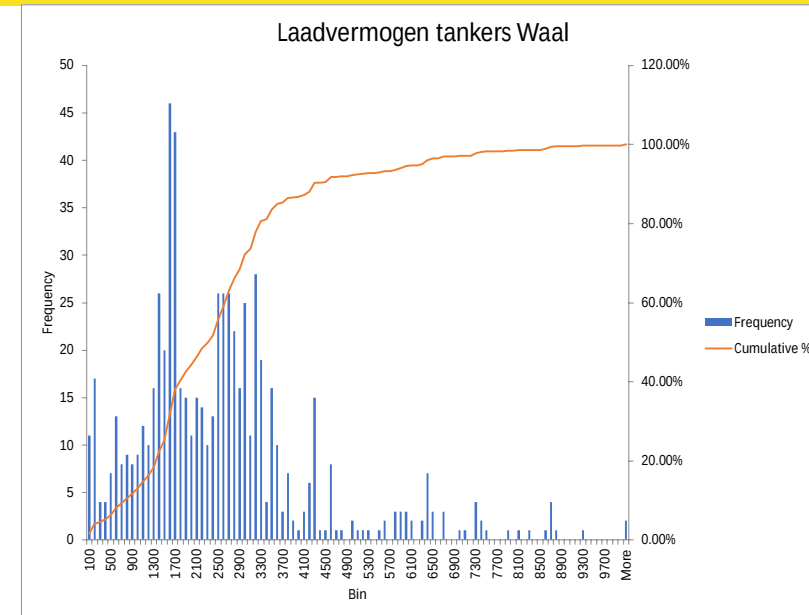
- Gemiddeld gemeten laadvermogen per schip: 2300 ton (op de Waal richting Duitsland)
- $107.000 / 2.300 = \underline{45 \text{ schepen}}$

Wat zou dat betekenen voor de scheepvaartbewegingen richting Duitsland?

- Huidig vervoer op de Waal:
het aandeel “natte bulk” op de Waal richting Duitsland is regelmatig 85 schepen per dag – totaal vervoerd tonnage 90.000 ton, 35% van het totaal aantal reizen
- De 45 schepen zou dus een ruime verdubbeling betekenen in het volume, en ca. 50% meer tankvaartreizen

Bij laagwater kan “de buis” extra belangrijk worden: tijdens de droogte van 2018 was er een halvering van de inzetbare laadruimte!

(Bron: RWS, IVSNext 2020)





Vergelijking met het spoor en projectie op de Betuweroute

- Treinen zijn gebonden aan een maximum totaalgewicht en lengte. Het totaalgewicht betekent voor natte bulk op dit moment een gemiddelde van 22 wagons per trein
- Maximale gewicht van een wagon is 90 ton, voor deze berekening hanteren we 85 ton
- Hoeveel ruimte zou er zijn op het spoor voor de 107.000 ton?
- $60 \text{ ton per wagon} + 25 \text{ ton eigen gewicht} = 85 \text{ ton}$
- $107.000 / 60 = 1.808 \text{ wagons}$
- $1.808 / 22 = 82 \text{ treinen per dag (1300 ton/trein)}$
- Op de Betuweroute rijden nu ca. 100-110 treinen per werkdag
- Conclusie:
 - Geen ruimte
 - Ook beschikbaarheid van materieel zal een probleem zijn

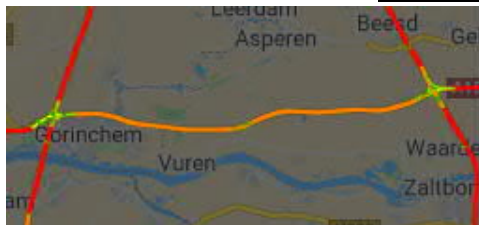


(Bron: ProRail 2020)



Vergelijking met het wegtransport en projectie op de A15 richting Duitsland

- Tonnage per rit = 25 ton lading
- $107.000 \text{ ton} / 25 = 4288 \text{ trailerritten per dag}$



Werkdag

Voertuigen	Eenheid	Δ 2016	%
Licht	26.096 mvt/dag	61	76.98 %
Middel	2.783 mvt/dag	168	8.21 %
Zwaar	5.022 mvt/dag	273	14.81 %
Totaal	33.900 mvt/dag	500	100.00 %



- A15 (Gorinchem richting Nijmegen) 5022 vrachtritten.
 - Het buisleiding-volume erbij: een verdubbeling van het zwaar vrachtverkeer ($5022 + 4288 = 9310$)
- Iets preciezer: zou dat passen op de A15?
- Capaciteit A15 (tweestrooks-deel) = $80\% * 4300 = 3440$ mvt per uur (daarboven – file)
 - In praktijk rijden er in de spits maximaal ca. 2700 mvt/uur.
 - Restcapaciteit $3440 - 2700 = 740$ PAE (personenauto equivalenten)
 - 740 PAE is 370 vrachtwagens per uur ($2 \text{ PAE} = 1 \text{ vrw}$), in theorie $370 \times 24 = 8880$ per dag aan restcapaciteit
 - Conclusie:
 - 4288 ritten aan buisleidingvolume erbij: theoretisch past het, maar het is niet realistisch
 - en er is vrijwel zeker onvoldoende wagenpark



Sheet met een veiligheidsvergelijking is nog in ontwikkeling



Rijkswaterstaat
*Ministry of Infrastructure
and Water Management*

Rijkswaterstaat