



Verkenning behoefte buisleidingen vervoer gevaarlijke stoffen in Nederland

Eindrapport

In opdracht van:

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Buck Consultants International

Nijmegen, 18 januari 2024



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

| | Blz. |
|--|-----------|
| 0 Management samenvatting | 2 |
| 1 Inleiding | 4 |
| 2 Uitkomsten desk research | 7 |
| 3 Uitkomsten marktanalyse | 19 |
| 4 Conclusies | 44 |
| 5 Overige relevante bevindingen | 50 |
| Bijlage I: geanalyseerde documenten | 53 |
| Bijlage II: geïnterviewde partijen | 54 |



0 Management samenvatting

Transport per buisleiding is een zeer geschikte manier om stoffen in grote volumes veilig en efficiënt te vervoeren. Binnen en tussen gebieden met veel industrie wordt hier al vrij veel gebruik van gemaakt. Denk bij deze gebieden aan de vijf grote industrieclusters, waar veel zware industriële activiteiten dicht bij elkaar liggen. Naast de grote industrieclusters waartussen deze buisleidingen liggen en/of waar nieuwe buisleidingen gepland worden zijn er ook andere industrieën/bedrijven waar gevaarlijke stoffen naartoe en/of vanaf vervoerd worden. Dat gebeurt dan vooral in kleinere volumes per weg, water of spoor. Door verduurzaming, modal shift en de opkomst van nieuwe stofstromen kan de behoefte naar (vervoer van) gevaarlijke stoffen de komende jaren flink veranderen. De behoefte ontstond daarom om voor de verschillende regio's in Nederland een *globale inventarisatie van de kansen en mogelijkheden voor vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding* te maken.

Om dit voor heel Nederland goed in beeld te krijgen is gesproken met de twaalf provincies, de vijf industrieclusters en acht koepelorganisaties van industriesectoren. Daarnaast zijn nog enkele gesprekken gevoerd met partijen die zich bezig houden met buisleidingen in heel Nederland. In deze gesprekken is gefocust op een drietal ontwikkelingen die kunnen zorgen voor behoefte aan buisleidingentransport:

- Modal shift – de mogelijkheid en urgentie voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding die momenteel via weg, water of spoor worden vervoerd
- Verduurzaming – het gebruik van buisleidingen voor alternatieve energiebronnen en grondstoffen die bijdragen aan CO2-reductie
- Toekomstige nieuwe behoefte – nieuwe stofstromen die in de toekomst kunnen ontstaan, bijvoorbeeld door de overgang naar een circulaire economie

Uit het onderzoek komt naar voren dat de potentie voor buisleidingen erg verschillend is voor de vijf industrieclusters in vergelijking met de 'solitaire' industriepartijen elders in het land (industriecluster zes). Buisleidingen zijn binnen de industrieclusters vaak al gemeengoed, en ook verbindingen tussen deze clusters zijn er al relatief veel. Bij deze locaties speelt vooral de aanleg van extra buizen voor de levering/afvoer van grondstoffen en het bewerkstelligen van de modal shift. Het gaat hierbij vooral om LPG, propeen en ammoniak. Voor LPG en propeen geldt hierbij dat de aanleg van buisleidingen met deze stoffen lastig van de grond komt, mede doordat de urgentie om deze stoffen via een andere modaliteit (dan het spoor) te vervoeren momenteel nog vrij laag is. Ammoniak heeft meer potentie, omdat dit naast grondstof ook kan worden ingezet als waterstofdrager. Een deel van de behoefte aan een ammoniakleiding zal voortkomen uit de vorm waarin Duitsland de waterstof wil gaan importeren.

Op locaties buiten de clusters zijn buisleidingen nog veel minder aanwezig. Bij een aantal type industrieën (keramisch, metallurgisch, chemisch en glas) is deze behoefte echter wel vrij duidelijk aanwezig. Hier gaat het vaak om stromen van stoffen die nu nog niet aanwezig zijn, maar als gevolg van verduurzaming kunnen ontstaan. Dit zijn bijvoorbeeld waterstof (in de vorm van waterstofgas of ammoniak) en CO2 (voor afvang). Vaak wordt bij deze bedrijven ook de wisselwerking tussen het krijgen van een grote elektriciteitsaansluiting en een aansluiting voor waterstof genoemd. Voor beide geldt dat er niet binnen vijf jaar een aansluiting geregeld is of kan worden, wat de verduurzaming van partijen in cluster zes verhindert.

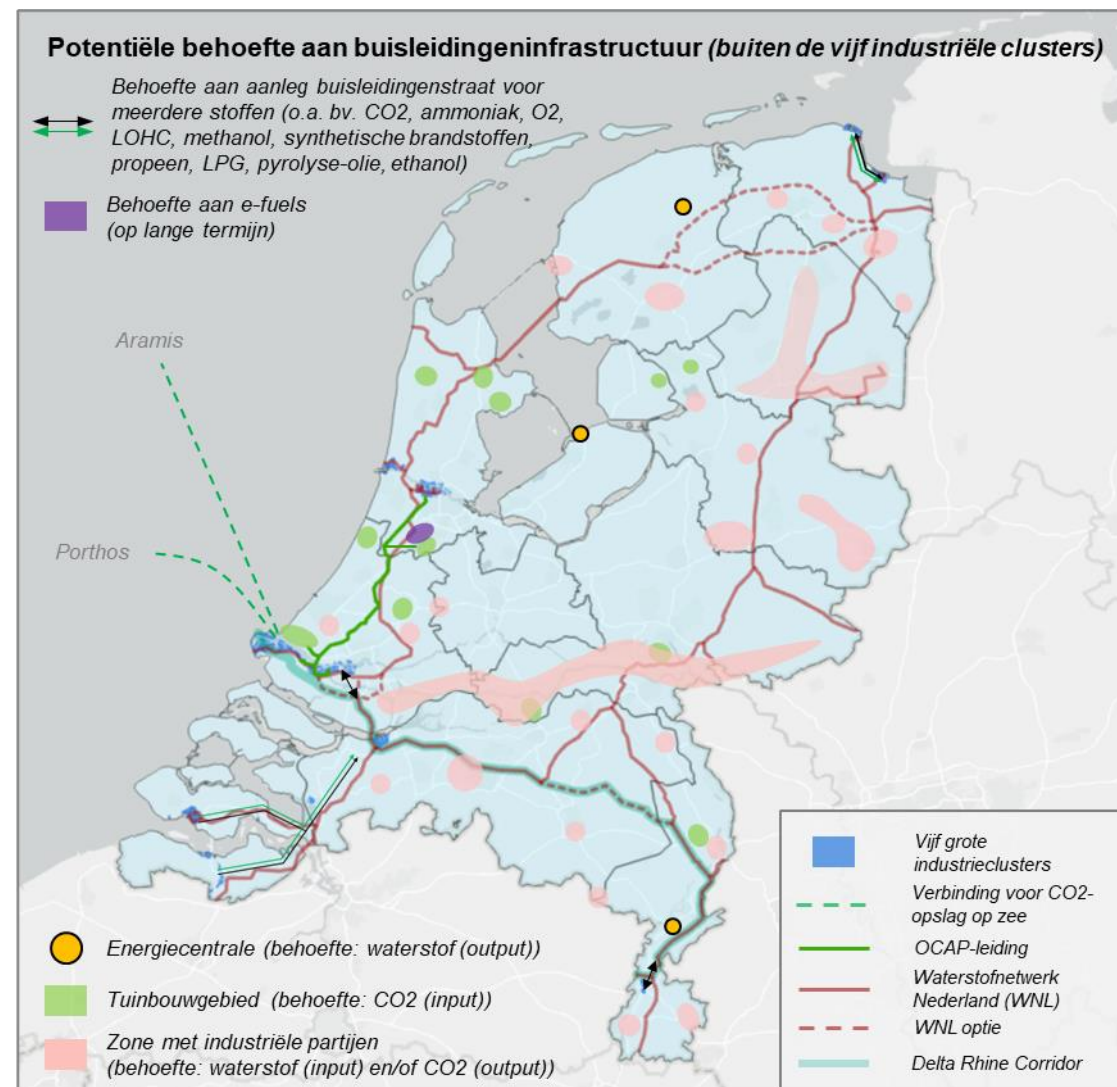
Op het gebied van toekomstige behoefte aan nieuwe stoffen zijn vooral zuurstof, methanol, ethanol en pyrolyse-olie in beeld. In het geval van zuurstof is dit als bij-/restproduct van elektrolyse van water, de andere stoffen komen vooral op lange termijn in beeld door toepassingen in de circulaire economie. Het ligt het meest voor de hand dat deze stofstromen als eerste binnen en tussen de industriecusters zullen gaan lopen.

Zie een visuele weergave van de potentiële behoefte op de kaart hiernaast.

Een redelijke behoefte aan buisleidingen betekent nog niet direct dat een buisleiding ook wordt aangelegd. De hoge kosten voor het aanleggen van een buis, de lange procedures en het commitment op lange termijn worden genoemd als drempels voor de aanleg van buisleidingen. Deze drempels komen deels voort uit de huidige private eigendomsstructuur van buisleidingen. Commitment en visie op lange termijn die nodig is voor buisleidingen sluit niet goed aan bij de operaties van bedrijven, die vaak meer op korte termijn gericht zijn. Daarnaast heeft het merendeel van de bedrijven niet de financiële middelen om individueel een buis aan te leggen. Tot slot zorgt de onzekerheid die een transitieperiode met zich meebrengt ervoor dat bedrijven de keuze voor de juiste stof niet kunnen of durven maken.

Op basis van bovenstaande punten blijkt dat er behoefte is aan visie voor de langere termijn en collectiviteit om voldoende financiële draagkracht te organiseren. Dit zou een rol kunnen zijn die door de overheid wordt ingevuld. Met een langetermijnvisie voor de industrie kan richting geboden worden voor de industriële partijen in en buiten de industriecusters, wat zorgt dat bedrijven en regionale overheden gericht kunnen investeren.

Hoewel het onderzoek zich specifiek richt op gevaarlijke stoffen kwam uit de gesprekken naar voren dat het gecombineerd aanleggen van buisleidingen met andere (niet-gevaarlijke) stoffen een kostenvoordeel kan opleveren. Daarnaast is het verstandig om bij de aanleg van buisleidingen al ruimte te reserveren, of zelfs op voorhand al een extra (multifunctionele) buis aan te leggen, om daarmee de aanleg in de toekomst te vergemakkelijken.



1 Inleiding

Aanleiding onderzoek

Transport van gevaarlijke stoffen kan bij grote volumes het beste (meest efficiënt en veilig) via buisleidingen plaatsvinden. Voor het Rijk ligt de prioriteit ten aanzien van buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen bij het verbinden van de industriële clusters in Nederland. De Nederlandse overheid heeft voor de komende 20 tot 30 jaar haar visie hierover vastgelegd in de “Structuurvisie Buisleidingen”. Met deze structuurvisie wil het Rijk ruimte reserveren voor toekomstige buisleidingen voor gevaarlijke stoffen.

Naast de grote industrieclusters waartussen deze buisleidingen liggen en/of waar nieuwe buisleidingen gepland worden (bijvoorbeeld de Delta Rhine Corridor), zijn er ook andere industrieën/bedrijven waar gevaarlijke stoffen naartoe en/of vanaf vervoerd worden. Dat gebeurt dan in kleinere volumes per weg, water of spoor. Als gevolg van bijvoorbeeld de energietransitie kan de behoefte aan het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen in de toekomst toenemen. Partijen die op dit moment aardgas gebruiken als energiedrager kunnen op de langere termijn overschakelen op andere (groenere) energiedragers (zoals de gevaarlijke stoffen: groene ammoniak, methanol, waterstof, etc.) die via buisleidingen vervoerd kunnen worden. Om deze reden kunnen andere regio's en industrieën in potentie in de toekomst behoefte krijgen aan transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding.

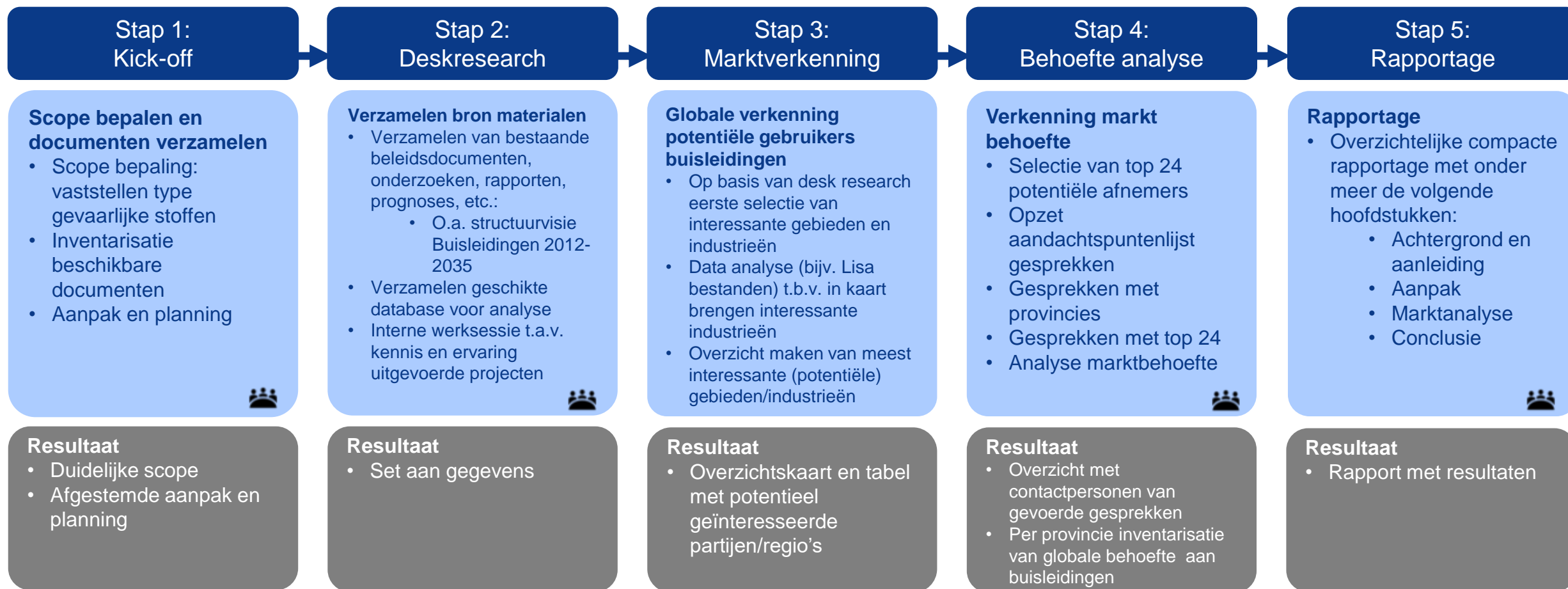
Er bestaat dan ook bij meerdere regio's in Nederland de behoefte om de kansen en mogelijkheden voor vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding te onderzoeken. Bij het Commissiedebat Goederenvervoer van 13 april jl. is door de Minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) de toezegging gedaan om “*de buisleidingenbehoefte ten vervoer van gevaarlijke stoffen en kansen daarvan in heel Nederland (op regionaal niveau) in kaart te brengen*”.

Het ministerie IenW heeft Buck Consultants International gevraagd om een globale inventarisatie te maken van de potentiële behoefte en kansen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen in Nederland (op regionaal niveau).



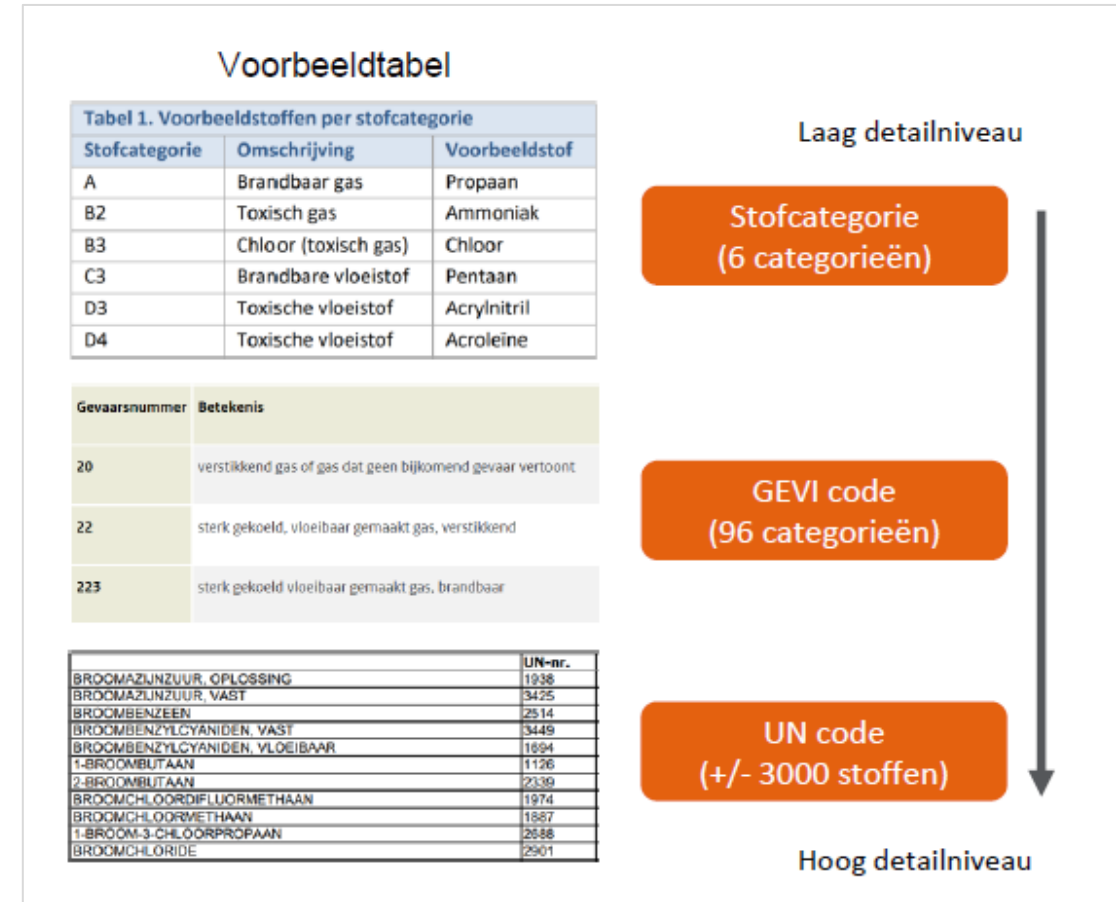
Bron afbeelding: Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035

- Om een beeld te krijgen van de behoefte aan buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in de verschillende Nederlandse regio's, zijn de volgende vijf stappen doorlopen:



Definitie gevaarlijke stoffen

- Gevaarlijke stoffen worden geclassificeerd volgens een aantal verschillende wettelijke veiligheidsregelgevingen. Het detailniveau verschilt.
- De meest gedetailleerde categorisering bestaat uit 3.000 stoffen. Op basis van deze lijst hebben RWS en LSned 703 gevaarlijke stoffen aangemerkt die potentieel via buisleidingen vervoerd kunnen worden.
- In deze studie een bottom-up benadering gehanteerd, waarbij alle gevaarlijke stoffen worden meegenomen waar behoefte aan is in de markt.
 - Hierbij wordt vanzelfsprekend de behoefte aan vervoer van niet-gevaarlijke stoffen niet meegenomen, zoals warmte, stoom en elektriciteit.
- Gevaarlijke stoffen kunnen worden ingedeeld in drie categorieën. Al deze drie type gevaarlijke stoffen vallen binnen scope van dit onderzoek.
 - Fysiek gevaarlijk (bv. explosief, brandgevaarlijk, gas onder druk)
 - Gezondheidsgevaarlijk (bv. giftig, kankerverwekkend of gevaarlijk bij inademing. In grote hoeveelheden valt CO2 hier bijvoorbeeld onder, vanwege de verdrukking van zuurstof)
 - Milieugevaarlijk (schadelijk voor water en/of de ozonlaag).



Bron: Berenschot, Arcadis & Significance (2023), Modal Shift Buisleidingen

2 Uitkomsten desk research

Belangrijkste uitgangspunten

Het aanleggen van buisleidingen is vaak een traject van vele jaren. Bij de aanleg wordt daarom vaak niet uitgegaan van een behoefte die er vandaag de dag al is, maar van de behoefte die in de loop der jaren nog zal groeien of ontstaan. Ook de al lopende projecten met buisleidingen (bv. de 'waterstof-backbone' en de Delta Rhine Corridor) richten zich op 2030 en met name op de jaren erna. In dit onderzoek is daarom de (middel)lange en wat langere termijn aangehouden als uitgangssituatie voor het in beeld brengen van de potentiële behoefte aan buisleidingen.

Er zijn drie verschillende ontwikkelingen die kunnen zorgen voor een behoefte aan buisleidingen, aanvullend op de lopende buisleidingontwikkelingen: modal shift, verduurzaming van de industrie en toekomstige nieuwe behoefte. In dit hoofdstuk zijn de inzichten vanuit het desk research op deze drie thema's beschreven. Daarnaast zijn de lopende trajecten kort behandeld, aangezien deze al een deel van de potentiële behoefte afdichten (een opsomming van de geanalyseerde bronnen is weergegeven in *bijlage 1*).

Modal Shift

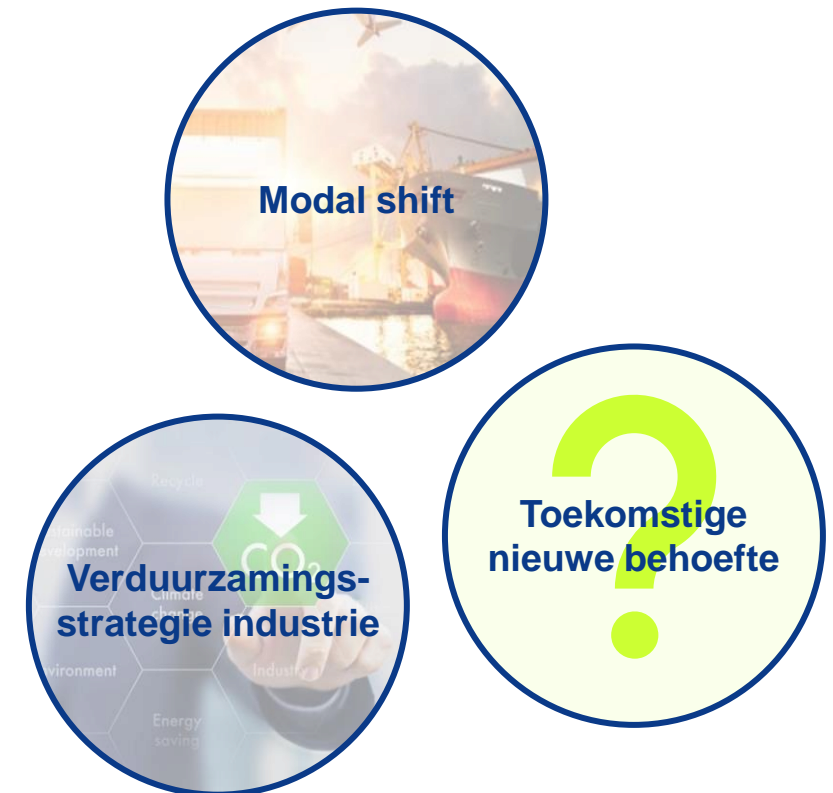
- In welke mate is model shift naar buisleidingen mogelijk voor gevaarlijke stoffen die momenteel al vervoerd worden via weg, water of spoor?

Verduurzamingsstrategie industrie

- In hoeverre vraagt de verduurzamingsstrategie van industrieën om het gebruik van andere energiebronnen en grondstoffen voor productie welke via buisleidingen vervoerd kunnen worden? Dit is zowel geografisch (provincie en havens) als sectoraal (industrieën) onderzocht.

Toekomstige nieuwe behoefte

- Behoeft van vervoer van gevaarlijke stoffen afkomstig uit eventueel nieuwe industrieën en circulaire waardeketens die op termijn zullen ontstaan.



Berenschot, Arcadis & Significance (2023), Modal Shift Buisleidingen

Bestaande buisleidingen netwerk Nederland biedt mogelijk kansen voor modal shift Amsterdam

- Het bestaande buisleidingen netwerk van Nederland heeft goede verbindingen tussen de industrieclusters van Rotterdam-Moerdijk, Zeeland en Antwerpen. Ondanks dat het industriecluster van Amsterdam wel een grote brandstof hub heeft waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen heen worden verplaatst, is het industriecluster niet effectief op bestaande buisleidingennetwerk aangesloten. Indien het netwerk wordt uitgebreid bestaat er een kans voor modal shift van olieproducten (o.a. dieselolie, gasolie, stookolie en benzine).

De modal shift potentie vanuit binnenvaart is substantieel groter in vergelijking tot weg en spoor

- Er zijn **geen kansen** voor modal shift van **weg naar buis**, aangezien er geen grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden vervoerd over de weg en daarnaast zijn de afstanden erg klein.
- Bij het **spoor** heeft het LPG-transport van Zeeland naar Limburg **potentie** voor modal shift.
- Via de **binnenvaart** worden veel grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen verplaatst over grote afstanden. Hierdoor is er **veel potentie voor modal shift**. In vergelijking met de andere twee modaliteiten is er in de binnenvaart ook de meeste potentie:
 - Veruit de grootste volumes hebben betrekking op fossiele brandstoffen. Voor aardolie gerelateerde producten vanuit Rotterdam-Moerdijk, Zeeland en Antwerpen richting de brandstof hub van Amsterdam zijn er kansen voor modal shift;
 - Bij overige (niet fossiele) gevaarlijke stofstromen zijn er ook kansen voor modal shift van o.a. methanol, methyl-tert-butylether, benzeen, propyleenoxide, styreen en xyleen.

| Lading VN-code | Lading VN-omschrijving | Tonnage | Herkomst BasGoedzone | Bestemming BasGoed zone |
|----------------|----------------------------------|------------|------------------------------|-------------------------|
| 1230 | METHANOL | 337644,9 | Groot-Rijnmond | Zuid-Duitsland |
| 1230 | METHANOL | 204705,51 | Groot-Rijnmond | Zuid-Duitsland |
| 2398 | METHYL-TERT-BUTYLETHER | 201959,087 | Ruhrgebied | Groot-Amsterdam |
| 2055 | STYREEN MONOMEER, GESTABILISEERD | 184062,205 | Zeeuwsch-Vlaanderen | Overig Vlaanderen |
| 1114 | BENZEEN | 179335,039 | Nordrhein-Westfalen-Zuidwest | Groot-Rijnmond |
| 1307 | XYLENEN | 170758,849 | Nordrhein-Westfalen-Zuidwest | Antwerpen |
| 1175 | ETHYLBENZEEN | 169679,079 | Antwerpen | West-Noord-Brabant |
| 1280 | PROPYLEENOXIDE | 168481,891 | Groot-Rijnmond | Antwerpen |
| 1216 | ISOCTENEN | 153024,16 | Antwerpen | Ruhrgebied |
| 2398 | METHYL-TERT-BUTYLETHER | 152499,876 | Ruhrgebied | Groot-Rijnmond |

Bron: Berenschot, Arcadis & Significance (2023), Modal Shift Buisleidingen

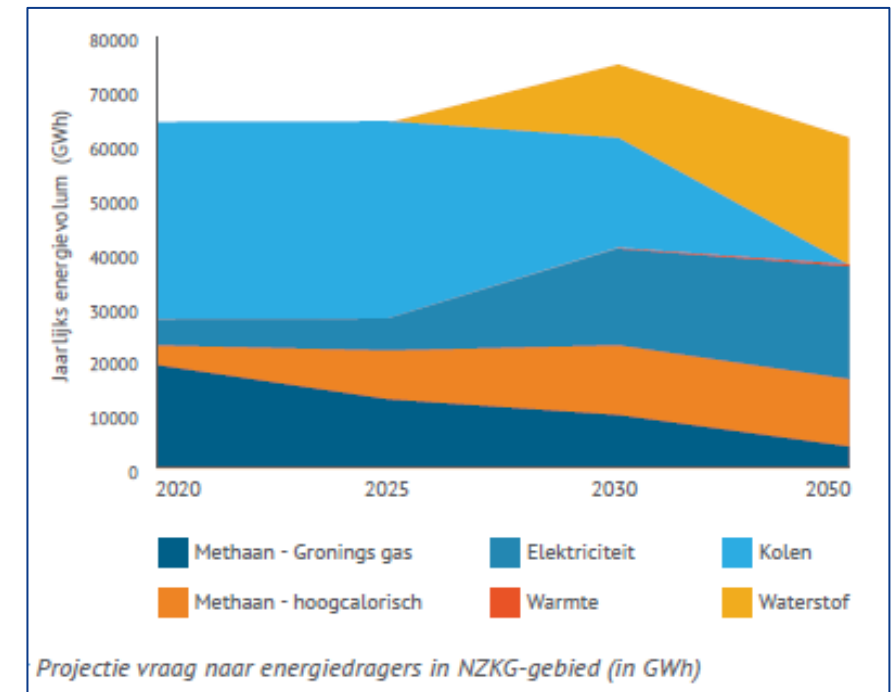
Verduurzamingsstrategie industrie

Geografisch

Om te komen tot een klimaatneutrale samenleving in 2050 moet de Nederlandse industrie in de komende decennia sterk veranderen o.a. door het substitueren van fossiele energiebronnen door duurzame alternatieven. Om inzicht te verkrijgen in de energievraag en de benodigde infrastructuur stellen de vijf grote industrieclusters en het zesde cluster (9 sectoren verspreid over Nederland) in opdracht van het Rijk een Cluster Energie Strategie (CES) op waarin de ontwikkelingen op het gebied van emissies en energievraag per cluster worden beschreven. Deze CES'en zijn hier als basis gebruikt voor de desk research over verduurzaming van de industrie.

CES Noordzeekanaalgebied 2022

- Kenmerken industriecluster:
 - Staalproducent Tata Steel is de grootste speler in het cluster;
 - Daarnaast is er voedselverwerking in de Zaan, brandstoffenhaven van Amsterdam en overige sectoren zoals papier, asfalt en energie.
- Verduurzamingstraject:
 - De verduurzaming van de industrie leidt tot een transitiepad van energievraag waarbij het gebruik van laagcalorisch gas en kool afneemt en een toename wordt verwacht van het gebruik van elektriciteit en waterstof.
 - In het bijzonder ten behoeve van de brandstoffenhaven in de Port of Amsterdam en de luchtvaart op Schiphol wordt er ingezet op de uitbouw van de productie en infrastructuur voor duurzame brandstoffen (biobrandstoffen en synthetische brandstoffen) ter vervanging van fossiele brandstoffen.
- Benodigde infrastructuur:
 - Verzwaring elektriciteitsnet;
 - Regionale buisleidingen voor waterstof (incl. aansluiting op nationale waterstofbackbone);
 - Stoomnet in de haven;
 - (Rest)warmtenet.



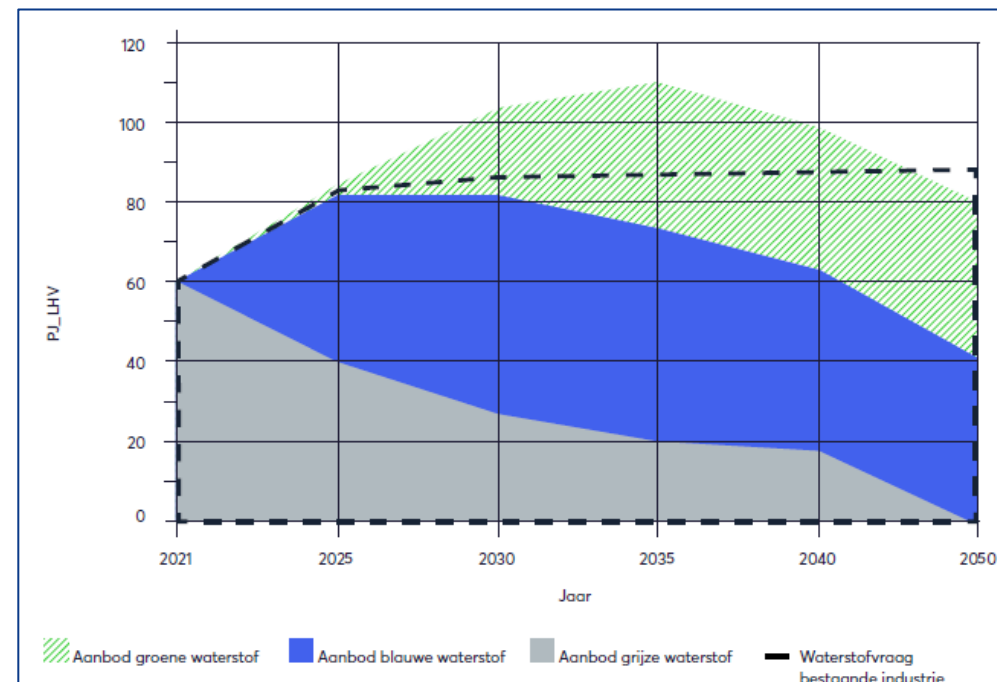
Bron: Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied (september 2022)

CES Schelde-Deltaregio 2022

- Kenmerken industriecluster:
 - Huisvest het grootste industriële waterstofcluster van de Benelux, verwachting dat het gebruik zal toenemen en dat de regio een belangrijke rol gaat innemen bij de import, export en doorvoer van groene waterstof.

- Verduurzamingstraject:
 - Voor de verduurzaming focust SDR zich op toenemend gebruik van elektriciteit, waterstof, CCS en opvang restwarmte voor de gebouwde omgeving. Hierbij blijft aardgas ook een brandstof en/of grondstof tot 2050.

- Benodigde infrastructuur:
 - Verzwaring elektriciteitsnet;
 - Regionale en internationale buisleidingen voor waterstof (incl. aansluiting op nationale waterstofbackbone en waterstofnetwerk van België);
 - CO2-infrastructuur;
 - Regionale warmte-buisleidingverbindingen.



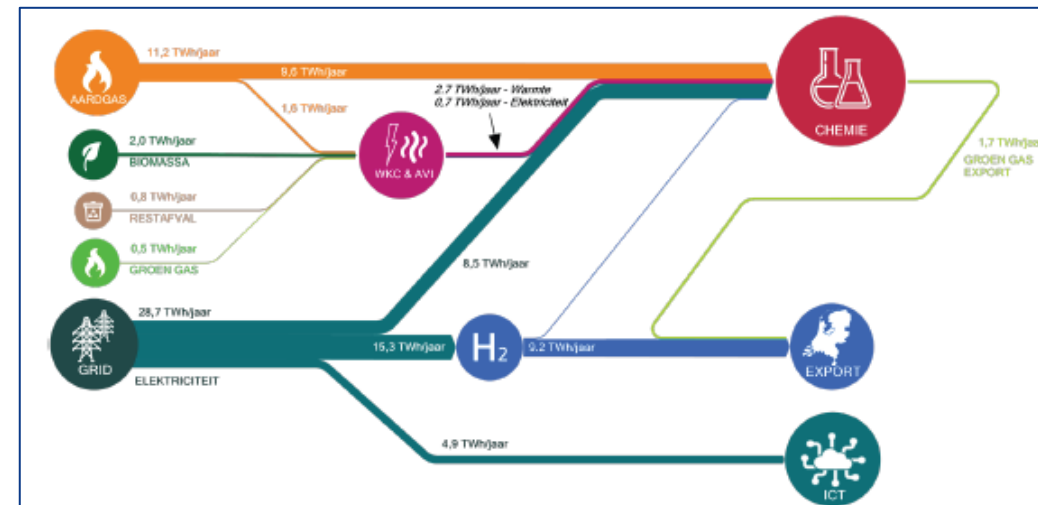
Bron: Cluster Energie Strategie Schelde-Deltaregio (oktober 2022)

CES Industrietafel Noord-Nederland 2022

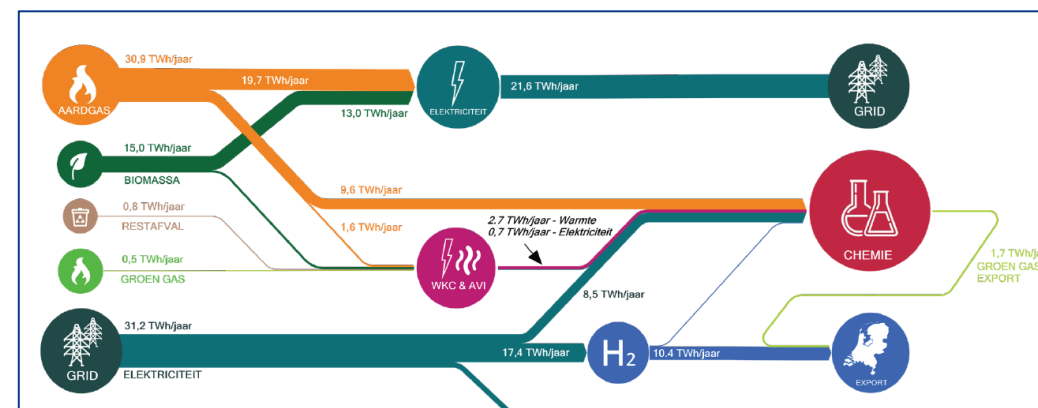
- Kenmerken industriecluster:
 - Industriegebieden Eemshaven, Delfzijl, Emmen;
 - Industriële productie, grootschalige energieopwekking, energiedistributie en offshore windlogistiek.

- Verduurzamingstraject:
 - De verduurzaming van de industrietafel in Noord-Nederland leidt tot een grote toename van het elektriciteitsgebruik (t.b.v. productie waterstof, data-centers en directe consumptie van fabrieken zelf). Het gebruik van steenkool wordt vervangen door biomassa. Het aardgasgebruik neemt relatief weinig af. In de toekomst wordt CO2 ook in toenemende mate ingezet als grondstof voor industriële productie;
 - Er wordt verwacht dat in 2050 elektriciteit de voornaamste energiebron is.

- Benodigde infrastructuur:
 - CO2 infrastructuur;
 - Eems Energy Terminal;
 - Warmteleidingen Eemsdelta-Groningen;
 - Aansluiting op landelijke waterstofinfrastructuur;
 - Verzwaring elektriciteitsnet.



Noot: projectie 2030 exclusief elektriciteitsproductie Eemshaven Cluster Noord-Nederland



Noot: projectie 2030 inclusief elektriciteitsproductie Eemshaven Cluster Noord-Nederland

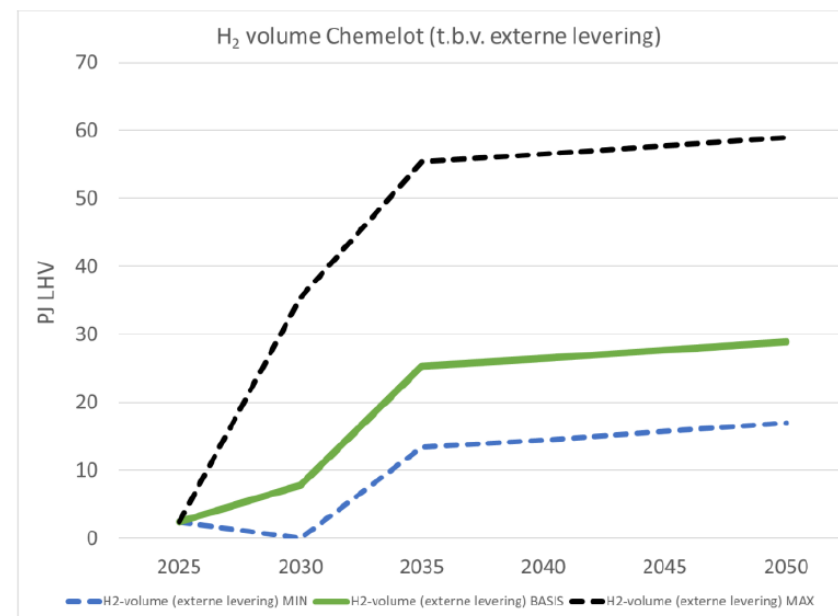
Bron: Cluster Energie Strategie 2022 Industrietafel Noord-Nederland (oktober 2022)

CES Chemelot 2022

- Kenmerken industriecluster:
 - Chemiesite waar producten worden gemaakt die worden gebruikt in allerlei waardeketens. Bestaat uit zestig individuele bedrijven die samen één systeem vormen.

- Verduurzamingstraject:
 - De verduurzaming van de site leidt tot een sterke toename van het gebruik van elektriciteit en waterstof. CCS is alleen mogelijk met goede infrastructuur richting de zee (hierdoor is de prognose hierover onzeker);
 - Aardgas is momenteel voor de fabrieken op Chemelot een belangrijke energiedrager, waarvan het grootste gedeelte wordt gebruikt als grondstof voor ammoniak productie. In het basisscenario wordt dit tussen 2040 en 2045 volledig afgebouwd.

- Benodigde infrastructuur:
 - Verzwaring elektriciteitsnetwerk;
 - Delta Corridor Rotterdam – Chemelot – Noordrijn-Westfalen;
 - Nationale waterstofnetwerk;
 - CO2 infrastructuur.



Bron: Cluster Energie Strategie 2022 Chemelot 2030-2050 (najaar 2022)

CES Industriecluster Rotterdam-Moerdijk 2022

- Kenmerken industriecluster:
 - Cluster wordt gekenmerkt door aanwezigheid van energie-intensieve industrie en een maritieme sector die ligt aangesloten op veel internationale logistieke corridors.

- Verduurzamingstraject:
 - Getrapte pijlerstrategie:
 1. Het verhogen van de efficiëntie van de bestaande industrie, en het aanleggen van (extra) infrastructuur voor o.a. de ketens; warmte, CO₂, elektriciteit en waterstof;
 2. Vernieuwen van het energiesysteem door over te gaan naar groene stroom en waterstof;
 3. Vernieuwen van het grond- en brandstoffensysteem;
 4. Het verduurzamen van het transport.

- Benodigde infrastructuur:
 - Infrastructuur voor import en vervoer van waterstof;
 - Delta Corridor buisleidingeninfrastructuur naar Chemelot en Duitsland;
 - Verzwaring elektriciteit-infrastructuur;
 - CO₂ infrastructuur;
 - Warmteleidingen;
 - Walstroominstallaties.

Prognose van energievraag bestaande industrie op basis van het TEACOS model

| | 2021 | 2025 | 2030 |
|--|------|-------|-------|
| Prognose energievraag | | | |
| Waterstofvraag (PJ) | 51 | 51 | 109 |
| Elektriciteitsvraag – vermogen (MW) | 807 | 1.646 | 6.113 |
| Elektriciteitsvraag – verbruik (PJ) | 21 | 32 | 94 |
| Aardgasvraag (PJ) | 119 | 114 | 77 |
| Prognose CCS-vraag | | | |
| Benodigde CO ₂ -opslag (Mton) | 0 | 1,0 | 9,6 |

Bron: Cluster Energie Strategie Industriecluster Rotterdam-Moerdijk (2022)

CES het zesde cluster (9 sectoren verspreid over Nederland)

- Kenmerken industriecluster:
 - Geen regionale clustering, in tegenstelling tot de andere vijf clusters. Ook zijn vrijwel alle typen industrie aanwezig in dit cluster;
 - Vrijwel alle industrieën hebben te maken met een hoge energievraag, vaak omdat er in de productieprocessen gebruik gemaakt wordt van hoge temperaturen.

- Verduurzamingstraject:
 - Verduurzamingstrajecten verschillen per industrie, maar komen over het algemeen neer op een tweeledige aanpak:
 - Zo veel mogelijk vervanging van aardgasgebruik door elektriciteit waar het kan, en door waterstof (of een andere brandstof) waar elektrificatie niet mogelijk is;
 - CO2-reductie behalen door CCS-technieken.

- Benodigde infrastructuur:
 - Verzwaring elektriciteitsnet;
 - CO2-infrastructuur;
 - Infrastructuur voor warmte en geothermie;
 - Buisleiding voor waterstof(dragers). Door grote spreiding is het lastig om dit haalbaar en betaalbaar te krijgen.



Bron: Klimaattransitie door de Nederlandse industrie. Het zesde cluster: de plannen van 9 sectoren (oktober 2022)

Verduurzamingsstrategie industrie

Sectoraal

Op basis van de 9 sectoren in de CES van het zesde cluster zijn de ontwikkelingen per sector op hoofdlijnen als volgt:

Keramische industrie

- Alternatieve energiebronnen voor aardgas nodig voor verduurzaming, tot nu toe lijkt waterstof het meest voor de hand te liggen.
- De geclusterde ligging in de 'brick valley' kan een voordeel zijn voor de aanleg van buisleidingen.

Levensmiddelenindustrie

- Alternatief nodig voor aardgas voor hoge temperaturen in processen.
- Verspreide ligging in Nederland, warmteleidingen en CO₂-leidingen kunnen meekoppelkansen bieden voor aanleg buisinfrastructuur.

Chemische industrie

- Kansen aanwezig in verduurzaming feedstock d.m.v. gebruik biomassa of een combinatie van CO₂, CO en waterstof.
- Chemische industrie vooral gevestigd in de vijf grote clusters.

Metallurgische industrie

- Elektrificatie lastig in processen met hoge temperaturen, waterstof lijkt in deze industrie veel potentie te hebben.
- CCS biedt ook opties voor CO₂-reductie in deze sector.

Papier- en kartonindustrie

- In deze industrie wordt vooral ingezet op procesoptimalisatie, met als gevolg een lager energieverbruik.
- Realisatie infrastructuur voor duurzame energie (o.a. biogas) is nodig.

Glasindustrie

- Hoge temperaturen in het proces, al zijn hier opties voor (hybride) elektrificatie. In het geval van hybride wordt ook waterstof gebruikt.
- Alle zes bedrijven in deze industriegroep liggen buiten de vijf hoofdclusters.

Afval- en recyclingsector

- Enkele afvalcentrales liggen in de vijf grote clusters, de rest erbuiten.
- Bij verbranding komt veel CO₂ vrij, dat kan worden opgeslagen (CCS) om de CO₂-reductie te verminderen.

Olie- en gasexploratiebedrijven

- Eigen energieverbruik is laag, geen buisleidingen nodig als input.
- Wel kunnen de olie- en gaslocaties benut worden voor de opslag van CO₂ en waterstof, zowel offshore als onshore.

ICT-sector

- Voornamelijk elektriciteitsverbruik, geen behoefte aan buisleidingen.

Toekomstige behoefte

De toekomstige behoefte kan op verschillende manieren worden benaderd:

- Ten eerste kan dat via een bottom-up benadering, waarbij per individueel bedrijf of per sector wordt bepaald wat hun groeipotentie en verduurzamingsstrategie is. *Dit is uit de CES-documenten gehaald die zijn behandeld in de vorige paragraaf.*
- Een andere manier is het modelmatig doorrekenen van scenario's en daarmee de regionale, nationale en mondiale groei en de betekenis daarvan op de stromen bepalen. Deze top-down benadering is gebruikt in de Integrale Effectenanalyse Programma Energiehoofdstructuur 2023. *Dit is in tabel 4-1 (linksonder) opgenomen.*
- Tot slot kan er ook potentiële behoefte ontstaan door ontwikkelingen op nieuwe locaties en door technieken die nog niet voldoende in beeld zijn. *Hierover is een notie opgenomen op de volgende slide.*

Tabel 4-1 - Benodigde nieuwe bovenregionale leidingen

| Stof | Van | Naar | Jaartal | Scenario's | | | |
|-----------------|--|-----------|------------------------|---|-----------|---------|--------------------------|
| Kerosine | Klaphek (Utrecht) | Eindhoven | Na 2030 | Europees, Internationaal | | | |
| | Rotterdam | Venlo | Na 2030 | Internationaal Plus | | | |
| Lpg | Moerdijk | Pemis | Chemelot | Voor 2030 | Alle | | |
| Propeen | | | Voor 2030 | Alle | | | |
| Buteen | | | Na 2030 | Europees, Internationaal | | | |
| Ethyleenoxide | Tessenderlo (BE) | Chemelot | Voor 2030 | Alle | | | |
| Propyleenoxide | | | | | | | |
| Isopreen | | | | | | | |
| VCM | Chemelot | Rotterdam | 1 voor 2030, 1 na 2030 | Eerste leiding in alle scenario's, tweede leiding Internationaal Plus | | | |
| CO ₂ | | | | | Zeeland | Na 2030 | Europees, Internationaal |
| | | | | | Antwerpen | Na 2030 | Internationaal Plus |
| Ammoniak | Rotterdam | Chemelot | Na 2030 | Internationaal Plus | | | |
| Methanol | Rotterdam | Venlo | Na 2030 | Internationaal Plus | | | |
| Waterstof | Volgt uit andere analyses | | | | | | |
| Warmte | (Eén waterstofleiding al voor 2030 verwacht door Delta Rhine Corridor) | | | | | | |

Integrale Effectenanalyse Programma Energiehoofdstructuur 2023

Op basis van de top-downanalyse wordt gesteld dat er groei is in verschillende stoffen (zie tabel 3-1, rechtsonder), terwijl er krimp is in aardolie/raffinaderijen.

Dit leidt tot een buisleidingenbehoefte op verschillende trajecten in Nederland

- De meeste leidingen liggen binnen de StructuurVisie Buisleidingen (SVB-PEH)-strook, twee hiervan liggen erbuiten:
 - Klaphek – Eindhoven;
 - Tessenderlo – Chemelot.
- Genoemd wordt dat **op de SVB-strook nog voldoende ruimte** is om te kunnen voorzien in de nieuwe leidingen. Daarbuiten zal een ruimtelijke inpassing vanuit de overheid nodig zijn.

Tabel 3-1 - Samenvatting van aanpak en uitkomsten toekomstige transportbehoefte per stof

| Stof | 2030 | | 2050 | | Aanpak |
|--------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|---|
| | Groei/ Krimp | Groei/ krimp in % | Groei/ Krimp | Groei/ krimp in % | |
| Aardolie, raffinaderijen | Krimp | -15% | Krimp | -86 tot -52% | Industrieraming |
| Nafta, chemie | Groei | +10% | Variabel | -17 tot +69% | II3050, regionalisering in paragraaf 6.6 Naftavraag Chemelot afwijkend |
| Ethyleen | Groei | +10% | Variabel | -25 tot +45% | Groeit mee met productie van chemie |
| Propyleen | Groei | +10% | Variabel | -25 tot +45% | |
| VCM | Groei | +10% | Variabel | -25 tot +45% | |
| Zuurstof | Groei | +10% | Variabel | -25 tot +45% | II3050, KEV |
| Stikstof | Groei | +10% | Variabel | -25 tot +45% | |
| Kerosine | Groei | +25% | Variabel | -22 tot +45% | II3050, CES'en, studie RHDHV |
| CO ₂ | Groei | 22 Mton/j | Groei | 26-27 Mton/j | |

Een groene kleur vertegenwoordigt groei, paars krimp en geel betekent dat zowel groei als krimp mogelijk is.

In scenario's en doorrekeningen kunnen toekomstige ontwikkelingen die afwijken van de huidige situatie en de voorgaande trends niet goed worden meegenomen. De volgende twee ontwikkelingen vallen (deels) buiten de scenario's richting de toekomst:

- Nieuwe technieken zouden in de toekomst kunnen zorgen voor andere stofstromen of veranderende volumes. Dit is slecht te voorspellen, maar wordt in dit onderzoek meegenomen door in gesprek te gaan met de industriesectoren. Zij hebben het beste zicht op nieuwe technieken die binnen hun sector kunnen worden toegepast. Notie hierbij is wel dat dat 'met de kennis van nu' is, en er ook hierin nog grote veranderingen kunnen plaatsvinden.
- Nieuwe locaties van bedrijvigheid, met name in de zware industrie. Door acquisitie of sturing door (lokale) overheden kunnen bedrijven zich op bepaalde locaties gaan ontwikkelen. Overheden kunnen door middel van beleid sturen op de locaties waar nieuwe vestiging van bedrijven mogelijk is. Dit kan in (het verlengde van) bestaande havenclusters zijn, maar ook op plekken waar nu nog geen of weinig industriële activiteit is. Andersom geldt dit ook: overheden kunnen ook juist sturen op het verplaatsen of verminderen van bedrijvigheid op minder gewenste locaties. Door bij elke provincie na te gaan waar zij nog ruimte toestaan voor nieuwe bedrijvigheid in de zware industrie wordt dit zo goed mogelijk in beeld gebracht. Uiteraard geldt hier ook dat beleid niet alles kan dekken.



Ter illustratie: [nieuwe waterstoffabriek in de Eemshaven](#).

Ruim 20 jaar geleden werd waterstof ook al gebruikt, maar op kleinere schaal en vooral in de chemische industrie. Inmiddels wordt waterstof gezien als een belangrijke bouwsteen voor de brede energietransitie en ontstaan er nieuwe waterstofcentrales. De ontwikkeling van specifiek een waterstofcentrale de Eemshaven kon 20 jaar geleden slecht worden voorspeld, maar vanwege de beschikbare ruimte, de havencapaciteit en het beleid was de haven destijds ook al in beeld om een belangrijke locatie op het gebied van energie te worden. De behoefte aan buisleidingen was daardoor al eerder in beeld dan de exacte stofstromen en volumes.

Concrete ontwikkelingen

Ontwerp-Programma Energiehoofdstructuur 2023

- In het ontwerpprogramma zijn de bestaande buisleidingstrajecten weergegeven en de lopende ontwikkelingen geschetst. Op basis hiervan is een ontwikkelbeeld buisleidingen voor 2030 gemaakt. Het nationale buisleidingentracé (opgenomen in de structuurvisie buisleidingen uit 2012) is in dit document opgenomen. *In de afbeelding rechts is dit weergegeven als een lichtoranje bundel.* In deze strook is ruimte planologisch gereserveerd voor nationaal belang.
- Voor de aanleg van de waterstofbackbone (Waterstofnetwerk Nederland, WNL; paarse lijn) door Gasunie wordt gebruik gemaakt van dit tracé. Hiermee worden de vijf grote industrieclusters met elkaar verbonden. **De ontwikkeling van de backbone is een lopende ontwikkeling en wordt in dit rapport expliciet niet meegenomen als potentiële behoefte** (omdat het dus al in ontwikkeling is).
- Daarnaast is de Delta Rhine Corridor opgenomen in het ontwikkelbeeld buisleidingen voor 2030. Hoewel de aanleg van deze buisleidingenstraat voorlopig nog niet is voltooid en de stoffen die door deze buis gaan nog niet vast staan, is de planontwikkeling van dit project wel al vergevorderd. **De aanleg van de Delta Rhine Corridor wordt daarom ook niet gezien als een potentiële behoefte.**
- In het ontwerp-programma energiehoofdstructuur worden ook ontwikkelingen benoemd met een horizon richting 2050. Dit zijn onder andere **aantakkingen op het landelijke waterstofnetwerk en de uitbreiding van het CO2-netwerk, die beide als 'potentiële behoefte' worden gezien.** Dit omdat de planvorming hiervan nog een stuk minder ver gevorderd is en de aanleg een stuk minder zeker.



3 Uitkomsten marktanalyse

Opzet marktanalyse

- Ter verdieping op de uitkomsten van het desk research zijn voor de marktanalyse gesprekken gevoerd met de belangrijkste partijen voor het bepalen van de toekomstige behoefte aan buisleidingen. De volgende partijen zijn meegenomen in de marktanalyse (zie ook *bijlage 2* voor een volledig overzicht):
- **Provincies (12) en industrieclusters (5).** Hierbij is ingegaan op de aanwezige industrie en hun verwachte gebruik/behoefte aan gevaarlijke stoffen (incl. de reden (bijvoorbeeld vanwege verandering van gebruik van brandstoffen door de energietransitie of grondstoffen door de verduurzamingsopgaven), de timing daarvan, randvoorwaarden, kansrijkheid, herkomst en bestemming van de stromen, etc).
 - Alle 12 provincies in Nederland zijn meegenomen in dit onderzoek, evenals de 5 industrieclusters (Noordzeekanaalgebied, Schelde-Deltaregio, Industrietafel Noord-Nederland, Chemelot en Rotterdam-Moerdijk). Waar mogelijk/relevant zijn gesprekken gecombineerd.
 - Per provincie is een fiche met de belangrijkste bevindingen opgenomen. Hierin zijn ook de bevindingen uit de industrieclusters meegenomen.
- **Industriesectoren (8).** In deze gesprekken zijn thema's als het huidig gebruik van verschillende (brand-, grond- en rest)stoffen (soort, volumes, etc.) en toekomstig gebruik behandeld, waarbij juist de energietransitie en/of de verduurzamingsopgaven de reden kunnen zijn om gevaarlijke stoffen per buisleiding te gaan vervoeren. Tevens is ingegaan op de potentiële kansen/behoefte voor modal shift, door in te gaan op de modaliteiten die nu gebruikt worden en die door bedrijven binnen de sector, maar ook door de omgeving, gewenst worden (mogelijke druk om over te stappen van spoor/binnenvaart naar buisleidingen).
 - De koepelorganisaties van de acht industriesectoren die naar voren kwamen uit het CES van het zesde cluster zijn geïnterviewd voor dit onderzoek
 - Per sector is een fiche met de belangrijkste bevindingen opgenomen. Hierin zijn de vestigingen meegenomen die buiten de vijf grote industrieclusters liggen, maar onder de EU-regeling voor de emissiehandel (EU-ETS) vallen (een marktinstrument waarmee de Europese Unie de uitstoot van broeikasgassen kosteneffectief wil verminderen).
- **Overige partijen (3).** Los van de provincies, de havens en de industriesectoren is gesproken met VELIN (vereniging van leidingeigenaren) en BIG (vereniging voor buis- en pijpleidingen) voor een bredere kijk op het vraagstuk. Tot slot is gesproken met HyNetwork Services, die zich bezig houdt met de regionale en lokale aansluitingen op het waterstofnetwerk. Dit gesprek is op basis van inzichten uit de eerste gesprekken met provincies toegevoegd.
 - De inzichten uit deze gesprekken zijn waar relevant verwerkt in de fiches voor de provincies en industrieën en zijn meegenomen in de algemene conclusies.

Kenmerken industrie

- Industrie vooral gelegen in zuidoosten van Nederland zogenaamde “Brick Valley” (geografische spreiding: 60% Gelderland, 30% Limburg, 10% verspreid).
- Het bakken en drogen van klei vergt veel energie, voornamelijk voor bakken zijn hoge temperaturen nodig.

Behoefte aan buisleidingen

- Voor de verduurzaming van de energiebronnen voor het bakproces wordt ingezet op het gebruik van biopropaan (geen CO₂ neutrale stof), biogas (beide tijdens transitieperiode), waterstofgas en mogelijk ammoniak (lange termijn).
 - Voor binnenstedelijke locaties is biogas moeilijker te verkrijgen;
 - In buurt van veeteelt potentie voor het produceren van biogas uit lokale vergisting;
 - Voor solitair gelegen locaties is het lastig om voldoende massa te verkrijgen;
 - Aardgas fungeert ook als grondstof voor de klei, waardoor het nog niet helder is of met nieuwe energiebronnen dezelfde kwaliteit producten gemaakt kan worden.
- Het droogproces kan op termijn geëlektrificeerd worden.
- CO₂ kan afgevangen worden (gebeurt nu vaak met een tankauto). De CO₂ kan mogelijk ingezet worden in de nabij gelegen glastuinbouwgebieden. Zolang er gewerkt wordt met klei blijven er echter procesemissies bestaan.

Drempels

- Veel onduidelijkheid over vergunningverlening (wat wel en niet mag).
- Kwetsbaarheid omgeving: aanleg door natuurgebieden en grote rivieren kruisend.

Potentie voor buisleidingentransport: voor het bakproces in de keramische industrie zijn stoffen nodig die per (regionale) buisleiding vervoerd kunnen worden, gezien de clustering van bedrijven is de energievraag relatief groot.



Kenmerken industrie

- Diverse typen industriebedrijven bestaande uit zowel mkb-bedrijven als grotere (internationale) levensmiddelenbedrijven die verspreid door Nederland aanwezig zijn.
- Meeste energie wordt gebruikt bij het verhitten en koelen.

Behoefte aan buisleidingen

- Voor de verduurzaming van de industrie wordt vol ingezet op elektrificatie.
- Door een deel van de bedrijven wordt er ook naar waterstof gekeken, hierbij wordt aangehaakt op de nationale waterstofbackbone ontwikkeling. Het is daarbij nog erg onzeker of dit een serieuze optie gaat worden.
- Incidenteel is bij bedrijven elektrificatie niet voldoende om de benodigde hoge temperaturen te bereiken, hiervoor is waterstof op termijn noodzakelijk. Dit gaat echter om dusdanige kleine volumes dat buisleidingen te kostbaar zijn.
- Bij de levensmiddelenindustrie worden relatief weinig gevaarlijke stoffen als grondstoffen aangeleverd. Incidenteel wordt er CO2 aangeleverd. Vanwege de kleine volumes gebeurt dit per tankwagens.

Drempels

- Nog veel onduidelijkheid over wanneer en voor wie waterstof beschikbaar gaat komen.

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: in de levensmiddelenindustrie is incidenteel bij bedrijven behoefte aan stoffen die per buisleiding vervoerd kunnen worden. Dit gaat echter om dusdanige kleine volumes dat buisleidingen te kostbaar zijn, tenzij kan worden aangehaakt bij lopende trajecten.



Kenmerken industrie

- Chemische industrie heeft vestigingen door heel Nederland, maar met name in de vijf grote industrieclusters.
- 70% van de feedstock wordt momenteel al aangeleverd door buisleidingen, de rest vooral via water en weg, ook gaat een klein deel over het spoor.

Behoefte aan buisleidingen

- Partijen actief in chemie zijn voor de levering van hun stoffen afhankelijk van vervoer via buisleidingen, maar zijn door hun ligging in de industrieclusters vaak ook al goed aangesloten op deze infrastructuur.
- Aanvullende behoefte is er met name voor waterstof (eventueel in de vorm van ammoniak) en CO₂. Hiervan is de vraag vrij goed in beeld en hier lopen trajecten op (waterstofbackbone, Delta Rhine Corridor, CO₂-projecten Porthos en Aramis).
- Op langere termijn zouden ook pyrolyse-olie en biomassa interessant kunnen worden voor vervoer via buizen, maar de ontwikkelingen zijn momenteel nog niet ver genoeg om daar al een goed beeld van te hebben. Methanol wordt als minder interessant / reëel gezien.

Drempels

- Private aanleg heeft voordelen (buis in eigen beheer, geen 'third party access'), maar investeren in buisleidingen komt toch moeizaam van de grond (lange complexe procedures, niet genoeg volume/financiële draagkracht).
- Mogelijk maatschappelijke weerstand.

Potentie voor buisleidingentransport: de meeste chemische bedrijven kunnen door hun ligging aansluiten op lopende trajecten, maar enkele bedrijven buiten de vijf grote clusters hebben door de energietransitie wel aanvullende behoefte aan buisleidingen (m.n. H₂, CO₂).



Kenmerken industrie

- Productie van basismetalen door het smelten van ertsen of ijzer-afval (schroot) op hoge temperaturen, wat zorgt voor een hoge energievraag (6% van NL).
- De behoefte aan metaalproducten neemt elk jaar toe, o.a. voor toepassing in producten die zorgen voor de transitie naar een circulaire economie.

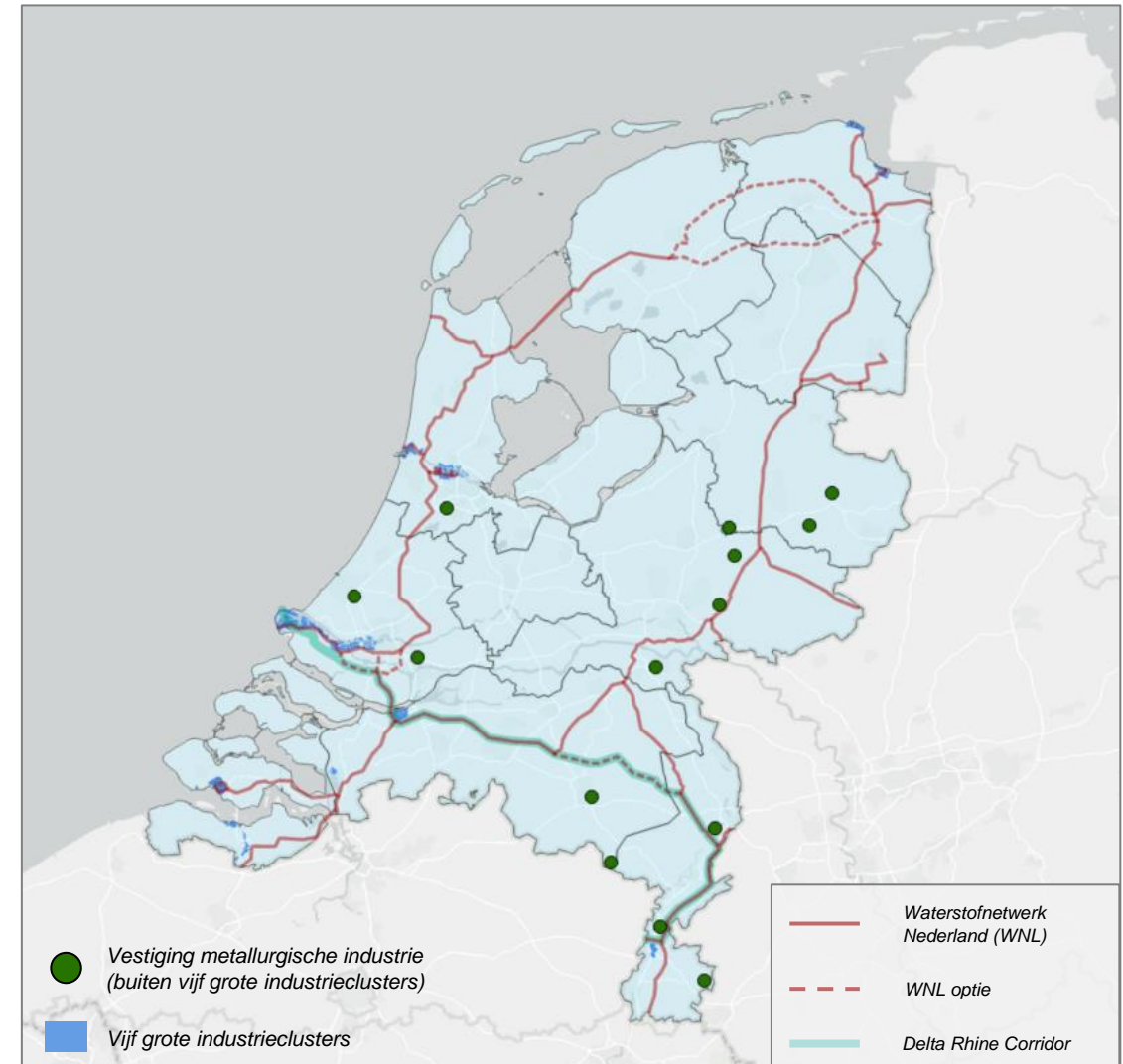
Behoefte aan buisleidingen

- De behoefte aan buisleidingen bestaat volledig uit energiedragers. De benodigde grondstoffen (ertsen en schroot) kunnen niet per buisleiding worden geleverd.
- De energietransitie zorgt voor een veranderende behoefte aan energiedragers: partijen moeten van het gas af en kijken als vervanging daarvoor naar elektriciteit en waterstof. Grote partijen kijken ook naar CO2-afvang.
- Vergroening is nodig om ook in de toekomst nog te kunnen produceren voor een redelijke prijs, omdat aardgas een te hoge CO2-belasting heeft.
- Voor bedrijven buiten de vijf grote clusters is het nodig om clusters van bedrijven in de nabijheid te vormen om voldoende volume te genereren voor een buis.

Drempels

- Hoge gasprijzen stuwden de kosten omhoog en zetten de productie onder druk. Bedrijven moeten investeren in alternatieven, maar de komst van CO2-afvang of een H2- of grote netaansluiting is onzeker en individueel onbetaalbaar.

De hoge gasprijzen en verduurzaming zorgen ervoor dat partijen van gas af willen, waardoor de potentie voor het gebruik van alternatieve energiebronnen (o.a. waterstof) en CO2-afvang hoog is. Dit resulteert in een grotere behoefte voor buisleidingen, maar voor de individuele metallurgische bedrijven is de aanleg hiervan te kostbaar.



Papier- en kartonindustrie

Kenmerken industrie

- Verspreide ligging door heel Nederland, her en der wel lokaal geclusterd.
- Energiebehoefte zit vooral in het zuiveren van water.

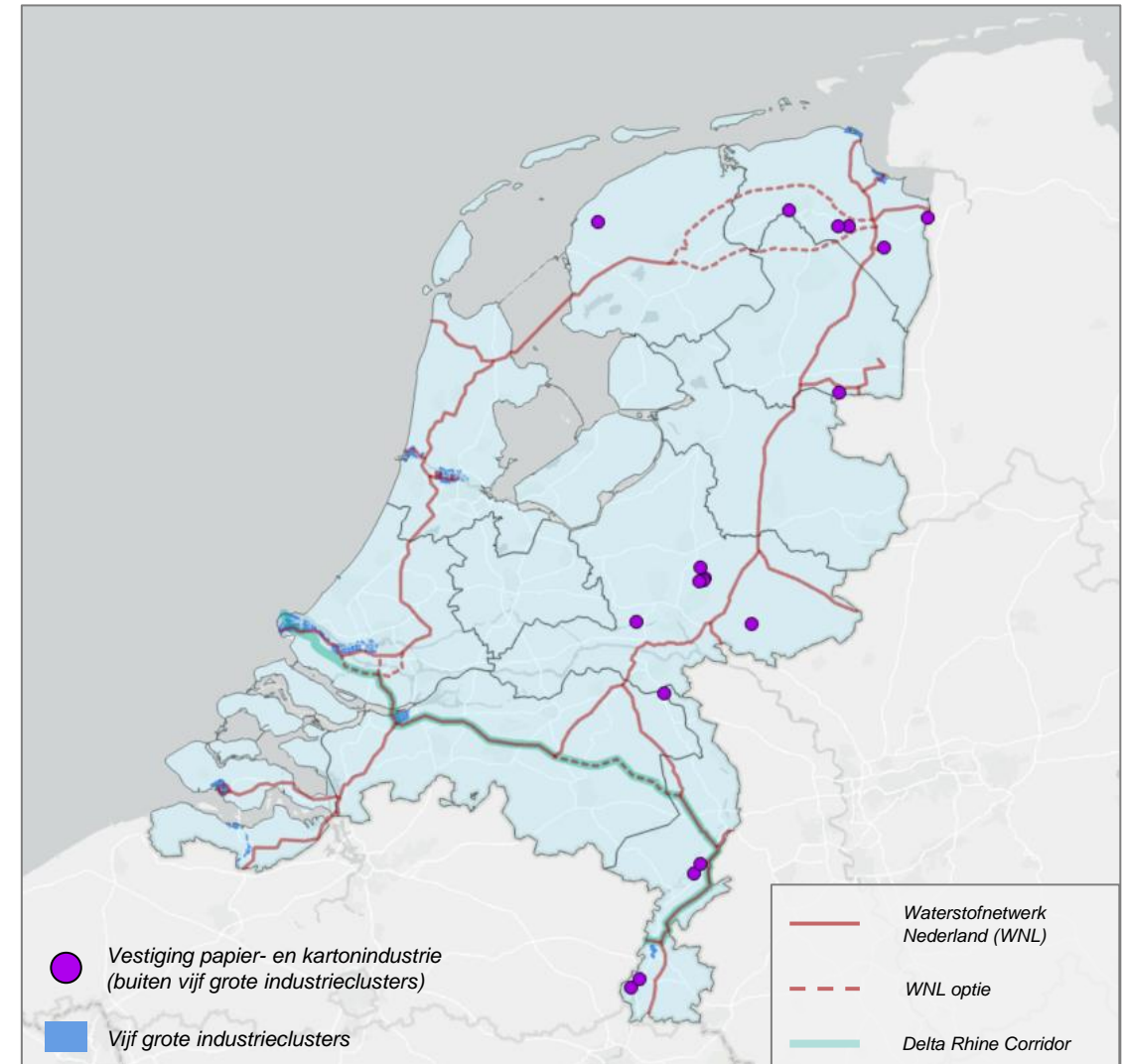
Behoeftte aan buisleidingen

- Over het algemeen wordt ingezet op elektrificatie van processen. Waar elektrificatie niet mogelijk is wordt ingezet op waterstof.
- Biogas kan een uitkomst bieden op lokale schaal, maar dit is slechts voor een klein deel van de energiebehoefte een oplossing.
- Koppeling aan een CO2-buis voor CCS is mogelijk, maar gezien de relatief kleine volumes is dit vooral reëel als er al een buis in de omgeving ligt.
- Bij de waterzuivering komen er ook chemische stoffen die mogelijk via buisleidingen vervoerd kunnen worden, het gaat hier echter ook om kleine volumes.

Drempels

- De energie- en buisbehoefte per bedrijf is relatief laag, hierdoor is te kostbaar voor individuele bedrijven om buisleidingen aan te leggen. Er wordt daarom op sommige locaties opgetrokken in clusters, o.a. met de levensmiddelen- en keramische industrie om buisleidingentransport mogelijk te maken.
- Individuele bedrijven hebben vaak slecht zicht op lopende trajecten, wat het voor hen lastig maakt om hierop aan te haken.

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: voor een deel van het processen in de papier- en kartonindustrie zijn stoffen nodig die per buisleiding kunnen worden vervoerd, maar de energievraag van de individuele bedrijven is relatief klein. De bedrijven zetten daarom in op het aanhaken bij lopende trajecten.



Kenmerken industrie

- Zes bedrijven verspreid over acht locaties in Nederland die glas produceren voor verschillende doeleinden, waarbij de productie van verpakkingsglas de grootste subsector is
- De meeste energie wordt gebruikt in de eerste processtap waarbij grondstoffen worden opgezet naar glassmelt (temperatuur 2.000°C, ca. 75% v/d energievraag)
- Afhankelijk van het product, kan het vormgeefproces ook relatief energie-intensief zijn voor het creëren van speciale vormen (ca. 25% v/d energievraag)

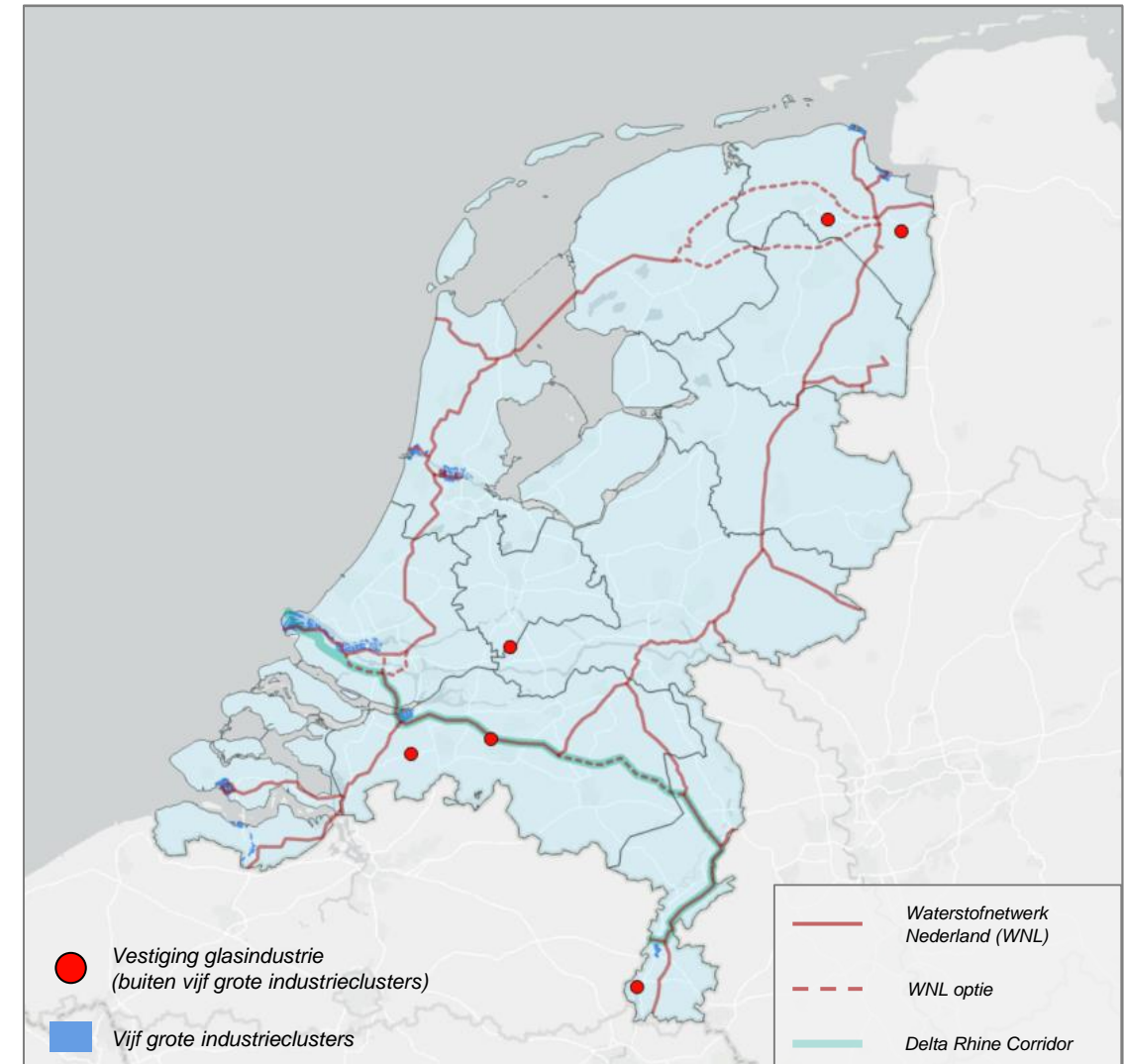
Behoefte aan buisleidingen

- Voor de verduurzaming van de industrie wordt ingezet op het gebruik van hybride ovens, waarbij zowel elektriciteit als gas (en op termijn waterstof) wordt gebruikt.
- Ook voor het proces van nabewerking is gas noodzakelijk, dit kan niet altijd geëlektrificeerd worden, waardoor waterstof een mogelijk alternatief is
- Per bedrijf is onderzocht wat de energievraag is en wat de mogelijkheden zijn
- De bedrijven liggen verspreid door Nederland, waardoor aanhaken op de nationale waterstof backbone niet echt mogelijk is (behalve voor de vestiging in Moerdijk) en de energievraag is te groot voor vervoer via ander modaliteiten

Drempels

- De glasindustrie is op zoek naar leveringszekerheid (van elektriciteit en liefst ook waterstof) voordat ze gaan investeren in nieuwe ovens (proces ca. 3-4 jaar)
- Financierbaarheid algehele verduurzaming (vroeger is sector gesteund door RVO)

Voor het omzetten van grondstoffen naar glassmelt en het nabewerkingsproces is in de glasindustrie waterstof nodig die per buisleiding vervoerd moet worden. Gezien de verspreide ligging van bedrijven is clustering van de energievraag niet mogelijk.



Afval- en Recyclingssector (en rioleringsbeheer)

Kenmerken industrie

- Verspreide ligging door heel Nederland, bedrijven zijn lokaal geworteld.
- Specifieke aandacht voor afvalenergiecentrales (AEC's), gezien de maatschappelijke verantwoordelijkheid van de AEC's om restafval op een milieuverantwoorde wijze te verbranden.

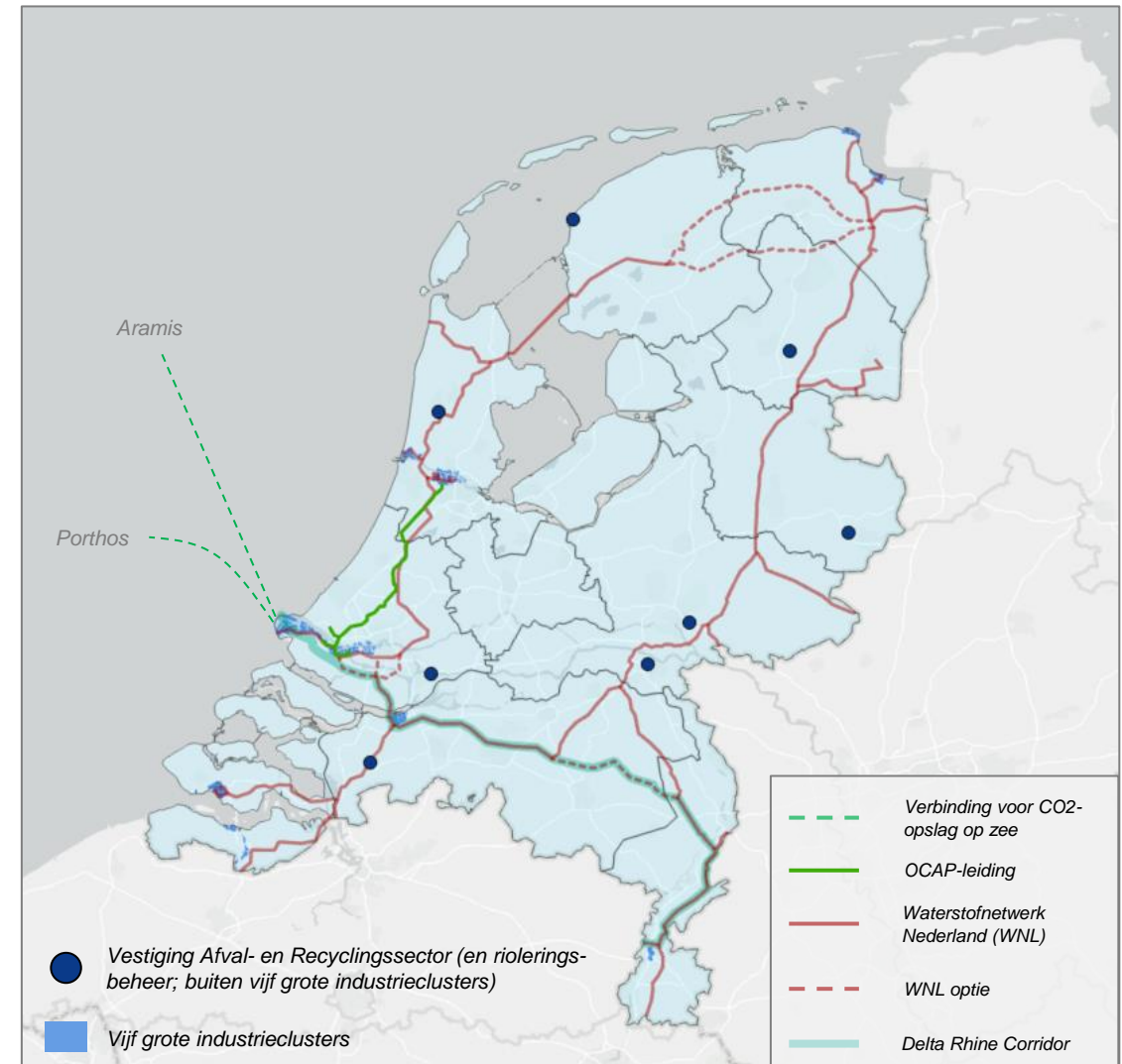
Behoefte aan buisleidingen

- Voor de energievraag is er geen behoefte aan buisleidingen omdat met het verbranden van afval weinig energie(dragers) gemoeid zijn.
- Verbranden van restafval leidt tot onvermijdbare CO2 emissies (de koolstof zit namelijk in het afval), hierdoor is een koppeling aan een CO2 buis voor carbon capture and storage (CCS) of carbon capture and utilization (CCU) relevant voor de sector.
- De mogelijkheden daar toe zijn mede afhankelijk van de ligging van de AEC locatie. Voor AEC's in het westen van Nederland zou aantakking op een CO2-leiding een mogelijkheid zijn (o.a. via OCAP-netwerk), maar in het oosten is hier vaak geen netwerk voor beschikbaar.

Drempels

- Onduidelijkheden over reductiedoelstellingen (alleen CCS of ook CCU?).
- Ruimte op CCS-veld, zijn veel partijen die CO2 willen afvangen (momenteel geen gelijk speelveld voor alle partijen in Nederland).
- Toegang tot subsidies.

Potentie voor buisleidingentransport: voor het transport van onvermijdbare CO2 emissies zijn buisleidingen noodzakelijk. De meeste potentie voor buisleidingen zit bij de AEC-locaties die ver weg liggen van buisleidingstraten (locaties in Noord- en Oost-Nederland).



Olief- en gasexploratiebedrijven

Kenmerken industrie

- De gaswinning op land neemt fors af. Op zee probeert de overheid exploratiebedrijven te stimuleren om tot 2047 nieuwe velden te onderzoeken c.q. aan te boren en naar verwachting zijn deze ontwikkelingen in 2050 volledig afgelopen.

Aanbod buisleidingen

- Voor de verduurzaming van het boren en vervoer wordt ingezet op elektrificatie.
- De sector wil in de toekomst offshore olie- en gaslocaties benutten voor de kosteneffectieve opwekking van hernieuwbare energie (o.a. elektriciteit en groene waterstof) en voor de opslag van CO₂ (CCS) en waterstof.
- De bestaande 3 grote aanlandende pijpleidingen van de exploratiebedrijven (Noordzee naar Den Helder/Uithuizen) kunnen dan hergebruikt worden voor vervoer van CO₂ en waterstof richting opslag locaties of richting land (voor waterstof dat op zee wordt geproduceerd).
- Op de korte/middellange termijn kan er al een aardgaspijpleiding vrijgespeeld worden, waarmee het vervoer van waterstof of CO₂ opgestart kan worden.
- 'Oude' boorlocaties op land zouden kunnen dienen als H₂-/CO₂-opslaglocaties, maar deze zijn relatief klein en vaak is hier sprake van een NIMBY-effect.

Drempels

- Kunnen geen zekerheid geven over wanneer pijpleidingen volledig vrijgespeeld kunnen worden voor vervoer van CO₂ of aardgas (afhankelijk economische levensduur gasvelden op zee).

Potentie voor buisleidingentransport: de olie- en gasexploratiebedrijven bezitten 3 grote aanlandende pijpleidingen die op termijn hergebruikt kunnen worden voor het vervoer van CO₂ en/of waterstof richting opslaglocaties op zee of het vervoer van waterstof van waterstofproductielocaties op zee richting land. Dit vraagt om slim ombouwen en hergebruiken.



Lopende trajecten

- Drenthe volgt de ontwikkelingen van de nationale waterstofbackbone.
 - Met name het industriecluster van Emmen lijkt daar goed op aangehaakt te zijn.
 - Meppel ligt op behoorlijke afstand en is minder goed aangehaakt.
 - Moet voorkomen worden dat er een 'snelweg zonder afslagen' wordt gecreëerd.

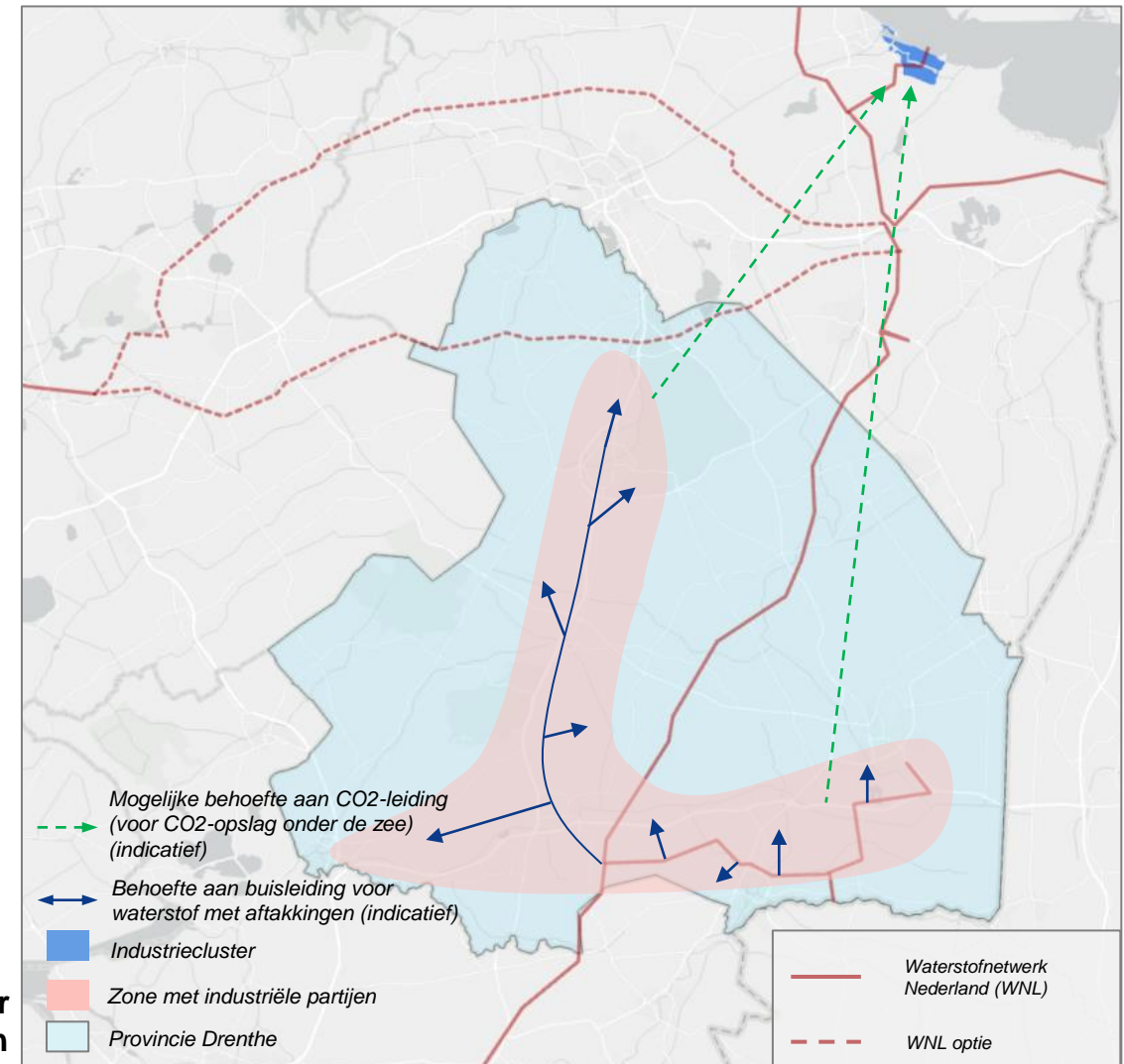
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- Voornamelijk behoefte aan buisleidingen voor waterstof in het cluster van Emmen, daarnaast ook bij de agro/maakindustrieclusters in Coevorden, Hoogeveen en Meppel (wordt ook deels ingezet op elektriciteit voor verduurzaming). De waterstof zou ook vanuit de Eemshaven als ammoniak via buisleiding naar Drenthe kunnen komen (alternatieve optie).
- CCS bij industrie en dan via buisleidingen naar de Eemshaven / Delfzijl.
- Transitieperiode wordt gekeken naar biogas vanuit veehouderijen richting FrieslandCampina (in eerste instantie enkel voor lokaal gebruik, kan op termijn ook als groengas in het aardgasnetwerk).

Knelpunten

- OPEX voor waterstof: redelijke prijs is nodig om het systeem te 'lanceren'.
- Veel filialen van buitenlandse moederbedrijven, voor wie de Nederlandse context onbekend is.
- Beperkte capaciteit en benodigde kennis bij overheidspartijen op dit onderwerp.
- Onduidelijkheid over regelgeving voor buisleidingen.
- Geen grote gemene deler in clustering van bedrijven en behoefte aan type stoffen.

Potentie voor buisleidingentransport: in Drenthe is men vooral gericht op de flexibele inzet van waterstof, vooral om het energienet te ontlasten. Daarnaast is er aantal bedrijven met een hoge energievraag. Hierdoor is er met name behoefte aan buisleidingen voor waterstof in de zone met industriële partijen.



Lopende trajecten

- Flevoland Hydrogen Valley (FLHY): platform waar triple helix partijen samenwerken om de waterstofeconomie in Flevoland te ondersteunen en te laten groeien. Ze hanteren daarbij twee stromen die elkaar versterken:
 - Bottom up: initiatieven vormgeven vanuit bedrijfsleven (agro, logistiek en maritiem).
 - Top down: Maximacentrale aansluiten op de nationale waterstofbackbone.

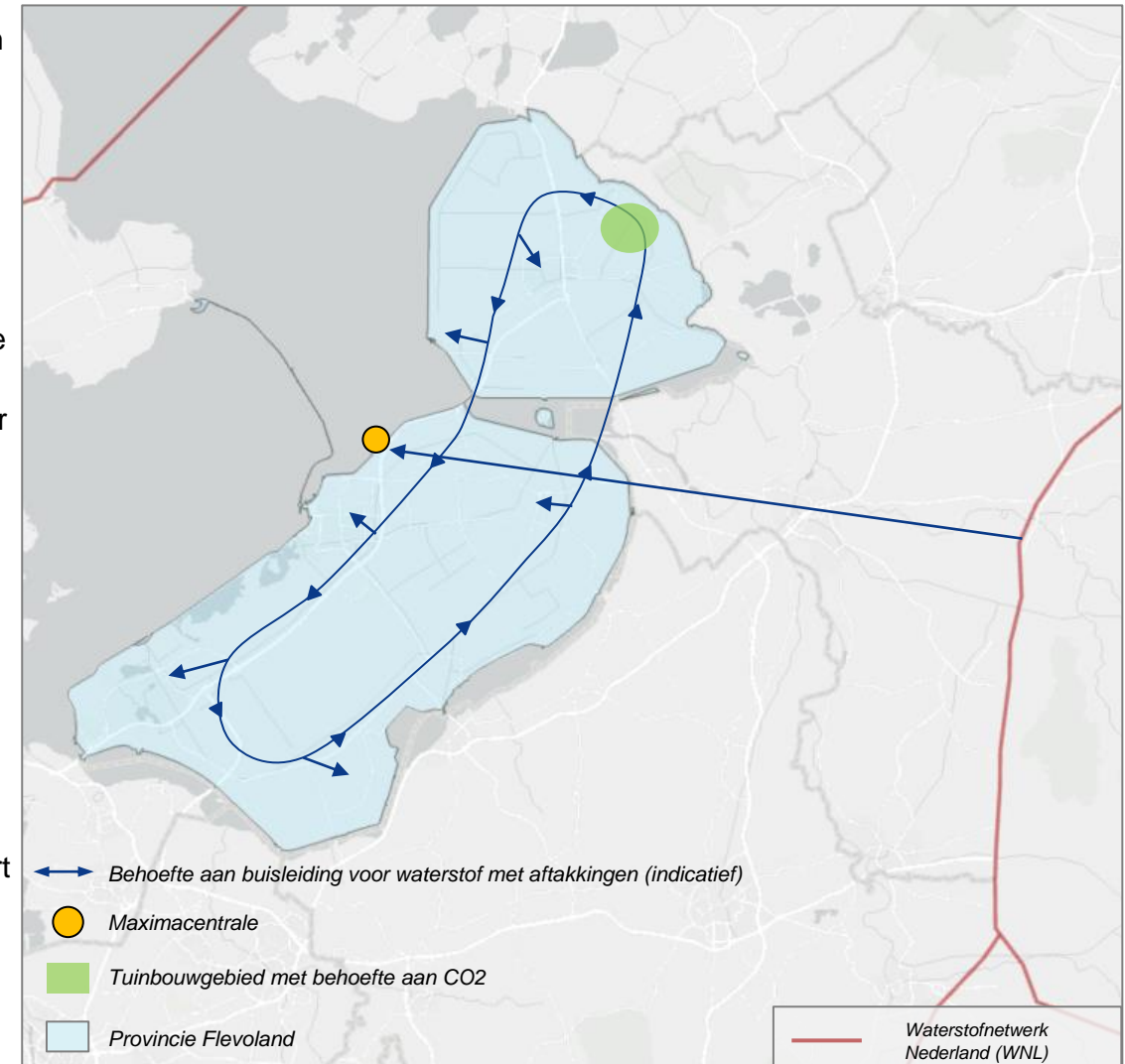
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- Geen grootschalige industrie aanwezig in Flevoland die grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen nodig heeft voor verduurzaming.
- In de provincie wordt waterstof als een belangrijke alternatieve energiebron gezien voor vele doeleinden, omdat elektriciteit niet altijd beschikbaar is.
 - Agrarische bedrijven willen bijvoorbeeld aangesloten worden op het waterstof buisleidingen netwerk, omdat ze veel windenergie opwekken op eigen terrein wat ze niet terug kunnen leveren aan het elektriciteitsnet en daarom om willen zetten naar waterstof.
- Onduidelijk of er voldoende industrie aanwezig is in Flevoland die CO2 kan afvangen. CO2 zou mogelijk wel gebruikt kunnen worden in het tuinbouwgebied in de Noordoostpolder.

Knelpunten

- Wetgeving is nog onvoldoende geënt op energievraag.
- Netcongestie tot 2029 (krijgen al waarschuwingen dat het nog langer gaat duren), levert problemen op voor de lange termijn als Flevoland ook niet op de waterstofbackbone wordt aangesloten (bestaat o.a. de kans dat bedrijven dan wegtrekken).

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: de Provincie Flevoland zet in op de ontwikkeling van een ringleiding voor waterstof door de gehele provincie. Hiervoor is de aansluiting van de Maximacentrale op de nationale waterstofbackbone essentieel.



Lopende trajecten

- Vanuit de provincie wordt een energievisie opgesteld, waarvoor gesprekken met bedrijven gevoerd worden. Bedrijven zijn geïnteresseerd in waterstof, maar hebben nog geen concrete plannen.
- Wel worden er nu al regionale netten met biogas aangelegd, waarbij agrariërs worden gekoppeld aan bedrijventerreinen. Dit zou aan het landelijk netwerk kunnen worden gekoppeld, maar is voorlopig regionaal gericht.

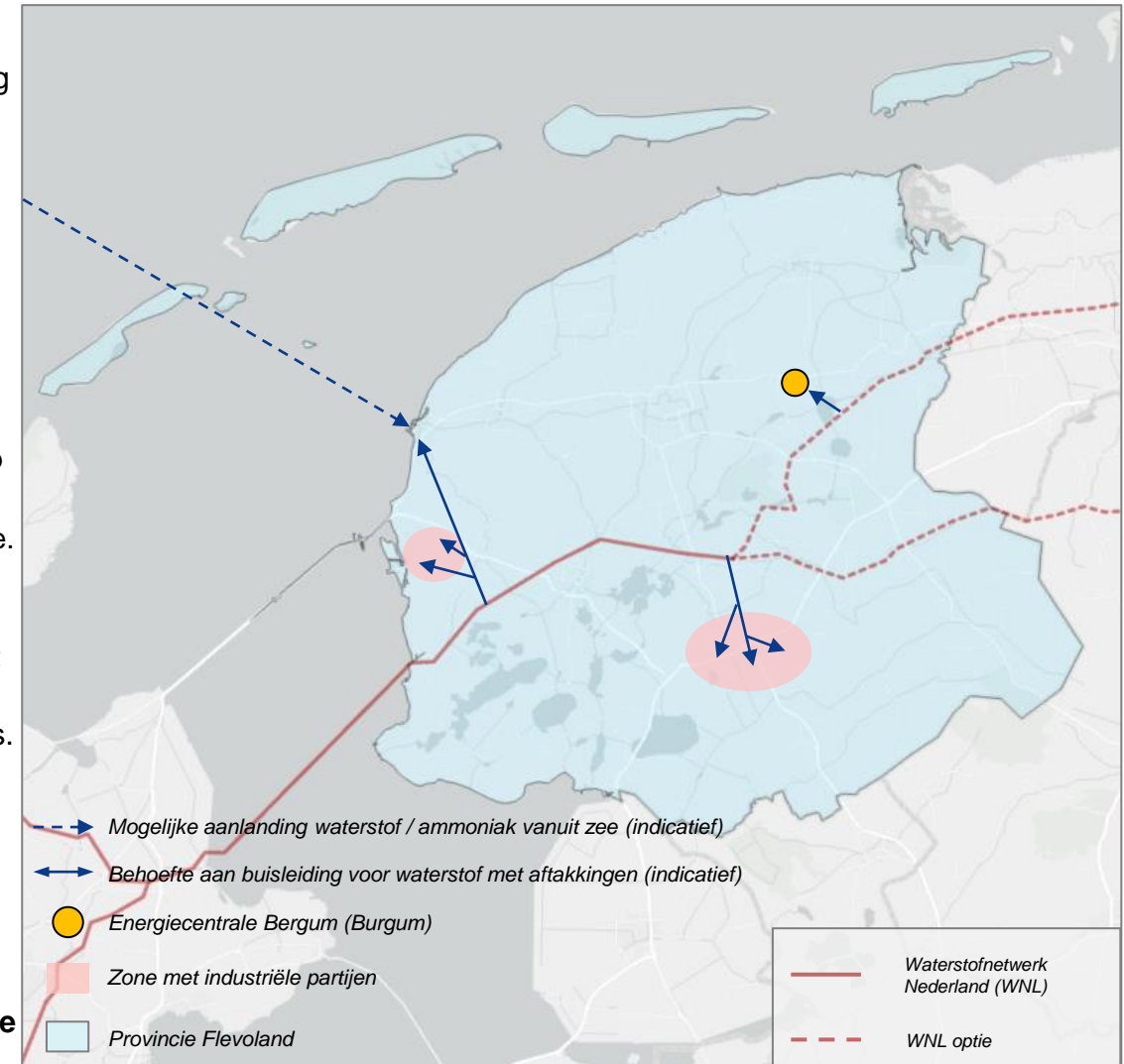
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- Vraag ontstaat naar alternatieven voor aardgas. Biogas op lokale schaal komt al op, maar waterstof is voor bedrijven ook een optie. Dit komt met name in beeld als voldoende elektriciteit niet (op tijd) beschikbaar is.
- Op verschillende locaties in Friesland wordt gekeken naar een mogelijke aantakking op de backbone, eventueel door middel van tappunten en tubes.
 - Het zuivelcluster in Heerenveen richt zich hierop, voornamelijk vanwege netcongestie.
 - Bolsward, Makkum (keramisch) en de energiecentrale Bergum worden hiervoor genoemd.
 - Harlingen zou kunnen fungeren als H₂-aanlandingslocatie (evt. als ammoniak) vanuit zee.
- Vestiging van nieuwe industrie zou kunnen, mits er voldoende regionale meerwaarde is.

Knelpunten

- Aanleg is te duur voor individuele bedrijven, maar door de eigendomsstructuur wel een private aangelegenheid. Daarnaast de impact op het landschap (o.a. Waddenzee).

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: de mogelijke behoefte aan buisleidingen is nog niet scherp in beeld, maar er lopen gesprekken met bedrijven in de provincie. Meest reëel zijn aantakkingen op de waterstofbackbone, met name om de netcongestie hiermee te omzeilen.



Lopende trajecten

- Provincie Gelderland brengt in kaart welke bedrijven op overzienbare afstand van de nationale waterstofbackbone liggen en of die bedrijven aangesloten kunnen worden.

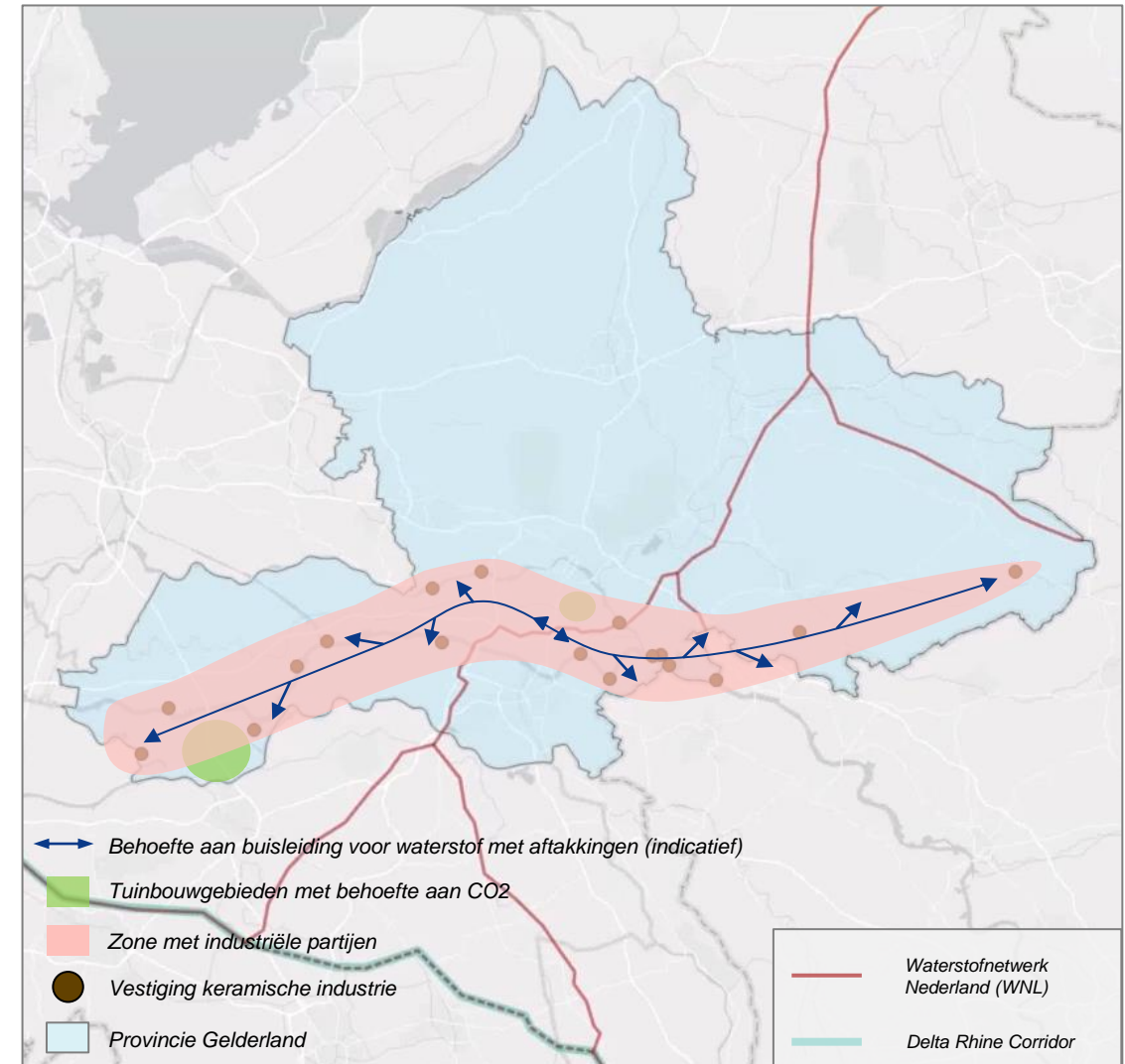
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- De hoogste prioriteit ligt bij de aansluiten van de steenfabrieken in het zuiden van de provincie op de nationale waterstofbackbone, daarbij wordt wel gekeken of er onderweg nog bedrijven en/of woonwijken aangesloten kunnen worden. Hiervoor zijn (regionale) buisleidingen noodzakelijk.
- In de inventarisatie wordt er ook gekeken of voor de transitieperiode biogas geproduceerd kan worden bij veehouderijen wat in de industrie als energiebron gebruikt kan worden. Er is namelijk een aantal clusters van bedrijven die dichtbij veehouderijen liggen. Dit levert tevens een nieuwe business case op voor veehouderijen. Het is nog de vraag of hiervoor nieuwe lokale buisleidingen nodig zijn of dat het in het bestaande netwerk kan worden ingevoerd (voor de laatste optie moet biogas wel opgewerkt worden naar groengas).
- Als alternatieve korte termijn optie wordt er ook gekeken naar ammoniakaanvoer via binnenvaart, hierbij is het nog niet helder hoeveel ruimte een kraker nodig heeft.
- Aantal steenfabrieken ligt ook dichtbij het tuinbouwgebied, wordt gekeken of CO2 uit rookgas gehaald kan worden en richting tuinbouwgebied kan (lange termijn).

Knelpunten

- Risicocontouren vragen veel ruimtebeslag.
- Maatschappelijk draagvlak is essentieel, hierdoor kan een maatschappelijke discussie niet voorkomen worden.

Potentie voor buisleidingentransport: voor provincie Gelderland ligt de grootste prioriteit op de lange termijn op het aansluiten van de steenfabrieken op de nationale waterstofbackbone. Voor de transitieperiode wordt er gekeken naar alternatieve opties (biogas, ammoniak).



Lopende trajecten

- Meeste actie op buisleidingen zit op de aanleg van een nationale buisleidingenstructuur met het havencluster Eemshaven-Delfzijl als belangrijke schakel tussen opwek/opslag op zee en de industrieën op het land.

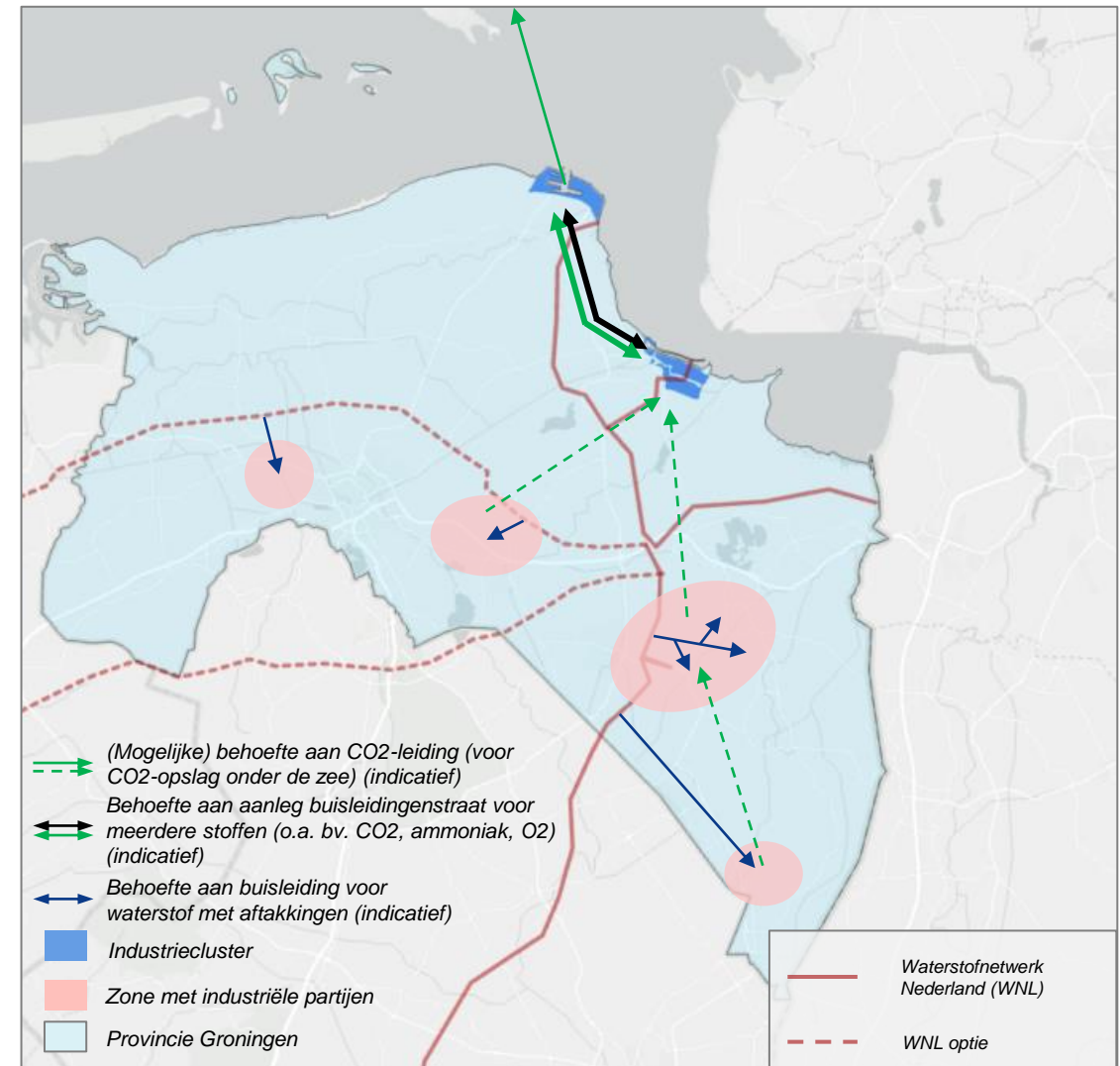
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- Nationale buisleidingeninfrastructuur richt zich met name op de twee havenclusters (Eemshaven en Delfzijl) en eventueel uitwisseling daartussen, maar de partijen elders in de provincie lijken hierop niet aangehaakt te worden.
- Buiten de havens zitten grote industriële partijen die voor hun verduurzamingsstappen afhankelijk zijn van stoffen die per buisleiding worden aan- en afgevoerd.
- Naast aanvoer van waterstof zorgt afvang van CO₂ ook voor verduurzaming. CO₂ zou via de Eemshaven naar opslagpunten op zee kunnen worden vervoerd, maar kan ook lokaal/regionaal worden uitgewisseld (o.a. met de tuinbouwsector).
- Biogas biedt opties tot verduurzaming, al lijkt dit vooral te spelen op lokale schaal.

Knelpunten

- Financieringszekerheid is een grote drempel voor het ontstaan van buisleidingstraten. Hierdoor ontstaat een kip-ei-situatie waarin partijen geen investeringen doen, omdat er te veel onzekerheid is wat betreft volumes, prijzen en stofkeuze.

Potentie voor buisleidingentransport: de inzet vanuit provincie Groningen zit met name op het aanhaken van (de lokale clusters met) het MKB / de solitaire bedrijven. Zij worden niet meegenomen met de nationale buisinfrastructuur, wat ervoor zorgt dat deze bedrijven verduurzamingskansen en -opties missen.



Lopende trajecten

- Meeste actie op buisleidingen in Limburg zit op de aanleg van de Delta Rhine Corridor richting Chemelot en Duitsland. Vanwege de leveringszekerheid voor Chemelot en de behoefte in het Duitse achterland aan waterstof en CCS.
- Binnen de keramische industrie zijn bedrijven aan het kijken of ze de vraag naar waterstof kunnen clusteren en daarmee een omvangrijke vraag bij Hynetwork Services kunnen neerleggen.

Mogelijke vraag naar buisleidingen

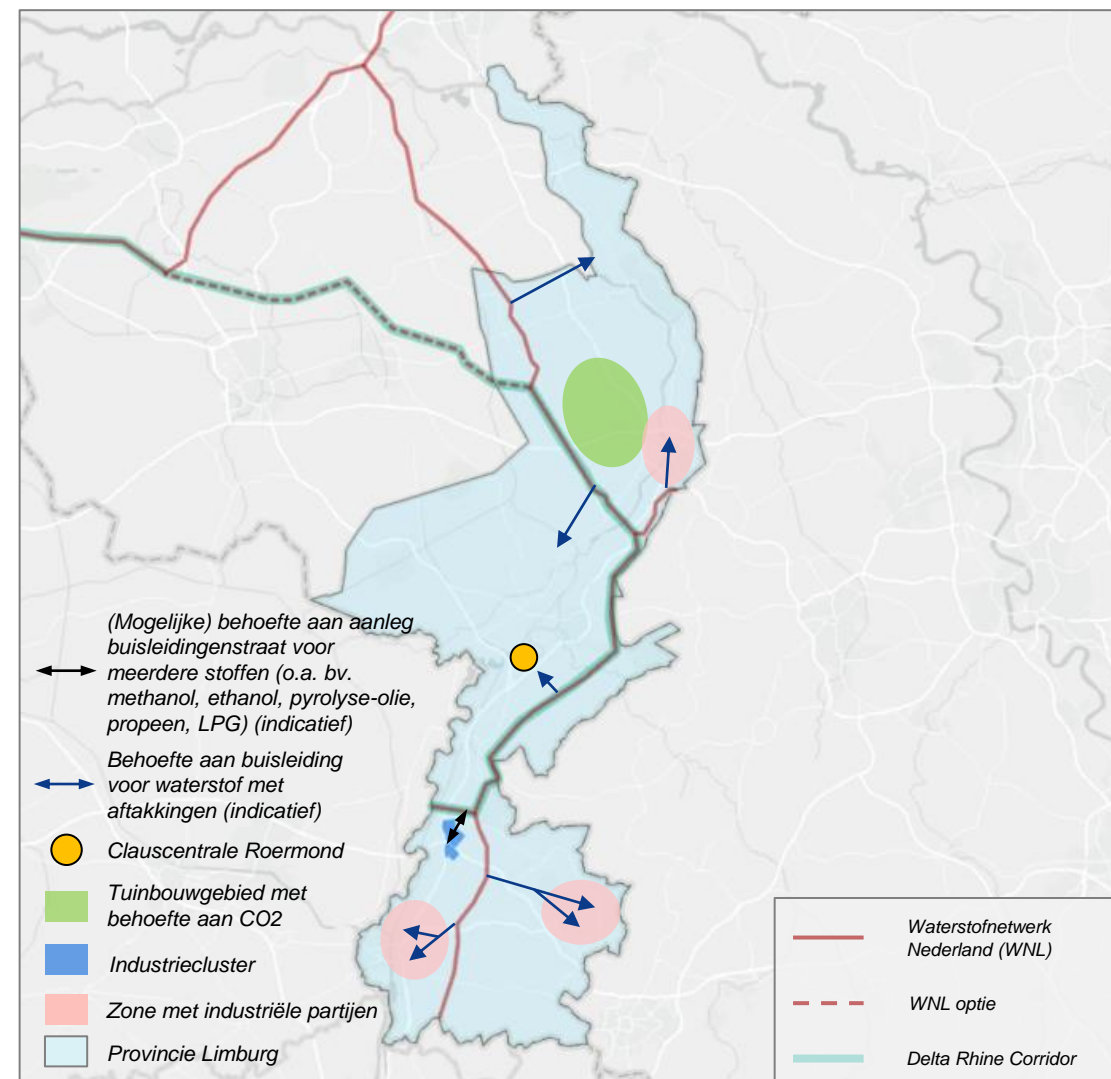
- Binnen Chemelot wordt ingezet op de verduurzaming van de industrie door aardgas en aardolie te vervangen voor andere duurzame grondstoffen. Hiervoor zijn waterstof en groene ammoniak twee belangrijke stoffen die meegenomen worden in de Delta Rhine Corridor.
- In de toekomst ontstaat er naar verwachting ook behoefte aan buisleidingen voor methanol, ethanol en pyrolyse-olie als bouwstenen voor de chemische industrie. De ontwikkeling hiervan is nog heel onzeker waardoor Chemelot pleit voor de ontwikkeling van een multifunctionele buizen die geschikt zijn voor meerdere stoffen en meerdere frequenties.
- Deze multifunctionele buizen bieden ook kansen voor het vervoer van propaan en LPG per buisleiding in plaats van via spoor (als beide stoffen niet met de Delta Rhine Corridor worden meegenomen).
- CCS is alleen mogelijk als er goede infrastructuur wordt ontwikkeld richting de zee (hierdoor is de prognose hierover onzeker).
- In de rest van Limburg wordt in Maastricht, Parkstad en Venlo op termijn behoefte verwacht aan buisleidingen voor waterstof. In de glastuinbouwgebied van Noord-Limburg is daarnaast behoefte aan CO₂, indien daarvoor een leiding wordt aangelegd.
- De Clauscentrale in Roermond wordt gezien als een knooppunt voor energie-infrastructuur waar kansen zijn voor waterstof en/of CCS, hierdoor is er naar verwachting op deze locatie op termijn ook behoefte aan een aftakking van de nationale waterstofbackbone.
- Voor de keramische industrie wordt voor de transitieperiode (middellange termijn) ook gekeken naar het gebruik van biogas waardoor er een behoefte kan ontstaan naar lokale buisleidingen voor vervoer van biogas van veehouderijen richting de industrie.



Knelpunten

- Gebrek aan visie bij de nationale overheid over waar de economie naar toegaat en wat wel en niet kan en mag.
- Jarenlange discussie over welk ministerie verantwoordelijk is voor buisleidingen, dit is nog steeds niet helemaal helder.
- Ruimtelijke ordening: de aanleg van buisleidingen wordt gezien als een snelweg zonder asfalt, de aanleg van buisleidingen vraagt echter meer werk, tijd en menskracht.
- Maatschappelijk draagvlak moet aanwezig zijn.
- Stikstof: de Delta Rhine Corridor loopt door meerdere Natura 2000 gebieden, hierdoor kan er depositie ontstaan bij de aanleg van de buisleidingen.

Potentie voor buisleidingentransport: de inzet vanuit provincie Limburg en Chemelot zit met name op het ontwikkelen van de Delta Rhine Corridor voor waterstof, ammoniak en CO2 afvang en het aanhaken van andere gebieden in Limburg op de nationale waterstofbackbone. In de toekomst wordt daarnaast aanvullende behoefte aan buisleidingen verwacht voor andere stoffen die nu nog niet volledig in beeld zijn, hierdoor wordt er gepleit voor de ontwikkeling van multifunctionele buisleidingen.



Lopende trajecten

- Naast de aanleg van de backbone en de Delta Rhine Corridor zijn er geen lopende trajecten in Brabant. Inzet bij de Delta Rhine Corridor (voor Brabant vooral doorvoer R'dam – Chemelot/Duitsland) is het zo veel mogelijk inzetten op modal shift.

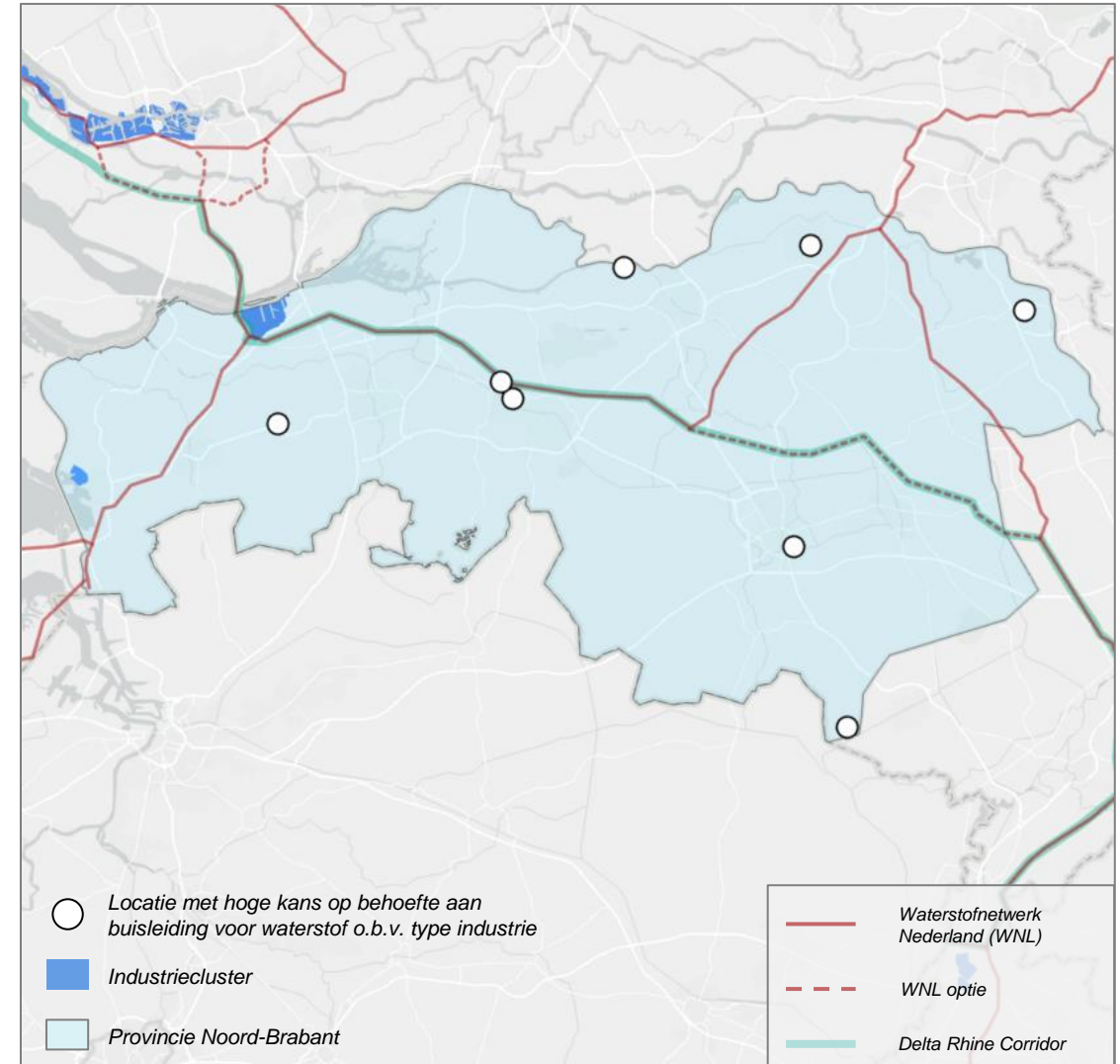
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- De grootste behoefte aan buisleidingen ligt in de industrieclusters (Moerdijk en Bergen op Zoom). Hier wordt aangesloten op lopende trajecten vanuit de desbetreffende industrieclusters en is de behoefte al vrij goed in beeld.
- De provincie is zich aan het oriënteren op het vormen van beleid voor buisleidingen en doet dit door gesprekken te voeren met grote industriële partijen in de provincie. De vraag is hier nog niet goed in beeld.
- Enkele partijen hebben zich bij de provincie gemeld met interesse voor een aftakking op de waterstofbackbone. Brabant wil graag aanhaken op dit initiatief, met pilot projecten kan eventueel de eerste stap worden gezet richting waterstof.

Knelpunten

- De provincie heeft de vraag vanuit de bedrijven nog niet in beeld, maar vanuit de bedrijven is dit ook nog erg lastig in te schatten vanwege o.a. onzekere prijzen en beschikbaarheid van de verschillende stoffen.
- Andere dossiers met meer urgentie, zowel bij provincie als bij bedrijven.

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: de behoefte aan buisleidingen binnen de industrieclusters in Moerdijk en Bergen op Zoom worden meegenomen in de CES'en van die clusters. Daarbuiten zijn verspreide locaties die mogelijk wel behoefte hebben aan buisleidingen, al heeft de provincie die nog niet scherp in beeld.



Lopende trajecten

- Tot nu toe is er vooral ingezet op het in beeld brengen van de energiebehoefte van de partijen in het NZKG. In september 2023 is er een proces gestart om de energiebehoefte van de bedrijven in de rest van Noord-Holland in beeld te brengen.

Mogelijke vraag naar buisleidingen

NZKG:

- Energiebehoefte NZKG: CO₂, waterstof en duurzame brandstoffen.
- Voor waterstof wordt er enkel gekeken naar import in gasvorm, ammoniak speelt geen rol. Het gebied is goed aangehaakt op de nationale waterstofbackbone. In het havengebied wordt een lokaal netwerk voorzien.
- CO₂: CCS bij AEB (Afval Energie Bedrijf) Amsterdam en via pijpleiding richting Noordzee (aansluiting op de bestaande OCAP leiding). Of er aanvullende buisleidingen nodig zijn voor CO₂ is sterk afhankelijk of Tata Steel gaat kiezen voor CCS via buisleiding, voor nu lijkt het vervoeren van CO₂ per schip het meest opportuun.

Schiphol:

- Bestaande buisleidingen naar Schiphol zijn ook geschikt voor het vervoer van e-fuels (e-kerosine, e-methanol, e-propyleen)/synthetische kerosine. De capaciteit van de huidige pijpleiding is voldoende
- Of de capaciteit op de lange termijn ook voldoende blijft is afhankelijk van de ontwikkelingen rondom duurzame brandstoffen in de haven. Extra buisleidingen zijn op termijn eventueel nodig indien e-fuels niet gemengd mogen worden met fossiele brandstof. Hierover ontbreekt momenteel duidelijke regelgeving in Nederland.



Bron: Website Port of Amsterdam

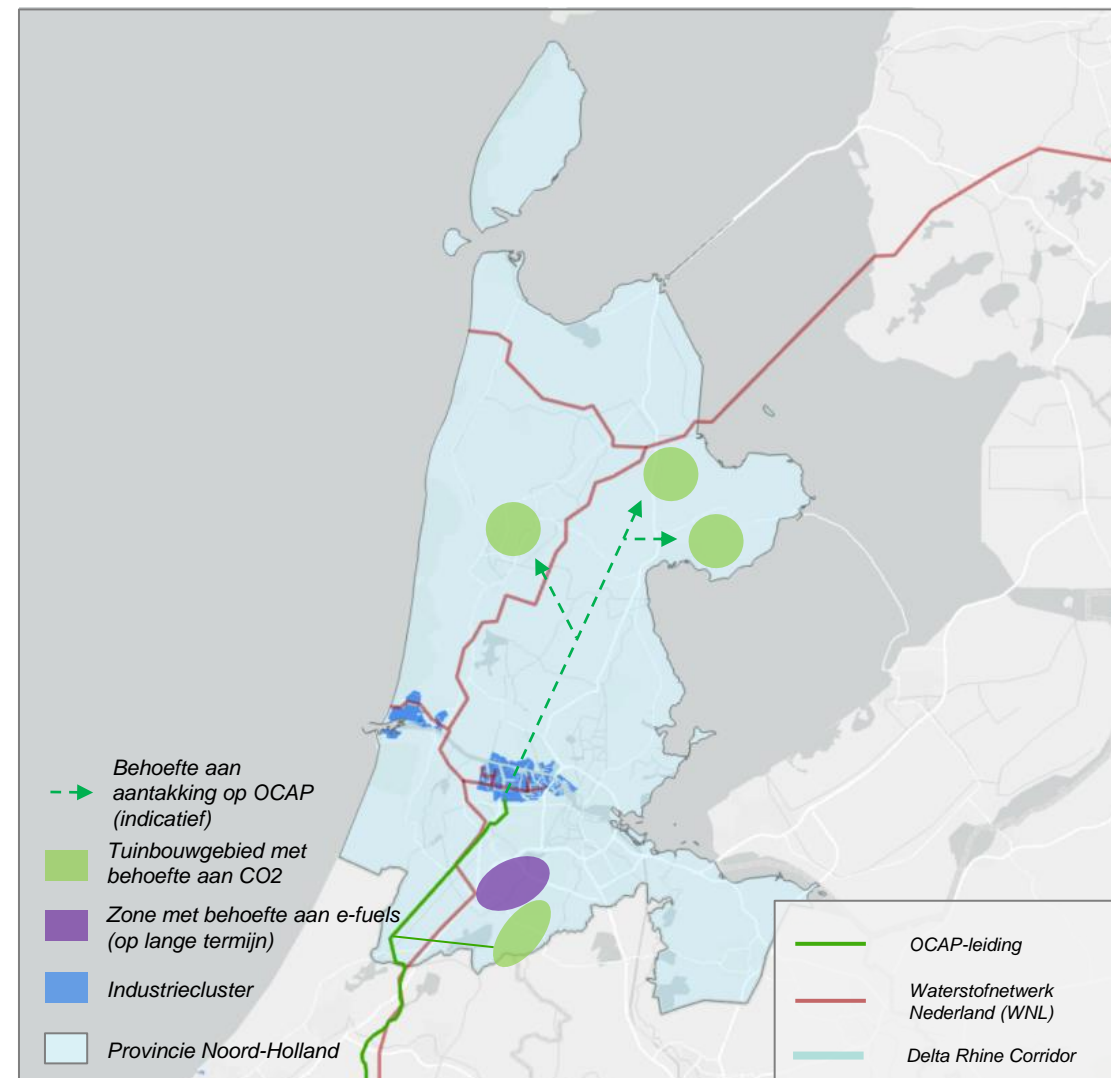
Mogelijke vraag in de rest van de provincie Noord-Holland:

- Greenport Noord-Holland Noord: behoefte aan doortrekken OCAP leiding voor CO₂.
- Doortrekken nationale waterstofbackbone richting Den Helder voor aanvoer van productie van waterstof op de Noordzee (komt pas na 2030 voor in de plannen van Gasunie)

Knelpunten

- Onduidelijkheid in wetgeving of e-fuels gemengd mogen worden met fossiele brandstoffen.

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: behoefte aan buisleidingentransport is in beeld voor Tata Steel, de haven van Amsterdam en Schiphol. Hier is ook aansluiting op de backbone voorzien. Eventuele nieuwe behoefte is afhankelijk van wetgeving rondom e-fuels en besluitvorming van Tata Steel over CCS. Daarbuiten zijn verspreide locaties die mogelijk op termijn (beperkte) behoefte hebben aan buisleidingen, de provincie is dit momenteel aan het onderzoeken.



Lopende trajecten

- Provincie Overijssel volgt de ontwikkelingen rondom de nationale waterstofbackbone waarbij een traject tot Ommen in beeld is.
- Als aanvulling daarop is een waterstofkaart gemaakt met de mogelijke vraag- en opweklocaties van waterstof (o.b.v. de vele regionale waterstofprojecten) in de gehele provincie ten behoeve van de aanleg van regionale buisleidingen.

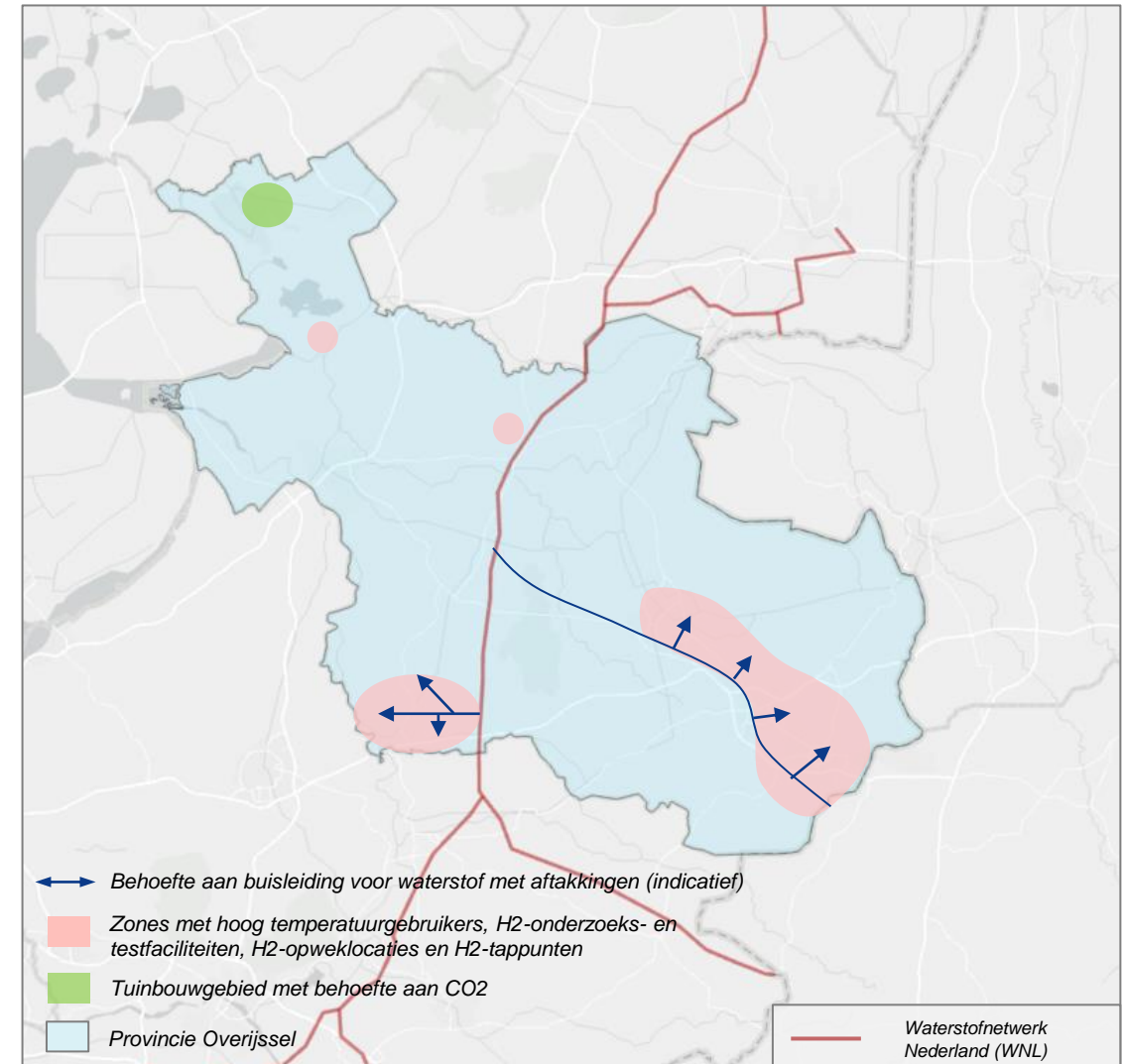
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- In Overijssel zijn bedrijven uit verschillende industriesectoren actief, voor de verduurzaming wordt ingezet op waterstof, biogas, elektriciteit en warmte.
- Voor een aantal hoge temperatuur-gebruikers is het vervoer van waterstof via (regionale) buisleidingen noodzakelijk, deze bedrijven zijn verspreid over de provincie aanwezig.
- Bij verschillende bedrijven in Overijssel wordt er CO₂ afvangen (hiervoor zijn ook aanvullende plannen), deze volumes zijn echter dusdanig klein dat de aanleg van buisleidingen te kostbaar is. CO₂ van een biocentrale in Hengelo wordt momenteel al wel gebruikt in het tuinbouwgebied bij IJsselmuiden.

Knelpunten

- Veel bedrijven weten nog niet hoe ze gaan verduurzamen, hierdoor is er ook nog geen volledig beeld van de benodigde infrastructuur.
- De aanleg van buisleidingen vraagt veel gebruikszekerheid, hetgeen bedrijven niet af kunnen geven.

Potentie voor buisleidingentransport: provincie Overijssel zit met name in op het aanhaken van de vele regionale waterstofprojecten (o.a. hoge temperatuur-gebruikers) op de nationale waterstofbackbone (via een regionaal netwerk).



Lopende trajecten

- Provincie Utrecht is onlangs gestart met het in beeld brengen van de verduurzamingsvraagstukken van de bedrijven met hoog gasverbruik in de provincie. De resultaten van dit onderzoek zijn nog niet bekend, hierdoor weet de provincie momenteel nog niet veel over de verduurzamingsstrategie van haar bedrijven.

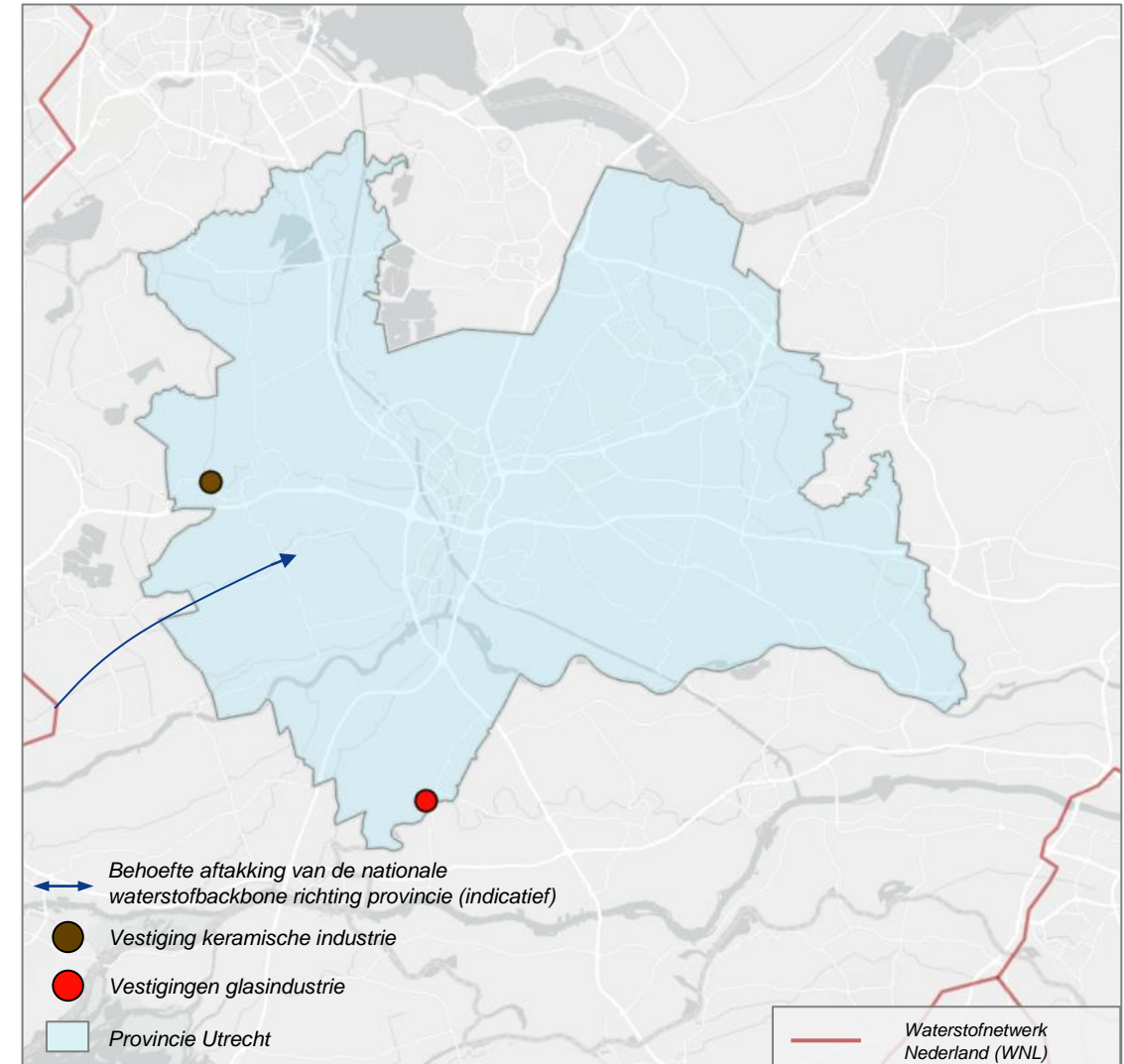
Mogelijke vraag naar buisleidingen

- De nationale waterstofbackbone loopt om de provincie Utrecht heen, de provincie is om die reden wel bezig met een lobby om een aftakking te creëren richting de provincie Utrecht.
- Dit is in iedere geval belangrijk voor een glasfabriek in Leerdam en een baksteenbedrijf uit Woerden. Beide partijen werken met hoge temperaturen waardoor waterstof noodzakelijk is voor de verduurzaming van de industrie. Met name de glasfabriek ligt op dusdanige afstand van de nationale waterstofbackbone waardoor een aftakking alleen niet voldoende is. Hiervoor zijn ook regionale buisleidingen noodzakelijk.

Knelpunten

- Veel onzekerheid of een aftakking van de nationale waterstofbackbone er in de toekomst gaat komen (o.a. door de kwetsbare positie van de industrie in de provincie).

Beperkte potentie voor buisleidingentransport: de provincie Utrecht is nog bezig met het in beeld brengen van de verduurzamingsstrategie van haar bedrijven, hierdoor is de volledige behoefte aan buisleidingen nog niet in beeld. De provincie is wel bezig met een lobby om een aftakking te krijgen van de nationale waterstofbackbone richting de provincie.



Lopende trajecten

- Meeste actie op buisleidingen zit op de aanleg van een nationale waterstofbuisleidingen-structuur richting North Sea Port (NSP) en de Schelde Delta Regio. NSP heeft samen met Gasunie een verkenning gedaan waar de waterstof nodig op basis waarvan het netwerk is ingetekend.

Mogelijke vraag naar buisleidingen

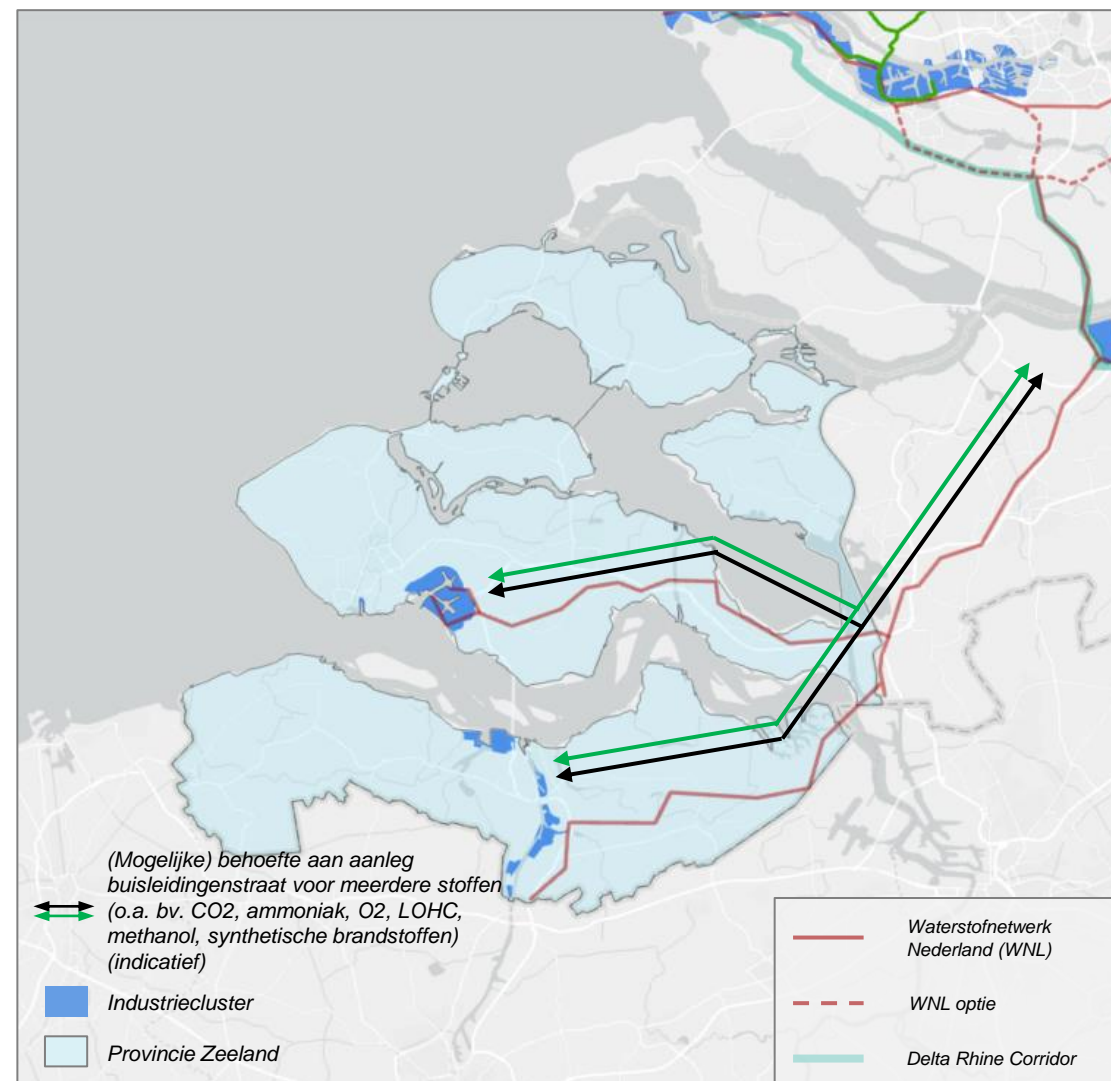
- Buisleiding voor CO2 voor CCS (voornamelijk voor CO2 afkomstig van Yara, Dow en Zeeland Refinery). Eerst werd er gekeken naar vervoer per schip, door vertraging in het algehele proces lijkt echter vervoer per buisleiding weer in beeld te komen.
- Vervoer van waterstof met hogere zuiverheidsgraad voor de chemische industrie (hiervoor is een aparte leiding nodig naast het netwerk van Gasunie).
- Op termijn is het realistisch dat ammoniak als waterstofdrager aan land komt in Zeeland (wordt ingezet op import vanaf 2026-2027). Hierbij is nog niet helder of alle ammoniak direct gekraakt wordt in de haven of dat een deel mogelijk wordt doorgevoerd als ammoniak. NSP is dit momenteel verder aan het onderzoeken (o.a. omgevingsveiligheid en ruimtebeslag). Voor veel partijen (zowel in Nederland als in Duitsland) is doorvoer van ammoniak een goede optie, maar geen partij durft zich er nog aan te committeren vanwege de onzekerheid vanuit beleidsperspectief.
- Mogelijk behoefte aan lokaal buisleidingennetwerk voor LOHC en methanol. Uit een haalbaarheidsstudie voor de import van waterstof is naar voren gekomen dat methanol het meest kansrijk is voor direct markt (en niet als waterstofdrager), als echter doorvoer van ammoniak niet mogelijk is (vanwege maatschappelijke druk of regelgeving) kan er gekeken worden of methanol als waterstofdrager toch relevant kan zijn, wat additionele behoefte aan buisleidingen kan opleveren.
- Veel partijen die een elektrolyser willen gaan bouwen zijn momenteel aan het bekijken wat ze met de vrijkomende zuivere zuurstof kunnen gaan doen. Het is daarbij nog niet duidelijk of ergens behoefte is aan pure zuurstof. Als dit echter nuttig ingezet kan worden, kan dit maatschappelijke waarde verhogend werken.
- Er is ook behoefte aan LPG en propane, hiervoor zijn de volumes echter dusdanig klein dat de aanleg van buisleidingen lastig te rechtvaardigen is.
- Vanuit het oogpunt van circulariteit is het realistisch dat in toekomst synthetische brandstoffen geproduceerd of geïmporteerd gaan worden (voor kerosine wordt hier nu al naar gekeken). Hierdoor is er eventueel op termijn ook behoefte aan buisleidingen voor synthetische brandstoffen.



Knelpunten

- Buisleidingstroken zijn voor delen gereserveerd voor de aanleg van nieuwe buisleidingen, verder is echter nog veel onduidelijk. Het is bijvoorbeeld niet helder hoeveel capaciteit er beschikbaar is, hoeveel er in één leidingstraat past en welke type leidingen bij elkaar in één leidingstraat mogen. Als de capaciteit uiteindelijk minder is dan nu gedacht kan dit een aanvullende vraag naar buisleiding opleveren.
- Nog niet helder wie zich verantwoordelijk gaat voelen voor de aanleg en/of beheer van de buisleidingen.

Potentie voor buisleidingentransport: het industriecluster in Zeeland is al goed aangehaakt op de beoogde nationale waterstofbackbone. Momenteel is de regio verder aan het verkennen wat de grootschalige import van waterstof voor invloed heeft op de ruimte en omgeving en in welke vorm het door gevoerd wordt richting het achterland. Hierdoor kan er aanvullende behoefte ontstaan naar buisleidingen voor waterstofdragers (o.a. LOHC, methanol en met name ammoniak).



Lopende trajecten

- Er loopt een traject om de vraag vanuit bedrijven buiten de haven (in cluster 6) in beeld te krijgen. Dit loopt via EZK en is voornamelijk gericht op waterstof.
- Aanleg CO2-leidingen voor tuinbouw in de Greenports, voor 2 trajecten lopen besluitvormingsprocedures.

Mogelijke vraag naar buisleidingen

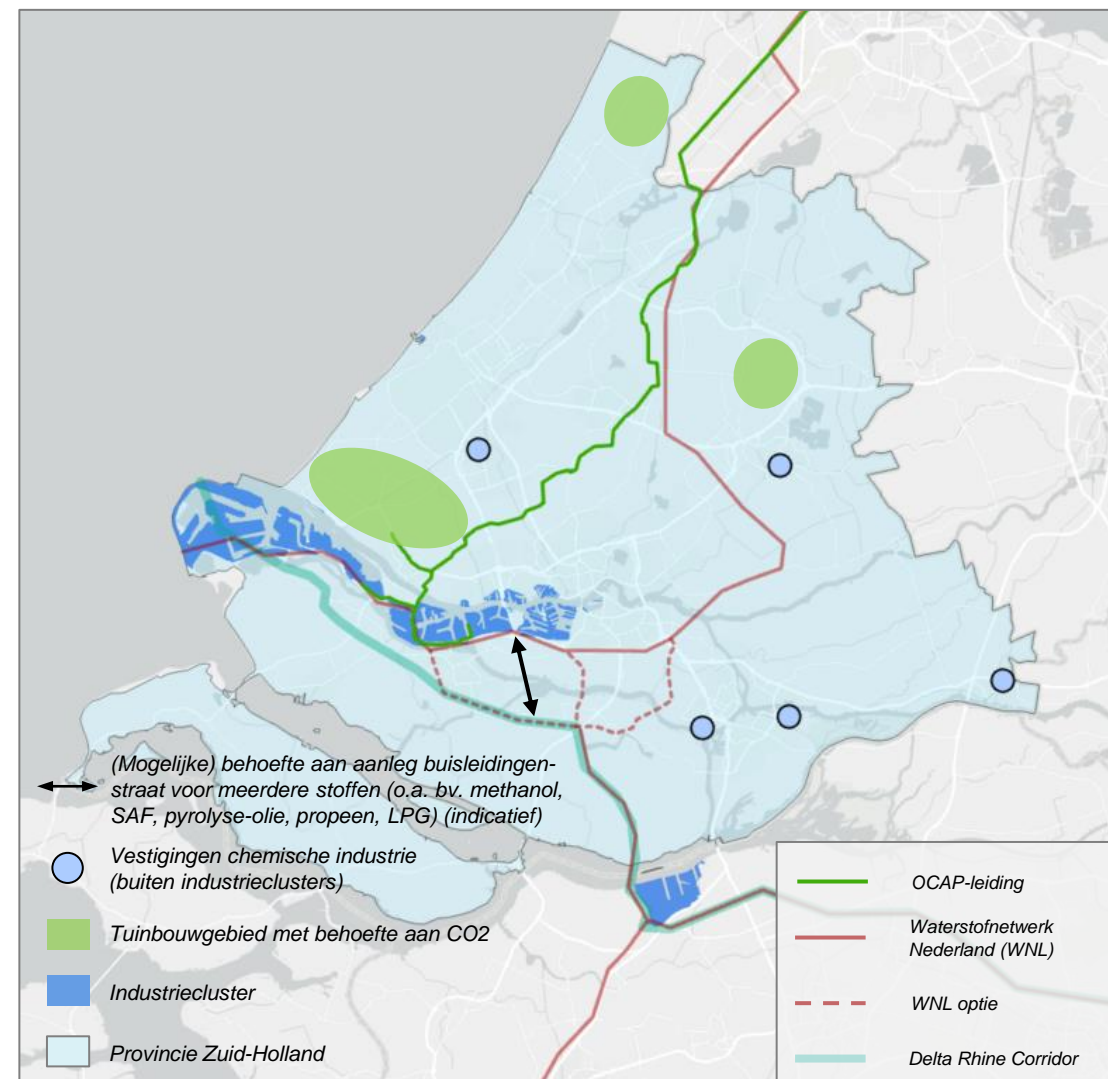
- De grootste behoefte voor buisleidingen ontstaat in en van/naar de Rotterdamse haven. Vraag hierbij is met welk type energiedrager waterstof vervoerd wordt, wat grotendeels afhankelijk is van keuzes van Chemelot en vooral Duitsland. Hierbij is ook binnen de haven behoefte aan buisleidingen voor vervoer tussen krakers/terminals onderling.
- In de haven wordt vooral een behoefte verwacht aan waterstof, CO2 en ammoniak, en in mindere mate LPG en propane. Deze stoffen zullen met name via de Delta Rhine Corridor worden vervoerd. Op langere termijn wordt ook behoefte aan methanol, sustainable aviation fuels (SAF) en pyrolyse-olie verwacht. Bij grote volumes voor waterstof, ammoniak en CO2 is de aanleg van een tweede buis mogelijk.
- Naast de industrie in de havenclusters zijn er ook losse partijen, met name in het chemische cluster. Hiervoor wordt de behoefte in beeld gebracht (zie boven).
- Warmteleiding kan zorgen voor minder vraag naar (waterstof)gas in de Greenports, maar is tegelijkertijd ook een meekoppelkans voor de aanleg van een buis.
- In de petrochemische industrie kunnen door de grondstoffentransitie (overstap naar circulair) andere stofbehoeftes ontstaan. Groene methanol en pyrolyse-olie worden hierbij genoemd, maar dit zal vooral pas op lange termijn gaan spelen. Deze stoffen zullen met name binnen de industriële clusters en hiertussen (via de Delta Rhine Corridor) worden vervoerd.



Knelpunten

- Vorm waarin waterstof wordt vervoerd is bepalend voor buisleidingbehoefte, maar ook voor de ruimtebehoefte in de haven (bv. wel/geen krakers nodig).
- Partijen kunnen geen garanties geven voor de volledige terugverdientijd van buizen (ca. 30 jaar), wat zorgt dat de financiering lastig van de grond komt.
- Fysieke ruimte voor opslag en buisleidingen.

Potentie voor buisleidingentransport: voor Zuid-Holland lopen trajecten binnen de provincie (voor CO2 en waterstof), maar ook van de provincie richting het achterland (Delta Rhine Corridor). Op beide dossiers is het lastig om de volumes, afnemers, prijzen en energiedragers in beeld te krijgen om daarmee de aanleg van buisleidingen van de grond te krijgen.



Behoefte aan buisleidingenvervoer voor gevaarlijke stoffen in Nederland

Door verduurzaming, modal shift en de opkomst van nieuwe stromen gaat de algehele behoefte naar (vervoer van) gevaarlijke stoffen de komende jaren flink veranderen. Uit dit onderzoek, maar ook uit eerdere onderzoeken, komt daarbij echter naar voren dat het thema buisleidingen binnen industrieclusters een heel andere rol heeft dan daarbuiten. Buisleidingen zijn binnen de industrieclusters vaak al gemeengoed, en ook verbindingen tussen deze clusters zijn er al relatief veel. Bij deze locaties speelt nu en in de toekomst vooral de aanleg van extra buizen voor de levering/afvoer van grondstoffen en het bewerkstelligen van de modal shift. Op locaties buiten de clusters zijn buisleidingen nog veel minder aanwezig. Hier is vaak alleen een gasleiding aanwezig. In deze clusters speelt vooral het verduurzamingsthema en zijn buisleidingen gericht op alternatieven voor gas. De potentiële behoefte aan transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding richt zich met name op waterstof, CO₂ en ammoniak. In mindere mate worden ook pyrolyse olie, methanol, zuurstof, LPG, propeen en verschillende waterstofdragers (o.a. LOHC's en ammoniak) genoemd. Hieruit ontstaat het beeld dat de meeste potentie voor transport per buisleiding zich richt op verduurzaming en energiebehoefte.

● Industrieclusters

- De directe behoefte aan transport van gevaarlijke stoffen is het grootst tussen, naar en binnen de vijf industrieclusters en doorvoer richting buitenland (met name Duitsland). Vanwege deze grote behoefte lopen er al een aantal bovenregionale projecten voor het vervoer via een buisleiding waar deze partijen actief bij betrokken zijn. Tussen de industrieclusters lopen vaak al stromen van (grond)stoffen en de verwachting is dat deze stromen groter zullen worden.
- De urgentie voor extra vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen is echter nog niet altijd hoog genoeg, vervoer via andere modaliteiten is goedkoper en flexibeler. Industriële partijen willen en kunnen zich niet langjarig committeren aan buisleidingenvervoer en de benodigde investeringen. Hierdoor gaat een gedeelte van het vervoer van gevaarlijke stoffen tussen de vijf industrieclusters voorlopig via andere modaliteiten en komt de aanleg van buisleidingen voor gevaarlijke stoffen niet (volledig) van de grond.

● Cluster zes (locaties buiten industrieclusters)

- Naast de behoefte bij de bedrijven in de vijf grote industrieclusters is er ook potentiële behoefte aan buisleidingen bij industrieën die verspreid over Nederland aanwezig zijn. Bij een aantal type industrieën (keramisch, metallurgisch, chemisch en glas) is deze behoefte duidelijker aanwezig dan bij andere industrieën. Hier gaat het vaak om stromen van stoffen die nu nog niet aanwezig zijn, maar als gevolg van verduurzaming kunnen ontstaan (o.a. H₂, CO₂).
- Buisleidingentransport kan de verduurzaming van de processen binnen deze industrieën versnellen, maar de industrieën hebben nu onvoldoende mogelijkheden om zelf deze buisleidingen aan te leggen (o.a. door lagere volumes, gebrek aan kennis, urgentie, onzekerheid etc.). Daarnaast liggen de industrieën vaak niet dichtbij de nationale waterstofbackbone.

Dit onderzoek richt zich op drie type ontwikkelingen waar de behoefte aan buisleidingentransport door kan ontstaan: modal shift, verduurzaming van de industrie en toekomstige nieuwe vraag. De potentiële behoefte per stof wordt daarom ook behandeld volgens deze driedeling. Op de volgende slides is de behoefte per type nader uitgewerkt. Deze stoffen komen naar voren vanuit verschillende ontwikkelingen:

- **Modal shift**

- LPG, propane, ammoniak – Gevaarlijke stoffen die nu vooral per spoor en binnenvaart vervoerd worden

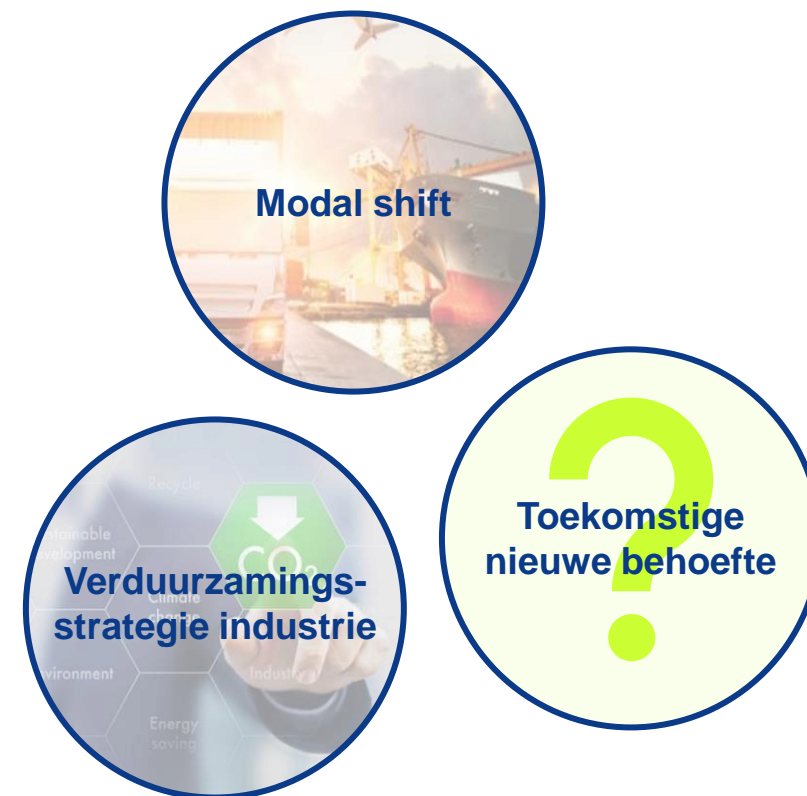
- **Verduurzaming**

- Waterstof, CO₂, biogas, SAF – Stoffen die zorgen voor CO₂-reductie

- **Nieuwe behoefte**

- Pyrolyse-olie en zuurstof – Als (rest)producten van nieuwe productieprocessen.

In het geval van waterstof geldt dat deze in verschillende vormen (dragere) vervoerd kan worden, waardoor de behoefte zich ook zou kunnen voordoen in de vorm van o.a. ammoniak, methanol of LOHC.



Behoefte als gevolg van modal shift

● LPG, propeen

- Deze gevaarlijke stoffen worden nu met name tussen Rotterdam/Vlissingen en Chemelot vervoerd per spoor en binnenvaart. Vanuit maatschappelijk oogpunt (externe veiligheid) wordt steeds vaker de wens geuit dat deze treinen niet meer door binnensteden rijden, maar per buisleiding vervoerd worden.
- Het overschakelen naar buisleidingenvervoer met LPG en propeen komt maar moeizaam van de grond. Voornaamste reden hiervan is het langjarig commitment die ontwikkelaars van de buisleidingen willen hebben, maar de industriële partijen niet kunnen/willen geven.
- Daarnaast is er **vanuit economisch oogpunt te weinig urgentie om over te schakelen naar een LPG- of propeenleiding**, aangezien transport per trein (en binnenvaart) vooralsnog niet (voldoende) beperkt wordt en de volumes niet groot genoeg zijn.

● Ammoniak

- Ammoniak wordt gebruikt als grondstof voor kunstmest. Deze stof wordt richting Chemelot vervoerd, momenteel vooral via binnenvaartschepen. Er lopen gesprekken om ammoniak via de Delta Rhine Corridor te laten lopen. Als grondstof loopt de ontwikkeling van een ammoniakleiding tegen dezelfde uitdaging aan als bij LPG en propeen, namelijk een gebrek aan urgentie, volumes en langjarig commitment.
- Als waterstof in de vorm van ammoniak via schepen wordt ingevoerd en als waterstofgas wordt gebruikt in o.a. de industrie, moet de ammoniak ergens in het tussengelegen gebied gekraakt worden. Op de kraaklocatie, bijvoorbeeld in de (Rotterdamse) haven, kan dit zorgen voor een groot ruimtebeslag.
- Naast grondstof kan ammoniak ook worden ingezet als energiedrager en waterstofdrager. Dit zorgt ervoor dat de behoefte aan een ammoniakleiding richting de toekomst groter kan worden, aangezien waterstof in dat geval ook als ammoniak vervoerd kan worden. Ammoniak kan dan direct gebruikt of ter plaatse gekraakt worden. De haalbaarheid van een ammoniakleiding hangt daarbij erg af hoe de behoefte aan waterstof ontstaat vanuit Duitsland. Als vanuit Duitsland vooral de behoefte aan ammoniak ontstaat als waterstofdrager (in plaats van waterstofgas), verhoogt dat de haalbaarheid van de ammoniakleiding via het Delta Rhine Corridor-traject. **De behoefte aan ammoniakleidingen is hierdoor relatief groot, maar wel afhankelijk van de kraaklocatie.**

● Modal shift binnenvaart

- Bij behoefte aan een modal shift komt uit de gesprekken naar voren dat er met name wordt ingezet op het schakelen van spoor naar buisleidingen. Hoewel een verschuiving van binnenvaart naar buisleidingen in potentie ook denkbaar is (grotere volumes dan spoor), onder andere vanwege de fluctuerende en lagere waterstanden op lange termijn, komt dit uit de gesprekken niet direct naar voren. Mogelijke verklaring hiervoor is dat er vanuit de omgeving minder druk ligt op deze modal shift en dat de industrie zich meer richt op het voortbestaan en ontwikkelingen op de korte en middellange termijn.

Behoefte als gevolg van verduurzaming

● Waterstof

- Waterstof wordt door de meeste partijen gezien als **reëel (tijdelijk) alternatief voor aardgas**. Hoewel in sommige gevallen naast waterstof ook elektrificatie een efficiënt alternatief is voor aardgas, geldt dat niet voor alle bedrijven (bijvoorbeeld bij bedrijven met hoge verhitting). In dat geval is de overstap richting waterstof nodig om groene energie te krijgen. Daarnaast kan aanvullende behoefte ontstaan voor waterstof vanwege congestie op het elektriciteitsnet, waardoor onvoldoende elektriciteit voorhanden is.
- Naast de backbone is er **in diverse regio's behoefte aan regionaal maatwerk om partijen buiten de industrieclusters met het landelijke net te verbinden**. Afhankelijk van de tijd en ontwikkelingen kan dit zowel met bestaande gasleidingen als met nieuwe buisleidingen of andere modaliteiten. Deze analyse is onderdeel van een landelijke inventarisatie van Hynetwork Services (Hyregions).
- De zuiverheid van waterstof in de backbone is voor bepaalde gebruikers mogelijk een reden om behoefte te hebben een aparte (regionale) buisleiding met een hogere zuiverheidsgraad.
- Ontwikkelingen bij de waterstofdragers waarmee waterstof geïmporteerd gaat worden (bijv. ammoniak, LOHC's of methanol) kunnen leiden tot andere behoeften aan buisleidingen om deze stoffen richting de industrie te transporten (tbv feedstock en/of energie).
 - Dit is afhankelijk van de locaties waar de krakers gevestigd zullen worden (mede afhankelijk van beschikbare ruimte).

● CO2

- In het kader van de verduurzaming is **bij meerdere industrieën de behoefte om CO2 af te kunnen vangen** en elders te gebruiken of op te slaan.
- CO2 wordt dan op diverse locaties afgevangen en afgevoerd. Dat kan lokaal/regionaal naar bijvoorbeeld glastuinbouw of (inter)nationaal naar opslaglocaties (bv. op zee in de projecten Aramis en Porthos).
- Afhankelijk van de beschikbaarheid van groene waterstof is er een grotere (weinig beschikbaarheid van waterstof) of kleinere (hogere beschikbaarheid van waterstof) behoefte aan CO2 afvang om aan de duurzaamheidsdoelstellingen te kunnen voldoen.

● Biogas

- Komt als regionale oplossing voor zowel landbouw als industrie naar voren en zal vooral op **lokale schaal behoefte** aan transport per buisleiding opleveren.

● Sustainable Aviation Fuels (SAF) & e-fuels

- Voor de luchtvaart wordt ingezet op e-fuels en SAF. Deze fuels kunnen technisch gezien door de bestaande buisinfrastructuur, maar het is afhankelijk van de nationale regelgeving of dat daadwerkelijk toegestaan wordt. Indien deze fuels niet gemengd mogen worden, is er behoefte aan nieuwe buisleidingen.

Nieuwe behoefte aan buisleidingenvervoer (afkomstig uit eventueel nieuwe industrieën en circulaire waardeketens die op termijn zullen ontstaan)

● Zuurstof

- Zuurstof ontstaat als bijproduct van elektrolyse van water en kan in sommige industriële processen worden ingezet.
- Vanwege de vraag naar zuurstof in de industrie wordt deze **behoefte vooral op lokale schaal** (in de omgeving van de elektrolyser, bijvoorbeeld binnen een haven-/industriecluster) verwacht.

● Pyrolyse

- Op de **lange termijn** wordt aangegeven dat er in de industrie behoefte kan ontstaan aan leidingen voor pyrolyse, in de vorm van olie. Plastic kan worden gerecycled tot deze olie, wat kan fungeren als vervangende stof of bijmengproduct voor aardgas.
- De meeste vraag naar pyrolyse-olie wordt verwacht in de grote industrieclusters, met name bij de (petro)chemische industrie.
- Pyrolyse-olie kan worden geproduceerd in de grote industrieclusters, maar door het circulaire karakter van de stof zal dit vaak ook op meer lokale schaal gebeuren. Zo kunnen ook de huidige energiecentrales of andere locaties in het zesde cluster gebruikt worden als locatie voor pyrolyse-productie.

● Groene (m)ethanol

- Ook voor methanol en ethanol geldt dat de vraag hiervoor zich pas op **langere termijn** zal uiten. De meeste behoefte wordt hierbij verwacht **tussen de grote industrieclusters**.
- Vooruitlopend op deze vraag zou bij de aanleg van een buisleidingenstraat ruimte kunnen worden gereserveerd of een multifunctionele buis worden aangelegd om de ontwikkeling van een dergelijke stof in de toekomst snel te kunnen laten verlopen.

Eindbeeld

Zone met industriële partijen

- Ook buiten de vijf grote industrieclusters zitten grote industriële bedrijven die door verduurzaming behoefte hebben aan buisleidingen. Dit zijn met name de bedrijven in de keramische, chemische, metallurgische en glasindustrie.
- De behoefte bestaat vooral uit het verminderen de CO₂-uitstoot. Waterstof (input) als vervanging voor aardgas is hierbij een oplossing, ook kan CO₂ (output) worden afgevangen om de uitstoot te verminderen.
- Op lokale schaal kan biogas een uitkomst zijn, waarbij agrarische bedrijven worden verbonden met de industrie (*niet opgenomen op de kaart*).

Tuinbouwgebieden

- Tuinbouwbedrijven (m.n. glastuinbouw) hebben behoefte aan CO₂ als input. In Noord- en Zuid-Holland wordt gewerkt aan een koppeling met de OCAP-leiding.

Energiecentrales

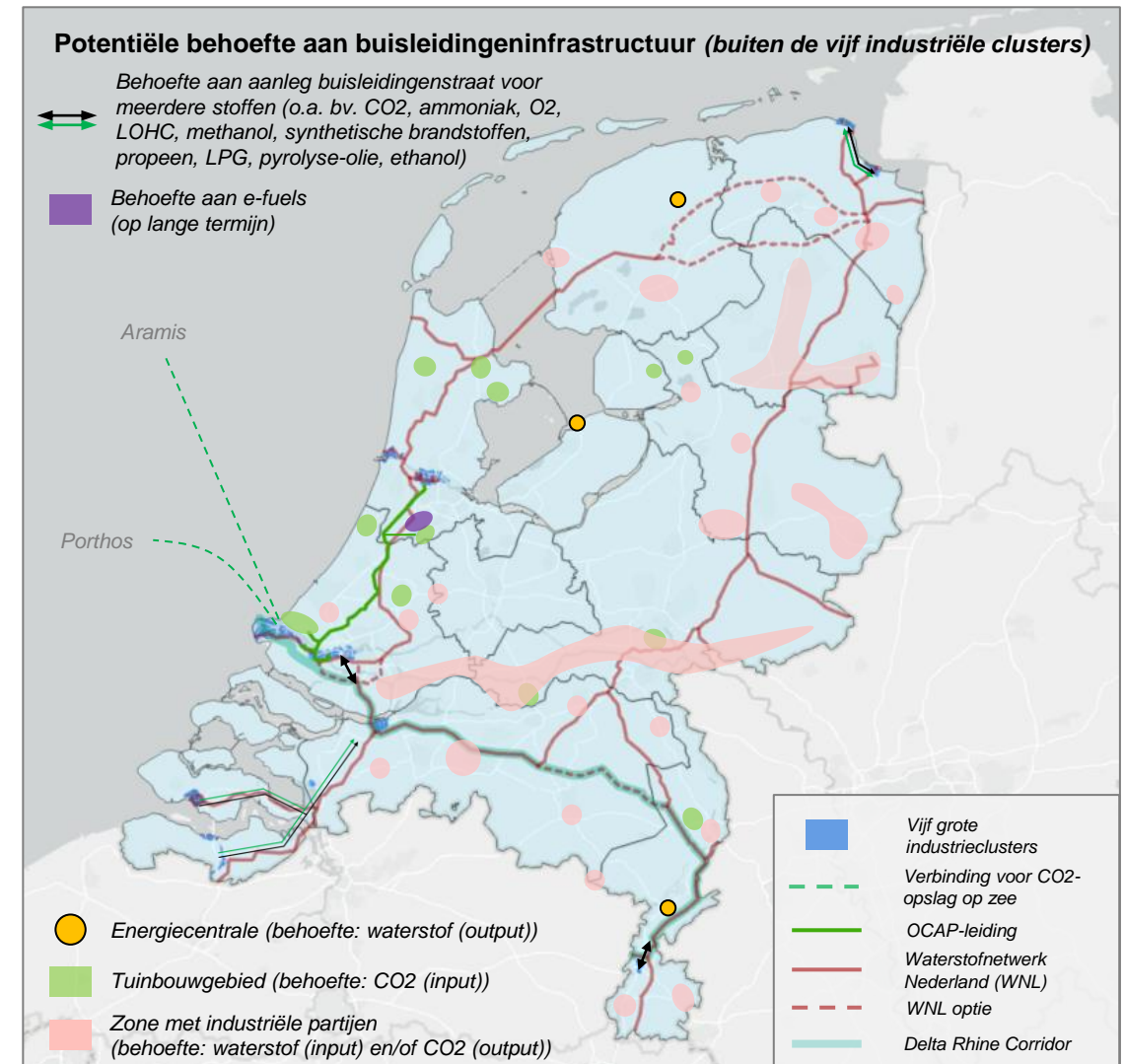
- Bij verschillende energiecentrales is behoefte aan een koppeling met H₂-backbone, waarbij de centrale kan dienen als opweklocatie voor waterstof (input).

Buisleidingenstraat

- Vanuit Zeeland, Chemelot en tussen de Eemshaven en Delfzijl is behoefte aan een buisleidingverbinding (-straat) met meerdere stoffen.
- Ammoniak lijkt nu de meeste potentie te hebben voor de middellange termijn.

Langere termijn

- De opkomst van pyrolyse-olie en groene (m)ethanol zal pas op langere termijn ontstaan, met name binnen/tussen de industrieclusters en energiecentrales.
- Van en naar Schiphol zou in de toekomst behoefte kunnen ontstaan aan e-fuels.



5 Overige relevante bevindingen

Ontwikkelingen rondom het thema buisleidingen

- Vervoer per buisleiding van gevaarlijke stoffen is geen nieuwe ontwikkeling. Er zijn verschillende private buisleidingnetwerken in Nederland, met name binnen en tussen de grote industrieclusters. De private eigendomsstructuur heeft als voordeel dat een partij directe zeggenschap heeft over de buis en het beheer in eigen hand heeft. Wel is het gebruik van stoffen die per buisleiding worden vervoerd daarmee alleen een mogelijkheid voor partijen die over een lange periode voldoende volume kunnen inbrengen om de aanleg van een buis rendabel te krijgen. Vandaar dat er op landelijke schaal ook door de overheid (direct of indirect) buisleidingen en netwerken zijn aangelegd, om ook de kleinere partijen te voorzien van de benodigde stoffen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan water en elektriciteit. Op het gebied van gevaarlijke stoffen is in het verleden een landelijk aardgasnetwerk aangelegd en wordt momenteel gewerkt aan een (hoofd)netwerk voor waterstof. Voor overige stoffen via een buisleiding zijn partijen zelf verantwoordelijk.
- Als gevolg hiervan zijn buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen alleen toegankelijk voor (zeer) grote partijen, die voldoende volume kunnen inbrengen. Voor iets kleinere bedrijven is een buisleiding alleen mogelijk als er een consortium van meerdere partijen gevormd wordt om zo samen voldoende volume te genereren. Dit is mogelijk in de industrieclusters, maar op locaties elders in het land (cluster zes) is het erg lastig om voldoende volume bij elkaar te krijgen. Overigens hoeft dit niet per se een probleem te zijn, aangezien de stoffen in kleinere volumes ook per weg, spoor of binnenvaart kunnen worden aangeleverd. Voor de meeste partijen buiten de industrieclusters was tot voor kort alleen de levering van aardgas relevant per buisleiding, voor andere stoffen was deze behoefte er niet.
- De huidige ontwikkelingen rondom de energietransitie zorgen er echter voor dat bij veel kleinere industriële partijen, veelal buiten de grote industrieclusters, toch stoffen in beeld komen voor transport per buisleiding. De prijs van aardgas gaat omhoog en zorgt daarnaast voor een hoge CO₂-uitstoot, wat jaarlijks stijgende kosten oplevert. Partijen willen daarom overschakelen naar alternatieven, maar hebben hiervoor een aansluiting op een landelijk buisleidingnetwerk nodig. Waar nu een gasaansluiting op het landelijke net gebruikt wordt, is op relatief korte termijn een waterstof- en/of CO₂-aansluiting nodig. Voor de meeste individuele bedrijven is de aanleg van deze verbindingen in eigen beheer geen optie door een te laag volume. Tegelijkertijd is een verbinding wel nodig om de benodigde verduurzamingsstap te kunnen maken.
- Bedrijven lopen hierbij met name aan tegen de onzekerheid die er op dit vlak is. Elektrificatie is vrij vaak ook technisch mogelijk en soms efficiënter, maar het verkrijgen van een grote aansluiting kan nog meerdere jaren duren en het is onduidelijk of het netwerk een grote elektrificatieslag überhaupt aankan. Vaak wordt er daarom gekeken naar waterstof als alternatief. Voor waterstof geldt dat er een traject loopt om een landelijk netwerk aan te leggen (de H₂-backbone), maar vooralsnog lijkt dit vooral een 'snelweg met beperkt aantal afslagen' te worden. De verbinding tussen de backbone en individuele bedrijven is onduidelijk, net als de mogelijke prijs van waterstof. Voor CO₂ geldt dat volgens de huidige wetgeving CCU geen manier is om de CO₂-uitstoot te verminderen. Zo is het gebruik van CO₂ in nabij gelegen tuinbouwgebieden geen mogelijkheid, los van het feit dat het privaat aanleggen van een buis voor individuele bedrijven niet haalbaar is.

Organisatorische en beleidsmatige aspecten

- De ontwikkelingen op het gebied van verduurzaming en de energietransitie zorgen ervoor dat buisleidingen een kans zijn voor het verduurzamen van de industrie, maar tegelijkertijd ook een noodzaak voor de individuele bedrijven. Hierbij speelt dat het voor veel bedrijven betekent dat zij **zonder centrale regie op buisleidingen de benodigde verduurzamingsslag niet kunnen maken**.
- De investeringskosten die gemoeid gaan met buisleidingen zorgen ervoor dat **buisleidingen alleen voor zeer grote bedrijven met voldoende volume en een langjarige visie haalbaar** zijn. Voor 'kleinere partijen' is dit niet mogelijk, met name voor de partijen buiten de industrieclusters. Deze 'kleinere partijen' zijn overigens ook nationaal toonaangevende bedrijven die binnen het EU-ETS systeem vallen, dus niet alleen het lokaal gerichte MKB. Slechts de allergrootsten kunnen mee in het buisleidingenverhaal.
- Belangrijk op het gebied van buisleidingen, verduurzaming en de energietransitie is een langetermijnbeeld op het thema, met een horizon die verder rijkt dan 2040 (denk eerder aan 2050 en verder). Met de aanleg van buisleidingen is namelijk een lange tijdshorizon gemoeid, zowel voor de procedures en aanleg als voor het terugverdienen van de investering. Voor veel bedrijven geldt 2030 al redelijk als lange termijn, laat staan 2040 of 2050. Dit betekent dat de **huidige private eigendomsstructuur niet aansluit bij de tijdshorizon die de meeste bedrijven hebben**. Omdat buisleidingen een private aangelegenheid zijn, zal de aanleg van buisleidingen zo niet van de grond komen.
- De overheid daarentegen kan juist wel een visie op lange termijn uitzetten, met daarbij een rol voor buisleidingen. Het kenbaar maken van deze visie en dit omzetten in acties zorgt ervoor dat bedrijven een richtlijn hebben voor hun investeringen. Zo kunnen zij op hun eigen schaalniveau toewerken naar een verduurzamingsslag. De aanleg van de H2-backbone is een voorbeeld van een dergelijke actie, al komt dit met name voort uit een (internationale) visie op het thema en is de inpassing in de regio hierin nog niet uitgewerkt. Voor bedrijven geeft de aanleg van de backbone enigszins houvast, maar er zal **nationaal en per regio een industrievisie nodig zijn** om bedrijven voldoende richting te kunnen geven. Dit hoeft niet direct te resulteren in het aanleggen van een (hoofd)netwerk van buisleidingen, maar kan bijvoorbeeld ook gaan over aanvullende maatregelen gericht op buisleidingen. Denk bijvoorbeeld aan het planologisch reserveren, het stimuleren van innovatie en de locaties van (ammoniak)krakers.
- In dit onderzoek ligt de focus op buisleidingen voor gevaarlijke stoffen. Door het thema breder aan te vliegen en ook **niet-gevaarlijke stoffen mee te nemen in de aanleg van buisleidingen kunnen mogelijke (financiële) drempels worden weggenomen**. Het meenemen van stoom (warmte), stroom (hoogspanning) en water (industriewater, afvalwater) kan de aanleg van een buisleidingenstraat rendabeler maken. Daarnaast kan de aanleg van een extra buis (eventueel alleen als ruimtelijke reservering) ervoor zorgen dat de drempel voor de aanleg van de volgende buisleiding lager is. Dit is met name van belang voor stoffen die nu nog niet in beeld zijn, maar waar door verduurzaming over enkele (tientallen) jaren mogelijk wel behoefte aan is.

Gesignaleerde knelpunten bij de ontwikkeling van buisleidingen

- Bedrijven hebben technische kennis nodig om te weten welke stoffen er nodig zijn om de processen te kunnen verduurzamen. Elektrificatie is vaak een oplossing, maar waar dat geen oplossing is, is het gebruik van biogas of waterstof een potentiële oplossing. Bij de meeste industrieën is technische kennis aanwezig en weten de individuele bedrijven welke mogelijkheden zij hebben tot verduurzaming. **De meeste individuele bedrijven hebben echter niet voldoende volume om zelf een buisleiding aan te leggen.** Ze moeten samenwerken met andere partijen om voldoende volume te genereren, maar deze bedrijven zijn er niet altijd (met name in het zesde cluster) of partijen hebben niet de kennis en het netwerk om deze samenwerking met andere partijen aan te gaan.
- Het wel of niet aanleggen van een buis komt uiteindelijk vaak neer op een economische beslissing. Op dit moment zijn de kosten voor het aanleggen van een buis vaak te hoog om op te kunnen wegen tegen de baten. De **urgentie bij de bedrijven is voor de korte termijn bovendien nog te laag** (aardgas is weliswaar duurder geworden, maar is wel beschikbaar en bedrijven worden nog niet gedwongen om flink voor hun CO₂-uitstoot te betalen). Op de middellange en lange termijn zien bedrijven in dat er moet worden overgestapt, maar hier heerst nog veel onzekerheid over de mogelijke aansluiting van een bedrijf op de waterstofbackbone en de toekomstige prijs van de verschillende energiedragers. Ook spelen er op korte termijn vaak andere problemen die meer aandacht vragen van de bedrijven, waardoor de lange termijnontwikkeling van buisleidingen ondersneeuwt.
- De eigendomsstructuur van buisleidingen en de governance hiervan wordt vaak genoemd als knelpunt. **Om de kip-ei-problematiek rondom buisleidingen te doorbreken zal de rol van de overheid groter moeten worden.**
 - De huidige processen voor het aanleggen van buisleidingen beredeneren vanuit het rond kunnen rekenen van een business case met lange termijn commitment. Bedrijven kunnen deze commitment niet (meer) geven door het ontbreken van continuïteit. Dit heeft onder andere te maken met het ontbreken van zowel regelgeving als afzetzekerheid op lange termijn, net als de veranderende wereldwijde concurrentiepositie.
 - Door genoemde knelpunten bij de partijen met kleinere volumes worden deze bedrijven wel geconfronteerd met financiële nadelen door duurzaamheidsregelingen, maar hebben zij niet de mogelijkheden om de benodigde verduurzamingslag te maken. Er is daarom behoefte aan een nieuwe landelijk opgezette en beheerde buisleidingen-basisinfrastructuur (vergelijkbaar met het huidige gasnet) voor stoffen als waterstof, CO₂ en eventueel ammoniak.

Geanalyseerde documenten

Algemeen

- Ministerie I&W (2012), Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035
- Berenschot, Arcadis & TNO (2023), Omgevingsveiligheid van toekomstige stromen waterstofrijke energiedragers
- Sweco & Ecorys (2022), MKBA Delta Corridor

Modal Shift

- Berenschot, Arcadis & Significance (2023), Modal Shift Buisleidingen
- Berenschot, Arcadis & Significance (2023), Modal Shift Buisleidingen (aanvullende memo)
- Significance (nbn), Modal shift potentie van gevaarlijke stoffen naar buisleidingen

Verduurzamingsstrategie industrie

- CES Noordzeekanaalgebied 2022
- CES Schelde-Deltaregio 2022
- CES Industrietafel Noord-Nederland 2022
- CES Chemelot 2022
- CES Industriecluster Rotterdam-Moerdijk 2022
- Klimaattransitie door de Nederlandse industrie, het zesde cluster: de plannen van 9 sectoren
- Ministerie EZK (2023), Kamerbrief – Nationaal programma voor versnelde verduurzaming van de industrie

Toekomstige nieuwe behoefte

- Pondera & CE Delft (2023), Bijlage V Buisleidingen, brandstoffen, grondstoffen en CO2: Integrale Effectenanalyse Programma Energiehoofdstructuur 2023

Bijlage 2 geïnterviewde partijen

| Organisaties | |
|-------------------------------------|--|
| Provincie Groningen | Smart Delta Resources |
| Groningen Sea Ports / NorthGrid | Provincie Noord-Brabant |
| Provincie Friesland | Provincie Limburg |
| Provincie Drenthe | Chemelot |
| Provincie Overijssel | KNB (Keramisch) |
| Provincie Gelderland | FNLI (Levensmiddelen) |
| Provincie Flevoland | VNCl (Chemisch) |
| Provincie Utrecht | VNMI/AVNeG (Metallurgisch) |
| Provincie Noord-Holland | VNP (Papier/Karton) |
| Port of Amsterdam | VA (Afval) |
| Noordzeekanaalgebied (NZKG) | VNG (Glas) |
| Provincie Zuid-Holland | ElementNL en Neptune Energy (Olie/gas) |
| Port of Rotterdam | VELIN |
| Industriecluster Rotterdam-Moerdijk | BIG in Pipelines |
| Provincie Zeeland | Hynetwork Services |
| North Sea Port | |