

Rapport

Verkenning modaliteit buisleiding: digitalisering en ketenbesturing



@Port of Rotterdam

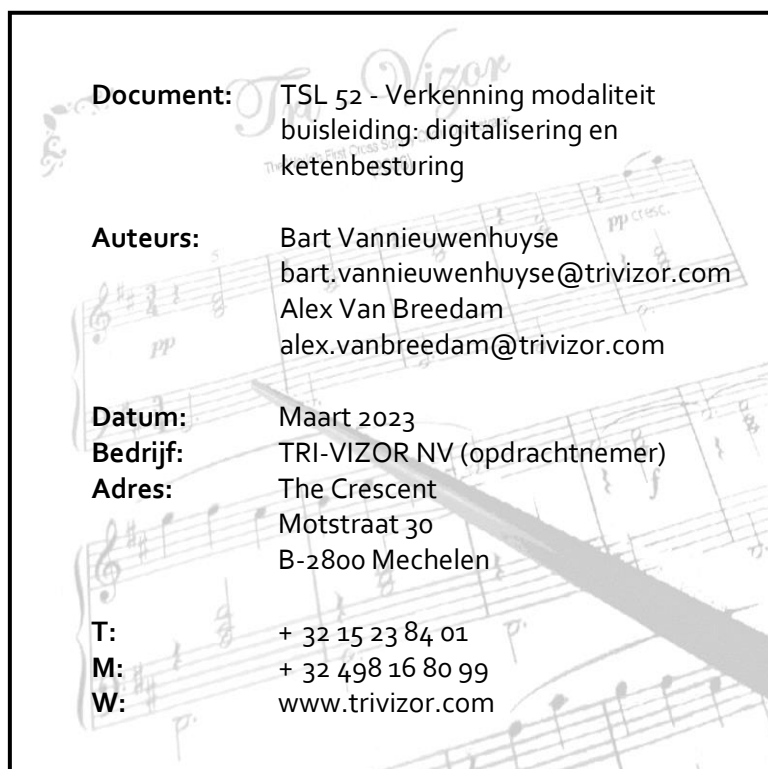
TSL52.00.094

Maart 2023

Topsector Logistiek
Stuurgroep Supply Chains

Dhr. Herman Wagter - Programma Manager
Mevr. Machteld Leijse - Programma Manager
Connekt, Programmasecretariaat Topsector Logistiek
Ezelsveldlaan 59, 2611 RV Delft

Colofon



Document: TSL 52 - Verkenning modaliteit
buisleiding: digitalisering en
ketenbesturing

Auteurs: Bart Vannieuwenhuysse
bart.vannieuwenhuysse@trivizor.com
Alex Van Breedam
alex.vanbreedam@trivizor.com

Datum: Maart 2023

Bedrijf: TRI-VIZOR NV (opdrachtnemer)

Adres: The Crescent
Motstraat 30
B-2800 Mechelen

T: + 32 15 23 84 01

M: + 32 498 16 80 99

W: www.trivizor.com

Voorwoord

Het voorliggende document betreft een verkennende analyse van de modaliteit buis- of pijpleidingen, focussend op de thema's digitalisering en ketenbesturing.

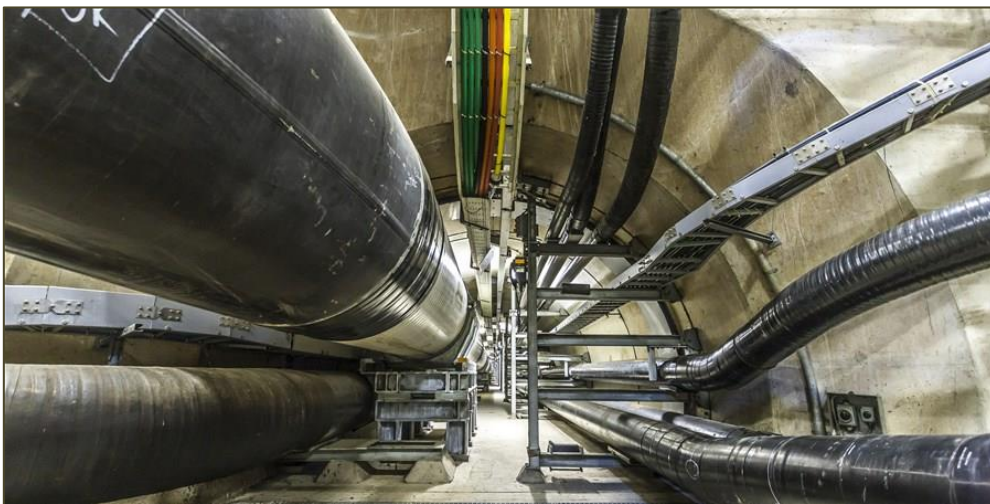
Er dient vooraf gesteld dat buisleidingenvervoer tot vandaag als een atypische vervoersmodaliteit wordt beschouwd. Men zou kunnen stellen dat buisleidingenvervoer in feite geen logistiek nodig heeft. Er is een directe verbinding van leverancier tot klant, van proces tot proces, die maakt dat er geen overslag handeling van doen is. Er wordt doorgaans slechts één product door de buisleiding vervoerd. Het opvolgen of managen lijkt dan ook heel eenvoudig. Buisleidingenvervoer heeft sowieso tot vandaag dan ook geen traditie in digitalisering, datadeling en ketenbeheer.

Via diepte-interviews met bevoorrechte getuigen, experts, betrokken partijen,... en via een screening van de meest relevante rapporten en studies worden rond digitalisering en ketenbesturing ideeën, opvattingen en visie-elementen opgetekend.

In de synthese worden enerzijds principes en uitgangspunten en anderzijds **aanbevelingen** geformuleerd **voor verder onderzoek of concrete actie**. Het uiteindelijke doel is buisleidingen als een volwaardige en duurzame transportmodaliteit meenemen in het multimodale beleid. Daartoe is verbinding of connectie nodig zowel op het niveau van organisatie, systemen en datadeling. Deze verkenning zet idealiter andere trajecten en initiatieven rond buisleidingenvervoer in gang...

De uitdagingen zijn immers groot. Er staan heel wat transitie op stapel, in chemie, in energie, in klimaat, in mobiliteit,... bijgevolg ook in de logistiek. Daarbij maken twee zaken het des te uitdagender. Vooreerst is de toekomst onzeker. Verschillende scenario's kunnen zich ontplooiën. Bovendien zal er in de transitieperiode, waarvan we vandaag geenszins weten hoe lang die zal duren, dubbel of in ieder geval in parallel gedraaid moeten worden: bestaande goederenstromen naast nieuwe goederenstromen.

Het was geenszins de opdracht of de bedoeling van deze verkenning om bestaande en nieuwe, potentiële goederenstromen te identificeren, het huidige pijpleidingennetwerk in kaart te brengen, nieuwe corridors aan te duiden of andere data rond buisleidingenvervoer te inventariseren.



© Rijkswaterstaat

Inhoudsopgave

1. Introductie	5
2. Context	7
2.1 De context: uitdagingen om te bundelen in sterk gefragmenteerde markt	7
2.2 The Physical Internet als ultiem streefbeeld	7
2.3 De duurzaamheidsagenda	8
2.4 Buisleidingenvervoer – stand van zaken	8
3. Onderzoeksvragen	9
4. Analyse	12
5. Synthese	13
5.1 Digitalisering	13
5.2 Ketenregie of -besturing	14
5.3 Intelligente buisleidingen	15
5.4 Nieuwe applicaties – nieuwe stoffen	15
5.5 Nieuwe concepten	16
5.6 Buisleiding 4.0	17
5.7 Buisleidingen ecosysteem	17
5.8 Physical Internet	18
5.9 Slotsom	18
6. Aanbevelingen	20
6.1 Principes	20
6.2 Aanbevelingen	21
6.3 Algemene slotsom	24
Appendix 1: Interviewees	25
Appendix 2: Bronnen – referenties – projecten	27
Appendix 3: Bevraging – indicatieve vragenlijst	47
Appendix 4: Voorstelling van auteurs	49

1. Introductie

Buis- of pijpleiding worden al eens de 5^{de} transportmodaliteit genoemd, naast weg-, spoor-, water- en luchtvervoer. Deze modaliteit geldt doorgaans als de minst gekende. Dit heeft wellicht in de eerste plaats te maken met het feit dat deze vervoerwijze onzichtbaar is voor het brede publiek. Hij genereert ook geen hinder voor andere mobiliteitsgebruikers.

Pijpleidingen worden in de eerste plaats aangewend voor het transport van grote volumes vloeibare en/of gasvormige producten. Zij hebben meestal een beperkte doorsnede en liggen hoofdzakelijk ondergronds. Tot op vandaag is pijpleidingentransport in het beleid, maar ook in het bedrijfsleven, niet voldoende erkend als een volwaardige transportmodus voor goederen, zoals het weg-, spoor- en watervervoer dat wel zijn. Er is bijgevolg nog heel wat werk aan de winkel om een *level playing field* te creëren en pijpleidingentransport een volwaardige plaats te geven in het multimodale vervoer. Zowel de overheid als de bedrijfswereld hebben hier een verantwoordelijkheid.

Pijp- of buisleidingentransport werd decennia lang te weinig aandacht gegeven in het beleid. Vandaar was het doel al jaren het buisleidingenvervoer als onmiskenbare en duurzame vervoerschakel uitbouwen en als competitief voordeel uitspelen ten einde de (petro)chemie in landen zoals Nederland en Vlaanderen/België te verankeren en verder te ontwikkelen op langere termijn.

Daar komt nu een extra dimensie in de complexiteit bij. We hebben te maken met of we dienen in te zetten op **noodzakelijke transitities**. Daar is zowat consensus rond. Er zijn inderdaad ingrijpende veranderingen op komst, o.a. in energie, klimaat, digitalisering, tewerkstelling, innovatie, mobiliteit,... Om deze veranderingen ook daadwerkelijk ingang te laten vinden, dat heeft tijd nodig. Het is ook vandaag vaak nog helemaal niet duidelijk in welke richting(en) het effectief zal uitgaan. Dit betekent dat er heel wat onzekerheid is voor de komende decennia. Sowieso zullen we tijdelijk de huidige, traditionele business modellen moeten kunnen accommoderen en tegelijkertijd de nieuwe noden opvangen. Dit vergt, zeker in de overgangperiode, een dubbele focus. Naar buisleidingen betekent dit dat op korte termijn bij manier van spreken dubbele capaciteit nodig is, om vervolgens uiteindelijk resoluut naar de nieuwe applicaties en nieuwe goederenstromen over te gaan. Daarbij komt de extra uitdaging dat de duur van deze overgangperiode onvoorspelbaar is (20 jaar, 30 jaar, 40 jaar,...).

Voor de uitbouw van het pijpleidingennetwerk in de regio Nederland-Vlaanderen, op nationaal niveau maar ook grensoverschrijdend, is het voor de overheid essentieel om de juiste randvoorwaarden te creëren. In de eerste plaats gaat het over het scheppen van duidelijkheid over de bevoegdheden inzake het transport van goederen door middel van pijpleidingen. Momenteel zijn de bevoegdheden verdeeld over te veel geledingen van de diverse overheden. Het meer in één hand leggen van deze bevoegdheden of minstens het aanduiden en erkennen van een centrale coördinator¹ is een cruciale randvoorwaarde voor de slagkracht van een beleid rond pijpleidingen. Vervolgens gaat het over het maximaal op elkaar afgestemd samenwerken van de verschillende onderdelen binnen de overheid. Tot slot betreft het het doorvoeren van administratieve vereenvoudigingen door het aanpassen van procedures en wetgeving. Vereenvoudigingen die moeten leiden tot een kortere en betrouwbaardere doorlooptijd van de noodzakelijke procedures.

Het is belangrijk dat de marktactoren, in de eerste plaats in de (petro)chemische sector, gesensibiliseerd worden rond de opportuniteiten van het buisleidingentransport. Buisleidingen

¹ Hier heeft men soms een TSO – Technical Service Operator op het oog, die verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van de technische infrastructuur van het buisleidingennetwerk.

moeten door bedrijven meegenomen worden als een valabele optie in een multimodale analyse van hun goederenstromen. Vooral in de (petro)chemische clusters (intra-cluster) en tussen deze clusters (inter-cluster) zijn wel degelijk modal shift mogelijkheden voor goederenstromen waarvoor buisleidingentransport de meest geschikte vervoerwijze is. Er zijn ook extra opportuniteiten voor pijpleidingen als er, waar mogelijk, werk wordt gemaakt van een bundeling van stromen. Pijpleidingen dienen meer ingezet te worden voor gedeeld gebruik. Hiervoor moeten bedrijven evenwel kleur bekennen en bereid zijn tot samenwerking. De overheid moet, door de juiste randvoorwaarden te scheppen, de initiatieven genomen door de markt actief ondersteunen. Zo kunnen buisleidingen als duurzame vervoerwijze optimaal ingezet worden ter bevordering van de multimodale logistiek in het algemeen en de (petro)chemische en energie sectoren in het bijzonder.

2. Context

Hier wordt de ruimere context geschetst waarbinnen buisleidingenvervoer dient te functioneren, vandaag en in de toekomst.

2.1 De context: uitdagingen om te bundelen in sterk gefragmenteerde markt

Versnippering in de logistieke markt

Fragmentatie wordt vaak genoemd als de grootste drempel om te komen tot een performant logistiek systeem. De logistieke sector wordt inderdaad gekenmerkt door heel wat versnippering. Niet alleen is er het grote aantal logistieke actoren die dagdagelijks een hevige concurrentieslag dienen aan te gaan. Ook de vele verschillen in reglementering, in IT-systemen, in standaarden, in protocollen,... verklaren mede waarom het **huidige transportsysteem verre van optimaal functioneert**.

Hoe kan het transportsysteem, en bij uitbreiding het logistieke systeem, substantieel verbeterd worden? Uitgaand van het feit dat momenteel niet optimaal gebruik wordt gemaakt van een capaciteit in transport en logistiek die niet onbeperkt is en waarbij door deze niet optimale benutting nu reeds de grenzen worden ervaren (congestie, chauffeurstekort, tekort aan goed ontsloten percelen voor logistieke investeringen, wachttijden aan de terminals en logistieke hubs, leefbaarheidsproblemen in de steden,...). Het is dan ook evident dat alles in het werk moet worden gesteld om de beschikbare capaciteiten in transport en logistiek beter te benutten. Steeds vaker ligt de sleutel hiervoor in het **(beter) delen of benutten van deze capaciteiten**. Daartoe moet er beter worden samengewerkt, dient er beter afgestemd te worden en moeten er gezamenlijk afspraken of spelregels worden bepaald. De deeleconomie krijgt stilaan ook ingang in de logistiek.

De toekomst: meer dan ooit clusteren en bundelen

Het clusteren van activiteiten en het bundelen van goederenstromen vormen de rode draad doorheen vele logistieke trajecten. Steeds meer bedrijven zijn ervan overtuigd dat dit de enige weg is om hun logistiek op orde te krijgen of te houden. Via een betere benutting van infrastructuur, transportcapaciteit en ruimte komt men tot ware duurzame logistiek. Slim omgaan met goederenstromen en transportinfrastructuur, maar ook met human resources en ruimte, is daarbij de boodschap.

Eerst bundelen, daarna modal shift naar volwaardig multimodaal vervoer

Eénmaal de goederenstromen gebundeld zijn en supply chains van verschillende verladende bedrijven gesynchroniseerd zijn via verladerssamenwerkingen, kan met de geaggregeerde volumes gemakkelijker de shift gemaakt worden van wegvervoer naar alternatieve transportmodaliteiten, zoals binnenvaart of spoorvervoer. Het bundelen van goederenstromen is bijgevolg een *enabler* voor een volwaardige uitbouw van **multimodaal vervoer**.

2.2 The Physical Internet als ultiem streefbeeld

Voor de Europese onderzoeksagenda is door het *ETP Alice* een langetermijnvisie geformuleerd onder de titel Physical Internet. Deze visie veronderstelt dat alle logistiek op termijn (in 2050) zelf organiserend zal worden op de manier waarop het internet nu al werkt: alle verzenders en ontvangers zijn op dezelfde manier verbonden, en de routing en behandeling van lading is gestandaardiseerd en geoptimaliseerd. Om dit te bereiken moet een belangrijke slag worden gemaakt in het koppelen

van intelligentie aan de ladingeenheid waarin goederen worden vervoerd. Deze ladingeenheid moet modulair zijn, maar ook smart in de zin dat de ladingeenheid met alle relevante partijen kan communiceren over bestemming, vervoerscondities en deadlines. Dit logistieke eindbeeld kan slechts gerealiseerd worden als het logistieke netwerk op orde is, activiteiten geconcentreerd in knopen en goederenstromen gebundeld op corridors tussen de knopen.

2.3 De duurzaamheidsagenda

Duurzaamheid staat steeds meer op de agenda van (markt)actoren. Duurzaamheid wordt nog te vaak beperkt tot vermindering van CO₂ of aantal voertuigkilometers. Zonder economische rentabiliteit blijft geen enkel project overeind. Duurzaamheid combineert dus economische toegevoegde waarde met zo weinig mogelijk maatschappelijke hinder. Anders gesteld, duurzaamheid heeft een economisch, ecologische en sociale component.

$$\text{Maatschappelijke Toegevoegde Waarde} = \text{Economische Toegevoegde waarden} - \text{Maatschappelijke overlast}$$

Buisleidingenvervoer scoort doorgaans heel goed op het aspect duurzaamheid.

2.4 Buisleidingenvervoer – stand van zaken

Er worden drie types verbindingen onderscheiden: vooreerst de verbindingen binnen de chemische clusters (**intra-cluster**, intra-haven), vervolgens de verbindingen tussen clusters (**inter-cluster**) en tot slot de **internationale verbindingen en netwerken**. Door de globalisering stelt men vast dat (petro)chemische activiteit steeds meer gebundeld wordt om maximaal clustereffecten te laten spelen. Dit biedt opportuniteiten voor pijp- of buisleidingen.

Er onderscheiden zich drie potentiële markt vormen. Pijpleidingen zijn traditioneel vaak een privaat initiatief met het oog op *dedicated* transport. Steeds meer komen er initiatieven om gemeenschappelijk gebruik van een pijpleiding of van een pijpleidingcorridor (of –straat) te maken. In dit laatste geval worden pijpleidingen gebundeld. Men spreekt respectievelijk over derde partij/common carrier of over *MultiCore* concepten.

Het maatschappelijk belang van pijpleidingen situeert zich op de eerste plaats op het vlak van energiebevoorrading (aardgas en aardoliederivaten). Het is bovendien een veilige en milieuvriendelijke vervoerwijze, die bovendien kost-efficiënt is en congestie op de wegen helpt beheersen. Zo betekent pijpleidingentransport een logistieke troef die werkgelegenheid en welvaart creëert. Er is m.a.w. naast een maatschappelijk belang ook een economisch belang.

Er is tot vandaag over het algemeen weinig data beschikbaar over buisleidingenvervoer. Dit heeft vooral te maken met het private karakter van deze transportmodaliteit. In Nederland heeft het CBS recentelijk een inhaaloperatie kunnen maken (zie verder).

3. Onderzoeksvragen

In de **Stuurgroep Supply Chains** van de **Topsector Logistiek** kwamen de volgende vragen op over buisleidingen als modaliteit:

- Welke rol speelt digitalisering in de keten van aanbieders en gebruikers van de modaliteit?
- Is ketenbesturing een issue?
- Is digitalisering een belangrijk item/probleem in ketenbesturing?
- Wat is het landschap van spelers en partijen in ketenbesturing en de digitalisering, uitgaande van Rotterdam als knooppunt?

De **digitalisering** kan een cruciale rol spelen in de keten van aanbieders en gebruikers van buisleidingentransport. Hier zijn enkele manieren waarop digitalisering de keten beïnvloedt:

- Transparantie van operaties – real-time:
Door digitalisering wordt de informatie-uitwisseling tussen aanbieders en gebruikers eenvoudiger en transparanter. Dit leidt tot betere besluitvorming en efficiëntere operationele processen.
- Real-time monitoring van buisleidingen:
Digitalisering maakt *real-time* monitoring van de toestand van de buisleidingen mogelijk. Hierdoor kunnen potentiële problemen sneller worden opgespoord en opgelost, wat leidt tot minder downtime en vermindering van de kosten voor onderhoud.
- Data-analyse – real-time en à posteriori:
Door digitale gegevens te verzamelen en te analyseren, kunnen aanbieders en gebruikers beter begrijpen hoe de buisleidingen worden gebruikt en hoe ze kunnen worden verbeterd. Dit leidt tot meer efficiëntie en vermindering van het energieverbruik.
- Automatisering van ondersteunende diensten:
Digitalisering maakt het mogelijk om veel taken te automatiseren, waaronder het bijhouden van inventarissen, het plannen van onderhoud, het opmaken van facturen en het beheren van contracten. Dit verbetert de efficiëntie en vermindert de kans op fouten.

In het algemeen bevordert digitalisering in de keten van aanbieders en gebruikers van buisleidingentransport een snellere en efficiëntere communicatie, betere besluitvorming, verbeterde operationele processen en een reductie van de kosten.

Is **ketenregie** een issue voor buisleidingentransport?

Ketenregie (chain control) kan inderdaad een uitdaging zijn voor buisleidingentransport. Buisleidingentransport is afhankelijk van samenwerking tussen verschillende partijen, zoals leveranciers, transporteurs, vervoerders, verladers en ontvangers, en vereist een efficiënt beheer van de informatie- en materiaalstromen.

Een uitdaging bij ketenregie is het realiseren van een goede communicatie en samenwerking tussen de verschillende partijen in de keten, en het coördineren van hun activiteiten om te garanderen dat

de goederen op tijd en op de juiste plaats aankomen. Het is belangrijk om efficiëntie en transparantie in de keten te waarborgen om de kosten laag te houden en de kwaliteit van de levering te waarborgen.

Er zijn verschillende technologieën en systemen die bedrijven kunnen inzetten om de ketenregie te verbeteren, zoals geavanceerde informatiesystemen, logistieke managementsoftware en sensoren die de locatie en de toestand van de goederen in real-time monitoren.

De **ketenregisseur** bij buisleidingen is de partij die verantwoordelijk is voor het beheren en coördineren van de activiteiten van verschillende partijen in de keten, met als doel om de efficiëntie, transparantie en kwaliteit van de levering van goederen via de pijpleidingen te waarborgen.

De ketenregisseur kan een afzonderlijk bedrijf zijn of een afdeling binnen een bedrijf dat verantwoordelijk is voor logistieke activiteiten. Het is belangrijk dat de ketenregisseur over voldoende middelen, kennis en ervaring beschikt om de verschillende partijen in de keten efficiënt en effectief te coördineren en te leiden.

Het is de taak van de ketenregisseur om de verschillende partijen in de keten te informeren over hun rollen en verantwoordelijkheden, en om de communicatie en samenwerking tussen de partijen te bevorderen. De ketenregisseur speelt ook een belangrijke rol bij het beheren van de informatie- en materiaalstromen in de keten, en bij het waarborgen van de kwaliteit van de levering van de goederen via de buisleidingen.

Het landschap van spelers en partijen in ketenbesturing en digitalisering in buisleidingentransport is in **de Rotterdamse haven** uitgebreid en complex. Hieronder staan enkele belangrijke spelers en partijen die een rol spelen in de keten:

- **Havenbedrijf:**
Het Rotterdams havenbedrijf speelt een belangrijke rol in de keten van buisleidingentransport. Het zorgt voor de infrastructuur en faciliteert de vervoersdiensten die nodig zijn om producten door de buisleidingen te vervoeren.
- **Olie- en gasbedrijven:**
Olie- en gasbedrijven, waaronder Shell, ExxonMobil en BP, zijn belangrijke afnemers van de buisleidingentransportdiensten. Ze zijn vaak ook betrokken bij de ontwikkeling en het beheer van de buisleidingen.
- **Logistieke dienstverleners:**
Logistieke dienstverleners spelen een belangrijke rol in de keten van buisleidingentransport door producten te vervoeren via de buisleidingen.
- **Overheden:**
Overheden, waaronder de Nederlandse regering en de Europese Unie, maar ook bvb. de NAVO, spelen een belangrijke rol in het beleid en de regelgeving voor buisleidingentransport.
- **Technologiebedrijven:**
Technologiebedrijven kunnen een belangrijke rol spelen in de digitalisering van de keten door het ontwikkelen van digitale oplossingen en technologieën die helpen bij het verbeteren van de efficiëntie en transparantie van buisleidingentransport.



In Rotterdam werken deze en andere partijen samen om de buisleidingentransportketen te verbeteren en te digitaliseren. Deze samenwerking is belangrijk om de efficiëntie en betrouwbaarheid van de buisleidingentransportdiensten te verbeteren en om te kunnen inspelen op de steeds veranderende vraag naar energie en grondstoffen.

Het is zaak om het nauw samenspel van alle betrokkenen te gebruiken om het momentum te grijpen en inzake de energie- en chemietransitie de "*first mover advantage*" voor de haven van Rotterdam maximaal te realiseren.

4. Analyse

Deze verkennende analyse beoogt een inschatting van de opportuniteiten en de valkuilen van digitalisering en ketenbesturing ten behoeve van buisleidingenvervoer.

Volgende **methodologie** werd gevolgd:

- Diepte-interviews met sleutelactoren (vraagzijde – aanbodzijde – overheden – kennisactoren) – zie appendix 1.
 - Aan de hand van een indicatieve vragenlijst met statements - zie appendix 3.
- Gebaseerd op/gevalideerd door deskresearch – literatuurscreening – zie appendix 2.

Volgende **noden** werden alvast opgetekend:

1. Er is een coördinatievraagstuk. Het ontbreekt aan één coördinatiepunt (bvb. bij het Rijk) aangaande buisleidingen met overzicht over het volledige netwerk van netwerken. Deze coördinator dient nauw samen te werken met en af te stemmen met de lokale beleidsniveaus.
2. Er heerst veel opportunistisch of solistisch gedrag in de wereld van buisleidingen. Door het één-op-één karakter (één buis, één gebruiker, één product) werd men in het verleden niet gestimuleerd om te gaan samenwerken of gezamenlijke initiatieven te nemen.
3. Er is grote onzekerheid over de toekomst. De overgrote meerderheid is ervan overtuigd dat transities in chemie en energie hoognodig en onvermijdelijk zijn. Het te volgen pad of het aangewezen scenario, daar is geen consensus rond. Er is nood aan *multi-purpose* oplossingen, ook in buisleidingen.
4. Er is nood aan een evolutie van punt-punt (A – B) over ketens naar netwerken. Buisleidingen die (meerdere) clusters verbinden, veeleer dan individuele private partijen.
5. Buisleidingen zitten nog te veel in de ingenieurs sfeer (met prominent thema veiligheid en robuustheid), veeleer dan in een economische of duurzaamheids sfeer.
6. Digitalisering en ketenbeheer zijn tot vandaag geen hot issues in buisleidingenvervoer. Het zal sowieso nog heel wat overredingskracht vergen om alle betrokken partijen gealigneerd te krijgen.
7. Er heerst grote onzekerheid over de transitieperiode. Niemand weet hoelang die zal duren, 20 jaar, 30 jaar, 40 jaar,... In die overgangperiode zullen dubbele volumes geacommodeerd moeten worden, de huidige en de nieuwe.
8. In de business cases van de investeringen die nu gedaan worden in nieuwe buisleidingen moet ingecalculeerd worden dat tijdens de levensduur van de buisleiding verschillende toepassingen zullen passeren en diverse producten vervoerd zullen moeten worden (nood aan LCA – *life cycle analysis*).
9. Marktpartijen hebben niet alle gegevens en randvoorwaarden om de business case op een realistische wijze door te rekenen.
10. Het verhaal van buisleidingen met al haar troeven (veiligheid, duurzaamheid, betrouwbaarheid) is onvoldoende door gedrongen bij de publieke opinie. Het feit dat buisleidingen hoofdzakelijk onzichtbaar zijn helpt hier niet bij. Hier speelt ook het principe van "ongekend is onbemind".
11. Teveel krijgen stakeholders de indruk dat de lasten voor hen zijn en de lusten voor een beperkte groep van grote industriële actoren.

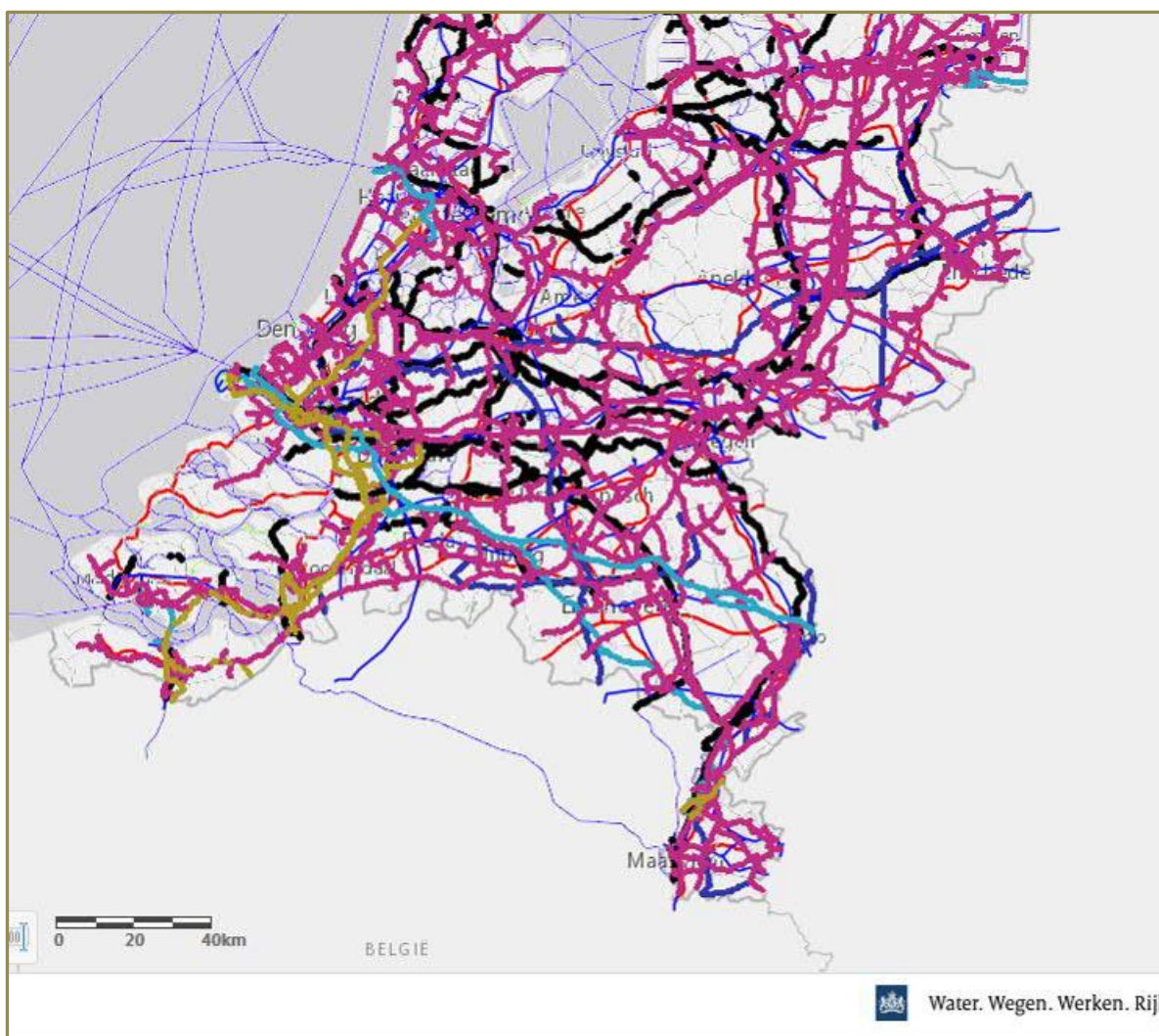
5. Synthese

In de synthese worden de relevante elementen samengebracht met het oog op verder onderzoek of concrete actie.

5.1 Digitalisering

Meten is weten! Met adequate data kunnen we ook het buisleidingenvervoer verder professionaliseren. Hier is nog een slag te staan. Via het CBS hebben we nu statistieken die ons een algemeen beeld geven van de volumes die door het buisleidingennetwerk vervoerd worden. Dit is een mooie, eerste stap.

Het huidige netwerk van buisleidingen is een netwerk van vele netwerken. De geo-informatie is niet gecentraliseerd. Sommige gegevens staan op kaart, doch zijn nog niet gedigitaliseerd. Weten waar de diverse buisleidingen liggen is een must. Ook hier geldt voornamelijk een "versplinterd beheer".



Bron: Rijkswaterstaat 2022, Willem-Otto Hazelhorst

Voor een betrouwbare datadeling zou het afsprakenstelsel dat opgesteld werd in het kader van *ISHARE* kunnen dienen. Een balans vinden tussen privacy en confidentialiteit en transparantie en openheid vormt de grootste uitdaging.

5.2 Ketenregie of -besturing

Het regelen van ketenregie of -besturing voor buisleidingenvervoer omvat het coördineren van alle activiteiten die betrokken zijn bij het transport van goederen door middel van buisleidingen. Hieronder vindt u enkele stappen die kunnen helpen bij het regelen van de ketenregie of -besturing voor buisleidingenvervoer:

- **Identificeer de belangrijkste stakeholders:**
Dit zijn de partijen die betrokken zijn bij het buisleidingenvervoer, zoals producenten, transporteurs, operators en klanten. Het is belangrijk om te weten wie deze partijen zijn en welke rol ze spelen in het vervoersproces.
- **Bepaal de behoeften en eisen van elke stakeholder:**
Zodra de belangrijkste stakeholders zijn geïdentificeerd, moet u de behoeften en eisen van elke stakeholder in kaart brengen. Dit omvat aspecten zoals leveringsvoorwaarden, levertijden, kosten en veiligheidseisen.
- **Creëer een gemeenschappelijk doel:**
Om de ketenregie of -besturing voor buisleidingenvervoer te optimaliseren, moeten alle stakeholders streven naar een gemeenschappelijk doel. Dit kan bijvoorbeeld het verminderen van transportkosten of het minimaliseren van de impact op het milieu zijn.
- **Implementeer technologieën:**
Het gebruik van technologieën zoals geautomatiseerde systemen, monitoringssystemen en datamanagement kan helpen bij het verbeteren van de efficiëntie en het verminderen van kosten. Het kan ook bijdragen aan de veiligheid en het minimaliseren van risico's.
- **Stel prestatie-indicatoren in:**
Het meten van de prestaties van de ketenregie of -besturing is essentieel om de effectiviteit ervan te beoordelen en continu te verbeteren. Volgende prestatie-indicatoren komen in aanmerking: de doorvoersnelheid, de bezettingsgraad en de klanttevredenheid.
- **Evalueer regelmatig:**
Het evalueren van de ketenregie of -besturing moet regelmatig gebeuren om te zien of deze nog steeds effectief is en om eventuele problemen aan te pakken. Dit omvat ook het identificeren van nieuwe kansen en het nemen van stappen om de ketenregie of -besturing te verbeteren.

Het regelen van de ketenregie of -besturing voor buisleidingenvervoer is een complex proces, maar door deze stappen te volgen, kan de efficiëntie worden verbeterd en de kosten worden verminderd.

5.3 Intelligente buisleidingen

Intelligente buisleidingen zijn uitgerust met sensoren en communicatietechnologie, zodat de status van de laadeenheid en het transportproces op elk moment kunnen worden gemonitord en aangepast.

Deze intelligentie is een wezenlijke karakteristiek van het *physical internet* (zie verder).

5.4 Nieuwe applicaties – nieuwe stoffen

Gegeven de ingrijpende transitie (o.a. energie, klimaat, digitalisering, tewerkstelling, innovatie, mobiliteit) dienen zich nieuwe applicaties voor buisleidingenvervoer aan.

Gelet op de uitfasering van aardgas vloeit hier een nood tot omvorming van het gasleidingnet uit voort.

CO₂ leiding als 'enabler' voor CO₂-afvang industriële clusters

Om de klimaatdoelstellingen te halen is voor de korte termijn een snelle reductie van de uitstoot van CO₂ naar de atmosfeer nodig. Dat laatste kan door CCS (*CO₂ Capture and Storage*) toe te passen. CCS wordt algemeen gezien als een tijdelijke maatregel, nodig zolang de huidige industrie nog niet (volledig) op hernieuwbare energie draait.

Het aanleggen van bvb. een CO₂ leiding tussen Chemelot & NorthRhein Westfalen (NRW) en Rotterdam is een voorwaarde voor het behalen van een substantiële reductie van CO₂-uitstoot bij industriële partijen in die regio's.

Door middel van de CO₂ leiding kan op basis van de huidige marktvraag jaarlijks zo'n 3 tot 4 megaton CO₂ worden getransporteerd.

De afvang van de CO₂ zelf zal moeten plaatsvinden bij industriële partijen in Chemelot en NRW.

Permanente opslag van de CO₂ moet vervolgens plaatsvinden in lege gasvelden onder de Noordzee.

Waterstof als belangrijke hernieuwbare energiedrager

Bij de transitie van de industrie worden fossiele brandstoffen uit gefaseerd en vervangen door hernieuwbare brandstoffen zoals duurzaam opgewekte elektriciteit en groene waterstof. Ingeschat wordt dat in 2050 20 miljoen ton (Mton) waterstof door de haven van Rotterdam gaat voor de verduurzaming van de industrie en mobiliteit in Noordwest Europa. Deze waterstof-volumes zullen grotendeels geïmporteerd moeten worden uit het buitenland.

Voor de Haven van Rotterdam als internationale waterstof hub zijn achterlandverbindingen per buisleiding nodig om de beoogde volumes te transporteren. Met een 36 inch waterstofleiding naar Chemelot en NRW kan bvb. 2 miljoen ton waterstof worden vervoerd. Elke ton groene waterstof die getransporteerd wordt naar het continentale achterland vervangt daar fossiele brandstoffen zoals olie en gas waarbij CO₂ wordt uitgestoten.

Productleidingen passen in de transitie, maar leiden niet tot minder CO₂ uitstoot in het productieproces

Gas wordt gezien als een belangrijke transitiegrondstof voor de chemie, die momenteel grotendeels afhankelijk is van nafta (raffinaderijbenzine). Bij het deels afbouwen van nafta en opbouwen van C₄-LPG is er in het kraakproces geen sprake van een noemenswaardige CO₂ besparing.

De Propeen-productleiding met PPG-specificatie past in klimaatneutraliteit. Het product is toekomstvast of -bestendig en kan *renewable* worden bij circulaire opwek (invoer bio-propeen). Een propeen productleiding is daarmee een stap op weg richting circulaire propyleen-productie op Chemelot en daarmee ondersteunend aan het circulair maken van de kunststof industrie.

5.5 Nieuwe concepten

Het buisleidingentransport als vervoermodaliteit ondergaat zelf ook een transitie. Hieronder volgt een overzicht van innovatieve concepten voor gebruik van buisleidingenvervoer in de toekomst.

Common Carrier

Het common carrier-concept vereist dat pijpleidingbeheerders hun pijpleidingen openstellen voor alle klanten, zonder discriminatie of voorkeursbehandeling. Het is vergelijkbaar met het concept van openbare nutsbedrijven, zoals elektriciteits- of watervoorziening, die verplicht zijn om toegang te verlenen aan alle klanten die willen betalen voor hun diensten.

Multicore

Het multi-core concept in buisleidingenvervoer verwijst naar het gebruik van een enkele pijpleiding met meerdere parallelle leidingen, ook wel bekend als "cores". Deze parallelle leidingen maken het mogelijk om verschillende producten of materialen tegelijkertijd te transporteren, waardoor de capaciteit van de pijpleidingen wordt vergroot en de operationele efficiëntie wordt verbeterd.

Leidingenstraat

Een leidingenstraat is een speciale infrastructuur voor het transport van producten en materialen via pijpleidingen. Het bestaat uit een geografisch afgebakend tracé waarop meerdere parallelle pijpleidingen zijn aangelegd, vaak ondergronds. Men kiest voor deze aanpak om de impact op het landschap te minimaliseren. Een leidingenstraat wordt vaak aangelegd als een speciale infrastructuur voor het transport van producten en materialen en kan een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van nieuwe industriële sectoren.

PAAS - pipeline as a service

PAAS, ofwel Pipeline as a Service, is een concept in de wereld van het buisleidingenvervoer dat vergelijkbaar is met de cloud computing-service Software as a Service (SaaS). Het houdt in dat bedrijven en organisaties toegang kunnen krijgen tot een gedeeld pijpleidingennetwerk als een dienst, in plaats van zelf een eigen pijpleidinginfrastructuur te moeten bouwen en beheren.

Met PAAS kunnen bedrijven de kosten en de tijd die nodig is om een eigen pijpleidinginfrastructuur te bouwen en te onderhouden, verminderen. In plaats daarvan kunnen ze gebruikmaken van het gedeelde pijpleidingennetwerk van een PAAS-provider, die de pijpleidingen bouwt, onderhoudt en beheert. Dit kan voordelig zijn voor bedrijven die niet over de middelen of de expertise beschikken om zelf een pijpleidinginfrastructuur te bouwen en te onderhouden, of voor bedrijven die op zoek zijn naar een flexibeler en schaalbaarder pijpleidingennetwerk.

PAAS-providers bieden verschillende diensten aan, zoals het leveren van de pijpleidinginfrastructuur, het leveren van de benodigde pompen en kleppen, het verzorgen van het transport van de producten of materialen en het beheren van de pijpleidingen. Hierdoor kunnen bedrijven zich concentreren op hun kernactiviteiten en hoeven ze zich geen zorgen te maken over de pijpleidinginfrastructuur.

PAAS heeft de potentie om de manier waarop bedrijven pijpleidingtransport gebruiken en beheren te transformeren. Het biedt meer flexibiliteit, efficiëntie en schaalbaarheid dan traditionele pijpleidinginfrastructuur, waardoor bedrijven zich kunnen aanpassen aan veranderende behoeften en marktomstandigheden.

5.6 Buisleiding 4.0

Buisleidingen 4.0 kan gebruikt worden in analogie met Industrie 4.0. Deze term wordt gebruikt om de vierde industriële revolutie te beschrijven, die voortkomt uit de integratie van geavanceerde technologieën in industriële processen. Deze revolutie bouwt voort op de ontwikkelingen van eerdere industriële revoluties, met als belangrijkste verschil dat het zich richt op de integratie van digitale technologieën in de fysieke wereld van productie en fabricage.

Buisleiding 4.0 kan dan gezien worden als een "slimme buis", net zoals we dat bij industrie 4.0 vertaalden naar "slimme fabrieken". Deze buizen communiceren met elkaar en met alle betrokken actoren via het internet en maken gebruik van geavanceerde technologieën zoals artificiële intelligentie (AI), het Internet of Things (IoT), big data en cloud computing.

Het doel van buisleidingen 4.0 is, net zoals bij industrie 4.0, om de productiviteit en efficiëntie van de operationele processen te verbeteren, door middel van real-time data-analyse en het verminderen van menselijke fouten en kosten. Door middel van deze technologieën kunnen bedrijven slim reageren op veranderende marktomstandigheden en op een adequate manier inspelen op zich aandienende opportuniteiten en nieuwe applicaties.

5.7 Buisleidingen ecosysteem

- Samen werk maken van een buisleidingen ecosysteem door adequate digitalisering en ketenbesturing

In de context van transport wordt de term "ecosysteem" gebruikt om de verschillende actoren te beschrijven die betrokken zijn bij het aanbieden en gebruiken van vervoersdiensten, zoals de leveranciers van voertuigen, transportsystemen, brandstoffen en infrastructuur, de vervoerders, de gebruikers en de overheden die regelgeving en beleid ontwikkelen.

Een transportecosysteem heeft vergelijkbare eigenschappen als een natuurlijk ecosysteem. Het omvat interacties tussen verschillende elementen, zoals voertuigen, infrastructuur, passagiers en goederen, en de omgeving waarin deze elementen functioneren, zoals (spoor)wegen, luchtruim, waterwegen en de ondergrond. Het ecosysteem werkt als een geheel en veranderingen in een deel van het systeem kunnen gevolgen hebben voor andere delen van het systeem.

Het begrijpen van het transportecosysteem is van cruciaal belang voor het verbeteren van de duurzaamheid en efficiëntie van het transport, en het verminderen van de negatieve impact op het milieu en de maatschappij. Om deze reden is er een groeiende belangstelling voor de ontwikkeling van duurzame vervoerssystemen en de toepassing van nieuwe technologieën en innovatieve oplossingen om de efficiëntie en duurzaamheid van het transportecosysteem te verbeteren.

Het Internet of Things (IoT) is het concept waarbij alle onderdelen of componenten van het ecosysteem geconnecteerd zijn en communiceren met elkaar. Via digitalisering en de juiste governance (cfr. ketenregie) kan dit IoT concept gerealiseerd worden.

Connectiviteit op verschillende niveaus en de juiste governance zijn nodig om het ecosysteem rond buisleidingen vervoer dat sowieso complexer zal worden te laten werken. Van een één-op-één (één buis, één gebruiker) gaat men naar een gedeeld, multidimensionaal verhaal: multi-user, multi-flow, multi-applicatie, multi-klant.

5.8 Physical Internet

Het 'Physical Internet' is een concept dat verwijst naar een geïntegreerd en efficiënt netwerk van goederenvervoer, geïnspireerd door de manier waarop het internet gegevens transporteert. Het concept streeft ernaar de inefficiënties van traditionele transport- en logistieke systemen aan te pakken en een meer duurzame en kosteneffectieve oplossing te bieden.

Het Physical Internet wil het vervoer van goederen transformeren door het creëren van een open netwerk dat werkt als een gedistribueerd logistiek platform, waarbij de vracht wordt geconsolideerd, gedeeld en verzonden via een efficiënt en flexibel systeem van standaardvervoerscontainers en -diensten. Het concept is gebaseerd op de ideeën van modulair transport, samenwerking tussen vervoerders en het delen van middelen en informatie.

Het doel van het Physical Internet is om de kosten en de milieueffecten van het goederenvervoer te verminderen, door het verminderen van lege ritten, het minimaliseren van congestie en het maximaliseren van de efficiëntie van het vervoer. Het concept is nog in ontwikkeling, maar het heeft al belangstelling van zowel de academische wereld als de industrie gekregen, als een veelbelovend en innovatief antwoord op de uitdagingen van de logistiek en het goederenvervoer van de 21ste eeuw.

Buisleidingen 4.0 kunnen een wezenlijk onderdeel worden van het te ontwikkelen Physical Internet. Als open, gestandaardiseerd en geautomatiseerd transportsysteem, speelt het in op de basisprincipes van het Physical Internet.

5.9 Slotsom

We zouden nog een stap verder kunnen zetten en evolueren van buisleidingen 4.0 naar **buisleidingen 5.0**. Net zoals bij *Industrie 5.0* en *Supply Chains 5.0* wordt hier het sociale benadrukt. Buisleidingen ten



behoefte van de samenleving. In plaats van de schadelijke effecten of hinder te beperken, wordt hier uitgegaan van de positieve effecten en opportuniteiten die buisleidingen kunnen bieden aan mens en samenleving, mits een adequate digitalisering en ketenbesturing.

6. Aanbevelingen

Tot slot worden hier een aantal uitgangspunten, principes en aanbevelingen geformuleerd voor de verdere uitbouw van buisleidingenvervoer.

Vooreerst valt duidelijk op dat de huidige "sector van buisleidingenvervoer" op een andere manier kijkt naar logistiek, digitalisering en ketenbeheer. Soms dreigt zelfs een semantische discussie. Wat is logistiek bij buisleidingenvervoer? Wat is de infrastructuur? Over welke data hebben we het? Hoe ziet de keten er uit? Hoezo ketenbeheer? Is een ecosysteem überhaupt nuttig...

6.1 Principes

Volgende uitgangspunten of principes blijken leidend bij de verdere uitbouw van buisleidingenvervoer als volwaardige transportmodaliteit, met focus op digitalisering en ketenbeheer:

- **Keep it simple**, hou het eenvoudig. Ook al wordt het eco-systeem rond buisleidingenvervoer een stuk complexer, toch mag men niet in de val trappen de zaken nodeloos complex te maken. Transparantie en standaarden in processen en operaties zijn hierin de belangrijkste elementen. De beoogde transparantie mag evenwel de nodige privacy en confidentialiteit niet fnuiken. Een duidelijke rolverdeling tussen de verschillende betrokken actoren is ook een must. Daartoe is een aangepaste governance of organisatiestructuur nodig, doch maak het niet te complex.
- Maximaal inzetten op **connectiviteit**. Buisleidingen 4.0 speelt in op het *Internet of Things* concept, waarbij de verschillende componenten en stakeholders binnen het buisleidingenvervoer ecosysteem verbonden of geconnecteerd zijn met elkaar en onderling communiceren en/of data uitwisselen.
- **Betrouwbaarheid** als eigenschap van buisleidingenvervoer maximaal waarmaken. Dit betekent in de eerste plaats lever- of bevoorradingszekerheid. Dit vergt veiligheid en robuustheid in de operaties. De logistieke handeling (laden/lossen en overslag) is bij buisleidingenvervoer geautomatiseerd. Dat maakt deze transportmodaliteit intrinsiek betrouwbaarder dan de andere modaliteiten.
- Buisleidingenvervoer optimaal inzetten in **transitiebeleid**, door pro-actief, veeleer dan reactief te acteren. Dit vergt breed gedragen en met een visie op de toekomst gevoede planningsprocessen. Werk hier een eenduidige visie rond uit.
- Zet in op een **publiek-private partnerschap** bij (massieve) investeringen én bij de operationele werking. Buisleidingenvervoer in de toekomst wordt, gegeven de transitie die zich aandienen en de schaarste, zowel aan capaciteiten, ruimte, middelen,... steeds meer een publiek-private aangelegenheid. Tot vandaag zijn buisleidingen vaak een louter private aangelegenheid.
- Ook het buisleidingenvervoer is een schakel in de logistieke keten. Het **ketendenken** (of netwerkdenken) dient te worden verankerd in deze vervoerniche, zeker in de veranderende

context met vele nakende, ingrijpende transitie's, is dit een must. Een keten die waarde creëert in de meest brede zin van het woord.

- Van "closed-access" naar "**open-access**" (*sommigen spreken over "inclusief"*). Gebruik maken van een bestaand leidingennetwerk is vandaag vaak niet evident omdat netwerken vaak beheerd worden door private monopolisten. Maak deze infrastructuur toegankelijk of publiek voor alle actoren.
- Zet **flexibiliteit** in als troef van buisleidingen. Tot vandaag geldt er vaak een heel beperkte flexibiliteit en wordt dit als een intrinsiek nadeel ervaren van buisleidingenvervoer. Er is vaak slechts 1 product, 1 traject en 1 leverancier/klant per buisleiding. Dit vergde lange termijn engagementen of *commitment* rond gebruik. Vandaag laat enerzijds de technologie het toe en wordt het anderzijds vanuit de vraagzijde vereist om meer flexibiliteit in te bouwen in het buisleidingenvervoer.
- **First mover advantage**, de-eerste-wint-principe. Zeker het geval bij de energie- en chemietransitie. Het is dus belangrijk om snelheid te maken. Naast de competitie zijn er ook collaboratie-opportunities tussen de verschillende clusters in de verschillende regio's. Buisleidingen worden steeds meer deel van een (internationaal) netwerk. Er dient over grenzen heen gewerkt te worden (cfr. Trilaterale Chemiestrategie: Nederland, Vlaanderen en de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen werken samen).² Zo ontstaat een hybride vorm van competitie en samenwerking (*co-opetition*).

6.2 Aanbevelingen

Op basis van deze verkennende analyse worden conform de hierboven geschetste principes volgende aanbevelingen in hoofdlijnen naar voor geschoven:

- Zet **taskforce Buisleidingen 4.0** op met als doelstelling buisleidingenvervoer op vlak van digitalisering en ketenbeheer op een niveau te brengen die voldoende is om de integratie met de overige transportmodaliteiten te maken. In de traditionele buisleidingenvervoersector wordt deze nood niet altijd ervaren. Hier is nog heel wat werk aan de winkel om iedere betrokken actor gealigneerd te krijgen.
- Bereid **Buisleidingen 5.0** voor. Bij level 5.0 worden de sociale componenten toegevoegd. Hiertoe moet uitbroken worden uit de bestaande systemen en paradigma's. Buisleidingen 5.0 betekent buisleidingen ten dienste van de samenleving; de buisleiding als onderdeel van de transitie naar een duurzamere, toekomstgerichte of -bestendige invulling van industrie, economie en samenleving. De buisleiding als onderdeel van een *future proof* transport systeem.
- Maak werk van een **dataplatform** voor buisleidingenvervoer. Er dienen afspraken gemaakt te worden met de vele stakeholders, samen te brengen in een **protocol of covenant**. Wegvervoer, binnenvaart, spoorvervoer en zeevaart zijn goed gedocumenteerd, m.a.w. er is

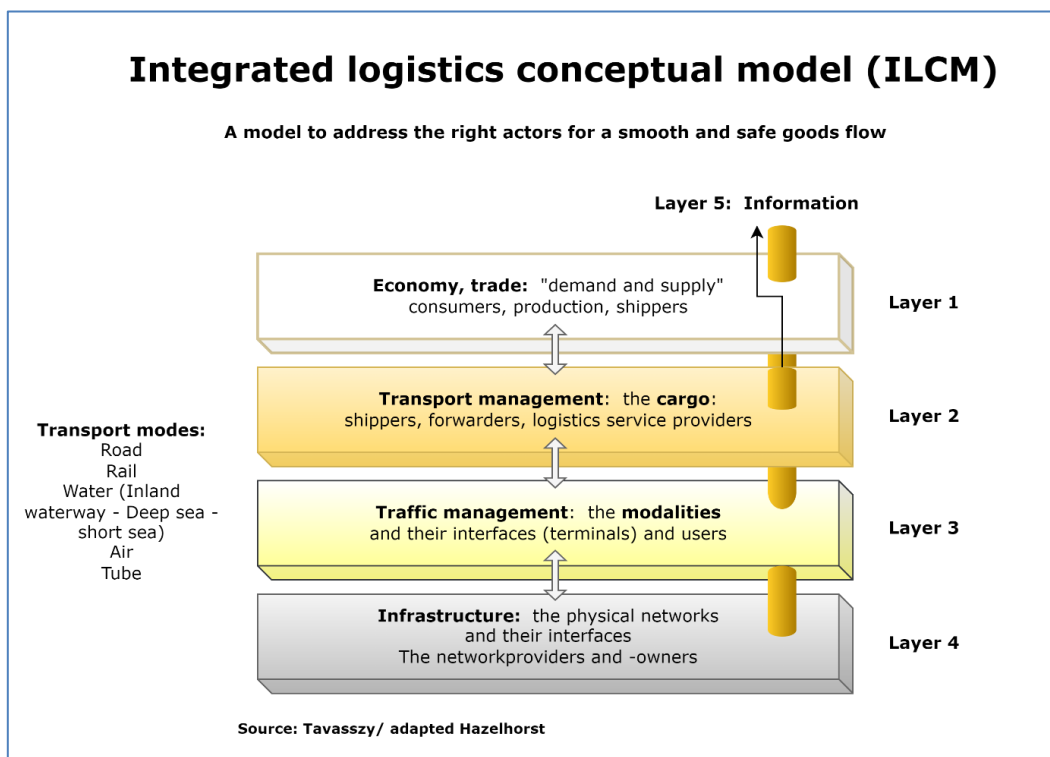
² Het gaat om een samenwerking tussen de overheid, industrie, academische wereld en de respectieve chemiefederaties essenscia (Vlaanderen), VNCI (Nederland) en VCI NRW (Duitsland). Het doel is om samen te werken aan een duurzame toekomstvisie voor de chemiesector die in de drie betrokken regio's sterk vertegenwoordigd en van groot economisch belang is.

veel (kosten)data beschikbaar. Over luchtvaart en buisleidingen zijn er echter nauwelijks data, noch van kostenstructuren en productvolumes.³ Vooral data-deling is hierbij een heikel punt, nieuw in de sector. Hier rond dienen vooraf concrete afspraken gemaakt te worden.

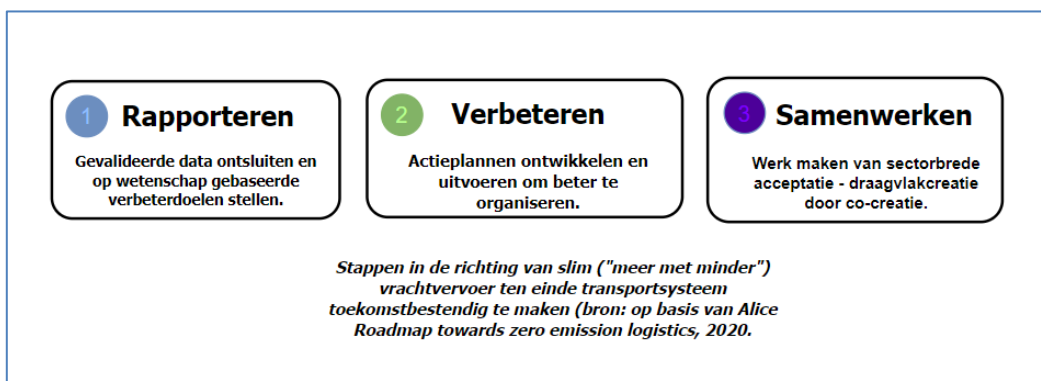
- Om het netwerk ook daadwerkelijk te laten 'werken', is een overall **netwerkvisie** nodig. Bovendien zijn harmonisering en standaardisering, zoveel als mogelijk, een must.
- Neem buisleidingenvervoer mee in een **geïntegreerd multimodaal vervoersbeleid**. Hyperloop of andere concepten onder de brede noemer van Ondergrondse Logistieke Systemen (OLS) situeren zich eerder of het snijvlak tussen spoorvervoer en buisleidingenvervoer. Opnieuw een pleidooi voor integratie, zowel in beleid als in operationele uitvoering.
- Experimenteer met **eco-systemen** ten behoeve van buisleidingenvervoer. De Rotterdamse haven, desgewenst aangevuld met een (aantal) Extended Gateways in het achterland, lijkt de logische eerste proeftuin. Een covenant kan de vele partijen een duidelijk perspectief geven en hen aanzetten tot engagement om samen buisleidingenvervoer een volwaardige plaats te geven in het multimodale vervoersysteem.
- Buisleidingen worden ingezet als oplossing bij bredere opgaven en maatschappelijke vraagstukken. Nieuwe projecten als de Delta Corridor en de Waterstof-backbone zijn voorbeelden van projecten waarbij het aantal (**publieke en private**) **betrokkenen** groter en gevarieerder is dan voorheen.
- Verken **synchro-modaliteit** tussen elektronen- en moleculentransport. Er zijn synergie-effecten door het gebundeld aanleggen van pijpleidingen voor groene moleculen enerzijds, en hoogspanningsleidingen anderzijds. Hybride systemen die flexibel kunnen switchen tussen elektronen en moleculen zouden toelaten om het fluctuerend karakter van de beschikbare hernieuwbare elektriciteit op te vangen. Evident dat deze toepassing van synchro-modaliteit (versie 2.0!) een aangepast en nauwgezet keten- of netwerkbeheer nodig heeft. De transportnetwerken voor elektriciteit en gassen zullen meer met elkaar verweven raken, dit is systeemintegratie of systeemsynergie.
- Breng een sterk, samenhangend verhaal, een **wervend narratief**. Er dient vooreerst werk gemaakt te worden van een visie over deze modus. Dat is van belang aangezien transport per buisleiding als de meest milieuvriendelijke en veilige transportmodus geldt. Het draagt daarnaast bij aan de vermindering van congestie en verbetering van de bereikbaarheid. Daar staat tegenover dat de uitrol van een netwerk grote kosten met zich mee brengt en de aanleg complex is vanwege de schaarse beschikbare ruimte. Trouwens innovatieve infrastructuur, zoals het voor de ingrijpende, aandienende transitie bestemde buisleidingennetwerk, heeft een positief effect op onze competitiviteit en de **aantrekkingskracht als regio**.
- De toekomst ligt in **de combinatie**. Er dient bekeken te worden of bestaande buisleidingnetten kunnen ingezet worden voor nieuwe toepassingen (o.a. waterstof en CO₂). Dit zowel voor transport als voor opslag. Demonstratieprojecten en tests zijn hiervoor interessant om de nodige lessen te trekken en te komen tot een *modus operandi*.

³ Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), 2019, Verkenning kostenkengetallen goederenvervoer.

- Ten einde buisleidingenvervoer als volwaardige transportmodus mee te nemen, dient, net zoals bij de andere modaliteiten, weg, spoor, water en luchtvracht, bepaald te worden welke niveaus (layers) publiek dan wel privaat zijn. Publiek betekent dan te voorzien door de overheid, gezamenlijk beheerd en open voor alle actoren. Privaat betekent hier onderhevig aan marktwerking en bijgevolg concurrentie. Gegeven de nieuwe context, mede door de nakende transities van nationaal belang, is het wellicht nuttig om een **basisbuisleidingennetwerk** uit te bouwen als **publiek systeem**, open voor alle actoren aan faire en gelijke voorwaarden. Onderstaand schema geeft de verschillende niveaus aan in een logistieke (transport) markt (ILCM, bron: Tavasszy & Hazelhorst). Een open vraag blijft of dan wel de zogenaamde leidingenstraten, dan wel de leidingen zelf, behoren tot het publieke domein. Streven naar een integrale infrastructuurbeheerder past in dit plaatje.



- Zet een stappenplan op naar een toekomstbestendig (future proof) transportsysteem (zie onderstaand schema). Begin met rapporteren, vervolgens acties nemen om te verbeteren en tot slot inzetten op samenwerkingsverbanden.



6.3 Algemene slotsom

Buisleidingenvervoer maakt een evolutie door van privaat en eerder 'solistisch' naar open netwerken en 'multi-purpose'. Gegeven de noodzakelijke transitie die zich aandienen en de nieuwe (goederen)stromen die daarmee gepaard gaan, is het herdenken van het buisleidingenvervoer een must. Er dient een beheer te komen van het 'netwerk van netwerken' en er moet werk gemaakt worden van een afsprakenstelsel rond data management en data-deling. Daartoe moet vooreerst verder geïnvesteerd worden in het eco-systeem rond buisleidingenvervoer met connectie naar de andere modaliteiten en de andere actoren in de supply chains, er moet met andere woorden 'over grenzen heen' gewerkt worden. Zo wordt buisleidingenvervoer een volwaardige transportmodaliteit in een multimodaal (hyper)geconnecteerd transportsysteem.

Appendix 1: Interviewees

Naam Bedrijf	Omvang	Contact	Sector/Branche
Rijkswaterstaat Willem-Otto Hazelhorst	08-02-23	willemotto.hazelhorst@rws.nl	Overheid
Rijkswaterstaat Joël van der Beek	16-03-23 23-03-23	joel.vander.beek@rws.nl	Overheid
Antea Jorrit de Jong Projectmanager Ondergrondse Infra	10-03-23	jorrit.dejong@anteagroup.nl	Studiebureau
Port of Rotterdam Jaak Verburg	02-03-23	j.verburg@portofrotterdam.com	Havenbedrijf Programmamanager kabels en leidingen
Berenschot Arthur Vernooij	21-03-23	a.vernooij@berenschot.nl	Studiebureau
VUB Prof. Elvira Haezendonck	Synthesenota	elvira.haezendonck@vub.be	Kennisinstelling – universiteit
TU Delft & UA – TPR Prof. Edwin Van Hassel	15-03-23	edwin.vanhassel@uantwerpen.be	Kennisinstelling – universiteit
Johan Visser, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) - TUDelft	16-03-23	johan.visser@minvenw.nl	Kennisinstelling – universiteit
Departement Omgeving	29-03-23	ann.maurissen@vlaanderen.be	Overheid – regionaal
Departement Omgeving	29-03-23	peter.david@vlaanderen.be	Overheid – regionaal
Grégory Claes Pipelines at Port of Antwerp	28-03-23	gregory.claes@portofantwerp.com	Havenbedrijf
Tanja Merckx Adviseur logistiek	13-03-23	tmerckx@essenscia.be	Koepelorganisatie Chemische sector
MOW – Departement Mobiliteit en Openbare Werken	14-03-23	arno.vanhoecke@mow.vlaanderen.be	Overheid – regionaal
MOW – Departement Mobiliteit en Openbare Werken	28-03-23	kato.wouters@mow.vlaanderen.be	Overheid – regionaal
KiM – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid & TUDelft	16-03-23	johan.visser@minvenw.nl	Overheid - nationaal
Pipelink (former NMP) Head of Projects & Asset Integrity Management	28-03-23	gert.vandeweghe@pipelink.eu	Infrastructuur operator
LSNed	10-03-23	info@lsned.nl j.lechner@lsned.nl	Leidingenstraat - governance
LSNed	21-03-23	i.fortuin@lsned.nl	Leidingenstraat - governance
Port of Zeebrugge Johan Abel	10-03-23	johan.abel@portofantwerpbruges.com	Havenbedrijf
Havenbedrijf Port of Antwerp-Bruges	14-03-23	william.demoor@portofantwerpbruges.com greet.vanwezemaal@portofantwerpbruges.com	Havenbedrijf



Omniloop – Sten Wandel Urban Capsule Pipeline - from scale model to deployment	20-02-23 06-03-23	sten.wandel@omniloop.se	Pipeline operator/innovator for urban logistics
---	----------------------	-------------------------	---

Appendix 2: Bronnen – referenties – projecten

Titel	Haalbaarheidsstudie buisleiding(en) PoR – Chemelot - NRW
Uitvoeringsperiode	2020-2021
Coördinatie initiatiefnemer	Buck Consultants International in opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Port of Rotterdam, Chemelot.
Doel	<p>Het project bestaat uit de aanleg van 4 buisleidingen van de haven van Rotterdam naar Chemelot en Noordrijn-Westfalen. Chemelot is een chemisch complex van 900 hectare bij de gemeente Sittard-Geleen in Nederlands Limburg. Het complex bestaat uit ca. 150 (internationale) private bedrijven die zelfstandig opereren en investeringsbeslissingen nemen.</p> <p>Dit betreft een Haalbaarheidsstudie Buisleidingen Port of Rotterdam – Chemelot – Noordrijn-Westfalen. De oorsprong ligt in de (dreigende) overschrijding van de Basisnet Spoor-risicoplafonds voor stofcategorie A (brandbaar gas) op de Brabantroute van en naar Rotterdam.</p> <p>Vanuit veiligheidsperspectief is dit een belangrijke zaak, ook al omdat in de diverse binnenstedelijke spoorzones langs de route zo'n 15.000-20.000 extra woningen worden voorzien.</p> <p>De toekomst strategieën van de chemie- en energiecomplexen in Rotterdam en Chemelot spelen eveneens een rol. Voor tal van economische belangrijke chemische bedrijven is immers de aan- en afvoer van stoffen (zgn. productleidingen) essentieel. De belangrijkste Europese chemische producenten zijn dan ook samen met de twee zeehavens in Rotterdam en Antwerpen een samenwerkingsverband gestart om de haalbaarheid van een Europees buisleiding netwerk te onderzoeken.</p> <p>Een derde invalshoek betreft verduurzaming en energietransitie. Reductie van CO₂ en productie en vervoer van nieuwe energiedragers vormt een grote existentiële uitdaging voor individuele bedrijven, de chemie- en energieclusters in Rotterdam en Zuid-Limburg en voor de samenleving als geheel. Veilig en milieuvriendelijk vervoer van CO₂ en waterstof per buisleiding (zgn. transitieleidingen) kunnen nieuwe kansen creëren.</p> <p>Een laatste invalshoek is het internationale perspectief. Nederland vormt in de logistiek en de chemie een belangrijk Europees schakelpunt en dus zijn toekomstgerichte oplossingen alleen te vinden als het aangrenzende Duitsland (Noordrijn-Westfalen) en België (haven Antwerpen) in de beschouwingen worden meegenomen.</p> <p>De haven van Rotterdam heeft in de loop van 2021 een serie partnerships gesloten met landen zoals Portugal, Marokko, Oman, Australië, Chili, Brazilië en Canada. Hiermede wil Rotterdam haar positie als energiehaven van Noordwest-Europa ook in de toekomst veiligstellen. Het tracé van de Delta Corridor loopt van Rotterdam via Moerdijk, Tilburg en via Venlo naar Chemelot (Limburg) en Noordrijn-Westfalen.</p>
Beschrijving	https://www.cbs.nl/nl-nl/corporate/2021/40/cbs-brengt-transport-via-buisleidingen-in-kaart
Uitkomst	Advies tot verdere realisatieverkenning

Titel	Buisleidingen: wat doen we er mee?
Uitvoeringsperiode	2022
Coördinatie initiatiefnemer	- Willem Otto Hazelhorst - Rijkswaterstaat
Doel	Stand van zaken buisleidingenvervoer in Nederland. Blik op de toekomst: nieuwe applicaties en business concepten.
Beschrijving	<p>Inhoudstafel:</p> <p>1. Introductie</p> <p>2. Korte terugblik - Quick Scan BEO, van SVB naar PES</p> <p>3. Filmpje: Buisleidingen, Logisch voor onze logistiek</p> <p>4. Wat wordt er vervoerd? CBS!</p> <p>5. Waar liggen de buizen? Ordenen is nodig</p> <p>6. Capaciteitsvergelijking weg/water/spoor/buis – en de emissies!</p> <p>7. 2021 AOMD innovatie-onderzoek Gebruik de muis leg een buis!</p> <p>8. "Vervoer door een buis wat door een buis kan" - de voordelen</p>
Uitkomst	Powerpoint – "discussienota" (Buisleidingen wat doen we ermee versie 2a.ppt WOH 18 febr 2022)

Titel	Delta Corridor – connecting industries
Uitvoeringsperiode	2021
Coördinatie initiatiefnemer	- Haven van Rotterdam
Doel	2021, "Haalbaarheidsstudie buisleiding(en) Port of Rotterdam – Chemelot – Noordrijn-Westfalen: Stevige impuls voor de veiligheid langs het spoor, de economie en de energietransitie.
Beschrijving	<i>De haven van Rotterdam heeft in de loop van 2021 een serie partnerships gesloten met landen zoals Portugal, Marokko, Oman, Australië, Chili, Brazilië en Canada. Hiermede wil Rotterdam haar positie als energiehaven van Noordwest-Europa ook in de toekomst veiligstellen.</i>
Uitkomst	Het tracé van de Delta Corridor loopt van Rotterdam via Moerdijk (met aantakking van Antwerpen), Tilburg en via Venlo naar Chemelot (Limburg) en Noordrijn-Westfalen.

Titel	Central Europe Pipeline System of CEPS (NAVO netwerk)
Uitvoeringsperiode	pm
Coördinatie initiatiefnemer	- NAVO
Doel	Het Central Europe Pipeline System of CEPS is een netwerk van pijpleidingen van de NAVO voor het transport van brandstoffen. Hoewel het hoofddoel de voorziening van brandstof naar militaire bases is, wordt het netwerk ook aan civiele organisaties verhuurd. Volgens de NAVO wordt jaarlijks 13 miljoen m ³ brandstof vervoerd, voornamelijk kerosine maar ook dieselolie, benzine en nafta. Het netwerk omvat in totaal 5500 km lengte.
Beschrijving	<p><i>Het netwerk verbindt belangrijke innamepunten zoals havens en raffinaderijen met verbruikspunten zoals vliegbases, luchthavens en kazernes. Het netwerk strekt zich uit van Rotterdam, Le Havre en Marseille tot Hodehagen, Aschaffenburg en Neuburg.</i></p> <p><i>De hoofdroutes zijn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Marseille–Lyon–Langres–Nancy–Zweibrücken</i> • <i>Amsterdam–Luik–Trier-Karlsruhe</i> • <i>Le Havre/Duinkerke–Cambrai–Aken/Reims–Belfort</i> <p><i>In Nederland wordt onder meer Schiphol bevoorrad en heeft men depots in Pernis, Lopikerkapel (depot Klaphek) en Markelo. Het Nederlandse deel omvat een lengte van 550 kilometer.[1] De leidingen gaan in Noord-Brabant bij Huijbergen en in Limburg bij Mamelis de grens over (cfr. Defensie Pijpleiding Organisatie - DPO)</i></p> <p><i>In België wordt onder andere Zaventem bevoorrad en heeft men depots in Schoten, Melsbroek, Glaaien (Frans: Glons) en Chièvres.</i></p>
Uitkomst	Netwerk met vele gebruikers – afnemers. Centrale regie, doch, om evidente redenen geen openbaarheid inzake volumes en capaciteitsanalyse.

Titel	Trilaterale chemiestrategie (Trilog)
Uitvoeringsperiode	2017 - ...
Coördinatie initiatiefnemer	- De overheden van Nederland, Vlaanderen en de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (NRW).
Doel	<p>Op het vlak van infrastructuur zijn vooral pijpleidingen belangrijk om de transitie naar klimaatneutraliteit mee mogelijk te maken. De verdere ontwikkeling van een grensoverschrijdend en modern pijpleidingennetwerk voor het transport van bijvoorbeeld LPG, propyleen, CO₂ of waterstof vraagt echter forse investeringen en botst vaak op complexe plannings- en vergunningsprocedures.</p> <p>In de trilaterale chemiestrategie worden onder meer de twee volgende vraagstukken naar voor geschoven: (1) Technologieën zoals de afvang van CO₂ voor opslag (CCS) of hergebruik als grondstof (CCU) worden nog te veel afgeremd door Europese regelgeving. De huidige herziening van het ETS-emissiehandelssysteem moet daarom vermijden dat gerecycleerde koolstof nog langer op dezelfde manier wordt belast als fossiele koolstof. (2) Het klimaatvraagstuk is vooral een Europees energievraagstuk. Hoe kunnen voldoende grote volumes aan koolstofvrije energie tegen betaalbare prijzen geproduceerd en geïmporteerd worden?</p>
Beschrijving	<i>Het gaat om een samenwerking tussen de overheid, industrie, academische wereld en de respectieve chemiefederaties essenscia (Vlaanderen), VNCI (Nederland) en VCI NRW (Duitsland).</i>
Uitkomst	<p>Het doel is om samen te werken aan een duurzame toekomstvisie voor de chemiesector die in de drie betrokken regio's sterk vertegenwoordigd en van groot economisch belang is.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Trilateral Chemical Region</p> </div>


Titel	Noordzee Energie Outlook
Uitvoeringsperiode	2020
Coördinatie initiatiefnemer	Rijksoverheid Nederland, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Doel	<p>In Nederland is de toekomstige ontwikkeling naar een duurzaam energiesysteem op de Noordzee in kaart gebracht en wetenschappelijk onderbouwd in de Noordzee Energie Outlook.¹⁰³ Kort samengevat is de visie voor de verdere ontwikkeling van een duurzaam Noordzee-energiesysteem in Nederland als volgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanlanden van op zee geproduceerde energie bij de industrieclusters. Dit kan in de vorm van elektriciteit, of in de vorm van waterstof als energiedrager, waarbij door op zee opgewekte energie op zee wordt omgezet in waterstof en naar de industrieclusters wordt getransporteerd. De meeste industrie is gevestigd aan of nabij de kust. Door de energie direct bij de grootverbruikers af te leveren, worden aanbod en vraag zo dicht mogelijk bij elkaar gebracht en is daarvoor geen transportcapaciteit nodig van de bestaande energienetwerken op land. - Meer flexibiliteit door verbindingen met de (Noordzee-)energiesystemen van de omliggende landen. Dit geeft de mogelijkheid om een piek in windproductie en bijbehorende druk op het netwerk te beperken door uitwisseling met het buitenland, of andersom – bij een beperkte productie van energie uit wind en zon – energie uit het buitenland te halen. Deze uitwisseling is vorm te geven door de toepassing van interconnectoren, energiehubs en hybride projecten. Interconnectoren zijn schakelpunten tussen verschillende netwerken; energiehubs zijn knooppunten waar energie uit meerdere omliggende windparken en/of interconnectoren samenkomt, eventueel wordt omgezet in een andere energiedrager, en van daar naar het vasteland wordt getransporteerd; hybride projecten zijn verbindingen tussen netaansluitingen van windparken op zee van verschillende landen, die dienstdoen als interconnectoren kunnen zorgen voor een hogere benuttingsgraad van de energie-infrastructuur op zee op momenten dat het weinig waait. Deze elementen kunnen op termijn leiden tot een vermaasd netwerk op de Noordzee, waarin de energiesystemen van de Noordzeelanden intensief met elkaar zijn gekoppeld. - 3. Meer flexibiliteit door de inzet van andere vormen van duurzame energiewinning, andere energiedragers, opslag en infrastructuur. Een mogelijke aanvulling of alternatief voor oplossingen binnen de elektriciteitsketen is de productie van waterstof. Dit kan zowel op land als op zee worden toegepast. - 4. Lokale oplossingen, zoals netverzwaringen, congestiemanagement en energieopslag.
Beschrijving	<i>Momenteel is gepland het project in twee stappen uit te voeren tegen 2028 en 2030 om de industrieën zo vroeg mogelijk op de waterstofvoorziening aan te sluiten. Deze samenwerking met toegevoegde waarde moet het kip-en-ei probleem oplossen en de weg vrijmaken voor andere projecten.</i>
Uitkomst	<p>De studie concludeert dat de Noordzee vanwege haar potentieel voor windenergie en CO₂-opslag ook onmisbaar is om de klimaatdoelstelling van 95% CO₂-reductie in 2050 te halen.</p> <p>https://open.overheid.nl/repository/ronl-a77fae8f-c81f-4761-a86f-b85dc6354ae7/1/pdf/bijlage-1-rapport-noordzee-energie-outlook.pdf</p>

Titel	Planproces GRUP leidingstraat Antwerpen-Ruhr
Uitvoeringsperiode	2020 - 2023
Coördinatie initiatiefnemer	Departement Omgeving – Vlaamse Administratie
Doel	<p><i>Vlaanderen, Nederland en de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen werken samen aan een duurzame toekomstvisie voor de chemiesector. Het uitbreiden van het transport via pijpleidingen is een belangrijke schakel in een duurzame energietransitie voor het transport van onder meer waterstof en CO₂.</i></p> <p><i>Vervoer via pijpleidingen betekent een vermindering van vervoer over de weg.</i></p>
Beschrijving	<p><i>In Vlaanderen is het belangrijkste knelpunt het ontbreken van een tracé voor pijpleidingen van de Antwerpse haven naar de chemieclusters langsheen het Albertkanaal, Nederland en het Duitse Ruhrgebied.</i></p> <p><i>Daarom maakt de Vlaamse overheid een uitvoeringsplan op om een reservatiestrook vast te leggen voor een ondergrondse leidingstraat van de Antwerpse haven tot de grens met Nederland (Geleen), met een aantakking naar de chemieclusters langsheen het Albertkanaal. Deze leidingstraat is een zone van 4,5m breed waarin een 5 à 8 pijpleidingen gebundeld kunnen worden. De leidingstraat is bedoeld voor het transport van verschillende stoffen en producten over lange afstand.</i></p> <p><i>Voor een reservatiestrook legt een GRUP een zogenaamde overdruk op de bestemming. Waar mogelijk blijft de bestemming en het bestaande ruimtegebruik boven de grond behouden. Niet toegelaten boven de leidingstraat is bebouwing, bomen of diep wortelende planten.</i></p> <p><i>De haalbaarheidsstudie concludeert, naast de 190 tot 415 miljoen euro per jaar aan externe kostenbaat, dat met het voorzien van een leidingstraat (Antwerpen-Ruhr, of ter verbinding van andere clusters) een "wissel op de toekomst" wordt genomen, waarbij de maakindustrie in Vlaanderen op duurzame wijze wordt ondersteund in haar verdere groei, inclusief het bieden van de noodzakelijke locatiefactoren (naar infrastructuur, bereikbaarheid en rechtszekerheid) en naar een duurzame economische transitie.</i></p>
Uitkomst	<p>De Vlaamse Regering keurde op 18 december 2020 de startnota goed voor de opmaak van het GRUP 'Leidingstraat Antwerpen-Ruhr (Geleen)'68. In maart en april 2021 liep de publieke raadpleging over de startnota. Er werden digitale infomomenten georganiseerd voor de gemeenten, Vlaamse administraties, het middenveld, economische actoren en de Vlaamse strategische adviesraden en het ruime publiek.</p> <p>Het lopende gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor de aanleg van een pijpleiding tussen de Antwerpse haven en het Ruhrgebied wordt op vrijdag 20 januari 2023 voorlopig stopgezet. Veel inspraakreacties maakten duidelijk dat het plan moet bijgestuurd worden.</p> <p>Er werd tevens beslist om eerst tot een overeenkomst (LOI) te komen met de betrokken bedrijven. Er zal enkel een nieuwe procedure opgestart kunnen worden aan de hand van een duidelijk engagement vanuit de industriële partners (minstens industrie, Antwerpse haven en Fluxys) in de vorm van een convenant (letter of intent) waarin zij formeel hun intenties, timing, beheer en financiële tussenkomst voor het gebruik van de leidingstraat en voor een flankerend beleid concretiseren. Aan de hand van deze "letter of intent" moet de Vlaamse overheid een kader en overeenkomst uitwerken met de industriële partners die moet instaan voor de financiering.</p>

Titel	Synthesenota aangaande bundeling van kennis over de voordelen van pijpleidingen in Vlaanderen
Uitvoeringsperiode	Finaal rapport - 30 maart 2022 – v18
Coördinatie initiatiefnemer	<p>European Centre for Strategic Analysis (ECSA) B.V.B.A. voor Vlaamse Overheid – Departement Mobiliteit en Openbare Werken</p> <p>Prof. dr. Alain Verbeke (ECSA) Prof. dr. Elvira Haezendonck (VUB) Prof. dr. Michaël Doms (VUB).</p>
Doel	<p>Het regeerakkoord 2019-2024 van de Vlaamse Regering (p. 187) zegt over pijpleidingen het volgende:</p> <p>“Pijpleidingen moeten als een volwaardige transportmodus worden ingezet om de modal shift te ondersteunen. We reserveren ruimte voor leidingenzones die de aanleg van bijkomende pijpleidingen mogelijk maken”.</p> <p>In de beleidsnota van minister Lydia Peeters voor het beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken wordt deze ambitie onder operationele doelstelling OD 3.3. opnieuw benoemd:</p> <p>“Pijpleidingen moeten als een volwaardige transportmodus worden ingezet om de modal shift te ondersteunen en de connectiviteit tussen de knooppunten te verbeteren. We reserveren ruimte voor leidingenzones die de aanleg van bijkomende pijpleidingen mogelijk maken. Er wordt een visie uitgewerkt om deze modus sterker aan te haken aan het mobiliteitsbeleid. Pijpleidingen worden vanuit een grensoverschrijdend perspectief bekeken”.</p> <p>Zowel het regeerakkoord als de beleidsnota van minister Lydia Peeters spreken dus van ‘pijpleidingen als volwaardige transportmodus’.</p>
Beschrijving	<p><i>In opdracht van het departement Mobiliteit & Openbare Werken (MOW) wordt in deze synthesenota kennis gebundeld over de maatschappelijke voordelen van pijpleidingen.</i></p> <p><i>Bij de bundeling van kennis, in functie van de maatschappelijke voordelen van pijpleidingen, worden de volgende elementen expliciet behandeld of op zijn minst impliciet meegenomen als achtergrond voor de analyse:</i></p> <p><i>(1) Wat is de rol van de industriële clusters (en hun transitie) de volgende 30 à 50 jaar?</i></p> <p><i>(2) Welke rol vervullen pijpleidingen binnen het carbon capture and storage en carbon capture and utilization (CCS – CCU) verhaal?</i></p> <p><i>(3) Duiden van de toekomstige energiemix in de energiebevoorrading en het belang van (import via) pijpleidingen daarbij.</i></p> <p><i>(4) Kaderen van de logistieke keten als één geïntegreerd intermodaal geheel, waarbij de verschillende transportmodi complementair zijn in de plaats van louter concurrentieel, alsook het kaderen van pijpleidingen in de huidige beleidscontext ten overstaan van weg, water en spoor.</i></p> <p><i>(5) Onderbouwen op verschillende niveaus van de noodzaak aan pijpleidingen. Dit gaat zowel over diversiteit (de verschillende stoffen en producten waarvoor aparte leidingen nodig zijn) als over dimensie (bijv. de gebeurlijke behoefte aan 5 tot 8 leidingen, resulterend in een strook van 45m breed).</i></p> <p><i>(6) Kaderen van het concept leidingstraat in Europese en internationale context (met verwijzing naar de Vlaamse Havenstrategie, de Trilaterale Chemiestrategie en de Deltacorridor).</i></p>
Uitkomst	Synthesenota

Titel	Stofstromen in de energietransitie – Een projectie voor de periode 2035 tot 2050
Uitvoeringsperiode	Oplevering finaal rapport 31-08-2022
Coördinatie initiatiefnemer	Prof dr. ir. Kevin M. Van Geem in opdracht van Vlaamse Overheid, Universiteit Gent, Center for Sustainable Chemistry.
Doel	<p>Om de klimaatdoelstellingen te halen en Vlaanderen koolstofneutraal te maken tegen 2050 zal de Vlaamse basisindustrie (staal en chemie) haar jaarlijkse import van 30 Mton koolstof, in de vorm van fossiele grondstoffen, moeten vervangen door duurzamere alternatieven. Een essentiële vraag die dit document probeert te beantwoorden is “of het realistisch is of deze basisindustrie tegen 2050 volledig zonder fossiele grondstoffen kan functioneren”. Uit de literatuur blijkt dat in nagenoeg alle scenario’s gekeken wordt in mindere of meerder mate naar volgende klimaatvriendelijke alternatieven:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recyclage van materialen, • gebruik van bio gebaseerde grondstoffen, • inzetten op CO en/of CO₂ als grondstof samen met waterstof, • elektrificatie van processen of het rechtstreekse gebruik van hernieuwbare energiebronnen en/of restwarmte in plaats van verbranding. <p>Bovendien is en zal hernieuwbare energie nog een tijd schaars zijn en dient deze daar gebruikt te worden waar de impact het grootst is, rekening houdend met de economische context. Deze transitie naar een meer duurzamere Vlaamse industrie kan op termijn enkel slagen als er nu zogenaamde “noret” investeringen plaatsvinden.</p> <p>Het efficiënt transporteren van grondstoffen, energiedragers en andere stofstromen is hierbij een zeer belangrijk element. In deze context zal het vervoer van grondstoffen via buisleidingen belangrijk zijn door haar vele voordelen op grote schaal.</p>
Beschrijving	<i>Zeer uitgebreide wetenschappelijke studie van de stofstromen die vandaag en in de toekomst in aanmerking komen voor pijpleidingenvervoer.</i>
Uitkomst	VR 2023 2001 DOC.0054/1QUATER – nota Vlaamse Regering

Titel	RRP – Rotterdam Rijn Pijpleiding
Uitvoeringsperiode	1958 - ...
Coördinatie initiatiefnemer	N.V.
Doel	Verbinden van clusters – transport van ruwe olie en oliederivaten
Beschrijving	<p><i>De N.V. Rotterdam Rijn Pijpleiding Maatschappij (RRP) is opgericht in 1958 voor het transport van ruwe olie van Rotterdam naar raffinaderijen in het westen van Duitsland. Eind jaren zestig was de verwachting dat de groei en behoefte aan fossiele brandstoffen sterk zou groeien en werd besloten om de 24- duims buisleiding van Rotterdam naar Venlo te vervangen door een 36-duims leiding. Daarna is de oorspronkelijke leiding verbonden met de buisleiding van de Rhein Main Rohrleitungsgesellschaft voor het transport van olieproducten naar Duitsland. Op dit moment is RRP eigenaar van twee buisleidingsystemen met een totale lengte van 457 km. De huidige aandeelhouders zijn Shell, Ruhr Oel en BP.</i></p> <p><i>RRP kan ruwe olie innemen van de grote tankterminals in de Botlek, Europoort en op de Maasvlakte in Rotterdam. De ruwe olie wordt vervolgens verpompt naar Venlo, waar RRP een tankterminal heeft. Van daaruit wordt het verpompt naar de Duitse raffinaderijen in Gelsenkirchen en Keulen.</i></p> <p><i>De unieke eigenschap van de dienstverlening van RRP is dat het pijpleidingstelsel onzichtbaar aanwezig is. U ziet, hoort, ruikt en voelt het niet, en dat terwijl er continu vervoerd wordt.</i></p>
Uitkomst	https://www.rrpweb.nl/ - info@rrpweb.nl

Titel	ARG – Ethyleennetwrk
Uitvoeringsperiode	pm
Coördinatie initiatiefnemer	- ARG staat voor Aetylen-Rohrleitungs-Gesellschaft Aandeelhouders van ARG zijn BASF, INEOS, SABIC en Westgas (Evonik).
Doel	Producenten en afnemers connecteren via netwerk in een <i>common carrier</i> systeem.
Beschrijving	<p>ARG mbH & Co. KG (ARG) is de exploitant van een circa 495 km lange ethyleenleiding in Duitsland, België en Nederland. Met zijn pijpleidingnetwerk van Antwerpen via Keulen naar het Ruhrgebied vormt het de ruggengraat van de Midden-Europese ethyleenchemie. De Rotterdamse markt is ook direct aangesloten op het ARG-systeem door middel van participaties en capaciteitsovernames. De ARG-leiding is een "common carrier" en dus toegankelijk voor alle ethyleenproducenten en -consumenten tegen dezelfde transportvoorwaarden.</p> <p>Het al jaren bestaande doorgeeftariefsysteem bevordert langdurige samenwerkingen en creëert een hoge mate van bevoorradingszekerheid voor de op de lijn aangesloten bedrijven.</p>
Uitkomst	<p>https://argkg.de/</p>  <p>The map shows the ARG pipeline network across three countries: Belgium, the Netherlands, and Germany. The network starts in Rotterdam, Netherlands, and runs through Belgium to Cologne (Keulen) in Germany. From Cologne, it branches out to other parts of the Ruhr region, including Düsseldorf and Köln. The pipeline is represented by a blue line with yellow circular nodes at key locations.</p>

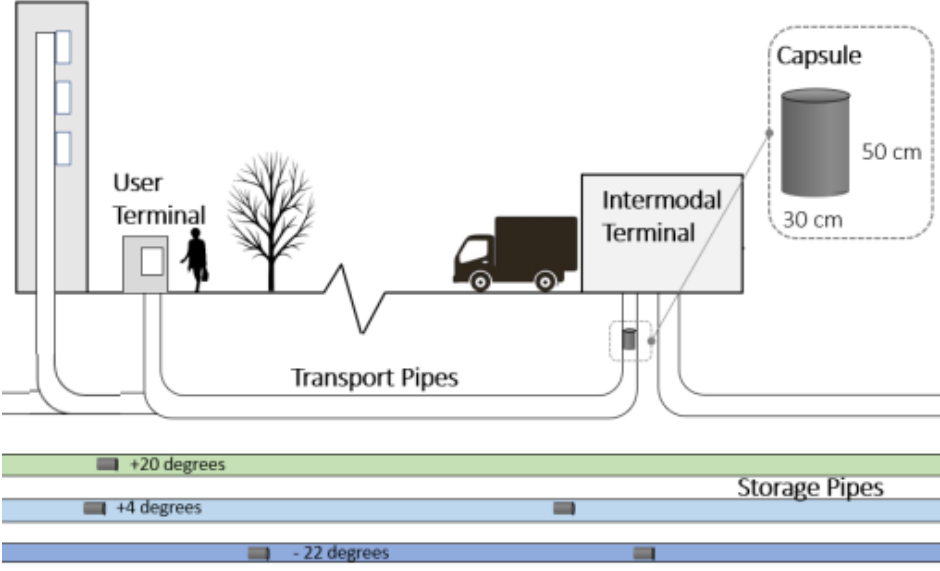
Titel	Pipelink (Nationale Maatschappij der Pijpleidingen)
Uitvoeringsperiode	°2021
Coördinatie initiatiefnemer	- Pipelink (hoofdaandeelhouder PoAB) – project ontwikkelaar – asset owner – 750km
Doel	<p>Neutrale partij voor het beheer voor pipeline infrastructuurprojecten in België - Europa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unburdening through a Total Service Model (DBFM – design – build – finance - maintain); • Ensuring 24/7 availability of capacity; • In-depth knowledge / experience of Belgian Gaslaw; • Transportation capacity offered via a long-term contract; • Independent party that offers the possibility of third-party access; • De-risking stranded assets risk.
Beschrijving	<p><i>Pipelink is the asset owner and asset integrity manager of approximately 750 km of high pressure pipelines serving the chemical industry.</i></p> <p><i>Pipelink is onafhankelijk van de users van pijpleidingen.</i></p>
Uitkomst	https://www.pipelink.eu/

Titel	Buisleidingenvervoer in BasGoed
Uitvoeringsperiode	2023
Coördinatie initiatiefnemer	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Doel	Integratie van buisleidingenvervoer in BasGoed goederenvervoermodel
Beschrijving	<p><i>Basgoed is een strategisch goederenvervoermodel waarmee prognoses worden opgesteld voor weg, spoor en binnenvaart. Het heeft tot doel om de effecten van economische ontwikkelingen en beleidsmaatregelen op het goederenvervoer in kaart te brengen.</i></p> <p><i>Het model beschrijft de hoeveelheid goederen die binnen Nederland wordt vervoerd over zowel de weg, het water, als per spoor. In BasGoed zijn de verschillende processtappen van goederenvervoer op een eenvoudige manier gemodelleerd. BasGoed beschrijft:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>hoeveel goederen er geproduceerd en gebruikt worden;</i> 2. <i>hoeveel hiervan vervoerd moeten worden;</i> 3. <i>met welke vervoerswijze dit gebeurt;</i> 4. <i>hoeveel ritten dit voor het wegvervoer oplevert.</i> <p><i>Hier wordt nu ook buisleidingenvervoer in mee genomen.</i></p>
Uitkomst	<p>https://www.basgoed.nl/</p>  <p>IenW Goederenvervoerprognoses</p> <p>Prognoses ondersteunen de overheid bij de juiste inrichting en facilitering van goederenvervoer over land, water en spoor. Hiervoor gebruiken RWS en ProRail het Basismodel Goederenvervoer (BasGoed).</p> <p>We gebruiken data uit...</p> <p>We berekenen...</p> <ul style="list-style-type: none"> hoeveel goederen er geproduceerd en gebruikt worden hoeveel er vervoerd worden met welk transportmiddel dit gebeurt hoeveel vrachtauto's, treinen en schepen hiervoor nodig zijn <p>Hiermee brengen we de effecten in kaart van...</p> <ul style="list-style-type: none"> algemene ontwikkelingen van het goederenvervoer infrastructuurprojecten, zoals de Betuweroute of de Tweede Maasvlakte wetgeving, zoals milieumaatregelen ontwikkelingen, zoals wijzigende brandstoftarieven <p>Op basis van...</p> <p>hoge en lage economische scenario's voor de jaren 2030, 2040 en 2050</p> <p>Betrokken partners</p> <ul style="list-style-type: none"> • RWS • ProRail • CBS • kennisinstellingen • havenbedrijven • ingenieursbureaus • planbureaus <p><i>Zo werken wij proactief mee aan een bereikbaar Nederland.</i></p>

Titel	LSNed – hernieuwde Strategie 2022
Uitvoeringsperiode	2022 - ...
Coördinatie initiatiefnemer	<p>LSNed</p> <p>LSNed biedt een ongestoord en duurzaam gebruik van de leidingenstraat voor kabels en leidingen, waarbij veiligheid en milieu centraal staan.</p> <p>Deskundigheid en professionaliteit vormt de basis. Bij het beheer en onderhoud van het tracé gaan we altijd voor wat wij noemen 'operational excellence'. Hierbij wordt de samenwerking met onze klanten en onze omgeving steeds belangrijker. Samen kunnen we onze eigen én gezamenlijke doelstellingen beter en sneller verwezenlijken.</p>
Doel	Strategie LSNed – April 2022
Beschrijving	<p><i>Buisleidingen worden ingezet als oplossing bij bredere maatschappelijke vraagstukken. Nieuwe projecten als de Delta Corridor, Porthos en de Waterstof-backbone zijn voorbeelden van projecten waarbij het aantal (publieke en private) betrokkenen groter en gevarieerder is dan voorheen.</i></p> <p><i>De betrokkenheid van de nationale overheid groeit. Zowel in de financiering van tracés als in de ontwikkeling van een beleidskader. De volgende stap is een integrale visie op buisleidingen vanuit verschillende beleidsterreinen (zoals mobiliteit, milieu & klimaat en ruimtelijke ordening). Provincies en gemeenten zoeken naar 'meekoppelkansen' op regionaal niveau.</i></p> <p><i>De tijdige realisatie van nieuwe infrastructuur staat steeds hoger op de politieke agenda. Naast snelle aanleg wordt ook verwacht dat de nieuwe infrastructuur efficiënt omgaat met de ruimte en inclusief (voor zo veel mogelijk partijen toegankelijk) is. Dit vraagt om een grotere betrokkenheid van de overheid, publieke bedrijven en infrabeheerders.</i></p>
Uitkomst	https://lsned.nl/ - info@lsned.nl

Titel	LSNed – Omgevingsveiligheid van toekomstige stromen waterstofrijke energiedragers
Uitvoeringsperiode	2023
Coördinatie initiatiefnemer	Onderzoeksconsortium: Arcadis, Berenschot, TNO in opdracht van LSNed
Doel	De energievoorziening in Nederland gaat veranderen. Maar hoe de energietransitie precies vorm krijgt, is nog onduidelijk. Dit onderzoek beoogt inzicht te geven in de stromen aan waterstofrijke energiedragers die mogelijk in ons land ontstaan, met de transportmodaliteiten die daarvoor beschikbaar zijn en de mogelijke implicaties daarvan voor de omgevingsveiligheid. Achterliggend doel is om informatie en perspectieven te verzamelen om de omgevingsveiligheid proactief mee te laten wegen in de besluitvorming voor de energietransitie.
Beschrijving	<i>Dit onderzoek beoogt bij te dragen aan structurele keuzes die gemaakt moeten worden met betrekking tot externe veiligheidseffecten, in relatie tot de transitie naar het gebruik van nieuwe waterstofrijke energiedragers. De grote volumes en stromen die kunnen ontstaan, zullen veel uitdagingen met zich meebrengen. Vroegtijdige aandacht hiervoor is van groot belang om <u>pro-actief duidelijke kaders te ontwikkelen</u> die zowel een voorspoedige ontwikkeling van de inzet van die nieuwe waterstofrijke energiedragers mogelijk maakt als de veiligheid voor de omgeving bij de mogelijke volumes en stromen waarborgt. Pro-actief handelen nu kan voorkomen dat er later alsnog maatregelen moeten worden genomen met mogelijk relatief hoge kosten om de veiligheid te borgen.</i>
Uitkomst	Dit maakt het heroverwegen van beleid en (politieke) keuzes noodzakelijk, zodanig dat zowel het maatschappelijke belang van de energietransitie als het maatschappelijke belang van de (omgevings)veiligheid de juiste aandacht en plek krijgen in beleid, wet- en regelgeving en uiteindelijk in risicobeperkende maatregelen.

Titel	Hyperloop – “hype”
Uitvoeringsperiode	°2016
Coördinatie initiatiefnemer	Diverse initiatieven – op initiatief van Elon Musk o.a. Hardt Hyperloop, spin off van TUDelft
Doel	Ongehinderd en niet-hinderend transport van mensen en goederen
Beschrijving	<i>De hyperloop is een concept voor een vacuümtrein. Het idee werd in 2012 gelanceerd door Elon Musk en werd sindsdien door meerdere bedrijven en universiteiten opgepikt en verder ontwikkeld. Het is een transportsysteem waarbij gebruikgemaakt wordt van een luchtdrukbuï, enigszins vergelijkbaar met buizenpost, waardoor mensen en goederen getransporteerd worden. Een groot verschil met buizenpost is dat er niet met overdruk gewerkt wordt; de hyperloop vereist een onderdruk. Het concept is gebaseerd op het werk van de Amerikaanse natuurkundige Robert Goddard. (bron: Wikipedia)</i>
Uitkomst	https://hardt.global/

Titel	Omniloop
Uitvoeringsperiode	2022 - ...
Coördinatie initiatiefnemer	Sten Wandel - Omniloop AB (Bandholtzgatan 27A, 432 52 Varberg, Zweden)
Doel	<p>For last-mile transport, vehicles on streets are dominating. With increased e-commerce, congestion on streets and operating cost increase. Delivery boxes and sidewalk robots reduce labor costs, but congestion prevails. Air drones reduce congestion but cannot take the expected large volumes and has a high operating cost. Transport by water and rail is only feasible in limited areas. Underground pipes are since long been dominating for transport of water, sewage, heating, and gas.</p> <p>Underground pipes were used in 44 cities for the transport of letters in capsules from 1853 to 2002 but were outcompeted by motor vehicles, e-mails, and unable to carry the packages that dominate post services today. A reintroduction of capsule pipelines, but for packages would reduce traffic on the streets and accommodate the large volumes of packaging expected. Like the Internet, operating cost is low but it requires substantial investment in new underground infrastructure.</p>
Beschrijving	<p><i>The Urban Capsule Pipeline concept is a completely concept. The basic system consists of underground pipes that transport capsules between terminals within 50 m from the entrance to buildings and in some cases even inside buildings as depicted below. Terminals to transfer the shipments to other transport modes are placed on the outskirts of the city. The pipes can also be used for storing goods in capsules at different temperatures which reduces the need for storage space in buildings and enables automatic order fulfilment.</i></p>
Uitkomst	<p>https://www.omniloop.se/</p> 

Titel	VIL-Series Pijpleidingentransport
Uitvoeringsperiode	2008
Coördinatie initiatiefnemer	- Vlaams Instituut voor de Logistiek (VIL)
Doel	Pijpleidingentransport als onmiskenbare en duurzame vervoerschakel uitbouwen en als competitief voordeel uitspelen ten einde de (petro)chemie in Vlaanderen/België te verankeren en verder te ontwikkelen op langere termijn, vormde de centrale doelstelling van de "Strategische studie pijpleidingen Vlaanderen" die aan de basis lag van deze VIL-Series.
Beschrijving	<i>Pijpleidingen worden in de eerste plaats aangewend voor het transport van grote volumes vloeibare en/of gasvormige producten. Zij hebben meestal een beperkte doorsnede en liggen hoofdzakelijk ondergronds. Tot op vandaag is pijpleidingentransport in het beleid, maar ook in het bedrijfsleven, niet voldoende erkend als een volwaardige transportmodus voor goederen, zoals het weg-, spoor- en watervervoer dat wel zijn. Er is bijgevolg nog heel wat werk aan de winkel om een level playing field te creëren en pijpleidingentransport een volwaardige plaats te geven in het multimodale vervoer. Zowel de overheid als de bedrijfswereld hebben hier een verantwoordelijkheid.</i>
Uitkomst	Het is belangrijk dat de marktactoren, in de eerste plaats in de (petro)chemische sector, gesensibiliseerd worden rond de opportuniteiten van het pijpleidingentransport. Pijpleidingen moeten door bedrijven meegenomen worden als een valabele optie in een multimodale analyse van hun goederenstromen. Vooral in de (petro)chemische clusters (intra-cluster) en tussen deze clusters (inter-cluster) zijn wel degelijk modal shift mogelijkheden voor goederenstromen waarvoor pijpleidingentransport de meest geschikte vervoerwijze is. Er zijn ook extra opportuniteiten voor pijpleidingen als er, waar mogelijk, werk wordt gemaakt van een bundeling van stromen. Pijpleidingen dienen meer ingezet te worden voor gedeeld gebruik. Hiervoor moeten bedrijven evenwel kleur bekennen en bereid zijn tot samenwerking. De overheid moet, door de juiste randvoorwaarden te scheppen, de initiatieven genomen door de markt actief ondersteunen. Zo kunnen pijpleidingen als duurzame vervoerwijze optimaal ingezet worden ter bevordering van de multimodale logistiek in het algemeen en de Vlaamse (petro)chemische sector in het bijzonder.

Titel	OLS – Vlaams Parlement Ongehinderde goederenlogistiek in Vlaanderen: innovatieve concepten en maatschappelijk debat
Uitvoeringsperiode	2011
Coördinatie initiatiefnemer	IST – het Instituut Samenleving & Technologie, verbonden aan het Vlaams Parlement
Doel	<p>Onderzoeksvragen die hier aan bod kwamen, zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dient ongehinderde goederenlogistiek sowieso ondergronds te worden ontwikkeld of is dit geen must? • Wordt er best eerder voor een lokaal ongehinderd logistiek systeem gekozen of eerder voor corridors voor ongehinderd en continu, geautomatiseerd lange-afstandstransport? • Wordt er eerder aan een stedelijk distributienetwerk gedacht of aan een ongehinderd netwerksysteem in een haven die containers herpositioneert tussen verschillende deepsea terminals? • Kunnen via een ongehinderd/ondergronds transportsysteem havens beter naar hun achterland toe ontsloten worden? • Kunnen via een ongehinderd/ondergronds systeem steden of centra verbonden worden? • Kunnen via een ongehinderd/ondergronds systeem de verschillende bedrijven op een bedrijventerrein verbonden worden? • ... <p>Het blijkt essentieel dat hier rond een breed gedragen lange termijnvisie ontwikkeld wordt.</p>
Beschrijving	<p><i>Gezien de logistieke ambities van Vlaanderen is de behoefte groot om innovatieve, effectieve en haalbare transportsystemen voor het vervoer van goederen te bestuderen. Het bestaande (multimodale) transportnetwerk is in belangrijke mate verzadigd. Efficiëntiewinsten realiseren door het transport van goederen meer ongehinderd en geautomatiseerd te laten verlopen via zogenaamde dedicated lanes, kan hier een belangrijke piste zijn. Door de bovengrondse schaarste, lijkt voor sommige actoren ondergronds transport een logische uitbreiding. Toch rijzen hier heel wat logistieke uitdagingen en maatschappelijke vragen.</i></p> <p><i>Om deze uitdagingen en vragen op een objectieve en onderbouwde manier in te kunnen schatten, is er nood aan een ordening van de sterktes en de zwaktes, de opportuniteiten en bedreigingen, de maatschappelijke 'kosten en baten' en tot slot de leerlessen van dergelijke innovatieve ongehinderde en/of ondergrondse transportsystemen. Een eerste noodzakelijke stap hierin is de (wetenschappelijke) kennis en concrete ervaringen en know-how in binnen- en buitenland overzichtelijk samenbrengen en analyseren. Vervolgens kunnen met de vele stakeholders - bedrijfseconomische en maatschappelijke actoren- de voor- en nadelen van ongehinderde transportsystemen geëxploreerd en gevalideerd worden.</i></p>
Uitkomst	Vannieuwenhuysse, B., TRI-VIZOR & RebelGroup (2012) Ongehinderde goederenlogistiek in Vlaanderen: innovatieve concepten en maatschappelijk debat, in opdracht opdracht van het instituut Samenleving & Technologie (IST), Vlaams parlement.

Titel	Big in Pipelines - BIG
Uitvoeringsperiode	°1990
Coördinatie initiatiefnemer	- BIG (Voorheen: Buisleiding Industrie Gilde)
Doel	Het BIG wil de maatschappelijke betekenis van buisleidingen als onafhankelijke en deskundige organisatie versterken en uitbouwen. Dit doen we door een aantrekkelijke vereniging te zijn voor onze leden, relevante kennis te delen en ons netwerk te vergroten.
Beschrijving	<p><i>Het BIG is een Vlaams-Nederlandse vereniging van bedrijven, instellingen en personen die beroeps- of bedrijfsmatig geïnteresseerd zijn in het vakgebied boven- en ondergrondse buisleidingen. Onder de leden bevinden zich aannemers, ingenieurs- of studiebureaus, leidingtransportbedrijven, overheidsinstellingen, netwerkorganisaties, leveranciers, onderwijs- en kennisinstellingen en een kleine groep persoonlijke leden.</i></p> <p><i>Voor onze leden zijn we actief op vier hoofdthema's. Deze thema's zijn gedefinieerd onder de onderwerpen 'Duurzaam', 'Betrouwbaar', 'Verbinding' en 'Kennis'.</i></p> <p><i>Sinds de oprichting in 1990 hebben ruim 250 professionals uit de buisleidingenbranche zich aangesloten. Het BIG heeft ruim 80 bedrijfsleden. Gezamenlijk vertegenwoordigen ze zo'n 5.000 Pipelines professionals.</i></p>
Uitkomst	https://bigleidingen.eu/

Titel	Fpti – Future Proof Transport Initiatives
Uitvoeringsperiode	2018 - ...
Coördinatie initiatiefnemer	<p>FPTI is een samenwerking van vier ondernemers: Han Admiraal, Bart Vannieuwenhuysse, Dries van Gemert en Stan Koevoets. Met ieder een eigen inbreng vanuit een jarenlange ervaring, delen deze ondernemers een passie voor toekomstbestendig transport.</p> <p>Daarbij gaat het niet om vervangen van bestaande oplossingen, maar deze aanvullen met nieuwe oplossingen die toekomstbestendig zijn. Leidend voor FPTI zijn de Sustainable Development Goals van de Verenigde Naties en de transitie die deze vragen van de samenleving.</p>
Doel	FPTI wil vooral nieuwe initiatieven stimuleren met een vernieuwend kenmerk: private initiatieven die overwegend privaat worden gefinancierd. FPTI maakt daarbij gebruik van de Zwitserse ervaring met het project Cargo Sous Terrain.
Beschrijving	<p>INITIËREN</p> <p><i>FPTI brengt partijen samen die een gezamenlijke opgave zien. We starten met een kansrijk idee en werken dat gezamenlijk uit.</i></p> <p>CONCEPTUALISEREN</p> <p><i>FPTI brengt sturing aan en begeleidt het traject om vanuit een gezamenlijk eigenaarschap de stap te zetten van idee naar concept.</i></p> <p>IMPLEMENTEREN</p> <p><i>FPTI helpt met de verder uitwerking van het concept en de implementatie hiervan tot een toekomstbestendige oplossing.</i></p>
Uitkomst	https://fpti-nl.com/

Titel	CBS – studie – in kaart brengen van transport via buisleidingen
Uitvoeringsperiode	2021 (data vanaf 2012)
Coördinatie initiatiefnemer	- CBS – Centraal Bureau voor de Statistiek
Doel	Het transport via buisleidingen zit in de lift. Er spelen momenteel een aantal belangrijke zaken, die vragen om een intensivering van ondergronds transport. Het tegengaan van files op de (vaar)weg is er hier slechts één van. Het logische gevolg is dat beleidsmakers behoefte hebben aan meer inzicht in zowel de beschikbare buisleidingcapaciteit als de omvang van de ondergrondse vervoersstromen. Het CBS heeft het initiatief genomen voor een nieuwe statistiekrapportage over deze vervoersmodaliteit.
Beschrijving	<p><i>CBS brengt transport via buisleidingen in kaart Vanwege het toenemende maatschappelijk belang van alternatieve vervoersstromen is het erg belangrijk dat er betrouwbare en onafhankelijke data komen voor deze vervoersmodaliteit, ook al is dit nog geen statistiek die de Europese Unie verplicht stelt.</i></p> <p><i>'Rijkswaterstaat staat aan de vooravond van investeringen om sluizen, bruggen, tunnels en vaarwegen te vervangen. Het is dan ook wenselijk om met het oog op de in de toekomst benodigde capaciteit nadrukkelijker te kijken naar de kansen die leidingtransport biedt. De operationele kosten van transport per buisleiding zijn laag'.</i></p>
Uitkomst	<p>https://www.cbs.nl/nl-nl/corporate/2021/40/cbs-brengt-transport-via-buisleidingen-in-kaart</p> <p>https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/84957NED?dl=51029</p>

Appendix 3: Bevraging – indicatieve vragenlijst

Hier volgt de vragenlijst die gehanteerd werd bij de bevraging en tijdens de interviews ten behoeve van TSL 52 - Verkenning modaliteit buisleiding: digitalisering en ketenbesturing. Deze vragenlijst werd niet steeds rigoureuus gevolgd, maar diende eerder als leidraad of checklist.

Per deelonderwerp werd een statement geponeerd (zie verder). Deze stelling werd eerder ongenuanceerd opgesteld, met als doel het debat te ontlocken. Deze mogen dus geenszins beschouwd worden als conclusies of finale leerlessen.

Introductie – kennismaking

- Voorstelling van de interviewee – in relatie tot buisleidingenvervoer
- Korte situering van dit onderzoeksinitiatief (TSL 52 - Verkenning modaliteit buisleiding: digitalisering en ketenbesturing)

Digitalisering

- *Statement: "Buisleidingenvervoer is de transportmodaliteit met de laagste beschikbaarheid en met het minst doelmatig gebruik van data."*
- Welke rol speelt digitalisering momenteel in de keten van aanbieders en gebruikers van de modaliteit?
 - Transparantie van operaties - real life
 - Real-time monitoring van buisleidingeninfrastructuur
 - Data-analyse - a posteriori
 - Automatisering van ondersteunende diensten
 - Andere, nl. ...
- Welke verbeteringen (innovaties) ziet u in de digitalisering rond gebruik buisleidingen?
- Hoe kan dit tot stand komen? Welke zijn de (onderzoeks)acties?
 - Onderzoek
 - Pilots – tests – demonstraties – proof-of-concept
 - Regelgeving
 - Governance - organisatie

Ketenbesturing

- *Statement: "De principes van ketenbesturing of -regie worden vooralsnog niet toegepast op buisleidingenvervoer."*
- Is ketenbesturing een relevant onderwerp bij buisleidingenvervoer?
 - Wie doet de regie? Wie coördineert?
 - Wie zou moeten registreren/coördineren?
- Wat kan er verbeterd worden omtrent ketenbesturing in buisleidingenvervoer?
 - Governance – organisatie - afsprakenstelsel

- Systemen - Connectiviteit
- Communicatie
- Is digitalisering een belangrijke voorwaarde voor ketenbesturing?
- Hoe pakken we dit aan? Zijn hier verdere (onderzoeks)initiatieven voor nodig?
 - Onderzoek
 - Pilots – tests – demonstraties – proof-of-concept
 - Regelgeving
 - Governance - organisatie

Ecosysteem

- Statement: "Het ecosysteem rond buisleidingenvervoer functioneert niet naar behoren"
- Schets het landschap van spelers en partijen in ketenbesturing en digitalisering van buisleidingenvervoer?
- Focus op Rotterdam als knooppunt, welke zijn de belangrijkste actoren?
- Spelen deze actoren de juiste rol? Zijn bijstellingen nodig?

Toekomst

- Statement: "Buisleidingen kunnen een belangrijke rol spelen in de ingrijpende transitie in chemie, energie en logistiek, maar dan moeten de digitalisering en de ketenbesturing fundamenteel anders aangepakt worden."
- Welke opportuniteiten ziet u voor buisleidingenvervoer in de toekomst?
- Welke nieuwe applicaties ziet u voor buisleidingenvervoer?
- Welke acties of initiatieven dienen ondernomen te worden?
 - Onderzoek
 - Pilots – tests – demonstraties – proof-of-concept
 - Regelgeving
 - Governance - organisatie
- Welke rol zal digitalisering en ketenregie spelen in het buisleidingenvervoer in de toekomst?
 - *Silver bullet* rond digitalisering en ketenregie ten behoeve van het buisleidingenvervoer 4.0?

Appendix 4: Voorstelling van auteurs

In dit deel wordt het projectteam van TRI-VIZOR voorgesteld.

TRI-VIZOR NV

TRI-VIZOR NV is een innovator in de logistieke wereld. Deze logistieke speler positioneert zich tussen vragende en aanbiedende partijen – verladers en logistieke dienstverleners – en noemt zich 'the world's first supply chain orchestrator'. Haar missie is het ontwikkelen, opzetten en managen van geconsolideerde goederen- en informatiestromen via horizontale collaboratie. Zo wordt de efficiëntie, de effectiviteit en de duurzaamheid van supply chains verhoogd.

Steeds vaker treedt TRI-VIZOR op als **architect van en trustee/intermediair van logistieke samenwerkingsverbanden** in de meest brede zin.

TRI-VIZOR richt zich naar drie doelgroepen om haar missie te realiseren: verladers, logistieke dienstverleners en infrastructuur managers en operatoren. **Samenwerking (clustering), aligneren van bedrijven, komen tot een samenwerkingsverband met een geschikt organisatorisch, financieel en juridisch kader**, zullen ook in dit project centraal staan.

De oprichters van TRI-VIZOR hebben een gezamenlijk verleden bij het Vlaams Instituut voor de Logistiek (VIL) en beschikken over een zeer uitgebreide en diepgaande expertise en kennis van de logistieke markt, **zowel vanuit conceptueel (visionair) als vanuit praktisch/operationeel (hands on) oogpunt**. Bovendien waren de mensen van TRI-VIZOR direct betrokken bij de ontwikkeling en het project management van de "**Extended Gateway Vlaanderen**".

Korte voorstelling van het team

Hier volgt een korte voorstelling van de in te zetten teamleden. Uitgebreidere cv's volgen verder.

Dr. Ir. Bart Vannieuwenhuysse is Burgerlijke Bouwkundig Ingenieur Directeur Research en mede-oprichter van TRI-VIZOR. In maart 2002 behaalde hij zijn doctoraat (PhD) in de toegepaste wetenschappen met het script 'Strategic Logistics Management through Rational Transport Mode Choice'. Met een **PhD in multimodaal transport** ging hij aan de slag als senior consultant bij Transport & Mobility Leuven (TML), een spin-off van de KU Leuven en dit voor twee jaar. In juli 2004 startte Bart bij het VIL, het Vlaams Instituut voor de Logistiek. Hij fungeerde er als Expert/Research Manager. Hij was ondermeer projectleider van de strategische werkgroep Multimodaal Vervoer en van het Extended Gateway Vlaanderen studietraject. In 2008 richtte hij TRI-VIZOR op, de orkestrator van **horizontale logistieke samenwerkingsverbanden tussen bedrijven**.

Prof. Dr. Alex Van Breedam is Handelsingenieur en CEO en mede-oprichter van TRI-VIZOR. Als Supply Chain Expert heeft hij achtereenvolgens leidende posities bekleed ondermeer als partner bij KPMG Consulting en als oprichter en eerste algemeen directeur van het Vlaams Instituut voor de Logistiek (VIL). Alex heeft destijds **het roostersysteem voor de pool van havenarbeiders van de havens van Antwerpen en Zeebrugge ontwikkeld en geïmplementeerd**. Hij is tevens ook de uitvinder van het Extended Gateway® concept. Daarnaast is hij ook deeltijds hoofddocent Logistiek



en Supply Chain Management aan de Universiteit Antwerpen, de Antwerp Management School, de KU Leuven en gastprofessor aan The Logistics Institute Asia-Pacific Singapore. In 2008 richtte hij TRI-VIZOR op. Momenteel is hij er CEO.

Alex heeft een **indrukwekkend netwerk van logistieke actoren**, die desgewenst heel gemakkelijk gecontacteerd en gemobiliseerd kunnen worden.