

Vitale knopen en netwerken: integrale planning voor het verbinden van (inter)nationale en lokale waarden

Kevin van der Linden – Rijkswaterstaat – kevin.vander.linden@rws.nl

Jos Arts – Rijksuniversiteit Groningen – jos.arts@rug.nl

Sjaak van der Werf – Rijkswaterstaat – sjaak.vander.werf@rws.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 21 en 22 november 2019, Leuven

Samenvatting

Nederland kent een open en dynamische economie, nauw verbonden met de rest van de wereld, waarbij voortdurend investeren in de infrastructuur en fysieke ruimte van groot belang is. De economische groei, de daarmee samenhangende (bouw)opgave en de groei van zowel het personen- als goederenvervoer zorgt voor overlast in de vorm van CO₂-uitstoot, milieuvervuiling, fragmentatie en verdwijnen van open ruimte, met opstandige belangengroepen en boze burgers tot gevolg. Men heeft last van herrie en vervuiling voor de deur, hindernissen op de stoep, onveilige situaties voor kinderen en een steeds verdere afname van beschikbare fysieke ruimte en verkeersruimte. De noodzaak van integrale planning die waarden op lokaal, nationaal en Europees niveau met elkaar verbindt is groot.

Het Europese Horizon 2020 project 'Vital Nodes' heeft in 2018 en 2019 een groot aantal workshops georganiseerd om de relaties tussen de (veelal) gescheiden werelden van ruimtelijke planning, infrastructuur, mobiliteit en goederen/logistiek op drie verschillende niveaus (lokaal, nationaal, Europees) in kaart te brengen en met elkaar te verbinden. Ontwikkelingen zoals toenemende verstedelijking, groei van E-Commerce en 24-uurs levering leiden tot schaarste in ruimte, zorgen voor conflicten tussen personenvervoer en goederenvervoer en hebben consequenties voor ruimtelijke kwaliteit. De grote belangen en waarden die op het spel staan maakt ruimtelijke, infrastructuur en mobiliteitsopgaven complexer. Het behoud en de creatie van waarde staat centraal in de planningsbenadering die in het Vital Nodes-project is ontwikkeld. De waarde die een ruimtelijke ingreep oplevert is een belangrijk criterium om tot uitvoering over te gaan. Voorbeelden hiervan zijn: het slim plannen van distributiehubs op lokaal en functioneel stedelijk niveau, het combineren van logistiek en personenvervoer waarbij burgers bijvoorbeeld de last-mile levering naar huis zelf doen.

Effecten op straatniveau die de (boze dan wel blij) burger merkt kunnen dikwijls de resultaten zijn van ingrepen op een (veel) hoger schaalniveau. De kwaliteit van de (fysieke) leefomgeving van burgers wordt daarmee niet alleen bepaald op de hoek van de straat. We zullen dan ook niet alleen een vergrootglas moeten gebruiken om in te zoomen op lokale problemen, maar ook regelmatig uit moeten zoomen naar het niveau van de stadsregio's en de (Europese) netwerkcorridors – en andersom knelpunten op corridor en regionaal niveau verbinden met lokale oplossingen en kwaliteiten. Kennisontwikkeling en nieuwe samenwerkingsvormen (tussen burgers, overheden en private ondernemingen) zijn daarbij essentieel om kwaliteit te realiseren op alle niveaus voor zowel de fysieke ruimte als voor personen en goederenvervoer en op die manier te zorgen voor 'blij' burgers.

1. Inleiding

Dagelijks rijden hordes pakketbezorgers met kleine (elektrische) busjes door de smalle straten van steden om grote hoeveelheden pakketjes, afkomstig uit alle hoeken van de wereld, bij ons als consument af te leveren. Dikwijls blokkeren de busjes tijdelijk de doorstroming van het verkeer. Waarbij we ons afvragen of dit nu komt door de “asociale bezorger” die zijn busje verkeerd heeft geparkeerd, of dit het directe gevolg is van de parkeerplaatsen aan het eind van de straat die in beslag genomen zijn door de bouwplaats van het (lokale) herontwikkelingsproject.

Voor veel inwoners van stedelijk gebied vormt bovenstaande een herkenbaar beeld. Een beeld dat dikwijls leidt tot frustratie – ik heb last van herrie en vervuiling voor mijn deur, mijn moeder kan er niet langs met de rollator, mijn kinderen kunnen niet veilig spelen, dat bouwproject is weer vertraagd, ik kan mijn auto niet kwijt, mijn duurzame groentepakket is nog steeds niet bezorgd. Een beeld dat ook illustratief is voor de complexer wordende omgeving, waarin ontwikkelingen vragen om een integrale(re) benadering en het toenemende aantal stakeholders leidt tot een veelheid aan (potentieel tegengestelde) wensen en eisen ten aanzien van leefbaarheid in stedelijk gebied. Zoals Star (1999) spreekt over het ontbreken van essentiële onderdelen en planningskracht bij het negeren van riolering en stroomvoorziening bij stadsontwikkeling. Zo geldt dit vandaag de dag ook bij stedelijke ontwikkeltrajecten – kwaliteit vergt integraliteit

Nederland kent een open en dynamische economie, nauw verbonden met de rest van de wereld, waarbij voortdurend investeren in de infrastructuur en fysieke ruimte van groot belang is. Recente (omgevings)plannen van steden, provincies en Rijk, zoals de Nationale Omgevingsvisie (Ministerie BZK, 2019) maken duidelijk dat er forse (bouw)opgaven voor de deur staan zowel voor woningbouw, voorzieningen als woningbouw. Alhoewel er onduidelijkheid mag zijn over de exacte aantallen te bouwen woningen in de komende jaren, is er consensus over het feit dat we in Nederland te maken hebben met een grote woningbouwopgave. In de Nationale woonagenda (Ministerie van Binnenlandse Zaken, 2018), wordt gesproken over 700.000 woningen tot 2025 (inclusief vervanging van gesloopte woningen). De NEPROM (2018) komt tot een aantal van 866.000 tot 2030 en het ‘dashboard verstedelijking’ van het College van Rijksadviseurs (2018) spreekt over 1 miljoen woningen voor de periode tot 2040. Verreweg het grootste gedeelte van deze woningen wordt voorzien als verdichtingsopgave in en nabij stadcentra en in zones rond stedelijke ringwegen. De bouw van deze extra woningen en de economische groei vragen forse extra investeringen t.b.v. behoud en ontwikkeling van vitale stedelijke gebieden, die niet alleen voldoende woningen en werk- en vrijetijdsvoorzieningen omvatten, maar ook goed bereikbaar zijn (zowel voor personen als voor goederen/logistiek) en een goede milieu- en ruimtelijke kwaliteit hebben. Daarbij is het enerzijds nodig om richting te geven aan onze verstedelijking en bereikbaarheid en anderzijds zaak om flexibiliteit in te bouwen om tijdig op innovaties en nieuwe concepten (zoals Mobility as a Service, car-sharing en Intelligent Transport System) te kunnen inspelen.

Het doel van dit paper is te verkennen wat nodig is voor de integrale planning van infrastructuurnetwerken, mobiliteit, goederen/logistiek en ruimtelijke ontwikkelingen in een veranderende samenleving en met oog voor (inter)nationale, regionale en lokale waarden. Daarbij leggen we de focus op personen- en goederenvervoer/logistiek omdat deze van vitaal belang zijn voor de Europese Unie, een basis vormen voor economische groei en voor toegang tot banen en diensten, maar ook omdat tegelijkertijd problemen ontstaan met CO₂-uitstoot, lucht- en milieuvervuiling en versnipperd landgebruik. In stedelijke regio’s wordt de problematiek complexer omdat beide vervoersstromen (personen- en goederenvervoer) samenkomen op hetzelfde multimodale netwerk. Daarbij gaat het om zowel lokale, regionale en (inter)nationale verkeersstromen. In deze paper bouwen we voort op de resultaten van het Europese Horizon 2020 project Vital Nodes (Vital Nodes consortium, 2017; www.vitalnodes.eu). Dit project levert gevalideerde aanbevelingen voor de efficiëntere en duurzamere integratie van alle 88

stedelijke knooppunten (urban nodes)¹ op de TEN-T (Trans Europese Netwerk van Transport) corridors met een focus op goederen en logistiek en anderzijds op het ontwikkelen van een langdurig Europees expert netwerk, gebaseerd op (inter)nationale en regionale kennisnetwerken ter borging van continuïteit van kennis en implementatie op de lange termijn.

Door het project zijn in 2018 en 2019 een groot aantal workshops² georganiseerd om de relaties tussen de (veelal) gescheiden werelden van ruimtelijke planning, infrastructuur, mobiliteit, goederen/logistiek op drie verschillende niveaus (lokaal, nationaal, Europees) in kaart te brengen en met elkaar te verbinden. Specifiek gaat het om de verbinding tussen de Europese schaal van de corridor(s) (het niveau van de TEN-T corridors), het stadsregionale niveau (van de 'Functional Urban Areas' – FUA), en het lokale stedelijke niveau, waar gewerkt wordt aan zogenaamde 'duurzame stedelijke mobiliteitsplannen' (SUMP: Sustainable Urban Mobility Plans) (Eltis 2019a; 2019b).

Allereerst worden trends en ontwikkelingen besproken die van invloed zijn op goederen, logistiek, infrastructuur en ruimtelijke vraagstukken. Vervolgens wordt ingegaan op de noodzaak van integrale planning en de waarde die hierin centraal staat. Vervolgens wordt ingegaan op de Vital Nodes aanpak en het belang van waarde behoud en waarde creatie. Daarna worden belangrijke uitdagingen beschreven. Deze worden geïllustreerd door voorbeelden van oplossing(s)richting(en). Dit paper besluit met een aantal conclusies en aanbevelingen aan zowel de Europese Commissie als stedelijke knooppunten ten aanzien van de integratie van stedelijk gebied op de Europese TEN-t Netwerk corridors. Die bovendien als kritische succesfactoren kunnen worden beschouwd voor een integrale benadering.

2. Trends en ontwikkelingen

De werelden van transport, infrastructuur en ruimtelijke ordening bevinden zich in een grote transitie die te maken heeft met een groot aantal veranderingen en (de behoefte aan) gerelateerde innovaties. Zo zijn er mondiale uitdagingen als klimaatverandering, energietransitie, milieuvervuiling, globalisering, verouderende infrastructuren, stedelijke groei en verdichting, leefbaarheid, en groeiende volumes in personen- en goederenvervoer. Uit het Vital Nodes-project komen verschillende trends en ontwikkelingen naar voren die de relatie tussen het TEN-T (kern) netwerk en de stedelijke knooppunten beïnvloeden (Van der Linden en Linssen, 2018b; Linssen et al. 2018; zie ook FLUXNET onderzoek, CEDR 2018, Broesi et al 2017):

- *Toenemende verstedelijking en verdichting*
In veel Europese grootstedelijke gebieden groeit de bevolking en moet het beleid worden gericht op verdichting in de bestaande bebouwde gebieden met herontwikkeling van bedrijventerreinen tot buurten voor gemengd gebruik. Dit resulteert in enorme bouwopgaven en bijbehorende vervoersstromen, waardoor de druk op het huidige transportsysteem toeneemt.
- *Stedelijke en logistieke uitdijning ('urban sprawl', 'logistic sprawl')*
Steden hebben veelal te kampen met negatieve effecten (zoals luchtvervuiling en geluidsoverlast) van het toenemende goederenvervoer en zoeken naar alternatieven vormen voor goederenvervoer per vracht- of bestelauto. De locatiekeuze van logi-

¹ Stedelijke knooppunten ('Urban Nodes') worden door de Europese Commissie gedefinieerd als: "an urban area where the transport infrastructure of the trans-European transport network, such as ports including passenger terminals, airports, railway stations, logistic platforms and freight terminals located in and around an urban area, is connected with other parts of that infrastructure and with the infrastructure of regional and local traffic" (EC1315, 2013).

² In 2018 en 2019 hebben onder andere workshops plaatsgevonden in het kader van het Vital Nodes project in de steden: Wenen, Rotterdam, Gotenburg, Boedapest, Hamburg, Genua, Turku, Straatsburg, Mannheim, Ljubljana, München, Duisburg, Venlo, Antwerpen, Tallinn, Bilbao, Keulen en Gdynia.

stieke activiteiten is daarvoor echter onvoldoende ingebed in ruimtelijke regionale strategieën, waardoor een ware strijd om de ruimte ontstaat in verstedelijkt gebied. Het ontwikkelen van een slim beleid voor vrachtlevering op de 'last-mile' en een coherente regionale planning van consolidatiecentra zou conflicten tussen de leefbaarheid van burgers, de verdichting van woningen en het belang van de logistieke sector om goederen op tijd te leveren, moeten verminderen. Om te voorkomen dat het voorstedelijke landschap rond Europese stedelijke knooppunten de dupe wordt van 'logistic sprawl'.

- *Conflicterende transportstromen van goederen- en personenvervoer.*
De stedelijke ringwegen in het bijzonder kunnen een conflictgebied worden tussen (inter)nationale, regionale en lokale vervoersstromen en tussen goederenvervoer en personenvervoer. Met lokale doelen voor vastgoedontwikkeling en leefbaarheid enerzijds en nationale en Europese doelen die naadloze langeafstandsvervoerstromen voor personen en goederen stimuleren anderzijds.
- *Groei van e-commerce en 24-uurs levering*
De levering van kleine pakketjes voor huishoudens groeit nu en in de komende jaren ontzettend hard. Meer en meer bestellingen worden online en via automatische bestelsystemen geplaatst. E-commerce en dagelijkse 24-uurs leveringen verhogen de hoeveelheid goederen die tussen en binnen steden worden vervoerd. Deze pakketjes worden verzameld in enorme distributiecentra ((XXL) warehouses) die op locaties nabij en tussen onze stedelijke regio's verrijzen, zoals in Waalwijk, Bodegraven Waddinxveen en Echt. Voor logistieke bedrijven vereist dit flexibiliteit en om ruimte en gegevens te delen om bijvoorbeeld kortere wachttijden in havens te realiseren. Relevant daarbij zijn Intelligente transportsystemen (ITS) gericht op het op elkaar afstemmen van de vraag naar transport en verschillende modaliteiten en het verhogen van de efficiëntie van (gebruik van) de verschillende modaliteiten. Om een snelle en efficiënte vrachtlevering te stimuleren wordt synchromodaliteit belangrijker. De druk op hoofdwegen en spoorwegen neemt toe, hetgeen resulteert in knelpunten in en rond stedelijk gebied. Deze trend doet zich echter ook voor op Europees en mondiaal niveau. Zo zal de ontwikkeling van de nieuwe zijderoute (zoals ideeën voor uitbreiding van het breedspoorstelsel naar West-Europa), inclusief nieuwe infrastructuur en diensten tussen China en Europa van grote invloed zijn op mondiale vervoersstromen.
- *Agglomeratiekracht en schaalvoordelen*
Investerings in goederenvervoer/logistiek worden voornamelijk gedaan door private of semi-private ondernemers, gericht op winstmaximalisatie en kostenminimalisatie. Naadloos en vaak geautomatiseerd gebruik van productieprocessen en groeiende voorraadbeschikbaarheid op korte afstand van de belangrijkste consumentenmarkten is daarbij van toenemend belang voor bedrijven. Meer en meer producten zijn vereist en grote voorraden zijn geen uitzondering, omwille van schaalvoordelen. Nadeel van deze trend is te zien in veel kleinere Europese steden, waar de retailfunctie afneemt, maar wel een enorme groei van vrachtwagens en bestelwagens die buurten doorsteken en infrastructuur in en tussen steden belasten, zichtbaar is.
- *Aantal steden met een emissiearm transportbeleid en duurzame vervoerswijzen stijgt*
De samenleving staat aan de vooravond van grote gevolgen van de energietransitie, hetgeen ook grote impact zal hebben op vervoersstromen. Denk daarbij aan de planning van tankinfrastructuur en de verbinding met de ontwikkeling van het energienetwerk. Tegelijkertijd implementeren steden duurzame stedelijke mobiliteitsplannen (SUMP) en stimuleren ze duurzame vervoerswijzen voor inwoners, werkgevers, werknemers en bezoekers. Doordat veel steden milieuzones (Low Emission Zones, LEZ) introduceren en een autovrije of auto arme levensstijl stimuleren, verandert de positie van de stedelijke ringwegen.

Bovengenoemde trends vallen samen met een transformatie in het Europese transportsysteem waarvoor aandacht gevraagd wordt in het Transport White Paper van de Europese Commissie (COM, 2011). Het White Paper is gericht op bijvoorbeeld beperking van transportemissies en het vergroten van de bereikbaarheid en leefbaarheid in stedelijke knooppunten. In dit opzicht zijn stedelijke knooppunten belangrijke gebieden waarin publieke en private partijen en burgers/belangenorganisaties hun krachten moeten bundelen (in nieuwe samenwerkingsvormen) om transities en gerelateerde uitdagingen aan te kunnen zowel op corridor als lokaal niveau.

3. Noodzaak voor een geïntegreerde benadering

Het personen- en goederenvervoer/logistiek dat groeit en de innovaties die worden geïmplementeerd, hebben in toenemende mate invloed op de sociaal-economische ontwikkeling, de toegankelijkheid en de ruimtelijke en milieukwaliteit van stedelijke regio's. Dit maakt dat er behoefte is aan geïntegreerde planningsbenaderingen. Een geïntegreerde planning van infrastructuur, mobiliteit en ruimtelijke ontwikkeling die rekening houdt met verschillende ruimtelijke schalen, sectoren, modaliteiten en belanghebbenden.

Een complicerende factor is dat de wereld van goederen en logistiek zicht niet laat 'vangen' in klassieke beleidsconstructen en één enkel schaalniveau (lokaal, stadsregio, nationaal), maar fluïde en (Europees) grensoverschrijdend is. Een concept als 'Daily Urban System', dat voor personenmobiliteit op de regionale schaal van belang is in termen van woon-werk verkeer, werkt minder goed voor goederenvervoer en logistiek. Hiervoor hanteren we de term 'functioneel stedelijk gebied' ('Functional Urban Area',³ FUA), omdat het hier niet gaat om de arbeidsmarkt, maar om relaties tussen knooppunten voor goederen en bedrijven en samenhang in goederenstromen en concurrentiekracht (Poppeliers et al., 2018; Van der Linden & Linssen, 2018b). De FUA van Rotterdam wijkt daarom bijvoorbeeld af van de schaal van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (MRDH), en reikt zuid- en oostwaarts naar logistiek knooppunten Moerdijk, Tilburg, Venlo en Arnhem-Nijmegen (onderdeel van het nationale programma goederenvervoerscorridors). Een ander voorbeeld is de Franse stad Straatsburg, waarvan het functioneel stedelijke gebied ook het Duitse knooppunt Mannheim omvat. Met een dergelijke functionele samenhang omvat een integrale benadering niet alleen de integratie van verschillende onderwerpen – zoals infrastructuur, milieu, ruimte – maar juist ook de integratie van verschillende schaalniveaus (lokaal, nationaal, Europees). Waarbij voor personenvervoer en goederenvervoer verschillende schaalniveaus kunnen worden gehanteerd.

Daarnaast is in het Vital Nodes project naar voren gekomen dat veel overheden, private partijen en andere stakeholders zich weinig bewust lijken van de (potentiële) strategische positie van hun stedelijk regio op het Europese transportnetwerk (TEN-T) en van de voor- en nadelen van het zijn van een stedelijk knooppunt. De meeste stedelijke knooppunten lijken zich met name te richten op last-mile-initiatieven', terwijl voor verschillende stedelijke regio's de potentiële impact van de eerder geschetste trends buiten hun lokale (gemeentelijke) en regionale planningsbereik ligt (zie ook Bertolini 2009). In de praktijk bestaat er een barrière tussen de planning van transport en infrastructuur voor personen en goederen: bij personenvervoer is overheidsbeleid een belangrijke drijvende kracht, terwijl bij goederenvervoer/logistiek marktpartijen heel dominante spelers zijn. Omdat logistieke ondernemingen zich richten op commerciële doelen als transportefficiëntie en kosten, vallen publieke taken en bijbehorende middelen als netwerkontwikkeling en ruimtelijke ordening buiten hun bereik.

³ Functional urban areas worden door de OECD gedefinieerd als "economic units characterized by a city (or core) and a commuting zone that is functionally interconnected to the city" (OECD, 2013).

Aangezien sommige van de in dit hiervoor beschreven trends combinatie- of win-winmogelijkheden bieden voor lokale en regionale, nationale en Europese beleidsmakers, zou het waardevol zijn om deze kansen voor integratie te verkennen, bijvoorbeeld voor de integratie van goederen en logistiek in stedelijke functies als huisvesting, mobiliteit en leefbaarheid.

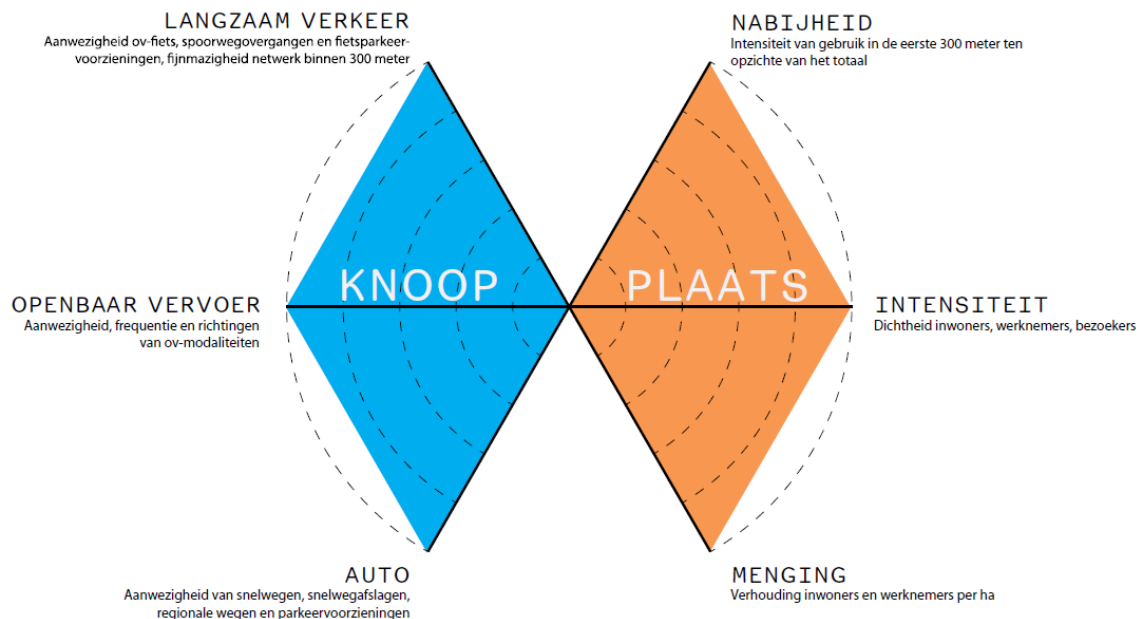
4. Waarde als centraal concept – theoretische achtergrond

In de verkeerskundige literatuur wordt gesproken over de ontwikkeling van infrastructuur als een soms gefragmenteerd en gestandaardiseerd systeem (zie onder andere Graham en Marvin, 2001; Marshall, 2013; Easterling, 2014). Meerdere auteurs wijzen er echter op dat infrastructuur nauw samenhangt met andere (ruimtelijke) ontwikkelingen (zie o.a. Cervero, 2009; van Wee et al., 2013; Heeres, 2017; Straatemeier; Switzer, 2019), waarbij verschillende schaalniveaus worden bekeken (Arts et al. 2017). Dit sluit aan op de recente oratie van Verdaas (2019) die pleit voor maatwerk door de essentiële interactie met de context te benadrukken bij gebiedsontwikkeling. Hij voegt de continue interactie met de context toe als omvattend ingrediënt aan het sturingsmodel voor gebiedsontwikkeling van De Zeeuw (2017), die spreekt van een drietal relevante aspecten: inhoud op orde (kennis, data over empirie, die raakt aan de opgave zelf), proces en organisatie (kennis van onder andere wet- en regelgeving, het formele domein, en kennis en ervaring omtrent het organiseren van processen met diverse partners met soms uiteenlopende belangen) en geld en waarden (inzicht in de kosten en baten, financieel en maatschappelijk). Maatwerk en locatie-specifieke elementen maken dat gebiedsontwikkeling niet alleen de kunst is van het goed gebruik van de beschikbare ingrediënten, maar tevens de kunst om de context te begrijpen en tijdig te vertalen naar het bijstellen van de gebiedsontwikkeling zelf. Hetgeen niet betekent dat 'alleen' ingezoomd moet worden op lokale aspecten. Er is bovenregionale coördinatie nodig om op lokaal niveau richting te geven aan bijvoorbeeld de woningbouwprogrammering, multimodale bereikbaarheid en infrastructuurnetwerken die locaties en regio's verbinden.

Juist op regionale niveau ontbreekt het vaak aan deze coördinerende rol (Van der Linden en Linssen, 2018b). Hetgeen door de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (Rli) wordt aangeduid als een 'regionaal gat' (2019). Met name het gebrek aan een heldere verdeling van verantwoordelijkheden over de verschillende bestuurlijke lagen is daarbij een belangrijk aandachtspunt. Zeker nu infrastructuurwerken steeds meer worden erkend als systemen, die niet alleen onderling zijn verbonden binnen verschillende infrastructuurele systemen, maar ook functioneren als "socio-technische hybriden", waarbij de relatie met stedelijke ontwikkeling een cruciale rol speelt (Graham en Marvin, 2001). Infrastructuurnetwerken creëren daarmee technische en gebruiksfankelijkheid en vormen zo het "organisatieprincipe van het dagelijks leven" (Kirsch, 1995; Willems et al., 2016). Niet alleen vanuit het oogpunt van bereikbaarheid en toegankelijkheid maar ook in grote mate als het gaat om de leefbaarheid en daarmee de toegevoegde waarde voor verschillende belanghebbenden in omgeving.

Bertolini (1999) beschrijft de samenhang tussen de kwaliteit van het netwerk en waardering van (de omgeving van) het knooppunt in het knoop-plaatsmodel. Het model geeft een analyse van de relatieve posities die de knooppunten binnen de stedelijke netwerken ten opzichte van elkaar innemen. De knoopwaarde waardeert de kwaliteit van het netwerk. Daarbij gaat het om de bereikbaarheid van het knooppunt via de verschillende vervoersnetwerken. Hoe beter het knooppunt is verbonden met andere plekken en hoe beter het dus bereikbaar is, des te hoger de knoopwaarde. De knoopwaarde wordt bepaald door bereikbaarheid voor zowel langzaam verkeer, openbaar vervoer als auto (alle drie even belangrijk). De intensiteit en de diversiteit van activiteiten die zich rondom een knooppunt afspelen bepalen de plaatswaarde. Hoe meer er rondom het knooppunt te doen is, des te hoger de plaatswaarde. De plaatswaarde wordt bepaald door inwoners en werknemers in de omgeving en de intensiteit en nabijheid van ruimtelijke functies als werken, wonen en voorzieningen.

Voor de publicatie "Maak plaats" van de provincie Noord-Holland en Vereniging Deltametropool, is dit knoop-plaatsmodel uitgebreid met zes kenmerken die van belang zijn bij knooppuntontwikkeling (langzaam verkeer, openbaar vervoer, auto, nabijheid, intensiteit en menging), resulterend in het 'vlindermodel' (2013).



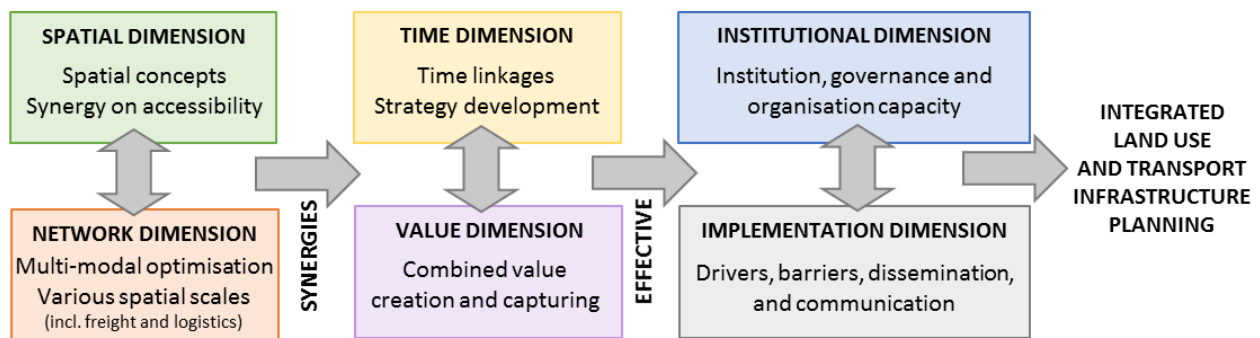
Figuur 1 Vlindermodel van knoop-en plaatswaarde (Provincie Noord-Holland & Vereniging Deltametropool, 2013)

Als knoop en plaats (beide vleugels van de vlinder) met elkaar in balans zijn wordt de bereikbaarheid van de plek goed benut en zijn de functies voldoende bereikbaar voor de gebruikers. In de praktijk blijkt echter dat knoop en plaats lang niet altijd in balans zijn en de stedelijke knooppunten niet voor alle belanghebbenden toegevoegde waarde leveren en/of eisen en wensen inwilligen.

5. Analytisch kader en aanpak

De aanpak die is toegepast in Vital Nodes voor geïntegreerde planning is gebaseerd op het concept Networking for Urban Vitality (NUVit) (Arts et al., 2015, 2016; www.nuvit.eu) dat verschillende dimensies omvat.

Binnen deze benadering is aandacht voor zachte innovaties, waarbij de veelheid van uitdagingen wordt aangepakt door verschillende ruimtelijke schalen, sectoren, modaliteiten, belanghebbenden, fondsen en bestuursniveaus te verbinden. Deze behoefte aan integratie is erkend door belangrijke stakeholders zoals regionale en nationale infrastructuurautoriteiten, DG MOVE en de coördinatoren van de TEN-T-corridors, die het belang benadrukken van geïntegreerde strategieën, platforms voor het uitwisselen van kennis/ervaringen en multi-level-governance (Philips et al., 2016). Dit betekent dat er beleidsdoelstellingen moeten worden gecombineerd, zoals door de Europese Commissie is gepromoot in het Urban Mobility Package (UMP) 2013 van de TEN-T-verordeningen en de plannen voor duurzame stedelijke mobiliteit (SUMP) (EC 2013, COM 2012, 2013). Dit vraagt om toekomstgerichte werkwijzen en geïntegreerde benaderingen, die zowel vervoersknelpunten oplossen als synergiën met andere stedelijke functies stimuleren (Balázs et al., 2016). Gezien de complexiteit van de huidige en toekomstige uitdagingen, zijn daarvoor geen 'one-size-fits-all' oplossingen (CEDR et al., 2018; Broesi et al., 2018).



Figuur 2 Analytisch kader als gebruikt in het Vital Nodes-project, gebaseerd op NUVit (Arts, 2015)

Op basis van de resultaten van de workshops van het Vital Nodes-project, die in 2018 en 2019 zijn uitgevoerd in verschillende Europese stedelijke knooppunten, zijn (lokale, nationale en Europese) uitdagingen geïdentificeerd, drijfveren en barrières besproken en goede voorbeelden met mogelijke impact gepresenteerd (Poppeliers et al., 2018b; Van der Linden en Linssen, 2018a). Daarbij is gewerkt met een vast format, bestaande uit onderstaande elementen in de voorbereiding en uitvoering van de workshops:

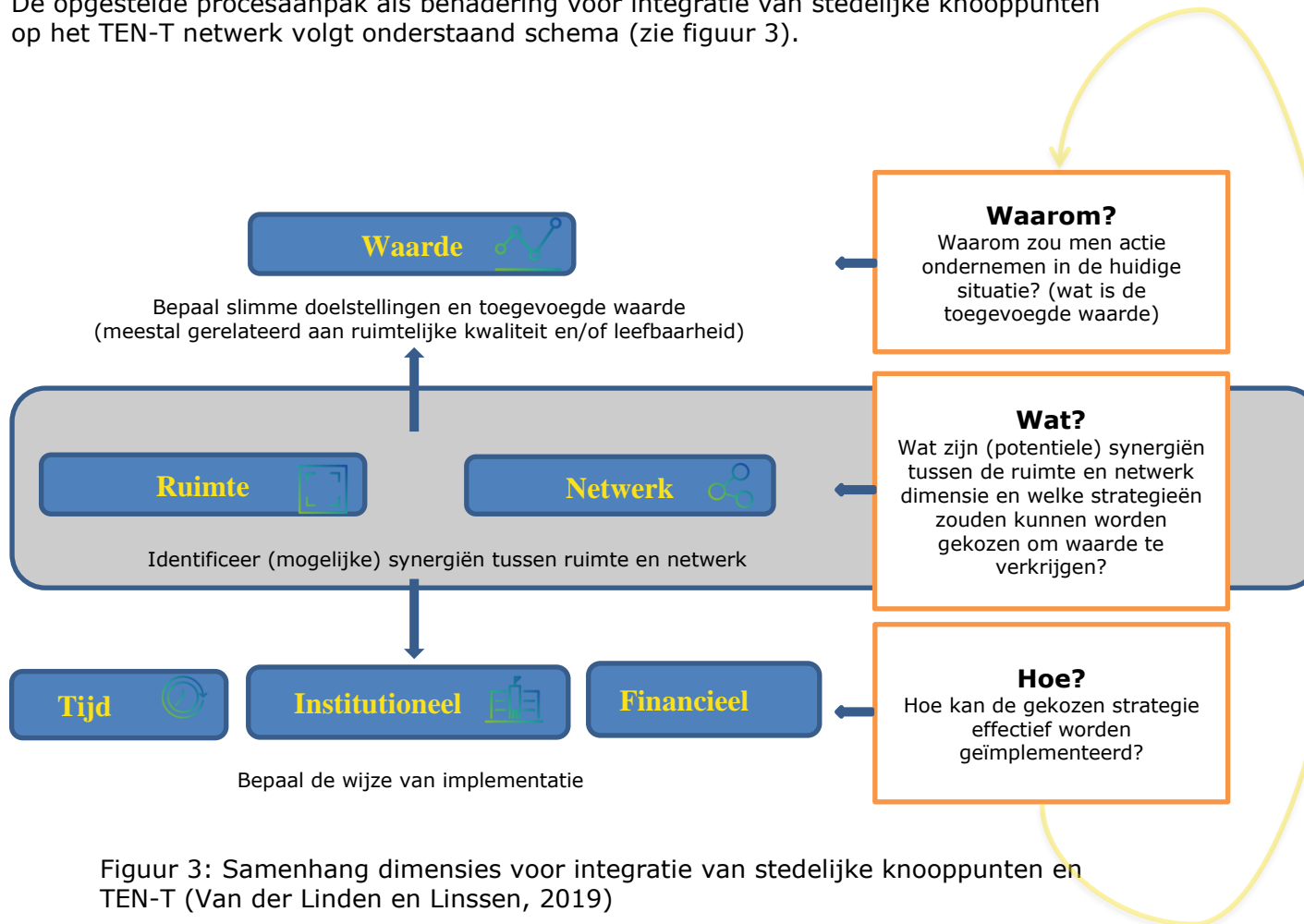
- Middels voorbereidend onderzoek werd een zogenaamde 'fingerprint' gemaakt op basis van beschikbare data (NUTS3, in sommige gevallen aangevuld met lokale data), strategieën en kaartbeelden ten aanzien van de geografische, infrastructurele, sociaaleconomische en context specifieke informatie op verschillende schaalniveaus (lokaal, regionaal en (inter)nationaal-corridor niveau);
- De 'stedelijke knooppunt-specifieke' uitdagingen op het gebied van infrastructuur, logistiek en ruimtelijke ontwikkeling werden voorafgaand aan de workshops geïdentificeerd;
- (Goede) praktijkvoorbeelden werden verzameld waarbij ook de mogelijke impact hiervan op toekomstige ontwikkelingen/projecten van het stedelijke knooppunt als inspiratie en mogelijke voorbeeldmaatregelen kon dienen;
- Stimulansen en barrières met betrekking tot implementatie van maatregelen werden in kaart gebracht en besproken.

Een belangrijk aspect van het Vital Nodes-project was het bijeenbrengen van belanghebbenden van verschillende disciplines met hen uitdagingen van de specifieke stedelijke knooppunten te bespreken en verder te brengen. Aanwezige belanghebbenden bij de workshops waren onder andere: vertegenwoordigers van de nationale overheid, weg- en waterwegautoriteiten, spoorweginfrastructuurbeheerders, milieuagentschappen, vertegenwoordigers van luchthavens, provincies/regio's, dienstverleners, stedelijke/ruimtelijke planners, stadsvertegenwoordigers vanuit zowel ruimtelijke ordening als mobiliteit en milieu, havenautoriteiten, hub-exploitanten, exploitanten van openbaar vervoer, vertegenwoordigers van de kamer van koophandel, bedrijfsvertegenwoordigers en onderzoeksinstituten. Het bij elkaar brengen van deze veelheid aan belanghebbenden heeft geleid tot bewustwording van de lokale, regionale en (inter)nationale uitdagingen en de behoefte om tot integrale oplossingen te komen. Daarnaast heeft kruisbestuiving plaatsgevonden en is bijgedragen aan de vorming van een netwerk van experts.

6. Resultaten: samenhang dimensies bij een geïntegreerde benadering

Als resultaat van het Vital Nodes-project is een procesaanpak ontwikkeld met benaderingen voor de integratie van stedelijke knooppunten op het internationale TEN-T netwerk. De overkoepelende procesaanpak baseert zich op de NUVit methodiek en dimensies zoals afgebeeld in figuur 2. Het verbindt de diverse relevante dimensies om tot gemeenschappelijke waarde(n) te komen als belangrijk doel van ontwikkeling en daarmee tevens het verbinden van lokale, regionale en (inter)nationale waarde(n).

De opgestelde procesaanpak als benadering voor integratie van stedelijke knooppunten op het TEN-T netwerk volgt onderstaand schema (zie figuur 3).



Figuur 3: Samenhang dimensies voor integratie van stedelijke knooppunten en TEN-T (Van der Linden en Linssen, 2019)

De sleutel in het proces is de overkoepelende dimensie 'waarde' en de daaraan gerelateerde vraag: "Wat is de toegevoegde waarde van de integratie van de ruimtelijke en netwerkdimensies?" Daarom is het belangrijk voor elke stakeholder om doelstellingen te specificeren en de toegevoegde waarde te definiëren vanuit een eigen perspectief (voor de stad, regio, logistieke sector, enz.). Dit resulteert in het antwoord op de 'waarom-vraag': "Waarom zou men actie ondernemen in relatie tot de huidige situatie?" Deze toegevoegde waarde kan positief of negatief en gerelateerd zijn aan de eigen doelstellingen. Uit de resultaten van het Vital Nodes project (Van der Linden en Linssen, 2018b; Böhler et al., 2019), kan worden geconcludeerd dat alle grote (infrastructurele) uitdagingen die zijn geïdentificeerd vanuit de veelheid van transities en ontwikkelingen, met betrekking tot de integratie van stedelijke knooppunten in het TEN-T-netwerk, ruimtelijke kenmerken hebben die verband houden met 'ruimtelijke kwaliteit' en 'leefbaarheid' in stedelijke en omliggende gebieden. Bij veel Europese financiële instrumenten, waaronder INTERREG en CEF, wordt er echter bij de beoordelingscriteria weinig aandacht besteed aan, noch een definitie gegeven van, 'ruimtelijke kwaliteit'. Dit onderstreept het belang om de toegevoegde waarde (ruimtelijke kwaliteit) te definiëren

vanuit het eigen perspectief die vervolgens in samenhang worden gezien met andere dimensies. Op deze manier kunnen waarde(n) op lokaal niveau worden verbonden met waarde(n) op (inter)nationaal niveau.

De koppeling tussen de ruimte- en netwerkdimensie betreft ook de raakvlakken tussen ruimtegebruik en stedelijke/regionale mobiliteit (SUMP – Daily Urban System) enerzijds en transportinfrastructuur, goederen en logistiek van het bredere corridorniveau / functioneel stedelijk gebied (TEN-T / FUA) anderzijds. Het beantwoorden van de 'wat-vraag' – "Wat zijn (potentiële) synergiën tussen de ruimte en netwerkdimensie en welke strategieën kunnen worden gekozen om waarde te verkrijgen?" – leidt tot focus, van belang om te komen tot definitie van 'project'. Ervaringen, verzameld in de stedelijke knooppunten (Van der Linden en Linssen 2018b, Böhler et al., 2019), laten zien dat de verschillende geografische niveaus de integratie tussen stedelijke mobiliteit en TEN-T beïnvloeden. Dit maakt het een vereiste om ook een relatie te leggen met het regionale en FUA-niveau.

De potentiële synergiën moeten worden overwogen door de 'hoe-vraag' op te pakken; "Hoe kan de gekozen strategie effectief worden geïmplementeerd?" Via de onderling samenhangende implementatiedimensies, bestaande uit 'tijd', 'institutioneel' (of governance) en 'financieel' (zie figuur 3). Bijvoorbeeld het vergroten van de sociaal-economische waarde door gemeenschappen aan beide kanten van een fysieke barrière met elkaar te verbinden (resultierend in ruimtelijke kwaliteit), wat resulteert in een verhoogde ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid. Het behandelen van de 'hoe-vraag' blijkt echt context-afhankelijk te zijn. Voorbeelden van de diversiteit zijn onder andere het politieke systeem, de bestuursstructuur, de bestaande financiële mechanismen en cultuuraspecten. Dit vereist het specificeren van methoden in op maat gemaakte benaderingen (specifiek voor de lokale context), terwijl de gepresenteerde (nationale en Europese) 'ingrediënten' (zoals financiën/Europese fondsen) worden gebruikt.

Het gebruik van een specifieke methode en de reden waarom een stakeholder deze zou moeten gebruiken, is afhankelijk van de doelen, gevormd door het antwoord op de 'waarom-vraag'. Deze kunnen verschillen, mede afhankelijk van de specifieke context. De beschreven relatie tussen de dimensies begint met kennis over de onderwerpen en de context. Daarom is het zo belangrijk om met alle relevante belanghebbenden uit het veld samen te werken in een multi-stakeholderbenadering. Het netwerk en de ruimte dimensie zijn vaak gerelateerd aan inhoudelijke discussies waarin adviseurs en specialisten een belangrijke rol spelen. De implementatiedimensies zijn meer ruimtelijk strategisch van aard en gericht op evalueren, waarbij vaak generalisten en strategische adviseurs/bestuurders betrokken zijn, ook met betrekking tot het besluitvormingsproces. Het processchema bevat een noodzakelijke feedback-loop, waarbij interactie met belanghebbenden plaatsvindt en continu wordt teruggekeken naar de toegevoegde waarde die voor elk van de betrokkenen is gecreëerd.

7. Resultaten: uitdagingen

Uit de resultaten blijkt dat op het raakvlak van (fysieke) ruimte en (multimodaal) transportnetwerk er uitdagingen zijn met betrekking tot de integratie van stedelijke knooppunten op de Europese transport corridors. Enkele voorbeelden worden hieronder kort beschreven. (Van der Linden en Linssen, 2018b; Böhler et al., 2019).

- Strijd om de fysieke ruimte

Vanwege de economische groei, de groeiende behoefte aan extra woningen en de daarmee samenhangende groei en verdichting van veel Europese steden / stedelijke knooppunten, groeien de vervoersstromen. Het aantal vrachtwagens en busjes dat in steden (centra) om pakketjes aflevert evenals schepen en vrachtwagens die goederen vervoeren tussen verschillende stedelijke knooppunten. Op alle schaalniveaus vinden meerdere processen en activiteiten plaats die concurreren om

dezelfde ruimte te gebruiken. Zowel de fysieke ruimte als de verkeersruimte. De beschikbare ruimte is echter beperkt. Havens groeien, goederenstromen en toerisme volgen. De concurrerende activiteiten die bereid zijn de beperkte hoeveelheid ruimte in en rond stedelijke knooppunten te gebruiken, maken deel uit van de zogenaamde 'strijd om de ruimte'. Op al deze activiteiten moet op een geïntegreerde manier toezicht worden gehouden om processen met elkaar in verband te brengen en het dagelijkse leven niet te storen. De meeste stedelijke ruimte wordt gebruikt voor vastgoedontwikkeling en oude bedrijventerreinen worden veelal herontwikkeld tot woningbouw. Het reserveren van stedelijke ruimte voor verkeer, logistiek en nieuwe productieve functies staat onder druk, terwijl bijvoorbeeld stedelijke distributiecentra en multimodale terminals veel ruimte nodig hebben. Implementatie van logistieke oplossingen moeten dan ook rekening houden met beperkte beschikbaarheid van ruimte. Het stimuleren van meervoudig ruimtegebruik en het reserveren van gebieden in de stad voor logistieke activiteiten, kan innovatieve benaderingen mogelijk stimuleren.

- *Barrières in en rondom stedelijke knooppunten*
Transportinfrastructuur (autowegen, spoorwegen, vaarwegen) vormt regelmatig barrières voor het stadsleven en de leefbaarheid van stedelijke knooppunten. Daarmee conflicteren de infrastructuur en bijbehorende mobiliteit met andere aspecten die relevant zijn voor de functie van stedelijke knooppunten en het dagelijks leven.
- *Noodzaak van een modal shift van concurrerende transportbewegingen*
De huidige mobiliteitsnetwerken worden (zeer) intensief gebruikt door zowel personenvervoer als goederenvervoer, waarbij de verschillende stromen elkaar concurreren. Een verschuiving naar andere modaliteiten en het stimuleren van multimodaliteit en/of synchromodaliteit zijn van belang om voor verlichting van de netwerken te zorgen (hetzij voor personenvervoer, hetzij voor goederenvervoer, hetzij voor beide). Daarbij kan ook worden gekeken naar verkeersmanagement, en mobiliteitsmanagement.
- *(Gebrek aan) Regionale ruimtelijke ordening*
In veel Europese stedelijke knooppunten is de ruimtelijke ordening belegd op gemeentelijk niveau. Als gevolg hiervan kan stedelijke uitdijing ('urban sprawl') zoals ontwikkelingen van woonwijken, terminals en groengebieden ontstaan door het ontbreken van een regionale strategie. Regionale kansen voor ontwikkelingen met betrekking tot doorgaand verkeer (Transit Oriented Development, TOD) en mogelijke combinaties met ontwikkelingen gericht op logistiek (Logistics Oriented Development, LOD) worden als gevolg daarvan vaak niet aangegrepen, omdat er sprake is van concurrentie. Logistieke spreiding vormt dan ook een reële bedreiging wanneer de ontwikkeling en ruimtelijke planning van logistieke activiteiten niet goed wordt georganiseerd of afwezig is.
- *Grensoverschrijdende samenwerking en harmonisatie*
Grenzen tussen Europese regio's werpen regelmatig barrières op voor grensoverschrijdende processen van goederen en logistiek. Publiek-publieke en Publiek-private Samenwerking in grensoverschrijdende processen en ketens kunnen bijdragen aan naadloze en efficiënte multimodale transportstromen. Echter, op dit moment zorgen verschillen in wet- en regelgeving in Europese regio's er vaak voor dat kansen voor een meer geharmoniseerde grensoverschrijdende arbeidsmarkt niet tot stand kan komen. Internationale afstemming over ontwikkelingen op EU-, nationaal en lokaal beleid is daarvoor noodzakelijk.

8. Resultaten: oplossing(s)richting(en)

Op veel plaatsen en op verschillende schaalniveaus wordt in Europa gewerkt aan maatregelen die helpen de uitdagingen te tackelen. Onderstaand enkele praktijkvoorbeelden, afkomstig uit de Vital Nodes workhops, waarin innovatieve ontwikkelingen zijn gebruikt om mobiliteitsbewegingen op korte en lange afstand te verminderen (zie ook Poppeliers et al., 2018a en Van der Linden en Linssen 2018b voor meer voorbeelden).

- *"Uberisation of freight" (Straatsburg)*
Net als in veel andere stedelijke knooppunten wordt in Straatsburg gewerkt aan het bevorderen van betrokkenheid van haar inwoners en het vergroten van het bewustzijn over het belang en de impact van goederenvervoer. Om die reden wordt er momenteel onder andere een proef uitgevoerd die zich het best laat omschrijven als de 'uberisation of freight'. Bestaande vervoersstromen worden benut om (kleine) pakketjes te vervoeren door de stad. Bewoners kunnen zich aanmelden via een app en pakketjes meenemen tijdens hun woon-werk verkeer om die vervolgens op de juiste plaats af te leveren. Hierdoor worden geen extra vervoersbewegingen toegevoegd en worden toch goederen vervoert richting de klant.
- *Pakjesverzamelpunt busroute 55 – ElectriCity (Gotenburg)*
Het ElectriCity project in Gotenburg omvat onder andere een elektrische buslijn (route 55) van het stadscentrum naar het havengebied. Forensen kunnen gebruik maken van deze busdienst als onderdeel van hun woon-werk verkeer. Tevens wordt aan het begin en eindpunt van de buslijn een pakketafhaalpunt gerealiseerd, waardoor mensen hun pakketten op een centraal punt langs hun route kunnen ophalen en de bus kunnen nemen, waardoor het aantal ritten van pakketbezorgers in de stad verminderd.
- *Ontwikkeling van micro en midi-hubs (onder andere in Wenen en Boedapest)*
In verschillende steden in Europa worden de mogelijkheden gezocht om micro-hubs (100 – 150 m²) en midi-hubs (1000 m²) te ontwikkelen. Het gaat daarbij om locaties binnen de stad waar goederen en logistiek binnen de steden kan worden verbonden met lange afstand vervoer, door het overslaan van goederen op kleinere vervoersmiddelen zoals cargobikes of elektrisch bestelbusjes door verschillende vervoerders. Hiervoor kunnen leegstaande winkelruimten worden benut, maar ook is het een mogelijkheid om bij nieuwe ontwikkelingen een gemengd gebruik te realiseren van huisvesting, werk en een hub.

9. Conclusies

Gebaseerd op Europese ervaringen uit het Vital Nodes project (Van der Linden en Linssen, 2018b; Böhler et al., 2019; Werf en Smit, 2018) en de voorgaande discussies kunnen een aantal conclusies getrokken worden over integrale planning van ruimtelijke ontwikkeling, infrastructuurnetwerken, mobiliteit en goederen/logistiek. Daarmee wordt ingespeeld op de veranderende samenleving en lokale en (inter)nationale waarden worden verbonden.

- Allereerst de noodzaak om uitdagingen integraal te benaderen. Nu zijn ruimtelijke ontwikkeling en mobiliteit (personen- en goederenvervoer/logistiek) nog veelal gescheiden werelden, die geen natuurlijke gesprekspartners van elkaar zijn. Hetgeen ook blijkt uit de verschillen in terminologie. Juist nu bereikbaarheid, duurzame leefomgeving en verstedelijking meer dan ooit op elkaar betrokken moeten worden, ligt de voornaamste focus op dit moment op de schaal van de stad;
- Daarnaast is het verbinden van ontwikkelingen, projecten, opgaven en uitdagingen op verschillende schaalniveaus van belang, waarbij (voor personen- en

- goederenvervoer/logistiek) de voornaamste focus ligt op het functioneel stedelijk schaalniveau (FUA). Ruimtelijke inrichting en coördinatie op een bovenlokaal schaalniveau is noodzakelijk om investeringen in bereikbaarheid en de programmering van onze woningbouw op elkaar af te stemmen en tot uitvoering te komen. Op een lager schaalniveau moet binnen gebiedsontwikkelingen rekening worden gehouden met nieuwe mobiliteitsconcepten zoals gebruik van deelauto's, Mobility as a Service, ITS (Intelligent Transport Systems) en mogelijk nog onbekende, in de toekomst te ontwikkelen concepten;
- Bovendien is het belangrijk om vanuit de waarde-dimensie de gezamenlijke belangen inzichtelijk te maken en (nieuwe) samenwerkingsvormen centraal te stellen. Een samenwerking met een brede betrokkenheid van stakeholders (publiek en privaat) kan waarde creëren op lokaal en (inter)nationaal niveau en daarmee tegemoet komen aan een breed scala van wensen en eisen (van ook burgers en belangen-organisaties). Verder maakt uitwisseling van ideeën, expertise, kennis en voorstellen van experts/professionals uit verschillende disciplines (ruimtelijk ontwikkeling, mobiliteit, weg, spoor en binnenvaart, goederen en logistiek, leefomgeving en economie) vergroting van de waarde mogelijk. Het investeren in 'de relatie' (ook met burgers) is dus een wezenlijk ingrediënt voor succes;
 - Ook bewustwording van de interactie tussen de Europese (lange-afstand) netwerken en corridors en de lokale (last-mile) logistiek en leefbaarheid is relevant ten behoeve van de toegevoegde waarde.

De resultaten van het Vital Nodes-project en de in dit paper beschreven inzichten bieden aanknopingspunten om uitdagingen in de fysieke ruimte het hoofd te bieden en (op lokaal, regionaal, nationaal en Europees niveau) samenwerking te stimuleren en barrières te doorbreken. Dit betreft aanbevelingen zoals:

- Het opzetten van een netwerk voor informatie-uitwisseling tussen stedelijke knooppunten, dat een actieve rol speelt bij de integratie van stedelijke knooppunten in de TEN-T-corridors en de promotie belangen van stedelijke knooppunten met betrekking tot de overlap van functionele stedelijke gebieden en TEN-T corridors;
- Het stimuleren van de samenwerking tussen ruimtelijke planners, mobiliteit- en infrastructuurexperts op drie niveaus (regionaal, nationaal en Europees);
- Het ontwikkelen en stimuleren van grensoverschrijdende samenwerkingen met bijkomende economische voordelen en daarbij verschillen in wetgeving en vergunningen overbruggen en administratieve barrières wegnemen en overwinnen;
- Het stimuleren van publiek-publieke, publiek-private, en privaat-private samenwerkingen op regionale schaal (FUA) ter bevordering van innovatieve logistieke concepten voor bijvoorbeeld het delen van capaciteit. Het ondersteunen van zogenaamde mobiliteitslabs en faciliteren van innovatieve ontwikkelingen en start-ups kan daar een onderdeel van zijn;
- Het reserveren van budget in aankomende 'Europese calls' voor stedelijke knooppunten die zich richten op integratie in de TEN-T corridors. Er zou bijvoorbeeld 20% van de CEF-financiering kunnen worden gereserveerd voor investeringen in infrastructuur, mobiliteit en ruimtelijke en milieumaatregelen die duurzame integratie van stedelijke knooppunten in het TEN-T netwerk bevorderen;
- Het onderzoeken van gecombineerde financieringsoplossingen voor de integratie van stedelijke knooppunten en regio's in TEN-T corridors. Het gebruik van verschillende Europese (thematische) fondsen ten behoeve van een geïntegreerde aanpak.

Belangrijk is tot slot te realiseren dat effecten op straatniveau die de (boze dan wel blij) burger merkt dikwijls de resultaten kunnen zijn van ingrepen op een (veel) hoger schaalniveau. De ontwikkeling en de kwaliteit van de fysieke leefomgeving van veel burgers wordt juist niet alleen bepaald op de hoek van de straat. We zullen dan ook niet alleen een vergrootglas moeten gebruiken om in te zoomen op lokale problemen, maar ook regelmatig afstand moeten nemen en uit moeten zoomen naar het niveau van de stadsregio's en de (Europese) netwerkcorridors. Op die manier kunnen we in

gezamenlijkheid (burgers, overheden en private ondernemingen) kwaliteit realiseren, door integraal te werken met personen -en goederenvervoer en op die manier zorgen voor 'blijde' burgers.

Referenties

- Arts, J., Linssen, R., Hanekamp, T., and Broesi, R. (2015), *Networking for Urban Vitality (NUVit)– Practical Cases & Innovation Agenda 2015-2016*, Rijkswaterstaat/MUST, Amsterdam/Cologne.
- Arts, J., Hanekamp, T., Linssen, R., and Snippe, J. (2016), *Benchmarking Integrated Infrastructure Planning Across Europe – Moving Forward to Vital Infrastructure Networks and Urban Regions*, *Transportation Research Procedia*, 2016(14), 303-312.
- Balázs, P., L.J Brinkhorst, P. Cox, M. Grosch, K. Peijs, C. Trautmann, P. Wojciechowski (2016). *TEN-T Corridors: Forerunners of a forward-looking European Transport System*, Issue papers of European coordinators, 12 mei 2016, Brussel.
- Bertolini, L. (1999) *Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands*, *Planning Practice and research*, Vol. 14, No. 2, pp 199-210.
- Bertolini, L. (2009), *De Planologie van Mobiliteit, Inaugurele Rede*, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Böhler, S., Damerau, M., Rupprecht, S. (2019). *Validated recommendations from the tier 3 experience, grouped by node-type*, Deliverable 4.3, Vital Nodes, Brussels.
- Broesi, R., T. Hanekamp & J. Arts (2017), "Europese eraringen met integrale planning van infrastructuur en ruimtelijke ordening voor goederenvervoer en logistiek", *Bijdrage Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*, 23-24 November 2017, Gent.
- CEDR, MUST, and Temah (2018), *FLUXNET, Concept toolbox for logistics oriented development*. Conference of European Directors of Roads, Brussels.
- Cervero, R. (2009), *Public transport and sustainable urbanism: global lessons*, In: C., Curtis, J.L. Renne & L. Bertolini (Eds.), *Transit Oriented Development: Making it Happen*. Ashgate, Farnham.
- College van Rijksadviseurs (2018), *Dashboard Verstedelijking*. Den Haag.
- COM (2011) 144, *White Paper 2011 'Roadmap to a Single Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system'*, Brussels.
- COM (2012), *Action Plan on Urban Mobility – State of Play*, DG Mobility and Transport, Brussels.
- COM (2013), *Guidelines for Developing and Implementing Sustainable Urban Mobility Plans*, Eltis, DG Mobility and Transport, Brussels.
- De Zeeuw, F. (2017), *Zo werkt gebiedsontwikkeling: handboek voor studie en praktijk*. Delft: Stichting Kennis Gebiedsontwikkeling, pp. 100 – 108.
- Easterling, K., 2014, *Extrastatekraft – the power of infrastructure space* (London: Verso).
- EC 1315 (2013). *Guidelines for the development of the Trans-European Network and repealing decisions no 661/2010/EU*, European Union, Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1315&from=EN>
- Eltis (2019a): *Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan (Second Edition)*. https://www.eltis.org/sites/default/files/guidelines_for_developing_and_implementing_a_sustainable_urban_mobility_plan_2nd_edition.pdf
- Eltis (2019b): *Sustainable urban mobility planning in metropolitan regions. Sustainable urban mobility planning and governance models in EU metropolitan regions*. https://www.eltis.org/sites/default/files/sustainable_urban_mobility_planning_in_metropolitan_regions.pdf
- Graham, S. and Marvin, S., 2001, *Splintering Urbanism – networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Conditions* (London and New York: Routledge).
- Heeres, N. (2017), *Towards Area-oriented Infrastructure Planning – National road network development in a local spatial context*, PhD thesis, University of Groningen, Groningen.

- Kirsch, S., 1995, The incredible shrinking world? Technology and the production of space. *Environment and Planning D: Society and Space*. 13, 529-555.
- Linssen, R., S. van der Werf & J. Arts (2018), "Infrajeuk of Stadskriebels? Verknopen van logistiek, infrastructuur en ruimtelijke ontwikkeling voor stad en netwerk", *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk*. 22-23 November 2018, Amersfoort.
- Marshall, T., 2013, *Planning major infrastructure – a critical analysis* (New York: Routledge).
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2018). Nationale woonagenda 2018 – 2021, Den Haag. Bezocht op 31 juli 2019: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/publicaties/2018/05/23/nationale-woonagenda-2018-2021/nationale-woonagenda-2018-2021.pdf>
- Ministerie BZK, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2019). Ontwerp Nationale Omgevingsvisie, Den Haag.
- NEPROM (2018), *Thuis in de Toekomst, Investeringsstrategie voor duurzame verstedelijking*. Voorburg.
- OECD (2013) Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database. Available from: <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf> [Accessed 16/10/2018]
- Phillips, S., Erixon, L., Dronkers, J.H., and Rosca, D. (2016), Presentation given at the EU Conference on "Networking for Urban Vitality. An integrated approach on Infrastructure and Spatial Planning", EU Symposium – organized as part of the Netherlands' EU-Presidency – 23 June 2016, Amsterdam.
- Poppeliers, R., de Jong, O., Maes, J. (2018a). Overview of solutions and their (potential) impact, Deliverable 2.2 Vital Nodes, Brussels
- Poppeliers, R., de Jong, O., and Maes, J. (2018b), Synthesis document for nodes 1 + 8 including grouping of solutions, Deliverable 2.3 Vital Nodes, Brussels.
- Provincie Noord-Holland & Vereniging Deltametropool (2013), *Maak Plaats! Werken aan knooppuntontwikkeling in Noord-Holland*, Haarlem: Provincie Noord-Holland & Vereniging Deltametropool.
- Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2019), *De Som der Delen*. Den Haag: Rli.
- Star, S.L., 1999, The ethnography of infrastructure. *American behavioral scientist*, 43 (3), 377-391.
- Straatemeier, T. (2019), *Joint Accessibility Design – A framework to improve integrated transport and land use strategy making*, PhD Thesis, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Switzer, A. (2019), *Transitioning the Transport Land-use System*, PhD Thesis, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Van der Linden, K. and Linssen, R.M. (2018a), Format for Vital Nodes workshops for Tier 1 (and Tier 2 and 3) urban nodes, Deliverable 3.2 Vital Nodes, Brussels.
- Van der Linden, K. and Linssen, R.M. (2018b), Validated recommendations on the integration of the 8 individual urban nodes in the TEN-T network, Deliverable 3.3 Vital Nodes, Brussels.
- Van der Linden, K. and Linssen, R.M. (2019), *Final Vital Nodes Toolbox*; Deliverable 3.5 Vital Nodes, Brussels.
- Van Wee, B., J.A. Annema & D. Bannister (eds.) (2013), *Transport System and Transport Policy*, Edward Elgar.
- Verdaas, C. (2019), *Gebiedsontwikkeling – De paradox van het paradijs*. Inaugurele rede praktijkleerstoel gebiedsontwikkeling Technische Universiteit Delft. Delft.
- Vital Nodes Consortium (2017), *Vital Nodes -Building a lasting expert network that delivers evidence-based recommendations for Vital Urban Nodes along TEN-T Corridors*, Description of Work, Rijkswaterstaat, Utrecht.
- Werf, S. van der, and Smit, G. (2018), *Preliminary recommendations for future research needs, funding needs and CEF/TEN-T guidelines*, Brussels.
- Willems, J., T. Busscher, A. Hijdra & J. Arts (2016), "Renewing Infrastructure Networks: New Challenge, New Approach?", *Transportation Research Procedia*, Vol.14, pp. 2497-2506.