

De SmartHubs ladder - hubs als gamechanger voor inclusieve mobiliteit

Karla Münzel – Universiteit Twente – k.l.munzel@utwente.nl

Karst Geurs – Universiteit Twente – k.t.geurs@utwente.nl

Anna Grigolon – Universiteit Twente – a.grigolon@utwente.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 13 en 14 oktober 2022, Utrecht

Samenvatting

In veel steden groeit onder zowel beleidsmakers als bedrijven de aandacht voor mobiliteitshubs, die verschillende mobiliteitsdiensten en placemaking strategieën kunnen integreren. De verscheidenheid van de type hubs roept vragen op over hoe een hub potentieel het meest succesvol of effectief kan zijn in het verbeteren van het transportsysteem en de maatschappelijke effecten ervan.

Binnen het SmartHubs project (een JPI Urban Europe-project met partners in 6 landen) is de SmartHubs Integratieladder ontwikkeld. De ladder is gebaseerd op drie integratiedimensies van hubs: fysieke, digitale en democratische integratie. Deze drie integratieaspecten zijn van invloed op het gebruik en de maatschappelijke impact van mobiliteitshubs.

Het kernidee achter het concept van de mobiliteitshub is fysieke integratie - de fysieke verbinding van meerdere mobiliteitsmodi. Ten tweede heeft het concept mobiliteitshub ook betrekking op digitale integratie. Digitale integratie beschrijft hoe goed informatie over verschillende mobiliteitsdiensten is geïntegreerd in één digitaal platform. Ten derde is de democratische integratie van de hubontwikkeling belangrijk, die gebaseerd is op principes van participatief bestuur, die de integratie van burgers in de ontwikkeling van hubs omvat om meer inclusieve hubs te creëren die inspelen op de behoeften van een grote verscheidenheid aan verschillende gebruikers. Elke dimensie heeft 5 niveaus. Bovendien zijn universele ontwerpprincipes ingebed in de drie integratieladders als een gemeenschappelijke drempel om een bredere toegankelijkheid te garanderen.

Universeel ontwerp en digitale en democratische (participatie) integratie ontbreken vaak in concepten en definities van mobiliteitsknooppunten in de literatuur en planningspraktijk. De integratieladder maakt het mogelijk om hubs te vergelijken, potentiële effecten te begrijpen en helpt bij de integratie van maatschappelijke doelen. Hoe hoger op de fysieke, digitale en democratische ladder, hoe 'slimmer' de mobiliteitshub wordt. 'Slimme' mobiliteitshubs met een hoge mate van integratie zullen eerder een gamechanger worden in de richting van inclusieve, toegankelijke, duurzame stedelijke mobiliteit.

Om hubs te vergelijken via deze integratieladder hebben we een interactief open dataplatform ontwikkeld dat hubs in heel Europe in kaart brengt. Tot nu toe lijkt ook uit de analyse van de verzamelde hubs dat de aandacht vooral naar fysieke integratie uitgaat, maar een analyse van effecten moet nog uitwijzen of een hoger level aan digitale en democratische integratie waarde oplevert.

1. Introductie

In veel steden in Europa groeit de aandacht voor mobiliteitshubs, die verschillende mobiliteitsopties en place making strategieën integreren, zowel bij beleidsmakers als bij bedrijven. In heel Europa zijn of worden veel verschillende vormen van hubs ontwikkeld, variërend van kleine buurthubs met een paar deelfietsen tot grote hubs bij spoorwegstations met honderden deelauto's, fietsen, scooters en andere voorzieningen. Sommige hubs zijn alleen gericht op passagiersmobiliteit, terwijl andere ook stedelijke logistiek integreren met behulp van bakfietsen en/of faciliteiten voor het opslaan en ophalen van pakketten. Sommige hubs richten zich op het aanbieden van een verscheidenheid aan vervoerswijzen, terwijl andere zich richten op de herinrichting van de ruimte en place making strategieën om de kwaliteit van de openbare ruimte te verbeteren. Dit roept vragen op over welk type hub potentieel het meest succesvol of effectief is in het verbeteren van het transportsysteem en de maatschappelijke effecten ervan.

Op basis van een literatuurstudie van academische literatuur, rapporten uit de industrie en beleidsdocumenten over de definitie en categorisering van mobiliteitshubs is een multidimensionale typologie voor mobiliteitshubs ontwikkeld in het SmartHubs project (een JPI Urban Europe project met partners in 6 landen). De typologie, de SmartHubs integratieladder, is gebaseerd op drie integratiedimensies: fysieke, digitale en democratische integratie. Details over de literatuurstudie zijn te vinden in het Deliverable 2.1 van het SmartHubs project (Geurs et al., 2022).

2. De SmartHubs integratieladder

Een mobiliteitshub, zoals gedefinieerd in het SmartHubs-project, is een fysieke locatie waar verschillende gedeelde vervoersopties worden aangeboden op permanente, specifieke en goed zichtbare locaties en openbaar of collectief vervoer beschikbaar is op loopafstand. Mobiliteitshubs worden op veel verschillende manieren gedefinieerd en operationeel gemaakt, en operationele hubs verschillen in omvang en functionaliteit. Een gemeenschappelijk element is de aanwezigheid van gedeelde mobiliteitsdiensten, bv. deelfietsen, deelscooters en deelauto's. Openbaarvervoersdiensten kunnen zich op de hub of op loopafstand bevinden. Mobiliteitshubs kunnen ook een reeks mobiliteitsgerelateerde en niet-mobiliteitsgerelateerde diensten aanbieden. Mobiliteitsgerelateerde diensten kunnen bijvoorbeeld bestaan uit oplaadpunten voor elektrische auto's of fietsen, parkeerruimte of een digitale informatiezuil. Niet-mobiliteitsgerelateerde voorzieningen zijn bijvoorbeeld wachtruimtes, kiosken voor koffie, opslag van pakjes of activiteitencentra.

Het concept "mobiliteitshub" bouwt voort op eerdere concepten die in de academische literatuur en de planningspraktijk zijn gebruikt en die gericht zijn op fysieke verplaatsingen op het gebied van passagiersvervoer (bv. park-and-ride-faciliteiten, multimodale overstappunten) en goederenlogistiek (bv. stedelijke en regionale distributiecentra). De belangrijkste toegevoegde waarde van het concept is dat het kan bijdragen tot een geïntegreerde planningsaanpak, waarbij beleidsinstrumenten voor verschillende vervoerswijzen, infrastructuraanbod, beheer en prijsstelling, vervoers- en ruimtelijkeordeningsmaatregelen en andere beleidsterreinen worden geïntegreerd.

In de literatuur worden verschillende integratieaspecten onderscheiden die van invloed zijn op het gebruik en de maatschappelijke impact van mobiliteitshubs. Ten eerste is de kerngedachte achter het mobiliteitshub concept fysieke integratie - de fysieke verbinding van meerdere mobiliteitsmodaliteiten, waaronder gedeelde mobiliteit, waarbij een fysieke locatie wordt geboden waar gebruikers kunnen overstappen tussen modaliteiten. Ten tweede heeft het mobiliteitshub concept ook betrekking op digitale integratie, aangezien een hub op apps gebaseerde vormen van mobiliteit kan omvatten. Digitale integratie beschrijft hoe goed informatie van verschillende mobiliteitsaanbiedingen wordt geïntegreerd in één enkel digitaal platform. Ten derde is de democratische integratie van de hub-ontwikkeling belangrijk, die gebaseerd is op de beginselen van participatief bestuur en de integratie van burgers in de ontwikkeling van hubs omvat om meer inclusieve hubs te creëren die tegemoet komen aan de behoeften van een grote verscheidenheid van verschillende gebruikers. Elke dimensie heeft 5 niveaus. Voorts zijn de beginselen van universeel ontwerp ingebed in de drie integratieladders als een gemeenschappelijke drempel om een bredere toegankelijkheid te waarborgen. Universeel ontwerp en digitale en democratische (participatie) integratie ontbreken vaak in mobiliteitshubconcepten en -definities in de literatuur en de planningspraktijk.

De integratieladder maakt het mogelijk verschillende hubs met verschillende diensten te vergelijken, de potentiële effecten te begrijpen en de integratie van maatschappelijke doelstellingen in de mobiliteitshub-ontwikkelingen te bevorderen. De niveaus van de integratieladder helpen om "Smart Hubs" te onderscheiden van de pool van mobiliteitshubs. We definiëren een slimme mobiliteitshub als een mobiliteitshub die geavanceerde niveaus van fysieke, digitale en democratische integratie biedt (d.w.z. minimaal niveau 2 op fysieke, digitale en democratische integratie). Hoe hoger op de fysieke, digitale en democratische ladder, hoe "slimmer" de mobiliteitshub wordt. De hypothese is dat hoe "slimmer" de mobiliteitshub is, hoe meer gebruikerswaarde wordt gecreëerd, hoe hoger de gebruiks- en gebruikerstevredenheid is en hoe groter de maatschappelijke impact naar verwachting zal zijn (in termen van minder autogebruik en -bezit, een betere bereikbaarheid, minder uitstoot door vervoer, enz.) Met andere woorden, slimme mobiliteitshubs met een hoog integratieniveau hebben een grotere kans om een game-changer te worden op weg naar inclusieve, toegankelijke, duurzame stedelijke mobiliteit.

		Physical integration	Digital integration	Democratic integration
Smart Mobility Hub	4	Conflict free and place making	Integration of societal goals and policies, and consideration of universal design principles	Social learning
	3	Visibility and branding	Integration of service offers and consideration of universal design principles	Integration of different knowledge
	2	Wayfinding and consideration of universal design principles	Integration of booking and payment and consideration of universal design principles	Deliberative engagement of stakeholders, including (vulnerable) user groups
Mobility hub	1	Acceptable walking distance to shared and public transport, minimum inclusive design standards	Digital integration of information	Appropriate representation of stakeholder interests, no or limited attention for vulnerable user groups
Single mobility services	0	No physical integration	No digital integration	No stakeholder involvement and consideration of (vulnerable) user needs

Figuur 1 De SmartHubs integratie ladder (Bron: Figure 2-5 in Geurs et al., 2022)

De fysieke, digitale en democratische integratiedimensies van de SmartHubs-integratieladder worden hieronder beschreven.

2.1 Fysieke integratie

Fysieke integratie beschrijft de inspanning om mobiliteits- en niet-mobiliteitsdiensten samen te brengen in de openbare ruimte. Naast het dicht bij elkaar plaatsen van deze diensten, verhogen ook zichtbaarheid en toegankelijkheid zonder fysieke barrières de bruikbaarheid en toegankelijkheid.

De ladder voor fysieke integratie omvat de volgende niveaus:

- Niveau 0: **geen fysieke integratie.**
 - Eén gedeelde vervoerswijze, niet op wandelafstand van het openbaar vervoer, geen integratie tussen de vervoerswijzen.
 - Er worden geen inclusieve ontwerpcriteria in aanmerking genomen. Niveau 0 leidt niet tot de toepassing van enig principe of andere toegankelijkheidsoverwegingen
- Niveau 1: **Aanvaardbare loopafstand tot gedeeld en openbaar vervoer**
 - Minstens twee gedeelde vervoerswijzen op aanvaardbare loopafstand van het openbaar vervoer.
 - Ten minste één dienst (bv. winkel, pakjeskast, kiosk) op aanvaardbare loopafstand.
 - Universeel ontwerp: er wordt rekening gehouden met de minimale wettelijke ontwerpeisen, zodat bijvoorbeeld mensen met een handicap gemakkelijk toegang hebben tot de hub
- Niveau 2: **Bewegwijzering en universeel ontwerp**
 - Ten minste twee gedeelde vervoerswijzen op aanvaardbare loopafstand van het openbaar vervoer met bewegwijzering en informatie over het gebruik van de dienst.

- Minstens één dienst (bv. pakjeskast, kiosk) op aanvaardbare loopafstand.
- Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpbeginselen:
 - Universeel ontwerpprincipe 1 - Gelijkwaardig gebruik. Het ontwerp van de hubs is even bruikbaar voor mensen met verschillende capaciteiten.
 - Universeel ontwerpprincipe 2 - Flexibiliteit in gebruik. Het ontwerp van de hubs is afgestemd op een breed scala aan individuele voorkeuren en vaardigheden.
 - Universeel ontwerpprincipe 3 - Eenvoudig en intuïtief gebruik. Het gebruik van de hub is eenvoudig te begrijpen, ongeacht de ervaring, kennis, taalvaardigheid of het huidige concentratieniveau van de gebruiker.
 - Universeel ontwerpprincipe 4 - Waarneembare informatie. Het ontwerp van de hub communiceert de noodzakelijke informatie op effectieve wijze naar de gebruiker, ongeacht de omgevingscondities of de zintuiglijke vermogens van de gebruiker.
 - Universeel ontwerpprincipe 5 - Foutentolerantie. Het ontwerp van de hub minimaliseert de gevaren en de nadelige gevolgen van toevallige of onbedoelde handelingen.
 - Universeel ontwerpprincipe 6 - Geringe fysieke inspanning. De verschillende elementen van de hub kunnen efficiënt, comfortabel en met een minimum aan vermoeidheid worden bereikt en gebruikt.
 - Universeel ontwerpbeginzel 7 - Maat en ruimte voor benadering en gebruik. De verschillende fysieke en digitale elementen van de hub hebben de juiste afmetingen en ruimte om benaderd, gemanipuleerd en gebruikt te worden, ongeacht de lichaams grootte van de gebruikers of hun mobiliteit.
- Niveau 3: **Zichtbaarheid en merkbekendheid**
 - Ten minste twee gedeelde vervoerswijzen zijn zichtbaar vanaf een halte van het openbaar vervoer.
 - Een aantrekkelijk ontwerp van de mobiliteitshub, branding en een esthetisch aantrekkelijk schema.
 - Minstens één dienst (bv. winkel, pakjeskast, kiosk) + informatie over het gebruik van de dienst en mogelijke conflicten (bv. barrières tussen de modi waardoor men de weg moet oversteken of een eind moet lopen om de verschillende modi te gebruiken).
 - Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpbeginselen (van niveau 2).
- Niveau 4: **Conflictvrij en place making**
 - Minstens twee gedeelde vervoerswijzen zichtbaar vanaf een halte van het openbaar vervoer zonder conflicten en informatie over het gebruik van de diensten.
 - Minstens twee diensten;
 - Placemaking en aantrekkelijk ruimteontwerp. Placemaking gaat over het creëren van een aangename omgeving voor de gebruikers. Dit kan openbaar meubilair omvatten zoals banken, plantenbakken, fietsenrekken, beschutte wachtruimtes en voetgangersverlichtingselementen. Placemaking kan het gevoel van saamhorigheid en comfort verhogen, d.w.z. veilig, geborgen, in een schoon, mooi uitzien gebied, waar zij andere mensen kunnen ontmoeten en activiteiten kunnen ontplooiën

- Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpprincipes (van niveau 2).

2.2 Digitale integratie

Digitale integratie beschrijft de inspanning om informatie op één digitaal platform te integreren en het voor verschillende informatieplatforms mogelijk te maken om toegang te krijgen tot informatie volgens een standaardformaat. Door digitale integratie kunnen gebruikers op één plaats gemakkelijk toegang krijgen tot informatie die door meerdere aanbieders wordt aangeboden. Voorbeelden hiervan zijn reisplanners waarmee gebruikers niet alleen diensten van verschillende aanbieders of platforms kunnen identificeren, maar ook diensten van de verschillende aanbieders kunnen plannen, boeken en betalen in één enkele applicatie. De digitale integratieniveaus breiden de bestaande Mobility-as-a-Service topologie (Sochor et al., 2018) uit en omvatten digitale toegankelijkheid en universele ontwerpprincipes.

De vijf niveaus van digitale integratie van mobiliteitsdiensten die in mobiliteitsknooppunten worden aangeboden, zijn de volgende:

- Niveau 0: **Geen digitale integratie** van opties voor gedeeld vervoer en openbaar vervoer die op de hub worden aangeboden.
 - Afzonderlijke diensten van mobiliteitsaanbieders maken gebruik van verschillende platforms.
 - Er wordt geen rekening gehouden met inclusieve ontwerpcriteria.
- Niveau 1: **Integratie van informatie.**
 - Er is beslissingsondersteuning om de beste reis te vinden, per reis, aangeboden door multimodale reisplanners en assistenten en/of digitale informatiedisplays op de hub.
 - Minimale universele ontwerppeisen zoals eenvoudig en intuïtief app-ontwerp.
- Niveau 2: **integratie van boeking en betaling en universeel ontwerp.**
 - Dit niveau biedt een uitbreiding op reisplanners en biedt opties voor het plannen, boeken en betalen van één reis, door bijvoorbeeld kaartjesverkoop voor het openbaar vervoer, taxi's of andere vervoersdiensten toe te voegen. Het biedt eenvoudiger toegang tot diensten voor eindgebruikers - zoals een mobiliteitsmarktplaats of een one-stop shop waar de gebruiker kan vinden, boeken en betalen met dezelfde app.
 - Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpprincipes, waaronder een eenvoudig en intuïtief app-ontwerp en er zijn low-tech of analoge boekingsalternatieven beschikbaar. Informatie in woord en pictogrammen, zodat het gebruik gemakkelijk te begrijpen is. Analoge opties zijn beschikbaar, waaronder opties voor boeking en betaling ter plaatse of via een telefoongesprek.
- Niveau 3: **Integratie van het dienstenaanbod**, inclusief contracten en verantwoordelijkheden.
 - Dit niveau vertegenwoordigt de integratie van het dienstenaanbod. De dienst wordt gebundeld, eventueel op basis van een abonnement. MaaS-exploitanten creëren waarde voor leveranciers en gebruikers en werken doorgaans nauwer samen met voorkeursleveranciers, vaak één per modus, om niet alleen te proberen een winstgevend bedrijf te runnen, maar ook om

- o waarde te creëren voor (en het aantrekken van) de leveranciers en daarmee betere deals voor zijn klanten.
 - o Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpprincipes, zoals een eenvoudig en intuïtief app-ontwerp en low-tech of analoge alternatieven voor het boeken van reizen.
- Niveau 4: **Integratie van maatschappelijke doelen, beleid en stimulansen.**
 - o Er worden stimulansen geïmplementeerd in de MaaS- of individuele diensten, die tot uiting komen in de mate waarin lokale, regionale en/of nationale beleidslijnen en doelstellingen in de dienst zijn geïntegreerd.
 - o De overheid op stedelijk, regionaal of nationaal niveau kan de maatschappelijke en ecologische effecten van mobiliteitsdiensten beïnvloeden, d.w.z. het gedrag van gebruikers beïnvloeden door voorwaarden te stellen voor de exploitanten (en individuele aanbieders van vervoersdiensten), zodat zij stimulansen creëren voor gewenst gedrag, zoals minder privé autobezit en -gebruik, een beter bereikbare, leefbare stad, enz.
 - o Er wordt rekening gehouden met universele ontwerpprincipes, waaronder een eenvoudig en intuïtief app-ontwerp en low-tech of analoge boekingsalternatieven.

2.3 Democratische (participatieve) integratie

Democratische integratie is gebaseerd op de beginselen van participatief bestuur en omvat de integratie van burgers in de ontwikkeling van hubs om meer inclusieve hubs te creëren die voorzien in de behoeften van een grote verscheidenheid van verschillende gebruikers. De aanpak benadrukt de rechten en plichten van zowel degenen die participatie nemen als degenen die participatie geven en maakt een meer gedifferentieerde evaluatie mogelijk van wat er in een proces gebeurt. De democratische integratieladder, die gebaseerd is op criteria voor participatief bestuur en beginselen van universeel ontwerp, omvat de volgende niveaus:

- Niveau 0: **Geen betrokkenheid** van of aandacht voor de belangen van belanghebbenden en gebruikersbehoeften.
 - o Geen betrokkenheid van belanghebbenden bij het proces.
 - o Er worden geen inclusieve ontwerpcriteria in overweging genomen.
- Niveau 1: **Passende vertegenwoordiging** van de belangen van de belanghebbenden.
 - o Democratische waarde: Participanten zijn gevraagd in overlegprocessen, stakeholderdialogen of soortgelijke formats.
 - o De deelnemers aan de raadpleging hebben de verstrekte informatie herkend en hebben blijk gegeven van responsiviteit.
 - o Het gebruik van de dienst behoort ook tot dit niveau.
 - o Geen tot beperkte aandacht voor het expliciet opnemen van kwetsbare gebruikers als participanten
 - o Participatiemethode: een enquête houden, flyers, brochures uitdelen, enz.
- Niveau 2: **Deliberatieve betrokkenheid van belanghebbenden.**
 - o Democratische waarde: de uitwisseling van standpunten en belangen, maar er hoeft niet noodzakelijk een wijziging in de bestaande planning te komen. Kwetsbare groepen worden uitdrukkelijk aangesproken als belanghebbenden en uitgenodigd om bij te dragen tot het proces.

- Deelnemers, met inbegrip van kwetsbare gebruikers, nemen op argumentatieve wijze deel aan de besluitvorming. Verschillende standpunten worden uitgewisseld en zijn gehoord in een participatieproces.
- De deelnemers aan het participatieproces, met inbegrip van kwetsbare gebruikers, hebben actief deelgenomen aan een aangeboden vorm.
- Participatiegevers doen een uitnodiging tot participatie en luisteren naar de verwoording van de belangen van belanghebbenden.
- Participatiemethode: een openbare hoorzitting, georganiseerde wandelingen met burgers, of een uitnodiging om feedback te sturen via mail en op welke inhoud de administratie reageert, enz.
- Niveau 3: **Integratie van verschillende kennis.**
 - Democratische waarde: de stap van niveau 2 naar niveau 3 is een beetje vloeiend. Input wordt geïntegreerd in het besluitvormingsproces op niveau 3. Er moet een open vraag zijn in plaats van een vast plan waarop de participanten commentaar kunnen leveren.
 - Participanten, met inbegrip van kwetsbare gebruikers, beargumenteren of ontkennen actief een beleid, product of proces. Ideeën, wensen, zorgen of opvattingen van participanten zijn geïntegreerd in het participatieproces. Ze zijn verder ontwikkeld in samenwerking met de participatieleveranciers en hebben bijgedragen tot een resultaat van het proces.
 - Participatiegevers creëren ruimte voor besluitvorming, en participanten zijn bereid om weloverwogen beslissingen te nemen.
 - Participatiemethode: een openbare hoorzitting, interactieve uitwisseling tijdens georganiseerde wandelingen met burgers, kwetsbare groepen voor uitsluiting, leden van de georganiseerde civiele samenleving, enz. Alle vormen vereisen een soort documentatie van de resultaten waarover collectief overeenstemming is bereikt, zodat de input in het besluitvormingsproces kan worden geïntegreerd. Het is misschien niet altijd haalbaar om plannen te wijzigen op basis van de inbreng van participatieprocessen, maar er moet op de een of andere manier worden nagegaan of het mogelijk is om een bepaald voorstel van burgers te volgen.
- Niveau 4: **Sociaal leren.**
 - Personen die aanspraak maken op participatie, met inbegrip van kwetsbare gebruikers en gevers, hebben een netwerk uitgebouwd en zijn geïntegreerd in de gemeenschap.
 - Participatie heeft een permanent karakter gekregen of is bedoeld om permanent te worden.
 - Participatieprocessen zijn een eigen leven gaan leiden en onafhankelijk geworden van externe moderatie.
 - Participatiemethode: permanente en onafhankelijke uitwisseling tussen participatieleveranciers en -nemers, zodat wederzijds begrip en interactie geïnstitutionaliseerd worden. Dat kan in de vorm van een maandelijksse ronde tafel, gemeenschappelijke en actief gebruikte mailinglijsten om over specifieke onderwerpen te corresponderen, het oprichten van verenigingen, vaste verantwoordelijkheden binnen het gemeentebestuur, enz.

3. Open Data Platform

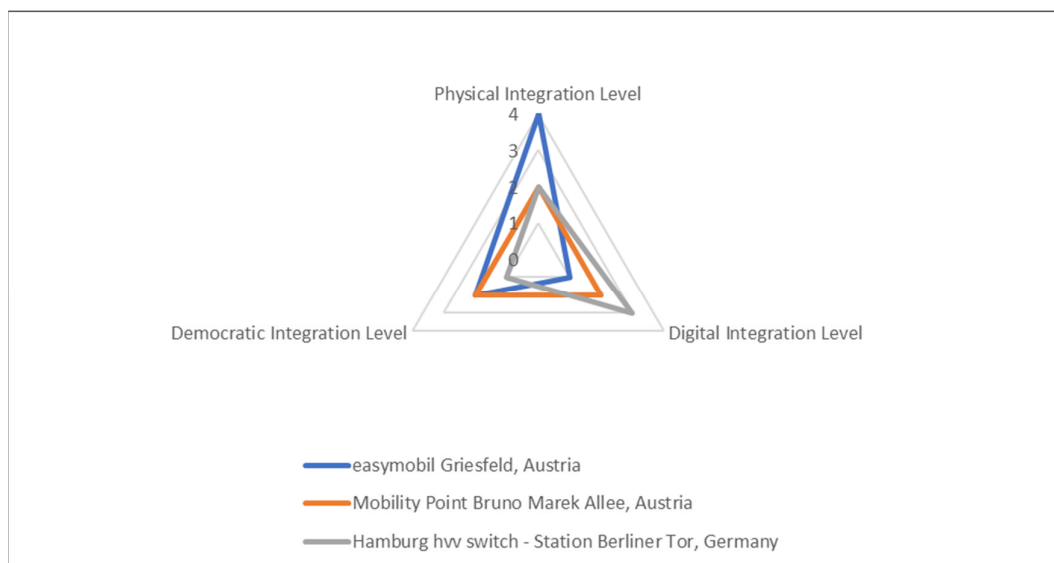
De multidimensionale typologie van mobiliteitshubs wordt toegankelijk gemaakt in een interactief open dataplatform (ODP) dat een eenvoudige "expert crowd"-toewijzing van de operationele/geplande mobiliteitshubs mogelijk maakt. Dit ODP is een web-gebaseerd systeem dat een verzameling datasets over hubs beschikbaar maakt voor gebruikers en de visualisatie van de componenten ervan mogelijk maakt. Het belangrijkste doel van het ODP is om één toegangspunt en overzicht te krijgen van de datasets die worden verzameld. De ODP maakt gebruik van de open-source datamanagementsoftware "Media Wiki" (<https://en.wikipedia.org/wiki/MediaWiki>) en de software-extensie "semantic media wiki" (https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_MediaWiki). Kenmerken van de mobiliteitshub werden verzameld en deskundige beoordelingen op de integratieniveaus werden aan het ODP toegevoegd door 24 onderzoekers en experts uit de praktijk uit Oostenrijk, België, Duitsland, Italië en Nederland (alle projectpartners van het SmartHubs-project). De SmartHubs Integratie Ladder werd gebruikt om 38 MH in Europa te classificeren. De in het ODP opgenomen mobiliteitshubs bevinden zich in de SmartHubs Living Labs (Oostenrijk, België, Duitsland en Nederland) of zijn typische voorbeelden van mobiliteitshubs elders in Europa. Het ODP geeft geen uitputtende lijst van hubs in Europa, maar illustreert wel de verscheidenheid aan mobiliteitshubs die momenteel in gebruik zijn in 12 Europese landen. Tabel 1 geeft een overzicht van het aantal gecategoriseerde mobiliteitshubs per land, en hoeveel daarvan een score van 2 of hoger hebben voor elk van de integratiedimensies. Van de verschillende soorten integratie is fysieke integratie (21 van de 38) de meest voorkomende manier om slimme integratieniveaus te bereiken, gevolgd door digitaal (11 van de 38) en democratisch (9 van de 38). Een compleet overzicht van de scores van elk van deze MH is beschikbaar op <https://data.smartmobilityhubs.eu>.

Tabel 1: Aantal gecategoriseerde MH per land en telling van slimme fysieke, digitale en democratische dimensies

Land	Aantal van gecategoriseerde hubs	Integratie Level 2 of hoger		
		Fysiek	Digitaal	Democratisch
Oostenrijk	15	9	6	3
België	1	0	0	0
Kroatië	1	0	0	0
Tsjechische Republiek	1	1	0	0
Denenmarken	1	0	0	0
Duitsland	2	2	1	0
Hongarije	1	1	0	0
Italië	4	4	3	3
Nederland	8	2	0	1
Slovenië	1	1	0	0
Spanje	2	1	0	2
Zweden	1	0	1	0
Totaal	38	21	11	9

Op basis van de definitie van een 'slim' mobiliteitshub, laat figuur 2 zien dat van alle gerapporteerde hubs slechts één voorbeeld van een slim mobiliteitshub werd gevonden; een die minimaal niveau 2 heeft bereikt in alle drie de integratiedimensies. Het Mobiliteitspunt Bruno Marek Allee (Wenen, Oostenrijk) heeft fysieke integratie op niveau 2, aangezien twee deelvervoerswijzen (fietsdelen en stationair autodelen) goed zichtbaar zijn vanaf het tramstation en borden en kaarten de locatie van voertuigen op de stations

weergeven, en universele inclusieve ontwerpprincipes worden overwogen. Digitale integratie bevindt zich op integratieniveau 2 vanwege de gemakkelijke toegang tot diensten voor eindgebruikers, zoals een mobiliteitsmarktplaats of een one-stop-shop waar de gebruiker dezelfde app kan de diensten kan vinden, boeken en betalen. Universele ontwerpprincipes worden overwogen, waaronder eenvoudig en intuïtief app-ontwerp en low-tech of analoge boekingsalternatieven. Er is een integratie via de MO.Point App & WienMobil App. Informatie over voertuigen is beschikbaar in gedrukte en digitale versies, in woorden en pictogrammen, waardoor het gebruik gemakkelijk te begrijpen is. Het heeft een 24-uurs service hotline beschikbaar. Tot slot staat de democratische integratie op niveau 2 vanwege het gespreksproces met projectontwikkelaars ter plaatse inclusief het wijkbeheer. Participanten, ook kwetsbare groepen, worden uitgenodigd om mee te werken aan het algemene stationsontwerp, georganiseerd door OV-aanbieder WienerLienen. Ook al is easymobil Griesfeld (Wenen, Oostenrijk) een bekroonde hub in Neder-Oostenrijk, het wordt niet als slim beschouwd, aangezien digitale integratie op niveau 1 staat (app wordt alleen gebruikt voor mobiliteitsaanbiedingen op de hub, maar boeken en betalen is niet mogelijk). Het bereikte echter een fysieke integratie van niveau 4 omdat er geen barrières zijn tussen het mobiliteitsaanbod op de hub. Wat betreft de hub in Hamburg, ook niet als slim beschouwd vanwege lagere fysieke en democratische integratieniveaus, is de digitale integratie niveau 3 omdat deel- en openbaar vervoerdiensten zijn gebundeld en op abonnementen gebaseerd, en universele ontwerpprincipes worden overwogen (eenvoudige en intuïtieve app design, maar ook modern, minimalistisch en kleurrijk app-design, met virtuele stations zichtbaar op een kaart in de app).



Figuur 2 Categorisatie van mobiliteitshubs met de SmartHubs Integratie Ladde

4. Samenvatting en conclusies

Het concept van "mobiliteitshub" bouwt voort op eerdere concepten die werden gebruikt in de academische literatuur en planningspraktijk, gericht op fysieke transfers in het personenvervoersdomein (bijv. park-and-ride-faciliteiten, multimodale overstappunten)

en vrachtlogistiek (bijv. regionale distributiecentra). De belangrijkste toegevoegde waarde van het hub-concept is dat het kan helpen bij het bieden van een geïntegreerde planningsaanpak, met integratie tussen beleidsinstrumenten met betrekking tot verschillende vervoerswijzen, infrastructuurvoorziening, beheer en prijsstelling, vervoer en ruimtegebruiksmaatregelen en andere beleidsterreinen.

De literatuur onderscheidt verschillende integratieaspecten die het gebruik en de maatschappelijke impact van mobiliteitshubs beïnvloeden. Ten eerste is het kernidee achter het hub-concept fysieke integratie: de fysieke verbinding van meerdere mobiliteitsmodi, waaronder deelmobiliteit, waarbij hubs gebruikers een fysieke locatie bieden om tussen vervoerswijzen te wisselen. Ten tweede heeft het hub-concept ook betrekking op digitale integratie, aangezien het bij een hub gaat om app-gebaseerde vormen van mobiliteit. Digitale integratie beschrijft hoe goed informatie over verschillende mobiliteitsaanbiedingen is geïntegreerd in één digitaal platform. Ten derde identificeert de literatuur de noodzaak voor mobiliteitsinnovaties om inclusief te zijn en tegemoet te komen aan de behoeften van een grote verscheidenheid aan verschillende gebruikers. Er is een rijke literatuur over participatieprocessen van gebruikers en belanghebbenden bij mobiliteitsplanning en er zijn gevestigde principes voor inclusief ontwerp.

Op basis van dit literatuuronderzoek is een multidimensionale topologische benadering voor mobiliteitshubs ontwikkeld, namelijk de SmartHubs Integratieladder, gebaseerd op drie dimensies: de fysieke, digitale en democratische integratiedimensies. Elke dimensie heeft 5 niveaus en om 'slim' te zijn, stellen we dat alle componenten minimaal een niveau 2 van integratie moeten hebben. Bovendien zijn universele ontwerpprincipes ingebed in de fysieke, digitale en democratische integratieladders van SmartHubs als een gemeenschappelijke drempel om bredere bruikbaarheid en toegankelijkheid te verbeteren. Universeel ontwerp, digitale en democratische (participatie)integratie ontbreken vaak in hub-concepten en definities in de literatuur en planningspraktijk.

Mobiliteitshubs werden geïntegreerd met behulp van de ontwikkelde SmartHubs-integratieladder en de scores zijn ingevoerd in de ODP. De scores zijn gebaseerd op expertoordelen, afgeleid van informatie verkregen uit beleidsdocumenten en richtlijnen. De resultaten laten zien dat de ontwikkelingen op het gebied van mobiliteitshubs in heel Europa zich hebben gericht op fysieke integratie en dat er minder aandacht is besteed aan digitale en (zelfs minder aan) democratische integratie/participatieve planning. De meeste hubs hebben zich gericht op twee van de drie integratiedimensies zoals geïdentificeerd in de SmartHubs Integratieladder. Opgemerkt moet worden dat verbeteringen om het niveau van "slimheid" te verhogen verschillende soorten investeringen vereisen. Investeringen in de fysieke en digitale dimensies vereisen doorgaans investeringen in fysieke en digitale infrastructuren en de organisatie van hubs, terwijl verbeteringen in de democratische dimensie investeringen in de organisatie van het planningsproces vereisen.

Dit onderzoek zal als basis dienen voor toekomstig onderzoek. De maatschappelijke, ecologische en economische effecten van mobiliteitshubs moeten verder worden onderzocht, rekening houdend met zowel vroege bevindingen over de invloed van bestaande hubs als mogelijke effecten van toekomstige toepassingen. Zo zijn de mate waarin de integratie-elementen van invloed zijn op autobezit en -gebruik, vervoerswijzekeuze, klimaateffecten, etc. relevante onderwerpen voor toekomstig

onderzoek. Bovendien maakt de groei van het aantal mobiliteitshubs dat in het ODP wordt vermeld door middel van crowd-mapping door experts of een uitgebreidere analyse van mobiliteitshubs in heel Europa mogelijk.

Literatuur

Geurs, K.T., Münzel, K., Duran, D., Gkavra, R., Graf, A., Grigolon, A., Hansel, J., Kirchberger, C., Klementschatz, R., Martinez Ramirez, L., Pappers, J., 2022. A multidimensional mobility hub typology and inventory. SmartHubs Deliverable D 2.1. Available at:
https://www.smartmobilityhubs.eu/_files/ugd/c54b12_819c85702a6442c6bebb18538fb93516.pdf

Sochor, J., Arby, H., Karlsson, I.C.M., Sarasini, S., 2018. A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. Research in Transportation Business and Management 27, 3-14 10.1016/j.rtbm.2018.12.003