



Reizigersacceptatie van geautomatiseerd OV-aanbod

Een systematische synthese uit projecten, acceptatieonderzoek
en keuzegebaseerde preferentiestudies



Deutschland – Nederland

FLEX

Project- en rapportinformatie

Subsidieprogramma	Interreg VI A Deutschland-Nederland
Projectnaam	Het Bevorderen van Flexibel, Toegankelijk en Betaalbaar Openbaar Vervoer voor Burgers in Grensregio's (FLEX)
Projectnummer	43170
Projectlooptijd	01-06-2025 t/m 31-12-2028
Werkpakket	WP3: Onderzoek naar reizigersacceptatie van geautomatiseerde vervoerssystemen
Mijlpaal	Mijlpaal 1: Overzicht van de actuele stand van kennis over reizigersacceptatie van geautomatiseerd vervoer
Lead Partner WP3	Private Hochschule für Wirtschaft und Technik
Auteurs	Lennart Schilling, Daniel Westmattmann
Publicatiedatum	01-06-2026
Versie	1.0

Management Summary

Dit rapport wordt opgesteld in het kader van het Interreg-VI-A-project FLEX, dat in de Duits-Nederlandse grensregio meewerkt aan de integratie van geautomatiseerd mobiliteitsaanbod in het openbaar vervoer. FLEX brengt reizigersorganisaties, gemeenten, vervoersautoriteiten, vervoersbedrijven, technologieaanbieders en onderzoeksinstituten uit Duitsland en Nederland samen en verbindt demonstratie- en toepassingscontexten op de drie pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond. Binnen het project is dit rapport ondergebracht in werkpakket 3, dat zich richt op onderzoek naar reizigersacceptatie van geautomatiseerde vervoerssystemen. Het rapport vormt de eerste mijlpaal van het werkpakket en beschrijft de actuele stand van kennis als grondslag voor het toekomstige empirische werk, evenals als basis voor verdere vereisten, implicaties en aanknopingspuntenaan- knopingspunten, binnen het FLEX-project.

Methodologisch volgt het rapport een driedelige opzet voor review. Het projectreview in hoofdstuk 2 documenteert praktijkervaringen uit pilot-, demonstratie- en implementatieprojecten. Het studiereview in hoofdstuk 3 systematiseert het wetenschappelijke acceptatieonderzoek. Hoofdstuk 4 verdiept de keuzegebaseerde preferentie-evidentie via een methodische naselectie uit het studiecensus. Project- en studiereview volgen elk een PRISMA-georiënteerde zoek- en selectiestrategie. Hoofdstuk 5 voegt de drie sporen samen in een overkoepelende synthese. Het rapport voert geen eigen empirisch onderzoek uit, maar bundelt de kennis die in de drie reviewsporen is ontsloten. Als databasis dienen 55 projecten, 132 wetenschappelijke studies en een naselecteerd deelcorpus van 21 keuzegebaseerde studies.

Over de drie reviewsporen heen tekenen zich vier centrale bevindings- en hiaatlijnen af:

- Acceptatiebeoordelingen zijn nauw verbonden met vertrouwens- en veiligheidskaders. Hieronder vallen het vertrouwen in voertuig, exploitant en technologie alsmede de begrijpelijkheid van toezicht- en communicatieconcepten.
- Acceptatie hangt niet alleen af van de automatiseringstechnologie, maar ook van klassieke servicekwaliteit zoals reistijd, ritprijs, wachttijd, toegangsafstand, betrouwbaarheid en aansluitkwaliteit.
- Pilotacceptatie is niet gelijk te stellen met dagelijkse acceptatie. Vooral in het projectcorpus vallen eerste-indrukbeoordelingen na een feitelijke rit veelal positief uit. Tegelijk blijft over de reviewsporen heen onduidelijk hoe stabiel dergelijke beoordelingen zijn bij herhaald en alledaags gebruik.
- Landelijk-regionale en Nederlandse mobiliteitscontexten en vragen rond kwetsbare groepen, WMO-context en drie-locatievergelijkingen zijn over de ingesloten corpora heen duidelijk ondervertegenwoordigd.

Naast deze convergerende bevindingen zijn methodologische verschillen tussen de drie sporen zichtbaar. Vertrouwen wordt in het studiecensus geoperationaliseerd als theoretisch acceptatieconstruct, in het projectcorpus waargenomen als projectcontext en in het keuzegebaseerde deelcorpus slechts incidenteel weergegeven via experimenteel gevarieerde servicekenmerken zoals begeleidend personeel of veiligheidsoperator. Betalingsbereidheid laat zich methodologisch het beste operationaliseren via keuzegebaseerde preferentie- of DCE-achtige onderzoekselementen. Uit de synthese komen open vragen voort met bijzondere FLEX-relevantie, waaronder de stabiliteit van acceptatie na herhaald gebruik, de rol van feitelijke AV-voorervaring tegenover hypothetische scenario's, de eisen van kwetsbare groepen evenals locatiegedifferentieerde voorkeuren tussen Vechta, provincie Groningen en Helmond.

Uit de synthese leidt het rapport centrale eisen af voor acceptabel AV-/CCAM-aanbod in vier clusters:

- Functionele eisen aan tijd, kosten, betrouwbaarheid, toegang en integratie
- Veiligheids- en vertrouwenseisen rond waargenomen veiligheid, toezichtconcept, noodcommunicatie en privacy

- Eisen aan bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie inclusief WMO-specifieke aspecten in Helmond
- Contextuele en organisatorische eisen aan ruimtetype, OV-integratie, verwachttingsmanagement en schaalbaarheid

Voor de FLEX-dataverzameling schetst het rapport een logische opzet op drie niveaus: kwalitatieve verkennende onderzoeken, een locatie-overstijgend cross-site-onderzoek en een Helmond-pilotbegeleidingsstudie. Daarnaast biedt het rapport aanknopingspunten voor de overige FLEX-werkpakketten, bijvoorbeeld voor governance- en concessievraagstukken in WP1 (Integratie van geautomatiseerd vervoer in het openbaar bestuur), de Duits-Nederlandse context in WP2 (Bevordering van grensoverschrijdend openbaar vervoer door geautomatiseerd vervoer), de effectanalyse in WP4 (Beoordeling van de effecten van geautomatiseerde mobiliteit in het openbaar vervoer) evenals de demonstratie- en begeleidende communicatie in WP5 (Integratie van geautomatiseerd vervoer in busremises en op openbare wegen).

De zeggingskracht van het rapport heeft specifiek betrekking op de in de drie reviewsporen ontsloten corpora en niet op het volledige onderzoeks- en projectlandschap. Methodologische heterogeniteit, beperkte vergelijkbaarheid van effectmaten en een waarschijnlijke publicatie- en documentatiebias beperken de overdraagbaarheid. Het rapport is niet opgezet als een meta-analyse, maar als een kwalitatieve synthese van de drie reviewsporen. De geformuleerde eisen en implicaties moeten worden opgevat als voorlopige, empirisch te toetsen opties. In de vervolgfase van het derde werkpakket worden ze op de drie pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond empirisch verdiept en aan de lokale context aangepast. Daarmee vormt het rapport een brug tussen het in de drie reviewsporen ontsloten kennisniveau en het empirische werk in de verdere FLEX-projectfase.

Inhoudsopgave

Lijst van afbeeldingen	7
Lijst van tabellen.....	8
Verklarende woordenlijst	10
1 Inleiding	13
1.1 Achtergrond en probleemstelling.....	13
1.2 Inbedding in het FLEX-project.....	14
1.3 Begripsmatige en conceptuele afbakening	15
1.4 Doelstelling en onderzoeksvragen.....	16
1.5 Opbouw van het rapport	17
2 Projectreview	18
2.1 Rol en doelstelling	18
2.2 Methodologische werkwijze.....	19
2.3 Resultaten.....	24
2.4 Implicaties voor FLEX	42
3 Studiereview	52
3.1 Rol en doelstelling	52
3.2 Methodologische werkwijze.....	53
3.3 Resultaten.....	58
3.4 Implicaties voor FLEX	81
4 Keuzegebaseerde preferentiestudies	92
4.1 Rol en doelstelling	92
4.2 Methodisch vorgeen	93
4.3 Resultaten.....	96
4.4 Implicaties voor de FLEX-DCE-conceptie	104
5 Synthese en overkoepelende implicaties	109
5.1 Cross-review-synthese.....	109
5.2 Centrale eisen aan acceptabel AV-OV-aanbod.....	114
5.3 Geïntegreerde implicaties voor WP3 en de FLEX-dataverzameling	119
5.4 Aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten.....	123
5.5 Beperkingen van het rapport.....	125
5.6 Vooruitblik	126
Methodologische toelichting.....	127
Literatuurlijst	128

Bijlage	139
A1 Projectcorpus	139
A2 Extractiestructuur van het projectreview	141
A3 Extractiestructuur van het studiereview	142
A4 Extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies.....	144
A5 Harmonisatie van de attributen van keuzegebaseerde preferentiestudies.....	146

Lijst van afbeeldingen

Afbeelding 2.1: Verdeling van de startjaren in het definitieve projectcorpus.	25
Afbeelding 3.1: Verdeling van de publicatiejaren in het definitieve studiecensus.	59

Lijst van tabellen

Tabel 1.1: Opbouw van het rapport.	17
Tabel 2.1: Broncategorieën van het projectonderzoek.	20
Tabel 2.2: Zoekwoordgroepen en geselecteerde voorbeeldtermen van het projectonderzoek.	20
Tabel 2.3: In- en uitsluitingscriteria van het projectreview.	21
Tabel 2.4: Codebook-categorieën van de projectextractie.	22
Tabel 2.5: Oriëntatiecriteria voor de kwalitatieve positionering van de FLEX-relevantie.	23
Tabel 2.6: Kencijfers van het definitieve projectcorpus.	24
Tabel 2.7: In het corpus onderzochte serviceconcepten.	27
Tabel 2.8: Operationele configuratie van de projecten.	28
Tabel 2.9: Systeemkenmerken in vergelijking tussen klassiek OV en typisch AV-pilotaanbod in het corpus.	30
Tabel 2.10: Gegevensbronnen van het acceptatie- en gebruikersonderzoek in het corpus.	33
Tabel 2.11: Projectresultatenmatrix met betrekking tot de gedocumenteerde reacties van de passagiers.	35
Tabel 2.12: Lessons-learned-matrix van de gedocumenteerde implementatiebevindingen.	36
Tabel 2.13: Overzicht van centrale grenzen en lacunes van de projectevidentie in het corpus.	39
Tabel 2.14: Overdraagbaarheid van de corpus-inzichten naar de drie FLEX-pilotlocaties.	43
Tabel 2.15: Dataverzamelingsthema's voor WP3 met implicatie.	46
Tabel 2.16: Aansluitingsmatrix van centrale corpusbevindingsbundels op de FLEX-werkpakketten.	50
Tabel 3.1: Broncategorieën van het literatuuronderzoek met geselecteerde voorbeeldbronnen.	54
Tabel 3.2: Zoekwoordgroepen en geselecteerde voorbeeldtermen.	54
Tabel 3.3: In- en uitsluitingscriteria van het studiereview.	55
Tabel 3.4: Codebook-categorieën van de studie-extractie.	56
Tabel 3.5: Evidentiecategorieën voor de synthese van de studiebevindingen.	57
Tabel 3.6: Kencijfers van het definitieve studiecensus.	58
Tabel 3.7: Top-publicatieorganen in het definitieve studiecensus.	59
Tabel 3.8: Landverdeling in het definitieve studiecensus.	60
Tabel 3.9: Empirische onderzoekssettings in het definitieve studiecensus.	61
Tabel 3.10: Servicetypen in het definitieve studiecensus.	61
Tabel 3.11: Theoretische referentiemodellen in het definitieve studiecensus.	64
Tabel 3.12: Afhankelijke variabelen in het definitieve studiecensus.	64
Tabel 3.13: Vaak behandelde sleutel- en modelconstructen in het studiecensus.	65
Tabel 3.14: Methodische profielen in het definitieve studiecensus.	67
Tabel 3.15: Overzichtsmatrix van de drijfveer- en barrièrethema's in het definitieve studiecensus.	68
Tabel 3.16: Vaak behandelde subgroep- en contextdimensies in het studiecensus.	74

Tabel 3.17: Evidentiematrix van de acceptatiebevindingen in het definitieve studiecensus.....	77
Tabel 3.18: Overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar de drie FLEX-pilotlocaties.....	83
Tabel 3.19: Mogelijke dataverzamelingsthema's voor WP3 met implicatie.	85
Tabel 3.20: Aansluitingsmatrix van centrale corpusbevindingsbundels op de FLEX-werkpakketten.	90
Tabel 4.1: Evidentiecategorieën voor de synthese van keuzegebaseerde preferentiebevindingen.....	96
Tabel 4.2: Kerncijfers van het hoofdstuk-4-deelcorpus.....	97
Tabel 4.3: Choice-set-structuren, designs en modelmethoden in het hoofdstuk-4-deelcorpus.....	99
Tabel 4.4: Frequentie van centrale geharmoniseerde attributen per attribuutgroep in het hoofdstuk-4-deelcorpus.	101
Tabel 4.5: Potentiële attributen en aanvullende bevragsconstructen voor het FLEX-DCE.	105
Tabel 4.6: Modelleringsopties en hun toepassingslogica voor het FLEX-DCE.	107
Tabel 4.7: Optieruimte voor de FLEX-DCE-conceptie.	108
Tabel 5.1: Cross-review-matrix van de convergente bevindingsbundels met gedifferentieerde evidentielogica.....	111
Tabel 5.2: Geconsolideerde eisenmatrix.	117
Tabel 5.3: Geconsolideerd overzicht van designopties voor WP3 en de FLEX-dataverzameling.	121
Tabel 5.4: Geconsolideerde koppelingen van de synthese met andere FLEX-werkpakketten.....	124
Tabel A1.1: Overzicht van de 55 projecten in het definitieve corpus.	139
Tabel A2.1: Extractiestructuur van het projectreview.....	141
Tabel A3.1: Extractiestructuur van het studiereview.	142
Tabel A4.1: Studie-extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies.	144
Tabel A4.2: Attribuut-extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies.....	144
Tabel A5.1: Harmonisatie van de attributen.	146

Verklarende woordenlijst

	Term / Afkorting	Korte definitie
A	AFGBV	Duitse verordening voor toelating en gebruik van motorvoertuigen met autonome rijfunctie.
	APTS	Autonomous Public Transport Systems.
	Automat-FahrV	Oostenrijkse verordening geautomatiseerd rijden.
	AV	In dit rapport een verzamelterm voor geautomatiseerd vervoer in de OV- of OV-gerelateerde context. Omvat zowel lijngebonden shuttle- en busaanbod als on-demand-, ridepooling-, first-/last-mile- alsmede demonstratie- en pilotcontexten.
B	Begeleidend personeel / veiligheids-operator aan boord	Persoon aan boord die de geautomatiseerde exploitatie bewaakt, reizigers begeleidt en zo nodig kan ingrijpen. Naargelang bron en project ook aangeduid als Safety Operator, Steward of Operator aan boord. Te onderscheiden van toezicht op afstand, dat niet aan boord plaatsvindt.
	Behavioral Intention	In acceptatiemodellen de cognitieve voorstap tussen waarnemingen, houdingen en sociale factoren enerzijds en feitelijk gebruik anderzijds. Vaak als centrale afhankelijke variabele geoperationaliseerd in TAM, UTAUT en verwante modellen.
	BOKraft	Duitse verordening over de exploitatie van motorrijtuigbedrijven in het personenvervoer.
C	C2X	Car-to-Everything-communicatie. Radiogebaseerde data-uitwisseling tussen voertuig en omgeving (andere voertuigen, infrastructuur, personen).
	CBC	Choice-Based Conjoint.
	CCAM	Cooperative, Connected and Automated Mobility. In de FLEX- en EU-context gebruikelijk acroniem dat naast de voertuigautomatisering ook de coöperatieve netwerkverbinding met infrastructuur en andere verkeersdeelnemers omvat.
	Codeboek	Gestructureerd extractieraster dat de te registreren velden, hun definities en toegestane waarden voor een systematische data-extractie vastlegt.
	Cross-review-synthese	In dit rapport het overkoepelend samenbrengen van de bevindingen uit projectreview (h. 2), studiereview (h. 3) en het keuzegebaseerde deelcorpus (h. 4) tot een geïntegreerd beeld.
	Cross-site-onderzoek	Onderzoeksopzet met identieke vraagstellingslogica op meerdere locaties, die de vergelijkbaarheid van resultaten met inachtneming van verschillende contextcondities mogelijk maakt.
D	DCE / Discrete Choice Experiment	Keuzegebaseerd preferentie-experiment waarin respondenten kiezen tussen meerdere alternatieven waarvan de attributen op gecontroleerde wijze worden gevarieerd. Uit de keuzes worden modelmatig voorkeuren en trade-offs afgeleid.
E	Effort Expectancy	Construct uit UTAUT, in dit rapport aangeduid als ““waargenomen gebruiksgemak”. Beschrijft het waargenomen gemak waarmee een aanbod kan worden gebruikt.
F	Facilitating Conditions	Construct uit UTAUT, in dit rapport aangeduid als ““ondersteunende randvoorwaarden”. Verwijst naar waargenomen middelen en ondersteuning die het gebruik bevorderen.
	First-/Last-Mile	Eerste of laatste etappe van een reisketen tussen een mobiliteitsknooppunt (bijvoorbeeld station of halte) en het feitelijke begin- of eindpunt van de reis. In de AV-OV-context doorgaans met pendel- of verdeelfunctie.
H	Hedonic Motivation	Construct uit UTAUT2, in dit rapport aangeduid als ““hedonische motivatie”. Verwijst naar plezier of genot bij het gebruik als acceptatiebevorderaar.
	Hybrid Choice / ICLV	Integrated Choice and Latent Variable Model. Combineert discrete keuzemodellen met latente psychologische constructen en maakt zo de integratie van houdingen, vertrouwen of risicoperceptie in het keuze-model mogelijk.
K	Keuzegebaseerd deelcorpus	In dit rapport het naselecteerde corpus van 21 keuzegebaseerde preferentiestudies, dat de databasis van hoofdstuk 4 vormt en berust op een methodische naselectie uit het studiecorpus van hoofdstuk 3.
L	Latent Class Model	Keuzemodel dat de steekproef opdeelt in gesegmenteerde, latente klassen met verschillende voorkeuren. Wordt vaak ingezet voor heterogeniteitsanalyse in DCE's.

M	MIMIC	Multiple Indicators Multiple Causes Model. Variant van structurele vergelijgingsmodellen waarin latente constructen tegelijk worden gemeten via waargenomen indicatoren en verklaard via covariaten.
	Mixed Logit / MMNL	Mixed (Multinomial) Logit Model. Keuzemodel dat individuele heterogeniteit weergeeft via willekeurig verdeelde coëfficiënten en in het keuzegebaseerde deelcorpus de dominante modelklasse vormt.
	MNL	Multinomial Logit.
O	OV	Openbaar vervoer.
P	PBeFG	Duitse wet personenvervoer. Regelt onder andere de concessieverplichting voor betaald of bedrijfsmatig personenvervoer in het openbaar vervoer.
	Perceived Safety	Waargenomen veiligheid. In de context van AV-acceptatie vaak als zelfstandig acceptatieconstruct gehanteerd, dat verwijst naar de subjectieve veiligheidsbeoordeling ten aanzien van voertuig, toezicht en exploitatie.
	Performance Expectancy	Construct uit UTAUT, in dit rapport aangeduid als “waargenomen nut”. Verwijst naar de verwachting van het nut van het gebruik van een aanbod.
	PLS-SEM	Partial Least Squares Structural Equation Modeling. Variantiegebaseerde versie van structurele vergelijgingsmodellen, vaak ingezet voor voorspellingsgerichte of complexere modelstructuren.
	Pod	Zeer klein geautomatiseerd voertuig met een capaciteit van 2 tot 6 passagiers, vaak zonder stuur of bestuurdersstoel. Voorbeeld in het corpus zijn de in het CAPRI-project ingezette pods voor vier zitplaatsen.
	PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.
	Ridepooling	Vraag gestuurd collectief vervoer waarbij meerdere reizigers met soortgelijke vervoerwensen dynamisch tot een gezamenlijke rit worden samengebracht.
S	SAE Level	Classificatie van de automatiseringsgraad volgens SAE J3016 (Society of Automotive Engineers). Loopt van Level 0 (geen automatisering) tot Level 5 (volledige automatisering in alle omgevingen). Level 3 staat voorwaardelijk geautomatiseerd rijden toe, Level 4 hoog geautomatiseerd rijden binnen een gedefinieerd inzetgebied.
	SEM	Structural Equation Modeling. Structurele vergelijgingsmodellen toetsen gelijktijdig hoe goed theoretische constructen worden weergegeven door enquête-items en hoe deze constructen onderling samenhangen.
	Shuttle	Kleinere geautomatiseerde bus met een capaciteit van ongeveer 6 tot 15 passagiers, vaak elektrisch en laag in snelheid (doorgaans 15 tot 25 km/u in de feitelijke pilotexploitatie). In het corpus veruit de meest voorkomende voertuigklasse (voorbeelden EasyMile EZ10, NAVYA Autonom).
	Sneeuwbal-methode	Aanvullende zoekmethode naast de formele databasezoekstrategie. Door het volgen van consortia evenals vervolg- en thematisch verbonden projecten worden verdere relevante initiatieven geïdentificeerd.
	SP	Stated Preference.
	Stated Choice / Stated Preference	Vormen van onderzoek waarin respondenten hun voorkeuren aangeven in hypothetische keuzescenario's. Vormen de methodische grondslag van het DCE-design.
	StVG	Duitse wegenverkeerswet. § 1i StVG regelt het beproeven van autonome rijfuncties.
	Subjective Norm	Construct uit de Theory of Planned Behavior, in dit rapport aangeduid als “subjectieve norm”. Verwijst naar de waargenomen sociale verwachting in de omgeving ten aanzien van het gebruik.
	TAM	Technology Acceptance Model.
T	Teleoperatie	Voertuigdynamische besturing op afstand of gerichte ondersteuning van de voertuigbeweging door een persoon die niet aan boord is. Gaat verder dan louter bewaking en omvat situationeel actieve ingrepen in de voertuigvoering. Te onderscheiden van het conceptueel engere begrip toezicht op afstand.
	Toezicht op afstand (Remote Supervision)	Bewaking van de exploitatie op afstand, niet aan boord, en zo nodig laagdrempelige interventie. Omvat doorgaans observatie, reactie op afwijkingen, vrijgaven en communicatie met reizigers of hulpdiensten. Sluit actieve voertuigdynamische besturing op afstand in de regel uit en is daarmee te onderscheiden van teleoperatie.
	TRL	Technology Readiness Level (technologische rijpheid, schaal 1 tot 9).
	UTAUT / UTAUT2	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (uitbreiding UTAUT2).
V	V2X	Vehicle-to-Everything-communicatie. Verzamelterm voor radiogebaseerde verstandhouding tussen voertuig en omgeving (V2V, V2I, V2P, V2N).
	VMS	Variable Message Signs. Dynamische verkeersborden die contextafhankelijke verkeersinformatie kunnen tonen.

W	Volledige bus / stadsbus-platform	Bus van standaardafmeting (doorgaans vanaf 12 meter lengte) met capaciteit voor 50 of meer passagiers, afgeleid van conventionele lijnbusplatformen. In het corpus zelden vertegenwoordigd (voorbeelden Irizar ie bus, Ebusco 3.0).
	VTTS	Value of Travel Time Savings.
	WMO	Wet maatschappelijke ondersteuning. Nederlandse wet over maatschappelijke ondersteuning. Regelt onder andere het gemeentelijk georganiseerde WMO-vervoer, een collectief vervoersaanbod voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking die geen gebruik kunnen maken van het reguliere OV. De gemeenten zijn verantwoordelijk voor het aanbieden ervan.
	WTP	Willingness to Pay.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en probleemstelling

Openbaar mobiliteitsaanbod staat voor de opgave om betrouwbare en toegankelijke mobiliteit ook onder beperkte personele, financiële en operationele middelen te waarborgen. Daarbij worden vooral personele knelpunten en stijgende eisen aan de economische efficiëntie besproken, evenals de vraag hoe het bestaande aanbod op langere termijn kan worden gestabiliseerd en op behoefte gebaseerde wijze verder kan worden ontwikkeld. Dit is bijzonder relevant voor personen die afhankelijk zijn van toegankelijk openbaar of ondersteunend mobiliteitsaanbod, zoals ouderen of mensen met een mobiliteitsbeperking en gebruikersgroepen met beperkte alternatieven voor de privéauto. In dergelijke gebieden of gebruikscontexten dringt zich met name de vraag op hoe het openbare vervoer betrouwbaar, toegankelijk en op een manier die aansluit bij het dagelijks leven kan worden georganiseerd. Voor groepen zonder betrouwbare toegang tot de privéauto kunnen bestaande mobiliteitsnadelen daarvoor worden versterkt.

Geautomatiseerde en netwerkverbonden mobiliteit, vaak samengevat als CCAM (*Cooperative, Connected and Automated Mobility*), wordt in dit verband besproken als mogelijke bouwsteen van toekomstig openbaar mobiliteitsaanbod. Daarmee verbonden zijn verwachtingen rond nieuwe exploitatievormen, een ontlasting op termijn van personeelsintensieve exploitatiemodellen en een betere aanvulling op bestaand OV-aanbod, bijvoorbeeld via geautomatiseerde shuttles, on-demand-diensten of first- en last-mile-verbindingen. Voor FLEX zijn met name landelijk-regionale gebieden, evenals pendel- en aanvullingsfuncties op het bestaande lijnvervoer, relevant, omdat zij direct aansluiten op de FLEX-pilotlocaties en de latere WP3-dataverzameling. Of de genoemde verwachtingen worden ingelost, hangt af van technische, operationele, regulatoire en acceptatiegerelateerde randvoorwaarden. CCAM dient te worden gelezen als een mogelijkhedenruimte, niet als een gegarandeerde wonderoplossing.

Voor FLEX staat daarom de vraag centraal hoe geautomatiseerd aanbod kan worden ingebed in bestaande mobiliteitsstructuren en hoe het door potentiële gebruikers wordt waargenomen. Voor de beoordeling van geautomatiseerd OV-aanbod is bepalend hoe dergelijk aanbod wordt ingebed in bestaande OV- en mobiliteitsstructuren, bijvoorbeeld via tarief, dienstregeling, informatie en aansluitingen. Even bepalend is onder welke voorwaarden het door reizigers en potentiële gebruikers als zinvol, veilig en bruikbaar wordt ervaren. Acceptatie wordt daarbij niet opgevat als generieke instemming, maar als een samenspel van verschillende dimensies, waaronder waarnemingen, vertrouwen, veiligheidsgevoel, gebruiksbereidheid en concrete voorkeuren voor het aanbod. Dit dubbele perspectief op integratie en acceptatie vormt het kader voor dit rapport en voor de verdere positionering van de FLEX-pilotlocaties.

De kennis die voor dit rapport is ontsloten over integratie en acceptatie van geautomatiseerd OV-aanbod verdeelt zich over drie verschillende evidentieperspectieven. **Ten eerste** documenteren pilot- en implementatieprojecten praktische uitvoeringservaringen met AV-toepassingen in het OV, van het exploitanten- en implementatieperspectief tot eerste gebruikersfeedback. **Ten tweede** analyseert het wetenschappelijke acceptatieonderzoek met theoretisch onderbouwde modellen acceptatiefactoren en -constructen zoals vertrouwen, waargenomen veiligheid, waargenomen nut en barrières. **Ten derde** onderzoeken keuzegebaseerde preferentiestudies welke aanbodattributen relevant worden voor voorkeuren in experimentele keuzes en welke trade-offs daaruit modelmatig kunnen worden afgeleid.

Dit rapport voegt deze drie perspectieven bewust samen omdat zij verschillende, maar complementaire benaderingen openen voor de beoordeling van geautomatiseerd OV-aanbod. Het bundelt de drie reviewsporen tot een gestructureerde kennisbasis en bereidt hun geïntegreerde samenvoeging in hoofdstuk 5 voor. Daarmee vormt het rapport een brug tussen het aanwezige kennisniveau en het verdere werk binnen het FLEX-project. Het beschrijft

evidentie uit de projectpraktijk, het wetenschappelijke onderzoek en de preferentieanalyse, voegt deze samen tot één geïntegreerde synthese en leidt daaruit eisen, implicaties en aanknopingspunten voor FLEX af. Een bijzondere nadruk ligt op de voorbereiding van de vervolgstappen in het werkpakket, met name de onderzoeksopzet, de vergelijking van de pilotlocaties, de focus op doelgroepen en de geplande FLEX-DCE-opzet op de pilotlocaties Vechta, Groningen en Helmond.

1.2 Inbedding in het FLEX-project

Dit rapport komt tot stand in het kader van FLEX, een project van het Interreg-VI-A-programma Deutschland-Nederland. FLEX draagt de projecttitel *“Het Bevorderen van Flexibel, Toegankelijk en Betaalbaar Openbaar Vervoer voor Burgers in Grensregio’s”* en brengt reizigersorganisaties, gemeenten, vervoersautoriteiten, vervoersbedrijven, technologieaanbieders en onderzoeksinstituten uit Duitsland en Nederland samen. Het doel is de inbedding van AV-/CCAM-aanbod in het openbaar vervoer in het Duits-Nederlandse programmagebied te bevorderen en daarmee bij te dragen aan de verdere ontwikkeling van het OV in de regio.

FLEX richt zich op dit doel op drie locaties en in meerdere toepassingscontexten, waarin onder andere demonstraties in busremises, een toepassing op de openbare weg en integratievraagstukken rond concessiestructuren, modellen van openbaar bestuur en WMO-gerelateerd mobiliteitsaanbod worden gecombineerd. Vechta staat in dit rapport voor een landelijk-regionale Duitse OV-context, waarin vraagstukken van toegankelijkheid, pendel- en first-/last-mile-functies alsmede institutionele inbedding relevant zijn. De provincie Groningen staat voor een Nederlandse regionale OV-context met een uitgesproken concessie-opzet. In Helmond staat een stedelijk getekende context met bestaande AV-voorervaring centraal. Daarbij komt nog de bijzondere relatie met het WMO-vervoer, dat wil zeggen met de door gemeenten georganiseerde mobiliteitshulp voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking. De drie locaties openen daarmee een vergelijkingsperspectief dat landelijk-regionale, Nederlands-regionale, stedelijke en WMO-gerelateerde toepassingscontexten met elkaar verbindt.

In de projectopzet is dit rapport ondergebracht in werkpakket 3 (WP3), dat officieel wordt aangeduid als *“Onderzoek naar reizigersacceptatie van geautomatiseerde vervoerssystemen”*. WP3 onderzoekt de reizigersacceptatie van AV-/CCAM-aanbod in Vechta, de provincie Groningen en Helmond, inclusief invloedsfactoren, barrières, percepties en verwachtingen van verschillende doelgroepen alsmede de voorbereiding van lokale dataverzameling. WP3 is gericht op twee opeenvolgende mijlpalen. Mijlpaal 1 betreft de systematische samenvoeging van de actuele stand van kennis over de reizigersacceptatie van AV-/CCAM-aanbod en relevante voorkeurs- en keuzepatronen. Dit rapport documenteert het bereiken van mijlpaal 1. Mijlpaal 2 betreft de daaropvolgende lokale empirische verdieping over reizigersacceptatie in Vechta, de provincie Groningen en Helmond. De WP3-activiteiten die in het verdere projectverloop volgen, dienen het bereiken van mijlpaal 2. Dit rapport bereidt de inhoudelijke grondslag voor van de in de projectaanvraag voorziene lokale dataverzameling in Vechta, de provincie Groningen en Helmond, inclusief locatiegebonden en locatie-overstijgende enquêtestructuur, in de aanvraag voorziene online-DCE-elementen en een pilotenquête onder de gebruikers van het Helmondse pilotvoertuig. De concrete methodische uitwerking wordt in mijlpaal 2 bepaald.

Buiten WP3 om biedt dit rapport aanknopingspunten voor de overige FLEX-werkpakketten. WP1 over de integratie van geautomatiseerd vervoer in het openbaar bestuur kan het in dit rapport ontwikkelde acceptatieperspectief gebruiken om vraagstukken rond concessieverlening, toezicht, verantwoordelijkheid en rolverdeling aanvullend vanuit het oogpunt van reizigers en stakeholders te kaderen. Voor WP2 over de bevordering van grensoverschrijdend openbaar vervoer door geautomatiseerd vervoer levert dit rapport aanknopingspunten voor de positionering van Duitse en Nederlandse mobiliteitscontexten, met name wat betreft OV-organisatie, concessie- en tariefstructuren, taal en verwachtingshorizonten ten aanzien van geautomatiseerd aanbod. Voor WP4 over de beoordeling van de effecten van geautomatiseerde mobiliteit in het openbaar vervoer biedt dit rapport aanknopings-

punten om acceptatie, gebruiksbereidheid en voorkeuren te verbinden met operationele en systemische impact-indicatoren. Voor WP5 over de integratie van geautomatiseerd vervoer in busremises en op openbare wegen is met name de aanwijzing relevant om demonstraties niet alleen als technische tests, maar ook als communicatie-, ervarings- en beoordelingsmomenten te begrijpen. Deze aanknopingspunten worden uitvoeriger uitgewerkt in hoofdstuk 5.4.

1.3 Begripsmatige en conceptuele afbakening

Paragraaf 1.3 vat de centrale begrippen samen waarmee dit rapport werkt. Het gaat om werkdefinities die dienen als grondslag voor het gemeenschappelijke begrip van de volgende hoofdstukken, niet om een uitputtende terminologische verhandeling.

Geautomatiseerd vervoer, AV en CCAM. In dit rapport wordt geautomatiseerd vervoer breed opgevat als geautomatiseerde mobiliteitsoplossingen in de OV- of daaraan gerelateerde context. De afkorting AV wordt in dit rapport gebruikt voor geautomatiseerd vervoer. CCAM, het in de FLEX- en EU-context gebruikelijke acroniem voor *Cooperative, Connected and Automated Mobility*, duidt de overkoepelende Europese begripsslijn aan en omvat naast de voertuigautomatisering ook de coöperatieve netwerkverbinding met infrastructuur en andere verkeersdeelnemers. Het rapport gebruikt AV-/CCAM-aanbod als pragmatische verzamelterm wanneer reizigersacceptatie, toepassingscontexten en integratievraagstukken van geautomatiseerde mobiliteit in het openbaar vervoer centraal staan. Waar een preciezere onderscheiding noodzakelijk is, wordt deze in het betreffende hoofdstuk gemaakt.

OV-context en toepassingsvormen. Het rapport beschouwt geautomatiseerde mobiliteit in de OV- of daaraan gerelateerde context. Daartoe behoren met name lijngebonden shuttle- en busaanbod, on-demand- en ridepooling-diensten, first-/last-mile- en pendelverbindingen alsmede demonstratie- en pilotcontexten met betrekking tot het openbaar vervoer. Daarnaast komen ook depot- en remisetoepassingen voor, waarin geautomatiseerde voertuigen met name worden ingezet voor rangeer-, parkeer-, laad-, onderhouds- of vergelijkbare operationele taken. Voor de beoordeling van reizigersgericht aanbod houdt het rapport bovendien rekening met de wijze waarop dit aanbod is ingebed in bestaande tarief-, informatie-, boekings- en aansluitstructuren.

Reizigersacceptatie. Reizigersacceptatie wordt in dit rapport opgevat als een meerdimensionaal construct, niet als generieke instemming. Het omvat de waarneming van het aanbod, vertrouwen in voertuig, exploitant en technologie, waargenomen veiligheid, gebruiksbereidheid, mogelijke barrières en concrete voorkeuren voor het aanbod. De theorie- en constructgerelateerde verwerking vindt plaats in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 5 grijpt dit perspectief weer op in de overkoepelende synthese en de afleiding van eisen.

Keuzegebaseerde preferentiestudies. Het rapport gebruikt keuzegebaseerde preferentiestudies als verzamelterm voor *Discrete Choice Experiments (DCE)*, *Choice-Based-Conjoint*-, *Stated-Choice*-, *Stated-Preference-Choice*- en verwante DCE-achtige methoden, voor zover deze daadwerkelijke keuzetaken met experimenteel gevarieerde attributen bevatten. Methodologisch werken zij met experimentele keuzes tussen alternatieven waarvan de aanbod-attributen op gecontroleerde wijze worden gevarieerd. Uit de keuzes worden modelmatig aanwijzingen voor voorkeuren en trade-offs tussen de attributen afgeleid. De methodologische afbakening en de in de studies gebruikte concepten worden verdiept in hoofdstuk 4.

WMO-vervoer. Met WMO wordt in de Nederlandse context de *Wet maatschappelijke ondersteuning* bedoeld. In de mobiliteitscontext omvat dit het door gemeenten georganiseerde ondersteunings- en vervoersaanbod voor personen die het reguliere OV slechts beperkt kunnen gebruiken, waaronder ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking. In dit rapport is WMO-vervoer vooral als toepassingscontext in Helmond relevant.

Afbakening. Het rapport is geen zuiver technisch AV-onderzoek naar sensoriek, algoritmen of voertuigplatformen. Het behandelt evenmin het perspectief van privégebruik van autonome personenauto's zonder OV-relatie en is

geen algemene smart-mobility-analyse zonder reiziger- of systeembetrokkenheid. Centraal staat de acceptatie- en gebruikgerelateerde positionering van geautomatiseerd aanbod in het openbaar vervoer, inclusief de inbedding ervan in concrete aanbod-, exploitatie- en toepassingscontexten.

Voor verdiepende toelichtingen en verdere afkortingen wordt verwezen naar de verklarende woordenlijst aan het einde van het rapport.

1.4 Doelstelling en onderzoeksvragen

Paragraaf 1.4 formuleert het overkoepelende doel van het rapport, leidt daaruit vijf concrete onderzoeksvragen af en wijst deze toe aan de respectieve rapportonderdelen. Overkoepelend doel van het rapport is in het kader van mijlpaal 1 in WP3 een systematische kennisbasis op te bouwen over reizigersacceptatie, beoordeling van aanbod en inbedding van AV-/CCAM-aanbod. Het rapport bundelt drie evidentieperspectieven (projectpraktijk, wetenschappelijk acceptatieonderzoek en keuzegebaseerde preferentiestudies) tot een gestructureerde kennisbasis. Deze dient zowel ter voorbereiding van het empirische werk in mijlpaal 2 als voor het afleiden van overkoepelende eisen, implicaties en aanknopingspunten voor FLEX.

Daarmee is ook duidelijk wat het rapport in deze rol niet levert: het is geen eigenstandige empirische dataverzameling en geen afsluitende beoordeling van de FLEX-pilots. Het bundelt veeleer het in de drie reviewsporten ontsloten kennisniveau en maakt deze bruikbaar voor de volgende projectstappen.

Methodologisch volgen het projectreview en het studiereview een PRISMA-georiënteerde zoek- en selectiestrategie. De keuzegebaseerde preferentie-evidentie wordt vervolgens via een methodische naselectie uit het studiecorpus verdiept geanalyseerd. De samenvoeging van de drie sporen vindt plaats in een cross-review-synthese in hoofdstuk 5. De methodologische detailbeslissingen zijn gedocumenteerd in de respectievelijke methodenparagrafen 2.2, 3.2 en 4.2.

Uit deze doelstelling worden vijf onderzoeksvragen afgeleid:

Hoofdstuk 2: *Welke AV-/CCAM-toepassingen, exploitatievormen en systeemkenmerken vertonen OV-gerelateerde pilot-, demonstratie- en implementatieprojecten, en welke uitvoeringservaringen werden daarbij gedocumenteerd?*

Hoofdstuk 3: *Welke factoren, waarnemingen en barrières worden in het wetenschappelijke acceptatieonderzoek in verband gebracht met acceptatie, gebruiksintentie of afwijzing van AV-/CCAM-aanbod?*

Hoofdstuk 3: *Welke verschillen zijn er naar context, doelgroep en gebruikservaring, en hoe moeten deze bevindingen worden geduid met het oog op de FLEX-pilotlocaties?*

Hoofdstuk 4: *Welke aanbodattributen werden in keuzegebaseerde preferentiestudies onderzocht, hoe werden ze geoperationaliseerd, en welke voorkeurspatronen, effectrichtingen of trade-offs worden gerapporteerd?*

Hoofdstuk 5: *Welke overkoepelende eisen, implicaties en aanknopingspunten voor FLEX volgen uit de synthese van de drie evidentieperspectieven, met name voor de verdere WP3-dataverzameling in Vechta, de provincie Groningen en Helmond, alsmede voor de raakvlakken met andere werkpakketten?*

Hoe deze onderzoeksvragen zich over de afzonderlijke rapportonderdelen verdelen en welke databasis en resultaten de respectieve hoofdstukken opleveren, toont paragraaf 1.5 in een overkoepelende opzet van dit rapport.

1.5 Opbouw van het rapport

Dit rapport is opgedeeld in vijf inhoudelijke hoofdstukken. Na de inleiding in hoofdstuk 1 volgt de in paragraaf 1.4 geïntroduceerde driedelige opzet voor review. Hoofdstuk 2 analyseert pilot-, demonstratie- en implementatieprojecten. Hoofdstuk 3 systematiseert het wetenschappelijke acceptatieonderzoek. Hoofdstuk 4 verdiept de keuzegebaseerde preferentie-evidentie via een methodische naselectie uit het studiecensus. Hoofdstuk 5 voegt de drie sporen samen in een cross-review-synthese en vertaalt ze in centrale eisen, geïntegreerde implicaties voor WP3 en aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten.

Tabel 1.1 vat de functie, databasis en resultaat van de vier inhoudelijke kernhoofdstukken samen in een opbouw-overzicht. De bijlagen documenteren de definitieve corpora en de bijbehorende extractieschema's. Verdere termen en afkortingen zijn opgenomen in de verklarende woordenlijst.

Tabel 1.1: Opbouw van het rapport.

Hoofdstuk	Functie	Databasis	Resultaat
2. Projectreview	Gestructureerd projectreview over praktijkervaringen met AV-/CCAM-aanbod in de OV-context	Projectcorpus uit pilot-, demonstratie- en implementatieprojecten	AV-toepassingsgevallen, exploitatievormen, OV-systeemkenmerken, acceptatie- en implementatie-inzichten, grenzen van de projectevidentie
3. Studireview	Systematische review van het wetenschappelijke acceptatieonderzoek	Studiecensus van wetenschappelijke acceptatiestudies	Acceptatiefactoren, waarnemingen en barrières, context- en doelgroepverschillen, evidentiebeoordeling en onderzoekslacunes
4. Keuzegebaseerde preferentiestudies	Methodische naselectie en verdiepte analyse	Keuzegebaseerd deelcorpus uit het studiecensus	Onderzocht attributcorpus, operationalisaties, voorkeurspatronen en trade-offs, grenzen van de keuzegebaseerde evidentie
5. Synthese en implicaties	Cross-review-synthese en vertaling naar eisen, implicaties en WP-aansluitingen	Bevindingen, implicaties en beperkingen uit hoofdstuk 2 tot en met 4	Convergerende en divergerende bevindingen, centrale eisen, geïntegreerde implicaties voor WP3, aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten, beperkingen en vooruitblik

2 Projectreview

2.1 Rol en doelstelling

Hoofdstuk 2 onderzoekt het praktijk- en implementatieniveau van geautomatiseerd mobiliteitsaanbod in de OV-context. Centraal staan pilot-, demonstratie- en implementatieprojecten waarin geautomatiseerde voertuigen reeds zijn beproefd, gedemonstreerd of in beperkte mate in bestaand mobiliteitsaanbod zijn geïntegreerd. Het doel is de in deze projecten gedocumenteerde ervaringen systematisch te analyseren en bruikbaar te maken voor het verdere werk binnen het FLEX-project.

De nadruk ligt daarbij op de vraag welke concrete toepassingsgevallen, exploitatievormen, systeemkenmerken en uitvoeringservaringen zichtbaar worden in de tot dusverre uitgevoerde projectpraktijk. Onderzocht worden met name projectrapporten, evaluatiedocumenten, demonstratierapporten en projectbegeleidende publicaties. De resultaten dienen daarom te worden begrepen als projectgebaseerde evidentie en geven inzicht in feitelijke beproevingscontexten, gedocumenteerde uitdagingen en praktische lessons learned, zonder de aanspraak *alle* tot dusverre uitgevoerde AV-activiteiten in het OV *volledig* in beeld te brengen.

Daarmee neemt hoofdstuk 2 een eigen rol in binnen het review. Terwijl hoofdstuk 3 het *wetenschappelijke* acceptatieonderzoek beschouwt, richt hoofdstuk 4 zich op *keuzegebaseerde preferentiestudies*. Hoofdstuk 2 vult deze beide perspectieven aan met de contextrijke uitvoeringservaring uit feitelijke projecten. Het laat zien onder welke voorwaarden geautomatiseerd mobiliteitsaanbod praktisch is beproefd, welke systeemelementen daarbij zijn veranderd of aangepast en welke ervaringen vanuit exploitant-, gebruikers- en projectperspectief zijn gedocumenteerd.

De doelstelling van hoofdstuk 2 is dienovereenkomstig tweeledig. Ten eerste moet de in het onderzochte projectcorpus gedocumenteerde stand van praktische AV-beproevingen in de OV-context gestructureerd worden beschreven. Daarvoor worden de gerealiseerde of gedemonstreerde use cases, de betrokken systeemkenmerken, de ingezette voertuig- en exploitatievormen alsmede de gedocumenteerde gebruikers- en acceptatie-ervaringen geanalyseerd. Ten tweede dient de analyse een brug te slaan naar de FLEX-pilotlocaties Vechta, de provincie Groningen en Helmond. De projectervaringen worden daarom niet alleen beschrijvend samengebracht, maar ook geanalyseerd op de aanknopingspunten die zij bieden voor de latere FLEX-dataverzameling, analyses en transferoverwegingen.

Uit deze rolbepaling volgen vier onderzoeksvragen die de verdere analyse in hoofdstuk 2 structureren.

Box 2.1: Onderzoeksvragen voor hoofdstuk 2.

Onderzoeksvraag	Inhoudelijke focus	Verwijzing
LF1	Welke AV-toepassingsgevallen zijn in de geanalyseerde OV-gerelateerde projecten geïmplementeerd, gedemonstreerd of beproefd?	zie 2.3.2
LF2	Welke veranderingen van systeemkenmerken, exploitatievormen of integratiebenaderingen zijn in de projecten gedocumenteerd?	zie 2.3.3
LF3	Welke gebruikers- en acceptatie-inzichten documenteren de projectrapporten, en welke succesfactoren, barrières en lessons learned kunnen daaruit worden afgeleid?	zie 2.3.4 en 2.3.5
LF4	Welke projectervaringen bieden relevante aanknopingspunten voor FLEX in Vechta, de provincie Groningen en Helmond?	zie 2.4

Al met al vormt hoofdstuk 2 daarmee de praktijkbasis van het review. Het maakt zichtbaar welke vormen van geautomatiseerde mobiliteit in de OV-context reeds praktisch zijn beproefd, welke ervaringen daarbij zijn gedocumenteerd en welke aanwijzingen daaruit kunnen worden afgeleid voor de vormgeving, het onderzoek en de beoordeling van de FLEX-pilotactiviteiten.

2.2 Methodologische werkwijze

2.2.1 Zoekstrategie

Het doel van het projectreview is een gestructureerd overzicht op te bouwen van gedocumenteerde AV-/CCAM-projecten met OV-betrokkenheid en de daarin beschikbare ervaringen bruikbaar te maken voor de verdere FLEX-werkstappen. De review pretendeert geen volledigheid van alle tot dusver uitgevoerde AV-/CCAM-activiteiten, maar concentreert zich op publiek gedocumenteerde projecten die op basis van de gedefinieerde criteria vergelijkend kunnen worden geanalyseerd.

De zoekstrategie volgt een PRISMA-georiënteerde aanpak (Page et al., 2021) en combineert drie methodische benaderingen. Ten eerste is een systematische zoekopdracht uitgevoerd in relevante projectdatabanken en programmaregisters. Ten tweede zijn industrie-, verenigings- en clusterpublicaties alsmede conferentiebijdragen gericht doorgenomen. Ten derde is een aanvullende sneeuwbalmethode ingezet langs consortia, projectfamilies en thematische projectsamenhangen.

De bronkeuze concentreert zich primair op EU-, Duitse en Nederlandse projectbronnen, maar is niet geografisch tot deze gebieden beperkt. Niet-Europese projecten zijn opgenomen voor zover ze via internationale industrie- en onderzoeksplatformen of via de sneeuwbalmethode identificeerbaar waren en aan de inhoudelijke criteria voldeden. In beginsel zijn projecten meegenomen met een startjaar vanaf 2015 en een Duits- of Engelstalige rapportage-documentatie. Tabel 2.1 toont de gebruikte broncategorieën met geselecteerde voorbeeldbronnen.

Tabel 2.1: Broncategorieën van het projectonderzoek.

Broncategorie	Voorbeeldbronnen
EU-projectdatabanken	CORDIS (Horizon 2020 / Horizon Europe), Interreg-projectdatabanken, CINEA Projects / CINEA Public Dashboard
Nationale databanken DE	BMV/BMDV-Förderlandkarte, mFUND-Projekte, NOW-Projektfinder, BAST, DLR Projekt-träger, DLR-Projektseiten und -berichte, nationale Reallabore und Testfelder
Nationale databanken NL	IenW/Rijksoverheid Publications and Reports, RDW Exemptions, RVO, Topsector Logistiek, Krachtenbundeling Smart Mobility / CROW Smart Mobility / IenW Smart Mobility Monitor, NWO Verkeer en Vervoer
Industrie en verenigingen	UITP, Polis Network, bdo, ERTRAC
Cluster-rapporten en syntheses	ARCADE, CCAM Partnership Roadmaps, CONNECT, MOVE2CCAM, ULTIMO
Initiatieven en pilotclusters	CCAM Partnership, SHOW, AVENUE, PAVE Europe, CROW/Connekt
Conferenties (onderzoek en praktijk)	TRA, ITS Europe, Polis Conference, ITS World Congress, UITP Summit, Aldenhoven Testing Center / Proving Ground Conference / IEEE Intelligent Vehicles Symposium Demonstration Day, VDV-Akademie-Tagung

De zoekwoordlogica is opgedeeld in zes thematische woordvelden die bij de zoektocht onderling werden gecombineerd. Tabel 2.2 toont de woordvelden met geselecteerde voorbeeldtermen.

Tabel 2.2: Zoekwoordgroepen en geselecteerde voorbeeldtermen van het projectonderzoek.

Zoekwoordgroep	Voorbeeldtermen
Voertuig en automatisering	““automated”, ““autonomous”, ““driverless”, ““self-driving” in combinatie met ““vehicle”, ““bus”, ““shuttle”, ““transport system”. aanvullend ““remote driver/operator”, ““safety driver”
Service en context	“public transport”, “OV”, “first mile last mile”, “on-demand transport”, “MaaS”, “shared mobility”, “mobility service”
Stakeholder	“vulnerable road users”, “pedestrian”, “cyclist”
Maatregel en studietype	“pilot”, “demonstration”, “field operational test”, “real-world deployment”, “testbed”, “living lab”, “evaluation”, “impact assessment”
Technologie (optioneel)	“V2X”, “teleoperation”, “SLAM”, “HMI”, “digital twin”
Acceptatie (optioneel)	“user evaluation”, “passenger survey”, “user acceptance”, “perception”, “Enquête onder passagiers”, “acceptatie door de reizigers”, “acceptatie door gebruikers”

Via de sneeuwbal methode zijn gericht vervolg-, voorganger- en thematisch verbonden projecten geïdentificeerd die via een formele databasezoekstrategie alleen niet betrouwbaar bereikbaar zouden zijn. Op deze wijze konden

vertakte pilot- en programmalandschappen langs consortia en projectsamenhangen systematisch worden ontsloten. De via de sneeuwbalmethode geïdentificeerde projecten werden vervolgens aan dezelfde in- en uitsluitingscriteria onderworpen als de databankgebaseerd geïdentificeerde projecten.

2.2.2 In- en uitsluitingscriteria

Om de onderscheidingskracht en praktijkrelevantie van het projectcorpus te waarborgen, werden in- en uitsluitingscriteria vooraf vastgelegd. Ingesloten zijn CCAM-/AV-projecten met een herkenbare relatie tot het openbaar vervoer en ten minste één publiek beschikbare, substantiële projectdocumentatie. Uitgesloten zijn initiatieven zonder reizigersrelevantie, zonder onderbouwende documentatie of met een uitsluitend technisch onderzoeksfocus. Tabel 2.3 vat de centrale criteria samen.

Tabel 2.3: In- en uitsluitingscriteria van het projectreview.

Criterium	Ingesloten	Uitgesloten	Onderbouwing
Toepassingscontext	CCAM-/AV-pilots met reizigersrelevantie	Privé-voertuigpilots, zuivere goederen-/logistiektoepassingen, depot- of busremise-automatisering zonder reizigersdimensie	Focus op reizigersacceptatie in de OV-context
Startjaar	vanaf 2015	vóór 2015	Aansluiting op de huidige technologie- en subsidiestructuren
Projectstatus	afgerond, lopend met beschikbare tussenstand of recent beëindigd met gedocumenteerde ervaring	zuivere planningsfase zonder traceerbare uitvoering of documentatie	Projecten dienen empirisch aanspreekbaar te zijn
Documentatiediepte	ten minste één publiek beschikbaar document met een methodisch of inhoudelijk substantiële bijdrage	louter persberichten of marketingmateriaal zonder onderbouwde inhoud	Borging van de analyseerbaarheid
Onderzoeksfocus	projecten die exploitatie, gebruikersperspectief, veiligheid, integratie of effect behandelen	zuiver technische studies zonder enige gebruikers- of systeemrelevantie	Rapport richt zich op reizigers- en systeemperspectief
Rapportagetaal	Duits of Engels	uitsluitend andere talen	Borging van een consistente analyse

In beginsel zijn projecten opgenomen met een startjaar vanaf 2015. Een onderbouwde uitzondering vormt het project *CityMobil2*, dat als Europees gangmakersproject voor latere AV-shuttle-demonstraties ondanks startjaar 2012 in het corpus is opgenomen. Deze uitzondering wordt in 2.3.1 en in bijlage A1 transparant aangegeven. Naast de in- en uitsluitingscriteria zijn twee kenmerken vastgesteld als aanvullende prioriteringscriteria. Deze beperken het corpus niet, maar ondersteunen de latere positionering van de FLEX-relevantie. Concreet betreft het een automatiseringsgraad vanaf SAE Level 3 en een Duits-Nederlandse, grensoverschrijdende of anderszins voor FLEX

bijzonder aansluitbare betrokkenheid. Projecten met deze kenmerken konden in de latere synthese als bijzonder aansluitbaar voor FLEX worden geclassificeerd. Afwijkende profielen blijven echter in het corpus opgenomen en worden vergelijkend geanalyseerd.

2.2.3 Screening- en selectieproces

Het selectieproces verliep in meerdere fasen en volgde de eerder geïntroduceerde PRISMA-georiënteerde aanpak. Uitgaande van de in 2.2.1 beschreven zoekstrategie werd eerst een brede set potentieel relevante projecten geïdentificeerd. Deze trefferset werd vervolgens stapsgewijs getoetst aan de in 2.2.2 vastgelegde in- en uitsluitingscriteria en successievelijk verkleind, totdat een methodisch en inhoudelijk dragend projectcorpus voorhanden was.

De toetsing vond plaats in twee opeenvolgende fasen. In een eerste screeningfase werden de samenvattingen en korte beschrijvingen van de geïdentificeerde projectdocumenten doorgenomen om projecten zonder herkenbare OV- of reizigersrelevantie reeds op dit niveau uit te sluiten. In een tweede, verdiepende fase werden de overgebleven projecten via een volledige-tekst-analyse van de projectrapporten gedetailleerder beoordeeld. Beoordelingsdimensies waren hier met name documentatiediepte, projectstatus en inhoudelijke focus in het onderzoek, met inbegrip van de vraag of de beschikbare rapporten substantiële uitspraken toelaten over uitvoering, gebruikersperspectief of systeemveranderingen. Projecten met een voor vergelijkende analyse ontoereikende documentatiebasis of met een uitsluitend technische focus in het onderzoek werden in het kader van de volledige-tekst-analyse uitgesloten.

De selectietoetsing werd in meerdere iteraties herhaald.

2.2.4 Extractie

Voor de geselecteerde projecten werd een gestructureerde extractie uitgevoerd op basis van een vooraf gedefinieerd extractieraster (*Codebook*) uitgevoerd. Het raster werd voorafgaand aan de extractie vastgelegd en diende voor een eenduidige registratie over heterogene projectbronnen heen.

Het Codebook deelt de te registreren inhoud in negen thematische categorieën. Tabel 2.4 toont de categorieën met geselecteerde voorbeeldinhouden.

Tabel 2.4: Codebook-categorieën van de projectextractie.

Categorie	Voorbeeldinhouden
Identificatie	projectnaam, acroniem, URL
Consortium	consortiumleider en projectpartners
Financiering en status	subsidieprogramma, budget, projectlooptijd, projectstatus
Context	locatie en regio, politiek-strategische context, governance en regulering
Doel en concept	primair projectdoel, toepassingsgebied en serviceconcept
Traject en exploitatie	wegomgeving en routing, exploitatieperiode, afgelegde afstand, reizigersaantallen

Categorie	Voorbeeldinhouden
Voertuig en techniek	voertuigtype, SAE-Level, TRL, vlootgrootte, topsnelheid, begeleiding door veiligheidsbestuurder, sleuteltechnologieën
Onderzoek en resultaten	onderzoeksfocus en -methoden, stakeholderfocus, sleutelbevindingen en acceptatieresultaten
Relevantie en bronnen	relevantie en overdraagbaarheid voor FLEX, volledige bronverwijzingen

De extractie vond per project plaats op basis van alle beschikbare projectdocumenten. De volledige structuur van de extractietabel is gedocumenteerd in bijlage A2.

2.2.5 Syntheselogica en beoordeling

De synthese van de projectbevindingen is beschrijvend en vergelijkend van aard. Het doel is de in het projectcorpus gedocumenteerde ervaringen niet alleen naast elkaar te plaatsen, maar in te delen langs terugkerende thema's, uitvoeringscontexten en mogelijke FLEX-aanknopingspunten. Daarbij worden met name toepassingsgevallen, exploitatievormen, systeemintegratie, voertuig- en technologie-inzet, gebruikers- en acceptatie-inzichten alsmede gedocumenteerde uitvoeringservaringen meegenomen.

De projecten verschillen aanzienlijk in omvang, looptijd, documentatiediepte, ruimtelijke context, technologische rijpheid en nabijheid tot de FLEX-pilotlocaties. De beoordeling van de FLEX-relevantie vindt daarom plaats als kwalitatieve positionering op basis van de geëxtraheerde projectinformatie, waarvoor meerdere oriëntatiecriteria zijn gebruikt. Deze criteria zijn niet opgevat als formele uitsluiting of puntsgewijze beoordeling, maar als analytisch kader voor de latere synthese. Tabel 2.5 vat de centrale beoordelingsperspectieven samen.

Tabel 2.5: Oriëntatiecriteria voor de kwalitatieve positionering van de FLEX-relevantie.

Beoordelingsperspectief	Onderzoeksvraag voor de positionering	Betekenis voor de synthese
Toepassingsgeval	Is de use case vergelijkbaar met de FLEX-contexten, bijv. first-/last-mile, on-demand, buurtvervoer, pendelvervoer of aanvulling van bestaand OV-aanbod?	Aanwijzingen voor direct aansluitbare exploitatie- en aanbodconcepten
Ruimtelijke en institutionele Context	Is de projectcontext vergelijkbaar met de FLEX-pilotlocaties, met name in Duits-Nederlandse, grensoverschrijdende of soortgelijk gestructureerde Europese contexten?	Inschatting van de overdraagbaarheid naar Vechta, de provincie Groningen en Helmond
OV-integratie	Wordt het AV-aanbod ingebed in bestaande OV-structuren, tarieven, haltes, exploitatieprocessen of mobiliteitsplatforms?	Relevantie voor systeemintegratie en praktische implementatie
Gebruikers- en acceptatiedimensie	Bevat de documentatie uitspraken over reizigers, acceptatie, gebruikservaring, barrières, vertrouwen, veiligheidsgevoel of stakeholderperspectieven?	Grondslag voor de verbinding met WP3 en de latere FLEX-dataverzameling

Beoordelingsperspectief	Onderzoeksvraag voor de positionering	Betekenis voor de synthese
Implementatie- en exploitatie-ervaring	Worden concrete ervaringen gerapporteerd over exploitatie, vergunning, veiligheid, personeel, infrastructuur, technische grenzen of organisatorische uitdagingen?	Identificatie van praktische lessons learned voor de pilotplanning
Transferpotentieel voor FLEX	Kunnen uit het project concrete aanwijzingen worden afgeleid voor onderzoeksdesign, pilotexploitatie, communicatie, evaluatie of stakeholderbetrokkenheid in FLEX?	Prioritering van bijzonder relevante projectbevindingen in de resultaatpresentatie

De positionering van de FLEX-relevantie werd per project gedocumenteerd en in de synthese paragraafsgewijs gebruikt. Projecten met een hoge inhoudelijke nabijheid tot de FLEX-pilotlocaties of met bijzonder veelzeggende uitvoeringservaringen worden in de resultaat hoofdstukken uitvoeriger aangehaald. Projecten met geringere directe overdraagbaarheid blijven onderdeel van het corpus, maar worden vooral gebruikt ter contextualisering, vergelijking of afbakening.

Daarmee verbindt de werkwijze een breed projectpraktijkonderzoek met een bewust voorzichtige, kwalitatief gewogen synthese. De resultaten worden niet begrepen als een representatief totaaloverzicht van alle AV-/CCAM-activiteiten, maar als een gestructureerde analyse van gedocumenteerde projectervaringen met bijzondere aandacht voor hun relevantie voor de verdere FLEX-werkstappen. Beperkingen van deze werkwijze en de onderliggende evidentiebasis worden afzonderlijk behandeld in paragraaf 2.3.6.

2.3 Resultaten

2.3.1 Karakterisering van het projectcorpus

Het definitieve projectcorpus omvat **55** projecten. De volgende karakterisering beschrijft de omvang van het corpus, de tijdsverdeling van de projectstarts, de geografische spreiding, de gedocumenteerde verwerkingsstand alsmede de subsidie- en uitvoerdersstructuren van de geanalyseerde projecten. De volledige projectlijst is gedocumenteerd in bijlage A1.

De in deze paragraaf gerapporteerde getallen beschrijven de samenstelling van het onderzochte corpus. Ze dienen daarom te worden begrepen als projectgerelateerde corpuskencijfers en niet als een representatieve markt- of totaalstatistiek van alle AV-/CCAM-activiteiten in de OV-context.

Tabel 2.6: Kencijfers van het definitieve projectcorpus.

Kencijfer	Waarde
Aantal projecten in het definitieve corpus	55
Spanning van de projectstartjaren	Overwegend 2015–2023 Onderbouwde uitzondering: CityMobil2 vanaf 2012
Zwaartepunt van de projectstarts	2017–2022 met 47 projecten

Kencijfer	Waarde
Duitsland	25
Grensoverschrijdende Europese projecten	9
Nederland	2
Zwitserland	3
Andere Europese projecten met nationale focus	10
Niet-Europese projecten	6
Afgerond, zonder vervolgfase (planmatig einde, doelstellingen behaald)	45
Afgerond, met aansluit- of vervolgfase	3
Afgebroken (voortijdige beëindiging op grond van problemen)	1
Lopend	6

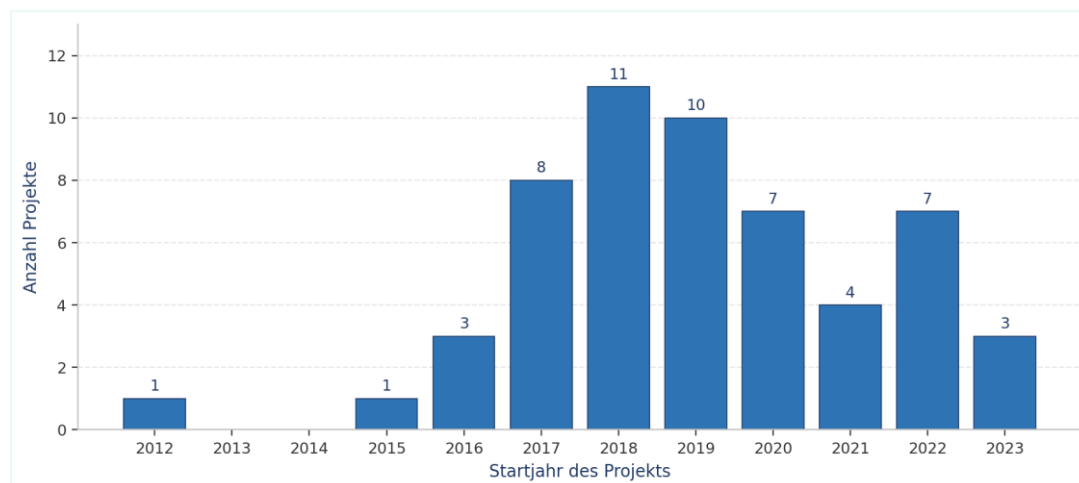
Opmerking bij de teltechniek: de gegevens zijn gebaseerd op projectsgewijze codering van de beschikbare documentatie.

Omvang en tijdsverloop

De projectstarts liggen overwegend in de periode 2015 tot 2023. Een onderbouwde uitzondering vormt *CityMobil2* met projectstart 2012. Het project is vanwege zijn gangmakersrol voor latere Europese AV-shuttle-projecten in het corpus opgenomen en wordt daarom ondanks het eerdere startjaar meegenomen.

De duidelijke meerderheid van de projecten start tussen 2017 en 2022. In deze periode liggen 47 van de 55 projecten. Vanaf 2017 is een duidelijke toename van de projectactiviteit zichtbaar, met jaarlijks zeven tot elf nieuwe projectstarts. Het jaar 2021 valt met vier projectstarts enigszins buiten dit interval. Afbeelding 2.1 toont de verdeling van de startjaren in het definitieve projectcorpus.

Afbeelding 2.1: Verdeling van de startjaren in het definitieve projectcorpus.



Het profiel in de tijd verwijst naar de subsidiebeleidsmatige en programmatische dynamiek van het veld. Vanaf ongeveer 2017 werden zowel op Europees als op nationaal niveau talrijke subsidielijnen, testvelden en demonstratieprogramma's op het gebied van geautomatiseerde en netwerkverbonden mobiliteit zichtbaar. Deze ontwikkeling wordt weerspiegeld in de opeenhoping van pilot- en demonstratieprojecten in het corpus.

Geografische verdeling

Geografisch wordt het corpus sterk gedomineerd door Duitsland. 25 van de 55 projecten zijn in Duitsland gelokaliseerd. Daarnaast komen er negen grensoverschrijdende Europese projecten, tien andere Europese projecten met nationale focus, drie projecten uit Zwitserland en twee projecten uit Nederland. Zes projecten vallen onder niet-Europese contexten, met name de VS, Zuid-Korea en Australië.

De focus op Duitsland moet worden gezien tegen de achtergrond van het intensieve Duitse subsidielandschap, de hoge zichtbaarheid van Duitse pilotprojecten, de goede documentatiesituatie alsmede de bijzondere FLEX-relevantie van Duitse en Duits-Nederlandse contexten. Niet-Europese projecten zijn aanvullend opgenomen voor zover ze via internationale platforms, projectverwijzingen of de sneeuwbalmethode zijn geïdentificeerd en aan de gedefinieerde insluitingscriteria voldeden. Daarmee verbreedt het corpus de vergelijkingshorizon, zonder de focus op Europese en voor FLEX bijzonder aansluitbare projectervaringen op te geven.

Projectstatus en documentatiesituatie

Het overgrote deel van de projecten is formeel afgerond. 45 projecten beschikken over een afsluitende verwerkingsstand. Drie verdere projecten hebben het onderzoeksgedeelte afgerond, maar bevinden zich in een aansluit- of vervolgfase. Eén project werd vroegtijdig afgebroken. Zes projecten zijn op het moment van analyse nog lopend.

Deze structuur is voor de analyse in beginsel gunstig, aangezien voor veel projecten eindrapporten, evaluaties of geconsolideerde resultaatdocumenten beschikbaar zijn. Tegelijkertijd varieert de documentatiediepte aanzienlijk. Sommige projecten beschikken over uitgebreid wetenschappelijk begeleidend onderzoek en gedetailleerde exploitatiegegevens, terwijl andere vooral via projectrapporten, demonstratiedocumenten of samenvattende publicaties kunnen worden ontsloten. De methodologische beperkingen van deze heterogene evidentiebasis worden in paragraaf 2.3.6 afzonderlijk besproken.

Subsidie- en uitvoerdersstructuren

De projecten komen voort uit verschillende subsidie- en uitvoerderscontexten. Zichtbare hoofdpijlers zijn Europese onderzoeks- en innovatieprogramma's, met name *Horizon 2020* en *Horizon Europe*, alsmede Duitse federale subsidies via *BMW i*, *BMW*, *BMDV* en *mFUND*. Daarnaast komen Interreg-programma's, deelstaatsubsidies, Nederlandse nationale programma's en enkele particulier geïnitieerde of sterk door exploitanten aangestuurde pilotinitiatieven voor.

In meerdere gevallen gaat het om gecombineerde financieringen of projectoverstijgende vervolgstructuren. Een eenduidige toewijzing aan één subsidielijn is daarom niet doorlopend mogelijk. Voor de latere interpretatie is bijzonder relevant dat het corpus niet alleen technische demonstraties bevat, maar ook projecten met een voersmatige, regulatoire, operationele en gebruikersgerelateerde doelstelling.

Daarmee vormt het projectcorpus een brede, maar bewust selectieve grondslag voor de volgende resultaatparagrafen. Het toont gedocumenteerde praktijk- en uitvoeringservaringen in de AV-/CCAM-context, maar wordt gevormd door zoekstrategie, beschikbaarheid van bronnen, documentatiediepte en geografische focus.

2.3.2 AV-toepassingsgevallen in OV-projecten

De in het corpus geanalyseerde projecten beproeven geautomatiseerde mobiliteit volgens een beperkt aantal terugkerende toepassingspatronen. Centraal staan lijngebonden en first-/last-mile-georiënteerde shuttle-concepten op de openbare weg, meestal met kleine tot middelgrote voertuigcapaciteiten en veiligheidsbegeleiding aan boord. On-demand- en ridepooling-concepten zijn eveneens duidelijk vertegenwoordigd, maar treden vaak op als aanvulling op lijn- of pendelgerichte aanbodvormen. Volledig bestuurdersloze exploitatievormen, grootschalige busplatformen en productieve teleoperatie blijven in het corpus daarentegen tot nu toe uitzonderingen.

De volgende analyse maakt onderscheid op drie niveaus: de serviceconcepten, de ingezette voertuigplatformen en de operationele configuratie van exploitatieomgeving, veiligheidsoperator en teleoperatie.

Serviceconcepten

Tabel 2.7: In het corpus onderzochte serviceconcepten.

Serviceconcept	Aantal projecten	Aandeel	Voorbeeldprojecten
Lijngebonden / dienstregelinggebaseerd	35	64 %	ABSOLUT, AMEISE, AVENUE, HEAT, ULTIMO
First-/Last-Mile-pendel	35	64 %	ABSOLUT, AMEISE, APR, ASSUZZ, DIGIBUS
On-demand / ridepooling	20	36 %	ALIKE, AVENUE, KelRide, MINGA, NAF-BUS
Campus-/Ziekenhuis-/Bijzonder areaal	14	25 %	ASSUZZ, EASY, EVA, MOVE_NONA
Toerisme / demonstratie	12	22 %	HAMBACH, LAHR-SHUTTLE, See-Meile, Sohjoa Baltic
Depot / busremise	1	2 %	SHOW

Opmerking bij de teltechniek: meervoudige toewijzingen zijn mogelijk, aangezien veel projecten meerdere serviceconcepten parallel, opeenvolgend of op verschillende locaties dekken. De percentages hebben betrekking op het definitieve corpus van 55 projecten.

De verdeling vertoont een duidelijke concentratie op twee concepten. Lijngebonden bediening en first-/last-mile-pendel worden elk in 35 van de 55 projecten gedocumenteerd. Daarmee sluiten veel projecten aan op een klassiek OV-patroon: geautomatiseerde voertuigen worden niet beproefd als volledig zelfstandig mobiliteitsaanbod, maar als aanvulling op bestaande lijnen, haltes of vervoersknooppunten.

On-demand- en ridepooling-toepassingen zijn in 20 projecten vertegenwoordigd. Ze worden vaak begrepen als uitbreiding van bestaande lijn- of pendelconcepten, niet noodzakelijkerwijs als volledig flexibel deur-tot-deur-vervoer. Bijzondere arealen zoals campus, ziekenhuisterreinen of bedrijventerreinen dekken ongeveer een kwart van de projecten af. Toeristisch of demonstratief rijden komt in goed een vijfde van het corpus voor. Depot- en busremise-automatisering is met één project slechts marginaal vertegenwoordigd en staat niet centraal in de reizigersgerichte analyse.

Voertuigplatformen

De ingezette vlootopstelling weerspiegelt de sterke concentratie op shuttle- en pendelconcepten. Voor de positionering worden in dit rapport vier platformstructuren onderscheiden:

- Kleinbus-shuttles duiden kleine geautomatiseerde bussen aan met een typische capaciteit van ongeveer 6 tot 15 passagiers.
- Serie-nabije van- of ridepooling-platformen duiden voertuigen aan die dichterbij conventionele personenauto- of bestelwagenplatformen liggen en sterker verwijzen naar flexibele, schaalbare vlootstructuren.
- Grotere bus-, shuttle- of mover-platformen omvatten concepten boven de klassieke kleinbus-shuttles, waaronder stadsbus- of grotere people-mover-benaderingen.
- Pod- en bijzondere concepten duiden zeer kleine of projectspecifieke voertuigconcepten aan, vaak met een bijzonder demonstratie- of testkarakter.

De *EasyMile EZ10* is het meest zichtbare individuele platform in het corpus. In 30 van de 55 projecten wordt het ingezet als elektrische kleinbus-shuttle met een typische capaciteit van 12 tot 15 passagiers. Daarmee bepaalt de *EZ10* de gedocumenteerde Europese AV-OV-praktijk bijzonder sterk.

NAVYA Autonom respectievelijk *ARMA* werd in 11 projecten als operationeel relevant voertuigplatform gecoördineerd. Daarnaast wordt *NAVYA* in verdere projecten genoemd als vergelijkings-, voorganger- of aanschaffingsoplossing.

Naast deze dominerende kleinbus-shuttles komen grotere, serie-nabijere of conceptueel anders gerichte platformen tot dusver slechts incidenteel voor. Voorbeelden zijn klassieke busplatformen zoals de *Irizar ie bus* in het *AutoMOST*-project of de *Ebusco 3.0* stadsbus in de *TEMPUS-MUE*-context, serie-nabijere ridepooling-benaderingen zoals de *VW ID. Buzz AD* en nieuwe shuttle- of mover-concepten zoals de *HOLON*-shuttle in het *ALIKE*-project. Deze voorbeelden tonen geen volledige vervanging van de klassieke kleinbus-shuttles, maar wel een toenemende differentiatie van de voertuigplatformen: naast kleine demonstratieshuttles komen sterker op schaalvergroting gerichte, drempelarmere of in bestaande vlootstructuren integreerbare concepten.

Pod- en bijzondere concepten zoals de Britse *CAPRI*-pods of de *Olli II* van *Local Motors* in het *HAMBACH*-project blijven in het corpus uitzonderingen. Ze zijn vooral relevant voor specifieke test- en demonstratieomgevingen.

Exploitatieomgeving, veiligheidsoperator en teleoperatie

Tabel 2.8: Operationele configuratie van de projecten.

Dimensie	Verschijningsvorm	Aantal projecten	Aandeel
Exploitatieomgeving	Openbare weg / gemengd verkeer	42	76 %
	Gesloten of gecontroleerd gebied, ook in combinatie	15	27 %
Voertuigplatform	<i>EasyMile EZ10</i> als dominante kleinbus-shuttle	30	55 %

Dimensie	Verschijningsvorm	Aantal projecten	Aandeel
	NAVYA Autonom / ARMA als operationeel relevant platform	11	20 %
	Grotere, serie-nabijere of nieuwe platformconcepten, bv. Irizar, Ebusco, HOLON, ID. Buzz	4	7 %
	Andere pod-, shuttle-, van- of bijzondere concepten	10	18 %
Veiligheidsoperator aan boord	Ja, doorlopend gedocumenteerd	38	69 %
	Mengvorm, fase- of locatiespecifiek gedocumenteerd	17	31 %
Toezicht op afstand en teleoperatie	Productief in pilotexploitatie	1	2 %
	Onderzoeks- of opschalingsfocus, gepland of in beproeving	22	40 %
	Niet geïmplementeerd / niet behandeld	28	51 %
	Niet eenduidig gedocumenteerd	4	7 %

Opmerking bij de teltechniek: de gegevens zijn gebaseerd op projectsgewijze codering van de beschikbare documentatie. Bij exploitatieomgevingen zijn combinaties mogelijk. De voertuigcategorieën beschrijven de primair gecodeerde platformstructuur en dienen niet te worden begrepen als volledige fabrikant- of marktaandeelstatistiek.

Het overgrote deel van de projecten vindt plaats in de feitelijke openbare ruimte. 42 van de 55 projecten worden op de openbare weg of in gemengd verkeer gedocumenteerd. Gesloten of gecontroleerde gebieden komen in 15 projecten voor, vaak als beschermde aanloopfase of in bijzondere arealen zoals campus-, ziekenhuis- of bedrijfslocaties.

Een veiligheidsoperator aan boord blijft in de basis de regel. In 38 projecten is een dergelijke begeleiding gedocumenteerd. De overige 17 projecten rapporteren mengvormen, bijvoorbeeld fase-afhankelijk verschillende toezichtconcepten of locatie-afhankelijke verschillen. Volledig bestuurdersloze exploitatiefasen worden tot nu toe slechts in afzonderlijke gevallen bereikt.

Teleoperatie en toezicht op afstand zijn in het corpus overwegend nog niet productief ingevoerd. NAVETTY moet worden uitgelicht als productief gedocumenteerde pilotexploitatie met een Remote-Supervisor-concept. In 22 verdere projecten is teleoperatie gedocumenteerd als onderzoeks-, ontwikkelings- of opschalingsfocus. Voorbeelden zijn ABSOLUT met een gepland Remote-Operator-concept voor meerdere voertuigen, SAFESTREAM met werkzaamheden aan HMI-/GUI-ontwerp voor teleoperatie, TEMPUS-MUE en SMO met controlekameropzetten alsmede Shuttle2X met regulatoire en infrastructurele grondslagen. In 28 projecten is teleoperatie daarentegen niet geïmplementeerd of niet behandeld.

Al met al toont 2.3.2 daarmee een duidelijk beeld: de gedocumenteerde AV-praktijk in de OV-context is tot dusver sterk

shuttle-, pendel- en veiligheidsoperator-gebaseerd. Technisch en organisatorisch veeleisendere streefbeeldens zoals grotere geschaalde vloten, volledig bestuurdersloze exploitatie of externe technische toezicht worden voorbereid, maar zijn in het corpus nog niet de dominerende exploitatiemodus.

2.3.3 Veranderingen van OV-systeemkenmerken

Terwijl paragraaf 2.3.2 de toepassingscases, voertuigplatforms en toezichtsconcepten heeft beschreven, beschouwt paragraaf 2.3.3 de systeemkenmerken die veranderen of opnieuw geconfigureerd worden bij de inzet van geautomatiseerde voertuigen ten opzichte van klassiek OV-aanbod. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen feitelijke veranderingen in het OV-aanbod en pilotgerelateerde technische of regulatoire configuraties.

De analyse is opgedeeld in vijf themavelden: aanbod- en bedieningsopzet, exploitatie- en personeelsmodel, regulering en vergunning, tarief-, informatie- en OV-integratie alsmede technische en infrastructurele randvoorwaarden.

Tabel 2.9: Systeemkenmerken in vergelijking tussen klassiek OV en typisch AV-pilotaanbod in het corpus.

Dimensie	Klassiek OV-aanbod	Typisch AV-pilotaanbod in het corpus
Lijnvoering	Vaste route met dienstregelinggebaseerde bediening	- Overwegend lijngebonden 35 projecten met lijngebonden verband, deels gecombineerd met On-Demand-componenten
Halteplaatsen	Vaste haltes	- Vaste haltes worden in 19 projecten genoemd - Flexibele halteplaatsen vormen met twee projecten de uitzondering
Reissnelheid	Binnenstedelijk vaak rond 20–40 km/u, hoger buiten de bebouwde kom	- Mediaan van de gedocumenteerde topsnelheden: 20 km/u 23 van 39 gedocumenteerde projecten onder 25 km/u
Vergunningsregime	Gevestigde concessie- en exploitatiestructuur	- Meerstaps-beproeavings- en toelatingsprocedures, o.a. PBefG, §1i StVG, AFGBV, TÜV-keuringen, BOKraft-uitzonderingen - In Oostenrijk AutomatFahrV
Personeelsmodel	Bestuurder in het voertuig	- Veiligheidsoperator aan boord is de regel - Verkeersleidings- en teleoperator-concepten ontstaan in afzonderlijke projecten
Tarief	Tariefsamenwerkings- of exploitantgerelateerde tariefintegratie	- Vaak gratis pilotexploitatie - Tariefintegratie is in het corpus zelden volledig uitgevoerd
Reizigersinformatie	Aanplakking, app, dynamisch haltesdisplay, reisinformatie van het samenwerkingsverband	- App-boeking en projectspecifieke informatiekkanalen bij On-Demand-aanbod - Integratie in bestaande reisinformatiesystemen selectief
Kerntechnologieën	Conventionele voertuigtechniek en operationele leidingssystemen	LiDAR in 46 projecten, camera in 43, sensorfusie in 43, radar in 26, V2X/C2X in 14 en 5G in acht projecten
Trajectinfrastructuur	Geen AV-specifieke opwaardering vereist	Puntsgewijze trajectzijdige sensoren, verkeerslicht- of VMS-netwerkverbinding in afzonderlijke projecten

Aanbod- en bedieningsstructuur

De lijnvoering volgt in het corpus overwegend het gevestigde OV-patroon. Zoals in 2.3.2 getoond, zijn 35 van 55 projecten lijngebonden georganiseerd. 19 projecten noemen expliciet vaste haltes. Flexibele halteplaatsen vormen met twee projecten de uitzondering.

Ook hybride bedieningsvormen bewegen zich vaak binnen gedefinieerde ruimtelijke en operationele grenzen. On-demand betekent in het corpus daarom niet automatisch volledig flexibel deur-tot-deur-vervoer. *KelRide* combineert bijvoorbeeld een on-demand-boeking met gedefinieerde haltepunten. Daardoor ontstaat een mengvorm tussen klassieke lijnstructuur en flexibele boekbaarheid.

Een centraal kenmerk van de huidige rijpheid is de lage reissnelheid. Van 39 projecten met gedocumenteerde topsnelheid liggen 23 onder 25 km/u. De mediaan bedraagt 20 km/u. Afzonderlijke projecten tonen hogere technische of vergunningmatige snelheidsmarges. *ABSOLUT* reed bijvoorbeeld in de klantentestexploitatie tot 60 km/u en was technisch dan wel vergunningmatig aangelegd tot 70 km/u.

Daarmee bewegen veel AV-pilotaanboden in het corpus zich aan de onderkant of onder typische binnenstedelijke OV-snelheden. Dit bemoeilijkt tot dusver een naadloze inbedding in bestaande dienstregelingen en aansluitingen, met name daar waar AV-aanbod niet alleen demonstratief, maar als betrouwbaar onderdeel van het reguliere OV moet functioneren.

Exploitatie- en personeelsmodel

Het personeelsmodel verandert in de projecten minder door het volledig wegvallen van menselijk toezicht dan door een verschuiving van de taakprofielen. In de overgrote meerderheid van de projecten blijft een veiligheidsoperator aan boord voorzien. Deze persoon neemt niet de klassieke bestuurdersrol over, maar bewaakt het systeem, grijpt zo nodig in, communiceert met reizigers en ondersteunt de veilige exploitatie.

In meerdere projecten ontstaan aanvullende rolprofielen voor technisch toezicht, verkeersleiding of remote operation. Deze ontwikkeling toont dat geautomatiseerd OV niet eenvoudigweg “bestuurderloos” wordt, maar nieuwe vormen van operationele controle en verantwoordelijkheid voortbrengt. Voor vervoerbedrijven betekent dit potentieel nieuwe eisen aan opleiding, inzetplanning, veiligheidsorganisatie en technische exploitatievoering.

Regulering en vergunning

Op regulatorisch gebied maken de projecten gebruik van meerstapsbeproevingen- en toelatingsprocedures. In Duitsland worden naargelang projectfase en locatie PBefG-concessies, uitzonderingen volgens BOKraft, TÜV-keuringen en vergunningen volgens §1i StVG gecombineerd met de AFGVB. Oostenrijkse projecten maken gebruik van de AutomatFahrV.

Deze meerstapsstructuur verwijst naar een nog jong regulatorisch kader. De projectrapporten beschrijven vergunningsprocessen vaak als noodzakelijk, maar tijd- en middelenintensief. De regulatorische dimensie is daarmee niet alleen een formele randvoorwaarde, maar een zelfstandige implementatiefactor. Zij beïnvloedt tijdsplanning, exploitatiestart, voertuigaanpassingen, veiligheidsbewijzen en de overgang van demonstratie-exploitatie naar sterker geïntegreerde aanbodvormen.

Tarief, informatie en OV-integratie

In de huidige rijpheidsgraad domineert de gratis pilotexploitatie. Een volledige tariefintegratie in bestaande samenwerkings- of exploitatiesystemen is in het corpus zelden uitgevoerd. Ook de integratie in bestaande dienstregelings-, reisinformatie- en boekingssystemen blijft beperkt. Veel AV-aanbod wordt geëxploiteerd als aanvullende dienst die weliswaar ruimtelijk aansluit op het OV, maar tarifair en informatief niet volledig is ingebed in de bestaande systeemopzet.

Bij On-Demand-aanbod is de app-boeking vaak het centrale toegangskanaal. Klassieke informatiekanaal zoals aanplakkingen, dynamische haltesdisplays of bestaande mobiliteits-apps van de OV-samenwerkingsverbanden spelen tot dusver een geringere rol voor AV-specifieke reisinformatie. Voor een overdracht naar FLEX is dit bijzonder relevant, aangezien in de reguliere exploitatie een betrouwbare, drempelarme en begrijpelijke tarief- en informatie-integratie wordt verwacht.

Technische en infrastructurele randvoorwaarden

De voertuigsensoruitrusting is in het corpus relatief uniform. LiDAR-systemen worden genoemd in 46 projecten, camera's in 43 en sensorfusie eveneens in 43. Radar is gedocumenteerd in 26 projecten. Op GNSS of GPS gebaseerde lokalisatie vult het technische beeld aan. V2X- dan wel C2X-communicatie is gedocumenteerd in 14 projecten en daarmee zichtbaar in ongeveer een kwart van het corpus. Hogere bandbreedtestandaarden zoals 5G zijn pas in afzonderlijke projecten in productie of concreet beproefd.

Trajectzijdige infrastructuur wordt projectafhankelijk ingezet. Afzonderlijke projecten tonen dat een puntsgewijze opwaardering van het trajectgebied de exploitatie kan stabiliseren. Voorbeelden zijn de projecten *AutoNV_OPR* met trajectzijdige LiDAR-sensoren, *TEMPUS-MUE* met verkeerslicht- en VMS-netwerkverbinding alsmede *Shuttle2X* met intelligente infrastructuurcomponenten in Bad Wimpfen. Een systematische AV-specifieke opwaardering van klassieke OV-netten is in het corpus echter nog niet als standaard zichtbaar.

Samenvattend toont 2.3.3: de grootste systeemveranderingen liggen tot dusver minder in volledig nieuwe aanbodvormen dan in de combinatie van langzamer, sterk toezicht gedragen pilotaanbod, nieuwe vergunnings- en rolmodellen alsmede nog onvolledige tarief-, informatie- en exploitatie-integratie.

2.3.4 Acceptatie- en gebruikersinzichten uit praktijkprojecten

Paragraaf 2.3.4 analyseert de in de projectrapporten gedocumenteerde gebruikers- en acceptatie-inzichten. Anders dan in hoofdstuk 3 staat hier niet het wetenschappelijke acceptatieonderzoek in engere zin centraal, maar de projectgebaseerde evidentie uit pilotexploitatie, begeleidend onderzoek, evaluatie en projectcommunicatie.

De analyse omvat vier themavelden: ten eerste de methodische registratie van acceptatie en gebruikersbeleving, ten tweede veiligheid, vertrouwen en de rol van de veiligheidsbegeleiding, ten derde servicekwaliteit en concrete ervaringskenmerken alsmede ten vierde doelgroepen, inclusie en gebruikservaring.

Methodische registratie in het corpus

De methodische diepte van de gedocumenteerde acceptatie- of gebruikersverwijzing reikt van systematische begeleidende studies tot praktijkgerichte terugkoppelingen uit pilotexploitatie, burgerparticipatie of projectcommunicatie. De volgende tabel vat de in het corpus gebruikte methoden samen.

Tabel 2.10: Gegevensbronnen van het acceptatie- en gebruikersonderzoek in het corpus.

Methode	Aantal projecten	Aandeel
Vragenlijst	32	58 %
Interview / Fokusgruppe	26	47 %
Analyse van gebruiksdata	19	35 %
Mixed Methods, expliciet documentiert	9	16 %
Beobachtung / Ethnografie	7	13 %

Opmerking bij de teltechniek: Meervoudige toewijzingen zijn mogelijk omdat projecten meerdere methoden kunnen combineren. De cijfers beschrijven gedocumenteerde dataverzamelings- en analysevormen in het corpus, niet de methodische kwaliteit van afzonderlijke studies.

Het zwaartepunt vormen kwantitatieve vragenlijstonderzoeken alsmede kwalitatieve samenstelling van interview- en focusgroepen. Gebruiksdata worden in 19 projecten aanvullend gebruikt, bijvoorbeeld voor het registreren van reizigersaantallen, boekingsgedrag, beschikbaarheid of terugkeerquota. Tabel 2.10 richt zich op de in het projectcorpus gedocumenteerde gegevensbronnen. Kwantitatieve modelleringen zoals SEM of PLS-SEM verschijnen in de projectrapporten slechts incidenteel en worden voor het wetenschappelijke acceptatieonderzoek systematisch geanalyseerd in hoofdstuk 3. Theoretische referentiekaders zoals TAM of UTAUT worden in het projectreview niet afzonderlijk gecodeerd.

Al met al domineren beschrijvende en praktijkgerichte onderzoeksoptellingen. Modelgebaseerde, longitudinale of strikt vergelijkbare designs blijven de uitzondering. De acceptatiebevindingen uit de projecten moeten daarom vooral worden gelezen als gedocumenteerde aanwijzingen uit feitelijke pilotcontexten, niet als uniform geregistreerd effectbewijs.

Veiligheid, vertrouwen en rol van de veiligheidsbegeleiding

Feitelijke ritten worden in de projectrapporten overwegend als veilig beoordeeld. Waargenomen veiligheid behoort tot de meest gedocumenteerde acceptatiethema's en wordt in 46 projecten behandeld. De gerapporteerde waarden vallen na een feitelijke rit vaak hoog uit. *RABus* rapporteert bijvoorbeeld dat 93 procent van de proefpersonen zich tijdens de rit veilig voelde, in de *NAF-BUS-Befragung* in Keitum waren er 97 Prozent. *AutoNV_OPR* rapporteert uit de TU-Berlijn-bevraging 42 procent volledige en 44 procent eerder instemmende vertrouwensuitspraken ten aanzien van de bestuurderloze bus. *ASSUZB* documenteert voor de Health-Campus-pilot 70 procent zonder algemene zorgen over geautomatiseerde voertuigen.

De veiligheidsbegeleiding aan boord wordt in 33 projecten behandeld en meestal beschreven als vertrouwensondersteunend element. *EVA* documenteert dat de veiligheidsbestuurder het veiligheidsgevoel van de reizigers nog versterkte. *MMiB* vindt een vergelijkbaar effect voor de operatoraanwezigheid. *ASSUZB* levert een bijzonder gedifferentieerde uitspraak: de bereidheid om een geautomatiseerde shuttle zonder toezichthouder te gebruiken neemt duidelijk af, terwijl een remote-operator-oplossing nog steeds als acceptabel wordt beschreven. *RABus* licht de aanwezigheid van de rijbegeleiding eveneens uit als positief beoordeelde reiservaring.

Tegelijkertijd tonen afzonderlijke projecten dat bestuurderloze exploitatie niet automatisch tot afwijzing hoeft te leiden. *NAVETTY* documenteert overwegend positieve reacties van reizigers en medewerkers op de volledig bestuurderloze exploitatie. Het vertrouwen van de operatoren groeide daar mee met de toenemende technische rijpheid van het systeem.

Ook veranderingen voor en na de rit worden in meerdere projecten zichtbaar. *RABus* rapporteert een halvering van het aandeel met voorbehouden na de rit. *NAF-BUS* meet op de *GreenTEC* Campus dat 85 procent van de respondenten de technologie na de testrit eerder of zeer vertrouwde en 84 procent vaker wilde rijden. Deze bevindingen wijzen projectoverstijgend erop dat feitelijke ritten voorbehouden kunnen wegnemen en vertrouwen kunnen versterken. Vanwege de heterogene onderzoeksontwerpen dient dit effect echter eerder als terugkerende aanwijzing dan als strikt vergelijkbaar bewijs van effect te worden opgevat.

Servicekwaliteit en ervaringskenmerken

De kritiek van de gebruikers richt zich minder principieel tegen geautomatiseerde mobiliteit dan tegen concrete service- en exploitatiekenmerken. Bijzonder vaak worden snelheid, rijcomfort, beschikbaarheid, wachttijd, boeking en informatie behandeld.

Snelheid is in 34 projecten als thema gedocumenteerd en wordt overwegend kritisch beoordeeld. *AutoNV_OPR*, *RABus*, *As-NaSA*, *HEAT* en *AMEISE* noemen een te langzaam rijtempo als centraal verbeterpunt. De in 2.3.3 beschreven snelheidssituatie met een mediaan van 20 km/u vindt hier haar gebruikersgerelateerde tegenhanger. *RABus* toont tegelijkertijd dat technische doorontwikkelingen de beoordeling kunnen veranderen: een update naar 54 km/u verhoogde de tevredenheid met de snelheid duidelijk.

Comfort en rijgedrag worden in elf projecten direct benoemd. De beoordelingen zijn gemengd en betreffen vaak abrupt remmen, schokkerige manoeuvres of als onhandig ervaren rijgedrag. *HEAT* bereikt in de DLR-studie op een zevenpuntsschaal de zwakste waarde bij comfort, terwijl de overkoepelende beoordelingen als aangenaam, veilig en nuttig duidelijk positiever uitvallen. *ASSUZH* documenteert voor de Health-Campus-pilot daarentegen doorgaans positieve comfortwaarden.

Informatie en boeking worden in 27 projecten vermeld. Bij On-Demand-aanbod staat de app-boeking op de voorgrond. Tegelijkertijd tonen projecten zoals *EVA*, dat Bedienbaarheid, digitale toegankelijkheid en begrijpelijkheid van de boeking relevante barrières kunnen zijn. Betrouwbaarheid en wachttijd komen in 14 projecten naar voren als beoordelingsdimensie, vaak in samenhang met exploitatiebeschikbaarheid, afbreekquota of daadwerkelijke bruikbaarheid in het dagelijks gebruik. *As-NaSA* documenteert bijvoorbeeld een beschikbaarheid van 55 procent in de pilotperiode.

Doelgroepen, inclusie en gebruikservaring

Sociaal-demografische differentiaties zijn gedocumenteerd in 23 projecten, zij het in uiteenlopende diepte. Afzonderlijke projecten wijzen erop dat oudere bevolkingsgroepen voor AV-aanbod in het stads- en streekvervoer terdege open kunnen staan. *AutoNV_OPR* rapporteert dat 47 procent van de inwoners de shuttle daadwerkelijk heeft gebruikt, met een duidelijk overwicht van de leeftijdsgroep 60+. Tegelijkertijd verwachtte 94 procent van de respondenten verbeteringen voor de landelijke mobiliteit dan wel de mobiliteit van ouderen.

Andere projecten tonen echter dat pilotsteekproeven vaak vertekend zijn. *RABus* documenteert een overproportioneel jonge en mannelijke proefpersonengroep en leidt daaruit de behoefte af aan diversiteitsgevoelige benadering, analoge informatiewegen en alledaagse aansluiting van het aanbod. De bevindingen pleiten daarom niet voor een eenvoudige doelgroepstructuur, maar voor een gedifferentieerde benadering van verschillende gebruikersgroepen.

Inclusie- en toegankelijkheidsaspecten worden in 49 projecten ten minste vermeld, meestal als verbeterpunt. *AutoNV_OPR* noemt een te hoge instap en gebrek aan ruimte voor rollators of rolstoelen. *AMEISE* dokumenteert Rampenprobleme. *HEAT* wijst op betere haltevoorzieningen en toegankelijkheid als verbeterpunt. Het corpus toont daarmee een duidelijk probleembewustzijn, maar geen doorlopende evidentie dat omvattende toegankelijkheid reeds is opgelost.

Een ander centraal punt is het verschil tussen eerste contact en herhaald alledaags gebruik. Meerdere projecten documenteren een sterk door nieuwsgierigheid gedreven pilotgebruik. *HEAT* rapporteert dat 89,2 procent van de bevroegde gebruikers de shuttle vooral uit nieuwsgierigheid naar de nieuwe technologie gebruikte en slechts 0,9 procent als primair vervoermiddel van A naar B. *NAF-BUS Keitum* documenteert 97 procent gebruik “voor de lol” en slechts drie procent als regulier vervoersmiddel. *MMiB* toont dat 88,6 procent van de gebruikers de service hoogstens vijf keer heeft gebruikt en de eerste rit meestal uit nieuwsgierigheid plaatsvond.

Voor de overdracht naar reguliere exploitatie volgt daaruit een centrale aanwijzing: positieve eerste contactbeoordelingen tonen acceptatiepotentieel, maar onderbouwen nog geen stabiel alledaags gebruik.

Tabel 2.11: Projectresultatenmatrix met betrekking tot de gedocumenteerde reacties van de passagiers.

Themaveld	Aantal projecten	Beobachtung	Voorbeeldprojecten
Waargenomen veiligheid	46	Waarden vallen na een feitelijke rit overwegend hoog uit	<i>RABus</i> , <i>NAF-BUS</i> , <i>AutoNV_OPR</i> , <i>ASSUZH</i>
Vertrouwen	22	Feitelijke ritten kunnen vertrouwen versterken	<i>NAF-BUS</i> , <i>AutoNV_OPR</i>
Rol operator / begeleider	33	Veiligheidsbegeleiding draagt vaak bij aan het vertrouwen; het wegvallen ervan kan de ongerustheid vergroten	<i>EVA</i> , <i>MMiB</i> , <i>ASSUZH</i> , <i>RABus</i> , <i>NAVETTY</i>
Snelheid / tempo	34	Lage snelheid is een terugkerend verbeterpunt	<i>RABus</i> , <i>AutoNV_OPR</i> , <i>AMEISE</i> , <i>HEAT</i> , <i>As-NaSA</i>
Comfort / rijgedrag	11	Gemengde beoordelingen, vaak meldingen van abrupt remmen of schokkerige manoeuvres	<i>HEAT</i> , <i>EVA</i> , <i>RABus</i>
Informatie / Boeking	27	App-boeking is centraal bij On-Demand-aanbod, bedienbaarheid kan een barrière vormen	<i>EVA</i> , <i>MMiB</i> , <i>KelRide</i>
Wachttijd / betrouwbaarheid	14	Beschikbaarheid en wachttijden beïnvloeden de alledaagse bruikbaarheid	<i>As-NaSA</i> , <i>MMiB</i>

Themaveld	Aantal projecten	Beobachtung	Voorbeeldprojecten
Toegankelijkheid / inclusie	49	Toegankelijkheid wordt vaak genoemd als verbeterpunt	<i>AutoNV_OPR, AMEISE, HEAT</i>
Sociaal-demografische verschillen	23	Aanwijzingen voor doelgroepverschillen, pilotsteekproeven deels vertekend	<i>AutoNV_OPR, RABus</i>
Eerste contact vs. terugkerend gebruik	23	Voorbehouden kunnen na een rit afnemen, stabiel alledaags gebruik blijft open	<i>RABus, NAF-BUS, NAVETTY</i>
Expliciete positieve beoordeling	40	Brede positieve respons, vaak echter in de context van nieuwsgierigheid en pilotkarakter	<i>AVENUE, NAF-BUS, HEAT</i>
Verbeterpunt / kritiek	22	Snelheid, remgedrag, beschikbaarheid en toegankelijkheid springen vaak in het oog	<i>AMEISE, HEAT, As-NaSA, EVA</i>

2.3.5 Implementatievoorwaarden, barrières en lessons learned

Terwijl 2.3.4 het gebruikersperspectief centraal heeft gesteld, beschouwt 2.3.5 de uitvoeringservaringen vanuit het oogpunt van de projectconsortia, exploitanten en betrokken instellingen. De analyse onderscheidt de blokken operationele barrières, institutionele barrières, acceptatiegerelateerde implementatievoorwaarden alsmede schalings- en reguliere-exploitatie-voorwaarden.

Tabel 2.12: Lessons-learned-matrix van de gedocumenteerde implementatiebevindingen.

Themaveld	Aantal projecten	Beobachtung	Voorbeeldprojecten
Schaalbaarheid en uitbreiding	37	Schaling wordt meestal gekoppeld aan hogere autonomie, lagere operatorkosten en OV-integratie	<i>AVENUE, ALIKE, ABSOLUT</i>
Vergunning en regulering	28	Meerstaps-beproevingvergunningen veroorzaken tijds- en administratieve last	<i>RABus, EVA, DIGIBUS</i>
Economische haalbaarheid en businessmodel	26	Draagkracht wordt overwegend kritisch of onder schalingsvoorbehoud geplaatst	<i>AVENUE, AMEISE, ASSUZH</i>
Behoeft aan infrastructuur	21	Puntsgewijze trajectzijdige opwaardering kan de exploitatie stabiliseren	<i>AutoNV_OPR, TEMPUS-MUE, Shuttle2X</i>
Communicatie en burgerparticipatie	21	Burgerformats en diversiteitsbewuste benadering zijn terugkerende aanbevelingen	<i>AMEISE, RABus, AVENUE</i>

Themaveld	Aantal projecten	Beobachtung	Voorbeeldprojecten
Weer en ongunstige exploitatieomstandigheden	17	Door weer veroorzaakte sensoruitval en exploitatieonderbrekingen komen terugkerend voor	AMEISE, Route 12, STL Linie 13
Overgang pilot naar reguliere exploitatie	17	Volledige integratie in de reguliere exploitatie wordt tot dusver zelden bereikt	MMiB, ABSOLUT, KelRide
Integratie in OV-net en tarief	17	Tariefintegratie is zelden uitgevoerd, reizigers verwachten OV-kwaliteitsniveau	MMiB, EVA, AMEISE
Gemengd verkeer en andere verkeersdeelnemers	14	Foutparkeerders en onvoorspelbaar gedrag veroorzaken vaak noodstops of handmatige ingrepen	LAHR-SHUTTLE, AMEISE, DIGIBUS
Technische uitval en beschikbaarheid	13	Beschikbaarheid verschilt aanzienlijk tussen projecten	STL Linie 13, SmartShuttle, As-NaSA
Handmatige ingrepen en noodremmingen	8	Frequente ingrepen werken als acceptatie- en efficiëntiebelemmering	KelRide, AutoNV_OPR, Route 12
Training en nieuwe rolprofielen	5	Operator- en toezichtsrollen vereisen nieuwe kwalificatieprofielen	AMEISE, RABus, ABSOLUT

Operationele barrières: weer, gemengd verkeer en beschikbaarheid

De technische exploitatiebetrouwbaarheid onder reële omstandigheden is een van de centrale terugkerende lessons-learned-thema's in het corpus. Drie operationele factoren springen in het bijzonder in het oog: weersomstandigheden, gemengd verkeer en beschikbaarheid.

Door weer veroorzaakte sensoruitval en exploitatieonderbrekingen vormen een terugkerend, maar niet in alle projecten in gelijke mate gedocumenteerd probleem. AMEISE rapporteert dat de exploitatie bij hevige regen boven 12 mm doorgaans moest worden stilgelegd. Route 12 werd in augustus 2019 onder meer wegens door weer veroorzaakte sensoruitval definitief beëindigd. DIGIBUS documenteert LiDAR-reflecties door water, regen en sneeuw als terugkerend sensorthema. STL Linie 13 toont tegelijkertijd dat technische en operationele uitvoering een verschil kan maken: het dual-mode-concept functioneerde bij regen, sneeuw en duisternis in beginsel betrouwbaar.

Het gemengde verkeer met andere verkeersdeelnemers is een andere centrale storingsfactor. LAHR-SHUTTLE registreerde 134 automatische noodstops, waarvan 85 werden veroorzaakt door andere verkeersdeelnemers en 24 weers- of objectgerelateerd waren. AMEISE noemt foutparkeerders, slecht geparkeerde voertuigen en vegetatie als frequente storingsfactoren. DIGIBUS documenteert dat kruisingen en afslagsituaties nog steeds bijzonder uitdagend zijn.

De technische beschikbaarheid verschilt duidelijk tussen de projecten. As-NaSA dokumenteert 55 Prozent Verfügbarkeit, SmartShuttle Sion 88 procent en STL Linie 13 97 Prozent über zwanzig Monate Regelbetrieb. KelRide en

AutoNV_OPR noemen noodremmingen, handmatige ingrepen en snelheidsverliezen als centrale oorzaken van beperkte alledaagse bruikbaarheid. De beschikbaarheid hangt daarmee niet alleen af van de voertuighardware, maar ook van traject, exploitatiedesign, verkeersruimte, technische rijpheid en organisatorische aanpassing.

Institutionele barrières: vergunning, regulering en nieuwe rolprofielen

Het regulatoire kader wordt in 28 projecten beschreven als praktische inspanningsfactor. De meerstaps-beproevingsofzet tussen concessie, technische toelating, veiligheidsbewijs, bijzondere vergunning en exploitatievrijgave wordt door de consortia overwegend als noodzakelijk, maar tijd- en middelenintensief geplaatst.

RABus ontving de KBA-beproevingvergunning op 26 september 2024, ongeveer vier jaar na projectstart, en beschrijft het vergunningspad in detail. *EVA* en *AMEISE* documenteren meerstaps-toelatingsprocessen met TÜV SÜD dan wel het verantwoordelijke Regierungspräsidium. *DIGIBUS* moest in Oostenrijk eerst volgens KFG en later volgens *AutomatFahrV* worden vergund.

Ook op het gebied van personeel ontstaan nieuwe eisen. In vijf projecten worden nieuwe rolprofielen benoemd. *AMEISE* werkte met een Chief Operator. *RABus* zet een dubbel toezicht in bestaande uit veiligheidsbestuurder en AD-systeem-operator. *ABSOLUT* gebruikte in de operatortraining synthetisch geïnduceerde ADS-fouten. Deze voorbeelden tonen dat het personeelsmodel niet alleen kwantitatief, maar ook kwalitatief verandert. Voor vervoerbedrijven ontstaan daaruit nieuwe opleidings- en bijscholingstaken.

Communicatie, burgerparticipatie en verwachtingenmanagement

Communicatie en burgerparticipatie worden in 21 projecten gedocumenteerd als zelfstandige succesfactor. *AMEISE* werkte met burgerwerkplaatsen, workshops en infodagen. *RABus* leidt uit de eigen steekproefvertekening de behoefte af aan diversiteitsbewuste benadering, analoge informatiekkanalen en alledaagse aanbodverwijzingen.

Verwachtingenmanagement is daarbij dubbel relevant. Enerzijds kan open communicatie helpen om onrealistische voorstellingen te vermijden en de latere gebruikservaring beter te plaatsen. Anderzijds toont *KelRide* zien dat alleen bekendheid niet volstaat. Ondanks hoge zichtbaarheid bleef de alledaagse acceptatie beperkt vanwege technische belemmeringen.

Gegevensbeschermings- en privacy-thema's worden in het corpus slechts terloops behandeld. Vier projecten behandelen deze vragen substantiëler. Uit de project-evidentie kunnen daarom tot dusver geen systematische uitspraken worden afgeleid over hoe de beleving van gegevensbescherming, gegevensverwerking of digitale boekingsystemen de acceptatie van geautomatiseerd OV-aanbod beïnvloeden.

Economische haalbaarheid, schaalbaarheid en overgang naar reguliere exploitatie

De economische draagkracht van de geteste concepten wordt in 26 projecten behandeld en daarbij overwegend kritisch of onder voorbehoud van opschaling beoordeeld. *AVENUE* noemt dat economische haalbaarheid zonder subsidie niet gegeven is en dat opschaling pas bij hogere voertuigautonomie realistisch wordt. *AMEISE* schetst een kostencurve die in de technologische overgangstoestand eerst stijgt, bijvoorbeeld door veiligheids- en toezichtseisen, en pas in de uitgerijpte toestand kan dalen door reductie van personeelsintensieve functies. *ASSUZB* licht lage snelheid en operatorkosten uit als centrale belemmeringen voor opschaling.

Schaalbaarheid is met 37 vermeldingen het meest voorkomende lessons-learned-thema in het corpus. Zij wordt echter zelden onvoorwaardelijk beschreven. Doorgaans wordt opschaling gekoppeld aan minstens drie voorwaarden: hogere automatiseringsgraden, lagere operator- en toezichtskosten alsmede een betere integratie in bestaande OV-structuren.

ALIKE is in het corpus bijzonder relevant, omdat het modelproject met maximaal 20 geautomatiseerde onderzoeksvoertuigen is ingebed in een duidelijk grotere politieke schalingshorizon. Tot 2030 zouden volgens een afspraak tussen BMDV en Hamburg tot 10.000 geautomatiseerde shuttles op de wegen van Hamburg kunnen rijden. Daarmee staat *ALIKE* niet voor een reeds bereikte schalingstoestand, maar voor een bijzonder ambitieus politiek en operationeel ontwikkelingspad. *ABSOLUT* levert met een concept voor de toelating van geautomatiseerde busshuttles op de openbare weg een andere belangrijke bijdrage aan de regulatoire schalingsgrondslag.

De overgang van pilot- naar reguliere exploitatie wordt in 17 projecten behandeld, maar is tot dusver slechts zelden volledig bereikt. Voor zover blijkt uit de in het corpus geanalyseerde projectdocumenten is *MMiB* een van de weinige dan wel het meest duidelijk gedocumenteerde voorbeeld van een geautomatiseerde bus die als regulier lijnaanbod met normale ticketproces is geïntegreerd in een bestaand OV-systeem. *AMEISE* leidt uit de eigen acceptatiebevindingen af dat gebruikers in de overgang naar reguliere exploitatie dezelfde kwaliteit qua netwerk, reistijd en prijs verwachten als in het bestaande OV.

Daaruit ontstaat voor FLEX een centraal spanningsveld: pilotexploitatie blijft onder de huidige technische en regulatoire omstandigheden vaak demonstratief, terwijl reizigers in de reguliere exploitatie dezelfde kwaliteitsmaatstaven aanleggen als bij gevestigd OV-aanbod.

2.3.6 Grenzen en lacunes van de projectevidentie

De in de vorige paragrafen gerapporteerde frequenties tonen welke thema's in het corpus gedocumenteerd zijn. Ze mogen echter niet worden gelezen als representatieve markt-, effect- of acceptatiekencijfers. Het projectcorpus is heterogeen wat betreft looptijd, documentatiediepte, onderzoeksontwerp, geografische context, technologische rijpheid en nabijheid tot de FLEX-pilotlocaties.

De volgende grenzen en lacunes zijn daarom centraal voor de interpretatie van de resultaten. Zij betreffen ten eerste methodologische grenzen, ten tweede inhoudelijke lacunes en ten derde context- en overdraagbaarheids-grenzen.

Tabel 2.13: Overzicht van centrale grenzen en lacunes van de projectevidentie in het corpus.

Gebied	Themaveld	Beobachtung	Gevolg voor de evidentiesituatie
Methodologische grenzen	Methodologische heterogeniteit	Descriptieve cross-sectionele designs domineren, modelgebaseerde methoden blijven de uitzondering	Projectoverstijgende kwantitatieve vergelijkbaarheid is beperkt
	Voor- en na-designs en longitudinale designs	Voor- en na-designs zijn slechts in afzonderlijke projecten geïmplementeerd, longitudinaal vrijwel alleen in <i>MMiB</i>	Ervaringseffecten en acceptatieontwikkelingen zijn slechts beperkt aantoonbaar

	Niet-gebruikers en steekproefvertekening	Niet-gebruikers worden systematisch slechts in weinig projecten geregistreerd en pilotsteekproeven zijn vaak vertekend	Acceptatiebevindingen kunnen positiever uitvallen dan bij een bredere steekproef
Inhoudelijke lacunes	Langetermijnexploitatie	Langere reguliere-exploitatiefasen zijn vooral in <i>STL Linie 13</i> en <i>SmartShuttle Sion</i> gedocumenteerd	Uitspraken over de stabiliteit van acceptatie buiten de eerste-contactfase blijven beperkt
	Landelijke gebieden	Expliciet landelijke pilots vindt men vooral in <i>KelRide</i> , <i>AutoNV_OPR</i> en <i>NAF-BUS Keitum</i>	Bevindingen uit landelijke contexten zijn ondervertegenwoordigd
	Grensoverschrijdende contexten	<i>TERMINAL</i> is het enige project met een expliciet grensoverschrijdend toepassingsgeval	De Duits-Nederlandse FLEX-context is in het corpus nauwelijks direct onderbouwd
	Kwetsbare groepen	Ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking en rolstoelgebruikers worden projectafhankelijk behandeld	Inclusieve acceptatiebevindingen zijn niet doorlopend onderbouwd
	Gegevensbescherming en privacy	Gegevensbescherming wordt slechts in weinig projecten substantieel behandeld	Gegevensbeschermingsgerelateerde acceptatieaspecten zijn niet systematisch uit het corpus af te leiden
Context- en overdraagbaarheidsgrenzen	Nieuwsgierigheidseffect en pilotkarakter	Pilotgebruik wordt deels sterk door nieuwsgierigheid gedreven	Eerste-indrukbeoordelingen zijn niet zonder meer overdraagbaar naar de reguliere exploitatie
	Kosteloosheid van veel pilotaanbod	Veel pilots zijn kosteloos of niet volledig tariefintegreerd	Betalingsbereidheid en acceptatie in de reguliere exploitatie zijn slechts beperkt af te leiden
	Geografische concentratie op Duitsland	Duitsland domineert het corpus, Nederland is met twee projecten vertegenwoordigd	Overdraagbaarheid naar Nederlandse en grensoverschrijdende FLEX-contexten vereist voorzichtigheid
	Publicatie- en documentatiebias	Succesvol gedocumenteerde projecten zijn doorgaans beter zichtbaar dan afgebroken of zwak gedocumenteerde initiatieven	Positieve of goed gedocumenteerde ervaringen kunnen oververtegenwoordigd zijn

Methodologische grenzen

De methodologische diversiteit in het corpus bemoeilijkt een projectoverstijgende kwantitatieve synthese. Zoals in 2.3.4 getoond, domineren vragenlijstonderzoeken, interviews, focusgroepen en praktijkgerichte evaluaties. Gevestigde acceptatiemodellen zijn in twaalf projecten gedocumenteerd, structurele vergelijkingsmodellen slechts in vier projecten. Voor- en na-designs zijn in afzonderlijke projecten geïmplementeerd, maar niet de standaard. Longitudinale designs blijven in het corpus grotendeels beperkt tot enkele gevallen.

Niet-gebruikers worden systematisch slechts in vier projecten behandeld, met name *AutoNV_OPR*, *AVENUE*, *AsNaSA* en *MMiB*. In de meerderheid van de projecten zijn acceptatiebevindingen gebaseerd op reizigersenquête na een feitelijke rit. Daardoor verschuift de steekproef in de richting van geïnteresseerde, mobiele of nieuwsgierige persoonsgroepen. *RABus* documenteert een dergelijke vertekening in de eigen proefpersonengroep uitdrukkelijk als Lessons Learned.

De projectbevindingen zijn daarom waardevol omdat ze feitelijke beproevingscontexten zichtbaar maken. Ze zijn echter slechts beperkt geschikt om onderbouwde kwantitatieve effecten projectoverstijgend te vergelijken.

Inhoudelijke lacunes

Inhoudelijk vallen meerdere lacunes op. Ten eerste is exploitatie op lange termijn in het corpus zelden gedocumenteerd. De meeste pilots lopen over enkele weken tot enkele maanden. *STL Linie 13* met ongeveer 20 maanden reguliere exploitatie en *SmartShuttle Sion* met 793 exploitatiedagen over vier jaar vormen de langste gedocumenteerde operaties. Uitspraken over de stabiliteit van acceptatie buiten de eerste-contactfase zijn daarmee slechts in afzonderlijke gevallen onderbouwd af te leiden.

Ten tweede zijn landelijke en grensoverschrijdende contexten ondervertegenwoordigd. Expliciet landelijke toepassingen vindt men vooral in *KelRide* in het Landkreis Kelheim, *AutoNV_OPR* in Wusterhausen/Dosse en *NAF-BUS Keitum* op Sylt. Grensoverschrijdende constellaties zijn in het corpus met *TERMINAL* als enige expliciete toepassingsgeval vertegenwoordigd. Beide lacunes zijn voor FLEX bijzonder relevant, aangezien Vechta als landelijk-kleinstedelijke locatie en FLEX als Duits-Nederlands project direct in deze gebieden vallen.

Ten derde worden kwetsbare groepen zoals ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking of rolstoelgebruikers weliswaar vaak genoemd, maar niet doorlopend systematisch onderzocht. *AutoNV_OPR* documenteert concrete instaproblemen, *AMEISE* problemen met oprijhellingen en *HEAT* verbeteringsbehoeften ten aanzien van toegankelijkheid. Doorlopend inclusief acceptatieonderzoek is in het corpus echter niet waarneembaar.

Ook privacy- en gegevensbeschermingsthema's blijven een lacune. Slechts vier projecten behandelen deze aspecten substantieel. Gezien digitale boeking, app-gebruik, sensoriek, gegevensverwerking en mogelijke teleoperatie is dit voor latere pilot- en reguliere-exploitatiefasen een relevant tekort van de bestaande projectevidentie.

Context- en overdraagbaarheidsgrenzen

De gedocumenteerde acceptatiebevindingen zijn vaak sterk gevormd door het pilotkarakter. Het in 2.3.4 beschreven nieuwsgierigheidseffect wordt in meerdere projecten duidelijk gekwantificeerd en is als methodologisch voorbehoud voor de interpretatie van de acceptatiewaarden relevant. Daaruit volgt dat positieve eerste-indrukbeoordelingen niet automatisch overdraagbaar zijn naar duurzaam alledaags gebruik. Feitelijke ritten kunnen vertrouwen versterken en voorbehouden wegnemen, maar zij beantwoorden nog niet de vraag of een aanbod op langere termijn als regulier onderdeel van het OV zou worden gebruikt.

Daar komen lage reissnelheden en de frequente kosteloosheid van veel pilotaanbod bij. Beide factoren verschuiven de acceptatiegraad ten opzichte van een regulier OV-aanbod. Een kosteloze, door nieuwsgierigheid gedreven pilot met beperkte snelheid wordt anders beoordeeld dan een betaald, regelmatig gebruikt vervoersaanbod met aansluitingsverplichtingen, wachttijden en betrouwbaarheidseisen. Uitspraken over betalingsbereidheid kunnen daarom uit de projectrapporten slechts met voorbehoud worden afgeleid en worden in hoofdstuk 4 systematischer bekeken aan de hand van keuzegebaseerde preferentiestudies.

Structureel wordt het corpus bovendien sterk gedomineerd door Duitsland. Een directe overdracht naar het Nederlandse deel van FLEX is daarom slechts met voorzichtigheid mogelijk. Met name voor de provincie Groningen en Helmond moeten nationale regulering, governance, exploitantenstructuren en gebruikersverwachtingen aanvullend worden meegenomen.

Mogelijke publicatie- en documentatiebias-effecten moeten eveneens worden meegenomen. Met *Route 12*, *Bad Birnbach* en *KelRide* bevat het corpus weliswaar ook voorbeelden van stopgezette, beperkt succesvolle of slechts

beperkt alledaags geaccepteerde pilotverlopen. Toch zijn succesvol afgeronde of goed gedocumenteerde projecten waarschijnlijk zichtbaarder dan afgebroken, zwak gedocumenteerde of niet gepubliceerde initiatieven.

Daarmee leveren de resultaten uit hoofdstuk 2.3 een onderbouwde gestructureerde grondslag voor de verdere FLEX-positionering, maar geen afsluitende evidentie over de algemene werkzaamheid, economische haalbaarheid of acceptatie van geautomatiseerd OV-aanbod. De genoemde grenzen worden in paragraaf 2.4 opgepakt als referentiekader voor de overdraagbaarheid naar Vechta, provincie Groningen en Helmond.

2.4 Implicaties voor FLEX

Hoofdstuk 2.4 introduceert geen nieuwe projectanalyse, maar vertaalt de in 2.3 gepresenteerde bevindingen en grenzen van het projectreview naar consequenties voor FLEX. Centraal staat de vraag welke gedocumenteerde projectervaringen aansluitbaar zijn voor de pilotlocaties Vechta, Groningen en Helmond, welke methodologische aanwijzingen daaruit volgen voor de WP3-dataverzameling en welke verbanden er ontstaan met de andere FLEX-werkpakketten.

De analyse volgt drie stappen. Paragraaf 2.4.1 beschouwt de overdraagbaarheid van de projectinzichten naar de drie FLEX-pilotlocaties. Paragraaf 2.4.2 leidt daaruit mogelijke thema's, variabelen en operationalisaties af voor de toekomstige WP3-dataverzameling. Paragraaf 2.4.3 bundelt de aansluitingen op de andere FLEX-werkpakketten.

2.4.1 Overdraagbaarheid van de projectinzichten naar FLEX

De resultaten uit 2.3 tonen dat geautomatiseerd OV-aanbod in het onderzochte projectcorpus tot dusver overwegend is uitgevoerd als shuttle-, pendelpendel- en veiligheidsoperator-gebaseerd pilotaanbod. De projectervaringen dienen daarom voor FLEX niet te worden begrepen als directe blauwdrukken. Ze leveren veeleer vergelijkingsgevallen, aanwijzingen voor typische uitvoeringshobbels en aanknopingspunten voor het empirische onderzoek op de FLEX-pilotlocaties.

Voor de overdracht naar FLEX zijn drie punten bijzonder belangrijk. Ten eerste verschillen de drie locaties duidelijk wat betreft ruimtetype, governance-structuur, exploitantenstructuren en doelgroeprelatie. Ten tweede zijn landelijke, Nederlandse en grensoverschrijdende contexten in het corpus ondervertegenwoordigd. Ten derde zijn veel acceptatiebevindingen uit de projecten gevormd door pilotkarakter, nieuwsgierigheidseffect en korte beproevingsperioden. De overdraagbaarheid moet daarom locatiegebonden en voorzichtig worden beoordeeld.

Locatie-overstijgende implicaties uit het projectreview

Door het hele corpus heen tekenen zich meerdere bevindingen af die voor alle drie de FLEX-locaties relevant zijn.

Ten eerste vallen de gedocumenteerde eerste-indrukbeoordelingen na een feitelijke rit vaak positief uit. Tegelijkertijd dienen deze bevindingen vanwege pilotkarakter, nieuwsgierigheidseffect en uiteenlopende onderzoeksontwerpen voorzichtig te worden geïnterpreteerd. Voor FLEX volgt daaruit dat acceptatiewaarden uit eerste ritten niet zonder meer als stabiele alledaagse beoordeling moeten worden begrepen. Waar mogelijk dient onderscheid te worden gemaakt tussen eerste contact, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling.

Ten tweede blijft het toezichtconcept een centraal acceptatie- en implementatiethema. In het corpus werkt begeleidend personeel vaak ter ondersteuning van het vertrouwen, terwijl volledig bestuurderloze exploitatievoor-

men tot dusver slechts in afzonderlijke gevallen zijn gedocumenteerd. Remote-Operator- of controlekamerconcepten verschijnen als relevante tussenvorm, maar zijn in de productieve exploitatie nog zelden gevestigd. Voor FLEX pleit dit ervoor om operator aan boord, toezicht op afstand en bestuurderloze configuraties niet alleen technisch, maar ook vanuit gebruikers-, exploitanten- en governance-perspectief te beschouwen.

Ten derde is de reissnelheid een terugkerende acceptatie- en systeemfactor. Veel AV-pilotaanboden bewegen zich aan de onderkant van of onder typische binnenstedelijke OV-snelheden. Voor FLEX is daarom niet alleen relevant of een AV-aanbod überhaupt acceptabel kan zijn, maar of snelheid, reistijd, betrouwbaarheid en aansluitkwaliteit in de betreffende gebruikscontext als toereikend worden ervaren.

Ten vierde blijven tarief-, informatie- en OV-integratie in het corpus vaak slechts gedeeltelijk uitgevoerd. Veel pilotaanboden zijn kosteloos, projectgebonden gecommuniceerd en niet volledig ingebed in bestaande informatie- of boekingsystemen. Voor FLEX ontstaat daaruit een bijzondere kenniswaarde wanneer de pilotactiviteiten sterker worden gekoppeld aan reguliere OV-, concessie- of sociale mobiliteitsstructuren.

Ten vijfde worden economische haalbaarheid en schaalbaarheid in het corpus vaak beschreven als structurele uitdagingen. Ze worden meestal verbonden met hogere automatiseringsgraden, lagere operator- en bewakingskosten alsmede een betere OV-integratie. Voor FLEX betekent dit dat acceptatie niet geïsoleerd moet worden beschouwd, maar moet worden verbonden met operationele, organisatorische en systemische impactindicatoren.

Locatiegebonden transferstructuren

De FLEX-pilotlocaties kunnen worden ingedeeld langs twee locatieclusters. Cluster A omvat Vechta en de provincie Groningen als landelijk-regionale dan wel regionaal getekende mobiliteitsgebieden, waarin de inbedding van geautomatiseerd aanbod in bestaande OV- en concessiestructuren bijzonder relevant is. Ondanks dit gemeenschappelijke perspectief verschillen beide locaties duidelijk in nationale regulering, governance-structuur en exploitantenstructuren. Cluster B omvat Helmond als stedelijke locatie met bestaande AV-voorervaring en een FLEX-specifieke toepassingsfocus op WMO-vervoer. Daarmee verbindt Helmond lokale AV-voorervaring met de vraag hoe geautomatiseerde mobiliteit kan worden geïntegreerd in door gemeenten georganiseerde mobiliteitshulp voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking.

Tabel 2.14: Overdraagbaarheid van de corpus-inzichten naar de drie FLEX-pilotlocaties.

Transferdimensie	Vechta	Provincie Groningen	Stad Helmond
Locatiestructuren / FLEX-context	Landelijk-kleinstedelijk gebied in Niedersachsen, relevant voor pendel-, first-/last-mile- en on-demand-vragen in de landelijke OV-context	Regionaal getekende Nederlandse OV-context met concessiestructuren, relevant voor integratie in bestaande lijn-, tarief- en exploitatiestructuren	Stedelijke locatie met bestaande AV-voorervaring en FLEX-specifieke WMO-relatie
Aansluitbare referentiegevallen in het corpus	<i>KelRide, AutoNV_OPR, NAF-BUS Keitum</i>	<i>MMiB, HagaShuttle, WePods</i>	<i>FABULOS, SHOW</i>

Aansluitbare corpusbevindingen	Landelijk AV-aanbod toont potentieel voor pendelfuncties, maar blijft uitdagend wat betreft alledaagse bruikbaarheid, snelheid en beschikbaarheid	<i>MMiB</i> is in het corpus het duidelijkst gedocumenteerde voorbeeld van integratie van een geautomatiseerde bus in een regulier OV-aanbod met normale ticketproces	Helmond maakt een sterkere beschouwing van ervaringsgebaseerde beoordelingen mogelijk, omdat lokale AV-voorervaring en een concrete toepassingscontext aanwezig zijn
Centrale overdraagbaarheidsgrenzen	Landelijke contexten zijn in het corpus slechts beperkt gedocumenteerd, pilotgebruik wordt vaak door nieuwsgierigheid gedreven en is niet automatisch gelijk te stellen met alledaagse acceptatie	Nederlandse projectcontexten zijn in het corpus ondervertegenwoordigd, directe overdracht uit Duitse projecten is slechts beperkt mogelijk	WMO-vervoer komt in het corpus nauwelijks voor als zelfstandig AV-toepassingssegment, directe referentiegevallen ontbreken grotendeels
Specifieke kennisbijdrage voor FLEX	FLEX kan bijdragen aan het sluiten van de lacune van landelijk-regionale AV-acceptatie- en implementatiebevindingen	FLEX kan de ondervertegenwoordigde Nederlandse en concessiegerelateerde context versterken	FLEX kan een in het corpus zeldzame combinatie van Nederlands stadsvervoer, lokale AV-voorervaring en WMO-gerelateerde toepassingscontext onderzoeken

Cluster A: Vechta en provincie Groningen

Cluster A omvat Vechta en de provincie Groningen als landelijk-regionale dan wel regionaal getekende mobiliteitsgebieden. Beide locaties hebben gemeen dat geautomatiseerde mobiliteit niet los kan worden beschouwd van bestaande OV-, concessie- en voorzieningsstructuren. De concrete institutionele inbedding verschilt echter duidelijk. Vechta staat sterker voor de vraag hoe geautomatiseerd aanbod kan worden ingebed in een landelijk-regionale Duitse OV- en opdrachtgevercontext. De provincie Groningen verwijst sterker naar een Nederlandse regionale OV-context met een gevestigde concessiestructuren.

De meest nabijgelegen referentiegevallen uit het corpus zijn voor Vechta vooral *KelRide*, *AutoNV_OPR* en *NAF-BUS Keitum*. Zij tonen dat landelijke en toeristisch of regionaal getekende gebieden belangrijke testvelden kunnen zijn voor pendel-, on-demand- en first-/last-mile-concepten. Tegelijkertijd verduidelijken zij de grenzen van dergelijk aanbod: bekendheid, positieve eerste reacties of technologische nieuwsgierigheid volstaan niet wanneer snelheid, beschikbaarheid, haltepunten, boeking of aansluitingen niet alledaags bruikbaar zijn.

Voor de provincie Groningen is daarnaast het aspect van OV-integratie centraal. *MMiB* is in het corpus het duidelijkst gedocumenteerde voorbeeld van integratie van een geautomatiseerde bus in een regulier OV-aanbod met normale ticketproces. Het geval is niet direct overdraagbaar naar Groningen, maar toont wel welke vragen relevant worden voor een sterker geïntegreerde uitvoering: tariefstructuur, integratie van dienstregeling, verantwoordelijkheid van exploitant, verwachtingen van gebruikers en kwaliteit in vergelijking met het bestaande OV.

Met het oog op de WP3-dataverzameling is cluster A bijzonder relevant voor het onderzoek naar landelijk-regionale mobiliteitsbehoeften, privéauto-afhankelijkheid, OV-bereikbaarheid, first-/last-mile-problemen en vertrouwen in nieuwe vormen van aanbod. Afzonderlijke projecten wijzen erop dat oudere bevolkingsgroepen open kunnen staan voor AV-aanbod in het regionale vervoer. Tegelijkertijd tonen andere projecten dat pilotsteekproeven vertekend kunnen zijn en dat een gerichte, diversiteitsgevoelige benadering noodzakelijk blijft.

Cluster B: stad Helmond

Cluster B omvat Helmond als stedelijke locatie met bestaande AV-voorervaring en een FLEX-specifieke toepassingsfocus op WMO-vervoer. De locatie verschilt daarmee in twee opzichten van Vechta en provincie Groningen. Ten eerste bestaat er lokale voorervaring met AV-diensten, met name door eerdere beproevingen in de context van Europese projecten zoals *FABULOS* en *SHOW*. Ten tweede behandelt FLEX in Helmond een toepassingscontext die verbonden is met gemeentelijk georganiseerde mobiliteitshulp voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking.

Voor de overdraagbaarheid van de corpusinzichten is Helmond bijzonder interessant, omdat het WMO-verband in het onderzochte projectcorpus nauwelijks is gedocumenteerd als zelfstandig AV-toepassingssegment. Daarmee levert het corpus slechts beperkte directe referentiegevallen. Juist daaruit ontstaat een potentiële meerwaarde voor FLEX: Helmond kan tonen welke eisen ontstaan wanneer geautomatiseerde mobiliteit niet alleen als algemeen OV- of shuttle-aanbod, maar in de context van sociale en ondersteunende mobiliteitsdiensten wordt beschouwd.

De lokale AV-voorervaring biedt daarnaast de mogelijkheid om nieuwigheidseffecten beter te onderscheiden van op ervaring gebaseerde alledaagse beoordelingen. Dit betekent niet dat het nieuwigheidseffect automatisch verdwijnt. Het opent echter de kans om personen met verschillende AV-voorervaring gericht te vergelijken en te onderzoeken of herhaald gebruik, praktische mobiliteitsbehoeften en concrete servicekwaliteit anders worden beoordeeld dan een eerste demonstratierit.

Voor de WP3-dataverzameling volgt daaruit dat Helmond bijzonder geschikt is om vragen rond ervaringsdiepte, herhaald gebruik, begeleidingsbehoeften, toegankelijkheid, digitale toegankelijkheid en WMO-specifieke eisen te onderzoeken. Een bewuste betrokkenheid van oudere, in mobiliteit beperkte of WMO-affiene doelgroepen zou daarbij bijzonder relevant zijn.

Grenzen van de overdraagbaarheid naar FLEX

De in 2.3.6 gedocumenteerde grenzen van de project-evidentie werken direct door op de FLEX-overdracht. Ten eerste is het corpus sterk Duits gevormd, terwijl Nederlandse projecten slechts beperkt zijn vertegenwoordigd. Een directe overdracht naar de provincie Groningen en Helmond vereist daarom extra voorzichtigheid en zou moeten worden aangevuld met lokale contextinformatie.

Ten tweede zijn uitspraken over duurzaam alledaags gebruik slechts beperkt afleidbaar uit het corpus. Veel projecten rapporteren positieve eerste contactbeoordelingen, maar slechts weinig documenteren herhaald gebruik of langere reguliere exploitatiefasen. FLEX zou daarom, voor zover mogelijk, onderscheid moeten maken tussen houdingsacceptatie, eerste contactbeoordeling, gebruiksintentie en feitelijk gebruik.

Ten derde is betalingsbereidheid slechts beperkt afleidbaar uit het projectreview, omdat veel pilotaanbod gratis was of niet volledig tariefgeïntegreerd. De in hoofdstuk 4 geanalyseerde keuzegebaseerde preferentiestudies kunnen de latere operationalisatie van tarief-, tijd- en serviceattributen voor keuzegebaseerde FLEX-dataverzameling ondersteunen.

Ten vierde worden kwetsbare groepen in het corpus weliswaar vaak genoemd, maar niet doorlopend systematisch onderzocht. Voor FLEX bestaat hier een eigenstandige mogelijkheid om ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking en digitaal minder affiene personen sterker te betrekken bij het onderzoeks- en analyseplan.

2.4.2 Implicaties voor WP3-dataverzameling

Uit het projectreview vloeien meerdere aanwijzingen voort voor de toekomstige WP3-dataverzameling. Aangezien het concrete onderzoeksdesign nog niet is vastgesteld, dienen de volgende punten te worden begrepen als mogelijke operationalisaties. Zij tonen welke themavelden uit de project-evidentie bijzonder relevant lijken en hoe deze opgepakt zouden kunnen worden in kwalitatieve, gestandaardiseerde of begeleidende dataverzamelingsformats.

De opzet voor de dataverzameling in WP3 kan daarbij in beginsel drie niveaus onderscheiden: kwalitatieve verkennende onderzoeken, een gestandaardiseerd en locatie-overstijgend vergelijkbaar cross-site-onderzoek alsmede een pilotbegeleidingsstudie met reizigers van het Helmondse AV-aanbod.

Relevante dataverzamelingsthema's uit het corpus

Tabel 2.15: Dataverzamelingsthema's voor WP3 met implicatie.

Themaveld	Relevantie voor WP3 en mogelijke operationalisatie
Waargenomen veiligheid	Waargenomen veiligheid is geschikt als gestandaardiseerd construct in een cross-site-onderzoek. Kwalitatief kunnen veiligheidsbezwaren, risicovoorspellingen en verschillen vóór en na een feitelijke rit worden verdiept.
Vertrouwen en toezicht-concept	De differentiatie tussen operator aan boord, Remote-Operator en bestuurderloze exploitatie is geschikt voor kwalitatieve exploratie en mogelijke vignetten in gestandaardiseerde enquêtes.
Reissnelheid	Lage snelheid verschijnt in het corpus als terugkerende acceptatiedrempel. WP3 kan toetsen welke snelheidsbereiken in uiteenlopende gebruikscontexten als acceptabel worden ervaren en wanneer lage snelheid een relevante gebruiksbarrière wordt.
Comfort en rijgedrag	Remgedrag, acceleratie, rijstabiliteit, zitcomfort en subjectief veiligheidsgevoel kunnen als items of kwalitatieve observatiedimensies worden meegenomen. Met name in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie kunnen feitelijke rijervaringen worden verdiept.
Informatie en boeking	App-boeking, digitale toegankelijkheid, begrijpelijkheid van het aanbod en beschikbaarheid van analoge alternatieven kunnen als usability- en toegankelijkheidsaspecten worden onderzocht.
Tarief en betalingsbereidheid	Aangezien veel pilotaanbiedingen in het corpus kosteloos waren, zijn betalingsbereidheid en tariefacceptatie slechts beperkt af te leiden uit het projectreview. Hoofdstuk 4 kan hier via de attribuu- en trade-off-logica van keuzegebaseerde preferentiestudies aanvullende aanwijzingen leveren voor latere keuzegebaseerde WP3-dataverzameling.
Toegankelijkheid en inclusie	WP3 kan de lacune van het corpus aanpakken door gericht ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking en digitaal minder affiene personen te betrekken. Kwalitatieve verdiepingen met kwetsbare groepen lijken bijzonder zinvol.
AV-voorervaring en ervaringseffecten	AV-voorervaring dient als segmentatievariabele te worden geregistreerd. Waar feitelijk gebruik mogelijk is, met name in Helmond, kunnen enquêtemomenten na eerste en herhaald gebruik aanvullende inzichten opleveren.
Sociodemografische segmentatie	De in het corpus gedocumenteerde steekproefvertekeningen pleiten voor een vooruitziende steekproefsturing naar leeftijd, geslacht, OV-gebruik, beschikbaarheid van de privéauto, mobiliteitsbeperking en digitale toegankelijkheid.
Lokale mobiliteitscontext	Ruimtetypen, privéauto-afhankelijkheid, OV-bereikbaarheid, afstand tot voorzieningen en bestaand gebruik van regionaal mobiliteitsaanbod dienen als contextvariabelen te worden meegenomen.

Kwalitatieve verkennende onderzoeken

De kwalitatieve vooronderzoeken zijn bijzonder geschikt voor thema's waarin de corpusbevindingen sterk contextafhankelijk zijn of niet voldoende diepgaand gedocumenteerd. Daartoe behoren het veiligheidsbegrip, vertrouwen in verschillende concepten van toezicht, waargenomen grenzen van lage snelheid, digitale en analoge toegangsbarrières alsmede verwachtingen rond toegankelijkheid en begeleiding.

In Vechta en de provincie Groningen kunnen kwalitatieve formats helpen om lokale mobiliteitsproblemen, auto-afhankelijkheid, bereikbaarheidsleemtes en verwachtingen rond First-/Last-Mile- of pendelaanbod beter te begrijpen. In Helmond zouden daarnaast WMO-specifieke eisen, begeleidingsbehoeften en eerdere ervaringen met lokaal AV- of mobiliteitshulpaanbod verdiept kunnen worden.

Cross-site-onderzoek

Een gestandaardiseerde, locatieoverstijgend vergelijkbare cross-site-bevraging kan de centrale acceptatieconstructen en contextvariabelen over alle drie de locaties heen registreren. Geschikt zijn met name items over waargenomen veiligheid, vertrouwen, nuttigheid, comfort, snelheid, boekings- en informatiekwaliteit, toegankelijkheid, gebruiksyntentie en waargenomen alledaagse bruikbaarheid.

Voor de vergelijkbaarheid is van belang dat locatieoverstijgend identieke kernitems worden gebruikt, terwijl lokale contextmodules kunnen worden aangevuld. AV-voorervaring, OV-gebruik, autobeschikbaarheid, mobiliteitsbeperkingen en digitale vaardigheden zouden meegenomen moeten worden als segmentatievariabelen. Zo kan worden getoetst of verschillen tussen Vechta, provincie Groningen en Helmond daadwerkelijk locatiespecifiek zijn of eerder herleidbaar zijn tot doelgroep-, gebruiks- of ervaringseffecten.

Helmond-pilotbegeleidingsstudie

De Helmond-pilotbegeleidingsstudie kan een bijzondere rol vervullen, omdat daar feitelijke gebruikservaring, lokale AV-voorervaring en WMO-verband samenkomen. Terwijl de cross-site-bevraging vooral vergelijkende houdings- en beoordelingsdata kan opleveren, maakt de pilotbegeleidingsstudie een verdiepte beschouwing van gebruikservaring, herhaald gebruik en concrete servicebarrières mogelijk.

Bijzonder relevant zijn hier vragen naar de ervaringsdiepte: hoe verschillen eerste rit, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling? Welke rol spelen begeleiding, boeking, wachttijd, toegankelijkheid en subjectieve veiligheid voor WMO-affiene doelgroepen? En in hoeverre verandert feitelijk gebruik de beoordeling ten opzichte van een zuiver hypothetische of demonstratiegerelateerde inschatting?

Waar feitelijk gebruik mogelijk is, dienen daarom enquêtemomenten na eerste en herhaald gebruik te worden overwogen. Daardoor kan FLEX een lacune van het bestaande corpus aanpakken: de beperkte evidentie over de stabiliteit van acceptatie buiten de eerste-contactfase.

Lokale randvoorwaarden als contextvariabelen

Een locatieoverstijgende bevragsaankpak blijft alleen zinvol wanneer centrale contextverschillen tussen de pilotlocaties worden meegevoerd. Voor Vechta en provincie Groningen zijn vooral landelijk-regionale mobiliteitsomstandigheden relevant: auto-afhankelijkheid, OV-beschikbaarheid, afstanden tot voorzieningen, aansluitkwaliteit, regionaal busgebruik en verwachtingen rond flexibel pendelaanbod.

Voor de provincie Groningen komt daarnaast de concessiegerelateerde OV-context erbij. Deze dient niet voor te onderstellen dat alle respondenten institutionele details kennen. Hij kan echter indirect worden vastgelegd via verwachtingen over tarief, dienstregeling, betrouwbaarheid en integratie in bestaand aanbod.

Voor Helmond staan AV-voorervaring, WMO-verband, stedelijke mobiliteitsomstandigheden en persoonlijke ondersteuningsbehoeften op de voorgrond. Zinnige contextvariabelen zijn bijvoorbeeld frequentie en aard van eerder AV-gebruik, bekendheid met lokaal AV-aanbod, persoonlijke of familiale aanraking met WMO-vervoer alsmede eisen aan begeleiding, toegankelijkheid en digitale toegankelijkheid.

2.4.3 Aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten

De corpusbevindingen uit hoofdstuk 2 zijn niet alleen relevant voor WP3. Zij leveren ook aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten, in het bijzonder op WP5 over demonstratie en begeleidingscommunicatie, WP1 over governance, WP2 over grensoverschrijdende overdraagbaarheid en WP4 over effectanalyse. De volgende paragrafen ordenen deze aansluitingen werkpakketgericht.

Aansluitingen op WP5: demonstratie en begeleidende communicatie

Voor WP5 zijn met name gebruikersinformatie, boeking, verwachtingenmanagement en zichtbaarheid van het toezichtconcept relevant. Het corpus toont dat app-gebaseerde boeking, projectspecifieke informatiekanaal en onduidelijke aanbodstructuren acceptatiedrempels kunnen vormen. Voor de FLEX-demonstratie pleit dit ervoor om laagdrempelige informatiekanaal, eenvoudige boekingswegen en begrijpelijke toelichtingen van het aanbod vroegtijdig mee te denken.

Het toezichtconcept dient daarbij niet alleen als technische achtergrondparameter te worden behandeld. Aangezien begeleidend personeel in het corpus vaak vertrouwensondersteunend werkt en volledig bestuurderloze exploitatievormen nog zelden zijn gedocumenteerd, is de communicatie over operator aan boord, toezicht op afstand of bestuurderloze exploitatie-aandelen een zelfstandig onderdeel van de demonstratie.

Daarnaast suggereert het in het corpus gedocumenteerde nieuwsgierigheidseffect een bewust verwachtingsmanagement. Eerste positieve reacties uit ritten zijn waardevol, maar dienen niet te worden geïnterpreteerd als onderbouwd bewijs van duurzame acceptatie. Voor WP5 betekent dit dat de pilotachtige rijpheid, mogelijke beperkingen en het leer karakter van de demonstratie transparant moeten worden gecommuniceerd.

Aansluitingen op WP1: governance en rolverdeling

Voor WP1 ontstaan aansluitingen vooral uit de vraag hoe geautomatiseerd aanbod institutioneel wordt ingebed. Het corpus toont dat technische beproeving alleen niet volstaat. Bepalend zijn vergunningstrajecten, exploitantenverantwoordelijkheid, rolprofielen, tarief- en aanbodintegratie alsmede verantwoordelijkheden tussen autoriteiten, exploitanten en technologieaanbieders.

Voor FLEX is dit governance-perspectief bijzonder relevant, omdat de drie pilotlocaties verschillend zijn ingebed. Vechta staat sterker voor een landelijk-regionale Duitse OV- en opdrachtgevercontext. De provincie Groningen verwijst naar een regionaal Nederlands concessiesysteem. Helmond brengt een stedelijke context met WMO-relatie in. Deze verschillen bepalen wie verantwoordelijk is voor exploitatie, financiering, communicatie, veiligheid, gegevens en beslissingen over schaalvergroting.

De in het corpus zelden gedocumenteerde volledige integratie in het OV pleit ervoor om integratievraagstukken te behandelen als zelfstandig governance-spoor. Daartoe behoren tariefstructuur, dienstregeling- en halte-integratie, exploitatieverantwoordelijkheid, kwaliteitsstandaarden en de vraag hoe geautomatiseerd aanbod vanuit de pilotstatus kan worden overgeheveld naar reguliere organisatiestructuren.

Aansluitingen op WP2: grensoverschrijdende overdraagbaarheid

Voor WP2 is bijzonder relevant dat het corpus sterk wordt gedomineerd door Duitsland en Nederlandse projectcontexten slechts beperkt afbeeldt. De Duits-Nederlandse vergelijking mag daarom niet uitgaan van de aanname dat acceptatie- of implementatiebevindingen direct overdraagbaar zijn. Veeleer dient de overdraagbaarheid zelf te worden begrepen als onderzoeksobject.

Regulatoire en administratieve voorwaarden verschillen tussen Duitsland en Nederland onder meer wat betreft concessieverlening, OV-organisatie, gemeentelijke rollen en sociale mobiliteitsdiensten. Helmond biedt hier een belangrijke ingang, omdat daar AV-voorervaring en WMO-verband samenkomen. Een vergelijking tussen WMO-vervoer in Nederland en functioneel vergelijkbaar, maar institutioneel anders georganiseerd mobiliteitsaanbod in Duitsland kan bijdragen aan de plaatsing van de overdraagbaarheid.

Ook de acceptatie van verschillende concepten van toezicht zou in de Duits-Nederlandse vergelijking gericht moeten worden getoetst. Het corpus levert hierover voor de Nederlandse context slechts beperkte evidentie. FLEX kan daarom onderzoeken of verwachtingen rond begeleidend personeel, remote-toezicht, veiligheid en exploitantenverantwoordelijkheid tussen Duitse en Nederlandse contexten vergelijkbaar uitvallen of anders worden gekaderd.

Aansluitingen op WP4: effectanalyse en systeembeoordeling

Voor WP4 ontstaan aansluitingen op het raakvlak tussen reiziger-, exploitant- en systeemperspectief. Het projectreview toont dat acceptatiebevindingen vanuit reizigersoogpunt vergelijkenderwijs vaak zijn gedocumenteerd, terwijl onderbouwde exploitatiegegevens en systemische effecten zoals bezetting, economische haalbaarheid en schaalbaarheid slechts beperkt beschikbaar zijn.

Voor de effectanalyse pleit dit ervoor om WP3-acceptatiegegevens vroegtijdig te verbinden met operationele kengetallen en systemische impactindicatoren. Relevante grootheden kunnen zijn: gebruiksfrequentie, herhaald gebruik, bezetting, wachttijden, reistijd, exploitatiebeschikbaarheid, handmatige ingrepen, kostenstructuur en personeelsinzet. Zo kan worden getoetst of positieve reizigersbeoordelingen ook gepaard gaan met feitelijk gebruik, operationele prestaties en schaalvergrotingspotentieel.

Economische haalbaarheid en schaalbaarheid dienen daarbij niet los van acceptatie te worden beschouwd. Het corpus toont dat lage snelheid, operatorkosten, onvolledige integratie en technische beschikbaarheid centrale belemmeringen kunnen zijn. Voor WP4 is daarom bijzonder relevant op welke plekken reizigersacceptatie, exploitantperspectief en systemisch effect samenkomen en waar ze uiteenlopen.

Aansluitingsmatrix projectbevindingen en werkpakketten

Tabel 2.16 verdicht de aansluitingen van centrale corpusbevindingsbundels op WP1, WP2, WP4 en WP5. De matrix dient als overdrachtsformat te worden begrepen. Ze vervangt geen werkpakket-specifieke detailplanning, maar markeert wel welke thema's uit het projectreview in de verdere FLEX-werkstappen moeten worden meegenomen.

Tabel 2.16: Aansluitingsmatrix van centrale corpusbevindingsbundels op de FLEX-werkpakketten.

Corpusbevindings-bundel	WP1: Governance	WP2: Grensover-schrijdende context	WP4: Effectanalyse	WP5: Demonstratie
Reizigersinformatie, boeking en app-complexiteit	Verantwoordelijkheden voor boeking, informatie en servicekwaliteit verduidelijken	Toetsen of informatie- en boekingsverwachtingen in DE/NL verschillend zijn gekaderd	Gebruiksbarrières verweven met bezettings-, afbreek- en exploitatiegegevens	Drempelarme informatie- en boekingswegen communicatief prioriteren
Begeleidend personeel en toezichtconcept	Rollen tussen operator, exploitant, technisch toezicht en autoriteit verduidelijken	Acceptatie van operator-, Remote- en bestuurderloze concepten gericht vergelijkend toetsen	Personeelskosten, veiligheidsgevoel en geaccepteerde servicekwaliteit gezamenlijk beschouwen	Toezichtconcept toelichten als zichtbaar element van de demonstratie
Snelheid, comfort en rijgedrag	Kwaliteitseisen voor AV-aanbod definiëren in verhouding tot het bestaande OV	Contextafhankelijke verwachtingen ten aanzien van snelheid en comfort vergelijkend vastleggen	Waargenomen servicekwaliteit verbinden met reistijd, betrouwbaarheid en exploitatieprestatie	Verwachtingsmanagement voeren over reissnelheid, rijcomfort en technische rijpheid
Tarief-, lijn- en OV-integratie	Integratievraag als eigen governance-spoor voeren, met name met het oog op concessieverlening, tarief en rollen	Verschillen in concessieverlening, tariefstructuur en OV-organisatie vergelijkend analyseren	Acceptatiebevindingen verweven met tarief-, gebruiks- en economische gegevens	Verbinding met de reguliere OV-structuur helder communiceren
Pilotkarakter, nieuwsgierigheidseffect en alledaags gebruik	Overgang van demonstratie naar reguliere structuur governance-zijdig voorbereiden	Toetsen of pilot- en nieuwsgierigheidseffecten in Duitse en Nederlandse contexten verschillend werken	Eerste-indrukbeoordelingen scheiden van herhaald gebruik en feitelijk alledaags gebruik	Pilotkarakter transparant communiceren en eerste reacties voorzichtig plaatsen
Economische haalbaarheid en schaalbaarheid	Schaalvergrotingsvraagstukken verankeren in inkoop, vergunning, concessie en exploitantenverantwoordelijkheid	Economische en schaalvergrotingsopties in DE/NL vergelijkend plaatsen	Acceptatie verbinden met economische, bezettings- en schaalvergrotingsindicatoren	Grenzen van de pilotexploitatie en mogelijke schaalvergrotingspaden realistisch weergeven
Kwetsbare groepen en toegankelijkheid	Verantwoordelijkheden tussen vervoersautoriteit, sociale mobiliteit, exploitant en technologieaanbieder verduidelijken	WMO-vervoer vergelijken met functioneel vergelijkbaar, maar institutioneel anders georganiseerd mobiliteitsaanbod in Duitsland	Effecten voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking meenemen als eigen analysedimensie	Inclusieve demonstratie- en communicatiebenaderingen vroegtijdig inplannen
Gegevensbescherming, gegevensverwerking en digitale toegankelijkheid	Verantwoordelijkheden voor gegevens, boekingsystemen en digitale serviceprocessen verduidelijken	Nationale verschillen in perceptie van privacy en digitale bestuurspraktijk meenemen	Gegevensbeschermings- en digitale-toegangsaspecten verbinden met gebruiksbeleid en doelgroepverschillen	Transparante communicatie over gegevensverwerking en digitale toegangskanalen waarborgen



Daarmee toont hoofdstuk 2 dat FLEX vooral daar een bijdrage kan leveren waar de bestaande projectevidentie beperkt is: bij landelijk-regionale en Nederlandse contexten, bij de vertaling van eerste-contactacceptatie naar alledaags gebruik, bij de integratie in tarief-, informatie- en governance-structuren alsmede bij het betrekken van kwetsbare groepen. De projectervaringen uit het corpus leveren hiervoor geen kant-en-klare oplossingen, maar wel een onderbouwd oriëntatiekader voor onderzoeksdesign, pilotuitvoering, communicatie en effectanalyse in het verdere FLEX-project.

3 Studiereview

3.1 Rol en doelstelling

Hoofdstuk 3 onderzoekt het wetenschappelijke acceptatieonderzoek over geautomatiseerd OV-aanbod. Centraal staan empirische studies die onderzoeken onder welke voorwaarden gebruikers dan wel potentiële reizigers geautomatiseerd mobiliteitsaanbod beoordelen, accepteren of voornemens zijn te gebruiken. Daarnaast wordt bekeken welke factoren in verband worden gebracht met acceptatie, gebruiksententie of afwijzing en welke waarnemingen, verwachtingen en bezwaren daaruit kunnen worden afgeleid. Het doel is de in de wetenschappelijke literatuur gedocumenteerde bevindingen systematisch te analyseren en bruikbaar te maken voor het verdere werk binnen het FLEX-project.

De nadruk ligt op originele studies uit de wetenschappelijke literatuur die acceptatie, gebruiksententie en verwante constructen rond geautomatiseerd OV-aanbod behandelen. De resultaten moeten worden opgevat als wetenschappelijk onderbouwde evidentie en geven inzicht in centrale onderzochte acceptatiefactoren, gerapporteerde samenhangpatronen en contextafhankelijke verschillen. Ze pretenderen echter niet het gehele onderzoeksveld volledig in beeld te brengen. Uitspraken over frequenties, patronen en bevindingssituaties hebben daarom altijd betrekking op het definitief ingesloten studiecensus van dit review.

Daarmee neemt hoofdstuk 3 een eigen rol in binnen het review. Terwijl hoofdstuk 2 het project- en praktijkniveau van geautomatiseerd mobiliteitsaanbod beschouwt en hoofdstuk 4 zich richt op keuzegebaseerde preferentiestudies over aanbodkenmerken en trade-offs, levert hoofdstuk 3 de wetenschappelijk-empirische acceptatie-evidentie. Het sluit daarmee de middenpositie tussen praktische uitvoeringservaring en experimentele voorkeursmeting. Hoofdstuk 3 stelt de theoretische referentiepunten, methodische benaderingen en empirische bevindingen ter beschikking waarop de latere overkoepelende synthese in hoofdstuk 5 voortbouwt.

Keuzegebaseerde preferentie-experimenten worden in hoofdstuk 3 alleen meegenomen voor zover ze bijdragen aan de algemene positionering van het acceptatieonderzoek. Hun systematische analyse van attributen, trade-offs en keuzes vindt afzonderlijk plaats in hoofdstuk 4.

Hoofdstuk 3 streeft twee doelen na. Ten eerste dient de in wetenschappelijke studies gedocumenteerde evidentie over acceptatiefactoren, waarnemingen, verwachtingen en bezwaren rond geautomatiseerd OV-aanbod gestructureerd te worden geanalyseerd. Daarvoor worden de onderzochte constructen, theoretische referentiepunten, methodische profielen alsmede verschillen naar context, doelgroep en ervaringsachtergrond systematisch geregistreerd. Ten tweede dient de analyse een brug te slaan naar de FLEX-pilotlocaties Vechta, de provincie Groningen en Helmond. De wetenschappelijke evidentie wordt daarom niet alleen beschrijvend samengebracht, maar ook geanalyseerd op de bevindingen die voor de WP3-dataverzameling, de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties en de latere afleiding van implicaties voor andere FLEX-werkpakketten bijzonder aansluitbaar zijn.

De vraag welke ruimtetypen, landen, doelgroepen en gebruikscontexten überhaupt in het studiecensus zijn vertegenwoordigd, wordt eerst geplaatst in het kader van de karakterisering van het studiecensus. De latere bevindingenanalyse beschouwt vervolgens of en in hoeverre acceptatiepatronen tussen deze contexten kunnen worden onderscheiden. De bevindingen worden daarbij geplaatst met het oog op de methodische zeggingskracht van de respectieve studies.

Uit deze rolbepaling volgen vier onderzoeksvragen die de verdere analyse in hoofdstuk 3 structureren.

Box 3.1: Onderzoeksvragen voor hoofdstuk 3 met verwijzing naar het respectieve subhoofdstuk.

Onderzoeksvraag	Inhoudelijke focus	Verwijzing
LF1	Welke factoren worden in verband gebracht met acceptatie, gebruiksententie of afwijzing van geautomatiseerd OV-aanbod, en in hoeverre worden zij beschreven als bevorderende of belemmerende factoren?	zie 3.3
LF2	Welke theoretische modellen, constructen en meetaanpak vormen het onderzoeksveld, en hoe onderbouwd is de onderliggende evidentie?	zie 3.3
LF3	Hoe verschillen acceptatiebevindingen naar gebruikcontexten, doelgroepen en niveaus van feitelijke AV-voorervaring, voor zover dit in het studiecensus onderbouwd in beeld kan worden gebracht?	zie 3.3
LF4	Welke bevindingen uit het studiecensus kunnen bruikbaar worden gemaakt voor de FLEX-pilotlocaties, de WP3-dataverzameling en de andere werkpakketten van het project?	zie 3.4

Al met al vormt hoofdstuk 3 daarmee de wetenschappelijke grondslag van het review. Het maakt zichtbaar welke factoren in het acceptatieonderzoek als relevant zijn gedocumenteerd, welke theoretische en methodische benaderingen het onderzoeksveld vormen en hoe onderbouwd de onderliggende evidentie is. Voor FLEX levert hoofdstuk 3 daarmee aanwijzingen voor de constructkeuze en onderzoeksaanpak in WP3, voor de interpretatie van latere acceptatieanalyses alsmede voor governance-, systeem- en transfervragen in andere werkpakketten.

3.2 Methodologische werkwijze

3.2.1 Zoekstrategie

Het doel van het literatuuronderzoek voor hoofdstuk 3 is een gestructureerd overzicht op te bouwen van het wetenschappelijke acceptatieonderzoek over geautomatiseerd OV-aanbod en de daarin gedocumenteerde factoren, bevindingen en theorieën bruikbaar te maken voor de verdere FLEX-werkstappen. De review pretendeert geen volledigheid van het gehele onderzoeksveld, maar concentreert zich op wetenschappelijke studies (peer-reviewed journals en relevante conferentiebijdragen) die op basis van de gedefinieerde criteria vergelijkend kunnen worden geanalyseerd.

De zoekstrategie volgt een PRISMA-georiënteerde aanpak (Page et al., 2021) en combineert meerdere methodische benaderingen. Ten eerste is een systematische zoekopdracht uitgevoerd in relevante academische databases en vervoerswetenschappelijke vakdatabases. Ten tweede zijn centrale uitgeversplatforms alsmede conferentie- en symposiumgerelateerde publicaties gericht doorgenomen. Ten derde is een aanvullende bestudering van de referentielijsten van centrale overzichtsartikelen en thematisch verwante studies uitgevoerd, om vervolgpublishings en thematisch verbonden werk vast te leggen.

De genoemde bronnen dienden voor de identificatie van potentieel relevante publicaties. De opname in het definitieve studiecensus vond echter uitsluitend plaats op basis van de in 3.2.2 gedefinieerde in- en uitsluitingscriteria.

Meegenomen werden studies met een publicatiejaar vanaf 2015 en Engelstalige volledige-tekst-beschikbaarheid. De bronkeuze dekt Europese en niet-Europese onderzoekscontexten en is niet geografisch beperkt. Tabel 3.1 toont de gebruikte broncategorieën met geselecteerde voorbeeldbronnen.

Tabel 3.1: Broncategorieën van het literatuuronderzoek met geselecteerde voorbeeldbronnen.

Broncategorie	Voorbeeldbronnen
Academische databanken	Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, PubMed/PsycINFO
Algemene zoekmachines	Google Scholar, BASE
Uitgeversplatforms	SpringerLink, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, SAGE, Emerald
Vervoersspecifieke databanken	TRID (TRB/OECD), OECD iLibrary
Conferenties (Europa)	TRA, ITS World Congress, POLIS Conference, UITP Summit, Urban Mobility Days, PAVE Europe Conference
Conferenties (niet-Europees)	TRB Annual Meeting, Automated Vehicles Symposium (AVS)

Het zoekwoordstelsel is opgedeeld in zeven thematische woordvelden die bij de zoektocht onderling werden gecombineerd. Zij dekken het centrale begrippenlandschap van het acceptatieonderzoek over geautomatiseerd OV-aanbod en maken zowel brede eerste zoektochten als gerichte specialistische zoekacties langs theoretische modellen en methodetypen mogelijk. Tabel 3.2 toont de woordvelden met geselecteerde voorbeeldtermen.

De zoekwoordgroep over keuzegebaseerde methoden diende met name om het voor hoofdstuk 4 relevante deelcorpus vroegtijdig te identificeren. De systematische analyse van deze studies vindt echter afzonderlijk plaats in hoofdstuk 4.

Tabel 3.2: Zoekwoordgroepen en geselecteerde voorbeeldtermen.

Zoekwoordgroep	Voorbeeldtermen
Voertuig en automatisering	“automated”, “autonomous”, “driverless”, “self-driving” in Kombination mit “vehicle”, “bus”, “shuttle”, “transport system”. Ergänzend “remote driver/operator”, “safety driver”
Service en context	“public transport”, “ÖPNV”, “first mile last mile”, “on-demand transport”, “MaaS”, “shared mobility”, “mobility service”
Stakeholder	“vulnerable road users”, “pedestrian”, “cyclist”, “non-user”, “local resident”
Acceptatie en outcome	“accept*”, “adopt*”, “trust”, “attitude”, “intention to use”, “perceived safety”, “user satisfaction”, “willingness to use/ride/pay”
Keuzegebaseerde methoden	“discrete choice experiment”, “DCE”, “stated choice/preference”, “conjoint analysis”, “mixed logit”, “latent class”, “best-worst scaling”
Theoretische modellen	“TAM”, “UTAUT”, “TPB”, “Diffusion of Innovations”, “trust theory”
Empirische methodiek	“survey”, “interview”, “experiment”, “focus group”, “field test”, “case study”, “mixed methods”

3.2.2 In- en uitsluitingscriteria

Om de onderscheidingskracht en inhoudelijke aansluitbaarheid van het studiecorpus te waarborgen, werden in- en uitsluitingscriteria vooraf vastgelegd. Ingesloten zijn origineel empirische wetenschappelijke studies (peer-reviewed journals en relevante wetenschappelijke conferentiebijdragen) met een herkenbare stakeholder-relatie

die acceptatie, adoptie, vertrouwen, gebruiksintentie of keuzegedrag ten aanzien van geautomatiseerd openbaar of gedeeld mobiliteitsaanbod expliciet behandelen. Uitgesloten zijn werken zonder empirische basis, zonder stakeholder-relatie, met een uitsluitende focus op privéauto-gebruik of zonder wetenschappelijke peer-reviewproces. Tabel 3.3 vat de centrale criteria samen.

Tabel 3.3: In- en uitsluitingscriteria van het studiereview.

Criterium	Ingesloten	Uitgesloten	Onderbouwing
Publicatietype	peer-reviewed journal- of conferentiebijdragen	persberichten, blogbijdragen, publicaties zonder wetenschappelijk peer-reviewproces	Borging van wetenschappelijke onderbouwing
Publicatiejaar	vanaf 2015	vóór 2015	Aansluiting op de huidige technologie- en onderzoeksontwikkeling
Taal	Engels	uitsluitend andere talen	consistente analyseerbaarheid over het gehele corpus
Stakeholderrelatie	studies met een expliciete focus op reizigers, gebruikersgroepen, operatorpersoneel, omwonenden of andere verkeersdeelnemers	studies zonder menselijke stakeholderrelatie	Rapport richt zich op acceptatie vanuit het perspectief van relevante persoonsgroepen
Empirische basis	origineel empirische studies, bv. survey, interview, experiment, veldstudie of mixed methods	conceptuele studies of literatuuronderzoek zonder eigen gegevensverzameling	Borging van empirische evidentie
Vervoerscontext	openbaar of gedeeld mobiliteitsaanbod, bv. bus, shuttle, on-demand of shared mobility	uitsluitend privéauto-gebruik	Aansluitbaarheid op FLEX en OV
Acceptatieconstruct	expliciete behandeling van acceptatie, adoptie, vertrouwen, gebruiksintentie of keuzegedrag	zuiver technische studies zonder acceptatie- of gebruikersrelevantie	Kernobject van het review

Naast de in- en uitsluitingscriteria werd een aanvullend prioriteringskenmerk gedefinieerd. Studies met een gemengd toepassingsgebied waarin geautomatiseerd privéauto-gebruik gedeeltelijk onderdeel is van het onderzoeksobject, zijn in het corpus gehouden voor zover de relatie tot openbaar of gedeeld mobiliteitsaanbod duidelijk herkenbaar was. Bij de extractie werden in deze gevallen de op openbaar en gedeeld mobiliteitsaanbod betrokken inhoudende meegenomen.

3.2.3 Screening- en selectieproces

Het selectieproces verliep in meerdere fasen en volgde de reeds geïntroduceerde PRISMA-georiënteerde aanpak. Uitgaande van de in 3.2.1 beschreven zoekstrategie werd eerst een brede set potentieel relevante studies geïdentificeerd. Deze trefferset werd vervolgens stapsgewijs getoetst aan de in 3.2.2 vastgelegde in- en uitsluitingscriteria en successievelijk verkleind, totdat een methodisch en inhoudelijk dragend studiecorpus voorhanden was.

De toetsing vond plaats in twee opeenvolgende fasen. In een eerste screeningfase werden titels en abstracts van de geïdentificeerde treffers tegen de criteria getoetst om studies zonder herkenbare stakeholder-, vervoers- of acceptatierelevantie reeds op dit niveau uit te sluiten. In een tweede, verdiepende fase werden de overgebleven studies onderworpen aan een volledige-tekst-gebaseerde hervalidatie. Beoordelingsdimensies waren hier met name de feitelijke methodiek, het empirische karakter, de onderbouwing van de stakeholder- en vervoerscontext alsmede de vraag of de gerapporteerde inhoud substantiële uitspraken toelaten over acceptatie-, vertrouwens- of gebruiksconstructen. Studies waarbij de volledige-tekst-toetsing de criteria niet onderbouwde, werden in deze fase uitgesloten.

Na afronding van dit proces resteerde het definitieve studiecensus, dat de analytische grondslag vormt voor de volgende resultaat hoofdstukken.

3.2.4 Extractie

Voor de definitief geselecteerde studies werd een gestructureerde extractie uitgevoerd op basis van een vooraf gedefinieerd extractieraster (*Codebook*) uitgevoerd. Het raster werd voorafgaand aan de extractie vastgelegd en diende voor een eenduidige registratie over methodisch en inhoudelijk heterogene studies heen.

Het Codebook deelt de te registreren inhoud in negen thematische categorieën. Tabel 3.4 toont de categorieën met geselecteerde voorbeeldinhouden.

Tabel 3.4: Codebook-categorieën van de studie-extractie.

Categorie	Voorbeeldinhouden
Algemene informatie	ID, auteurs, korte citatie, titel, jaar, publicatieplek, onderzoeksvraag
Studiecontext	land/regio, ruimtelijke setting, voertuigtype, SAE-Level, veiligheidsbegeleiding, stakeholder, servicetype
Theoretische grondslagen	gebruikte modellen, centrale constructen
Methodiek	studiedesign, methodotype, afhankelijke variabele, steekproefgrootte, onderzoekscontext, statistische methode
Demografie van de steekproef	leeftijd, geslacht, opleiding, inkomen, mobiliteitsbeperking, AV-voorervaring, technologie-affiniteit
Bevindingen	hoofddrijfveren, hoofdbarrières, sociodemografische effecten
Beperkingen en onderzoekslacunes	beperkingen, verdere onderzoeksbehoefte
FLEX-relevantie en toewijzing	relevantie voor FLEX, toewijzing aan hoofdstuk 3 dan wel hoofdstuk 4
Opmerkingen	notities, bijzonderheden, methodische opvallendheden

De extractie vond studiegewijs plaats op basis van de respectieve volledige teksten. De volledige structuur van de extractietabel is gedocumenteerd in bijlage A3.

3.2.5 Synthesemethode en evidentiebeoordeling

De synthese van de studiebevindingen vindt plaats in twee stappen. In een eerste, descriptieve stap wordt het studiecensus gekarakteriseerd. Meegenomen worden frequenties en verdelingen langs publicatiejaar, geografi-

sche context, ruimtelijke setting, steekproefgroottes, onderzochte methoden en stakeholder-groepen. Deze analyse dient om het geldigheidsbereik van het corpus zichtbaar te maken en de latere bevindingen passend te plaatsen.

In een tweede, thematische stap worden de gerapporteerde acceptatiefactoren langs inhoudelijke clusters gebundeld en vergelijkend geanalyseerd. De clusters volgen de latere resultaatstructuur in 3.3 en omvatten met name functionele nut- en aanbodfactoren, veiligheids- en vertrouwensaspecten, bruikbaarheid en inclusie, sociale en normatieve factoren alsmede gegevensbeschermingsgerelateerde en ethisch-juridische bezwaren.

Voor het plaatsen van de gerapporteerde bevindingen werd een vierstapse evidentiebeoordeling opgesteld. Zij richt zich op een kwalitatief gewogen inschatting van de onderbouwing en consistentie van de gedocumenteerde acceptatie-uitspraken. Beoordeeld wordt daarbij niet alleen of een factor vaak wordt genoemd, maar ook of bevindingen in vergelijkbare richting worden gerapporteerd en of zij over uiteenlopende studiecontexten heen vergelijkbaar interpreteerbaar zijn. Tabel 3.5 vat de gebruikte evidentiecategorieën samen.

Tabel 3.5: Evidentiecategorieën voor de synthese van de studiebevindingen.

Evidentiecategorie	Betekenis
Sterk / consistent	factor meermaals onderzocht, vergelijkbare richting van de bevindingen, vergelijkenderwijs onderbouwde empirische grondslag
Gemengd	bevindingen variëren naar context, doelgroep, operationalisatie of methodisch design
Zwak / verkennend	weinig studies, verkennende bevindingen of geringe methodische vergelijkbaarheid
Onderzoekslacune	relevant voor de review dan wel voor FLEX, maar in het corpus niet of slechts marginaal onderzocht

De FLEX-aansluitbaarheid wordt aanvullend op de evidentiecategorie beoordeeld en niet gelijkgesteld met de empirische onderbouwing. Een bevinding kan in het studiecorpus methodisch vergelijkenderwijs sterk gedocumenteerd zijn, maar voor een concrete FLEX-locatie slechts beperkt relevant zijn. Omgekeerd kunnen thema's voor FLEX bijzonder belangrijk zijn, hoewel ze in de bestaande wetenschappelijke literatuur pas zwak of verkennend zijn onderzocht. Deze scheiding is vooral relevant voor de latere afleiding van implicaties voor WP3 en andere FLEX-werkpakketten.

Een deelcorpus van de review omvat studies met een keuzegebaseerd design, met name *Discrete Choice – Experimenten* (DCE). Meerdere studies werden op basis van de volledige tekst bevestigd als studie met een keuzegebaseerd design en worden tevens in hoofdstuk 4 geanalyseerd. Deze dubbele toewijzing breidt het corpus niet uit, maar waarborgt dat de keuzegebaseerde evidentie zowel in het acceptatiegedeelte als in de DCE-specifieke analyse zichtbaar wordt.

Daarmee verbindt de werkwijze een breed wetenschappelijk onderzoek met een bewust voorzichtige, kwalitatief gewogen synthese. De resultaten worden niet begrepen als een representatief totaaloverzicht van alle acceptatiestudies over geautomatiseerd OV-aanbod, maar als een gestructureerde analyse van de in het definitieve studiecorpus gedocumenteerde evidentie met bijzondere aandacht voor hun relevantie voor de verdere FLEX-werkstappen. Grenzen van deze werkwijze en de onderliggende evidentiebasis worden aan het einde van paragraaf 3.3 in een eigen subsectie afzonderlijk besproken.

3.3 Resultaten

3.3.1 Karakterisering van het studiecensus

Het definitieve studiecensus omvat **132** wetenschappelijke studies. De volgende karakterisering beschrijft de omvang van het corpus, de temporele verdeling van de publicatiejaren, de publicatieorganen, de geografische spreiding, de onderzochte toepassingscontexten alsmede de in het corpus gedocumenteerde doelgroepen en steekproeven. De volledige studielijst is te raadplegen in de literatuurlijst.

De in deze paragraaf gerapporteerde getallen beschrijven de samenstelling van het onderzochte corpus. Ze dienen daarom te worden begrepen als studiegerelateerde corpuskennijfers en niet als een representatieve markt- of totaalstatistiek van alle acceptatiestudies over geautomatiseerd OV-aanbod.

Tabel 3.6: Kennijfers van het definitieve studiecensus.

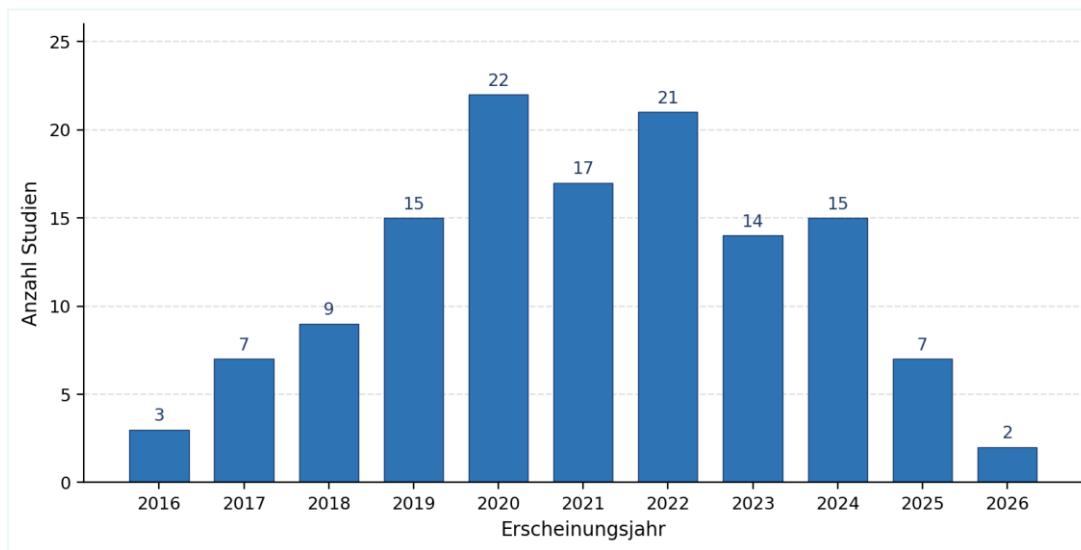
Kennijfer	Waarde
Aantal studies totaal	132
waarvan met Discrete-Choice-design en dubbele toewijzing aan hoofdstuk 4	21
Publicatieperiode	2016–2026
Publicatie-rijkste jaren	2020 (n = 22), 2022 (n = 21)
Mediane steekproefgrootte, voor zover eenduidig gedocumenteerd	ca. 280
Quartielbereik steekproefgrootte	ca. 50–430
Onderzoekssettings: hypothetisch / feitelijke rit / gecombineerd	50 / 41 / 41

Opmerking bij de teltechniek: De gegevens berusten op studiegewijze codering van de beschikbare volledige teksten.

Omvang en tijdsverloop

De publicatiejaren van de studies liggen in de periode 2016 tot 2026. Vanaf 2019 is een duidelijke toename van de publicatie-activiteit zichtbaar. In de jaren 2019 tot 2024 verschijnen met 14 tot 22 studies per jaar constant veel bijdragen. Bijzonder hoge waarden tonen 2020 met 22 studies en 2022 met 21 studies. De lagere aantallen voor 2025 en 2026 dienen vermoedelijk minder te worden geïnterpreteerd als feitelijke onderzoeksdeling, maar eerder als gevolg van vertragingen tussen studieafronning, publicatie en database-indexering.

Het temporele profiel verwijst naar de toenemende wetenschappelijke aandacht voor geautomatiseerde mobiliteit in de OV- en shared-mobility-context. Parallel aan de uitbreiding van AV-pilotprojecten, nationale subsidieprogramma's en Europese CCAM-activiteiten neemt vanaf 2019 ook het wetenschappelijke begeleidend onderzoek naar acceptatie, vertrouwen, gebruiksintentie en aanbodbeoordeling zichtbaar toe.

Afbeelding 3.1: Verdeling van de publicatiejaren in het definitieve studiecorpus.


Publicatieorganen

De 132 studies verdelen zich over een breed aantal verschillende tijdschriften en conferentiebundels. Bijzonder zichtbaar zijn verkeerspsychologische en verkeerswetenschappelijke publicatieorganen. Het vaakst vertegenwoordigd is *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* met 15 studies. Daarna volgen *Sustainability* met 13 studies, *Transportation Research Part A: Policy and Practice* en *Transportation Research Record* met elk zeven studies *sowie* *Travel Behaviour and Society* met zes studies. De brede spreiding van de overige bijdragen verwijst naar het interdisciplinaire karakter van het onderzoeksveld.

Tabel 3.7: Top-publicatieorganen in het definitieve studiecorpus.

Publicatieorgaan	Aantal studies
<i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i>	15
<i>Sustainability</i>	13
<i>Transportation Research Part A: Policy and Practice</i>	7
<i>Transportation Research Record</i>	7
<i>Travel Behaviour and Society</i>	6
<i>Future Transportation</i>	5
<i>Transport Policy</i>	3
<i>Journal of Advanced Transportation</i>	3
Andere publicatieorganen en symposiumbundels	73

Geografische verdeling

Geografisch wordt het corpus sterk gevormd door Europese en Noord-Amerikaanse studiecontexten. Tegelijkertijd bevat het bijdragen uit een brede internationale onderzoekslandschap, waaronder studies uit Azië, Australië

en enkele andere wereldregio's. De geografische analyse vindt plaats als enkellandtelling met aanvullende aanduiding van Multi-Country-designs. Studies met meerdere landen worden daarbij aan elk inbegrepen land toegerekend en daarnaast geteld als Multi-Country-design.

Met 24 landreferenties is Duitsland het meest zichtbare individuele gebied in het corpus. Daarna volgen de VS met 17 studiereferenties, Zweden met elf en China met tien. Spanje, Frankrijk, Griekenland en het Verenigd Koninkrijk zijn elk met zeven landreferenties vertegenwoordigd. België en Zwitserland volgen elk met zes. In totaal werden elf studies geteld als Multi-Country-designs. Daartoe behoren internationaal opgezette studies evenals tweelands- of grensoverschrijdende onderzoeken.

Tabel 3.8: Landverdeling in het definitieve studiecensus.

Land / Regio	Aantal studiereferenties
Duitsland	24
VS	17
Zweden	11
China	10
Spanje	7
Frankrijk	7
Griekenland	7
Verenigd Koninkrijk	7
Zwitserland	6
België	6
Verdere namelijk uitgewezen landen	54
Multi-Country-Designs	11

Opmerking bij de teltechniek: de landwaarden beschrijven studiereferenties, niet exclusief toegewezen studies. Een studie met meerdere landen wordt voor elk opgenomen land geteld en daarnaast uitgewezen als multi-country-design. De categorie "Andere met name genoemde landen" bundelt alle overige landverwijzingen buiten de tien sterkste afzonderlijke gebieden.

De Nederlandse en Duits-Nederlandse studiecontexten vormen in vergelijking met het Duitse aandeel een aanzienlijk kleinere blok. In de enkellandtelling is Nederland met twee studiereferenties vertegenwoordigd, waaronder een grensoverschrijdend onderzoeksgebied met Duitsland. Aangezien de provincie Groningen en Helmond expliciete FLEX-pilotlocaties zijn, wordt de aansluitbaarheid van Nederlandse en grensoverschrijdende studiecontexten afzonderlijk behandeld in 3.3.4.

De brede spreiding over talrijke landen laat zien dat empirisch acceptatieonderzoek over geautomatiseerd OV-aanbod internationaal beschikbaar is. Tegelijkertijd blijft het corpus duidelijk gevormd door Europese en Noord-Amerikaanse studiecontexten. Met deze focus moet rekening worden gehouden bij de overdracht naar de Duits-Nederlandse FLEX-context.

Onderzoekssettings en gebruikservaring

Voor de analyse werden drie empirische onderzoeksopzetten onderscheiden: hypothetische dan wel op voorstelling gebaseerde studies, studies met een feitelijke AV-rit alsmede gecombineerde onderzoeksvormen. Met 50 studies vormt de hypothetische benadering de meest voorkomende variant. In deze studies wordt geautomatiseerd mobiliteitsaanbod geïntroduceerd via tekst, beelden, video's, online-enquêtes, simulatoren of VR-stimuli. Een feitelijke AV-rit vindt daarbij niet plaats.

41 studies zijn gebaseerd op een feitelijke AV-rit in pilot- of veldexploitaties met enquêtes voor, tijdens of na de rit. Nog eens 41 studies combineren beide onderzoeksvormen, bijvoorbeeld als pre-/post-designs met hypothetische voorbevraging en post-ride-survey of als mixed-methods-studies met kwalitatieve en kwantitatieve onderzoeksfasen.

Tabel 3.9: Empirische onderzoekssettings in het definitieve studiecensus.

Onderzoekssetting	Aantal studies
Hypothetisch / op voorstelling gebaseerd, bv. tekst-, beeld-, video-, online-, simulator- of VR-stimuli	50
Feitelijke AV-rit in pilot- of veldexploitatie	41
Gecombineerde onderzoeksvormen, bv. pre-/post-designs of mixed-methods-studies	41

De ruimtelijke positionering van de studies is afhankelijk van het studiedesign in uiteenlopende mate onderbouwd. Bij feitelijke pilot- en veldstudies is zij meestal concreter gedocumenteerd, terwijl hypothetische studies vaak werken met sterker geabstraheerde of scenariogebaseerde contexten. Een verdiepende analyse van deze ruimtelijke contexten vindt plaats in 3.3.4, waar zij voor de overdracht naar de FLEX-pilotlocaties bijzonder relevant is.

Servicetypen en toepassingscontexten

Bij de onderzochte servicetypen domineren lijngebonden shuttle- en busexploitaties. Zij worden in 68 studies behandeld en omvatten zowel klassieke, dienstregelinggebaseerde lijnvervoer als ook tijdelijk gelimiteerde shuttle-demonstraties langs vaste routes. Een tweede grote groep van 51 studies behandelt AV-acceptatie op een generiek niveau, zonder een duidelijk afgebakend servicetype vast te leggen. In deze gevallen worden geautomatiseerde voertuigen of geautomatiseerd openbaar vervoer vaak abstract geïntroduceerd, zonder dat concrete aanbodkenmerken zoals lijn, pendelfunctie, on-demand-exploitatie of tariefintegratie nauwkeurig worden beschreven.

First-/Last-Mile- dan wel pendelvervoer is in 24 studies primair of aanvullend onderzoeksobject. Shared- dan wel sharing-concepten alsmede on-demand- en ridepooling-designs worden in elk 13 studies behandeld.

Tabel 3.10: Servicetypen in het definitieve studiecensus.

Servicetype	Aantal studies
Lijngebonden shuttle- of busexploitatie	68
Generieke AV-relatie zonder specifiek servicetype	51
First-/Last-Mile- / pendelvervoer	24
Shared- / sharing-concepten	13
On-demand / ridepooling	13

Opmerking bij de teltechniek: de servicetypes zijn meervoudig toewijsbaar, aangezien veel studies meerdere concepten parallel, vergelijkend of slechts deels geconcretiseerd onderzoeken. De waarden beschrijven daarom de in de review verrichte plaatsing van de toepassingscontexten en geen exclusieve klassen.

De verdeling toont een inhoudelijk verschil tussen het wetenschappelijke acceptatieonderzoek en de projectpraktische evidentie uit hoofdstuk 2. Terwijl de pilotpraktijk sterker wordt gevormd door concrete shuttle-, lijn- en pendelconcepten, behandelt een aanzienlijk deel van het wetenschappelijke acceptatieonderzoek AV-aanbod op een abstracter niveau zonder duidelijk gespecificeerd servicetype. Dit verschil is relevant voor de interpretatie van de inhoudelijke bevindingen in de volgende paragrafen.

Doelgroepen en steekproeven

Op basis van de gecodeerde stakeholder-toewijzing richten de studies zich vooral op reizigers, potentiële gebruikers alsmede de algemene bevolking. In een primaire toewijzing vallen 27 studies op reizigers en 25 studies op de algemene bevolking dan wel potentiële gebruikers. Omwonenden zijn in 21 studies primair object, operatorpersoneel in elf studies. Zuivere niet-gebruiker-studies blijven met twee studies de uitzondering. Vaker worden niet-gebruikersperspectieven meegenomen in het kader van bredere algemeen bevolkings- of potentiële-gebruikersdesigns.

Steekproefgroottes lopen uiteen van ongeveer tien deelnemers bij kwalitatief georiënteerde studies tot meerdere duizenden personen bij online-surveys met algemene bevolkingsrelevantie. De mediane steekproefgrootte ligt bij ongeveer 280 deelnemers, de quartielband bij ongeveer 50 tot 430.

De meerderheid van de studies maakt bij de steekproefwerving gebruik van convenience- of zelfrekrutering. Deze rekruteringsopzet is in het acceptatieonderzoek wijdverbreid, maar beperkt de overdraagbaarheid van afzonderlijke bevindingen naar bredere bevolkingsgroepen. Effecten van deze methodische profielen worden verdiept in 3.3.2.

Daarmee toont het studiecensus een duidelijk profiel. Het is internationaal, maar duidelijk Europees en Noord-Amerikaans gevormd, met Duitsland als meest zichtbare individuele gebied. Inhoudelijk domineren studies over shuttle-, bus- en generieke AV-contexten. Tegelijkertijd werkt een aanzienlijk deel van het onderzoek met hypothetische of slechts beperkt servicespecifieke onderzoeksdesigns. De steekproeven richten zich vooral op reizigers, potentiële gebruikers alsmede de algemene bevolking. Specifieke groepen zoals mensen met een mobiliteitsbeperking, ouderen, niet-gebruikers of operatorpersoneel zijn weliswaar zichtbaar in het corpus, maar worden minder vaak als zelfstandige en systematisch onderscheiden onderzoeksgroepen behandeld. Deze profielkenmerken zijn centraal voor de interpretatie van de inhoudelijke bevindingen in de volgende paragrafen en worden in de latere evidentiebeoordeling opnieuw opgepakt.

3.3.2 Theoretische en methodische grondslagen

Voordat de inhoudelijke acceptatiebevindingen worden geanalyseerd, beschouwt deze paragraaf de theoretische en methodische grondslagen van het studiecensus. Daardoor wordt zichtbaar welke modellen, constructen en meetmethodes de latere bevindingen vormen en welke grenzen daaruit voortvloeien voor de synthese. De analyse is opgedeeld in drie themavelden: gebruikte theorieën en modellen, afhankelijke variabelen en meetmethodes alsmede methodische profielen en hun beperkingen.

De in deze paragraaf gerapporteerde frequenties hebben betrekking op het definitief ingesloten studiecensus en beschrijven in welke mate modellen, constructen en methoden in de gecodeerde studies expliciet worden benoemd. De analyse maakt bewust onderscheid tussen theoretisch referentiemodel, gemeten construct, statistisch getoetst verband en interpretatieve plaatsing. Een studie kan parallel gebruikmaken van meerdere modellen, constructen of methoden. De gerapporteerde getallen dienen daarom te worden gelezen als frequentieprofielen en niet als exclusieve classificatie.

Voor een betere plaatsing van de volgende analyse worden in Box 3.2 de centrale theoretische en methodische referentiepunten van het acceptatieonderzoek kort samengevat, voor zover zij relevant zijn voor het begrip van het studiecensus en de latere bevindingenanalyse.

Box 3.2: Centrale theoretische en methodische referentiepunten van het acceptatieonderzoek.

Begriff	Toelichting
Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989)	Klassiek model van de technologieacceptatie. Het verklaart gebruiksententie vooral via twee centrale waarnemingen: <i>waargenomen nut</i> en <i>waargenomen gebruiksgemak</i> .
UTAUT en UTAUT2 (Venkatesh et al., 2003, Venkatesh et al., 2012)	De Unified Theory of Acceptance and Use of Technology integreert meerdere voorlopermodellen en vult TAM onder andere aan met waargenomen nut (Performance Expectancy), waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy), sociale invloed (Social Influence) en ondersteunende randvoorwaarden (Facilitating Conditions). UTAUT2 breidt het model onder andere uit met hedonische motivatie (Hedonic Motivation), gewoonte (Habit) en prijs-nut-verhouding (Price Value) dan wel prijs-waarde-perceptie.
Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991)	Verklaart gedrag via drie voorloperconstructen: <i>Houding</i> , <i>subjectieve norm</i> en <i>waargenomen gedragscontrole</i> .
Diffusion of Innovations (Rogers, 2003)	Beschrijft hoe innovaties zich langs verschillende adoptiegroepen verspreiden en welke eigenschappen hun adoptie bevorderen.
Vertrouwens- en risicoconstructen	Vullen klassieke adoptiemodellen aan met vertrouwen in geautomatiseerde systemen en waargenomen risico. In het acceptatieonderzoek over geautomatiseerde mobiliteit worden zij vaak behandeld als bijzonder relevant, omdat besturing en veiligheid niet meer direct in de hand van de gebruikers liggen.
Gebruiksententie (Behavioral Intention)	In veel acceptatiemodellen de centrale afhankelijke variabele. Zij staat als cognitieve voorstap tussen waarnemingen, houdingen en sociale factoren enerzijds en feitelijk gebruik anderzijds.
Structurele vergelijkingsmodellen (SEM, PLS-SEM)	Statistische methoden die gelijktijdig kunnen toetsen hoe goed theoretische constructen worden afgebeeld door bevrags-items en hoe deze constructen onderling samenhangen. PLS-SEM is een variantiegebaseerde variant die vaak wordt ingezet voor voorspellingsgerichte of complexere modelstructuren.
Logit- en probit-modellen	Statistische methoden voor het schatten van categoriale uitkomsten, bijvoorbeeld keuzes tussen meerdere mobiliteitsopties. In keuzegebaseerde designs worden vaak uitgebreide varianten zoals Mixed Logit of Latent-Class-modellen ingezet.

Gebruikte theorieën en modellen

Een aanzienlijk deel van het studiecensus werkt met expliciet benoemde theoretische referentiemodellen of gevestigde acceptatieconstructen. Bijzonder zichtbaar zijn klassieke technologie- en gedragsacceptatiemodellen zoals TAM, UTAUT, UTAUT2 en TPB.

Het vaakst verschijnt het Technology Acceptance Model als theoretisch referentiekader. Het wordt in 39 studies in zijn oorspronkelijke vorm en in drie andere studies in een uitgebreide variant behandeld. De UTAUT-familie is eveneens sterk vertegenwoordigd. UTAUT wordt in 29 studies als referentiemodel behandeld, UTAUT2 in elf studies. Beide getallen dienen te worden gelezen als studiereferenties en niet additief te worden geïnterpreteerd. De Theory of Planned Behavior wordt in 14 studies gebruikt, de Diffusion of Innovations in 13 studies.

Vertrouwen wordt in het corpus duidelijk vaker gebruikt als construct en niet als zelfstandig theoretisch model. Slechts in weinig studies verschijnt een expliciet vertrouwensmodel als centraal referentiekader.

Tabel 3.11: Theoretische referentiemodellen in het definitieve studiecensus.

Theoretisch referentiemodel	Aantal studies
Technology Acceptance Model (TAM, incl. uitgebreide varianten)	42
Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)	29
UTAUT2	11
Theory of Planned Behavior (TPB)	14
Diffusion of Innovations	13
Vertrouwensmodellen als zelfstandig referentiekader	5
Andere modellen	4

Opmerking bij de teltechniek: de waarden beschrijven studiereferenties naar een model. Een studie kan worden toegewezen aan meerdere modellen, in het bijzonder bij gecombineerd modelgebruik. UTAUT en UTAUT2 zijn niet additief te interpreteren.

Daarnaast maken 35 studies gelijktijdig gebruik van twee of meer theoretische referentiekaders. Vaak combineren zij klassieke adoptiemodellen zoals TAM of UTAUT met aanvullende vertrouwens-, risico- of veiligheidsconstructen. Deze combinaties laten zich plaatsen in het feit dat geautomatiseerde mobiliteit aanvullende acceptatiedimensies raakt, met name veiligheid, vertrouwen in geautomatiseerde systemen en waargenomen risico. Klassieke adoptiemodellen worden daarom vaak uitgebreid of gecombineerd met vervoers- en technologiespecifieke constructen.

Ongeveer de helft van de studies werkt zonder expliciet geoperationaliseerd acceptatiemodel. Daartoe behoren verkennend-kwalitatieve studies alsmede kwantitatieve designs die afzonderlijke constructen uit het acceptatieonderzoek gebruiken zonder zich vast te leggen op een bepaald formeel model. Op basis van de geanalyseerde studies blijkt daarmee een mix van formeel modelgebaseerde en constructgeoriënteerd-pragmatische designs.

Afhankelijke variabelen en meetmethode

Op het niveau van de afhankelijke variabelen kunnen in het corpus meerdere terugkerende outcome-constructen worden onderscheiden. Het vaakst wordt gebruiksincentie in de zin van een *Behavioral Intention to Use* als afhankelijke variabele geregistreerd. Zij verschijnt in 42 studies en volgt daarmee grotendeels de operationalisatieloga van klassieke acceptatiemodellen zoals TAM en UTAUT. Een tweede groep van 23 studies werkt met *Willingness-to-use*-, *Willingness-to-ride*- of *Willingness-to-pay*-variabelen, vaak in keuzegebaseerde of scenariogebaseerde designs. 20 studies gebruiken een acceptatie-index of een acceptatie-composiet uit meerdere sub-constructen.

Keuzes in de zin van een Mode-Choice-variabele verschijnen in negen studies. Ze stammen overwegend uit keuzegebaseerde designs. De systematische analyse van deze studies wat betreft attributen, levels en trade-offs vindt afzonderlijk plaats in hoofdstuk 4. Daarnaast worden houding, tevredenheid, waargenomen veiligheid en vertrouwen in een kleiner aantal studies gerapporteerd als zelfstandige afhankelijke variabele. In 35 verdere studies zijn de afhankelijke variabelen heterogeen of worden zij niet behandeld in de zin van een enkel outcome-construct.

Tabel 3.12: Afhankelijke variabelen in het definitieve studiecensus.

Afhankelijke variabele	Aantal studies
Gebruiksincentie (Behavioral Intention to Use)	42

Afhankelijke variabele	Aantal studies
Bereidheid tot gebruik / Rijden / Betalen	23
Acceptatie-index of -composiet uit meerdere subconstructen	20
Mode-Choice (keuze), overwegend in keuzegebaseerde designs, vgl. h. 4	9
Houding (Attitude)	8
Tevredenheid (Satisfaction)	6
Waargenomen veiligheid	5
Vertrouwen (Trust) als afhankelijke variabele	4
Andere of heterogene afhankelijke variabelen	35

Opmerking bij de teltechniek: studies kunnen meerdere afhankelijke variabelen parallel behandelen. De getallen beschrijven studiereferenties, geen exclusieve klassen. De rij over heterogene afhankelijke variabelen vat studies samen waarvan de outcome-constructen niet eenduidig kunnen worden toegewezen aan een van de bovengenoemde categorieën.

Naast de afhankelijke variabelen werden ook de centrale model- en sleutelbegrippen geanalyseerd. Daarbij blijkt een profiel dat sterk wordt gevormd door de woordenschat van klassieke acceptatiemodellen. Vertrouwen, houding, waargenomen nut, gebruiksententie, sociale invloed, gebruiksgemak, veiligheid en risico komen bijzonder vaak voor. Afhankelijk van het studiedesign worden deze constructen gebruikt als verklarende variabelen, afhankelijke variabelen of onderdelen van complexere modelstructuren.

In kwantitatieve modelstudies worden deze constructen vaak geoperationaliseerd als verklarende of afhankelijke variabelen. In kwalitatieve en verkennende studies verschijnen ze eerder als waarnemings-, beoordelings- of ervaringscategorieën.

Tabel 3.13: Vaak behandelde sleutel- en modelconstructen in het studiecensus.

Construct	Aantal studies
Vertrouwen (Trust)	33
Houding (Attitude)	29
Waargenomen nut (Perceived Usefulness)	22
Gebruiksententie (Behavioral Intention)	21
Sociale invloed (Social Influence)	18
Waargenomen gebruiksgemak (Perceived Ease of Use)	17
Waargenomen nut (Performance Expectancy)	17
Waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy)	17
Waargenomen veiligheid (Perceived Safety)	15
Hedonische motivatie (Hedonic Motivation)	12
Waargenomen risico (Perceived Risk)	12

Construct	Aantal studies
Bereidheid tot gebruik / Rijden / Betalen als construct	12
Ondersteunende randvoorwaarden (Facilitating Conditions)	11
Subjectieve norm (Subjective Norm)	6
Zorgen (Anxiety)	6

Opmerking bij de teltechniek: de waarden beschrijven hoe vaak de respectieve constructen in de gecodeerde studies worden behandeld als centrale model-, verklarings- of outcome-constructen. Studies kunnen meerdere constructen parallel bevatten. De waarden moeten daarom niet worden gelezen als exclusieve studietoewijzingen. De tabel omvat zowel predictoren als afhankelijke variabelen, omdat constructen zoals gebruiksintentie in sommige designs worden geoperationaliseerd als voorstap voor andere gedragsvariabelen en in andere als zelfstandige afhankelijke variabele.

De operationalisatie van deze constructen vindt in de geanalyseerde studies overwegend plaats via meerdelige Likertschalen. Wording, aantal items en schaalindeling variëren echter aanzienlijk tussen de studies. Deze heterogeniteit beperkt de directe vergelijkbaarheid van effectsterktes en effectrichtingen over studies heen en moet worden meegenomen bij de synthese van de bevindingen in 3.3.3.

Methodische profielen en beperkingen

Methodisch wordt het corpus sterk gevormd door kwantitatieve en op enquête gebaseerde benaderingen. Tegelijkertijd zijn de studiedesigns heterogeen en niet in alle gevallen eenduidig aan één designcategorie toe te wijzen. 42 studies zijn eenduidig geclassificeerd als kwantitatief, 16 andere als mixed-methods-studies. 13 studies werken kwalitatief, bijvoorbeeld via interviews of focusgroepen, en twaalf studies als experimenten in engere zin. 49 studies zijn heterogeen of niet eenduidig aan één designcategorie toe te wijzen. Deze studies combineren doorgaans meerdere onderzoeks- en analysevormen of beschrijven het design minder geformaliseerd.

De meest voorkomende onderzoeksmethode is de vragenlijst. Zij verschijnt in 64 studies. Interviews worden in 17 studies ingezet, experimenten in negen en focusgroepen in zes. Mixed-methods-studies zijn op designniveau vertegenwoordigd met 16 studies. Casestudies komen in drie studies voor als hoofddesign. Deze verdeling komt overeen met het in 3.3.1 beschreven profiel van de onderzoekssettings. Zowel hypothetische dan wel scenariogebaseerde studies als studies met een feitelijke AV-rit worden vaak begeleid door gestandaardiseerde vragenlijstinstrumenten.

Bij de statistische methoden vertoont het corpus een mix van modelgebaseerde, descriptieve en kwalitatieve benaderingen. Structurele vergelijkingsmodellen, vaak in de variant SEM of PLS-SEM, zijn duidelijk zichtbaar in het corpus en worden in 33 studies gerapporteerd als centrale of belangrijke analysemethode. Regressie- en ANOVA-gebaseerde analyses worden in 20 studies gerapporteerd, logit- en probitmethoden inclusief Mixed Logit en Latent Class in 18. Kwalitatieve dan wel thematische analyses komen voor in 23 studies. In 15 studies wordt descriptieve statistiek gebruikt als hoofd- of begeleidende methode, in acht studies worden confirmatorische of exploratieve factoranalyses ingezet.

Voor de methodische plaatsing worden drie niveaus afzonderlijk beschouwd: de overkoepelende designstructuur, de concrete onderzoeksmethode en de statistische dan wel analytische analysemethode. Afwijkingen tussen design- en methodewaarden ontstaan doordat experimentele elementen deels op enquête gebaseerd zijn uitgevoerd.

Tabel 3.14: Methodische profielen in het definitieve studiecensus.

Dimensie	Verschijningsvorm	Aantal studies
Studiendesign	Kwantitatief	42
	Mixed Methods	16
	Kwalitatief	13
	Experiment	12
	Heterogeen / niet eenduidig aan één categorie toewijsbaar	49
Onderzoeksmethode (meervoudige toewijzing)	Vragenlijst	64
	Interview	17
	Experiment	9
	Focusgroep	6
	Casestudie	3
Statistische methode (meervoudige toewijzing)	Structurele vergelijkingsmodellen (SEM / PLS-SEM)	33
	Kwalitatieve analyse (inclusief thematische methoden)	23
	Regressie- en variantieanalyses (regressie, ANOVA)	20
	Logit- / Probit-familie, incl. Mixed Logit, Latent Class	18
	Descriptieve statistiek als hoofd- of begeleidende methode	15
	Confirmatorische of exploratieve factoranalyse	8

Opmerking bij de teltechniek: de studiedesign-waarden zijn exclusief per studie gecodeerd en sommen daarom tot het totaal. Onderzoeksmethoden en statistische methoden zijn meervoudig toewijsbaar, aangezien studies meerdere methoden parallel of gecombineerd inzetten.

Uit de gecodeerde studies vloeien meerdere methodische beperkingen voort die relevant zijn voor de interpretatie van de bevindingen in de volgende paragrafen. Ten eerste steunen veel studies op convenience- of zelfrekruteringssteekproeven. Deze rekruteringsopzet is wijdverbreid in het acceptatieonderzoek, maar beperkt de overdraagbaarheid van afzonderlijke bevindingen naar bredere bevolkingsgroepen. Ten tweede registreren hypothetische studies gebruiksintentie of waargenomen acceptatie op voorstellingsgebaseerde grondslag en niet op feitelijke gebruikservaring. Ten derde berusten studies met een feitelijke AV-rit vaak op een eenmalig pilotgebruik. Zij geven aanwijzingen voor post-ride-beoordelingen, maar laten slechts beperkte uitspraken toe over herhaald of alledaags gebruik.

Longitudinale of meerstapdesigns zijn in het corpus zelden gedocumenteerd en vormen daarmee een herkenbare onderzoekslacune, die in 3.3.5 opnieuw wordt opgepakt. Deze beperkingen betekenen niet dat de bevindingen onbruikbaar zijn. Zij bepalen echter in welke mate afzonderlijke bevindingspatronen voor FLEX gegeneraliseerd of overgedragen kunnen worden naar concrete pilotcontexten.

Uit deze profielen vloeit voor de synthese van de bevindingen in 3.3.3 de noodzaak voort om zorgvuldig onderscheid te maken tussen theoretisch referentiemodel, gemeten construct, statistisch getoetst verband en interpre-

tatieve plaatsing. Bevindingen uit hypothetische of scenariogebaseerde studies en bevindingen uit pilot- of veldstudies dienen daarbij niet direct te worden gelijkgesteld. De in 3.3.5 verrichte evidentiebeoordeling houdt rekening met deze heterogeniteit.

Al met al toont de methodische blik op het studiecensus een duidelijk profiel. Klassieke acceptatiemodellen zoals TAM, UTAUT en TPB zijn in een aanzienlijk deel van de studies vertegenwoordigd als referentiekader, maar worden vaak uitgebreid of gecombineerd met vertrouwens-, veiligheids- en risicoconstructen. Ongeveer de helft van de studies werkt daarnaast zonder formeel geoperationaliseerd model. Op outcome-niveau verschijnen gebruiksincentie en verwante constructen als de meest gemeten afhankelijke variabelen. Aan de methodezijde vormen vragenlijstonderzoeken de meest zichtbare benadering. Structurele vergelijkingsmodellen, met name SEM en PLS-SEM, zijn eveneens vaak vertegenwoordigd, maar worden aangevuld met kwalitatieve, mixed-methods- en keuzegebaseerde analyses. Deze theoretisch-methodische verscheidenheid verbreedt het perspectief van het onderzoeksveld, maar beperkt de directe vergelijkbaarheid van effectsterktes en de aggregatie over studies heen.

Voor FLEX volgen daaruit meerdere aansluitingsvragen. Voor WP3 pleit het corpus ervoor om gevestigde acceptatieconstructen uit TAM, UTAUT en TPB als uitgangspunt te toetsen en gericht aan te vullen met vertrouwens-, veiligheids-, risico- en inclusieaspecten. Voor de andere werkpakketten is vooral relevant dat acceptatiebevindingen sterk afhangen van de respectieve gebruikscontext, het onderzoeksdesign en de mate van feitelijke ervaring. Voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties en voor aansluitingen op werkings-, governance- en transfervragen moeten hypothetische beoordelingen, eenmalig pilotgebruik en herhaalde alledaagse ervaring daarom duidelijk worden onderscheiden.

3.3.3 Acceptatiefactoren: drijfveren en barrières

Deze paragraaf vat samen welke factoren in het definitieve studiecensus in verband worden gebracht met acceptatie, gebruiksincentie of afwijzing van geautomatiseerd OV-aanbod. De analyse is opgedeeld in vijf thematische clusters: functionele nut- en aanbodfactoren, veiligheid, vertrouwen en controle, bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie, sociale, emotionele en normatieve factoren alsmede gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische bezwaren. Deze clusters zijn afgeleid uit de in de studies gerapporteerde bevindingspatronen en dienen voor de vergelijkende synthese van de heterogene individuele bevindingen.

De grondslag wordt gevormd door de in het Codeboek opgenomen velden over hoofddrijfveren en hoofdbarrières van de acceptatie. De velden bevatten studiespecifieke bevindingen, vaak met beta-coëfficiënten, gemiddelden of frequentieverdelingen. Voor de synthese werden de studies aan één of meerdere themaclusters toegewezen, afhankelijk van welke factoren in de respectieve bevindingen worden beschreven als bevorderend of belemmerend voor acceptatie, gebruiksincentie of verwante outcome-variabelen. Een studie kan aan meerdere clusters worden toegewezen.

De in de tabellen aangegeven getallen dienen te worden gelezen als studiereferenties en niet als exclusieve classificatie. Ze beschrijven in hoeveel studies het respectieve themaveld als bevorderende of belemmerende factor wordt behandeld. De gerapporteerde frequenties zijn niet direct gelijk te stellen met effectsterktes, consistentie of een uniforme bevindingsrichting. Hoe onderbouwd, consistent of gemengd de gerapporteerde bevindingen in het corpus zijn, wordt afzonderlijk geplaatst in 3.3.5.

Tabel 3.15: Overzichtsmatrix van de drijfveer- en barrièrthema's in het definitieve studiecensus.

Themaveld	Drijfveerreferenties (studies)	Barrièrreferenties (studies)	Gedocumenteerde rol in het corpus
Functionele nut- en aanbodfactoren	66	15	overwegend als bevorderend behandeld

Themaveld	Drijfveerreferenties (studies)	Barrièrereferenties (studies)	Gedocumenteerde rol in het corpus
Veiligheid, vertrouwen en controle	41	50	aan beide zijden relevant
Bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie	44	6	overwegend als bevorderend behandeld, met beperkte barrièreperspectief
Sociale, emotionele en normatieve factoren	41	13	overwegend als bevorderend behandeld, met normatieve barrières
Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische bezwaren	0	19	in het corpus vooral als barrière behandeld

Opmerking bij de teltechniek: de getallen beschrijven studiereferenties per themaveld en zijn over de themavelden heen meervoudig toewijsbaar. Een studie kan gelijktijdig drijfveer- of barrièrebevindingen rapporteren voor meerdere themavelden. Een waarde van 0 betekent niet dat een themaveld principieel geen positieve rol kan spelen, maar dat in het geanalyseerde corpus geen expliciete drijfveerbelevingen voor dit themaveld zijn gecodeerd. 21 studies van het corpus bevatten weliswaar studiespecifieke acceptatiebevindingen, maar konden niet eenduidig worden toegewezen aan een van de hier gevormde vijf drijfveer-/barrièreclusters. Zij worden in 3.3.5 opnieuw bekeken wat betreft bevindingssituatie en onderzoekslacunes.

Reeds uit de overzichtsmatrix zijn eerste profielen herkenbaar. Functionele nut- en aanbodfactoren worden in het studiecensus duidelijk vaker behandeld als bevorderende factoren en niet als barrières. *Veiligheid, vertrouwen en controle* is het enige themaveld dat met ongeveer gelijk gewicht aan de drijfveer- en barrièrezijde verschijnt. Bruikbaarheids- en inclusiethema's worden overwegend benoemd als bevorderende factoren, terwijl concrete barrières in dit gebied duidelijk minder systematisch worden gedocumenteerd. Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische kwesties komen in het geanalyseerde corpus vooral voor als barrières. Expliciete drijfveerreferenties bij deze thema's zijn niet systematisch gedocumenteerd in de gecodeerde studies.

Functionele nut- en aanbodfactoren

Functionele nut- en aanbodfactoren vormen het meest omvangrijke drijfveer-themaveld in het corpus. 66 studies benoemen factoren zoals waargenomen nut (Performance Expectancy), tijdwinst, multimodaliteit, betrouwbaarheid, aansluiting of milieuvoordelen in verband met acceptatie en gebruiksintentie.

In het modelgebaseerde deel van het corpus verschijnen waargenomen nut (Performance Expectancy) en verwante nutconstructen vaak als zichtbare verklaringsconstructen voor gebruiksintentie. Bernhard et al. (2020) rapporteert waargenomen nut (Performance Expectancy) als duidelijk sterkste predictor van de gebruiksintentie voor geautomatiseerd OV ($\beta = 0,52$) en voor de specifieke gebruiksintentie in de onderzochte EMMA-pilotexploitatie ($\beta = 0,44$). Vergelijkbare patronen tonen Madigan et al. (2016) en Madigan et al. (2017) in het kader van de UTAUT-dan wel UTAUT2-toepassing alsmede Chen (2019) in het klassieke TAM-design.

Naast deze modelgebaseerde nutconstructen worden in meerdere studies concrete aanbod- en serviceverwachtingen genoemd. Hilgarter en Granig (2020) documenteert de perceptie van geautomatiseerd aanbod als mogelijke aanvulling op het klassieke OV, met name in landelijke gebieden met zwakkere infrastructuur. Daarmee zijn verwachtingen verbonden dat dergelijk aanbod een alternatief zou kunnen openen voor het gebruik van de privéauto. López-Lambas en Alonso (2019) noemt reductie van personeelskosten, kortere wachttijden, verbeterde betrouwbaarheid door netwerkverbonden infrastructuur en betere aansluiting voor personen zonder rijbewijs als positieve verwachtingen. Nordhoff et al. (2018) toont hoge gemiddelden voor de pendelfunctie van station naar bestemmingen alsmede voor volledig elektrische exploitatie.

Aan de barrièrezijde is het themaveld met 15 studies aanzienlijk zwakker vertegenwoordigd. De vaakst gedocumenteerde functionele barrière is de waargenomen te lage snelheid van de onderzochte AV-aanboden. Bernhard et al. (2020) rapporteert een snelheidsbeoordeling van 2,82 op een schaal van 1 tot 7, waarbij lagere waarden moeten worden gelezen als “te langzaam”, en noemt expliciete verbeterwensen in open commentaren. Chen (2019) toont snelheid als vergelijkenderwijs zwakker beoordeeld tevredenheidsitem, zonder dat daaruit een fundamenteel negatieve beoordeling van het aanbod volgt. Andere functionele barrières betreffen beperkte bedieningsgebieden, beperkte routes, ontbrekende tijdvoordelen tegenover bestaande vervoermiddelen alsmede operationele betrouwbaarheidsproblemen.

Daarmee blijkt een duidelijk drijfveerzijdig profiel. Functionele factoren worden in het wetenschappelijke acceptatieonderzoek vaak geconceptualiseerd als positieve aanjaagpatronen. Concrete operationele barrières zoals snelheid, betrouwbaarheid of bedieningsomvang komen daarentegen slechts in een kleinere groep studies voor als centraal aandachtspunt. Een inhoudelijke parallel met de in hoofdstuk 2 gedocumenteerde projectervaringen, met name met de snelheidsthematiek in pilotexploitatie, is herkenbaar. Vanwege de uiteenlopende evidentiegrondslag dienen projectpraktische bevindingen en wetenschappelijke studiebevindingen echter niet direct te worden gelijkgesteld.

Veiligheid, vertrouwen en controle

Veiligheid, vertrouwen en controle vormen het enige themaveld dat in het corpus ongeveer even vaak verschijnt als bevorderende en als belemmerende factor. In 41 studies worden positief geladen veiligheids- of vertrouwensaspecten genoemd, in 50 studies worden concrete veiligheids-, risico- of controlebezwaren behandeld. Vertrouwen is tevens het meest behandelde sleutel- en modelconstruct van het gehele corpus (33 studies, vgl. tabel 3.13).

Aan de drijfveerzijde staan vooral waargenomen veiligheid, vertrouwen in de techniek en positieve ervaringen in pilot- of demonstratiesettings. In studies met een feitelijke AV-rit wordt daarnaast de rol van een veiligheidsbegeleiding aan boord herhaaldelijk beschreven als relevante contextfactor. Hilgarter en Granig (2020) rapporteert dat 84,2 % van de respondenten zich veilig voelt in het onderzochte AV, waarbij de lage rijsnelheid van ongeveer 10 km/u als meest genoemde reden wordt genoemd. Madigan et al. (2017) wijst erop dat de aanwezigheid van een operator in de demonstratiesetting veiligheids- en vertrouwensbeoordelingen kan beïnvloeden. Nordhoff et al. (2018) toont hoge gemiddelden voor veiligheids- en vertrouwensbeoordelingen na pilotgebruik.

Afzonderlijke studies tonen daarnaast dat vertrouwen niet voor alle subgroepen op dezelfde wijze samenhangt met acceptatievariabelen. Chen (2019) rapporteert een significant effect van Trust op houding voor vrouwen en voor mensen onder de 40, dat voor mannen en voor 40-plussers niet significant uitvalt. Deze bevindingen pleiten ervoor om vertrouwen te lezen als context- en groepsafhankelijk construct.

Aan de barrièrezijde tonen zich meerdere terugkerende aspecten. Acheampong en Cugurullo (2019) rapporteert dat 64 tot 71 % van de respondenten zorgen of grote zorgen uiten over interactie met andere verkeersdeelnemers, technische systeemfouten, hackingaanvallen en aansprakelijkheidskwesties. Kostorz et al. (2019) documenteert dat 52 % van de respondenten interactieproblemen met andere verkeersdeelnemers waarschijnlijk acht. López-Lambas en Alonso (2019) noemt ontbrekende menselijke controle, veiligheidsrisico's bij systeemstoringen alsmede onduidelijke aansprakelijkheidskwesties als centrale bezwaren. Herrenkind et al. (2019) vindt een marginaal negatief effect van de behoefte aan controle op de houding ten aanzien van AV-aanbod.

Uit de bevindingssituatie vloeien twee terugkerende spanningsvelden voort. Ten eerste kunnen feitelijke AV-ritten in pilotexploitatie en lage rijsnelheden gepaard gaan met een hoger veiligheidsgevoel. Beide voorwaarden zijn echter sterk gebonden aan pilotsettings en niet zonder meer overdraagbaar naar alledaagse of sterker geautomatiseerde exploitatievormen. Ten tweede wordt menselijk toezicht in meerdere studies beschreven als vertrouwens- of veiligheidsondersteunende contextfactor. Tegelijkertijd kan een verwacht menselijk toezicht in spanning staan tot het streefbeeld van volledig bestuurderloze exploitatievormen. Deze spanningsvelden worden in 3.3.4 verdiept met het oog op context- en doelgroepverschillen.

Bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie

Bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie komen in het corpus overwegend voor als bevorderende factoren. 44 studies behandelen aspecten zoals waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy) of toegankelijkheid voor ouderen, personen zonder rijbewijs of mensen met een mobiliteitsbeperking in verband met acceptatie of gebruikssintentie.

In het modelgebaseerde deel van het corpus verschijnt waargenomen gebruiksgemak vaak als voorloperconstruct voor waargenomen nut en houding. Chen (2019) rapporteert een sterk effect van Perceived Ease of Use op Perceived Usefulness ($\beta = 0,764$). Herrenkind et al. (2019) documenteert vergelijkbare effectpatronen in het kader van een uitgebreid TAM-design. In de zin van uitgebreide inclusieverwachtingen noemt López-Lambas en Alonso (2019) verbeterde aansluiting voor ouderen, kinderen en personen zonder rijbewijs als verwacht nut van geautomatiseerd aanbod.

Aan de barrièrezijde is het themaveld daarentegen zwak bezet. Slechts zes studies behandelen concrete bruikbaarheids- of inclusiebarrières. Daartoe behoren boekings- en app-bediening als digitale drempels, instap- en boardingproblemen, met name voor mensen met een rollator of rolstoel, alsmede bedieningsproblemen voor ouderen. Een systematisch onderzoek van kwetsbare groepen als zelfstandige studiestudiepopulatie is in het corpus slechts incidenteel gedocumenteerd.

De geringe zichtbaarheid aan de barrièrezijde dient niet te worden gelezen als aanwijzing voor geringe praktische relevantie. Zij wijst er eerder op dat concrete bruikbaarheids- en inclusiebarrières in het studiecensus tot dusver slechts beperkt systematisch zijn onderzocht. De acceptatie van kwetsbare groepen, de omgang met digitale toegangsbarrières alsmede de fysieke toegankelijkheid in AV-pilotexploitatie worden in het wetenschappelijke acceptatieonderzoek minder systematisch behandeld dan positief gebruiksgemak op constructniveau. Deze onderzoekslacune wordt afzonderlijk opgepakt in 3.3.5.

Sociale, emotionele en normatieve factoren

Sociale, emotionele en normatieve factoren vormen een heterogeen themaveld. Aan de drijfveerzijde worden vooral plezier, nieuwsgierigheid, aangename gebruiksverwachtingen en positieve sociale invloeden behandeld. Aan de barrièrezijde staan daarentegen vooral normatieve en maatschappelijke bezwaren, met name mogelijke werkgelegenheidseffecten, het verlies van persoonlijke interactie en sceptische houdingen in afzonderlijke groepen.

Emotionele factoren verschijnen in het corpus vaak als bevorderend. Hedonische motivatie (Hedonic Motivation), oftewel plezier of vermaak bij het gebruik, wordt in meerdere modelgebaseerde studies gerapporteerd als relevante predictor van de gebruikssintentie. Madigan et al. (2017) documenteert hedonische motivatie als het sterkste effect op Behavioural Intention in het studiedesign. Chen (2019) rapporteert een positief effect van Perceived Enjoyment op gebruikssintentie. Nordhoff et al. (2018) toont het item plezier in de rit met het hoogste item-gemiddelde in de studie.

Sociale invloed verschijnt in 18 studies als behandeld construct (vgl. tabel 3.13). De bevindingssituatie is daarbij niet uniform. In enkele studies wordt sociale invloed gerapporteerd als significante predictor van de gebruikssintentie, bijvoorbeeld in Madigan et al. (2016). In andere studies verliest hij aan belang of wordt overschaduwd door Hedonic Motivation, bijvoorbeeld in Madigan et al. (2017). Kostorz et al. (2019) toont daarentegen eerder geringe instemming met een Social-Influence-item in de onderzochte steekproef.

Aan de barrièrezijde worden vooral maatschappelijk-normatieve bezwaren genoemd. In 13 studies worden zorgen over banen voor het rijdend personeel gedocumenteerd als terugkerend thema. Hilgarter en Granig (2020) rapporteert ongeveer 60 % respondenten met expliciete zorgen over banenverlies. Kostorz et al. (2019) toont banenverlies met 50 % als meest genoemd waarschijnlijk probleem. López-Lambas en Alonso (2019) behandelt de mogelijkheid van verminderde werkgelegenheid bij bus-, taxi- en vrachtwagenbestuurders. Andere barrière-aspecten

betreffen het verlies van persoonlijk contact met het rijdend personeel alsmede negatieve houdingen in afzonderlijke subgroepen.

Al met al toont deze cluster een gedifferentieerd beeld. Plezier, nieuwsgierigheid en positieve gebruiksverwachtingen verschijnen vaak als bevorderende factoren. Sociale invloed is zichtbaar, maar niet doorgaans even relevant. Normatieve bezwaren concentreren zich vooral op maatschappelijk-arbeidsmarktgerelateerde thema's en op de verandering van persoonlijke interactie in het openbaar vervoer.

Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische bezwaren

Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische kwesties komen in het studiecorpus vooral voor als barrières. In 19 studies worden overeenkomstige bezwaren behandeld. Aan de drijfveerzijde werden geen expliciete bevindingen gecodeerd die deze thema's systematisch beschrijven als positieve acceptatiefactoren.

De vaakst voorkomende barrière-thema's zijn gegevensbescherming, IT-veiligheid alsmede aansprakelijkheids- en verantwoordelijkheidskwesties. Acheampong en Cugurullo (2019) rapporteert hoge zorgen over hackingaanvallen en aansprakelijkheidskwesties met 64 tot 71 % van de respondenten. Herrenkind et al. (2019) documenteert een marginaal negatief effect van privacybezwaren op het waargenomen nut. Hilgarter en Granig (2020) noemt onzekerheid over het gebruik van door het voertuig gegenereerde gegevens alsmede onduidelijke aansprakelijkheidskaders als bezwaren. López-Lambas en Alonso (2019) benadrukt de moeilijkheid van toerekening bij een ongeval alsmede complexe verzekeringsvraagstukken.

Het themaveld toont in het corpus een eenzijdig profiel: gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische kwesties worden vooral beschreven als mogelijke obstakels, terwijl positieve vormgevingsopties slechts marginaal zichtbaar worden. Daaruit ontstaat een aansluitingsvraag voor FLEX en het verdere onderzoek: in hoeverre kunnen transparante gegevensverwerking, duidelijke verantwoordelijkheidsregelingen of navolgbare veiligheidsprocessen niet alleen bezwaren verminderen, maar actief vertrouwen ondersteunen? Deze vraag is bijzonder relevant voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties alsmede voor governance-, systeem- en transfervragen in andere werkpakketten.

Tussenbalans

Over de vijf themavelden heen toont het studiecorpus duidelijke profielkenmerken. Functionele nut-, veiligheids- en bruikbaarheidsfactoren worden in een aanzienlijk deel van de studies behandeld als bevorderende factoren. Veiligheid, vertrouwen en controle is tegelijkertijd het themaveld waarin positieve en negatieve referenties het duidelijkst naast elkaar staan. Sociale en emotionele factoren tonen een gedifferentieerd beeld: plezier en positieve gebruiksverwachtingen verschijnen vaak als drijfveren, terwijl arbeidsmarktgerelateerde en normatieve bezwaren optreden als barrières. Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische kwesties worden in het corpus vooral behandeld als mogelijke obstakels.

Binnen de themavelden zijn terugkerende, maar niet uniforme patronen herkenbaar. *Waargenomen nut (Performance Expectancy)* behoort in meerdere modelgebaseerde studies tot de bijzonder zichtbare predictoren van de gebruiksintentie. Afzonderlijke studies tonen dat verbanden tussen vertrouwen en acceptatievariabelen kunnen variëren naar geslacht, leeftijd of ervaringsachtergrond. Lage rijnsnelheid kan in pilotsettings enerzijds het veiligheidsgevoel ondersteunen, maar anderzijds optreden als barrière voor waargenomen efficiëntie en alledaagse bruikbaarheid. Deze specifieke patronen worden in 3.3.4 verdiept wat betreft context- en doelgroepverschillen en in 3.3.5 evidentiegerelateerd geplaatst.

Voor FLEX wijst de bevindingssituatie erop dat de constructkeuze in WP3 meerdere dimensies parallel zou moeten dekken. Naast klassieke acceptatieconstructen dienen vertrouwens- en veiligheidsgerelateerde constructen, sociale en emotionele factoren alsmede gegevensbeschermings- en verantwoordelijkheidsgerelateerde aspecten te worden meegenomen. De in het corpus zichtbare onderzoekslacunes, met name op het gebied van inclusie en

positieve vormgevingsopties voor gegevensbescherming en verantwoordelijkheid, zijn daarnaast relevant voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties en voor aansluitingen op governance-, systeem- en transfervragen in andere FLEX-werkpakketten. Deze aansluitingsvragen worden in 3.4 verdiept behandeld.

3.3.4 Context- en doelgroepverschillen

Terwijl 3.3.3 de in het studiecorpus gerapporteerde acceptatiefactoren overkoepelend bundelt naar themavelden, beschouwt deze paragraaf of en in welke vorm deze bevindingen variëren naar ruimtelijke context, doelgroep en feitelijke AV-voorervaring. De analyse is opgedeeld in drie themavelden: ruimtelijke contexten, demografische verschillen alsmede de rol van feitelijke AV-voorervaring. Zij vormt de basis om in 3.3.5 de onderbouwing van de bevindingen naar contextafhankelijkheid te plaatsen en in 3.4 implicaties af te leiden voor de FLEX-pilotlocaties en andere werkpakketten.

De volgende analyses steunen op de in het Codebook opgenomen velden over land en regio, ruimtelijke setting, steekproefkenmerken, voorervaring met geautomatiseerde voertuigen alsmede op het veld over sociaal-demografische effecten. De gerapporteerde frequenties zijn te lezen als studiereferenties. Een studiereferentie betekent dat de respectieve dimensie in de studie expliciet wordt behandeld. Zij betekent niet noodzakelijk dat deze als statistisch significante moderator is getoetst.

Methodisch moet worden opgemerkt dat het studiecorpus niet doorgaans is opgezet voor systematische subgroupvergelijkingen. Sommige studies toetsen moderatoreffecten formeel via multi-groep-SEM, interactietermen of multi-group-analyses. Andere rapporteren subgroupeffecten beschrijvend of behandelen demografische verschillen slechts terloops. In ongeveer 40 studies worden sociaal-demografische verschillen niet verdiept of slechts beschrijvend meegenomen. In een kleinere groep andere studies worden getoetste sociaal-demografische effecten uitdrukkelijk gerapporteerd als niet-significant. Met deze heterogeniteit wordt rekening gehouden bij de interpretatie van de volgende bevindingen.

Ruimtelijke contexten: stedelijk, landelijk, grensoverschrijdend

De ruimtelijke plaatsing van de onderzochte AV-aanboden is in het corpus duidelijk gevormd door stedelijke settings. 45 studies hebben een expliciete stedelijke verwijzing, 19 studies betreffen campus-, kliniek-, universiteits- of andere bijzondere terreinen. Deze categorieën zijn niet volledig exclusief, aangezien afzonderlijke studies meerdere ruimtelijke verwijzingen combineren. Landelijke, suburbane of grensoverschrijdende contexten zijn daarentegen aanzienlijk minder systematisch onderzocht. In 68 studies blijft de ruimtelijke plaatsing onspecifiek, generiek of beperkt tot een hypothetisch scenario.

Aan de drijfveerzijde worden landelijke contexten in afzonderlijke studies behandeld als kansrijke toepassingscontexten voor geautomatiseerd aanbod. Hilgarter en Granig (2020) levert een verkennende aanwijzing voor mogelijke verschillen tussen landelijke en stedelijke respondenten: in de kleine landelijke deelgroep beoordeelden acht van negen respondenten het onderzochte AV-shuttle positief, terwijl zes van tien stedelijke respondenten kritisch waren. Vanwege de geringe aantallen moet deze bevinding voorzichtig worden geïnterpreteerd. Zij kan worden gelezen als aanwijzing dat geautomatiseerd aanbod in gebieden met een zwakkere OV-aansluiting als bijzonder nuttig kan worden ervaren.

Gössling et al. (2023) wijst voor landelijke en stedelijke gebieden in de regio Freiburg erop dat ouderen in landelijke gebieden vaak sterker zijn aangewezen op privéauto-gebruik. Geautomatiseerd aanbod wordt in dit verband behandeld als mogelijke aanvulling op bestaande mobiliteitsopties.

Andere studies tonen geen duidelijk ruimtelijk profiel. Kostorz et al. (2019) rapporteert dat de woonplaats, hier stedelijk versus landelijk, in de onderzochte steekproef geen significante invloed had op de gebruiksintentie. Klinkhardt et al. (2024) werkt met hypothetische scenario's voor stedelijke en landelijke gebieden in Baden-Württemberg en differentieert de beoordeling minder naar woonplaats dan naar serviceconcept en verwachtingen. Mason

et al. (2022) onderzoekt AV-acceptatie in de landelijke context van de VS en wijst op eigen eisen voorbij typische stedelijke pilotsettings.

Grensoverschrijdende onderzoekscontexten in engere zin, oftewel studies over concrete grensoverschrijdende mobiliteits- of pilotgebieden, zijn in het corpus slechts incidenteel vertegenwoordigd. Daarvan te onderscheiden zijn multi-country-studies die meerdere landen vergelijken maar niet noodzakelijk grensoverschrijdende mobiliteit onderzoeken. Winter et al. (2019) onderzoekt een Nederlands-Duits pilotgebied aan een universiteit in de regio Aken. Nederlandse studies zijn in het corpus vertegenwoordigd met in totaal twee studiereferenties (vgl. 3.3.1).

Voor FLEX vloeit daaruit een duidelijke scheve verdeling van het corpus voort. De pilotlocaties staan gezamenlijk voor verschillende locatiestructuren: Vechta voor landelijk-regionale mobiliteitsvragen, de provincie Groningen voor een Nederlandse regionale OV- en concessiecontext en Helmond voor een stedelijke locatie met AV-voorervaring en WMO-verband. De grensoverschrijdende verwijzing ontstaat vooral op het niveau van het overkoepele project en de Duits-Nederlandse transferstructuren. Het wetenschappelijke acceptatieonderzoek dekt deze bandbreedte slechts beperkt. Met name voor landelijke en grensoverschrijdende contexten is de evidentiesituatie in het corpus dun. Deze scheve verdeling wordt in 3.3.5 opgepakt als onderzoekslacune en moet worden meegenomen bij de overdracht van bevindingen naar de FLEX-pilotlocaties.

Demografische verschillen

Demografische verschillen worden in een aanzienlijk deel van het corpus behandeld, zij het met duidelijk uiteenlopende diepte en vergelijkbaarheid. Tabel 3.16 geeft een overzicht van de in het corpus meest besproken subgroep- en contextdimensies.

De volgende voorbeelden tonen geen stabiele doelgroepregels. Zij verduidelijken eerder dat demografische effecten sterk afhangen van het respectieve outcome-construct, studiedesign en gebruikscontext.

Tabel 3.16: Vaak behandelde subgroep- en contextdimensies in het studiecorpus.

Dimensie	Studiereferenties	Bevindingssituatie in het corpus
Leeftijd	53	heterogeen, in meerdere studies jongere respondenten enigszins opener, in afzonderlijke studies tegengestelde patronen
Geslacht	49	heterogeen, vrouwen deels sterker veiligheids- en operatorgericht, mannen deels meer technologie-open
Inkomen	16	heterogeen, weinig systematische effecten gerapporteerd
AV-voorervaring als subgroepvariabele	16	incidenteel meegenomen, meestal niet als herhaalde alledaagse ervaring maar als eerste blootstelling, testrit of algemene vertrouwdheid met AV-technologieën
Opleiding	11	incidenteel verbonden met technologie-openheid, waargenomen controle of acceptatievariabelen, maar zonder uniform patroon
Mobiliteitsbeperking / beperking	11	meestal meegenomen, zelden als zelfstandige onderzoeksgroep systematisch geanalyseerd
Woonplaats, stedelijk / landelijk	10	weinig systematische vergelijkingen, incidenteel positiever beeld uit landelijke subgroepen

Opmerking bij de teltechniek: de getallen beschrijven studiereferenties met expliciete behandeling van de respectieve dimensie in het veld over sociaal-demografische effecten. Zij omvatten zowel formele moderatoranalyses als descriptieve aanwijzingen. Technologie-affiniteit wordt in het corpus slechts incidenteel meegenomen. Bedoeld worden kenmerken zoals openheid voor nieuwe technologieën, interesse in technische innovaties of vertrouwdheid met digitale toepassingen. Anders dan leeftijd of geslacht wordt technologie-affiniteit echter niet doorlopend gerapporteerd als standaardkenmerk van de steekproef.

Leeftijd is met 53 studiereferenties de meest expliciet behandelde demografische differentiatiedimensie. De gerapporteerde patronen zijn heterogeen. In meerdere studies zijn jongere respondenten enigszins opener tegenover geautomatiseerd mobiliteitsaanbod. Acheampong en Cugurullo (2019) rapporteert bijvoorbeeld een met de leeftijd afnemende positieve houding ten aanzien van OV-concepten alsmede van collaboratief georiënteerde mobiliteitsmodellen. Nordhoff et al. (2017) documenteert een zwak negatieve correlatie tussen leeftijd en waargenomen gebruiksgemak ($r = -0,15$). Chen (2019) rapporteert dat de invloed van vertrouwen op houding alleen significant is voor jongere respondenten onder 40 jaar, terwijl deze voor 40-plussers niet significant uitvalt.

Andere studies wijzen in een andere richting. Nordhoff et al. (2018) toont een gedifferentieerd patroon: leeftijd correleert zwak positief met gebruiksintentie ($r = 0,21$), maar zwak negatief met de beoordeling van het shuttle in vergelijking met bestaande vervoermiddelen ($r = -0,17$). Dit benadrukt dat leeftijdseffecten naargelang het outcome-construct verschillend kunnen uitvallen. Kostorz et al. (2019) rapporteert geen significante leeftijdseffecten op de gebruiksintentie. De bevindingssituatie is daarmee niet uniform en sterk afhankelijk van het studiedesign en de onderzoekscontext.

Geslacht wordt in 49 studies behandeld als differentiatiedimensie, maar niet doorgaans formeel getoetst als moderator of predictor. Bernhard et al. (2020) rapporteert dat mannelijke respondenten in de onderzochte EMMA-pilot doorgaans hogere waarden geven voor waargenomen nut (Performance Expectancy), waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy) en gebruiksintendiebeoordelingen, terwijl vrouwelijke respondenten de wens naar een veiligheidsbegeleiding aan boord, ruimte en milieuvriendelijkheid hoger beoordelen. Chen (2019) rapporteert een significant effect van vertrouwen op houding alleen voor vrouwen en een significant effect van waargenomen nut op houding alleen voor mannen. Acheampong en Cugurullo (2019) documenteert dat vrouwelijke respondenten een lagere instemming tonen met waargenomen nut, een sterker pro-ecologische oriëntatie en een lagere technologie-affiniteit. Andere studies zoals Madigan et al. (2016) of Nordhoff et al. (2018) rapporteren daarentegen geen substantiële geslachtseffecten.

Opleiding wordt in elf studies behandeld. Acheampong en Cugurullo (2019) rapporteert dat opleiding in de modellen zowel waargenomen gebruiksgemak als waargenomen gedragscontrole alsmede pro-technologische houdingen voorspelt. Andere studies behandelen opleiding beschrijvend en zonder duidelijke moderatoreffecten.

Inkomen, mobiliteitsbeperking dan wel beperking alsmede woonplaats worden behandeld in een kleinere groep studies. Kwetsbare groepen, zoals mensen met een mobiliteitsbeperking, ouderen of personen zonder rijbewijs, worden in het corpus vaker meegenomen en niet als zelfstandige onderzoeksgroep systematisch onderscheiden.

Al met al blijkt dat demografische dimensies vaak worden gerapporteerd of behandeld, maar zelden consistent worden geoperationaliseerd en geanalyseerd. Leeftijd en geslacht zijn de meest breed behandelde dimensies, maar de gerapporteerde effectrichtingen variëren tussen studies aanzienlijk. Een voor de hand liggende lezing is dat demografische effecten sterk afhangen van het studiedesign, de onderzoekscontext en de concrete modelleringsoptzet. Voor FLEX volgt daaruit dat demografische segmentatievariabelen in WP3 bewust ingepland en bij de steekproefsturing en analyse gedifferentieerd meegenomen zouden moeten worden, in plaats van te vertrouwen op afzonderlijke bevindingsrichtingen uit het corpus.

Rol van feitelijke AV-voorervaring

Zoals in 3.3.1 uiteengezet, berust een aanzienlijk deel van het studiecorpus op hypothetische designs zonder feitelijke AV-rit. 50 studies werken met hypothetische of voorstellingsgebaseerde benaderingen. 41 studies steunen op een feitelijke AV-rit in pilot- of veldexploitaties. Nog eens 41 studies combineren beide onderzoeksvormen.

Voor de interpretatie van de acceptatiebevindingen is doorslaggevend welk soort ervaring in het respectieve studiedesign feitelijk aanwezig is.

Hypothetische of scenariogebaseerde studies registreren vooral verwachtingen, gebruiksintenties en beoordelingen ten aanzien van voorgestelde AV-aanboden. Zij kunnen belangrijke aanwijzingen geven voor waargenomen nut-, risico- of vertrouwensdimensies. Zij meten echter geen feitelijke gebruikservaring.

Voor zover blijkt uit de volledige teksten, registreren veel studies met een feitelijke AV-rit vooral eenmalige testritten in pilot- of demonstratie-exploitatie. Bevestigingen vinden doorgaans direct na de testrit plaats. Chen (2019) documenteert dat alle respondenten de bevestiging na een eerste rit afnamen en 66,6 % nieuwsgierigheid als hoofdmotivatie noemde. Nordhoff et al. (2017) rapporteert dat 95,7 % van de respondenten de onderzochte shuttle voordien niet had gebruikt. Hilgarter en Granig (2020) wijst expliciet uit dat alle respondenten slechts een eenmalige testrit aflegden en geen langduriger gebruikservaring aanwezig was.

Pre-/post-designs leveren aanwijzingen voor hoe beoordelingen veranderen door de feitelijke ervaring. Bernhard et al. (2020) werkt met een pre-/post-steekproef en rapporteert dat respondenten na de rit een hoger waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy) tonen, dus de indruk verwerven van een eenvoudiger gebruik. Een significant pre-/post-effect op Performance Expectancy wordt in deze studie daarentegen niet gerapporteerd.

Studies met langere of herhaalde gebruikservaring zijn zeldzaam in het corpus. Madigan et al. (2016) onderscheidt respondenten met minder dan vijf en meer dan vijf ARTS-ervaringen en rapporteert geen significante verschillen tussen deze groepen. Dit wordt deels verklaard door de algemeen beperkte ervaringsomvang op de onderzochte locaties. Nordhoff et al. (2018) rapporteert dat medewerkers op de onderzochte campus de waargenomen effectiviteit van het shuttle in vergelijking met bestaande vervoermiddelen eerder lager beoordelen dan bezoekers. De auteurs brengen dit in verband met een afnemend nieuwheidseffect.

Daaruit vloeien twee centrale observaties voort. Ten eerste berusten de meeste ervaringsgebaseerde bevindingen in het corpus op eerste blootstelling. Feitelijke, herhaalde of alledaagse gebruikservaring is slechts in afzonderlijke studies gedocumenteerd. Ten tweede wijzen aanwijzingen zoals het effect bij campus-medewerkers in Nordhoff et al. (2018) of de nieuwsgierigheidsmotivatie in Chen (2019) erop dat pilotbevindingen gevormd kunnen zijn door nieuwheids- en demonstratieomstandigheden. Een vergelijkbare gevoeligheid voor nieuwheids- en pilotcontexten werd reeds zichtbaar in hoofdstuk 2. Vanwege de uiteenlopende evidentiegrondslagen moet dit echter worden begrepen als conceptuele parallel en niet als direct vergelijkbare bevinding.

Voor de interpretatie van de bevindingen uit 3.3.3 moet er daarom rekening mee worden gehouden dat de in het corpus gedocumenteerde gebruikservaring doorgaans geen onderbouwde uitspraak over alledaags gebruik toelaat. Zij beschrijft vooral beoordelingen na een eerste rit in de pilotsetting. Herhaalde, longitudinale of alledaagse gebruikservaring blijft een onderzoekslacune, die in 3.3.5 opnieuw wordt opgepakt en bijzonder relevant is voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties.

Tussenbalans

Over de drie themavelden heen toont het studiecensus duidelijke profielkenmerken. Ruimtelijk domineren stedelijke settings, terwijl landelijke en met name grensoverschrijdende onderzoekscontexten slechts in weinig studies worden gedekt. Demografisch worden leeftijd en geslacht vaak behandeld, zonder dat daaruit doorlopende effectpatronen kunnen worden afgeleid. Opleiding, inkomen, mobiliteitsbeperking, woonplaats en technologie-afiniteit worden in het corpus aanzienlijk minder systematisch onderzocht. Feitelijke AV-voorervaring berust overwegend op eerste blootstelling in pilotexploitatie. Herhaalde of alledaagse gebruikservaring vormt in het corpus de uitzondering.

Voor FLEX volgen daaruit meerdere aansluitingsvragen. De FLEX-pilotlocaties weerspiegelen verschillende locatiestructuren: Vechta staat voor landelijk-regionale mobiliteitsvragen, provincie Groningen voor een Nederlandse

regionale OV- en concessiecontext en Helmond voor een stedelijke locatie met AV-voorervaring en WMO-verband. De grensoverschrijdende verwijzing ligt vooral in het Duits-Nederlandse project- en transferperspectief. Voor de constructiekeuze en dataverzamelingsplanning in WP3 pleit de heterogene bevindingssituatie rond leeftijd, geslacht, opleiding en mobiliteitsbeperking ervoor om demografische segmentatievariabelen bewust in te plannen en in steekproefsturing en analyse gedifferentieerd mee te nemen. Voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties moet de in het corpus dominerende eerste blootstelling met haar nieuwigheidskarakter duidelijk worden gescheiden van uitspraken over herhaald of alledaags gebruik. Deze aansluitingsvragen worden in 3.4 verdiept behandeld.

3.3.5 Evidentiebeoordeling en onderzoekslacunes

Deze paragraaf plaatst de in 3.3.1 tot 3.3.4 weergegeven bevindingen wat betreft hun onderbouwing. Grondslag is de in 3.2.5 ingevoerde vierdelige evidentiebeoordeling met de categorieën sterk dan wel consistent, gemengd, zwak dan wel verkennend en onderzoekslacune. De beoordeling vindt kwalitatief-vergelijkend plaats en niet in de zin van een formele meta-analyse. Zij steunt op de in het corpus gerapporteerde bevindingen, hun effectrichtingen, de vergelijkbaarheid van de operationalisaties en de respectieve methodische grondslag.

De analyse is opgedeeld in drie themavelden: vergelijkenderwijs consistent gedocumenteerde bevindingen, inconsistente of contextafhankelijke bevindingen alsmede onderzoekslacunes met FLEX-relevantie. Zoals in 3.2.5 opgezet, wordt de evidentiebeoordeling daarbij niet gelijkgesteld aan de FLEX-aansluitbaarheid. Een bevinding kan methodisch vergelijkenderwijs onderbouwd gedocumenteerd zijn en voor FLEX slechts beperkt relevant zijn. Omgekeerd kunnen thema's voor FLEX bijzonder belangrijk zijn, ook al zijn ze in het corpus nog slechts zwak of in het geheel niet onderzocht. Beide dimensies worden hierna afzonderlijk benoemd.

Tabel 3.17 geeft een overzicht van de toewijzing van centrale bevindingsgroepen aan de evidentiecategorieën. De tabel moet worden gelezen als analytisch hulpmiddel. Zij systematiseert de in het corpus gerapporteerde bevindingspatronen, maar vervangt niet de studiespecifieke plaatsing in 3.3.1 tot 3.3.4.

Tabel 3.17: Evidentiematrix van de acceptatiebevindingen in het definitieve studiecensus.

Evidentiecategorie	Themaveld / bevinding in het corpus
Sterk / consistent	Waargenomen nut (Performance Expectancy) als positieve predictor van de gebruiksin-tentie
	Hedonische motivatie dan wel plezier als terugkerend positieve factor in meerdere mo-delstudies
	Zorg over banenverlies als terugkerende maatschappelijke barrière
Gemengd / contextafhankelijk	Verbanden tussen vertrouwen en acceptatievariabelen, deels met verschillen naar ge-slacht, leeftijd of ervaringsachtergrond
	Functionele barrières zoals snelheid, afhankelijk van de concrete pilotsetting en verge-lijgingsmaatstaf
	Geslachts- en leeftijdseffecten op acceptatievariabelen
	Sociale invloed als predictor van de gebruiksin-tentie
	Rol van menselijk toezicht als veiligheids- en vertrouwensrelevante contextfactor in pi-lotsettings

Evidentiecategorie	Themaveld / bevinding in het corpus
Zwak / verkennend	Incidentele aanwijzingen voor effecten van een feitelijke AV-rit ten opzichte van hypothetische beoordelingen
	Ruimtelijke contextverschillen tussen stedelijke, suburbane en landelijke studies
	Concrete bruikbaarheids- en inclusiebarrières
	Gemodelleerde effecten van gegevensbeschermings- en verantwoordelijkheidsbezwaren op acceptatieconstructen
	Technologie-affiniteit als incidenteel meegenomen segmentatiekenmerk
Onderzoekslacune	Landelijke en kleinstedelijke studiecontexten
	Grensoverschrijdende en Nederlandse studiecontexten
	Herhaalde en alledaagse gebruikservaring, longitudinale designs
	Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten als positieve vormgevingsopties
	Concrete inclusiestudies voor kwetsbare groepen als primaire groep
	Vergelijkende studies over verschillende servicetypes onder feitelijke alledaagse omstandigheden

Opmerking bij de leeswijze: de toewijzing beschrijft de bevindingssituatie in het definitieve studiecensus van dit review. Zij moet niet worden begrepen als definitieve beoordeling van het gehele onderzoeksveld. Een toewijzing aan een evidentie categorie sluit tegenstrijdige afzonderlijke bevindingen niet uit. De FLEX-aansluitbaarheid wordt in 3.4 afzonderlijk behandeld.

Vergelijkenderwijs consistent gedocumenteerde bevindingen

Drie bevindingsgroepen worden in het studiecensus meermaals onderzocht en met vergelijkbare richting gerapporteerd. Zij kunnen worden beschouwd als vergelijkenderwijs consistent gedocumenteerd, zonder dat daarmee een meta-analytische aanspraak wordt gemaakt.

Ten eerste is het verband tussen waargenomen nut (Performance Expectancy) en gebruiksententie in TAM-, UTAUT- en UTAUT2-gebaseerde designs herhaaldelijk gedocumenteerd met positieve effectrichtingen. Bernhard et al. (2020), Chen (2019), Madigan et al. (2016) en Madigan et al. (2017) rapporteren significante positieve effecten met telkens verschillende effectsterkte. Een directe vergelijkbaarheid van de effecten over studies heen is vanwege uiteenlopende operationalisaties beperkt. De algemene richting dat een hoger waargenomen nut samen gaat met een hogere gebruiksententie, is in het corpus echter overkoepelend gedocumenteerd.

Ten tweede wordt hedonische motivatie (Hedonic Motivation), oftewel plezier in het gebruik, in meerdere studies gerapporteerd als positieve factor voor gebruiksententie of aanbodbeoordeling, met name in UTAUT2-gerelateerde toepassingen. Madigan et al. (2017) toont hedonische motivatie als het sterkste effect op Behavioural Intention in de studie. Chen (2019) rapporteert een significant positief effect van Perceived Enjoyment op gebruiksententie. Nordhoff et al. (2018) documenteert plezier in de rit met het hoogste item-gemiddelde in de studie. De bevindingen zijn vergelijkbaar in richting, maar blijven gebonden aan de respectieve model- en onderzoekscontexten.

Ten derde is de zorg over banenverlies als maatschappelijke barrière zichtbaar in meerdere studies. Hilgarter en Granig (2020) rapporteert ongeveer 60 % respondenten met expliciete zorgen. Kostorz et al. (2019) toont banenverlies met 50 % als meest genoemd waarschijnlijk probleem. López-Lambas en Alonso (2019) behandelt dezelfde zorg kwalitatief. De terugkerende zichtbaarheid van dit thema over uiteenlopende studiedesigns heen pleit ervoor om banenverlies mee te nemen als relevante maatschappelijke barrière in het corpus.

De hier samengevatte bevindingen moeten in de zin van de evidentiecategorieën uit 3.2.5 worden gelezen als vergelijkenderwijs consistent gedocumenteerd. Zij dienen niettemin niet te worden opgevat als universele acceptatiewetten. Operationalisaties, effectsterktes en contextvoorwaarden variëren ook binnen deze groep aanzienlijk.

Niet-uniforme of contextafhankelijke bevindingen

Een tweede, grotere bevindingsgroep is in het studiecorpus inconsistent of sterk contextafhankelijk. De gerapporteerde effectrichtingen of -sterktes variëren tussen studies naargelang operationalisatie, onderzoeksopzet, subgroep of pilotkarakter.

Vertrouwen is in het corpus als construct het vaakst behandeld (33 studies, vgl. tabel 3.13). De gerapporteerde verbanden met acceptatievariabelen zijn echter heterogeen. Chen (2019) rapporteert een significant effect van vertrouwen op houding alleen voor vrouwelijke respondenten en alleen voor respondenten onder 40 jaar. Herrenkind et al. (2019) documenteert een marginaal negatief effect van de controlewens op de houding ten aanzien van AV-aanbod. In andere studies verschijnt vertrouwen als predictor, outcome of waarnemingscategorie, zonder dat daaruit een uniforme rol in het acceptatieproces kan worden afgeleid.

Functionele barrières zoals een als te laag ervaren rijnsnelheid worden in meerdere studies gedocumenteerd, bijvoorbeeld bij Bernhard et al. (2020) en Chen (2019). De concrete vorm van deze bevinding is echter sterk afhankelijk van de respectieve pilotsetting, met name van de feitelijk gerealiseerde snelheid, het serviceconcept en de vergelijkingsmaatstaf van de respondenten.

Ook de rol van menselijk toezicht is contextafhankelijk. In pilotsettings kan een veiligheidsbegeleiding veiligheids- en vertrouwensbeoordelingen ondersteunen of op zijn minst beïnvloeden. Voor volledig bestuurderloze exploitatievormen is de overdraagbaarheid van deze bevinding echter open. Daarmee is menselijk toezicht geen eenvoudige, universeel overdraagbare acceptatiedrijfveer, maar een contextafhankelijke factor in de overgang tussen demonstratie-exploitatie, begeleide pilotexploitatie en bestuurderloze doelconfiguratie.

Geslachts- en leeftijdseffecten worden in respectievelijk 49 en 53 studies behandeld (vgl. tabel 3.16), maar tonen heterogene patronen. De in 3.3.4 weergegeven voorbeelden maken duidelijk dat effectrichtingen kunnen variëren naargelang het outcome-construct, het studiedesign en de onderzoekscontext.

Sociale invloed als predictor verschijnt in 18 studies als behandeld construct. In enkele studies wordt een significant effect op de gebruiksintentie gerapporteerd, bijvoorbeeld in Madigan et al. (2016). In andere studies verliest sociale invloed aan belang of wordt overschaduwd door andere constructen, bijvoorbeeld in Madigan et al. (2017). De bevindingssituatie is daarmee niet uniform.

Incidentele aanwijzingen voor effecten van een feitelijke AV-rit ten opzichte van hypothetische beoordelingen zijn aanwezig, maar laten geen sterke generalisatie toe. Bernhard et al. (2020) rapporteert in het pre-/post-design een hoger waargenomen gebruiksgemak (Effort Expectancy) na de rit, maar geen significant effect op het waargenomen nut (Performance Expectancy). Aangezien pre-/post-designs en longitudinale benaderingen in het corpus al met al zeldzaam zijn, kan een systematische uitspraak over voor-/na-effecten niet betrouwbaar worden afgeleid.

Ruimtelijke contextverschillen tussen stedelijke en landelijke studies zijn eveneens slechts zwak onderbouwd. Hilgarter en Granig (2020) levert een verkennende aanwijzing voor een positievere beoordeling in de onderzochte

landelijke deelgroep, die echter vanwege de geringe aantallen voorzichtig moet worden geïnterpreteerd. Een systematische, vergelijkend opgezette evidentiebasis voor ruimtelijke contexten ontbreekt in het corpus.

Deze inconsistente bevindingen zijn vooral een uitdrukking van de contextgevoeligheid van acceptatie. Zij tonen dat acceptatie sterk kan afhangen van het onderzoeksdesign, de pilotsetting, het serviceconcept en de samenstelling van de steekproef. Voor FLEX volgt daaruit dat deze factoren systematisch meegenomen zouden moeten worden in de opzet voor dataverzameling en analyse.

Acceptatiegerelateerde onderzoekslacunes met FLEX-relevantie

Uit de tot dusver verrichte analyse vloeien meerdere onderzoekslacunes voort die bijzonder relevant zijn voor FLEX. Zij moeten niet worden gelezen als tekort van het onderzoeksveld, maar als aanknopingspunten voor de specifieke bijdragen die FLEX kan leveren aan het acceptatieonderzoek.

Ten eerste: landelijke en kleinstedelijke studiecontexten. Zoals in 3.3.4 weergegeven, zijn expliciet landelijke studies in het corpus duidelijk onevenredig laag vertegenwoordigd. Voor de FLEX-pilotlocaties, in het bijzonder de locatie Vechta met een landelijk-kleinstedelijk profiel, is deze lacune direct aansluitingsrelevant.

Ten tweede: grensoverschrijdende en Nederlandse studiecontexten. Grensoverschrijdende mobiliteits- of pilotgebieden in engere zin zijn in het corpus slechts incidenteel vertegenwoordigd. Tegelijkertijd is het aantal Nederlandse studiereferenties gering. Voor FLEX als Duits-Nederlands project is deze lacune bijzonder relevant, aangezien wetenschappelijke evidentie over acceptatie in grensoverschrijdende, concessiegerelateerde en governance-specifieke contexten slechts beperkt beschikbaar is.

Ten derde: herhaalde en alledaagse gebruikservaring. Zoals in 3.3.4 weergegeven, berust de meerderheid van de ervaringsgebaseerde studies op eerste blootstelling in pilotexploitatie. Herhaalde, longitudinale of alledaagse gebruikservaring is in het corpus de uitzondering. Voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties en voor uitspraken over alledaagse bruikbaarheid is dit een centrale onderzoekslacune.

Ten vierde: gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten als positieve vormgevingsopties. In het corpus verschijnen deze thema's vooral als barrières. Expliciete positieve vormgevingsopties worden niet systematisch onderzocht. Of en hoe transparante gegevensverwerking, duidelijke verantwoordelijkheidsregelingen of navolgbare veiligheidsprocessen vertrouwen niet alleen kunnen waarborgen maar ook actief kunnen ondersteunen, blijft een open onderzoeksvraag met bijzondere relevantie voor governance-gerelateerde FLEX-werkpakketten.

Ten vijfde: concrete inclusiestudies voor kwetsbare groepen als primaire groep. Terwijl waargenomen gebruiksgemak op constructniveau uitvoerig wordt onderzocht, worden concrete bruikbaarheids- en inclusiebarrières voor ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking en mensen met weinig routine in het gebruik van digitale toepassingen slechts in enkele studies behandeld. Voor een inclusieve opzet van de FLEX-dataverzameling en pilotbeoordelingen is deze lacune direct relevant.

Ten zesde: vergelijkende studies over verschillende servicetypes onder feitelijke alledaagse omstandigheden. In het corpus domineren lijngebonden shuttle- en busexploitaties alsmede generieke AV-verwijzingen (vgl. tabel 3.10). On-Demand-, Ridepooling- en sharing-designs worden minder systematisch onderzocht en nauwelijks vergelijkend naast elkaar gezet. Voor de FLEX-pilotlocaties, waar meerdere servicestructuren gecombineerd of verleend kunnen worden, is deze lacune methodisch interessant.

Deze zes onderzoekslacunes zijn niet te lezen als sluitende opsomming. Zij lichten de gebieden uit waarin FLEX-dataverzameling en -analyses een substantiële bijdrage kunnen leveren aan het acceptatieonderzoek. De concrete uitvoering in WP3 alsmede de aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten worden in 3.4 verdiept behandeld.

Tussenconclusie bij hoofdstuk 3.3

Over de paragrafen 3.3.1 tot 3.3.5 heen toont het studiecorpus een duidelijk profiel. Het wetenschappelijke acceptatieonderzoek naar geautomatiseerd OV-aanbod is methodisch breed opgezet en theoretisch vaak betrokken op TAM, UTAUT en TPB. Tegelijkertijd is het geografisch en ruimtelijk duidelijk gevormd door Europese, Noord-Amerikaanse en stedelijke contexten. Meerdere bevindingen kunnen vergelijkenderwijs consistent worden gedocumenteerd, waaronder het positieve verband tussen waargenomen nut en gebruiksintentie, de rol van plezier dan wel Hedonic Motivation en de zorg over banenverlies. Andere bevindingen zijn heterogeen en sterk afhankelijk van het studiedesign, de gebruikscontext of de onderzochte doelgroep. Meerdere voor FLEX bijzonder relevante themavelden vormen in het corpus herkenbare lacunes in het onderzoek.

Daarmee vervult hoofdstuk 3 voor FLEX een dubbele functie. Ten eerste stelt het reeds gedocumenteerde acceptatiefactoren, theoretische referentiemodellen en methodische profielen ter beschikking, waarop de FLEX-dataverzameling en de beoordeling van de pilotlocaties kunnen aansluiten. Ten tweede benoemt het de specifieke lacunes waarin FLEX-pilotobservaties en -dataverzameling een bijdrage kunnen leveren aan het acceptatieonderzoek. Beide bijdragen worden in 3.4, implicaties voor FLEX, verdiept behandeld.

3.4 Implicaties voor FLEX

Hoofdstuk 3.4 voert geen nieuwe studieanalyse in, maar vertaalt de in 3.3 weergegeven bevindingen, differentiaties en lacunes in het onderzoek naar consequenties voor FLEX. Centraal staat de vraag welke inzichten uit het wetenschappelijke acceptatiecorpus aansluitbaar zijn voor de pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond, welke aanwijzingen daaruit voortvloeien voor de WP3-dataverzameling en welke verbanden ontstaan met de andere FLEX-werkpakketten.

De analyse volgt drie stappen. Paragraaf 3.4.1 beschouwt de overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar de drie FLEX-pilotlocaties. Paragraaf 3.4.2 leidt daaruit mogelijke thema's, constructen en dataverzamelingsformats af voor de toekomstige WP3-dataverzameling. Paragraaf 3.4.3 bundelt de aansluitingen op de andere FLEX-werkpakketten. De implicaties worden voorzichtig geformuleerd. Zij volgen niet uit afzonderlijke studies, maar uit het in 3.3 weergegeven totaalbeeld, de daar getoonde evidentiecategorieën, contextafhankelijkheden en lacunes in het onderzoek.

3.4.1 Overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar FLEX

De resultaten uit 3.3 tonen dat het wetenschappelijke acceptatieonderzoek naar geautomatiseerd OV-aanbod methodisch breed is opgezet en vaak verwijst naar TAM, UTAUT en TPB. Tegelijkertijd is het corpus geografisch en ruimtelijk duidelijk gevormd door Europese, Noord-Amerikaanse en stedelijke studiecontexten. De studiebevindingen zijn voor FLEX daarom niet te begrijpen als directe blauwdrukken. Zij leveren veeleer constructen, methodische aanwijzingen, evidentiegrenzen en lacunes in het onderzoek waarop de FLEX-dataverzameling en de beoordeling van de pilotlocaties kunnen aansluiten.

Voor de overdracht naar FLEX zijn vier aspecten bijzonder belangrijk. Ten eerste verschillen de drie pilotlocaties duidelijk wat betreft ruimtetype, nationale regulering, OV-organisatie en toepassingsfocus. Ten tweede zijn landelijke, kleinstedelijke, Nederlandse en in engere zin grensoverschrijdende onderzoekscontexten in het studiecorpus ondervertegenwoordigd. Ten derde worden veel acceptatiebevindingen gevormd door hypothetische onderzoeksdesigns of eerste blootstelling in pilotexploitatie. Uitspraken over herhaald en alledaags gebruik vormen in het corpus de uitzondering. Ten vierde worden gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten in het corpus vooral behandeld als barrières, terwijl concrete inclusievragen en kwetsbare groepen slechts beperkt systematisch worden onderzocht. De overdraagbaarheid moet daarom locatiegebonden en voorzichtig worden beoordeeld.

Locatie-overstijgende implicaties uit het studiereview

Dwars door het corpus tekenen zich meerdere bevindingslijnen af die voor alle drie FLEX-locaties relevant zijn.

Ten eerste worden waargenomen nut (Performance Expectancy) en hedonische motivatie (Hedonic Motivation) in meerdere studies met vergelijkbare richting gerapporteerd als positieve factoren van de gebruiksintentie (vgl. 3.3.5). Voor FLEX betekent dit dat constructen uit TAM-, UTAUT- en UTAUT2-gerelateerde modellen een draagkrachtig uitgangspunt vormen voor de constructkeuze. Belangrijk is dat effectsterktes en operationalisaties tussen studies aanzienlijk variëren en niet moeten worden gelezen als universele acceptatiewetten.

Ten tweede zijn vertrouwen en veiligheid centrale, maar contextafhankelijke constructen. Zij worden vaak behandeld in het corpus, maar hun verbanden met acceptatievariabelen variëren naargelang subgroep, studiedesign en pilotsetting. Voor FLEX volgt daaruit dat vertrouwens-, veiligheids- en risicoconstructen moeten worden gevoerd als zelfstandige dataverzamelingsdimensies en niet slechts impliciet in andere constructen worden ondergebracht.

Ten derde is menselijk toezicht in pilotsettings een veiligheids- en vertrouwensrelevante contextfactor. De overdraagbaarheid van overeenkomstige bevindingen naar remote-toezicht of volledig bestuurderloze exploitatievormen blijft echter open. Voor FLEX pleit dit ervoor om het toezichtconcept niet alleen technisch te beschouwen, maar ook vanuit gebruikers-, exploitanten- en governance-perspectief, en operator aan boord, remote-toezicht en bestuurderloze configuraties expliciet te onderscheiden.

Ten vierde worden zorgen over banenverlies als maatschappelijke barrière in meerdere studies zichtbaar. Deze normatieve dimensie is niet locatiespecifiek, maar werkt dwarsdoorsnijdend. Voor FLEX ontstaat daaruit een aansluiting op communicatie- en governance-vragen, in het bijzonder in de overgang van pilotexploitatie naar mogelijke reguliere structuren.

Ten vijfde zijn demografische effecten op acceptatievariabelen in het corpus heterogeen. Leeftijd, geslacht, opleiding en mobiliteitssituatie worden vaak behandeld, zonder dat zich doorlopende effectpatronen aftekenen (vgl. 3.3.4). Voor FLEX volgt daaruit dat demografische segmentatievariabelen bewust ingepland en bij steekproefsturing en analyse gedifferentieerd meegenomen zouden moeten worden.

Ten zesde zijn de in het corpus gedocumenteerde acceptatiebevindingen overwegend gebonden aan eerste blootstelling in pilotexploitatie of aan hypothetische beoordelingen. Uitspraken over alledaags gebruik vormen in het corpus de uitzondering. Voor FLEX betekent dit dat bevindingen uit eerste contactbeoordelingen, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling onderzoekstechnisch duidelijk gescheiden zouden moeten worden.

Locatiegebonden transferstructuur

De locatieclusters komen overeen met de transferstructuur uit hoofdstuk 2.4. Terwijl hoofdstuk 2 projectpraktische referentiegevallen en uitvoeringservaringen aanhaalt, plaatst hoofdstuk 3 de locaties vanuit het perspectief van het wetenschappelijke acceptatieonderzoek. Doorslaggevend is hier welke constructen aansluitbaar zijn, welke evidentie onderbouwd is en waar het tot dusver gedane onderzoek lacunes in het onderzoek toont.

De FLEX-pilotlocaties zijn in te delen langs twee locatieclusters. Cluster A omvat Vechta en de provincie Groningen als landelijk-regionale dan wel regionaal gevormde mobiliteitsgebieden, waarin de inbedding van geautomatiseerd aanbod in bestaande OV-, concessie- en voorzieningensstructuren bijzonder relevant is. Ondanks dit gemeenschappelijke perspectief verschillen beide locaties duidelijk in nationale regulering, governance-structuur en exploitatiestructuur. Cluster B omvat Helmond als stedelijke locatie met aanwezige AV-voorervaring en een FLEX-specifieke toepassingsfocus in het WMO-vervoer.

Tabel 3.18 vat de overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar de drie FLEX-pilotlocaties samen. Zij wordt vervolgens aangevuld door een clustergerichte verdieping.

Tabel 3.18: Overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar de drie FLEX-pilotlocaties.

Transferdimensie	Vechta	Provincie Groningen	Stad Helmond
Locatiestructuur/ FLEX-context	Landelijk-kleinstedelijke ruimte in Nedersaksen, relevant voor pendel-, First-/Last-Mile- en On-Demand-vragen in een landelijke OV-context	Regionaal gevormde Nederlandse OV-context met concessiestructuur, relevant voor integratie in bestaande lijn-, tarief- en exploitatiestructuren	Stedelijke locatie met bestaande AV-voorervaring en FLEX-specifieke WMO-relatie
Aansluitbare acceptatieconstructen en bevindingslijnen	Waargenomen nut, hedonische motivatie, vertrouwen, veiligheid en waargenomen alledaagse bruikbaarheid als centrale constructen. Weinig verkennende aanwijzingen voor landelijke contexten	Waargenomen nut, gebruiksgemak, vertrouwen, servicekwaliteit en vergelijking met bestaand OV als relevante constructen. Concessiegerelateerde studiebevindingen nauwelijks gedocumenteerd	TAM-/UTAUT-constructen, hedonische motivatie, vertrouwen, veiligheid, ervaringsdiepte, inclusie en digitale toegankelijkheid als bijzonder relevante dimensies
Studiegebaseerde overdraagbaarheids- grenzen	Expliciet landelijke studies zijn ondervertegenwoordigd in het corpus. Uitspraken over alledaags gebruik zijn zeldzaam	Nederlandse, concessiegerelateerde en in engere zin grensoverschrijdende studiecontexten zijn slechts beperkt weergegeven in het corpus	WMO-gerelateerde AV-toepassingen, kwetsbare groepen als primaire groep en herhaalde gebruikservaring zijn in het corpus nauwelijks systematisch onderzocht
Specifieke kennisbijdrage door FLEX	FLEX kan bijdragen aan het sluiten van de lacune in landelijk-regionaal AV-acceptatieonderzoek, met name voor pendel-, On-Demand- en First-/Last-Mile-concepten onder alledaagse omstandigheden	FLEX kan de ondervertegenwoordigde Nederlandse en concessiegerelateerde onderzoekscontext versterken en acceptatievragen over integratie in bestaande OV-structuren empirisch behandelen	FLEX kan inzichten leveren over herhaald gebruik, WMO-gerelateerde AV-acceptatie, digitale toegankelijkheid en inclusie van kwetsbare groepen

Cluster A: Vechta en provincie Groningen

Cluster A omvat Vechta en de provincie Groningen als landelijk-regionale dan wel regionaal gevormde mobiliteitsgebieden. Beide locaties hebben gemeen dat geautomatiseerde mobiliteit niet los te zien is van bestaande OV-, concessie- en voorzieningenstructuren beschouwd kan worden. De concrete institutionele inbedding verschilt echter duidelijk. Vechta staat sterker voor de vraag hoe geautomatiseerd aanbod kan worden ingebed in een landelijk-regionale Duitse OV- en opdrachtgeverscontext. Groningen verwijst sterker naar een Nederlandse regionale OV-context met gevestigde concessiestructuur.

Uit het studiecorpus vloeien voor Cluster A meerdere aansluitingen voort. Ten eerste duiden de terugkerend positieve bevindingen over waargenomen nut en hedonische motivatie erop dat gevestigde acceptatieconstructen ook in landelijk-regionale contexten geschikt zijn als uitgangspunt. Ten tweede leveren studies zoals Hilgarter en Granig (2020) of Gössling et al. (2023) verkennende aanwijzingen dat geautomatiseerd aanbod in gebieden met een zwakkere OV-aansluiting als bijzonder nuttig kan worden ervaren. Deze bevindingen moeten vanwege de geringe aantallen en de beperkte vergelijkbaarheid voorzichtig worden geïnterpreteerd, maar geven een plausibele aanknopng voor de FLEX-dataverzameling in Vechta en de provincie Groningen.

Voor Groningen is daarnaast de concessiegerelateerde OV-context relevant. In het studiecorpus zijn Nederlandse en concessiespecifieke bevindingen slechts zeer beperkt gedocumenteerd (vgl. 3.3.4). Uit de combinatie van studiebevindingen over waargenomen nut, gebruiksgemak en servicekwaliteit alsmede de locatiestructuur van de provincie Groningen ontstaat de hypothese dat tarief, dienstregelingsintegratie, betrouwbaarheid en inbedding

in bestaande OV-aanbod bijzonder relevant zouden kunnen zijn voor de acceptatiebeoordeling. Deze verwachting moet in FLEX empirisch worden getoetst en niet worden verondersteld.

Met het oog op WP3 is Cluster A bijzonder relevant voor het onderzoek naar landelijk-regionale mobiliteitsbehoeften, auto-afhankelijkheid, OV-bereikbaarheid, First-/Last-Mile-vraagstukken alsmede vertrouwen in nieuwe aanbodvormen. De heterogene bevindingssituatie rond demografische effecten (vgl. 3.3.4) pleit ervoor om steekproeven gericht te sturen naar leeftijd, geslacht, opleiding, mobiliteitssituatie en OV-gebruik, in plaats van afzonderlijke effectpatronen uit het corpus te generaliseren.

Cluster B: stad Helmond

Cluster B omvat Helmond als stedelijke locatie met aanwezige AV-voorervaring en een FLEX-specifieke toepassingsfocus in het WMO-vervoer. De locatie verschilt daarmee op twee manieren van Vechta en de provincie Groningen. Ten eerste bestaat er een lokale voorervaring met AV-diensten. Ten tweede behandelt FLEX in Helmond een toepassingscontext die verbonden is met gemeentelijk georganiseerde mobiliteitshulp voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking.

Voor de overdraagbaarheid van de studiebevindingen is Helmond bijzonder interessant, omdat meerdere onderzoekslacunes van het corpus daar empirisch adresseerbaar worden.

Ten eerste kan Helmond een bijdrage leveren aan het sluiten van de lacune van herhaalde en alledaagse gebruikservaring. Zoals in 3.3.4 weergegeven, berusten de meeste ervaringsgebaseerde studies op eerste blootstelling. Herhaalde of longitudinale designs vormen de uitzondering. De lokale AV-voorervaring in Helmond opent de mogelijkheid om personen met verschillende ervaringsdiepte gericht te vergelijken en nieuwigheidseffecten beter te onderscheiden van ervaringsgebaseerde alledaagse beoordelingen.

Ten tweede is het WMO-verband een toepassingscontext die in het studiecorpus nauwelijks systematisch is onderzocht. Concrete bruikbaarheids- en inclusiestudies voor kwetsbare groepen als primaire groep zijn in het corpus slechts in enkele studies gedocumenteerd (vgl. 3.3.5). Voor FLEX ontstaat daaruit een bijzondere kans om AV-acceptatie in de context van sociale en ondersteunende mobiliteitsdiensten empirisch te behandelen.

Ten derde kan Helmond een bijdrage leveren aan de vraag hoe gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en vertrouwen vormgegeven kunnen worden in een operationele toepassingscontext met gevoelige doelgroepen. Aangezien deze thema's in het corpus vooral als barrière en slechts zelden als positieve vormgevingsoptie worden behandeld (vgl. 3.3.3), ligt hier een zelfstandige kennisbijdrage.

Voor de WP3-dataverzameling volgt daaruit dat Helmond bijzonder geschikt is om vragen rond ervaringsdiepte, herhaald gebruik, begeleidingsbehoeften, toegankelijkheid, digitale toegankelijkheid en WMO-specifieke eisen te onderzoeken. Een bewuste betrokkenheid van oudere, in mobiliteit beperkte of WMO-affiene doelgroepen lijkt daarbij bijzonder relevant.

Grenzen van de overdraagbaarheid naar FLEX

De in 3.3.5 gedocumenteerde onderzoekslacunes werken direct door op de overdraagbaarheid van de studiebevindingen naar FLEX. Zij moeten niet worden gelezen als zwakte van het onderzoeksveld, maar als gebieden waarin FLEX een zelfstandige bijdrage kan leveren.

Ten eerste is de ruimtelijke bandbreedte van het corpus beperkt. Landelijke, kleinstedelijke en in engere zin grensoverschrijdende onderzoekscontexten zijn ondervetegenwoordigd. Voor FLEX betekent dit dat met name Vechta en het Duits-Nederlandse totaalverband van het project onderzoeksgebieden raken waarvoor het corpus slechts beperkte vergelijkingswaarden biedt.

Ten tweede berusten uitspraken over alledaags gebruik in het corpus op een smalle evidentiebasis. Bevindingen uit eerste contactbeoordelingen kunnen niet zonder meer worden gelezen als uitspraken over stabiele alledaagse

beoordelingen. FLEX zou daarom, voor zover mogelijk, onderscheid moeten maken tussen eerste contactbeoordeling, gebruiksintentie, herhaald gebruik en feitelijk alledaags gebruik.

Ten derde worden kwetsbare groepen in het corpus vaak mee behandeld, maar zelden als zelfstandige onderzoeksgroep systematisch onderscheiden (vgl. 3.3.4 en 3.3.5). Voor FLEX bestaat hier een zelfstandig aanknopingspunt om ouderen, mensen met een mobiliteitsbeperking en personen met minder routine in het gebruik van digitale toepassingen sterker te betrekken in de dataverzamelings- en analyseplanning.

Ten vierde worden gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten in het corpus overwegend als barrière en nauwelijks als positieve vormgevingsoptie behandeld. Voor FLEX ontstaat daaruit een aansluiting op governance-gerelateerde werkpakketten: in hoeverre kunnen transparante gegevensverwerking, duidelijke verantwoordelijkheidsregelingen en navolgbare veiligheidsprocessen vertrouwen niet alleen waarborgen maar ook actief ondersteunen?

3.4.2 Implicaties voor WP3-dataverzameling

Uit het studiereview vloeien meerdere aanwijzingen voort voor de toekomstige WP3-dataverzameling. Aangezien het concrete onderzoeksdesign nog niet is vastgesteld, dienen de volgende punten te worden begrepen als mogelijke operationalisaties. Zij tonen welke themavelden, constructen en methodische profielen uit het corpus bijzonder relevant lijken en hoe deze opgepakt zouden kunnen worden in kwalitatieve, gestandaardiseerde of begeleidende onderzoeksformats.

Een mogelijke opzet voor dataverzameling in WP3 zou drie niveaus kunnen onderscheiden: kwalitatieve vooronderzoeken, een gestandaardiseerde locatieoverstijgende cross-site-bevraging alsmede een pilotbegeleidingsstudie met reizigers van het Helmondse AV-aanbod. Voor elk van deze niveaus leveren de in 3.3 weergegeven bevindingen, differentiaties en lacunes in het onderzoek concrete aanknopingspunten.

Relevante dataverzamelingsthema's uit het studiecensus

Tabel 3.19 bundelt mogelijke onderzoeksthema's voor WP3. De tabel moet niet worden gelezen als sluitende vragenlijstbouwstenen, maar als gestructureerde afleiding van centrale thema's uit het studiereview.

Tabel 3.19: Mogelijke dataverzamelingsthema's voor WP3 met implicatie.

Themaveld	Relevantie voor WP3 en mogelijke operationalisatie
Waargenomen nut en Performance Expectancy	Waargenomen nut verschijnt in het corpus als terugkerend positieve predictor van de gebruiksintentie (vgl. 3.3.5). Het is in beginsel geschikt als kernconstruct van een gestandaardiseerde cross-site-bevraging, bij voorkeur met gevestigde items uit TAM en UTAUT, aangevuld met toepassingsspecifieke aspecten voor OV-contexten.
Waargenomen gebruiksgemak en Effort Expectancy	Waargenomen gebruiksgemak is een gevestigd construct met vaak gedocumenteerde voorlopereffecten. WP3 kan het gestandaardiseerd registreren en kwalitatief aanvullen met boekings-, app- en toegangsthema's, met name voor ouderen en personen met minder routine in het gebruik van digitale toepassingen.
Vertrouwen, veiligheid en risico	Vertrouwen is in het corpus het meest behandelde construct, met heterogene en deels subgroep-afhankelijke bevindingen (vgl. 3.3.5). WP3 kan vertrouwen voeren als zelfstandige dataverzamelingsdimensie en aanvullen met waargenomen veiligheid, waargenomen risico en verwachtingen rond veiligheidsbegeleiding.
Toezichtconcept en menselijke begeleiding	De rol van menselijk toezicht wordt in het corpus beschreven als contextrelevant, maar gebonden aan pilotsettings. WP3 kan kwalitatieve verkenning rond operator-, remote-

Themaveld	Relevantie voor WP3 en mogelijke operationalisatie
	toezicht- en bestuurderloze concepten verbinden met vignetten of scenariogebaseerde itembatterijen.
Hedonische motivatie en ervaringskwaliteit	Plezier dan wel hedonische motivatie verschijnt als terugkerend positieve factor. WP3 kan dit opnemen als construct en met name in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie verdiepen na een feitelijke rit.
Waargenomen reissnelheid en servicekwaliteit	Lage snelheid verschijnt in het corpus als contextafhankelijke barrière. WP3 kan toetsen vanaf welke snelheid, reistijd en vergelijkingsmaatstaf geautomatiseerd aanbod als alledaags bruikbaar wordt ervaren.
Sociale en normatieve factoren	Sociale invloed en banenzorgen worden meermaals behandeld in het corpus. WP3 kan beide dimensies opnemen, sociale invloed als individueel construct en banenzorgen als maatschappelijke waarnemingsdimensie.
Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten	In het corpus worden deze aspecten vooral als barrière behandeld (vgl. 3.3.3). WP3 kan ze ook onderzoeken als mogelijke positieve vormgevingsdimensie, bijvoorbeeld via items over transparantieverwachtingen, gegevensverwerkingsacceptatie en vertrouwen in duidelijke verantwoordelijkheidsregelingen.
Sociodemografische segmentatie	De heterogene bevindingssituatie rond leeftijd, geslacht, opleiding en mobiliteitssituatie (vgl. 3.3.4) pleit voor een vooruitziende steekproefsturing en gedifferentieerde segmentatievariabelen in de analyse.
AV-voorervaring en ervaringsdiepte	AV-voorervaring zou als segmentatievariabele moeten worden geregistreerd. Waar feitelijk gebruik mogelijk is, met name in Helmond, kunnen bevragingsmomenten na eerste en herhaald gebruik aanvullende inzichten leveren over de stabiliteit van acceptatie.
Lokale mobiliteitscontext	Auto-afhankelijkheid, OV-bereikbaarheid, afstand tot voorzieningen, eerder gebruik van regionaal mobiliteitsaanbod alsmede concessiegerelateerde randvoorwaarden zouden als contextvariabelen moeten worden meegenomen.

Constructkeuze en theoretisch referentiekader

De constructkeuze in WP3 kan voortbouwen op de in het studiecorpus gevestigde referentiemodellen. TAM, UTAUT en UTAUT2 bieden een in het onderzoeksveld vaak gebruikt set aan constructen met beproefde itemlogica. Zij leveren een conceptuele grondslag die internationale aansluitbaarheid mogelijk maakt en de FLEX-bevindingen plaatst in het wetenschappelijke acceptatiediscours.

Uit de heterogene bevindingssituatie van het corpus volgt echter dat een zuivere TAM- of UTAUT-replicatie voor FLEX niet volstaat. Vertrouwens-, risico- en veiligheidsconstructen zouden gevoerd moeten worden als zelfstandige dataverzamelingsdimensies. Sociale en normatieve constructen zouden zo geoperationaliseerd moeten worden dat zowel individuele beoordelingen, zoals sociale invloed in de zin van UTAUT, als maatschappelijke waarnemingsdimensies, zoals banenzorgen, kunnen worden weergegeven.

Daarnaast lijkt een bewuste opname van gegevensbeschermings-, verantwoordelijkheids- en ethisch-juridische constructen zinvol. Aangezien deze dimensie in het corpus vooral als barrière wordt behandeld, kan FLEX een zelfstandige bijdrage leveren door deze ook empirisch te toetsen als mogelijke positieve vormgevingsdimensie.

Een centrale methodische eis volgt uit de in 3.3.4 weergegeven bevinding over de rol van feitelijke AV-voorervaring. Bevindingen uit hypothetische beoordelingen, eerste rit in pilotexploitatie en herhaald gebruik zouden onderzoekstechnisch duidelijk gescheiden gevoerd moeten worden. Anders vervagen verschillende acceptatiefasen

in een geaggregeerde beoordeling, die voor de beoordeling van de FLEX-pilotlocaties slechts beperkt zeggingskracht zou hebben.

Kwalitatieve verkennende onderzoeken

Kwalitatieve vooronderzoeken zijn bijzonder geschikt voor thema's waarin de corpusbevindingen sterk contextafhankelijk zijn of niet voldoende diepgaand gedocumenteerd. Daartoe behoren het veiligheids- en vertrouwensbegrip in verschillende toezichtconcepten, waargenomen grenzen van lage snelheid, digitale en analoge toegangsbarrières alsmede verwachtingen rond toegankelijkheid, begeleiding en gegevensbescherming.

In Vechta en de provincie Groningen kunnen kwalitatieve formats helpen om lokale mobiliteitsproblemen, afhankelijkheid, bereikbaarheidsleemtes en verwachtingen rond First-/Last-Mile- of pendelaanbod beter te begrijpen. Zij kunnen ook worden ingezet om concessiegerelateerde verwachtingen, tarief- en integratievragen te verkennen, die in het studiecorpus voor Nederlandse contexten slechts beperkt gedocumenteerd zijn.

In Helmond kunnen kwalitatieve vooronderzoeken daarnaast WMO-specifieke eisen, begeleidingsbehoeften, ervaringen met eerdere lokale AV- of mobiliteitshulpaanboden alsmede specifieke inclusiethema's verdiepen. Deze thema's zijn in het studiecorpus nauwelijks systematisch onderzocht en zijn bijzonder geschikt voor een kwalitatieve verdieping.

Cross-site-onderzoek

Een gestandaardiseerde, locatieoverstijgend vergelijkbare cross-site-bevraging kan de centrale acceptatieconstructen en contextvariabelen over alle drie de locaties heen registreren. Geschikt zijn met name items over waargenomen nut, gebruiksgemak, vertrouwen, waargenomen veiligheid, waargenomen risico, Hedonic Motivation, sociale invloed, gegevensbeschermings- en verantwoordelijkheidsverwachtingen alsmede waargenomen alledaagse bruikbaarheid.

Voor de vergelijkbaarheid zouden locatieoverstijgend identieke kernitems moeten worden gebruikt. Locatiegebonden modules kunnen aanvullend worden ingezet om lokale bijzonderheden weer te geven zonder de bevraging te overladen. AV-voorervaring, OV-gebruik, autobeschikbaarheid, mobiliteitssituatie en digitale routine zouden als segmentatievariabelen moeten worden geregistreerd. Zo kan worden getoetst of verschillen tussen Vechta, Groningen en Helmond locatiespecifiek zijn of eerder herleidbaar zijn tot doelgroep-, gebruiks- of ervaringseffecten.

Uit de in het corpus gedocumenteerde verscheidenheid aan statistische analysemethoden (vgl. 3.3.2) volgt voor de analyse van de cross-site-bevraging dat descriptieve, vergelijkende, regressiegebaseerde en eventueel modelgebaseerde methoden gecombineerd kunnen worden. Modelgebaseerde benaderingen zoals SEM of PLS-SEM kunnen worden getoetst, voor zover steekproefomvang, itemstructuur en modelcomplexiteit dit zinvol toelaten.

Helmond-pilotbegeleidingsstudie

De Helmond-pilotbegeleidingsstudie kan een bijzondere rol vervullen, omdat daar feitelijke gebruikservaring, lokale AV-voorervaring en WMO-verband samenkomen. Terwijl de cross-site-bevraging vooral vergelijkende houdings- en beoordelingsdata kan opleveren, maakt de pilotbegeleidingsstudie een verdiepte beschouwing van gebruikservaring, herhaald gebruik en concrete servicebarrières mogelijk.

Bijzonder relevant zijn hier vragen naar de ervaringsdiepte. Hoe verschillen eerste contactbeoordelingen, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling? In hoeverre veranderen vertrouwen, waargenomen veiligheid en waargenomen nut met toenemende gebruiksdiepte? Welke rol spelen begeleiding, boeking, wachttijd, toegankelijkheid en subjectieve veiligheid voor WMO-affiene doelgroepen?

Waar feitelijk gebruik mogelijk is, kunnen daarom bevragsmomenten na eerste en herhaald gebruik worden getoetst. Pre-/post-designs zijn in het corpus weliswaar zeldzaam, maar leveren in Helmond een zelfstandige

meerwaarde op. Zij kunnen een bijdrage leveren aan de in 3.3.5 benoemde lacune in het onderzoek van herhaalde en alledaagse gebruikservaring.

Lokale randvoorwaarden als contextvariabelen

Een locatieoverstijgende bevragsingsopzet blijft alleen zinvol wanneer centrale contextverschillen tussen de pilot-locaties worden meegevoerd. Voor Vechta en de provincie Groningen zijn vooral landelijk-regionale mobiliteitsomstandigheden relevant: auto-afhankelijkheid, OV-beschikbaarheid, afstanden tot voorzieningen, aansluitkwaliteit en verwachtingen rond flexibel pendelaanbod.

Voor Groningen komt daar de concessiegerelateerde OV-context bij. Deze mag niet veronderstellen dat alle respondenten institutionele details kennen. Hij kan echter indirect worden geregistreerd via verwachtingen rond tarief, dienstregeling, betrouwbaarheid en integratie in bestaand aanbod.

Voor Helmond staan AV-voorervaring, WMO-verband, stedelijke mobiliteitsomstandigheden en persoonlijke ondersteuningsbehoeften op de voorgrond. Zinnige contextvariabelen zijn bijvoorbeeld frequentie en aard van eerder AV-gebruik, bekendheid met lokaal AV-aanbod, persoonlijke of familiale aanraking met WMO-vervoer alsmede eisen aan begeleiding, toegankelijkheid en digitale toegankelijkheid.

3.4.3 Aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten

De corpusbevindingen uit hoofdstuk 3 zijn niet alleen relevant voor WP3. Zij leveren ook aansluitingen op de andere FLEX-werkpakketten. Anders dan in hoofdstuk 2 staan hier niet primair projectpraktische uitvoerings- en exploitatie-ervaringen op de voorgrond, maar acceptatiegerelateerde constructen, evidentiegrenzen en lacunes in het onderzoek.

Aansluitingen op WP5: demonstratie en begeleidende communicatie

Voor WP5 zijn vanuit het oogpunt van het studiereview met name verwachtingenmanagement, positieve gebruikservaring, omgang met nieuwheids- en demonstratie-effecten alsmede de begrijpelijke communicatie van het toezichtsconcept relevant. Het studiecorpus toont dat hedonische motivatie en plezier in het gebruik terugkerend positieve factoren van de acceptatie zijn (vgl. 3.3.5). Voor de FLEX-demonstratie pleit dit ervoor om positieve gebruikservaringen bewust mogelijk te maken, maar deze niet te interpreteren als bewijs van duurzame alledaagse acceptatie.

Tegelijkertijd duiden de in het corpus gedocumenteerde aanwijzingen voor nieuwheids- en demonstratie-uitgangspunten erop dat eerste contactbeoordelingen niet zonder meer moeten worden geïnterpreteerd als onderbouwd bewijs van duurzame acceptatie. Voor WP5 betekent dit dat de pilotachtige rijpheidsgraad, mogelijke beperkingen en het leer karakter van de demonstratie transparant gecommuniceerd moeten worden.

Het toezichtsconcept dient daarbij niet alleen als technische achtergrondparameter te worden behandeld. Aangezien menselijk toezicht in het corpus wordt beschreven als veiligheids- en vertrouwensrelevante contextfactor in pilotsettings, is de communicatie over operator aan boord, remote-toezicht of bestuurderloze exploitatie-aandelen een zelfstandig bestanddeel van de demonstratie. Dit geldt in het bijzonder in de overgang van begeleide pilotexploitatie naar bestuurderloze doelconfiguraties.

Aansluitingen op WP1: governance en rolverdeling

Voor WP1 vloeien aansluitingen voort uit meerdere gebieden. Ten eerste duidt de in het corpus gedocumenteerde maatschappelijke betekenis van banenzorgen erop dat geautomatiseerd OV niet alleen kan worden ervaren als technologische of servicegerelateerde innovatie, maar ook als arbeidsmarkt- en werkgelegenheidspolitiek thema. Voor FLEX ontstaat daaruit een aansluiting op governance-vragen, in het bijzonder in de overgang van pilotexploitatie naar mogelijke reguliere structuren.

Ten tweede worden gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en ethisch-juridische aspecten in het corpus vooral behandeld als barrière (vgl. 3.3.3). Voor WP1 is de vraag relevant hoe verantwoordelijkheden tussen vervoersautoriteiten, exploitanten, technologieaanbieders en gemeentelijke actoren institutioneel kunnen worden verduidelijkt. Uit het studiecensus volgt daarnaast dat transparantie en navolgbare verantwoordelijkheidsregelingen mogelijke vertrouwensankers kunnen zijn, waarvan de empirische werking tot dusver nauwelijks systematisch is onderzocht.

Ten derde is de rol van menselijk toezicht governance-relevant. Zij betreft rolprofielen, arbeidsrechtelijke vragen, verantwoordelijkheden in de dagelijkse exploitatie alsmede de integratie van remote-operator-concepten in bestaande verkeersleidings- en toezichtsstructuren. Voor FLEX betekent dit dat het toezichtconcept niet alleen moet worden beschouwd als technische designkeuze, maar als institutioneel vormgeviingsobject.

Aansluitingen op WP2: grensoverschrijdende overdraagbaarheid

Voor WP2 is in het bijzonder relevant dat het studiecensus sterk wordt gevormd door Europese, Noord-Amerikaanse en stedelijke contexten, terwijl Nederlandse en in engere zin grensoverschrijdende onderzoeksgebieden slechts zeer beperkt zijn weergegeven (vgl. 3.3.4 en 3.3.5). Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen multi-country-studies en feitelijke grensoverschrijdende mobiliteitscontexten. De Duits-Nederlandse vergelijking moet daarom niet berusten op de aanname dat acceptatiebevindingen direct overdraagbaar zijn. Eerder dient de overdraagbaarheid zelf te worden begrepen als onderzoeksobject.

Concessiegerelateerde, tarifaire en administratieve voorwaarden verschillen tussen Duitsland en Nederland in meerdere opzichten. Helmond biedt hier een belangrijke ingang omdat daar AV-voorervaring en WMO-verband samenkomen. Voor zover functioneel vergelijkbaar mobiliteitsaanbod in Duitsland kan worden geïdentificeerd, kan een vergelijking met het Nederlandse WMO-vervoer bijdragen aan de plaatsing van de overdraagbaarheid.

Ook de acceptatie van verschillende toezichtconcepten alsmede verwachtingen rond gegevensbescherming, verantwoordelijkheidsregelingen en digitale toegankelijkheid zouden in de Duits-Nederlandse vergelijking gericht moeten worden getoetst. Het corpus levert hiervoor voor de Nederlandse context slechts beperkte evidentie. FLEX kan daarom empirisch verduidelijken of verwachtingen tussen Duitse en Nederlandse contexten vergelijkbaar uitvallen of anders worden gekaderd.

Aansluitingen op WP4: effectanalyse en systeembeoordeling

Voor WP4 vloeien aansluitingen voort op het snijvlak tussen reizigersperspectief, exploitantenperspectief en systemische werking. Terwijl hoofdstuk 2 sterker verwijst naar exploitatie- en projectpraktische effectdimensies, vult hoofdstuk 3 de vraag aan hoe acceptatie, gebruiksincentie en feitelijk gebruik met elkaar kunnen worden verbonden. Het studiecensus toont dat acceptatieconstructen vergelijkenderwijs breed zijn onderzocht, terwijl onderbouwde data over de verbinding tussen acceptatie, feitelijk gebruik en systemische werking zeldzaam zijn.

Voor de effectanalyse pleit dit ervoor om WP3-acceptatiedata vroegtijdig te verbinden met operationele kerncijfers en systemische effectindicatoren. Relevante grootheden kunnen bijvoorbeeld gebruiksfrequentie, herhaald gebruik, verschuivingseffecten, aansluitgedrag op bestaande vervoermiddelen en gebruikservaring in de tijd zijn.

Uit de lacune in het onderzoek ten aanzien van herhaald gebruik en alledaags gebruik (vgl. 3.3.5) volgt daarnaast dat de stabiliteit van acceptatiebeoordelingen in de tijd empirisch zou moeten worden getoetst, voor zover data-situatie en onderzoeksdesign dit toelaten. Waar pre-/post-designs of longitudinaal onderzoek mogelijk zijn, kan FLEX een bijdrage leveren aan een in het tot dusver onderzochte corpus zelden gedocumenteerde vraag. De inclusiewerking voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking zou daarbij als zelfstandige analysedimensie moeten worden gevoerd.

Aansluitingsmatrix studiebevindingen en werkpakketten

Tabel 3.20 condenseert de aansluitingen van centrale corpus-bevindingsbundels op WP1, WP2, WP4 en WP5. De matrix moet worden begrepen als overdrachtsformaat. Zij vervangt geen werkpakket-specifieke detailplanning, maar markeert welke thema's uit het studiereview moeten worden meegenomen in de verdere FLEX-werkstappen.

Tabel 3.20: Aansluitingsmatrix van centrale corpusbevindingsbundels op de FLEX-werkpakketten.

Korpus-bevindingsbundel	WP1: Governance	WP2: grensoverschrijdende Context	WP4: Effectanalyse	WP5: Demonstratie
Nut, gebruiksgemak en ervaringskwaliteit	Servicekwaliteit en minimumeisen voor AV-aanbod in verhouding tot bestaand OV definiëren	Verwachtingen rond nut, gebruiksgemak en positieve ervaring in DE/NL vergelijkend registreren	Acceptatiedata verwerken met gebruiks- en herhalingsdata	Beleefbaarheid en positieve gebruikservaringen meenemen als demonstratiedoelen
Vertrouwen, veiligheid en toezicht	Rollen tussen operator, exploitant, technisch toezicht en autoriteit verduidelijken. Verantwoordelijkheidslogica voor remote-toezicht definiëren	Acceptatie van operator-, remote- en bestuurderloze concepten vergelijkend toetsen	Veiligheidsgevoel, geaccepteerde servicekwaliteit en operationele eisen gezamenlijk beschouwen	Toezichtconcept als zichtbaar element van de demonstratie uitleggen. Overgangen tussen begeleide en bestuurderloze exploitatie communiceren
Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en governance	Verantwoordelijkheden voor data, boekingsystemen en veiligheidsprocessen verduidelijken. Transparante verantwoordelijkheidsregelingen als governance-doel toetsen	Nationale verschillen in privacyperceptie en digitale bestuurspraktijk meenemen	Gegevensbeschermings- en digitale-toegangsaspecten verbinden met gebruiksbereidheid en doelgroepverschillen	Transparante communicatie over gegevensverwerking en verantwoordelijkheid waarborgen
Sociale en normatieve bezwaren	Overgang van pilot-exploitatie naar reguliere structuren arbeidsmarkt- en werkgelegenheidspolitiek begeleiden	Vergelijkend toetsen of banenzorgen in DE/NL verschillend zijn uitgesproken	Arbeidsgerelateerde waarnemingen en verwachte werkgelegenheidseffecten meenemen als context van de acceptatiebeoordeling	Maatschappelijke bezwaren oppakken in demonstratie en begeleidingscommunicatie
Ervaringsdiepte en alledaags gebruik	Overgang van demonstratie naar reguliere exploitatie governance-zijdig voorbereiden	Ervaringsgebaseerde beoordelingen uit DE/NL vergelijkend registreren, voor zover feitelijk gebruik aanwezig is	Eerstecontactbeoordelingen scheiden van herhaald en alledaags gebruik	Pilotkarakter, nieuwheidseffect en leerkarakter transparant communiceren
Inclusie en kwetsbare groepen	Verantwoordelijkheden tussen vervoersautoriteit, sociale mobiliteit, exploitant	WMO-vervoer en functioneel vergelijkbaar mobiliteitsaanbod in DE/NL	Effecten voor ouderen en mensen met een mo-	Inclusieve demonstratie- en communicatiebenaderingen vroegtijdig inplan-

Korpus-bevindingsbundel	WP1: Governance	WP2: grensoverschrijdende Context	WP4: Effectanalyse	WP5: Demonstratie
	en technologieaanbieder verduidelijken	plaatsen, voor zover vergelijkingscases beschikbaar zijn	biliteitsbeperking meenemen als eigen analyse-dimensie	
Ruimtetype en service-integratie	Service- en tariefstructuur voor verschillende ruimtypes verduidelijken	Ruimtelijke contextverschillen in DE/NL vergelijkend plaatsen	Effecten differentieerd analyseren naar servicetype en ruimtetype	Locatiespecifieke demonstratieomstandigheden expliciet maken

Daarmee toont hoofdstuk 3 dat FLEX vooral een bijdrage kan leveren waar het tot dusver verrichte wetenschappelijke acceptatieonderzoek slechts beperkt is opgezet: bij landelijk-regionale en Nederlandse studiecontexten, bij de vertaling van eerste contactbeoordelingen naar herhaald en alledaags gebruik, bij de betrokkenheid van kwetsbare groepen als primaire groep alsmede bij de empirische toetsing van positieve vormgevingsopties voor gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en inclusie.

De studiebevindingen uit het corpus leveren daarvoor geen kant-en-klare oplossingen, maar een structurerend oriëntatiekader voor constructkeuze, onderzoeksdesign, locatiedifferentiatie en aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten. Hoofdstuk 3 levert daarmee geen uitvoeringsplan. Het toont eerder welke acceptatieconstructen moeten worden meegenomen, welke bevindingen vergelijkenderwijs consistent zijn gedocumenteerd, welke contextgrenzen bestaan en waar FLEX lacunes in de onderzoeken kan sluiten. Deze punten vormen de grondslag voor de verdere overkoepelende synthese in hoofdstuk 5.

4 Keuzegebaseerde preferentiestudies

4.1 Rol en doelstelling

Hoofdstuk 4 verdiept de evidentiebasis van de review met een experimenteel-preferentieanalytisch perspectief. Centraal staan empirische studies die werken met keuzegebaseerde methoden en waarin respondenten kiezen tussen meerdere mobiliteitsalternatieven, aanbodprofielen of aanbodvarianten met experimenteel gevarieerde attributen en levels. Uit de gemaakte keuzes kunnen modelgebaseerde aanwijzingen worden afgeleid over welke attributen verbonden zijn met de keuzewaarschijnlijkheid dan wel de voorkeur voor een aanbod, in welke richting deze verbanden wijzen en welke trade-offs, betalingsbereidheden of drempelwaarden in de modellen worden gerapporteerd of daaruit worden afgeleid. Doel is om deze evidentie systematisch te analyseren en in het bijzonder bruikbaar te maken voor de latere conceptie van eigen keuzegebaseerde dataverzameling in het FLEX-project.

De nadruk ligt op studies met actieve keuzetaken waarin aanbodkenmerken experimenteel worden gevarieerd. Daarmee verschilt de hier geanalyseerde evidentie structureel van algemene acceptatie-bevragingen, rating- of rankingstudies. De precieze methodische afbakening van keuzegebaseerde preferentiestudies wordt toegelicht in paragraaf 4.2. Uitspraken over frequenties, verdelingen en bevindingspatronen hebben ook in hoofdstuk 4 uitsluitend betrekking op het definitief nageselecteerde hoofdstuk-4-deelcorpus.

Daarmee vervult hoofdstuk 4 een eigen rol binnen het rapport. Terwijl hoofdstuk 2 het praktijk- en uitvoeringsniveau van geautomatiseerd mobiliteitsaanbod beschrijft en hoofdstuk 3 het wetenschappelijke acceptatieonderzoek breed bewerkt, richt hoofdstuk 4 zich op de studies die aanbodkenmerken in concrete keuzes toetsen. Het vult de twee voorgaande hoofdstukken aan met een designgericht perspectief: op de voorgrond staat niet de algemene acceptatie van geautomatiseerd aanbod, maar de vraag hoe concrete aanbodattributen in hypothetische keuzes preferentierelevant worden en hoe afzonderlijke aanbodeigenschappen in keuzemodellen samenhangen met preferenties, keuzewaarschijnlijkheden of nutsbijdragen.

Methodisch betreft hoofdstuk 4 geen zelfstandig literatuuronderzoek, maar een methodische naselectie uit het in hoofdstuk 3 geïdentificeerde studiecensus. Keuzegebaseerde methoden waren al gedekt in de zoekstrategie van hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden deze studies aan de hand van een vooraf vastgelegde definitie en stop-rule voor keuzegebaseerde preferentiestudies gericht uitgefilterd en verdiept geanalyseerd. Het corpus wordt daarvoor niet uitgebreid, maar analytisch gefocust. De details van de definitie, naselectie en extractie worden toegelicht in paragraaf 4.2.

De doelstelling van hoofdstuk 4 is tweeledig. Ten eerste wordt de in keuzegebaseerde preferentiestudies gedocumenteerde evidentie over geautomatiseerd OV-aanbod gestructureerd geanalyseerd. Daartoe worden de studiecontext, de onderliggende keuzescenario's, de gebruikte dataverzamelings- en analysedesigns alsmede de onderzochte attributen, levels en scenariogerelateerde kenmerken en, voor zover gedocumenteerd, effectrichtingen, significantieaanwijzingen, coëfficiënten, trade-off-maten en eventueel gedocumenteerde drempel- of break-even-aanwijzingen systematisch geregistreerd.

Ten tweede beoogt de analyse een brug te slaan naar de latere keuzegebaseerde dataverzameling in het FLEX-project. De bevindingen worden daarom niet alleen beschrijvend samengebracht, maar ook geplaatst aan de hand van de vraag welke keuzescenario's, attributen en levels voor de FLEX-pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond in beginsel aansluitbaar lijken en welke modelleringsbenaderingen voor een latere FLEX-dataverzameling methodisch in aanmerking komen.

De FLEX-aansluitbaarheid wordt daarbij bewust opgevat als optieruimte. Welke attributen, levels of designvarianten daadwerkelijk worden overgenomen in een latere FLEX-dataverzameling, is een zelfstandige beslissing in de

latere studieconceptie. Hoofdstuk 4 toont welke opties de tot dusver verrichte evidentie suggereert, zonder deze beslissingen vooruit te nemen.

Uit deze rolbepaling vloeien vier onderzoeksvragen voort die de verdere analyse in hoofdstuk 4 structureren.

Box 4.1: Onderzoeksvragen voor hoofdstuk 4 met verwijzing naar de respectieve subparagraaf.

Onderzoeksvraag	Inhoudelijke focus	Verwijzing
LF1	Welke studies vormen het nageselecteerde keuzecorpus, en hoe is dat methodisch, ruimtelijk en thematisch opgezet?	zie 4.2 en 4.3
LF2	Welke choice-set-structuren, alternatieven, opt-out-mogelijkheden en modelleringsbenaderingen zijn gedocumenteerd in de tot dusver verrichte keuzegebaseerde evidentie over geautomatiseerde OV-nabije en gedeelde AV-aanboden?	zie 4.3
LF3	Welke attributen en levels werden experimenteel onderzocht, en welke effect-richtingen, trade-off-maten of incidentele drempel- dan wel break-even-aanwijzingen zijn, voor zover gerapporteerd, gedocumenteerd?	zie 4.3
LF4	Welke aanwijzingen kunnen uit het studiecensus worden afgeleid voor de latere keuzegebaseerde dataverzameling in het FLEX-project, inclusief de pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond?	zie 4.4

Al met al vormt hoofdstuk 4 daarmee het designgerichte verdiepingsperspectief van het review. Het is niet opgezet als tweede acceptatiegedeelte, maar als preferentiemethodische verdieping en maakt zichtbaar welke aanbodkenmerken in tot dusver verrichte keuzegebaseerde studies over geautomatiseerde OV-nabije en gedeelde AV-aanboden zijn getoetst, welke modelgebaseerde preferentie-, effectrichtings- en trade-off-aanwijzingen zich daarin aftekenen en welke opties daaruit volgen voor de vormgeving van eigen keuzegebaseerde dataverzameling in het FLEX-project.

4.2 Methodisch vorgeen

4.2.1 Definitie van keuzegebaseerde preferentiestudies

De zeggingskracht van een keuzegebaseerd review hangt doorslaggevend af van welke studies als keuzegebaseerde preferentiestudies worden geïdentificeerd. Keuzegebaseerde methoden overlappen in het vervoersgerelateerde mobiliteitsonderzoek met verwante formats zoals rating- of rankingbevragingen, algemene acceptatie- en gebruiksententievragen of zuiver kwalitatieve bevragingen. Een precieze definitie is daarom noodzakelijk om de onderscheidingskracht ten opzichte van deze naburige formats methodisch navolgbaar te waarborgen. Voor hoofdstuk 4 werd hiertoe vooraf een stop-rule vastgelegd die zich oriënteert op gevestigde standaardreferenties voor de discrete-choice-methodiek (Hensher et al., 2015; Louviere et al., 2000).

Een studie wordt in hoofdstuk 4 alleen ingesloten wanneer zij gelijktijdig voldoet aan drie minimumcriteria. Ten eerste moeten attributen en/of levels binnen keuzetaken experimenteel worden gevarieerd. Ten tweede moeten deelnemers actief kiezen tussen ten minste twee alternatieven of tussen alternatieven en een opt-out-, no-choice- of niet-gebruiksoptie. Ten derde moeten de keuzetaken in het methoden-, onderzoeksdesign-, bijlage- of supplementdeel van de studie navolgbaar worden gedocumenteerd, bijvoorbeeld als beschrijving, attribuuttabel of voorbeeld-choice-task. Studies waarin minstens één van deze drie criteria niet eenduidig is vervuld, worden uitgesloten.

Als keuzegebaseerde hoofdmethoden gelden Discrete Choice Experiments, Choice-Based Conjoint Analyses, Stated Choice Experiments, Stated Preference Choice Experiments en Stated Mode Choice Experiments. Daarnaast worden DCE-verwante methoden ingesloten voor zover zij echte keuzetaken bevatten, namelijk Best-Worst-Scaling-varianten met forced-choice-karakter, adaptieve conjoint-methoden met choice-tasks alsmede menu- dan wel op toewijzing gebaseerde keuzetaken. De uitgesloten bevragings- en gegevensformats alsmede de dubbele toewijzingslogica voor studies met gemengd design vat Box 4.2 samen.

Box 4.2: Stop-rule voor hoofdstuk 4.

In- en uitsluitingscriteria

Ingesloten zijn studies alleen wanneer zij experimenteel gevarieerde attributen dan wel levels bevatten in keuzetaken, een actieve keuze vereisten tussen minstens twee alternatieven of tussen alternatief(en) en een opt-out-, no-choice- dan wel niet-gebruiksoptie, en de keuzetaken navolgbaar documenteerden in het methoden-, onderzoeksdesign-, bijlage- of supplementdeel.

Uitgesloten zijn zuivere Likert-, rating- of ranking-schalen, algemene acceptatie- of gebruiksententievragen zonder choice-set, kwalitatieve interviews zonder keuzetaken alsmede uitsluitend revealed-preference- of simulatiegebaseerde analyses zonder bevragingsgebaseerde choice-module.

Studies met gemengd design zijn ingesloten voor zover minstens één volledig keuzegebaseerd module aan alle drie minimumcriteria voldoet. Hun niet-keuzegebaseerde delen blijven in de analyse van hoofdstuk 3 (dubbele toewijzing zonder corpusuitbreiding).

4.2.2 Methodische naselectie

Aangezien keuzegebaseerde methoden in de zoekstrategie van hoofdstuk 3 al waren gedekt via overeenkomstige methodische zoekwoordgroepen, vond de selectie van keuzegebaseerde studies voor hoofdstuk 4 niet plaats via een zelfstandig nieuw literatuuronderzoek, maar via een methodische naselectie binnen het voor hoofdstuk 3 geïdentificeerde studiecensus. Het aan het rapport ten grondslag liggende totaalcorpus blijft daardoor onveranderd en hoofdstuk 4 richt zich uitsluitend analytisch op de deelverzameling waarin de in paragraaf 4.2.1 gedefinieerde minimumcriteria zijn vervuld. Het deelcorpus blijft daarmee beperkt tot keuzegebaseerde studies die binnen het hoofdstuk-3-corpus een verwijzing hebben naar geautomatiseerde OV-nabije of gedeelde mobiliteitsaanboden.

De naselectie vond plaats op volledige-tekstniveau. Elke studie van het hoofdstuk-3-corpus waarin een potentieel choice-aandeel herkenbaar was, werd getoetst aan de drie minimumcriteria van de stop-rule. Getoetst werden in het bijzonder de methodesecties, de beschrijvingen van het onderzoeks- of experimentdesign alsmede gerapporteerde voorbeeld-choice-tasks en attribuuttabellen, inclusief bijlagen en supplementen. Studies waarvan de volledige tekst geen volledig keuzegebaseerd module onderbouwt, werden uitgesloten van hoofdstuk 4. Voor studies met gemengd design werd de in 4.2.1 beschreven dubbele toewijzingslogica (verwerking in hoofdstuk 3 en hoofdstuk 4) toegepast.

Na afronding van dit proces resteerde een definitief hoofdstuk-4-deelcorpus van uitsluitend keuzegebaseerde studies, dat de analysebasis vormt voor de keuzegebaseerde preferentiebevindingen in paragraaf 4.3 en voor de implicaties in paragraaf 4.4.

4.2.3 Extractie

Voor elke in het hoofdstuk-4-deelcorpus opgenomen studie werd een gestructureerde extractie uitgevoerd op basis van een tweelagig codeboek. De splitsing in twee niveaus weerspiegelt de specifieke structuur van op keuze gebaseerde studies: terwijl op studie gerelateerde gegevens zoals steekproefomvang, onderzoeksland of model-

methode slechts één keer per studie worden geregistreerd, worden op attribuut gerelateerde gegevens zoals levels, effectrichting of relatief belang afzonderlijk gedocumenteerd voor elk experimenteel gevarieerd attribuut. Beide niveaus worden daarom geregistreerd in een gescheiden, onderling gekoppeld schema.

Op studieniveau worden identificatiekenmerken, keuzemethode en choice-set-type, designkeuzes zoals aantal keuzetaken of opt-out-mogelijkheden, de gebruikte modelmethode en, voor zover gerapporteerd, de designsoftware, de steekproefkenmerken inclusief demografie en OV- dan wel AV-voorervaring alsmede de onderzoeks- en AV-context weergegeven. Op attribuutniveau worden de afzonderlijke, experimenteel gevarieerde attributen met hun operationalisatie (levels, aantal levels, eenheid, schaalniveau, waardenbereik) alsmede, voor zover in de respectieve studie gerapporteerd, de belangrijkste modelbevindingen (significantie, effectrichting, trade-off-maten en incidenteel gedocumenteerde drempel- dan wel break-even-aanwijzingen) geregistreerd. De volledige structuren van de extractietabellen zijn opgenomen in bijlage A4.

Een centrale functie van het attribuutniveau ligt ook in de harmonisatie: elk originele attribuut wordt aanvullend toegewezen aan een geharmoniseerd attribuut (bijvoorbeeld “reistijd/rijtijd” of “tarief/gebruikskosten”) en een overkoepelende attribuutgroep (bijvoorbeeld “tijd/exploitatieprestatie” of “kosten/prijs”). Deze meerlagige classificatie is voorwaarde voor de vergelijkende analyse in paragraaf 4.3. Een volledig overzicht van alle geharmoniseerde attributen en hun toewijzing aan de attribuutgroepen is gedocumenteerd in bijlage A5.

4.2.4 Syntheselogica en evidentiebeoordeling

De synthese van de keuzegebaseerde bevindingen vindt plaats in twee stappen. In een eerste, descriptieve stap wordt het hoofdstuk-4-deelcorpus gekarakteriseerd. Meegenomen worden frequenties en verdelingen langs publicatiejaar, land en ruimtetype, steekproefomvang, keuzemethode, choice-set-type, modelmethode en AV-context. In een tweede, thematische stap worden de gerapporteerde attribuutbevindingen vergelijkend geanalyseerd langs de geharmoniseerde attribuutgroepen van het codeboek. Voor de resultaatweergave in paragraaf 4.3 worden deze gecondenseerd tot overkoepelende themavelden, in het bijzonder tijd/exploitatieprestatie, kosten/prijs, toegankelijkheid/net, comfort/servicekwaliteit, veiligheid/vertrouwen/toezicht alsmede informatie/boeking/digitale services.

Bij de vergelijkende analyse werd bewust afgezien van directe coëfficiëntenvergelijkingen tussen studies. Keuzegebaseerde studies verschillen in modelklasse, schaalparameters, designefficiëntie en operationalisatie van de attributen zo aanzienlijk, dat coëfficiëntwaarden uit verschillende studies vaak niet zonder meer op een gemeenschappelijke schaal interpreteerbaar zijn. In plaats van een numeriek aggregaat wordt daarom een kwalitatief gewogen synthese gebruikt, waarin per attribuut de frequentie van onderzoek, de gerapporteerde effectrichting alsmede de consistentie van deze effectrichting over meerdere studies heen worden beoordeeld. Trade-off-maten, betalingsbereidheden en incidenteel gedocumenteerde drempel- dan wel break-even-aanwijzingen worden, voor zover in de respectieve studies gerapporteerd, aanvullend tegenover elkaar gezet, zonder ze te interpreteren als systematische corpus-overstijgende vergelijking.

Zoals reeds in hoofdstuk 3 wordt de FLEX-aansluitbaarheid van een bevinding afzonderlijk beoordeeld van haar evidentiecategorie. Een attribuut kan in het deelcorpus vaak zijn onderzocht en met vergelijkbare effectrichting zijn gerapporteerd, maar voor de FLEX-pilotlocaties slechts beperkt aansluitbaar lijken, en omgekeerd. Deze splitting moet voorkomen dat empirische verspreiding wordt verward met praktische overdraagbaarheid en is in het bijzonder relevant voor de implicaties in paragraaf 4.4.

Daarmee verbindt het voorgaande een methodisch gefocuste naselectie met een bewust voorzichtige, kwalitatief gewogen synthese. De resultaten worden niet begrepen als representatief totaalbeeld van alle op keuze gebaseerde studies over geautomatiseerde OV-nabije en gedeelde AV-aanboden, maar als gestructureerde analyse van de in het definitief ingesloten hoofdstuk-4-deelcorpus gedocumenteerde evidentie. Tabel 4.1 vat de voor de synthese gebruikte beoordelings- en evidentiecategorieën samen.

Tabel 4.1: Evidentiecategorieën voor de synthese van keuzegebaseerde preferentiebevindingen.

Categorie	Betekenis
Frequentie van het onderzoek	Aantal studies waarin een geharmoniseerd attribuut experimenteel werd gevarieerd, als aanwijzing voor de breedte van het onderzoek in het deelcorpus.
Gerapporteerde effectrichting	Kwalitatieve classificatie van de gerapporteerde modelbevinding per studie als positief, negatief, gemengd, niet bepaalbaar of niet gerapporteerd. Significantie wordt afzonderlijk meegenomen, voor zover gerapporteerd.
Consistentie van de bevindingsrichting	Aanwijzing voor de uniformiteit van de gerapporteerde effectrichting over meerdere studies heen, rekening houdend met verschillende studiedesigns.
FLEX-aansluitbaarheid	Zelfstandige, van de evidentiecategorie gescheiden beoordeling van de overdraagbaarheid van een bevinding naar de FLEX-pilotlocaties en de latere dataverzamelingsstructuur.

4.3 Resultaten

De volgende paragraaf vat de resultaten van de analyse van het hoofdstuk-4-deelcorpus samen. Centraal staan de karakterisering van het deelcorpus, de gebruikte keuzescenario's en onderzoeksdesigns, het onderzochte attribuutcorpus met zijn levels en waardenbereiken, de gerapporteerde attribuutbevindingen en trade-offs alsmede de grenzen en onderzoekslacunes van de keuzegebaseerde evidentie. De analyse blijft doorlopend kwalitatief-vergelijkend. Directe coëfficiëntenvergelijkingen tussen studies worden, zoals in 4.2.4 onderbouwd, niet uitgevoerd, maar vervangen door een kwalitatieve beoordeling van frequentie, effectrichting en consistentie.

4.3.1 Karakterisering van het ingesloten studiecorpus

Omvang en temporele verdeling

Het definitief opgenomen deelcorpus van hoofdstuk 4 omvat **21** op keuze gebaseerde studies met in totaal 94 geëxtraheerde attribuutregels. Per studie werden gemiddeld vier tot vijf experimenteel gevarieerde attributen geregistreerd. Voor zover gerapporteerd of eenduidig berekenbaar, liggen de gemodelleerde keuzeobservaties vaak in de orde van meerdere duizenden beslissingen en reiken in afzonderlijke studies tot meer dan 11.000. Voor meerdere studies is het aantal keuzeobservaties niet eenduidig aangegeven.

Het temporele zwaartepunt van de ingesloten studies ligt in de periode 2020 tot 2024: 18 van de 21 studies werden in dit tijdvenster gepubliceerd. Daarmee is het deelcorpus methodisch vergelijkenderwijs actueel en weerspiegelt het een fase waarin met name Mixed-Logit-modellen alsmede afzonderlijke Hybrid-Choice-/ICLV-uitbreidingen zichtbaar worden in het keuzegebaseerde AV-/OV-onderzoek.

Geografische en ruimtelijke verdeling

Geografisch is het deelcorpus internationaal georiënteerd, maar niet gelijkmatig verdeeld over wereldregio's. Naargelang de telmethode omvat het meer dan 20 landverwijzingen, waarbij Europa en Azië duidelijk domineren.

Een directe verwijzing naar Duitsland en/of Nederland bestaat in drie studies: Winter et al. (2019) met de grensregio Aken/Vaals, (Klinkhardt et al., 2024) met Baden-Württemberg en (Weschke et al., 2021) met Berlijn en Braunschweig. Daarnaast bevat Alessandrini et al. een Europese multi-country-context met Nederlandse deelname. Al met al blijft de directe aansluiting op de FLEX-pilotlocaties daarmee aanwezig, maar kwantitatief beperkt.

Ruimtelijk domineren stedelijke onderzoekscontexten. In totaal zijn 17 van de 21 studies stedelijk verankerd of vertonen ze stedelijk gevormde zwaartepunten. Als stedelijk gewaardeerd werden studies met een eenduidig stedelijke hoofdcontext alsmede gemengde studies met duidelijke stedelijke dominantie. Bijzondere locaties zoals campus- of toeristische contexten worden afzonderlijk vermeld. Suburbane locaties en bijzondere locaties zoals campus-, toeristische of woongebiedscontexten komen incidenteel voor. Systematisch landelijke gebieden verschijnen slechts in één studie (Klinkhardt et al., 2024). Voor FLEX, in het bijzonder Vechta, betekent dit dat methodisch direct vergelijkbare landelijke DCE-contexten grotendeels ontbreken. Suburbane regio's of bijzondere locaties zijn incidenteel vertegenwoordigd, maar vervangen geen systematische evidentie over landelijk-regionaal AV-aanbod.

AV-contextverwijzing en pilotoniveau

Acht van de 21 studies zijn pilotgerelateerd of reëel gekaderd. In deze gevallen verwijst het keuzegebaseerde design naar een bestaande of geplande AV-pilotexploitatie. Voorbeelden zijn de Schaffhauser-pilot rond de Rijnval (Wicki et al., 2019) en de CityMobil2-pilot in Trikala (Papadima et al., 2020). Weschke et al. vullen aan met een Wizard-of-Oz-benadering, waarbij een elektrisch aangedreven, handmatig bestuurd bus als “autonoom” wordt gepresenteerd, om respondenten een feitelijke rijervaring te bieden voorafgaand aan de tweede SP-golf (Weschke et al., 2021). De mate van feitelijke gebruikerservaring varieert echter aanzienlijk, van ex-ante-bevragingen zonder feitelijke AV-aanraking tot daadwerkelijke pilotritten.

De overige 13 studies zijn zuiver hypothetisch opgezet en werken zonder expliciete pilotverwijzing. Zij operationaliseren AV-aanbod als toekomstige vervoersoptie, vaak met verwijzing naar SAE-niveau 5 of generieke beschrijvingen van geautomatiseerde voertuigen. Pilotgerelateerde en hypothetisch gevormde studies verschillen voor de interpretatie relevant: pilotgerelateerde keuzes zijn nauwer gebonden aan concrete servicevoorwaarden, hypothetische designs maken bredere variatie mogelijk maar zijn sterker afhankelijk van de voorstellingen van de respondenten.

Steekproeven en onderzoekskader

De steekproefomvang varieert van $N = 43$ in een pilotcontext (Papadima et al., 2020) tot $N = 3.140$ in een stedelijke grootschalige studie (Carteni, 2020). De meeste studies werken met steekproeven in het middenbereik van enkele honderden tot ongeveer tweeduizend respondenten.

De steekproefkaders zijn heterogeen en omvatten open convenience-rekruteringen via online-links of social media, online-panels en gecombineerde rekruteringswegen, huishoudensregisters, georganiseerde stakeholder-netwerken alsmede ter plaatse benaderen. Demografisch vallen meerdere terugkerende patronen op: jongere respondenten zijn in meerdere studies oververtegenwoordigd, evenals personen met een hoger opleidingsniveau. AV-voorervaring wordt heterogeen geregistreerd en reikt van “geen ervaring ex ante” via “AV-bus gezien, zonder gebruik” tot Wizard-of-Oz-testritten meerdere weken voor de tweede SP-golf (Weschke et al., 2021). Tabel 4.2 vat de centrale kerncijfers van het deelcorpus samen.

Tabel 4.2: Kerncijfers van het hoofdstuk-4-deelcorpus.

Kerncijfer	Waarde
Aantal studies	21
Aantal geëxtraheerde attributeregels	94
Publicatieperiode	2016–2024, met de nadruk op 2020–2024
Vertegenwoordigde landen	Meer dan 20 landverwijzingen, met de nadruk op Europa en Azië

Kerncijfer	Waarde
Directe DE-/NL-verwijzing	• Drie studies: Aken/Vaals, Baden-Württemberg, Berlijn/Braunschweig • Aanvullend een Europese multi-country-studie met NL-deelname
Ruimtetype	• Overwegend stedelijk • Incidenteel peri-urbaan / bijzondere locatie • Landelijke delen slechts in één studie
Verband met de echte wereld	• Acht pilotgerelateerde dan wel reëel gekaderde studies • 13 zuiver hypothetisch
Spreiding steekproefomvang	• N = 43 tot N = 3.140 • Nadruk op N = 300 tot N = 1.500
Steekproefkader	Gemengd: convenience-/online-rekrutering, online-panels, huishoudensregisters, stakeholder-netwerken, ter plaatse benaderen

4.3.2 Keuzescenario's en onderzoeksdesigns

Choice-set-logica en alternatieven

De meerderheid van het deelcorpus werkt met mode-choice-georiënteerde keuzescenario's: in 15 van de 21 studies staan geautomatiseerde aanboden tegenover andere vervoermiddelen ter keuze. De vergelijkingsmodi reiken van binaire designs, bijvoorbeeld conventionele bus tegen geautomatiseerde bus (Alessandrini et al., 2016; Carteni, 2020), via drie tot vijf alternatief designs met auto, OV, fiets en loopafstand (Cordera et al., 2022; Wicki et al., 2019) tot meeralternatief-designs met geautomatiseerde Mobility-on-Demand-opties (Mo et al., 2021).

Drie studies werken sterker service- dan wel aanbodprofielgericht. Hier staat niet primair de brede vergelijking tussen AV en meerdere alledaagse vervoermiddelen op de voorgrond, maar de beoordeling van specifieke geautomatiseerde of taxi- dan wel shuttle-gerelateerde aanbodprofielen. Papadima et al. gebruiken een Choice-Based-Conjoint-design met serviceattributen rond de Trikala-pilot (Papadima et al., 2020). Yin en Cherchi zetten een geautomatiseerde taxi tegenover een conventionele taxi (Yin & Cherchi, 2024). Farzin et al. vergelijken een geautomatiseerde taxi met een geautomatiseerde bus met een exclusieve buslijn (Farzin et al., 2022). Nog eens drie studies combineren beide logica's, door zowel AV-serviceprofielen te variëren als andere modi als alternatieven in te bouwen.

Een opt-out- of niet-gebruiksoptie wordt slechts in één studie van het deelcorpus expliciet als aanvullend alternatief gemodelleerd (Winter et al., 2019). In de overige 20 studies kiezen respondenten gedwongen tussen de voorgegeven alternatieven. Deze designkeuze beperkt de zeggingskracht van het deelcorpus over feitelijke niet-gebruikspatronen structureel en vormt een centrale beperking voor de latere FLEX-DCE-conceptie.

Onderzoeks- en designkeuzes

De onderzoeken vinden overwegend online plaats, in afzonderlijke studies aangevuld met bevestigingen ter plaatse of pilot- dan wel Wizard-of-Oz-componenten (Weschke et al., 2021). Per persoon worden doorgaans zes keuzetaken voorgelegd (in zeven studies), met een gerapporteerde spreiding van drie tot tien taken per persoon. Meerdere studies blokkeren de keuzetaken in subdesigns om de cognitieve belasting te beperken.

Aan de designzijde worden verschillende strategieën ingezet. *Ngene* wordt in zeven studies expliciet genoemd als designsoftware, vaak in verband met D-efficiënte of Bayesian-D-efficiënte designs (Polydoropoulou et al., 2021;

Wicki et al., 2019; Yin & Cherchi, 2024). Andere studies gebruiken D-efficiënte designs zonder expliciete vermelding van Ngene. Orthogonale dan wel fractioneel factoriële designs verschijnen in meerdere studies (Alessandrini et al., 2016; Papadima et al., 2020). Incidenteel worden andere tools gebruikt zoals *Sawtooth Lighthouse Studio* (Papadima et al., 2020), JMP (Liu & Liu, 2023) oder *Minitab* in Taguchi-Logik (Wang et al., 2021).

Modelmethoden en hun betekenis

Bij de analysemethoden overheerst de Mixed-Logit-benadering: zij wordt in 13 van de 21 studies gebruikt als primair model, deels met uitbreidingen zoals Random-Parameter-Logit, panel-effecten of Hybrid-Choice-specificaties. Vier studies werken met klassieke multinomial-logit-modellen, elk één studie gebruikt Nested Logit, Hybrid Choice / ICLV, Choice-Based-Conjoint-utilities met part-worths (Papadima et al., 2020) of een MIMIC-SEM-model (Sun et al., 2020). Latent-Class-modellen verschijnen incidenteel als aanvullende specificatie op Mixed Logit (Liu & Liu, 2023).

De dominantie van Mixed-Logit-benaderingen toont dat veel studies preferentieheterogeniteit op zijn minst methodisch meenemen. Hybrid-Choice- dan wel ICLV-specificaties komen aanvullend voor en zijn vooral daar relevant waar latente constructen zoals vertrouwen of technologie-affiniteit worden geïntegreerd in het keuzemodel. Aanschouwelijk: MNL veronderstelt identieke preferenties van alle respondenten, Mixed Logit staat individuele variatie toe, Latent-Class-modellen identificeren discrete subgroepen, en Hybrid-Choice- dan wel ICLV-modellen integreren latente psychologische constructen in het keuzemodel (Hensher et al., 2015; Train, 2009). Voor FLEX is dit methodisch relevant omdat een latere dataverzameling niet alleen gemiddelde preferenties, maar ook segmentatie- en heterogeniteitsvragen zou kunnen behandelen. Tabel 4.3 vat de gebruikte choice-set-structuren, designs en modelmethoden samen.

Tabel 4.3: Choice-set-structuren, designs en modelmethoden in het hoofdstuk-4-deelcorpus.

Dimensie	Verdeling
Choice-set-type	• AV vs. andere modi: 15 studies • AV-serviceprofielen: drie studies • Gemengd: drie studies
Opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie	• 20 studies zonder opt-out • Eén studie met expliciet gemodelleerde opt-out-optie
Keuzetaken per persoon	• Typisch 6 (7 studies) • Spreiding 3–10 • In drie studies variabel of niet gecijferd
Designaanpak / software	• Ngene expliciet genoemd: 7 studies • Vaak D- dan wel Bayesian-D-efficiënt • Andere studies gebruiken D-efficiënte of orthogonale dan wel fractioneel factoriële designs zonder expliciet genoemd tool • Sawtooth, JMP, Minitab: telkens 1 studie
Primair model	• Mixed Logit / MMNL, deels met ICLV- of Latent-Class-uitbreiding: 13 studies • MNL: 4 studies. Hybrid Choice / ICLV: 1 • Nested Logit: 1 • Conjoint Utility / Part-worth: 1

Dimensie	Verdeling
	MIMIC-SEM: 1

4.3.3 Onderzocht attribuutcorpus en level-operationalisatie

Verdeling over attribuutgroepen

De 94 geëxtraheerde attribuutregels verdelen zich over een beperkt aantal geharmoniseerde attributen en attribuutgroepen. De canonieke toewijzing van alle geharmoniseerde attributen aan attribuutgroepen en hun AV-/klassiek-verwijzing is gedocumenteerd in bijlage A2. Dominerend is de attribuutgroep tijd/exploitatieprestatie met 39 regels (ongeveer 41 % van de attribuutregels), gevolgd door kosten/prijs met 22 regels (ongeveer 23 %) en toegankelijkheid/net met 11 regels. Comfort/servicekwaliteit (6 regels), informatie/boeking/digitale services (5), context/scenariovoorwaarde (5), veiligheid/vertrouwen/toezicht (3) alsmede exploitatieconcept/servicevorm (3) zijn duidelijk zwakker vertegenwoordigd. De attribuutgroepen voertuig/technologie alsmede aanbieder/governance verschijnen in het deelcorpus niet als experimenteel gevarieerde attributen.

Vier geharmoniseerde attributen vormen het deelcorpus bijzonder sterk. Reistijd en tarief worden elk in 20 van de 21 studies experimenteel gevarieerd, wachttijd in 15 studies, loopafstand dan wel toegangsafstand in 9 studies. Deze vier klassieke mobiliteitsattributen vormen de methodisch meest onderbouwde kern van het corpus en zijn de enige attributen die voorkomen in een voor vergelijkende uitspraken voldoende aantal studies. Alle overige geharmoniseerde attributen verschijnen in hoogstens drie studies, de bevindingssituatie hierover is dienovereenkomstig incidenteel. Tabel 4.4 toont de frequenties van de centrale geharmoniseerde attributen per attribuutgroep.

AV-specifieke versus klassieke attributen

Inhoudelijk-thematisch zijn de onderzochte attributen overwegend klassiek. Van de 94 geëxtraheerde attribuutregels werden er 78 gecodeerd als klassieke mobiliteitsattributen, 11 als AV-specifiek in bredere zin en vijf als contextuele variabelen. Het keuzegebaseerde onderzoeksveld over geautomatiseerde OV-nabije en gedeelde AV-aanboden toetst daarmee tot dusver overwegend klassieke servicekenmerken zoals reistijd, wachttijd, prijs of loopafstand.

Daaruit vloeien opmerkelijke lacunes voort: veiligheidsniveau, risicobeleving en vertrouwen in geautomatiseerde technologie, gegevensbescherming en cybersecurity, automatiseringsgraad dan wel bestuurderloosheid, voertuigtype dan wel voertuigomvang alsmede aanbieder, governance en verantwoordelijkheid worden in het deelcorpus nauwelijks of in het geheel niet geoperationaliseerd als experimenteel gevarieerde attributen. Personeelsaanwezigheids-, toezichts- of medereiziger-configuraties zijn de enige AV-nabije attribuutgroep die in het deelcorpus minstens incidenteel vertegenwoordigd is in drie studies (Papadima et al., 2020; Polydoropoulou et al., 2021; Winter et al., 2019). De operationalisaties verschillen echter aanzienlijk en mogen niet worden gelezen als uniforme veiligheidsoperator-bevinding. Deze lacune is des te opvallender omdat veiligheid, vertrouwen en gegevensbescherming in de acceptatieliteratuur (hoofdstuk 3) worden beschreven als centrale constructen. Zij verschijnen in het deelcorpus overwegend als latente constructen in Hybrid-Choice-modellen, niet als gevarieerde designattributen.

Operationalisatie van de levels

De operationalisatie van de attributen volgt overwegend een drie-level-schema, incidenteel worden vier of meer levels getoetst. Deze strategie weerspiegelt de in de literatuur van DCE-methoden gebruikelijke balans tussen designefficiëntie en cognitieve belasting van de respondenten.

De waargenomen waardenbereiken tonen voor de vaak gevarieerde klassieke attributen een brede, maar plausible spreiding. Reistijden worden doorgaans gevarieerd tussen enkele minuten en ongeveer 30 minuten. Wacht-tijden reiken van 0 of 1 minuut tot ongeveer 15 minuten (Wicki et al., 2019). Loopafstanden liggen naargelang de context tussen ongeveer 200 en 1.000 meter (Papadima et al., 2020). Prijzen worden in enkele studies absoluut geoperationaliseerd, bijvoorbeeld 0 tot 5 CHF in Wicki et al. (2019), in andere relatief als procentuele opslag ten opzichte van een referentieaanbod, bijvoorbeeld 0, +25 % en +50 % in Papadima et al. (2020).

Klassieke mobiliteitsattributen worden overwegend metrisch geoperationaliseerd (minuten, meters, euro's, CHF of vergelijkbare eenheden). AV-specifieke of kwalitatieve attributen, bijvoorbeeld personeelsaanwezigheid, informatiemodus of service-exploitatievorm, verschijnen vaker binair of categoriaal. Deze splitsing is inhoudelijk relevant voor de FLEX-DCE-conceptie: zij weerspiegelt dat klassieke servicekenmerken in de bestaande evidentie worden opgevat als continu varieerbaar, terwijl AV-specifieke kenmerken eerder worden getoetst als discrete design-varianten met weinig uitwerkingen.

Tabel 4.4: Frequentie van centrale geharmoniseerde attributen per attribuutgroep in het hoofdstuk-4-deelcorpus.

Attribuutgroep	Geharmoniseerd attribuut	Studies
Tijd / exploitatieprestatie	Reistijd / rijtijd	20
	Wachttijd / ophaaltijd	15
	Frequentie / takt	3
	Betrouwbaarheid / stiptheid	1
Kosten / prijs	Tarief / gebruikskosten	20
	Prijsstructuur / tariefintegratie	1
Toegankelijkheid / net	Loopafstand / toegangsafstand	9
	Haltevoorzieningen / wachtomgeving	1
Comfort / servicekwaliteit	Voertuigbezetting / crowding	3
	Rijcomfort / rijstijl	3
Informatie / boeking / digitale services	Informatie / realtime-informatie	2
	Boeking / toegang tot de service	2
Veiligheid / vertrouwen / toezicht	Personeelsaanwezigheid / veiligheidsoperator	3
Exploitatieconcept / servicevorm	Exploitatieconcept / servicevorm	3
Context / scenariovoorwaarde	Weer / omgevingsvoorwaarde	2
	Reisdoel / gebruiksscenario	1

4.3.4 Attribuutbevindingen en trade-offs

Klassieke mobiliteitsattributen

Voor de vier klassieke mobiliteitsattributen reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand zijn de gerapporteerde modelbevindingen van het deelcorpus grotendeels gelijkgericht. De effectrichting is in de respectieve duidelijke meerderheid van de studies negatief: hogere waarden van deze attributen zijn in de geschatte modellen verbonden met een lagere keuzewaarschijnlijkheid van het beschouwde aanbod. Concreet rapporteren 18 van 20 studies over reistijd, 15 van 15 studies over wachttijd, 19 van 20 studies over tarief en alle 9 studies over loopafstand een negatieve effectrichting.

Deze uniformiteit is een kwalitatief consistente bevinding over studies en contexten heen, maar betekent zoals in 4.2.4 onderbouwd niet automatisch een kwantitatief vergelijkbare uitspraak. Een opmerkelijke nuance levert Wicki et al. voor de Schaffhauser-pilotcontext: de wachttijd wordt daar zwaarder gewogen dan de reistijd zelf, een bevinding die relevant is voor de latere FLEX-DCE-conceptie omdat zij erop wijst dat stiptheid en ophaaltijd vanuit reizigersperspectief minstens zo preferentierelevant kunnen zijn als de eigenlijke rijtijd (Wicki et al., 2019).

Andere attributen met uiteenlopende bevindingen

Voor de overige attributen toont zich een gemengd beeld dat sterk afhangt van de concrete operationalisatie. Frequentie / takt wordt in drie studies met uiteenlopende richting gerapporteerd (twee negatief, één positief). De richting hangt ervan af of een langer bedieningsinterval of een hogere frequentie als level werd geoperationaliseerd. Voertuigbezetting dan wel crowding wordt in alle drie onderzochte studies met negatieve effectrichting gerapporteerd. Rijcomfort en rijstijl worden in de weinige studies die ze operationaliseren met tendentieel positieve effectrichting gerapporteerd. Boeking dan wel toegang tot de service wordt in de weinige studies tendentieel positief gerapporteerd. Voor informatie dan wel realtime-informatie is de bevindingssituatie daarentegen gemengd dan wel vanwege het kleine aantal studies slechts voorzichtig te interpreteren.

Methodisch opvallend is dat persoonsgebonden elementen in het voertuig dan wel in de gebruikscontext slechts incidenteel en zeer uiteenlopend worden geoperationaliseerd. De drie betreffende studies toetsen daarbij niet hetzelfde attribuut, maar verschillende vormen van menselijke aanwezigheid of sociale begeleiding. Papadima et al. rapporteren in de CityMobil2-pilotcontext Trikala een positieve effectrichting voor de bestuurderloze exploitatie. De auteurs interpreteren dit als aanwijzing voor een uitgesproken vertrouwen in het bestuurderloze systeem na een feitelijke pilotrit (Papadima et al., 2020). Winter et al. onderzoeken daarentegen in de Aken/Vaals-context een combinatie van toezicht en informatie dan wel steward-aanwezigheid en vinden aanwijzingen dat deze uitwerking de voorkeur voor het geautomatiseerde aanbod kan verlagen (Winter et al., 2019). Polydoropoulou et al. nemen in hun zeven-landen-design de vraag mee of een gedeeld geautomatiseerd voertuig alleen of samen met andere reizigers wordt gebruikt (Polydoropoulou et al., 2021).

Deze bevindingen moeten daarom niet worden gelezen als uniforme “veiligheidsoperator”- of personeelsaanwezigheidsbevinding. Zij tonen veeleer dat menselijke aanwezigheid, toezicht, informatie en gezamenlijk rijden in tot dusver verrichte choice-designs zeer uiteenlopend worden opgevat. Voor FLEX moet daaruit vooral worden afgeleid dat een mogelijk attribuut over toezicht of begeleiding zeer precies gedefinieerd zou moeten worden: het maakt verschil of een veiligheidsoperator aan boord, extern toezicht, een informatiefunctie of de aanwezigheid van andere reizigers wordt bedoeld.

Incidenteel worden ook heterogeniteitsaanwijzingen op subgroepniveau gerapporteerd. Klinkhardt et al. tonen dat houders van OV-abonnementen zonder autobeschikbaarheid bijzonder positief reageren op AV-bussen (Klinkhardt et al., 2024). Yin en Cherchi vinden geslachtsspecifieke verschillen in de prijsgevoeligheid voor geautomatiseerde taxi's (Yin & Cherchi, 2024). Dergelijke bevindingen worden in het deelcorpus echter niet systematisch of vergelijkbaar gerapporteerd.

Trade-offs, betalingsbereidheden en drempel-/break-even-aanwijzingen

Eigenlijke trade-off-grootheden worden in het deelcorpus inconsistent gerapporteerd. WTP-schattingen verschijnen expliciet in meerdere attribuutregels, VTTS-waarden in enkele regels, aangevuld met marginale effecten, elasticiteiten en value-of-time-schattingen (Hamadneh & Esztergár-Kiss, 2023; Mo et al., 2021; Polydoropoulou et al., 2021; Yin & Cherchi, 2024). In een aanzienlijk deel van de attribuutregels wordt geen expliciete of onderbouwd gecijferde trade-off-maat gerapporteerd, hetzij omdat de studie geen overeenkomstige schatting rapporteert, hetzij omdat het hoofdmodel zich richt op latente constructen en niet op marginale trade-offs (Sun et al., 2020).

Concreet noemen Wicki et al. voor de Schaffhauser-pilot VTTS-waarden van 10 tot 17 CHF per uur, met een hogere waardering van wachttijd dan van reistijd (Wicki et al., 2019). Polydoropoulou et al. rapporteren landspecifieke WTP- en VOT-waarden voor een zeven-landen-design (Polydoropoulou et al., 2021). Mo et al. leiden uit een Mixed-Logit-model VOT-schattingen af voor een Singaporees meeralternatief-design (Mo et al., 2021). Een directe corpus-overstijgende aggregatie van deze waarden is wegens verschillende modellen, schalen, valuta en referentie-jaren niet zinvol. Kwalitatief is wel zichtbaar dat klassieke tijd- en kostenattributen systematisch worden geanalyseerd.

Eenduidig gedocumenteerde drempel- dan wel break-even-aanwijzingen zijn zeldzaam in het deelcorpus. Papadima et al. tonen weliswaar geen expliciet tipping point, maar documenteren wel een duidelijke level-bevinding: prijsopslagen ten opzichte van de bestaande busprijs worden duidelijk negatief beoordeeld, de opslag van +50 % vertoont de meest negatieve part-worth van alle attributen (Papadima et al., 2020). In de overige studies worden drempel- dan wel break-even-aanwijzingen niet als systematische grootheid gerapporteerd.

Voor de interpretatie helpt een beknopte methodische plaatsing. De Willingness to Pay (WTP) kan in beginsel worden geïnterpreteerd als marginale prijsopslag die respondenten accepteren voor één eenheid attribuutverbetering. Modelmatig komt zij doorgaans voort uit de verhouding van de attribuut- tot de kostencoëfficiënt (Hensher et al., 2015; Train, 2009). De Value of Travel Time Savings (VTTS) is een specifieke variant daarvan, waarbij het tijdattribuut in verhouding tot het kostenattribuut wordt gezet en zich laat interpreteren als monetaire waarde per tijdseenheid (Hensher et al., 2015; Louviere et al., 2000).

4.3.5 Grenzen en onderzoekslacunes van de keuzegebaseerde evidentie

Uit het bevindingsbeeld van het deelcorpus vloeien vier centrale onderzoekslacunes voort die direct relevant zijn voor de FLEX-DCE-conceptie in paragraaf 4.4. De in 4.2.4 onderbouwde methodische grondbeperkingen, geen directe coëfficiëntenvergelijkingen, kwalitatieve in plaats van kwantitatieve synthese, worden hier niet herhaald, maar verondersteld als uitgangsvoorwaarde.

Eerstens is de corpus-overstijgende vergelijkbaarheid van coëfficiënten en trade-off-maten beperkt. Keuzegebaseerde studies verschillen in modelklasse, schaalparameters, designefficiëntie en operationalisatie zo aanzienlijk dat gerapporteerde WTP-, VTTS- of VOT-schattingen per studie een interne interpretatie toelaten, maar corpus-overstijgend slechts kwalitatief vergeleken kunnen worden. Daarnaast zijn steekproef- en rekruteringskenmerken heterogeen. Convenience-aandelen alsmede oververtegenwoordiging van jongere en hoger opgeleide respondenten beperken de generaliseerbaarheid.

Ten tweede is het deelcorpus ruimtelijk geconcentreerd op stedelijke contexten. Studies met directe verwijzing naar Duitsland of Nederland zijn slechts in geringe mate aanwezig, en methodisch direct vergelijkbare landelijk-regionale FLEX-contexten zoals Vechta ontbreken grotendeels. Peri-urbane woonwijkpilots en toeristische bijzondere locaties komen slechts incidenteel voor en vervangen geen systematische evidentie over landelijk of regionaal AV-aanbod.

Ten derde zijn AV-specifieke attributen in het deelcorpus duidelijk ondervertegenwoordigd. Veiligheidsniveau, risicobeleving, vertrouwen in geautomatiseerde technologie, gegevensbescherming, automatiseringsgraad en

aanbieder-/governance-aspecten worden nauwelijks of in het geheel niet geoperationaliseerd als experimenteel gevarieerde attributen. Personeelsaanwezigheids-, toezichts- of medereiziger-configuraties zijn de enige AV-na-bije attribuutgroep die minstens incidenteel in drie studies is vertegenwoordigd. Een systematische operationalisatie van AV-specifieke servicekenmerken zou een zelfstandige designbijdrage van het FLEX-DCE kunnen zijn.

Ten vierde zijn niet-gebruiksopties en subgropheterogeniteit in het deelcorpus onvoldoende gemodelleerd. Een opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie wordt slechts in één studie expliciet gemodelleerd. Subgroep- en Latent-Class-analyses worden weliswaar incidenteel ingezet, maar meestal als aanvulling, niet als hoofdanalyse. Uitspraken over kwetsbare groepen, oudere respondenten of mensen met een mobiliteitsbeperking zijn in het deelcorpus dienovereenkomstig incidenteel.

Deze vier lacunes worden in paragraaf 4.4 opgepakt als optieruimte voor de latere FLEX-DCE-designkeuze.

4.4 Implicaties voor de FLEX-DCE-conceptie

Hoofdstuk 4 sluit af met een vertaling van de keuzegebaseerde bevindingen uit 4.3 naar een optieruimte voor de FLEX-DCE-conceptie en de concrete uitwerking ervan in relatie tot choice-set-logica, attribuutkeuze, levels, modellering en inbedding. De implicaties moeten worden begrepen als te toetsen aanknopingspunten en designopties, niet als bindende designvastleggingen. Wat herkenbaar wordt in het deelcorpus wordt opgenomen als aanwijzing. Concrete designkeuzes voor de FLEX-dataverzameling in Vechta, de provincie Groningen en Helmond blijven voorbehouden aan de latere studieconceptie.

4.4.1 Overdraagbaarheid van de keuzegebaseerde evidentie naar FLEX

De keuzegebaseerde evidentie uit het deelcorpus is in uiteenlopende mate aansluitbaar voor FLEX. Een algemene beoordeling is niet zinvol omdat de overdraagbaarheid afhangt van de attribuutgroep, de operationalisatie en de concrete pilotcontext. Uit de in 4.3 gedocumenteerde bevindingen kan echter een beknopte transferstructuur in drie stappen worden afgeleid.

Ten eerste bieden de vier klassieke mobiliteitsattributen reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand zich aan als voor de hand liggende kernkandidaten voor een FLEX-DCE. Reistijd en tarief worden bijna dekkend gevarieerd, wachttijd in een brede meerderheid van de studies en loopafstand dan wel toegangsafstand in een relevante deelgroep. Over contexten en modelklassen heen tonen de vier attributen een grotendeels consistente negatieve effectrich-tig. Voor deze attributen ligt daarmee een vergelijkenderwijs brede, kwalitatief consistente evidentiebasis voor.

Ten tweede zijn de overige in het deelcorpus voorkomende attributen (frequentie, crowding, comfort, informatie, boeking, exploitatievorm) slechts beperkt overdraagbaar. Ze worden elk in hoogstens drie studies gevarieerd en de bevindingssituatie is incidenteel en deels gemengd. Voor FLEX betekent dit dat deze attributen weliswaar kunnen worden getoetst als designopties, maar dat een overname van de literatuurgebaseerde bevindingen zonder lokale validatie niet zinvol zou zijn.

Ten derde markeren meerdere thema's in het deelcorpus eenduidige lacunes en daarmee potentiële zelfstandige designbijdragen van FLEX. Daartoe behoren AV-specifieke servicekenmerken (toezichts- en begeleidingsconfiguraties, informatie- en transparantiestructuur, gegevensgebruik), landelijk-regionale pilotcontexten zoals Vechta, de expliciete modellering van een niet-gebruiksoptie alsmede systematische subgroep- en heterogeniteitsanalyses. Acceptatie- en waarnemingsdimensies zoals vertrouwen of veiligheidsgevoel kunnen daarbij niet direct tot DCE-attributen worden gemaakt, maar moeten hetzij worden geoperationaliseerd als begeleidende bevravings-constructen hetzij via concrete, experimenteel varieerbare service-uitwerkingen, dit onderscheid wordt verdiept in 4.4.4.

Een aanvullend FLEX-specifiek aspect is de drie-locatie-aanpak van het project. De tot dusver verrichte keuzegebaseerde literatuur werkt overwegend met enkele locaties of internationaal geaggregeerde designs. Een met FLEX vergelijkbare drie-locatie-aanpak met gemeenschappelijke kern en locatiespecifieke lokale inbedding is in het deelcorpus niet herkenbaar. Voor FLEX zou daaruit een designkeuze kunnen volgen die een gemeenschappelijk kern-DCE combineert met locatiespecifieke uitbreidingen, deze optie wordt in 4.4.5 opnieuw opgepakt.

4.4.2 Keuzescenario's en kandidaat attributen

Welk keuzescenario voor FLEX het meest geschikt is, hangt af van de concrete pilotcontext. Uit de keuzegebaseerde literatuur kunnen meerdere logica's worden afgeleid die als opties moeten worden getoetst. Een mode-choice-logica (AV-aanbod tegen conventioneel OV, auto of andere modi) is de in het deelcorpus dominante vorm en aansluitbaar voor FLEX-pilotlocaties waar AV-aanbod moet worden geïntegreerd in bestaande OV-netwerken. Een service- dan wel aanbodprofielgerichte structuur (verschillende uitwerkingen van een geautomatiseerd aanbod tegen elkaar) zou daar zinvol zijn waar niet de modale vergelijking maar de concrete service-uitwerking op de voorgrond staat.

Ook binnen de mode-choice-logica bestaan opties. Binaire designs (AV vs. conventioneel aanbod) zijn methodisch eenvoudiger en leveren duidelijke vergelijkingsbevindingen. Meervoudig alternatief-designs met drie of meer modi beelden de werkelijkheid nauwer af, maar verhogen de cognitieve belasting van de respondenten en de designinspanning. Beide vormen zijn aanwezig in het deelcorpus en moeten voor FLEX als opties worden getoetst.

Een centrale designkeuze betreft de opname van een opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie. In het deelcorpus is deze opzet slechts in één studie expliciet gemodelleerd. Voor FLEX zou zij bijzonder relevant kunnen zijn, omdat de vraag naar feitelijk gebruik van nieuw AV-aanbod onder realistische omstandigheden anders slechts beperkt uit de keuzes kan worden afgeleid. Daarom zou de opname van een opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie in de latere FLEX-DCE-conceptie expliciet getoetst moeten worden.

Op attribuutniveau kunnen uit het deelcorpus meerdere kandidaten worden afgeleid. De vier klassieke mobiliteitsattributen reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand vormen de voor de hand liggende kern. Aanvullend kunnen frequentie, comfort dan wel crowding, boeking dan wel toegang tot de service en, indien de FLEX-dataverzameling AV-specifieke bevindingen moet leveren, ook personeelsaanwezigheids-, toezichts- of medereiziger-configuraties worden overwogen als designopties. Er moet rekening worden gehouden met de in 4.3 gedocumenteerde heterogeniteit van deze AV-nabije attribuutgroep: indien FLEX een dergelijke categorie opneemt, zou de operationalisatie zeer precies geformuleerd moeten worden. Begeleider aan boord, extern toezicht, informatie- dan wel ondersteuningsfunctie en de aanwezigheid van andere reizigers moeten methodisch worden onderscheiden.

De FLEX-pilotlocaties verschillen aanzienlijk in ruimtetype, governance-structuur en toepassingscontext: Vechta staat voor een landelijk-regionale context, de provincie Groningen voor een regionaal gevormde Nederlandse OV- en concessiecontext, Helmond voor een stedelijke locatie met WMO-verband. Daaruit volgt dat niet alle attributen en levels over alle locaties heen zinvol identiek kunnen worden geoperationaliseerd. Een locatiespecifieke aanpassing van afzonderlijke levels (bijvoorbeeld reistijden, wachttijden, tariefniveaus) moet worden getoetst als designoptie. Tegelijkertijd zou een gemeenschappelijke attribuut-kern behouden moeten blijven om locatieoverstijgende vergelijkingen mogelijk te maken. Deze kern-en-locatie-structuur wordt in 4.4.5 opnieuw opgenomen als toetsingsaanbeveling. Tabel 4.5 toont de kandidaatattributen met hun evidentiebasis en hun verwachte relevantie voor FLEX.

Tabel 4.5: Potentiële attributen en aanvullende bevragsingsconstructen voor het FLEX-DCE.

Geharmoniseerd attribuut dan wel construct	Evidentiebasis in het deelcorpus	Mogelijke rol voor FLEX	FLEX-aansluitingsaanwijzing
--	----------------------------------	-------------------------	-----------------------------

Reistijd / rijtijd	20 studies, grotendeels consistent negatief	Kernattribuut	- Voor de hand liggende kernkandidaat - Levels locatiespecifiek aanpassen
Tarief / Gebruikskosten	20 studies, grotendeels consistent negatief	Kernattribuut	- Voor de hand liggende kernkandidaat - Tariefstructuur (absoluut vs. opslag) lokaal toetsen
Wachttijd / ophaaltijd	15 studies, consistent negatief	Kernattribuut	Levelvormgeving bijzonder zorgvuldig toetsen
Loopafstand / toegangsafstand	9 studies, consistent negatief	Kernattribuut	Voor de hand liggende kernkandidaat. Locatiespecifieke afstanden toetsen
Frequentie / takt	drie studies, gemengd	Optioneel uitbreidingsattribuut	Operationalisatie zorgvuldig toetsen (interval vs. frequentie)
Voertuigbezetting / Crowding	drie studies, consistent negatief	Optioneel uitbreidingsattribuut	Designoptie met lokale validatie
Boeking / toegang tot de service	twee studies, tendentieel positief	Optioneel uitbreidingsattribuut	Bijzonder relevant voor On-Demand-scenario's
Personeels-aanwezigheids- / toezichts- / medereiziger-configuraties	drie studies, gemengd heterogeen	Te toetsen service-uitwerking	- Operationalisatie zeer precies definiëren - Zelfstandige FLEX-designbijdrage mogelijk
AV-specifieke service-uitwerkingen (bijv. gegevensgebruik, cameramonitoring, remote-toezicht)	In het deelcorpus niet als experimentele attributen	Te toetsen service-uitwerking	- Bekend uit de acceptatieliteratuur (hfdst. 3) - FLEX zou deze lacune kunnen sluiten via concrete, varieerbare service-uitwerkingen
Veiligheid, vertrouwen, privacybezwaren	In het deelcorpus niet als attributen	Begeleidend survey-construct	- Niet direct overnemen als attribuut - Eerder als bevragingconstructen registreren en als covariaten integreren in het keuzemodel (vgl. 4.4.4)

4.4.3 Levelvormgeving en realiteitsnabijheid

De levelvormgeving is doorslaggevend voor de zeggingskracht van een DCE. De in 4.3 gerapporteerde level-spreidingen uit de literatuur (bijvoorbeeld reistijden tussen enkele minuten en 30 minuten, wachttijden van 0 tot 15 minuten, loopafstanden van 200 tot 1.000 meter, prijsopslagen tussen 0 en 50 %) leveren een plausibele oriëntatie. Zij zijn echter niet zonder meer overdraagbaar naar de FLEX-pilotcontexten, omdat de lokale servicevoorwaarden in Vechta, provincie Groningen en Helmond verschillend zijn. Een literatuurgebaseerde leveloverdracht zonder lokale validatie is daarom methodisch riskant.

Klassieke mobiliteitsattributen worden in de tot dusver verrichte evidentie overwegend metrisch geoperationaliseerd, AV-specifieke of kwalitatieve attributen daarentegen eerder binair of categoriaal. Deze splitsing biedt zich ook aan voor FLEX. Reistijd, wachttijd, tarief en loopafstand zouden metrisch met realistische waardenbereiken

kunnen worden gevarieerd, toezichts- of begeleidingsconfiguraties, boekingsproces of exploitatievorm eerder categoriaal dan wel binair.

Een drie-level-schema is in het deelcorpus de meest voorkomende vorm en vormt een balans tussen designefficiëntie en cognitieve belasting van de respondenten. Vier of meer levels voor metrische attributen kunnen zinvol zijn wanneer niet-lineaire preferentiepatronen moeten worden geïdentificeerd, maar verhogen de designomvang. Voor AV-specifieke binaire dan wel categoriale attributen volstaan doorgaans twee tot drie uitwerkingen.

Voor FLEX zouden de waardenbereiken voorafgaand aan de hoofdverzameling met praktijkpartners in Vechta, provincie Groningen en Helmond, zoals vervoerbedrijven, pilotexploitanten of gemeentelijke actoren, gevalideerd en in een test op begrijpelijkheid getoetst moeten worden (Hensher et al., 2015; Louviere et al., 2000).

4.4.4 Integratie met acceptatieconstructen en modelleringsstrategie

Hoofdstuk 3 heeft acceptatiefactoren zoals vertrouwen (Trust), technologie-affiniteit, waargenomen risico (Perceived Risk), sociale norm (Subjective Norm) en privacybezwaren geïdentificeerd als centrale constructen. Voor de FLEX-DCE-Konzeption ist es zentral, diese Konstrukte nicht eins zu eins zu DCE-Attributen zu machen, sondern strukturell anders einzubinden.

Concreet biedt zich een drietraps-aanpak aan. Ten eerste fungeren concrete, experimenteel varieerbare servicekenmerken als DCE-attributen, zij zijn in 4.4.2 als kandidaten benoemd. Ten tweede kunnen houdingen zoals vertrouwen, technologie-affiniteit, veiligheidsgevoel of privacybezwaren worden geregistreerd als begeleidende bevragsingsconstructen en als covariaten worden geïntegreerd in het keuzemodel. Ten derde dienen sociaal-demografische en op mobiliteit gerelateerde kenmerken (leeftijd, OV-gebruik, autobeschikbaarheid, AV-voorervaring, locatie) als segmentatievariabelen voor subgroepanalyses.

De modelleringsstrategie voor een FLEX-DCE kan dienovereenkomstig worden begrepen als optieruimte. Een klassiek MNL-model als basismodel is methodisch eenvoudig en levert een transparant uitgangspunt. Mixed-Logit-specificaties zijn in het deelcorpus de dominante keuze en bieden zich aan wanneer preferentieheterogeniteit moet worden gemodelleerd. Latent-Class-modellen zouden kunnen worden ingezet wanneer gebruikerssegmenten een centrale rol spelen. Hybrid-Choice- dan wel ICLV-modellen zijn geschikt wanneer psychologische constructen uit hfdst. 3 moeten worden geïntegreerd in het keuzemodel (Hensher et al., 2015; Train, 2009).

De in 4.3.5 benoemde lacune bij subgroep- en heterogeniteitsanalyses kan FLEX gericht behandelen. Methodische opties zijn interactie-effecten met covariaten, Latent-Class-modellen voor identificatie van discrete subgroepen of de expliciete modellering van ruimtelijk-contextuele effecten over de drie FLEX-locaties. Welke variant geschikt is, hangt af van de datasituatie en de kennisinteresses van de FLEX-dataverzameling. Tabel 4.6 vat de modelleringsopties en hun toepassingslogica samen.

Tabel 4.6: Modelleringsopties en hun toepassingslogica voor het FLEX-DCE.

Modellklasse	Stärke	FLEX-toepassingsgeval
Multinomiale logit (MNL)	eenvoudig, transparant, geschikt uitgangspunt	Basismodel dan wel referentiemodel voor een eerste modelgebaseerde analyse
Gemengde logit / MMNL	geeft de individuele verschillen in voorkeuren weer	voor de hand liggende uitbreiding wanneer preferentieheterogeniteit moet worden gemodelleerd
Latent Class	identificeert discrete gebruikerssegmenten	sinnvoll, wenn segmentspezifische Befunde im Vordergrund stehen
Hybrid Choice / ICLV	integreert latente psychologische constructen	zinvol bij integratie van vertrouwen, technologie-affiniteit of privacybezwaren uit hfdst. 3

Interactie modellen	gerichte subgroep- en contexteffecten	zinnig voor locatie- of doelgroepspecifieke heterogeniteit
---------------------	---------------------------------------	--

4.4.5 Aanbevelingen voor de verdere FLEX-DCE-conceptie

De volgende aanbevelingen worden begrepen als optieruimte en niet als bindende designvastleggingen. Zij vertalen de bevindingen van de voorgaande paragrafen naar volgende stappen die in de latere FLEX-studieconceptie kunnen worden opgenomen, gemodificeerd of afgewogen tegen alternatieven.

Ten eerste pleit de drie-locatie-aanpak van FLEX ervoor om een gemeenschappelijk kern-DCE met locatiespecifieke uitbreidingen te toetsen. Een kern-set uit de vier klassieke mobiliteitsattributen, aangevuld met enkele FLEX-relevante aanvullende attributen (bijv. boeking dan wel toegang tot de service, personeels-toezichts- of begeleidingsconfiguraties), zou over alle drie de locaties heen vergelijkbaar kunnen worden geregistreerd. Locatiespecifieke aanpassingen van de levels en eventueel aanvullende attributen zouden de lokale realiteitsnabijheid kunnen waarborgen.

Ten tweede suggereert de evidentiesituatie uit 4.3.5 om twee methodische lacunes gericht aan te pakken. Een opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie zou voor de FLEX-dataverzameling zorgvuldig moeten worden getoetst, omdat de tot dusver verrichte literatuur dit perspectief structureel ondervertegenwoordigt. Een systematische operationalisatie van AV-specifieke servicekenmerken (bijv. toezichts- en begeleidingsconfiguraties, informatie- en transparantiestructuur, gegevensgebruiksopties) zou een zelfstandige designbijdrage van het FLEX-DCE kunnen zijn.

Ten derde worden een vooraf-validatie van de levels met praktijkpartners, een test met begripelijkheidstoetsing en een inhoudelijke afstemming van de attributen met kwalitatieve vooronderzoeken uit WP3 (interviews, focusgroepen) aanbevolen. Deze stappen waarborgen de realiteitsnabijheid van de designkeuzes en de inhoudelijke aansluitbaarheid op de kwalitatieve evidentie.

Viertens zou de modelleringsstrategie open moeten worden gehouden. Een MNL-basismodel, aangevuld met Mixed-Logit-specificaties voor heterogeniteit en, waar zinvol, Latent-Class-uitbreidingen of Hybrid-Choice-componenten voor integratie van de acceptatieconstructen uit hfdst. 3, vormt een aansluitbare modelleringsbouwdoos. De concrete keuze hangt af van de datasituatie en het wetenschappelijk belang.

Al met al levert het hoofdstuk-4-deelcorpus daarmee een gestructureerde en aansluitbare preferentiemethodische grondslag, zonder de latere FLEX-DCE-conceptie vast te leggen op afzonderlijke designs. De in 4.3.5 benoemde onderzoekslacunes worden in 4.4 zichtbaar als designopties, hun concrete behandeling blijft voorbehouden aan de latere studieconceptie. Tabel 4.7 vat de optieruimte voor de FLEX-DCE-conceptie samen.

Tabel 4.7: Optieruimte voor de FLEX-DCE-conceptie.

Designkeuze	Optionen	Zu prüfender Anschlusspunkt
Choice-set-logica	Mode-choice (AV vs. andere modi), service- dan wel aanbodprofielgericht, gemengd	Naar gelang de pilotcontext en het wetenschappelijk belang
Opt-out-modellering	met opt-out, zonder opt-out, met expliciete "geen wisseling"-anker	Opname van een opt-out-optie als lacune van de tot dusver verrichte literatuur
Attribuut-kern	Reistijd, tarief, wachttijd, loopafstand	voor de hand liggende kern. Locatie- overstijgend inzetbaar
Uitbreidingsattributen	Frequentie, comfort dan wel crowding, boeking, toezichts-/begeleidingsconfiguraties, andere AV-specifieke service-uitwerkingen	naargelang de pilotcontext en het FLEX-kennisinteresse

Locatiestructuur	gemeenschappelijk kern-DCE plus locatiespecifieke uitbreidingen	maakt vergelijkbaarheid over drie FLEX-locaties plus lokale realiteitsnabijheid mogelijk
Modellering	MNL als basis. Mixed Logit. Latent Class. Hybrid Choice / ICLV	afhankelijk van datasituatie en kennisinteresse
Vooraf-validatie	Test met begripelijkheidstoetsing, praktijk-partnervalidatie, kwalitatieve afstemming met WP3-interviews	waarborgt realiteitsnabijheid en inhoudelijke aansluitbaarheid

5 Synthese en overkoepelende implicaties

Hoofdstuk 5 sluit het rapport af en brengt de in de hoofdstukken 2 tot 4 weergegeven evidentiestrengen samen tot een overkoepelende synthese. Terwijl hoofdstuk 2 gedocumenteerde projectervaringen met geautomatiseerd OV-aanbod heeft geanalyseerd, hoofdstuk 3 wetenschappelijke acceptatiestudies gestructureerd heeft geplaatst en hoofdstuk 4 de keuzegebaseerde preferentie-evidentie heeft verwerkt, gaat hoofdstuk 5 niet over in een verdere zelfstandige analyse. Centraal staat de vraag wat de drie review-strengen gezamenlijk betekenen voor FLEX, waar bevindingen in uiteenlopende mate over meerdere evidentiestrengen heen zichtbaar worden, waar zij uiteenlopen of contextafhankelijk zijn en welke vragen openblijven.

Het hoofdstuk volgt deze synthesefunctie in meerdere stappen. Paragraaf 5.1 ontwikkelt een cross-review-synthese en identificeert convergente, divergente en onbeantwoorde bevindingslijnen. Paragraaf 5.2 condenseert daaruit centrale eisen aan acceptabel AV-OV-aanbod. Paragraaf 5.3 leidt geïntegreerde implicaties af voor de FLEX-dataverzameling, zonder de reeds in 2.4, 3.4 en 4.4 ontwikkelde detailimplicaties te herhalen. Paragraaf 5.4 bundelt de aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten in een geconsolideerd overzicht. Paragraaf 5.5 markeert de grenzen van de voorgelegde kennisbasis. Paragraaf 5.6 sluit af met een vooruitblik op mijlpaal 2 en de volgende WP3-stappen. De implicaties worden, zoals in de voorgaande hoofdstukken, voorzichtig geformuleerd. Zij volgen niet uit afzonderlijke bronnen, maar uit het in hoofdstukken 2 tot 4 weergegeven totaalbeeld en de in de respectieve implicatiehoofdstukken ontwikkelde transferstructuren.

5.1 Cross-review-synthese

De overkoepelende of cross-review-synthese verbindt de in hoofdstukken 2, 3 en 4 gedocumenteerde bevindingen, zonder hun methodische verschillen te nivelleren. Zij onderscheidt drie zichtwijzen. Paragraaf 5.1.1 werkt convergente bevindingen uit die terugkomen in meerdere evidentiestrengen, zij het met verschillende evidentiesterkte. Paragraaf 5.1.2 benoemt divergente dan wel contextafhankelijke bevindingen alsmede mogelijke verklaringspaden. Paragraaf 5.1.3 markeert open vragen die bijzonder relevant zijn voor FLEX. De synthese heeft specifiek betrekking op de respectieve ingesloten corpora: het projectcorpus uit hoofdstuk 2, het studiec corpus uit hoofdstuk 3 en het keuzegebaseerde deelcorpus uit hoofdstuk 4. Zij is niet representatief voor het gehele onderzoeks- of projectveld.

5.1.1 Convergente bevindingen over projecten, studies en keuzegebaseerd deelcorpus

Uit de drie evidentiestrengen kunnen meerdere bevindingsbundels met uiteenlopende evidentiesterkte worden afgeleid. Sommige lijnen worden over meerdere strengen heen duidelijk gestaafd, andere verschijnen vooral als indirecte aanknopingspunten of ondervertegenwoordigde contexten voor FLEX. De volgende vier synthese-lo-

gica's bundelen de belangrijkste convergente en bijna convergente bevindingen. Tabel 5.1 condenseert ze vervolgens in een cross-review-matrix met gedifferentieerde evidentielogica en een kolom "Syntheseoordeel voor FLEX".

Ten eerste zijn acceptatiebeoordelingen nauw verbonden met vertrouwens- en veiligheidskaders. Project- en studiecensus staven duidelijk dat veiligheid, vertrouwen en controle centrale acceptatiedimensies zijn. Het projectcorpus documenteert dat waargenomen veiligheid, begrijpelijkheid van het toezichtsconcept en begeleidend personeel in gedocumenteerde eerste contactbeoordelingen terugkerend vertrouwensondersteunend werken (vgl. 2.3.4 en 2.4.1). Het studiecensus operationaliseert vertrouwen, waargenomen risico en veiligheidsgevoel als op theorie gerelateerde constructen. Deze worden over verschillende studies heen gerapporteerd als relevante, maar contextafhankelijk gevormde constructen (vgl. 3.3.3 en 3.4.1). Het keuzegebaseerde deelcorpus vult deze lijn slechts indirect aan: toezichts- en begeleidingsconfiguraties zoals personeelsaanwezigheid of veiligheidsoperator komen slechts incidenteel voor als experimenteel gevarieerde servicekenmerken, terwijl klassieke mobiliteitsattributen domineren (vgl. 4.3.3 en 4.4.1). Informatie, communicatie en verwachtingenmanagement sluiten direct aan: in het projectcorpus worden zij beschreven als zelfstandige succesfactoren (vgl. 2.3.4 en 2.4.3), in het studiecensus als relevante begeleidende constructen (vgl. 3.3.3). In het keuzegebaseerde deelcorpus worden informatie- en boekingsaspecten slechts incidenteel gevarieerd als attributen. Voor FLEX volgt daaruit minder een eigen acceptatiebevinding dan een designeis aan begrijpelijke scenario's, levels en choice-tasks (vgl. 4.3.2 en 4.4).

Ten tweede hangt acceptatie niet alleen af van automatisering, maar ook van klassieke servicekwaliteit. De dimensie wordt zichtbaar over alle drie de strengen heen, zij het in uiteenlopende granulariteit. In het keuzegebaseerde deelcorpus vormen reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand de methodisch best onderbouwde lijn binnen het keuzegebaseerde deelcorpus: reistijd en tarief worden bijna dekkend (elk 20 van 21 studies), wachttijd vaak (15 studies) en loopafstand in een relevante deelgroep (9 studies) experimenteel gevarieerd en met de verwachte richting, korter dan wel goedkoper is beter, bevestigd (vgl. 4.3.4 en 4.4.1). In het projectcorpus komen daarnaast rijnsnelheid, beschikbaarheid, tariefintegratie en aansluitkwaliteit naar voren als terugkerende implementatie- en acceptatiethema's (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). In het studiecensus worden functionele nut- en aanbodfactoren breder gerapporteerd, waaronder waargenomen nut (Performance Expectancy), tijdwinst, betrouwbaarheid en aansluitkwaliteit (vgl. 3.3.3 en 3.4.1). Een operationalisatie die verder gaat dan de keuzegebaseerde kernattributen, bijvoorbeeld van betrouwbaarheid of stiptheid als gevarieerde attributen, blijft in het keuzegebaseerde deelcorpus de uitzondering (vgl. 4.3.3). De sterkste methodische convergentie toont zich dienovereenkomstig bij klassieke, concreet operationaliseerbare servicegrootheden, in het bijzonder reistijd, tarief, wachttijd en toegangsafstand. In het project- en studiecensus komen betrouwbaarheid, beschikbaarheid en aansluitkwaliteit daar aanvullend bij. OV-integratie behoort tot dezelfde logica, maar moet voorzichtiger worden geplaatst: zij werkt als centrale voorwaarde voor alledaagse bruikbaarheid, schaalbaarheid en mogelijk stabiele acceptatie, zonder dat de corpora haar onderbouwen als empirisch aangetoonde noodzakelijke voorwaarde voor duurzame acceptatie. In het projectcorpus is tarief-, informatie- en OV-integratie vaak slechts deels uitgevoerd (vgl. 2.3.3 en 2.4.1), in het studiecensus beschreven als contextvoorwaarde (vgl. 3.3.3) en in het keuzegebaseerde deelcorpus nauwelijks zelfstandig en slechts incidenteel weergegeven via verwante serviceattributen zoals prijsstructuur, boeking of exploitatieconcept (vgl. 4.3.3).

Ten derde is pilotacceptatie niet hetzelfde als alledaagse acceptatie. De drie strengen wijzen gezamenlijk op een systematische spanning tussen eerste contact- en alledaagse beoordeling. Het projectcorpus documenteert vaak positieve beoordelingen na de rit, maar benoemt zelf nieuwheids- en demonstratie-effecten als relevante vertekening (vgl. 2.3.4 en 2.4.1). Het studiecensus staft deze lijn vanuit methodisch oogpunt: bevindingen uit eerste blootstelling en hypothetische scenario's zijn dominant, longitudinale designs zijn zeldzaam (vgl. 3.3.5 en 3.4.1). Het keuzegebaseerde deelcorpus werkt met hypothetische keuzes, ook al zijn enkele studies op pilots gerelateerd of reëel gekaderd (vgl. 4.3.2). Daarmee wordt de vraag hoe stabiel acceptatiebeoordelingen zijn over eerste contact, herhaald gebruik en alledaagse exploitatie heen, in geen enkele streng definitief beantwoord. Aan deze lijn sluit de uiteenlopende dekking van betalingsbereidheid aan. In het keuzegebaseerde deelcorpus is het tarief een

veel voorkomend attribuut en vormt het daarmee in beginsel de methodische basis om trade-offs of betalingsbereidheden af te leiden, voor zover de respectieve studie overeenkomstige modelinformatie rapporteert (vgl. 4.3.4). In het projectcorpus is betalingsbereidheid nauwelijks systematisch gedocumenteerd omdat veel pilotaanbod gratis of niet volledig tariefgeïntegreerd is (vgl. 2.4.1). In het studiecensus wordt zij zelden als zelfstandige afhankelijke variabele gerapporteerd. Betalingsbereidheid zou daarom, voor zover relevant voor FLEX, vooral via het keuzegebaseerde dataverzamelingsdeel geoperationaliseerd moeten worden.

Ten vierde behandelt FLEX in twee verwante gebieden ondervertegenwoordigde contexten. Enerzijds zijn landelijk-regionale en Nederlandse contexten in alle drie strengen systematisch ondervertegenwoordigd. Het projectcorpus is sterk Duits gevormd. Landelijke, Nederlandse en grensoverschrijdende contexten zijn slechts beperkt gedocumenteerd (vgl. 2.4.1). In het studie- en in het keuzegebaseerde deelcorpus komt daarnaast een duidelijke dominantie van stedelijke dan wel stedelijk gevormde settings naar voren (vgl. 3.4.1 en 4.4.1). Ook een drie-locatie-vergelijking, zoals FLEX die opzet, is in de ingesloten corpora de uitzondering. Anderzijds zijn kwetsbare groepen, toegankelijkheid en inclusie in de drie strengen weliswaar zichtbaar, maar zelden systematisch onderzocht als primair perspectief (vgl. 2.3.4, 2.4.1, 3.3.4, 3.4.1 en 4.3.3). Het WMO-verband is daarnaast vooral een FLEX-specifiek aanknopingspunt voor Helmond en in het tot dusver geanalyseerde corpus nauwelijks zelfstandig weergegeven (vgl. 2.4.1 en 3.4.1). FLEX kan hierover een gerichte empirische bijdrage leveren, zonder deze lacunes volledig te kunnen sluiten.

Tabel 5.1: Cross-review-matrix van de convergente bevindingsbundels met gedifferentieerde evidentiële logica.

bevindingsbundel	Hfdst. 2 (projectreview)	Hfdst. 3 (studiereview)	Hfdst. 4 (keuzegebaseerd deelcorpus)	Syntheseoordeel voor FLEX
Vertrouwen, veiligheid, toezichts- en begeleidingsconcept	direct gestaafd	direct gestaafd	incidenteel geoperationaliseerd	als begeleidend construct voeren. Geselecteerde servicekenmerken toetsen als DCE-attribuut
Informatie, communicatie, verwachtingenmanagement	direct gestaafd	indirect gestaafd	methodische design in plaats van acceptatiebevinding	als begeleidende variabele voeren en als designprincipe voor de dataverzameling toetsen
Keuzegebaseerde kernattributen: reistijd, tarief, wachttijd, loopafstand	indirect gestaafd	indirect gestaafd	direct gestaafd (reistijd/tarief dekkend. Wachttijd vaak. Loopafstand in deelgroep)	toetsen als voor de hand liggende kernkandidaten van het FLEX-DCE. Locatieoverstijgend zo vergelijkbaar mogelijk houden
Uitgebreide servicekwaliteit: betrouwbaarheid, beschikbaarheid, rijnsnelheid, aansluitkwaliteit	direct gestaafd	direct gestaafd	niet dan wel nauwelijks geoperationaliseerd	als begeleidende variabelen registreren. Afzonderlijke toetsen als DCE-attribuut
Waargenomen nut (Performance Expectancy)	indirect gestaafd	direct gestaafd	indirect via servicekenmerken	als acceptatieconstruct van de bevraging meevoeren
OV-integratie als voorwaarde voor alledaagse bruikbaarheid	direct gestaafd	indirect gestaafd	nauwelijks zelfstandig. Alleen weergegeven via verwante serviceattributen	als contextfactor registreren. Niet interpreteren als noodzakelijke voorwaarde

Eerstecontact- vs. alledaagse acceptatie. Nieuwheids- en demonstratie-effecten	direct gestaafd	indirect gestaafd	stated dan wel hypothetisch, deels pilot-gerelateerd gekaderd	Eerste blootstelling, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling toetsen als gescheiden bevragsingsopzet
Betalingsbereidheid en trade-offs	nauwelijks gedocumenteerd (gratis pilotaanbod)	zelden als afhankelijke variabele	direct operationaliseerbaar, met modellen rapportagevoorboud	Betalingsbereidheid, voor zover voorzien voor FLEX, primair via het keuzegebaseerde deel operationaliseren
Landelijk-regionale, Nederlandse en grensoverschrijdende contexten	ondervertegenwoordigd	ondervertegenwoordigd	ondervertegenwoordigd	Drie-locatie-vergelijking Vechta/provincie Groningen/Helmond voorzien als zelfstandige bijdrage
Kwetsbare groepen, toegankelijkheid, inclusie, WMO-verband	zichtbaar, zelden als primaire groep. WMO FLEX-specifiek	zichtbaar, zelden als primaire groep	nauwelijks geoperationaliseerd	gericht oppakken in kwalitatieve vooronderzoeken en Helmond-pilotbegeleidingsstudie

5.1.2 Divergente dan wel contextafhankelijke bevindingen

Naast convergente lijnen tonen zich bevindingen die tussen de evidentiestrengen uiteenlopen of sterk contextafhankelijk blijven. De spanningen moeten niet worden gelezen als tegenstellingen in engere zin, maar wijzen vaak op methodische, situationele of op doelgroep gerelateerde verschillen. Zij zijn voor FLEX juist daar relevant waar designkeuzes niet uit één streng alleen kunnen worden afgeleid.

Ten eerste staat de terugkerend positieve eerste contactbeoordeling in pilot- en demonstratieprojecten in spanning met de beperkte uitspraken over alledaagse en langduriger acceptatie. Het projectcorpus documenteert vaak positieve beoordelingen na de rit (vgl. 2.3.4), maar benoemt zelf nieuwheids- en demonstratie-effecten als relevante vertekening (vgl. 2.4.1). Het studiecensus wijst op een vergelijkbare spanning: bevindingen uit eerste blootstelling en hypothetische scenario's zijn dominant, longitudinale designs zijn zeldzaam (vgl. 3.3.5 en 3.4.1). In het keuzegebaseerde deelcorpus zijn keuzes overwegend hypothetisch, ook al is een deel van de studies pilotgerelateerd of reëel gekaderd (vgl. 4.3.2). Voor FLEX volgt daaruit de noodzaak om eerstec ontactbevindingen, hypothetische beoordelingen en alledaags gebruik in de dataverzameling duidelijk te scheiden.

Ten tweede verschilt minder het *Wat* dan het *Hoe*, wanneer vertrouwens-, veiligheids- en toezichtsvragen in de drie strengen worden onderzocht. Het studiecensus meet vertrouwen, waargenomen risico en veiligheidsgevoel als theoretische acceptatieconstructen met itemlogica's uit TAM-, UTAUT- en verwante kaders (vgl. 3.3.3). Het projectcorpus registreert dezelfde thema's vooral als projectcontext en uitvoeringsgerichte observatie, bijvoorbeeld over de vertrouwensondersteunende rol van begeleidend personeel (vgl. 2.3.4). Het keuzegebaseerde deelcorpus operationaliseert vertrouwen nauwelijks direct, maar indirect via experimenteel gevarieerde servicekenmerken zoals personeelsaanwezigheid of veiligheidsoperator (vgl. 4.3.3 en 4.4.1). Deze methodische divergentie heeft twee gevolgen. Ten eerste zijn bevindingen tussen de strengen niet direct vergelijkbaar. Ten tweede ontstaat met name bij toezichtsconfiguraties een vormgeefbare designcorridor: in het projectcorpus domineren begeleide exploitatievormen, volledig bestuurderloze configuraties zijn zelden gedocumenteerd (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). Het studiecensus beschrijft menselijk toezicht als veiligheids- en vertrouwensrelevant in pilotsettings, maar laat de overdraagbaarheid naar remote- of bestuurderloze configuraties open (vgl. 3.4.1). In het keuzegebaseerde deelcorpus komt toezicht slechts in enkele studies voor als experimenteel attribuut (vgl. 4.3.3). Voor FLEX betekent dit dat vertrouwen zowel als begeleidend bevragsingsconstruct als via concrete, experimenteel varieerbare servicekenmerken in het DCE moet worden behandeld, en dat toezichtsvarianten moeten worden getoetst als mogelijke plek voor experimentele variatie van toezichtskenmerken in het FLEX-DCE.

Ten derde is betalingsbereidheid ongelijk gedekt over de strengen. Terwijl het keuzegebaseerde deelcorpus via prijsattributen in beginsel trade-off-analyses mogelijk maakt (vgl. 4.3.4), leveren project- en studiecorpus hiervoor slechts beperkte aanwijzingen (vgl. 2.4.1). Voor FLEX zou betalingsbereidheid, voor zover zij wordt geregistreerd, daarom primair in het keuzegebaseerde dataverzamelingsdeel moeten worden verankerd.

Ten vierde bestaan demografische differentiaties vooral in het studiecorpus, maar zijn heterogeen. Leeftijd, geslacht, opleiding en mobiliteitssituatie worden vaak behandeld, zonder dat zich doorlopende effectpatronen aftekenen (vgl. 3.3.4). Het projectcorpus documenteert demografische differentiaties eerder incidenteel. In het keuzegebaseerde deelcorpus worden heterogeniteitsanalyses, bijvoorbeeld via Mixed-Logit- of Latent-Class-modellen, slechts in een deel van de studies systematisch uitgevoerd (vgl. 4.3.5). Voor FLEX suggereert deze situatie dat demografische en aan mobiliteit gerelateerde variabelen consequent als context- en heterogeniteitsdimensies meegevoerd zouden moeten worden, maar effectpatronen niet uit de literatuur als zeker mogen worden verondersteld.

Ten vijfde toont zich een inhoudelijke spanning tussen algemene technologische openheid en concrete veiligheids- of controlebezwaren. Acceptatiestudies rapporteren vaak een principieel open houding ten aanzien van geautomatiseerd OV-aanbod, terwijl tegelijkertijd zorgen over veiligheid, gegevensbescherming en verantwoordelijkheid optreden als barrières (vgl. 3.3.3). Het projectcorpus documenteert een vergelijkbare lijn: eerste contact-positiviteit ontmoet situationeel geuite veiligheidsbezwaren (vgl. 2.3.4). In het keuzegebaseerde deelcorpus wordt deze spanning slechts indirect weergegeven, via de keuze tussen veiligere en minder veilige configuraties. Voor FLEX betekent dit dat acceptatie niet moet worden begrepen als algemene instemming, maar gedifferentieerd moet worden geregistreerd langs concrete voorwaarden en contexten.

5.1.3 Open vragen met FLEX-relevantie

Uit de convergente en divergente evidentie kunnen vragen worden afgeleid die in geen van de drie review-strengen onderbouwd worden beantwoord en waarvoor FLEX een gerichte empirische bijdrage kan leveren. De volgende vragen worden hier niet begrepen als volledigheidscclaim, maar als aanwijzing op lacunes met bijzonder hoge aansluitbaarheid op de pilotlocaties Vechta, provincie Groningen en Helmond alsmede op de geplande WP3-dataverzameling. Bij elke vraag wordt een korte aansluitingsaanwijzing op het FLEX-dataverzamelingsdeel gegeven dat haar het meest geschikt kan oppakken.

Sechs Fragen erscheinen besonders relevant.

- 1. Hoe stabiel is acceptatie na herhaald en alledaags gebruik vergeleken met eerste blootstelling? De tot dusver verzamelde kennis berust in de drie strengen overwegend op eerste contactbeoordelingen of hypothetische scenario's. Aansluiting:** vooral Helmond-pilotbegeleidingsstudie. Aanvullend cross-site-bevraging met registratie van AV-voorervaring en ervaringsdiepte, voor-/nalogica alleen daar waar reële blootstelling mogelijk is.
- 2. Welke bijdrage levert reële AV-voorervaring ten opzichte van hypothetische beoordelingen? Met name Helmond biedt de kans om reële gebruikservaring sterker te verbinden met herhaald gebruik, WMO-verband en concrete lokale toepassingscontext, een combinatie die in de tot dusver verzamelde corpora slechts beperkt systematisch is gedekt. Aansluiting:** Helmond-pilotbegeleidingsstudie en FLEX-DCE (opname van op ervaring gebaseerde contextvariabelen).
- 3. Welke eisen hebben kwetsbare groepen, in het bijzonder ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking alsmede WMO-rechthebbenden? Deze groepen worden zelden onderzocht als primaire groep. Aansluiting:** kwalitatieve vooronderzoeken op alle locaties en Helmond-pilotbegeleidingsstudie.
- 4. Hoe verschillen preferenties tussen Vechta, de provincie Groningen en Helmond, en welke aandelen van de acceptatie zijn locatieoverstijgend dan wel locatiespecifiek? Drie-locatie-vergelijkingen vormen in de ingesloten corpora de uitzondering. Aansluiting:** Cross-site-bevraging met kern- en locatiemodules.

5. Hoe worden verschillende toezichtconcepten, begeleidend personeel, remote-toezicht, volledig bestuurderloos, beoordeeld ten aanzien van acceptatie, vertrouwen en gebruiksbereidheid? De bevindingssituatie is in het projectcorpus gebonden aan begeleide exploitatievormen en in studie- en keuzegebaseerde evidentie slechts gedeeltelijk geoperationaliseerd.

Aansluiting: FLEX-DCE als mogelijke plek voor experimentele variatie van toezichtskennmerken. Kwalitatieve vooronderzoeken voor de voorbereiding van de levels.

6. Hoe verschillen acceptatie en vertrouwen in de grensoverschrijdende Duits-Nederlandse context? Nederlandse en in engere zin grensoverschrijdende onderzoeks- en projectcontexten zijn in alle drie strengen ondervertegenwoordigd. **Aansluiting:** Cross-site-bevraging met DE-NL-vergelijkingsaanpak. Kwalitatieve vooronderzoeken voor taal- en contextkalibratie.

Deze vragen moeten worden gelezen als prioritering. FLEX kan ze niet volledig beantwoorden. Zij structureren echter de redenering van de volgende paragrafen: 5.2 leidt uit convergente en divergente bevindingen centrale eisen aan acceptabel AV-OV-aanbod af. 5.3 vertaalt de open vragen naar implicaties voor de FLEX-dataverzameling. 5.4 markeert op welke plekken andere FLEX-werkpakketten aansluitbaar zijn.

5.2 Centrale eisen aan acceptabel AV-OV-aanbod

Paragraaf 5.2 vertaalt de in 5.1 ontwikkelde cross-review-synthese naar concrete eisen aan geautomatiseerd OV-aanbod. Het doel is geen uitputtende eisenlijst, maar een geïntegreerde blik op de voorwaarden waaronder reizigers dergelijk aanbod eerder positief beoordelen of als bruikbaar inschatten, voor zover dit afleidbaar is uit de ingesloten evidentie. De eisen worden weergegeven in vier clusters, die direct aansluiten op de vier synthese-logica's uit 5.1.1: functionele eisen aan de servicekwaliteit (5.2.1), veiligheids- en vertrouwenseisen (5.2.2), bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie (5.2.3) alsmede contextuele en organisatorische eisen (5.2.4). De eisen hebben primair betrekking op aanbodkenmerken. Tegelijkertijd wordt telkens gemarkeerd welke dimensies in FLEX empirisch geregistreerd of in het DCE getoetst zouden moeten worden. Tabel 5.2 scheidt deze twee niveaus aan het eind van de paragraaf in een geconsolideerde eisenmatrix met gescheiden kolommen voor aanbod- dan wel vormgevingsverband en dataverzamelings- dan wel DCE-verband. De eisen zijn geformuleerd als opties en designaanwijzingen. Zij dienen FLEX-keuzes te ondersteunen, niet te vervangen.

5.2.1 Functionele eisen

Het eerste cluster sluit aan bij synthese-logica 2 uit 5.1.1: acceptatie hangt niet alleen af van automatisering, maar van klassieke servicekwaliteit. Uit de drie review-strengen blijkt dat klassieke servicegrootheden, in het bijzonder reistijd, tarief, wachttijd en toegangsafstand, de best onderbouwde functionele bevindingslijn vormen. Andere functionele kenmerken zoals betrouwbaarheid, boeking, beschikbaarheid en integratie zijn eveneens relevant, maar in uiteenlopende mate onderbouwd naargelang de evidentiestreng. De paragraaf bundelt de eisen in drie sublogica's: tijd en kosten, betrouwbaarheid en beschikbaarheid alsmede integratie en toegang.

Tijd en Kosten vormen de duidelijkst onderbouwde kern van de functionele eisen. Op het niveau van de reistijd zou het aanbod zo moeten worden vormgegeven dat het qua tijd concurrerend is met het respectieve relevante alternatief, auto, bestaande OV-lijn of actief vervoer. In het projectcorpus is rijsnelheid een terugkerend acceptatie- en implementatiethema omdat veel AV-pilotaanboden aan de onderkant of onder typische binnenstedelijke OV-snelheden liggen (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). In het keuzegebaseerde deelcorpus wordt reistijd in 20 van 21 studies experimenteel gevarieerd en met de verwachte richting ten gunste van kortere reistijden bevestigd (vgl. 4.3.4). Wachttijd zou gering en planbaar moeten blijven. Lange of moeilijk te voorspellen wachttijden kunnen de waargenomen betrouwbaarheid verzwakken en zouden daarom als centrale servicekwaliteitsdimensie moeten worden meegenomen. In het keuzegebaseerde deelcorpus is wachttijd in 15 studies attribueert. In het projectcorpus wordt beschikbaarheid beschreven als centrale voorwaarde voor alledaagse bruikbaarheid (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). Het tarief

zou navolgbaar moeten worden vormgegeven en ingebed in bestaande tariefstructuren. In het keuzegebaseerde deelcorpus is het tarief in 20 van 21 studies attribueert (vgl. 4.3.4). In het projectcorpus is tariefintegratie vaak slechts deels uitgevoerd en wordt zij behandeld als implementatie- en acceptatiethema (vgl. 2.3.3 en 2.4.1).

Betrouwbaarheid en **Beschikbaarheid** vormen de tweede sublogica. Betrouwbaarheid en stiptheid worden in het project- en studiecensus terugkerend zichtbaar als relevante acceptatie- en servicekwaliteitsdimensies (vgl. 2.3.3, 2.4.1 en 3.3.3), maar in het keuzegebaseerde deelcorpus nauwelijks als gevarieerde attributen geoperationaliseerd (vgl. 4.3.3). Voor FLEX blijven zij daarmee primair begeleidende variabelen en slechts in afzonderlijke gevallen mogelijke DCE-attributen. Ruimtelijke en temporele beschikbaarheid zijn centraal voor de alledaagse bruikbaarheid van het aanbod. Het aanbod zou beschikbaar moeten zijn in een tijdvenster dat relevant is voor pendelaars, boodschappenritten en vrijetijdsritten. In het projectcorpus tonen zich beschikbaarheidsgrenzen met name door korte exploitatievensters, beperkte inzetijden en pilottypische exploitatievoorwaarden (vgl. 2.3.3). Een in de respectieve gebruikscontext als passend ervaren rijnsnelheid vult deze lijn aan.

Integratie en **Toegang** vormen de derde sublogica en betreffen minder het afzonderlijke aanbod dan zijn inbedding in bestaande verplaatsingsketens. Eenvoudige boeking en toegang zouden ook zonder hoge digitale affiniteit mogelijk moeten zijn. In het projectcorpus worden app-gebaseerde boekingen terugkerend beschreven als acceptatierelevant, maar toegangsbeperkend (vgl. 2.3.4 en 2.4.3). In het keuzegebaseerde deelcorpus komen boeking en toegang slechts in afzonderlijke studies voor als attribuut (vgl. 4.3.3). Aansluitkwaliteit en integratie in bestaande verplaatsingsketens zouden moeten bijdragen aan het feit dat geautomatiseerd aanbod niet wordt ervaren als geïsoleerde eilandoplossing. In het projectcorpus verschijnt deze lijn herhaaldelijk als belangrijke factor voor alledaagse bruikbaarheid en schaalbaarheid (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). In het studiecensus komt zij naar voren als contextafhankelijke acceptatievoorwaarde (vgl. 3.3.3).

5.2.2 Veiligheids- en vertrouwenseisen

Het tweede cluster sluit aan bij synthese-logica 1: acceptatiebeoordelingen zijn nauw verbonden met vertrouwens- en veiligheidskaders. Terwijl functionele eisen de bruikbaarheid en alledaagse bruikbaarheid van het aanbod vormgeven, bepalen veiligheid en vertrouwen in belangrijke mate of reizigers dergelijk aanbod beoordelen als acceptabel en bruikbaar.

Waargenomen veiligheid zou moeten worden begrepen als doorlopende vormgevings- en communicatiedimensie, bijvoorbeeld ten aanzien van voertuiggedrag, snelheidsprofiel, toezichtsconcept, noodcommunicatie en bereikbaarheid van ondersteuning. In het studiecensus is waargenomen veiligheid een terugkerend relevant, maar contextafhankelijk gevormd construct (vgl. 3.3.3 en 3.4.1). In het projectcorpus blijkt dat gedocumenteerde positieve eerste beoordelingen vaak gebonden zijn aan specifieke veiligheidscontexten, bijvoorbeeld de aanwezigheid van begeleidend personeel (vgl. 2.3.4 en 2.4.1).

Das **Toezichtsconcept** zou transparant moeten worden gecommuniceerd. Aangezien in het projectcorpus overwegend begeleide exploitatievormen zijn gedocumenteerd en remote- of volledig bestuurderloze configuraties zeldzamer voorkomen (vgl. 2.3.3 en 2.4.1), is de werking van verschillende toezichtsvarianten contextafhankelijk te verwachten. Voor FLEX betekent dit dat toezichts- en begeleidingsvarianten getoetst zouden moeten worden als mogelijke attribuutdimensie in het FLEX-DCE, omdat hun acceptatie niet uit de literatuur als vaststaand mag worden verondersteld (vgl. 5.1.2).

Veiligheids- en noodcommunicatie zouden duidelijk en laagdrempelig moeten zijn. Reizigers zouden ook zonder digitale voorkennis moeten kunnen herkennen hoe zij in geval van een storing ondersteuning krijgen. Het studiecensus benoemt communicatie en informatievormgeving als relevante begeleidende constructen (vgl. 3.3.3). Het projectcorpus beschrijft ze als zelfstandige succesfactor (vgl. 2.3.4 en 2.4.3).

Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en **verklaarbaarheid** worden in het studiecensus overwegend behandeld als barrière (vgl. 3.3.3 en 3.4.1) en in het projectcorpus uitvoeringsgericht opgepakt (vgl. 2.4.3). Voor AV-

OV-aanbod pleit dit ervoor om vragen rond gegevensgebruik, verantwoordelijkheidsketens en systeemverklaarbaarheid niet te behandelen als nageschakelde compliance-thema's, maar als onderdeel van het acceptatieconcept. Met name de vraag hoe wordt gereageerd bij systeemstoringen, onverwachte situaties of ondersteuningsbehoefte zou voor reizigers begrijpelijk beantwoordbaar moeten zijn.

Vertrouwen wordt in het ingesloten corpus niet teruggevoerd op één bron, maar beschreven als samenspel van meerdere voorwaarden. Box 5.1 vat deze verbanden samen als heuristisch ordeningsschema.

Box 5.1: Heuristisch ordeningsschema voor vertrouwensvorming.

Informatie, ervaring en verwachtingsduidelijkheid kunnen vertrouwen in voertuig, exploitant en technologie ondersteunen. Samen met waargenomen veiligheid, toezicht en functionele servicekwaliteit vormen zij de gebruiksbereidheid. Vertrouwen en waargenomen veiligheid kunnen elkaar daarbij wederzijds beïnvloeden. Gebruiksbereidheid is niet alleen eindpunt van deze verbanden, maar hangt daarnaast af van individuele mobiliteitsbehoeften en beschikbare alternatieven.

Het schema maakt duidelijk waarom informatie, begeleidend personeel en feitelijke ervaring in de drie strengen vaak worden beschreven als vertrouwensondersteunend, en waarom veiligheids-, vertrouwens- en toezichtsvragen voor FLEX gezamenlijk, niet geïsoleerd, vormgegeven zouden moeten worden.

5.2.3 Bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie

Het derde cluster sluit aan bij synthese-logica 4, voor zover deze kwetsbare groepen, toegankelijkheid en inclusie betreft. Uit 5.1.1 volgt dat deze thema's in de drie strengen zichtbaar zijn, maar zelden als primair perspectief worden onderzocht. Daaruit ontstaat speelruimte voor FLEX, die echter berust op een eerder smalle evidentiebasis en daarom moet worden begrepen als aanknopingspunt en niet als uitgewerkte designblauwdruk. De paragraaf behandelt eerst het algemene bruikbaarheids- en toegankelijkheidsperspectief en markeert vervolgens het WMO- dan wel Helmond-specifieke verband als eigen aanknopingspunt.

Eenvoudige bediening van boeking, betaling en reizigersinformatie is een centrale bruikbaarheidseis. App-gebaseerde concepten zouden aangevuld moeten worden met niet-digitale of laagdrempelige alternatieven, zodat personen zonder smartphone of met geringe digitale affiniteit niet systematisch worden uitgesloten. In het projectcorpus worden app-oplossingen beschreven als effectief, maar toegangsbeperkend (vgl. 2.3.4 en 2.4.3).

Reizigersinformatie zou begrijpelijk, taalbewust en met weinig barrières moeten worden gepresenteerd. Voor de Duits-Nederlandse FLEX-vergelijking, met name bij dataverzameling in Vechta, de provincie Groningen en Helmond, is taalkalibratie daarnaast een kwestie van vergelijkbaarheid en begrijpelijkheid.

Toegang voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking omvat instaphoogte, ondersteuning bij in- en uitstappen, zitplaatskwaliteit, noodtoegankelijkheid alsmede akoestische en visuele informatie. Het projectcorpus bevat aanwijzingen over begeleidingsbehoeften en mobiliteitshulp, zonder deze doorlopend te verdiepen (vgl. 2.3.4 en 2.4.1). Het studiecensus behandelt inclusie en toegankelijkheid, maar zelden als primaire groep (vgl. 3.3.4 en 3.4.1).

De vermijding van nieuwe uitsluitingsrisico's zou expliciet meegedacht moeten worden. Geautomatiseerd aanbod kan via digitalisering, bestuurderloze configuraties of beperkte personele ondersteuning aanvullende toegangs-drempels creëren of bestaande drempels versterken, juist voor ouderen en kwetsbare groepen. Deze risico's zijn in het keuzegebaseerde deelcorpus nauwelijks geoperationaliseerd (vgl. 4.3.3) en in de andere strengen eerder aangeduid dan systematisch uitgewerkt.

Specifiek Helmond-/WMO-verband

WMO-specifieke eisen zijn in het corpus nauwelijks zelfstandig weergegeven en vooral een FLEX- en Helmond-specifiek aanknopingspunt (vgl. 5.1.1 en 5.1.3). Voor Helmond is hier een zelfstandige empirische bijdrage mogelijk, die slechts beperkt kan terugvallen op specifieke WMO-gerelateerde AV-evidentie. Algemene literatuur over toegankelijkheid, vertrouwen, digitale toegankelijkheid en kwetsbare groepen levert hiervoor weliswaar oriëntatiepunten, maar vervangt geen locatiegebonden dataverzameling.

5.2.4 Contextuele en organisatorische eisen

Het vierde cluster sluit aan bij synthese-logica 3 en 4: pilotacceptatie is niet hetzelfde als alledaagse acceptatie, en ondervetegenwoordigde contexten, landelijk-regionaal, Nederlands, grensoverschrijdend, vereisen eigen vormgevingsstructuren. Eisen in dit cluster zijn minder aanbodgebonden dan systemisch.

Aanpassing aan het ruimtetype is een centrale vormgevingseis. Stedelijk gevormde settings, bijvoorbeeld Helmond, suggereren naargelang doelgroep, exploitatiestructuur en toepassingscontext andere frequentie-, boekings- en toezichtsconcepten dan landelijk-regionale gebieden zoals Vechta, en de Duits-Nederlandse context brengt aanvullende regulatoire en taalkundige eisen met zich mee. In het ingesloten corpus zijn landelijk-regionale en Nederlandse contexten ondervetegenwoordigd (vgl. 5.1.1), waardoor locatiegebonden aanbodeisen slechts beperkt afleidbaar zijn uit de literatuur en in FLEX aanvullend zouden moeten worden geregistreerd.

Inbedding in bestaande OV-structuren zou via dienstregelings-, reisinformatie- en tariefsystemen moeten verlopen. Het projectcorpus toont dat veel pilotaanboden slechts deels geïntegreerd zijn (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). Voor schaalbaarheid is wezenlijk of geautomatiseerd aanbod wordt vormgegeven als uitbreiding van het bestaande systeem of als geïsoleerd parallelaanbod blijft bestaan.

Concessie- en tariefsysteemstructuur verschillen tussen Duitsland en Nederland. Voor de drie-locatie-conceptie zouden organisatorische randvoorwaarden meegenomen moeten worden, zonder ze als kennis bij reizigers te veronderstellen (vgl. 2.4.3 en 3.4.3).

Communicatie en verwachtingenmanagement zouden voor en tijdens pilotfasen actief vormgegeven moeten worden. Het projectcorpus documenteert nieuwheids- en demonstratie-effecten als relevante vertekening (vgl. 2.4.1). Voor FLEX betekent dit dat pilotbeoordelingen niet als onderbouwd bewijs van duurzame acceptatie geïnterpreteerd zouden moeten worden en dat communicatie dit verschil actief mee zou moeten reflecteren.

Governance, verantwoordelijkheid en exploitantenvertrouwen werken op de achtergrond van elke aanbodperceptie. Het studiecensus benoemt verantwoordelijkheid en gegevensbescherming als barrière (vgl. 3.3.3). Het projectcorpus toont dat vertrouwen in vergunningen, toezicht en exploitanten doorslaggevend is voor de implementatie (vgl. 2.4.3). Deze eisen zijn voor de aanbodvormgeving in engere zin minder direct vormgeefbaar, maar relevant voor de interpretatie van acceptatiebevindingen en daarmee voor de FLEX-dataverzameling.

Schaalbaarheid van pilot naar reguliere exploitatie is in het corpus zelden gedocumenteerd. Uit het projectcorpus volgt dat schaalbaarheid vaak wordt gekoppeld aan hogere automatiseringsgraden, lagere operator- en toezichtskosten alsmede sterkere OV-integratie (vgl. 2.3.3 en 2.4.1). Voor FLEX volgt daaruit dat eisen uit de pilotfase niet één op één gelezen zouden moeten worden als eisen voor de reguliere exploitatie.

Tabel 5.2: Geconsolideerde eisenmatrix.

Eisen-cluster	Concrete eisen	Aanbod- dan wel vormgevingsverband voor FLEX	Dataverzamelings- dan wel DCE-verband voor FLEX
---------------	----------------	--	---

5.2.1 Functionele eisen	• Reistijd concurrerend met het alternatief • Wachtijd gering en planbaar • Betrouwbaarheid en stiptheid • Tarief navolgbaar en tarifair geïntegreerd • Ruimtelijke en temporele beschikbaarheid • Eenvoudige boeking en toegang • Aansluitkwaliteit en integratie in verplaatsingsketens • Passende rijsnelheid	• Aanbodparameters rond tijd, kosten, beschikbaarheid en integratie behandelen als centrale designkeuzes. • Aansluiting op bestaande OV-structuren waarborgen.	• Reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand toetsen als voor de hand liggende kernkandidaten van het FLEX-DCE. • Betrouwbaarheid, boeking en beschikbaarheid registreren als begeleidende variabelen.
5.2.2 Veiligheids- en vertrouwenseisen	• Waargenomen veiligheid als vormgevings- en communicatiedimensie • Toezichtsconcept transparant communiceren • Laagdrempelige veiligheids- en noodcommunicatie • Gegevensbescherming, verantwoordelijkheid en verklaarbaarheid • Vertrouwen mee vormgeven via informatie, ervaring en begeleiding	• Toezichtsconcept, noodcommunicatie en bereikbaarheid van ondersteuning vormgeven. • Veiligheids- en vertrouwensopbouw via informatie, ervaring en begeleiding meenemen als integraal onderdeel van de aanbodvormgeving.	• Vertrouwen en waargenomen veiligheid voeren als begeleidende constructen. Toezichts- en begeleidingsvarianten toetsen als mogelijke attribuutdimensie in het FLEX-DCE.
5.2.3 Bruikbaarheid, toegankelijkheid en inclusie	• Eenvoudige bediening van boeking, betaling en informatie • Begrijpelijke, taalbewuste en weinig-barrièrige informatie • Niet-digitale alternatieven naast app-gebruik • Toegang voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking • Vermijden van nieuwe en versterking van bestaande toegangsdrempels • WMO-specifieke eisen (Helmond)	• Bediening, informatie en toegang vormgeven met weinig barrières. • Niet-digitale alternatieven voorzien. Helmond-/WMO-verband meenemen als zelfstandige toepassingscase.	• Gericht oppakken in kwalitatieve vooronderzoeken en in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie. • Inclusie- en toegankelijkheidsdimensies niet als zeker uit de literatuur veronderstellen.

5.2.4 Contextuele en organisatorische eisen	• Aanpassing aan ruimtetype (stedelijk / landelijk / grensoverschrijdende context) • Inbedding in OV-, tarief- en concessiestructuren • Actieve communicatie en verwachtingenmanagement • Governance, verantwoordelijkheid en exploitantenvertrouwen • Schaalbaarheid van pilot naar reguliere exploitatie	• Aanbod locatiespecifiek aanpassen aan ruimtetype, OV-systeem en lokale governance-context. • Communicatie en verwachtingenmanagement meenemen als integrale designonderdelen.	• Contextvariabelen registreren. • In de drie-locatie-vergelijking Vechta/provincie Groningen/Helmond systematisch differentiëren.
--	--	--	---

5.3 Geïntegreerde implicaties voor WP3 en de FLEX-dataverzameling

Paragraaf 5.3 condenseert de in 5.1 en 5.2 ontwikkelde synthese- en eisenlijnen tot geïntegreerde implicaties voor WP3 en de FLEX-dataverzameling. Detailimplicaties zijn reeds ontwikkeld in hoofdstuk 2.4 (projectreview), hoofdstuk 3.4 (studiereview) en hoofdstuk 4.4 (FLEX-DCE-conceptie). 5.3 herhaalt deze niet, maar tilt ze naar synthese-niveau en maakt de wederzijdse verbanden zichtbaar. De volgende vier blokken ordenen de centrale designkeuzes langs de drie FLEX-dataverzamelningsniveaus, de locatiedifferentiatie, de FLEX-DCE-conceptie en de cross-cutting-thema's. Tabel 5.3 vat de designopties aan het eind van de paragraaf samen in een geconsolideerd overzicht. De volgende aanwijzingen concretiseren de al in het FLEX-projectvoorstel aangelegde opzet voor lokale dataverzameling vanuit het oogpunt van de review-synthese.

Drie-niveau-dataverzamelingsopzet

Hoofdstuk 2.4.2 en 3.4.2 suggereren overeenkomstig een drietraps opzet voor dataverzameling voor FLEX: kwalitatieve vooronderzoeken, een locatieoverstijgende cross-site-bevraging en een Helmond-pilotbegeleidingsstudie. Op synthesesniveau kunnen de vier eisen-clusters uit 5.2 als volgt aan de drie niveaus worden toegewezen.

Functionele eisen (5.2.1) zijn primair kwantitatief registreerbaar en horen vooral in de cross-site-bevraging en het FLEX-DCE. Veiligheids- en vertrouwenseisen (5.2.2) verdelen zich over alle drie de niveaus: kwalitatieve vooronderzoeken voor begripsverduidelijking, cross-site-bevraging voor gevestigde constructen zoals vertrouwen, waargenomen veiligheid en toezichtspreferenties en Helmond-pilotbegeleidingsstudie voor op ervaring gebaseerde vergelijkingen. Bruikbaarheids-, toegankelijkheids- en inclusie-eisen (5.2.3) zouden vooral moeten worden geplaatst in de kwalitatieve vooronderzoeken en in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie, aangezien de corpusbasis voor kwantitatieve uitspraken smal is (vgl. 5.1.1 en 5.2.3). Contextuele en organisatorische eisen (5.2.4) horen op alle drie de niveaus thuis, als algemene locatie- en mobiliteitscontextvariabelen in de cross-site-bevraging en in verdiepende vorm in de kwalitatieve dataverzameling.

Deze verdeling volgt het grondprincipe van de synthese: waar de evidentiebasis sterk is, kan FLEX sterker gestandaardiseerd registreren. Waar zij smal is, zouden kwalitatieve of pilotbegeleidende formats eerst moeten worden ingezet voor context- en levelvalidatie. Afzonderlijke thema's zoals toezichtsvarianten kunnen vervolgens ook gestandaardiseerd of keuzegebaseerd worden getoetst. Gedetailleerdere item-, construct- en designvoorstellen blijven voorbehouden aan de detailimplicaties in 2.4, 3.4 en 4.4.

Locatiedifferentiatie Vechta / provincie Groningen / Helmond

Hoofdstuk 2.4.1 en 3.4.1 wijzen de drie FLEX-pilotlocaties toe aan twee clusters: Cluster A, Vechta en de provincie Groningen, als landelijk-regionale dan wel regionaal gevormde mobiliteitsgebieden alsmede Cluster B, Helmond, als stedelijk gevormde locatie met AV-voorervaring en WMO-toepassingsfocus. Vanuit synthese-oogpunt pleit deze aanpak voor een gedifferentieerde FLEX-dataverzamelingsstrategie met gemeenschappelijke kern en locatiespecifieke uitbreidingen.

Locatieoverstijgend registreerbaar zijn met name de kern-acceptatieconstructen uit hoofdstuk 3 (vertrouwen, waargenomen veiligheid, waargenomen nut dan wel Performance Expectancy), de centrale servicekwaliteitsdimensies uit 5.2.1 alsmede een keuzegebaseerde kern-set aan serviceattributen uit reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand. Locatiespecifiek aanvulbaar zijn in Vechta thema's rond landelijk-regionale mobiliteitsbehoeften, auto-afhankelijkheid en First-/Last-Mile-verwachtingen (vgl. 2.4.1), in de provincie Groningen de concessie- en tariefgerelateerde OV-context (vgl. 2.4.1 en 3.4.1) en in Helmond AV-voorervaring, WMO-verband, herhaald gebruik en specifieke inclusiethema's (vgl. 2.4.1 en 3.4.1).

De drie-locatie-aanpak vormt in het ingesloten corpus de uitzondering (vgl. 5.1.1 en tabel 5.1 regel 9). Zij is daarom voor FLEX niet alleen dataverzamelingskeuze, maar ook zelfstandige empirische bijdrage die haar zeggingskracht echter alleen ontvouwt wanneer locatieoverstijgende vergelijkbaarheid en locatiespecifieke diepte consequent in balans worden gebracht.

FLEX-DCE op synthesesniveau

Hoofdstuk 4.4 heeft de voorziene online-DCE-inzet vertaald naar een optieruimte voor de concrete uitwerking, met voorstellen rond keuzescenario's, kandidaatattributen, levelvormgeving en modelleringsstrategie. Op synthesesniveau kunnen daaruit vier geïntegreerde designaanwijzingen worden afgeleid.

Ten eerste bieden reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand zich aan als voor de hand liggende kernkandidaten voor een FLEX-DCE (vgl. 4.4.2 en 5.2.1). Deze kernattributen zijn in het keuzegebaseerde deelcorpus het sterkst onderbouwd en maken een locatieoverstijgend vergelijkbare designkern mogelijk.

Ten tweede pleit de in 5.1.2 uitgewerkte methodische divergentie bij vertrouwens- en toezichtsvragen ervoor om toezichts- en begeleidingsvarianten te toetsen als mogelijke AV-specifieke attribuutdimensie. De beoordeling dan wel preferentierelevantie van verschillende toezichtsconfiguraties, begeleidend personeel, remote-toezicht, volledig bestuurderloos, is in het corpus slechts incidenteel geoperationaliseerd (vgl. 5.1.1 en 5.2.2). Daarin ligt een mogelijke zelfstandige FLEX-bijdrage. Indien toezichtsvarianten worden opgenomen in het FLEX-DCE, zouden de levels in kwalitatieve vooronderzoeken en met praktijkpartners ontwikkeld en gevalideerd moeten worden (vgl. 4.4.3 en 4.4.5).

Ten derde zouden acceptatieconstructen zoals vertrouwen, waargenomen veiligheid, technologie-affiniteit en privacybezwaren niet gevoerd moeten worden als DCE-attributen, maar als begeleidende variabelen (vgl. 4.4.4 en 5.2.2). Bij geschikte datasituatie en voldoende aantal kunnen zij in Hybrid-Choice-specificaties worden verbonden met keuzebevindingen, zonder de choice-tasks zelf te overladen met abstracte constructen.

Ten vierde zou de opname van een opt-out- dan wel niet-gebruiksoptie expliciet getoetst moeten worden. Aangezien FLEX niet alleen preferentieverschillen tussen aanbodvarianten, maar ook mogelijk niet-gebruik onder realistische omstandigheden wil begrijpen, kan een dergelijke optie helpen om keuzes dichterbij feitelijke gebruiksbeslissingen te brengen. De concrete uitvoering hangt echter af van het keuzescenario en de cognitieve belasting van de respondenten (vgl. 4.4.2).

De modelleringsstrategie zou dienovereenkomstig opgehouden moeten worden: een MNL-basismodel als transparant uitgangspunt, Mixed-Logit- of Latent-Class-uitbreidingen voor heterogeniteitsanalyses en, waar zinvol, Hybrid-Choice-componenten voor integratie van de acceptatieconstructen (vgl. 4.4.4 en 4.4.5).

Cross-cutting-thema's

Dwars op de drie dataverzamelniveaus, de locatiestructuur en het DCE liggen vier thema's die in meerdere hoofdstukken voorkomen en in de dataverzamelingsplanning systematisch zouden moeten worden meegenomen.

1. Ervaringsdiepte: eerste contact, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling zouden onderzoekstechnisch gescheiden moeten worden geregistreerd (vgl. 5.1.2 en tabel 5.1 regel 7). In Helmond zouden bevragsingsmomenten voor en na eerste dan wel herhaald gebruik moeten worden getoetst, voor zover feitelijke blootstelling gegeven is. Cross-site zou AV-voorervaring minstens als contextvariabele moeten worden geregistreerd, om bevindingen uit hypothetische scenario's en feitelijke ervaring zorgvuldig te kunnen onderscheiden.

2. Kwetsbare groepen, inclusie en WMO-verband: de smalle corpusbasis pleit voor een kwalitatief zwaartepunt in de vooronderzoeken van alle drie locaties, met name voor ouderen en mensen met een mobiliteitsbeperking, en voor een zelfstandige module in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie over de WMO-gerelateerde toepassingscontext (vgl. 5.1.3 en 5.2.3). Deze thema's moeten minder worden gelezen als zekere designvoorschriften dan als eigen empirische bijdrage van FLEX.

3. Duits-Nederlandse vergelijkbaarheid: taalkalibratie, concessie- en tariefgerelateerde contextvariabelen alsmede de uiteenlopende OV-organisatie in DE en NL zouden in de cross-site-bevraging systematisch geregistreerd moeten worden (vgl. 5.1.3 en 5.2.4). De in Helmond beschikbare AV-voorervaring maakt het bovendien mogelijk om een Nederlands gekaderde, ervaringsgerichte FLEX-context in te brengen in de vergelijking en voorzichtig te contrasteren met sterker Duits gevormde bevindingssituaties.

4. Communicatie en verwachtingenmanagement: nieuwheids- en demonstratie-effecten uit het projectcorpus zouden bij de interpretatie van de FLEX-bevindingen systematisch meegenomen moeten worden (vgl. 5.2.4). Voor de pilotbegeleiding in Helmond betekent dit dat verwachtingsduidelijkheid en veiligheidscommunicatie niet pas achteraf, maar als onderdeel van het dataverzamelingsproces moeten worden gereflecteerd.

Tabel 5.3 vat de designkeuzes langs deze vier blokken samen en maakt de verwijzingen naar synthesegrondslag en detailimplicaties expliciet.

Tabel 5.3: Geconsolideerd overzicht van designopties voor WP3 en de FLEX-dataverzameling.

Designkeuze	Optieruimte / aanbeveling	Verwijzing naar synthesegrondslag	Verwijzing naar detailimplicaties
Dataverzamelingsopzet	- Drietrap: kwalitatieve vooronderzoeken + locatieoverstijgende cross-site-bevraging + Helmond-pilotbegeleidingsstudie - Eisen-clusters uit 5.2 niveauspecifiek toewijzen	5.2 (Vier-Cluster-Logik) - Tab. 5.2	2.4.2 3.4.2
Locatiedifferentiatie Vechta / provincie Groningen / Helmond	Gemeenschappelijke kern (acceptatie-constructen, servicekwaliteit, keuzegebaseerde kern-set) plus locatiemodules: Vechta (landelijk-regionaal, First-/Last-Mile), provincie Groningen (concessie en tarief), Helmond (AV-voorervaring, WMO, herhaling)	5.1.1 (Syntheselogik 4) - Tab. 5.1 (Zeile 9)	2.4.1 3.4.1
DCE-kernattributen	- Reistijd, tarief, wachttijd en loopafstand toetsen als voor de hand liggende kernkandidaten - Levels standortübergreifend möglichst vergleichbar halten	5.1.1 (Syntheselogik 2) 5.2.1 - Tab. 5.2 (Zeile 5.2.1)	4.4.2 4.4.3

AV-specifieke DCE-attributen (toezicht / begeleiding)	• Toezichts- en begeleidingsvarianten (begeleidend personeel, remote-toezicht, volledig bestuurderloos) als te toetsen attribuutdimensie • Levels in afstemming met kwalitatieve vooronderzoeken en praktijkpartners ontwikkelen en valideren	• 5.1.2 • 5.2.2	• 4.4.2 • 4.4.3 • 4.4.5
Acceptatieconstructen als begeleidende variabelen	• Vertrouwen, waargenomen veiligheid, technologie-affiniteit, privacybezwaren als begeleidende constructen van de bevraging • Hybrid-Choice-specificatie toetsen bij geschikte datasituatie en aantal	• 5.1.1 (Syntheselogik 1) • 5.2.2 • Tab. 5.2 (Zeile 5.2.2)	• 3.4.2 • 4.4.4
Opt-out- / niet-gebruiksoptie	• Nagaan of er in de FLEX-DCE een opt-out- of niet-gebruiksoptie is opgenomen, om ervoor te zorgen dat keuzes beter aansluiten bij daadwerkelijke gebruiksbepalingenUitvoering afhankelijk van het keuzescenario en de cognitieve belasting van de respondenten	• 5.1.3 (Frage 1) • 5.2.1 • 5.2.4	• 4.4.2
Ervaringsdiepte en bevragsmomenten	• Eerste contact, herhaald gebruik en alledaagse beoordeling onderzoekstechnisch scheiden • Pre-/post-ontwerpen in Helmond toetsen, waar blootstelling in de praktijk mogelijk is. Eerdere ervaring met cross-site-AV ten minste als contextvariabele registreren	• 5.1.2 • 5.1.3 (vragen 1 en 2) • Tab. 5.1 (Zeile 7)	• 2.4.2 • 3.4.2
Inclusie en WMO-verband	• Kwalitatief zwaartepunt voor kwetsbare groepen op alle locaties • Zelfstandige WMO-module in de Helmond-pilotbegeleidingsstudie. Inclusie- en toegankelijkheidsdimensies niet als zeker uit de literatuur veronderstellen	• 5.1.1 (Syntheselogik 4) • 5.1.3 (Frage 3) • 5.2.3 • Tab. 5.2 (Zeile 5.2.3)	• 2.4.1 • 3.4.1
Duits-Nederlandse vergelijkbaarheid	• Taalkalibratie. Concessie- en tariefgerelateerde contextvariabelen registreren • Nederlands gekaderde, ervaringsgerichte Helmond-context voorzichtig contrasten met Duits gevormde bevindingssituaties	• 5.1.3 (Frage 6) • 5.2.4	• 2.4.3 • 3.4.3
Communicatie en verwachtingenmanagement	• Verwachtingsduidelijkheid, veiligheidscommunicatie en aanwijzingen voor pilot- dan wel leer karakter meenemen in dataverzamelingen- en demonstratiecommunicatie • Nieuwheids- en demonstratie-effecten markeren bij interpretatie	• 5.1.2 • 5.2.2 • 5.2.4	• 2.4.3 • 3.4.2 / 3.4.3

5.4 Aansluitingen op andere FLEX-werkpakketten

Paragraaf 5.4 bundelt de aansluitingen van de synthese uit 5.1 en 5.2 op de andere FLEX-werkpakketten. Werkpakket 3 is reeds afzonderlijk behandeld in 5.3. De werkpakket-specifieke detailaansluitingen zijn ontwikkeld in tabel 2.16, paragraaf 2.4.3 alsmede in tabel 3.20 en paragraaf 3.4.3. Paragraaf 5.4 brengt deze inzichten op synthesesniveau samen en vult ze aan met het keuzegebaseerde perspectief uit hoofdstuk 4.

WP1: Governance en rolverduidelijking

Uit de synthese vloeien voor WP1 (“Integratie van geautomatiseerd vervoer in het openbaar bestuur”) vooral aansluitingen voort op governance- en rolvragen vanuit acceptatieperspectief. Vertrouwen, waargenomen veiligheid en toezichtsconcepten zijn niet alleen acceptatiedimensies, maar ook governance-thema’s, omdat verschillende toezichtsvarianten, begeleidend personeel, remote-toezicht of volledig bestuurderloze configuraties, uiteenlopende implicaties hebben voor personeel, exploitanten, verantwoordelijkheden en institutionele rolverdeling (vgl. 5.1.1, 5.1.2 en 5.2.2). Gegevensbescherming, verantwoordelijkheidsverdeling, veiligheidsprocessen en systeemverklaarbaarheid sluiten eveneens direct aan op governance-vragen omdat zij beïnvloeden hoe begrijpelijk en betrouwbaar een geautomatiseerd aanbod overkomt vanuit reizigers- en stakeholderperspectief. Maatschappelijke banenzorgen, die zichtbaar worden in het studiecensus, vormen daarnaast een dwars-thema tussen acceptatie, communicatie en institutionele inbedding. Het keuzegebaseerde perspectief uit hoofdstuk 4 kan WP1 aanvullen door zichtbaar te maken welke service- en toezichtsvarianten preferentie-relevant zijn vanuit gebruikersperspectief en welke trade-offs op het gebied van kosten, reistijd, wachttijd of toezicht worden geaccepteerd.

Detailaansluitingen: tab. 2.16, 2.4.3 en 3.4.3.

WP2: Grensoverschrijdende context

Voor WP2 (“Bevordering van grensoverschrijdend openbaar vervoer door geautomatiseerd vervoer”) zijn met name verschillen tussen Duitsland en Nederland relevant ten aanzien van OV-organisatie, concessie- en tariefstructuur, taal, institutioneel vertrouwen en verwachtingen rond geautomatiseerde mobiliteit. Nederlandse en in engere zin grensoverschrijdende contexten zijn in het ingesloten corpus ondervertegenwoordigd (vgl. 5.1.1 en 5.1.3). Helmond biedt binnen FLEX een Nederlands gekaderd aanknopingspunt met AV-voorervaring en WMO-verband, maar mag niet worden gelezen als representatieve Nederlandse acceptatiecontext. Voor WP2 moet daarom onderscheid worden gemaakt tussen de vergelijking van Duitse en Nederlandse locatiestructuren en mogelijke feitelijk grensoverschrijdende gebruiksscenario’s. Uit 5.2.4 volgt dat taalbewuste en contextgekalibreerde dataverzamelinstrumenten een centrale kwaliteitsvoorwaarde zijn voor vergelijkbare DE-NL-bevindingen, daartoe behoren consistente vertalingen, locatiespecifiek begrijpelijke scenario’s, de registratie van tarief- en concessiecontexten alsmede de plaatsing van institutionele verschillen.

Detailaansluitingen: tab. 2.16, 2.4.3 en 3.4.3.

WP4: Effectanalyse en systeembeoordeling

Voor WP4 (“Beoordeling van de effecten van geautomatiseerde mobiliteit in het openbaar vervoer”) is acceptatie onderdeel van de effectbeoordeling en vormt het snijvlak tussen reizigers-, exploitanten- en systeemperspectief. Uit de synthese kunnen meerdere indicatorgroepen worden afgeleid:

- Acceptatie- en perceptie-indicatoren zoals gebruiksbereidheid, vertrouwen en waargenomen veiligheid.
- Preferentiegerelateerde grootheden zoals betalingsbereidheid en trade-offs.
- Operationele en systemische grootheden zoals gebruiksfrequentie, herhaald gebruik, bezetting, wachttijd, reistijd, beschikbaarheid van exploitatie, aansluitgedrag alsmede mogelijk modal-shift-potentieel (vgl. 5.1.2, 5.1.3, 5.2.1 en 5.2.4).

De spanning tussen eerste contact- en alledaagse acceptatie is daarbij een centrale effectvraag. Eenmalige demonstratie- of eerste contactbevindingen volstaan niet om stabiel gebruik, herhaalde acceptatie of systemische werking af te leiden. Een geïntegreerd effectbeeld zou acceptatiedata daarom moeten verbinden met operationele en systemische kerncijfers. Het keuzegebaseerde perspectief uit hoofdstuk 4 kan WP4 aanvullend aanwijzingen geven over trade-offs tussen reistijd, tarief, wachttijd, toegangsafstand en eventueel configuraties van toezicht, maar vervangt geen operationele en aan effect gerelateerde kerncijfers.

Detailaansluitingen: tab. 2.16, 2.4.3 en 3.4.3.

WP5: Demonstratie en begeleidingscommunicatie

Voor WP5 ("Integratie van geautomatiseerd vervoer in busdepots en op de openbare weg") toont de synthese dat demonstraties niet alleen technische tests, maar ook zelfstandige acceptatiemomenten vormen. Begrijpelijke informatie, zichtbaarheid van het nut, veiligheidscommunicatie, begeleidend personeel en feedbackkanalen komen over de evidentiestrengen heen naar voren als relevante voorwaarden voor de beoordeling van demonstraties, zij het met uiteenlopende evidentiesterke (vgl. 5.1.1, 5.1.2 en 5.2.2). Verwachtingenmanagement is belangrijk om demonstratiebevindingen passend te plaatsen en niet voorbarig te interpreteren als stabiele alledaagse acceptatie. Voor WP5 is daarnaast relevant om demonstraties niet alleen te begrijpen als eenmalige eerste blootstelling, maar, waar mogelijk, herhaald gebruik, feedbackloops en op ervaring gebaseerde beoordeling mee te denken. Demonstratiecommunicatie hoort dienovereenkomstig bij het dataverzamelings- en evaluatieproces en niet pas bij een nageschakelde communicatiefase.

Detailaansluitingen: tab. 2.16, 2.4.3 en 3.4.3.

Tabel 5.4 vat de centrale aansluitingen van de synthese op de andere FLEX-werkpakketten samen.

Tabel 5.4: Geconsolideerde koppelingen van de synthese met andere FLEX-werkpakketten.

Werkpakket	Synthese-aansluiting	Relevante thema's uit 5.1/5.2	Praktische betekenis voor FLEX
WP1 Governance en rolverduidelijking	Acceptatiebevindingen als aanwijzing voor toelichtingsbehoefte governance-, toezichts- en verantwoordelijkheidsmodellen	Vertrouwen, veiligheid, toezichtsconcepten, gegevensbescherming, verantwoordelijkheidsverdeling, banenzorgen, trade-offs	- Governance-vragen niet alleen technisch en regulatorisch, maar ook acceptatiegerelateerd kaderen. - Rollen van exploitant, operator, remote-toezicht en autoriteiten transparant maken.
WP2 grensoverschrijdende context	Vergelijking van Duitse en Nederlandse locatiestructuren alsmede mogelijke grensoverschrijdende gebruiksscenario's	Taalkalibratie, tarief- en concessiestructuren, institutioneel vertrouwen, DE-NL-vergelijkbaarheid, Helmond als Nederlands gekaderde FLEX-context	- Dataverzamelingsinstrumenten talig en contextueel kalibreren. - Duitse en Nederlandse bevindingen voorzichtig vergelijkbaar maken.
WP4 Effectanalyse en systeembeterekening	Verbinding van acceptatie-, preferentie-, exploitatie- en systeemindicatoren	Gebruiksbeleid, vertrouwen, veiligheid, betalingsbeleid, trade-offs, herhaald gebruik, bezetting, wachttijd, beschikbaarheid, modal-shift-potentieel	- Acceptatiedata verwerken met operationele en effectdata. - Eerstecontactbevindingen niet interpreteren als stabiele alledaagse werking.

WP5 Demonstratie en begeleidingscommunicatie	Demonstraties begrijpen als acceptatiemomenten en niet alleen als technische tests	Verwachtingenmanagement, veiligheidscommunicatie, begeleidend personeel, feedbackkanalen, nieuwheids- en demonstratie-effecten, herhaald gebruik	- Demonstratiecommunicatie vormgeven als onderdeel van de evaluatie. - Feedbackloops en ervaringsgebaseerde beoordeling systematisch inbedden.
---	--	--	---

5.5 Beperkingen van het rapport

Paragraaf 5.5 benoemt de grenzen van de voorgelegde kennisbasis. Beperkingen worden hier niet begrepen als tekortkomingen, maar als transparante voorwaarden waaronder de bevindingen uit hoofdstukken 2 tot 4 en hun synthese in 5.1 tot 5.4 zouden moeten worden gelezen. De grenzen van de afzonderlijke corpora zijn reeds gedetailleerd ontwikkeld in 2.3.6 (projectcorpus), 3.3.5 (studiecorpus) en 4.3.5 (keuzegebaseerd deelcorpus). 5.5 herhaalt deze niet, maar licht vijf rapportoverstijgende beperkingen uit die bijzonder relevant zijn voor de interpretatie van de synthese en voor de overdracht naar FLEX.

Ten eerste betreffen beperkingen de zoekstrategie en de corpusontsluiting. De gebruikte databases en bronaccessen, de talige insluitingsgrenzen, naargelang de streng met name Duits- en/of Engelstalige documentatie, alsmede de respectieve onderzoeks- en actualiseringstoestanden bepalen het kader waarbinnen studies en projecten zijn geïdentificeerd. Studies of projecten die zijn verschenen na de respectieve onderzoeks- dan wel actualiseringstoestand zijn niet opgenomen. Grijs literatuur, in het bijzonder ongepubliceerde projectrapporten en deliverables, is per project verschillend goed vindbaar en kan leiden tot lacunes die methodisch niet volledig te beheersen zijn. Methodische details zijn gedocumenteerd in de paragrafen 2.2, 3.2 en 4.2.

Ten tweede volgen de drie review-strengen zeer uiteenlopende brontypen en rapportagestructuren. Projectrapporten, peer-review-acceptatiestudies en het keuzegebaseerde deelcorpus verschillen in rapportagestandaarden, methodische diepte, operationalisatiestructuur en publicatiecontext. De in 5.1.2 uitgewerkte methodische divergenties, bijvoorbeeld bij de behandeling van vertrouwen, veiligheid en toezichtsvarianten, zijn deels uitdrukking van deze brontype-verschillen. Een directe vergelijkbaarheid van bevindingen, meetmethodes en evidentiesterktes tussen de drie strengen is daarom beperkt. De synthese heeft hierop gereageerd met gedifferentieerde evidentiologica in tabel 5.1.

Ten derde zijn ook binnen de afzonderlijke strengen vergelijkbaarheidsgrenzen zichtbaar. Acceptatiematen in het studiecorpus variëren in itemlogica, schaalindeling en theoretische referentiemodellen, waardoor effectsterktes, constructen en kwantitatieve aggregaties slechts beperkt vergelijkbaar zijn. Coëfficiënten, attributen en levels in de keuzegebaseerde preferentiestudies zijn niet direct vergelijkbaar, studies werken met uiteenlopende modelspecificaties, rapportagevormen en waardenbereiken (vgl. 4.3.5). Projectrapporten verschillen in diepte, rapportagestandaard en evaluatiedesign. Hoofdstuk 5 moet daarom niet worden begrepen als meta-analyse, maar als kwalitatieve cross-review-synthese. Het rapport werkt met patronen, bevindingsbundels en gekwalificeerde syntheseoordelen.

Ten vierde moet rekening worden gehouden met een publicatie- en documentatievertekening. Succesvolle of demonstratiesterke pilotprojecten zijn doorgaans beter gedocumenteerd en zichtbaarder dan minder succesvolle, afgebroken of minder publicitair zichtbare projecten. Negatieve ervaringen en implementatieproblemen worden doorgaans minder vaak gerapporteerd. Ook in het wetenschappelijke acceptatieonderzoek kunnen selectieve publicatiologica's werken. De synthese heeft in 5.1.2 expliciet gewezen op nieuwheids- en demonstratie-effecten en eerste contactbevindingen voorzichtig geplaatst. Een volledige compensatie van deze vertekening is methodisch echter niet mogelijk.

Ten vijfde markeren meerdere structurele corpusgrenzen gebieden waarin FLEX slechts beperkt kan terugvallen op bestaande literatuur. Landelijk-regionale mobiliteitscontexten, Nederlandse en in engere zin grensoverschrijdende settings, kwetsbare groepen, WMO-gerelateerde AV-toepassingen alsmede drie-locatie-vergelijkingsdesigns zijn in de drie strengen overkoepelend duidelijk ondervertegenwoordigd (vgl. 5.1.1 en tabel 5.1, regels 9 en 10). Deze lacunes moeten niet worden gelezen als directe zwakte van de synthese, maar als uitdrukking van de momenteel beschikbare en ingesloten evidentiestand. FLEX kan ze ten minste deels empirisch behandelen, zonder ze volledig te kunnen sluiten.

5.6 Vooruitblik

Paragraaf 5.6 sluit het rapport af en plaatst de synthese uit hoofdstuk 5 in het verdere projectwerk. Drie punten zijn daarbij centraal.

Ten eerste dient het voorliggende rapport als gestructureerde kennisbasis voor de volgende WP3-stappen en voor de aansluitingen op de andere FLEX-werkpakketten. Het brengt de drie in hoofdstukken 2 tot 4 ontwikkelde evidentiestrengen op synthesesniveau samen en vertaalt ze naar prospectieve eisen aan acceptabel AV-OV-aanbod (5.2), naar geïntegreerde implicaties voor de FLEX-dataverzameling (5.3) en naar aansluitingen op de andere FLEX-werkpakketten (5.4). Een zelfstandige empirische validatie levert het rapport niet. Die is taak van de volgende werkstappen (vgl. 5.5).

Ten tweede zou mijlpaal 2 op deze basis vier taken moeten behandelen. Daartoe behoren het toetsen en contextualiseren van de literatuurbevindingen op de drie pilotlocaties Vechta, de provincie Groningen en Helmond alsmede het concretiseren van relevante doelgroepen. Dit betreft in het bijzonder kwetsbare groepen en de WMO-gerelateerde toepassingscontext in Helmond. Daarnaast zouden relevante aanbodkenmerken via kwalitatieve vooronderzoeken, de locatieoverstijgende cross-site-bevraging en de online-DCE-elementen moeten worden getoetst. Tot slot zouden locatiespecifieke en locatieoverstijgende aanbevelingen moeten worden afgeleid. Een voor de hand liggende opzet voor dataverzameling is ontwikkeld in 5.3: kwalitatieve vooronderzoeken voor context- en levelvalidatie, een locatieoverstijgende cross-site-bevraging als vergelijkingskader en een Helmond-pilotbegeleidingsstudie voor op ervaring gebaseerde en WMO-gerelateerde verdiepingen.

Ten derde moeten de verwachtingen rond mijlpaal 2 realistisch worden gekaderd. Niet alle in 5.1.3 geprioriteerde open vragen kunnen volledig worden behandeld, en de drie-locatie-vergelijking alsmede de ervaringsdiepte in Helmond blijven selectieve, maar zelfstandige bijdragen aan de verdere ontwikkeling van de evidentie in de Duits-Nederlandse en internationale context. De centrale meerwaarde van het rapport ligt dienovereenkomstig niet in volledigheid, maar in het voorbereiden van geprioriteerde onderzoeks- en designkeuzes voor de volgende WP3-stappen en tegelijkertijd het openen van aansluitingen op WP1, WP2, WP4 en WP5. In die zin begrijpt het rapport zich als etappe van inhoudelijke consolidering en als brug naar het empirische werk om de tweede mijlpaal te bereiken.

Methodologische toelichting

Voor de talige bewerking en stilistische optimalisatie van dit rapport werd gebruikgemaakt van Claude Opus 4.7 van Anthropic. Naast de talige bewerking werd het model ook ingezet voor de vertaling van het rapport van het Duits naar het Nederlands. De definitieve tekstversie werd inhoudelijk en talig gecontroleerd en vrijgegeven door menselijke expertise.

Literatuurlijst

De literatuurlijst omvat alle in het kader van de reviews meegenomen studies alsmede de in het rapport geciteerde methodologische en theoretische standaardwerken.

Studies, die in de rapporttekst expliciet **zitiert** werden, sind **mit** einem **vorangestellten Sternchen (*)** **geken-**
zeichnet.

Studies die deel uitmaken van het op selectie gebaseerde deelcorpus uit hoofdstuk 4 zijn vetgedrukt.

Studiecorpus

De volgende paragraaf vermeldt alle 132 studies van het definitieve studiecorpus. In de rapporttekst worden hiervan expliciet 29 studies geciteerd. 21 studies maken deel uit van het keuzegebaseerde deelcorpus uit hoofdstuk 4.

* Acheampong, R. A., & Cugurullo, F. (2019). Capturing the behavioural determinants behind the adoption of autonomous vehicles: Conceptual frameworks and measurement models to predict public transport, sharing and ownership trends of self-driving cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 62, 349-375. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.01.009>

Acheampong, R. A., Cugurullo, F., Gueriau, M., & Dusparic, I. (2021). Can autonomous vehicles enable sustainable mobility in future cities? Insights and policy challenges from user preferences over different urban transport options. *Cities*, 112, 103134. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103134>

* Alessandrini, A., Delle Site, P., Gatta, V., Marcucci, E., & Zhang, Q. (2016). Investigating users' attitudes towards conventional and automated buses in twelve European cities. *International journal of transport economics : Rivista internazionale di economia dei trasporti : XLIII*, 4, 2016. <https://doi.org/10.19272/201606704001>

Alhajyaseen, W., Adnan, M., Abuhejleh, A., Onat, N., & Tarlochan, F. (2021). Travelers' preferences regarding autonomous mobility in the State of Qatar. *Personal and Ubiquitous Computing*, 25(1), 141-149. <https://doi.org/10.1007/s00779-020-01407-1>

Anania, E., Rice, S., Winter, S., Milner, M., Walters, N., & Pierce, M. (2018). Why People Are Not Willing to Let Their Children Ride in Driverless School Buses: A Gender and Nationality Comparison. *Social Sciences*, 7(3), 34. <https://doi.org/10.3390/socsci7030034>

Andersson, L., Ayala, A., Chan, S., Hickerson, K., Kettle, L., Malcein, L., & Lee, Y. C. (2021). User Experience and Analysis of an Autonomous Shuttle Service:. In *Proceedings of the 7th International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems* (pp. 370-377). SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0010408703700377>

Anund, A., Ludovic, R., Caroleo, B., Hardestam, H., Dahlman, A., Skogsmo, I., Nicaise, M., & Arnone, M. (2022). Lessons learned from setting up a demonstration site with autonomous shuttle operation – based on experience from three cities in Europe. *Journal of Urban Mobility*, 2, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2022.100021>

Ariza-Álvarez, A., López-Lambas, M. E., & Soria-Lara, J. A. (2023). Analysing the acceptance of autonomous buses in real-life traffic environments: pilot project with tourists in Malaga, Spain. *Transportation Planning and Technology*, 46(1), 71-92. <https://doi.org/10.1080/03081060.2022.2159407>

- Asgari, H., & Jin, X. (2019). Incorporating Attitudinal Factors to Examine Adoption of and Willingness to Pay for Autonomous Vehicles. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2673(8), 418-429. <https://doi.org/10.1177/0361198119839987>
- Avsar, H., Böhm, M., Dreßler, A., Fischer, M., & Steinberger, U. (2022). User experience of an automated on-demand shuttle service in public transportation. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002454>
- Barthelmes, L., Wilkes, G., Kagerbauer, M., & Vortisch, P. (2024). Exploring the determinants of autonomous minibus adoption: empirical findings from a demand-based service in Germany. *European Transport Research Review*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00659-9>
- Battistini, R., Mantecchini, L., & Postorino, M. N. (2020). Users' Acceptance of Connected and Automated Shuttles for Tourism Purposes: A Survey Study. *Sustainability*, 12(23), 10188. <https://doi.org/10.3390/su122310188>
- Bellet, T., & Banet, A. (2023). UTAUT4-AV: An extension of the UTAUT model to study intention to use automated shuttles and the societal acceptance of different types of automated vehicles. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 99, 239-261. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.10.007>
- Bellone, M., Ismailogullari, A., Kantala, T., Mäkinen, S., Soe, R. M., & Kyrrö, M. Å. (2021). A cross-country comparison of user experience of public autonomous transport. *European Transport Research Review*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00477-3>
- * Bernhard, C., Oberfeld, D., Hoffmann, C., Weismüller, D., & Hecht, H. (2020). User acceptance of automated public transport. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 70, 109-123. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.02.008>
- Cai, L., Yuen, K. F., & Wang, X. (2023). Explore public acceptance of autonomous buses: An integrated model of UTAUT, TTF and trust. *Travel Behaviour and Society*, 31, 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.11.010>
- Camps-Aragó, P., Temmerman, L., Vanobberghen, W., & Delaere, S. (2022). Encouraging the Sustainable Adoption of Autonomous Vehicles for Public Transport in Belgium: Citizen Acceptance, Business Models, and Policy Aspects. *Sustainability*, 14(2), 921. <https://doi.org/10.3390/su14020921>
- * Carteni, A. (2020). The acceptability value of autonomous vehicles: A quantitative analysis of the willingness to pay for shared autonomous vehicles (SAVs) mobility services. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 8, 100224. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100224>
- Chee, P. N. E., Susilo, Y. O., & Wong, Y. D. (2020). Determinants of intention-to-use first-/last-mile automated bus service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 139, 350-375. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.001>
- Chee, P. N. E., Susilo, Y. O., Wong, Y. D., & Pernestål, A. (2020). Which factors affect willingness-to-pay for automated vehicle services? Evidence from public road deployment in Stockholm, Sweden. *European Transport Research Review*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12544-020-00404-y>
- Chee, P. N. E., Susilo, Y. O., & Wong, Y. D. (2021). Longitudinal interactions between experienced users' service valuations and willingness-to-use a first-/last-mile automated bus service. *Travel Behaviour and Society*, 22, 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.10.004>
- * Chen, C. F. (2019). Factors affecting the decision to use autonomous shuttle services: Evidence from a scooter-dominant urban context. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 67, 195-204. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.10.016>

- Chen, J., Li, R., Gan, M., Fu, Z., & Yuan, F. (2020). Public Acceptance of Driverless Buses in China: An Empirical Analysis Based on an Extended UTAUT Model. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2020, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2020/4318182>
- Cheng, Y. H., & Lai, Y. C. (2024). Exploring autonomous bus users' intention: Evidence from positive and negative effects. *Transport Policy*, 146, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.11.004>**
- Chng, S., Anowar, S., & Cheah, L. (2022). Understanding Shared Autonomous Vehicle Preferences: A Comparison between Shuttles, Buses, Ridesharing and Taxis. *Sustainability*, 14(20), 13656. <https://doi.org/10.3390/su142013656>
- Classen, S., Sisiopiku, V., Mason, J. R., Stetten, N. E., Hwangbo, S. W., Kwan, J., & Yang, W. (2023). Barriers and Facilitators of People with and without Disabilities before and after Autonomous Shuttle Exposure. *Future Transportation*, 3(2), 791-807. <https://doi.org/10.3390/futuretransp3020045>
- Clayton, W., Paddeu, D., Parkhurst, G., & Parkin, J. (2020). Autonomous vehicles: who will use them, and will they share?. *Transportation Planning and Technology*, 43(4), 343-364. <https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1747200>
- Clayton, W., Parkhurst, G., Adeel, M., Clark, B., Flower, J., & Parkin, J. (2024). Passenger experiences of an Autonomous Bus service: The MultiCAV project. <https://uwe-repository.worktribe.com/output/13391844>
- * Cordera, R., González-González, E., Nogués, S., Arellana, J., & Moura, J. L. (2022). Modal Choice for the Driverless City: Scenario Simulation Based on a Stated Preference Survey. *Journal of Advanced Transportation*, 2022, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/1108272>**
- Dai, J., Li, R., & Liu, Z. (2021). Does initial experience affect consumers' intention to use autonomous vehicles? Evidence from a field experiment in Beijing. *Accident Analysis & Prevention*, 149, 105778. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105778>
- Debbaghi, F. Z., Rombaut, E., & Vanhaverbeke, L. (2024). Exploring the influence of a virtual reality experience on user acceptance of shared autonomous vehicles: A quasi-experimental study in Brussels. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 107, 674-694. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2024.10.003>
- Dong, X., DiScenna, M., & Guerra, E. (2019). Transit user perceptions of driverless buses. *Transportation*, 46(1), 35-50. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9786-y>
- Duffner-Korbee, D., Naderer, G., Nemoto, E. H., Liebhauser, N., Föhl, U., & Fournier, G. (2025). Understanding the public acceptance of automated minibuses: A market segmentation analysis across European cities. *European Transport Studies*, 2, 100015. <https://doi.org/10.1016/j.ets.2025.100015>
- Eden, G., Nanchen, B., Ramseyer, R., & Evéquo, F. (2017). Expectation and Experience: Passenger Acceptance of Autonomous Public Transportation Vehicles. In *Human-Computer Interaction – INTERACT 2017* (pp. 360-363). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68059-0_30
- Ejdys, J., Gulc, A., Budna, K., & Esparteiro Garcia, J. (2025). Steering into the future: public perceptions and acceptance of autonomous buses. *Economics and Environment*, 92(1), 1140. <https://doi.org/10.34659/eis.2025.92.1.1140>
- Etminani-Ghasrodashti, R., Ketankumar Patel, R., Kermanshachi, S., Michael Rosenberger, J., Weinreich, D., & Foss, A. (2021). Integration of shared autonomous vehicles (SAVs) into existing transportation services: A focus group study. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100481>

- Etminani-Ghasrodashti, R., Ketankumar Patel, R., Kermanshachi, S., Rosenberger, J. M., & Foss, A. (2022). Modeling Users' Adoption of Shared Autonomous Vehicles Employing Actual Ridership Experiences. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2676(11), 462-478. <https://doi.org/10.1177/03611981221093632>
- Faber, K., & Van Lierop, D. (2020). How will older adults use automated vehicles? Assessing the role of AVs in overcoming perceived mobility barriers. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 133, 353-363. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.01.022>
- * Farzin, I., Abbasi, M., Macioszek, E., Mamdoohi, A. R., & Ciari, F. (2022). Moving toward a More Sustainable Autonomous Mobility, Case of Heterogeneity in Preferences. *Sustainability*, 15(1), 460. <https://doi.org/10.3390/su15010460>
- Feys, M., Rombaut, E., & Vanhaverbeke, L. (2020). Experience and Acceptance of Autonomous Shuttles in the Brussels Capital Region. *Sustainability*, 12(20), 8403. <https://doi.org/10.3390/su12208403>
- Flores, C. C., Vanongeval, F., & Steenberghen, T. (2023). Identification of older adults' needs as future users of autonomous shuttles: A serious game co-creation approach for inclusiveness. *Transactions on Transport Sciences*, 14(1), 14-23. <https://doi.org/10.5507/tots.2022.024>
- Földes, D., Csiszar, C., & Zarkeshev, A. (2019). User expectations towards mobility services based on autonomous vehicle.
- Fonzone, A., Fountas, G., & Downey, L. (2024). Automated bus services – To whom are they appealing in their early stages?. *Travel Behaviour and Society*, 34, 100647. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100647>
- Fonzone, A., Fountas, G., Downey, L., & Olowosegun, A. (2025). HOW AUTONOMOUS BUS TRIALS AFFECT PASSENGERS' VIEWS: EXPLORING THE GAP BETWEEN PRE-RIDE EXPECTATIONS AND REAL WORD EXPERIENCE. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 115, 103311. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.07.021>
- Fröhlich, P., Schatz, R., Buchta, M., Schrammel, J., Suetter, S., & Tscheligi, M. (2019). "What's the Robo-Driver up to?" Requirements for Screen-based Awareness and Intent Communication in Autonomous Buses. *i-com*, 18(2), 151-165. <https://doi.org/10.1515/icom-2018-0032>
- Golbabaie, F., Yigitcanlar, T., Paz, A., & Bunker, J. (2022). Understanding Autonomous Shuttle Adoption Intention: Predictive Power of Pre-Trial Perceptions and Attitudes. *Sensors*, 22(23), 9193. <https://doi.org/10.3390/s22239193>
- Golbabaie, F., Yigitcanlar, T., Paz, A., & Bunker, J. (2023). Perceived Opportunities and Challenges of Autonomous Demand-Responsive Transit Use: What Are the Socio-Demographic Predictors?. *Sustainability*, 15(15), 11839. <https://doi.org/10.3390/su151511839>
- Goldbach, C., Sickmann, J., Pitz, T., & Zimasa, T. (2022). Towards autonomous public transportation: Attitudes and intentions of the local population. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 13, 100504. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100504>
- * Gössling, S., Freytag, T., Humpe, A., & Scuttari, A. (2023). Keeping older people mobile: Autonomous transport services in rural areas. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 18, 100778. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100778>
- Guo, J., Susilo, Y., Antoniou, C., & Pernestål Brenden, A. (2020). Influence of Individual Perceptions on the Decision to Adopt Automated Bus Services. *Sustainability*, 12(16), 6484. <https://doi.org/10.3390/su12166484>

- Guo, J., Susilo, Y., Antoniou, C., & Pernestål, A. (2021). When and why do people choose automated buses over conventional buses? Results of a context-dependent stated choice experiment. *Sustainable Cities and Society*, 69, 102842. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102842>
- Guo, J., Susilo, Y., Antoniou, C., & Pernestål, A. (2022). Word of mouth and behavioural intentions of the automated bus service. *Cities*, 126, 103668. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103668>
- Guo, J., Kang, X., Susilo, Y., Antoniou, C., & Pernestål, A. (2025). Temporal patterns of user acceptance and recommendation of the automated buses. *Travel Behaviour and Society*, 38, 100909. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2024.100909>
- * Hamadneh, J., & Esztergár-Kiss, D. (2023). The preferences of transport mode of certain travelers in the age of autonomous vehicle. *Journal of Urban Mobility*, 3, 100054. <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2023.100054>
- Hao, M., Li, Y., & Yamamoto, T. (2019). Public Preferences and Willingness to Pay for Shared Autonomous Vehicles Services in Nagoya, Japan. *Smart Cities*, 2(2), 230-244. <https://doi.org/10.3390/smartcities2020015>
- * Herrenkind, B., Brendel, A. B., Nastjuk, I., Greve, M., & Kolbe, L. M. (2019). Investigating end-user acceptance of autonomous electric buses to accelerate diffusion. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 74, 255-276. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.08.003>
- Herrenkind, B., Nastjuk, I., Brendel, A. B., Trang, S., & Kolbe, L. M. (2019). Young people's travel behavior – Using the life-oriented approach to understand the acceptance of autonomous driving. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 74, 214-233. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.07.023>
- * Hilgarter, K., & Granig, P. (2020). Public perception of autonomous vehicles: A qualitative study based on interviews after riding an autonomous shuttle. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 72, 226-243. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.05.012>
- Hinderer, H., Stegmüller, J., Schmidt, J., Sommer, J., & Lucke, J. (2018). Acceptance of Autonomous Vehicles in Suburban Public Transport. In *2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICE.2018.8436261>
- Hwang, J., Li, W., Stough, L., Lee, C., & Turnbull, K. (2020). A focus group study on the potential of autonomous vehicles as a viable transportation option: Perspectives from people with disabilities and public transit agencies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 70, 260-274. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.03.007>
- Hwangbo, S. W., Stetten, N. E., Wandenkolk, I. C., Li, Y., & Classen, S. (2024). Lived Experiences of People with and without Disabilities across the Lifespan on Autonomous Shuttles. *Future Transportation*, 4(1), 27-45. <https://doi.org/10.3390/futuretransp4010003>
- Hwangbo, S., Classen, S., & Winter, S. (2026). Lived Experiences of Older Adults Before and After Riding Autonomous Shuttles. *Automation*, 7(1), 21. <https://doi.org/10.3390/automation7010021>
- Jiang, Z., Zheng, M., & Mondschein, A. (2022). Acceptance of driverless shuttles in pilot and non-pilot cities. *Journal of Public Transportation*, 24, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.jpubtr.2022.100018>
- Kassens-Noor, E., Kotval-Karamchandani, Z., & Cai, M. (2020). Willingness to ride and perceptions of autonomous public transit. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 92-104. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.010>
- Kassens-Noor, E., Cai, M., Kotval-Karamchandani, Z., & Decaminada, T. (2021). Autonomous vehicles and mobility for people with special needs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 150, 385-397. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.014>

- Kaye, S. A., Lewis, I., Buckley, L., Gauld, C., & Rakotonirainy, A. (2020). To share or not to share: A theoretically guided investigation of factors predicting intentions to use fully automated shared passenger shuttles. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 75, 203-213. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.10.010>
- * Klinkhardt, C., Kandler, K., Kistorz, N., Heilig, M., Kagerbauer, M., & Vortisch, P. (2024). Integrating Autonomous Busses as Door-to-Door and First-/Last-Mile Service into Public Transport: Findings from a Stated Choice Experiment. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2678(2), 605-619. <https://doi.org/10.1177/03611981231175900>
- Kobayashi, D., Uji-ie, S., & Yamaguchi, T. (2026). Effects of Virtual Experiences on Enhancing Social Acceptance of Autonomous Buses. In *HCI International 2025 – Late Breaking Papers* (pp. 74-86). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-12660-3_6
- Korkmaz, H., Fidanoglu, A., Ozcelik, S., & Okumus, A. (2021). User Acceptance of Autonomous Public Transport Systems (APTS): Extended UTAUT2 Model. *Journal of Public Transportation*, 23(1). <https://doi.org/10.5038/2375-0901.23.1.5>
- * Kistorz, N., Hilgert, T., Kagerbauer, M., & Vortisch, P. (2019). What do people think about autonomous mini-buses in Germany?. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000099839>
- Larsson, K., Anund, A., & Pettigrew, S. (2023). Autonomous shuttles contribution to independent mobility for children – a qualitative pilot study. *Journal of Urban Mobility*, 4, 100058. <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2023.100058>
- Launonen, P., Salonen, A. O., & Liimatainen, H. (2021). Icy roads and urban environments. Passenger experiences in autonomous vehicles in Finland. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 80, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.03.015>
- Lee, S., & Wang, L. (2024). Consumer Preferences and Determinants of Transportation Mode Choice Behaviors in the Era of Autonomous Vehicles. *Transactions on Transport Sciences*, 15(3), 37-47. <https://doi.org/10.5507/tots.2024.008>
- Li, Z., Li, X., & Jiang, B. (2023). How People Perceive the Safety of Self-Driving Buses: A Quantitative Analysis Model of Perceived Safety. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2677(1), 1356-1366. <https://doi.org/10.1177/03611981221104455>
- Liew, Y. W., Vafaei-Zadeh, A., Teoh, A. P., & Ramayah, T. (2024). Predicting Public Willingness to Use Autonomous Shuttles: Evidence from an Emerging Economy. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2678(5), 736-757. <https://doi.org/10.1177/03611981231192099>
- * Liu, Z., & Liu, J. (2023). Shared Autonomous Vehicles as Last-Mile Public Transport of Metro Trips. *Sustainability*, 15(19), 14594. <https://doi.org/10.3390/su151914594>
- Liu, Y., Lu, K., Peng, Z. R., & Zhai, W. (2024). Autonomous shuttle acceptance in an American suburban context: A revealed preference study in Lake Nona, Florida. *Travel Behaviour and Society*, 37, 100865. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2024.100865>
- * López-Lambas, M. E., & Alonso, A. (2019). The Driverless Bus: An Analysis of Public Perceptions and Acceptability. *Sustainability*, 11(18), 4986. <https://doi.org/10.3390/su11184986>
- Luger-Bazinger, C., Zankl, C., Klieber, K., Hornung-Prähauser, V., & Rehr, K. (2021). Factors Influencing and Contributing to Perceived Safety of Passengers during Driverless Shuttle Rides. *Future Transportation*, 1(3), 657-671. <https://doi.org/10.3390/futuretransp1030035>

- Lukovics, M., Prónay, S., Majó-Petri, Z., Kovács, P., Ujházi, T., Volosin, M., Palatinus, Z., & Keszei, T. (2023). Combining survey-based and neuroscience measurements in customer acceptance of self-driving technology. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 95, 46-58. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.03.016>
- * Madigan, R., Louw, T., Dziennus, M., Graindorge, T., Ortega, E., Graindorge, M., & Merat, N. (2016). Acceptance of Automated Road Transport Systems (ARTS): An Adaptation of the UTAUT Model. *Transportation Research Procedia*, 14, 2217-2226. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.237>
- * Madigan, R., Louw, T., Wilbrink, M., Schieben, A., & Merat, N. (2017). What influences the decision to use automated public transport? Using UTAUT to understand public acceptance of automated road transport systems. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 50, 55-64. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.07.007>
- Malmsten Lundgren, V., Andersson, J., Enerbäck, O., & Dolins, S. (2020). User acceptance of mixed-traffic autonomous shuttles in Gothenburg, Sweden. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 588(4), 042002. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/588/4/042002>
- * Mason, J., Carney, C., & Gaspar, J. (2022). Autonomous Shuttle Operating on Highways and Gravel Roads in Rural America: A Demonstration Study. *Geriatrics*, 7(6), 140. <https://doi.org/10.3390/geriatrics7060140>
- Milanes, V., Mahtout, I., Navas, F., & Gonzalez, D. (2022). On the Passenger Acceptance of Driverless Shuttles. *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 14(1), 18-28. <https://doi.org/10.1109/MITS.2019.2953493>
- Miller, K., Chng, S., & Cheah, L. (2022). Understanding acceptance of shared autonomous vehicles among people with different mobility and communication needs. *Travel Behaviour and Society*, 29, 200-210. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.06.007>
- * Mo, B., Wang, Q. Y., Moody, J., Shen, Y., & Zhao, J. (2021). Impacts of subjective evaluations and inertia from existing travel modes on adoption of autonomous mobility-on-demand. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 130, 103281. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103281>
- Molinillo, S., Caballero-Galeote, L., Liébana-Cabanillas, F., & Ruiz-Montañez, M. (2024). Understanding users' willingness to travel on autonomous buses: The moderating effect of experience. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 81, 103931. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103931>
- Moták, L., Neuville, E., Chambres, P., Marmoiton, F., Monéger, F., Coutarel, F., & Izaute, M. (2017). Antecedent variables of intentions to use an autonomous shuttle: Moving beyond TAM and TPB?. *European Review of Applied Psychology*, 67(5), 269-278. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2017.06.001>
- Mouratidis, K., & Cobeña Serrano, V. (2021). Autonomous buses: Intentions to use, passenger experiences, and suggestions for improvement. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 76, 321-335. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.12.007>
- Niavis, S., Gavanis, N., Anastasiadou, K., & Arvanitidis, P. (2025). Investigating Users' Acceptance of Autonomous Buses by Examining Their Willingness to Use and Willingness to Pay: The Case of the City of Trikala, Greece. *Urban Science*, 9(8), 298. <https://doi.org/10.3390/urbansci9080298>
- * Nordhoff, S., Arem, B., Merat, N., Madigan, R., Ruhrort, L., Knie, A., & Happee, R. (2017). User Acceptance of Driverless Shuttles Running in an Open and Mixed Traffic Environment.
- * Nordhoff, S., De Winter, J., Madigan, R., Merat, N., Van Arem, B., & Happee, R. (2018). User acceptance of automated shuttles in Berlin-Schöneberg: A questionnaire study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 843-854. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.024>

- Nordhoff, S., De Winter, J., Kyriakidis, M., Van Arem, B., & Happee, R. (2018). Acceptance of Driverless Vehicles: Results from a Large Cross-National Questionnaire Study. *Journal of Advanced Transportation*, 2018, 1-22. <https://doi.org/10.1155/2018/5382192>
- Nordhoff, S., De Winter, J., Payre, W., Van Arem, B., & Happee, R. (2019). What impressions do users have after a ride in an automated shuttle? An interview study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 63, 252-269. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.009>
- Nordhoff, S., Stapel, J., Van Arem, B., & Happee, R. (2020). Passenger opinions of the perceived safety and interaction with automated shuttles: A test ride study with 'hidden' safety steward. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 508-524. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.009>
- Nordhoff, S., Madigan, R., Van Arem, B., Merat, N., & Happee, R. (2021). Interrelationships among predictors of automated vehicle acceptance: a structural equation modelling approach. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 22(4), 383-408. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2020.1814446>
- Paddeu, D., Parkhurst, G., & Shergold, I. (2020). Passenger comfort and trust on first-time use of a shared autonomous shuttle vehicle. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 115, 102604. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.02.026>
- Pakusch, C., & Bossauer, P. (2017). User Acceptance of Fully Autonomous Public Transport:.. In *Proceedings of the 14th International Joint Conference on e-Business and Telecommunications* (pp. 52-60). SCITEPRESS - Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006472900520060>
- * Papadima, G., Genitsaris, E., Karagiotas, I., Naniopoulos, A., & Nalmpantis, D. (2020). Investigation of acceptance of driverless buses in the city of Trikala and optimization of the service using Conjoint Analysis. *Utilities Policy*, 62, 100994. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100994>
- Piao, J., McDonald, M., Hounsell, N., Graindorge, M., Graindorge, T., & Malhene, N. (2016). Public Views towards Implementation of Automated Vehicles in Urban Areas. *Transportation Research Procedia*, 14, 2168-2177. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.232>
- * Polydoropoulou, A., Tsouros, I., Thomopoulos, N., Pronello, C., Elvarsson, A., Sigþórsson, H., Dadashzadeh, N., Stojmenova, K., Sodnik, J., Neophytou, S., Esztergár-Kiss, D., Hamadneh, J., Parkhurst, G., Etzioni, S., Shifan, Y., & Di Ciommo, F. (2021). Who Is Willing to Share Their AV? Insights about Gender Differences among Seven Countries. *Sustainability*, 13(9), 4769. <https://doi.org/10.3390/su13094769>
- Portouli, E., Karaseitanidis, G., Lytrivis, P., Amditis, A., Raptis, O., & Karaberi, C. (2017). Public attitudes towards autonomous mini buses operating in real conditions in a Hellenic city. In *2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)* (pp. 571-576). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IVS.2017.7995779>
- Quinones, M., Romero, J., Schmitz, A., & Díaz-Martín, A. M. (2026). What factors determine the intention to use and recommend public autonomous shuttles in a real-life setting?. *European Journal of Management and Business Economics*, 35(2), 169-188. <https://doi.org/10.1108/EJMBE-07-2023-0224>
- Rahim, A. N., Fonzone, A., Fountas, G., & Downey, L. (2023). On the Attitudes Toward Automation in Determining the Intention to Use Automated Buses in Scotland. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2677(9), 384-396. <https://doi.org/10.1177/03611981231159116>
- Ramseyer, R., Cimmino, F., Emery, L., Grèzes, S., Grèzes, V., Nanchen, B., Simon, E., Fragnière, E., & Fragnière, E. (2018). Using Phenomenology to Assess Risk Perception of a New Technology in Public Transportation the Case of the Autonomous Vehicles as Mobility as a Service (MaaS) in Switzerland. In *2018 3rd International Conference on System Reliability and Safety (ICSRS)* (pp. 289-293). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSRS.2018.8688840>

- Roche-Cerasi, I. (2019). Public acceptance of driverless shuttles in Norway. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 66, 162-183. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.09.002>
- Rosell, J., & Allen, J. (2020). Test-riding the driverless bus: Determinants of satisfaction and reuse intention in eight test-track locations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 140, 166-189. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.08.013>
- Rybizki, A., Ihme, K., Nguyen, H. P., Onnasch, L., & Bosch, E. (2022). Acceptance of Automated Shuttles—Application and Extension of the UTAUT-2 Model to Wizard-of-Oz Automated Driving in Real-Life Traffic. *Future Transportation*, 2(4), 1010-1027. <https://doi.org/10.3390/futuretransp2040056>
- Salonen, A. O. (2018). Passenger's subjective traffic safety, in-vehicle security and emergency management in the driverless shuttle bus in Finland. *Transport Policy*, 61, 106-110. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.10.011>
- Salonen, A., & Haavisto, N. (2019). Towards Autonomous Transportation. Passengers' Experiences, Perceptions and Feelings in a Driverless Shuttle Bus in Finland. *Sustainability*, 11(3), 588. <https://doi.org/10.3390/su11030588>
- Schandl, F., Lermer, E., & Hudecek, M. F. C. (2024). If It Concerns Me: An Experimental Investigation of the Influence of Psychological Distance on the Acceptance of Autonomous Shuttle Buses. *Collabra: Psychology*, 10(1), 118770. <https://doi.org/10.1525/collabra.118770>
- Schandl, F., & Hudecek, M. (2024). As Long as I Don't Have to Drive Myself: The Influence of Trait Anxiety in the Context of Fear of Giving Up Control on the Acceptance of Autonomous Shuttle Buses. *Journal of Advanced Transportation*, 2024(1), 5515649. <https://doi.org/10.1155/2024/5515649>
- Schandl, F., Fischer, P., & Hudecek, M. F. C. (2025). Predicting acceptance of autonomous shuttle buses by personality profiles: a latent profile analysis. *Transportation*, 52(3), 1015-1038. <https://doi.org/10.1007/s11116-023-10447-4>
- Singh, A., Pachamuthu, R., & Pawar, D. S. (2026). Acceptance of autonomous shuttle among Indian users: a UTAUT model analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 116, 103376. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2025.103376>
- Soe, R. M., & Mür, J. (2020). Mobility Acceptance Factors of an Automated Shuttle Bus Last-Mile Service. *Sustainability*, 12(13), 5469. <https://doi.org/10.3390/su12135469>
- Stark, K., Gade, K., & Heinrichs, D. (2019). What Does the Future of Automated Driving Mean for Public Transportation?. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2673(2), 85-93. <https://doi.org/10.1177/0361198119827578>
- * Sun, H., Jing, P., Zhao, M., Chen, Y., Zhan, F., & Shi, Y. (2020). Research on the Mode Choice Intention of the Elderly for Autonomous Vehicles Based on the Extended Ecological Model. *Sustainability*, 12(24), 10661. <https://doi.org/10.3390/su122410661>
- Triantafillidi, E., Tzouras, P. G., Spyropoulou, I., & Kepaptsoglou, K. (2023). Identification of Contributory Factors That Affect the Willingness to Use Shared Autonomous Vehicles. *Future Transportation*, 3(3), 970-985. <https://doi.org/10.3390/futuretransp3030053>
- * Wang, Z., Safdar, M., Zhong, S., Liu, J., & Xiao, F. (2021). Public Preferences of Shared Autonomous Vehicles in Developing Countries: A Cross-National Study of Pakistan and China. *Journal of Advanced Transportation*, 2021, 1-19. <https://doi.org/10.1155/2021/5141798>

- * Weschke, J., Bahamonde-Birke, F. J., Gade, K., & Kazagli, E. (2021). Asking the Wizard-of-Oz: How experiencing autonomous buses affects preferences towards their use for feeder trips in public transport. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 133, 103454. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103454>
- * Wicki, M., Guidon, S., Becker, F., Axhausen, K. W., & Bernauer, T. (2019). How technology commitment affects willingness to use AVs: Results from realistic mode choice experiment for a self-driving shuttle service. 29 p.. ETH Zurich. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000342830>
- Winter, S. R., Rice, S., Mehta, R., Walters, N. W., Pierce, M. B., Anania, E. C., Milner, M. N., & Rao, N. (2018). Do Americans differ in their willingness to ride in a driverless bus?. *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, 6(4), 267-278. <https://doi.org/10.1139/juvs-2018-0020>
- * Winter, K., Wien, J., Molin, E., Cats, O., Morsink, P., & Van Arem, B. (2019). Taking The Self-Driving Bus: A Passenger Choice Experiment. In *2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2019.8883310>
- Wintersberger, P., Frison, A. K., & Riener, A. (2018). Man vs. Machine: Comparing a Fully Automated Bus Shuttle with a Manually Driven Group Taxi in a Field Study. In *Adjunct Proceedings of the 10th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* (pp. 215-220). ACM. <https://doi.org/10.1145/3239092.3265969>
- Wintersberger, P., & Riener, A. (2022). In-Situ Analysis of Behavior Patterns and User Experience of Automated Shuttle Bus Users. In *User Experience Design in the Era of Automated Driving* (pp. 505-531). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77726-5_19
- Wu, Z., Zhou, H., Xi, H., & Wu, N. (2021). Analysing public acceptance of autonomous buses based on an extended TAM model. *IET Intelligent Transport Systems*, 15(10), 1318-1330. <https://doi.org/10.1049/itr2.12100>
- Xu, Z., & Zheng, N. (2024). Integrating connected autonomous shuttle buses as an alternative for public transport – A simulation-based study. *Multimodal Transportation*, 3(2), 100133. <https://doi.org/10.1016/j.multra.2024.100133>
- Yan, Y., Zhong, S., Tian, J., & Li, T. (2022). Continuance intention of autonomous buses: An empirical analysis based on passenger experience. *Transport Policy*, 126, 85-95. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.07.010>
- * Yin, H., & Cherchi, E. (2024). Willingness to pay for automated taxis: a stated choice experiment to measure the impact of in-vehicle features and customer reviews. *Transportation*, 51(1), 51-72. <https://doi.org/10.1007/s11116-022-10319-3>
- Zhao, X., Susilo, Y. O., & Pernestål, A. (2022). The dynamic and long-term changes of automated bus service adoption. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 155, 450-463. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.021>
- Zhou, Y., Guo, H., Shi, H., Jiang, S., & Liao, Y. (2024). Key factors capturing the willingness to use automated vehicles for travel in China. *PLOS ONE*, 19(2), e0298348. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298348>

Methodologische en theoretische bronnen

De volgende paragraaf vermeldt alle in het rapport geciteerde theoretische referentiewerken en methodologische standaardreferenties. Deze bronnen maken geen deel uit van het studiecensus, maar worden in het rapport gebruikt voor de plaatsing van theorieverwijzingen (TAM, UTAUT, TPB, DOI) en methodiekkaders (DCE-methodiek, PRISMA).

- * Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- * Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- * Hensher, D. A., Rose, J. M., & Greene, W. H. (2015). *Applied Choice Analysis* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316136232>
- * Louviere, J. J., Hensher, D. A., Swait, J. D., & Adamowicz, W. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications* (1st ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511753831>
- * Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- * Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations*, 5th Edition. Free Press. <https://books.google.de/books?id=9U1K5LjUOwEC>
- * Train, K. E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511805271>
- * Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View1. *Management Information Systems Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- * Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 36(1), 157-178. <https://doi.org/10.2307/41410412>

Bijlage

A1 Projectcorpus

Het volgende overzicht vermeldt alle 55 projecten van het definitieve corpus in alfabetische volgorde naar acroniem. De gegevens vatten de centrale bibliografische en contextuele kerndata redactioneel verkort samen en zijn gevalideerd via publiekelijk toegankelijke projectbronnen.

Tabel A1.1: Overzicht van de 55 projecten in het definitieve corpus.

Acroniem	Land / Regio	Looptijd	Subsidieprogramma
ABSOLUT	Duitsland	2019–2026	BMW/BMWK
ALIKE	Duitsland	2023–2026	BMDV
AMEISE	Duitsland	2020–2023	Land BW
APR	Duitsland	2020–2023	BMDV (Bundeszuschuss)
As-NaSA	Duitsland	2019–2022	EFRE Saksen-Anhalt
ASSUZH	België	2019–2021	Innoviris (BE)
AutoMOST	Spanje	2016–2024	Gobierno de España
AutoNV_OPR	Duitsland	2017–2020	BMVI
AVENUE	Multi-Country EU	2018–2022	EU Horizon 2020
Bad Birnbach	Duitsland	2017–2019	privat (Deutsche Bahn)
CAPRI	Verenigd Koninkrijk	2017–2020	Innovate UK
CityMobil2	Multi-Country EU	2012–2016	EU FP7
CONUS	Duitsland	2018–2023	EFRE Sachsen
DIGIBUS	Oostenrijk	2018–2021	FFG (AT)
EASY	Duitsland	2019–2023	EU (SHOW-Kontext)
EVA	Duitsland	2018–2021	BMVI
FABULOS	Finland	2018–2021	EU Horizon 2020 PCP
FREMONT	VS	2017–2020	TCRP / TRB (US)
HAGASHUTTLE	Nederland	2019–2023	MRDH (NL)
HAMBACH	Duitsland	2018–2021	BMDV
HARMONY	Multi-Country EU	2019–2023	EU Horizon 2020
HEAT	Duitsland	2018–2021	Stadt Hamburg + HOCHBAHN
IN2CCAM	Multi-Country EU	2022–2025	EU Horizon Europe
KelRide	Duitsland	2021–2023	BMDV
LAHR-SHUTTLE	Duitsland	2018	Land BW
MINGA	Duitsland	2023–2027	BMDV
MMiB	Zweden	2018–2021	Vinnova (Drive Sweden)
Move2CCAM	Multi-Country EU	2022–2025	EU Horizon Europe
MOVE NONA	VS	2019–2023	Privat (Tavistock) + FDOT
MultiCAV	Verenigd Koninkrijk	2018–2024	Innovate UK

Acroniem	Land / Regio	Looptijd	Subsidieprogramma
NAF-BUS	Duitsland	2017–2021	BMVI
NAVETTY	Frankrijk	2021–2023	Département Yvelines + EU
NAVI	VS	sinds 2020, launch 2025	JTA + FDOT + privat
PAsCAL	Multi-Country EU	2019–2022	EU Horizon 2020
R2A	Multi-Country EU	2021–2022	EU DG CONNECT
RABus	Duitsland	2020–2025	Land BW (MVI)
RAC IntelliBus	Australien	2016–2023	RAC WA + AUS Smart Cities
Ride4All	Duitsland	2020–2022	BMDV
Route 12	Zwitserland	2017–2020	NRP / Kanton SH
SAFESTREAM	Duitsland	2022–2025	BMWK (consortium)
See-Meile	Duitsland	2019–2020	Land Berlin + BMVI
SEOUL	Südkorea	2022–2030	Seoul Metropolitan Gov.
SHOW	Multi-Country EU	2020–2024	EU Horizon 2020
Shuttle2X	Duitsland	2022–2025	BMWK (HS Heilbronn)
SINFONICA	Multi-Country EU	2022–2025	EU Horizon Europe
SmartShuttle	Zwitserland	2016–2020	PostAuto + Mobility Lab Sion
SMO	Duitsland	2020–2024	BMDV
Sohjoa Baltic	Multi-Country EU	2017–2020	EU Interreg Baltic Sea
STL Linie 13	Zwitserland	2023–2024	Kanton Schaffhausen
TaBuLa	Duitsland	2018–2020	BMVI
TEMPUS-MUE	Duitsland	2021–2023	BMDV
TERMINAL	Multi-Country EU	2019–2022	EU Interreg Großregion
U2C	VS	sinds 2017, meerfasig	VS gemengde financiering
ULTIMO	Multi-Country EU	2022–2026	EU Horizon Europe
WePods	Nederland	2015–2019	NL onderzoek (prov. Gelderland)

A2 Extractiestructuur van het projectreview

De volgende tabel documenteert de extractiestructuur van het projectreview voor hoofdstuk 2. Voor elk van de negen thematische velden worden de geregistreerde afzonderlijke kolommen in hun originele benaming genoemd. De tabel weerspiegelt daarmee de canonieke codebook-structuur die ten grondslag ligt aan de extractie van de 55 projecten.

Tabel A2.1: Extractiestructuur van het projectreview.

Categorie	Extractieveld
Identificatie	Acronym / Projekt-Key
	Full Project Name / Projektname
	Project URL / public project profile
Consortium	Consortium lead / lead partner
Subsidiëring & status	Funding programme
	Grant number(s)
	Budget / funding amount / co-financing
	Project duration (not pilot/study period)
	Project status (separate from pilot/service status)
Context	Location / country / region / city
	Political / strategic context
	Governance / regulation
Doel & concept	Primary objective / project goal
	Application area / service concept
Traject & exploitatie	Road environment / route setting
	Operating period (real passenger operation)
	Distance driven (km)
	Passenger numbers (n)
Voertuig & techniek	Vehicle type / model / manufacturer
	SAE automation level
	TRL level
	Fleet size
	Max speed (km/h)
	Safety operator / steward on-board?
	Teleoperation / remote supervision?
	Key technologies / sensors
Onderzoek & resultaten	Passenger acceptance focus / research methods
	Stakeholder focus
	Key findings / impacts / acceptance results

Relevanz & Quellen	Relevance / transferability for FLEX
--------------------	--------------------------------------

A3 Extractiestructuur van het studiereview

De volgende tabel documenteert de extractiestructuur van het studiereview voor hoofdstuk 3. Zij omvat 40 aspecten in acht thematische categorieën in hun originele benaming en weerspiegelt de canonieke codeboekstructuur die ten grondslag ligt aan de extractie van de 132 studies van het definitieve studiecensus. Het overzicht van de studies is te raadplegen in de literatuurlijst.

Tabel A3.1: Extractiestructuur van het studiereview.

Categorie	Aspect	Beschrijving
General Information	ID	ID
	Authors	First author et al.
	Title	Title
	Year	Year of publication
	Source / Journal	Where the study was published (journal, conference)
Context	Research Question / Aim	What was the main research question or objective of the study?
	Country / Region	Study location
	Setting (Urban/Suburban/Rural)	Spatial setting of the study
	Vehicle Type	Shuttle / Bus / Minibus / Other
	SAE Level	
	Steward on board?	
	Primary Stakeholder	Passengers / Operators / Other road users / Local residents / Non-users / Mixed
	Service Type	First/Last Mile, On-Demand, Campus, Scheduled, Cross-Border, etc.
Theoretical Basis	Theory_1	Primary theoretical framework (TAM / UTAUT / TPB / Trust / Diffusion / Other)
	Theory_2	Secondary theoretical framework, if any
	Theory_3	Tertiary theoretical framework, if any
	Key Constructs	Which user acceptance factors were studied (trust, perceived safety, usefulness, intention, etc.)?
Methodology	Study Design	Quantitative / Qualitative / Mixed
	Method Type	Survey / Interview / Experiment / Focus Group / Mixed Methods / Other
	Dependent variable	Variable to be modeled (e.g. intention to use, willingness to use, use behaviour, ...)
	Survey Language	Language(s) of data collection
	Sample Size	Total number of respondents
	Response Rate	Response rate (%) if reported

	Data Collection Context	Lab / Field / Pilot / Online / Simulation / Mixed
	Statistical Method	Logit / Probit / Mixed Logit / Latent Class / SEM / PLS-SEM / Thematic Analysis / Content Analysis / Descriptive / Other
Demographics	Age	Age range and/or mean of sample and/or distribution of sample
	Gender (%)	Gender distribution of sample
	Education	Education level distribution if reported
	Income	Income distribution if reported
	Disability / Mobility	Inclusion of participants with mobility constraints, distribution if reported
	Prior AV Experience	None / Hypothetical only / Pre-trip / Post-trip / Long-term users, experience-orientation measure if reported
	Tech Affinity	Tech-affinity / innovation-orientation measure if reported
Findings	Main Drivers	What increased acceptance?
	Main Barriers	What reduced acceptance?
	Sociodemographic Effects (summary)	Brief summary of subgroup effects (use the atomized fields above for detail)
	Limitations	Which limitations were acknowledged by the authors?
	Research Gaps / Future Directions	What research gaps or future work suggestions were highlighted?
Relevance	Relevance for FLEX WP3	High / Medium / Low
	Assignment to Report Chapter	Kap. 3 only / Kap. 3 + Kap. 4 (DCE dual-assigned with cross-reference) / Comparison corpus (review)
Others	Notes / Comments	Free notes

A4 Extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies

Het volgende overzicht documenteert de extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde studies voor hoofdstuk 4. Het omvat een studie-codebook met 25 velden en een attribuut-codebook met 28 velden. Het studie-codebook beschrijft de codeerlogica per studie, het attribuut-codebook de codeerlogica per geëxtraheerde attribuutregel. Het overzicht van de 21 studies van het keuzegebaseerde deelcorpus is te raadplegen in de literatuurlijst.

Tabel A4.1: Studie-extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies.

Categorie	Veld
Identificatie	ID
	Auteur & jaar
Methodiek	Keuzemethode
	Choice-set-type
	Opt-out / geen-keuze-optie
	Aantal keuzetaken per persoon
	Keuzeobservaties
	Model-/analysemethode
	Design-Software / Designverfahren
Steekproef, Demografie & Voorervaring	Steekproef keuze-Experiment (N Personen)
	Leeftijd
	Geslacht
	Opleidingsniveau
	Inkomen
	OV-gebruiksfrequentie
	AV-ervaring
Steekproefkader & rekrutering	Stichprobenrahmen / Zielpopulation
	Rekruteringskanaal
Ruimte & Onderzoeksgebied	Land
	Regio / onderzoeksgebied
	Ruimtetype
Verband met de echte wereld	Verband met de echte wereld
Configuratie van het onderzochte AV-aanbod	Bedrijfsconcept van het AV-aanbod
	Voertuigtype

Tabel A4.2: Attribuut-extractiestructuur van de review van keuzegebaseerde preferentiestudies.

Categorie	Veld
Identificatie	ID

	Auteur & jaar
Attribuut	Originele attribuut
	Geharmoniseerd attribuut
	Attribuutgroep
	AV-/klassiek-verwijzing
Choice set	Verwijzing / alternatief in de choice set
	Choice-set-korte-beschrijving
Levels	Levels origineel
	Levels geharmoniseerd
	Aantal levels
	Eenheid
	Schaalniveau
	Minimaal getest level
	Maximaal getest level
	Level-spreiding
Resultaten	Attribuut significant in het model?
	Effectrichting op AV-keuze
	Relatief belang / rangorde
	Coëfficiënt / Utility / Part-worth
	Trade-off-maat gerapporteerd
	Trade-off-waarde
	Meest geprefereerde level
	Meest afgewezen level
	Tipping point / drempelwaarde gerapporteerd?
	Tipping point / drempelwaarde
	Interpretatie volgens de auteurs

A5 Harmonisatie van de attributen van keuzegebaseerde preferentiestudies

De volgende tabel documenteert de in het attribuut-codebook voor hoofdstuk 4 vastgelegde toewijzing van elk geharmoniseerd attribuut aan de overkoepelende attribuutgroep alsmede de respectieve AV-/klassiek-verwijzing. Zij dient als referentie voor de in paragraaf 4.3 verrichte vergelijkende analyse.

Tabel A5.1: Harmonisatie van de attributen.

Attribuutgroep	Geharmoniseerd attribuut	AV-/klassiek-verwijzing
Kosten / prijs	Tarief / gebruikskosten	klassiek
	Prijsstructuur / tariefintegratie	klassiek; deels AV-relevant indien specifiek ingevoerd voor AV-service
Tijd / exploitatieprestatie	Reistijd / rijtijd	klassiek
	Wachttijd / ophaaltijd	klassiek
	Frequentie / takt	klassiek
	Betrouwbaarheid / stiptheid	klassiek
	Bedrijfstijd / temporele beschikbaarheid	klassiek
Toegankelijkheid / net	Loopafstand / toegangsafstand	klassiek
	Overstap / aansluitkwaliteit	klassiek
	Haltedichtheid / netdekking	klassiek
	Haltevoorzieningen / wachtomgeving	klassiek
	Toegankelijkheid / inclusie	klassiek; deels AV-relevant indien automatisering nieuwe toegankelijkheidsvragen oproept
Comfort / servicekwaliteit	Voertuigbezetting / crowding	klassiek; deels AV-relevant bij kleine AV-shuttles met beperkte capaciteit
	Rijcomfort / rijstijl	deels AV-relevant indien de rijstijl expliciet samenhangt met geautomatiseerde besturing
	On-board uitrusting / service	klassiek
Informatie / boeking / digitale services	Informatie / realtime-informatie	klassiek
	Boeking / toegang tot de service	deels AV-relevant indien de boekingsstructuur specifiek is voor AV-/On-Demand-service
Veiligheid / vertrouwen / toezicht	Personeelsaanwezigheid / veiligheidsoperator	AV-specifiek
	Veiligheidsniveau / risico / vertrouwen	Specifiek voor AV, indien betrekking heeft op autonome technologie; anders gedeeltelijk
	Gegevensbescherming / Cybersecurity	AV-specifiek
Fahrzeug / Technologie	Type voertuig / Grootte van het voertuig	deels relevant voor autonome voertuigen; specifiek voor autonome voertuigen, indien expliciet als autonome voertuigklasse wordt onderscheiden
	Automatiseringsgraad / bestuurderloosheid	AV-specifiek

	Aandrijfwijze / milieueffect	klassiek; niet automatisch AV-specifiek, tenzij automatisering direct wordt verbonden met milieueffect
Exploitatieconcept / servicevorm	Exploitatieconcept / servicevorm	deels AV-relevant; AV-specifiek alleen indien de servicevorm mogelijk wordt gemaakt of onderbouwd door AV-technologie
	Routevoering / directheid / omweg	klassiek, deels AV-relevant bij AV-On-Demand- of ridepooling-scenario's
Context / scenariovoorwaarde	Weer / omgevingsvoorwaarde	Context
	Reisdoel / gebruiksscenario	Context
	Tijdstip / verkeerssituatie	Context
Anbieter / Governance	Aanbieder / governance / verantwoordelijkheid	deels AV-relevant indien verantwoordelijkheid voor autonome systemen wordt behandeld
Sonstiges	Overig	per geval coderen als klassiek, AV-specifiek, deels of context