

SVI 2014/003 - November 2017

Elektrovelos – Auswirkungen auf das Verkehrssystem

SVI SCHWEIZERISCHE VEREINIGUNG
DER VERKEHRSSINGENIEURE
UND VERKEHRSEXPERTEN



Inhalt

Aufgabenstellung

Das Fahrzeug Elektrowelo in
der Schweiz

Nutzergruppen und Nutzung

Infrastrukturelle Massnahmen

Gesetzlicher Rahmen

Fazit



Aufgabenstellung



Ziele der Forschung

Herausforderungen des Systems «Elektrowelo» und dessen Wechselwirkungen mit den anderen Verkehrsteilnehmenden bestimmen als Grundlage für:

- Eine bessere Berücksichtigung der Elektrowelos bei Planungen
- Eine fundierte Differenzierung zwischen den Anforderungen der «langsamen» Elektrowelos (E-Velos 25) und der «schnellen» (E-Velos45)

Forschungsteam



Federführung:

- Aline Renard, Projektleitung
- Julian Fleury, PL Stv.
- Laura Junod, Projektbearbeitung

wyssavo
Avokaturbüro Christian Wyss
Fürsprecher

Rechtliche Aspekte

Christian Wyss, wyssavo Bern

heig-vd

Korreferat / Erhebungen

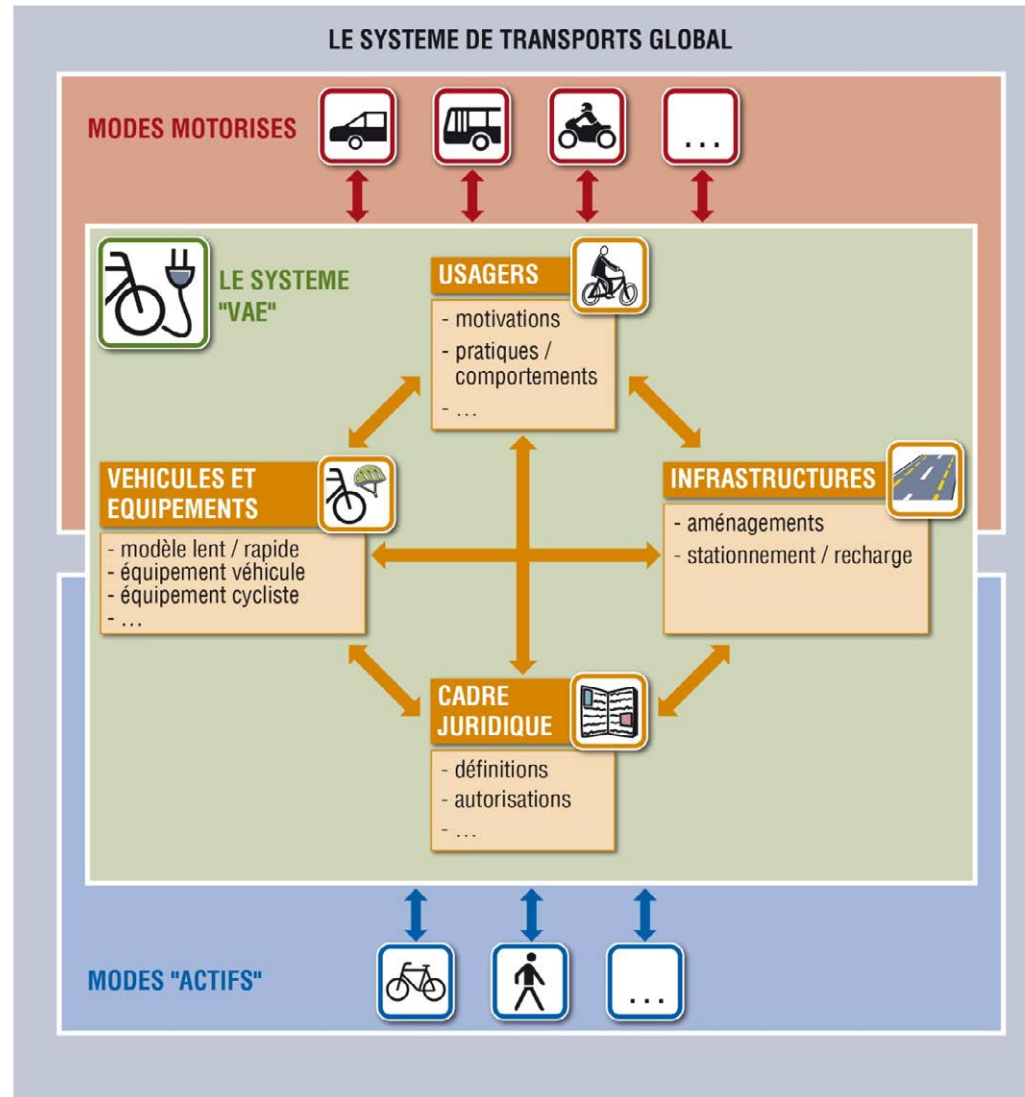
Yves Delacrétaz

ECOPLAN

Abstimmung mit BFE-Studie / Potenzial des E-Velos

René Neuenschwander

Das System «E-Velo» im Gesamtverkehr



Das Fahrzeug Elektrovélo in der Schweiz



Gesetzlicher Rahmen – Fahrzeug und Ausstattung

- E-Velos 45 gelten als Mofas (Fahrausweis, Versicherungen, Helmpflicht, Licht, ...) was in Europa einzigartig ist und diese Kategorie von Elektrovelos klar fördert
- Keine Geschwindigkeitslimite, weder für Velos noch Mofas, also auch nicht für E-Velos
- Spezielle Kategorie «leichte Motorfahräder» für E-Velos25; praktisch werden sie aber als Velos betrachtet.

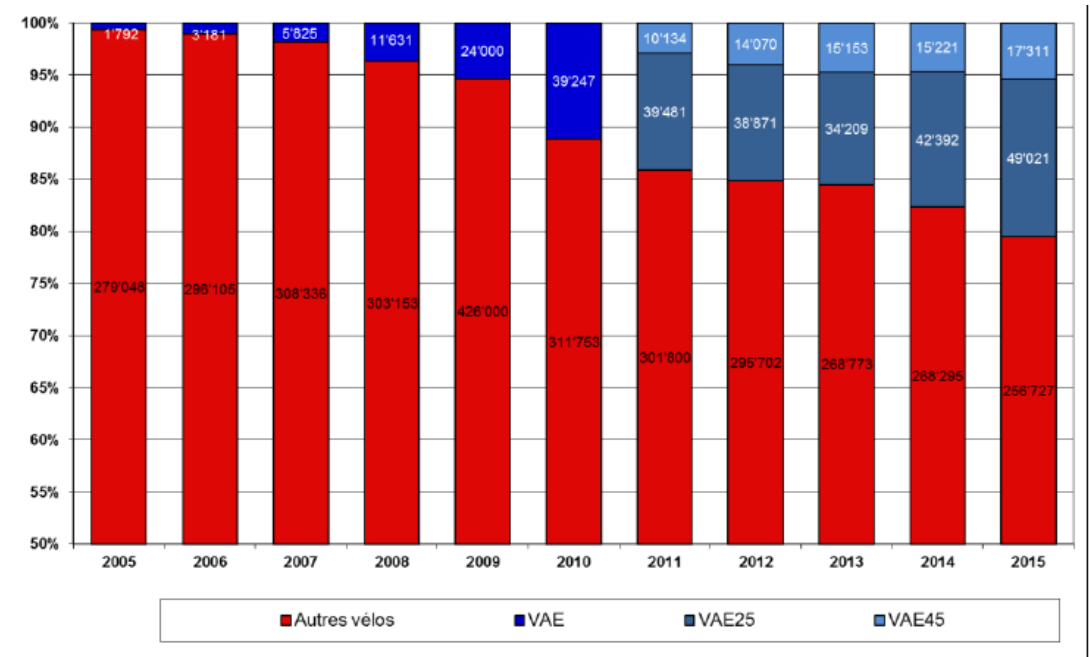
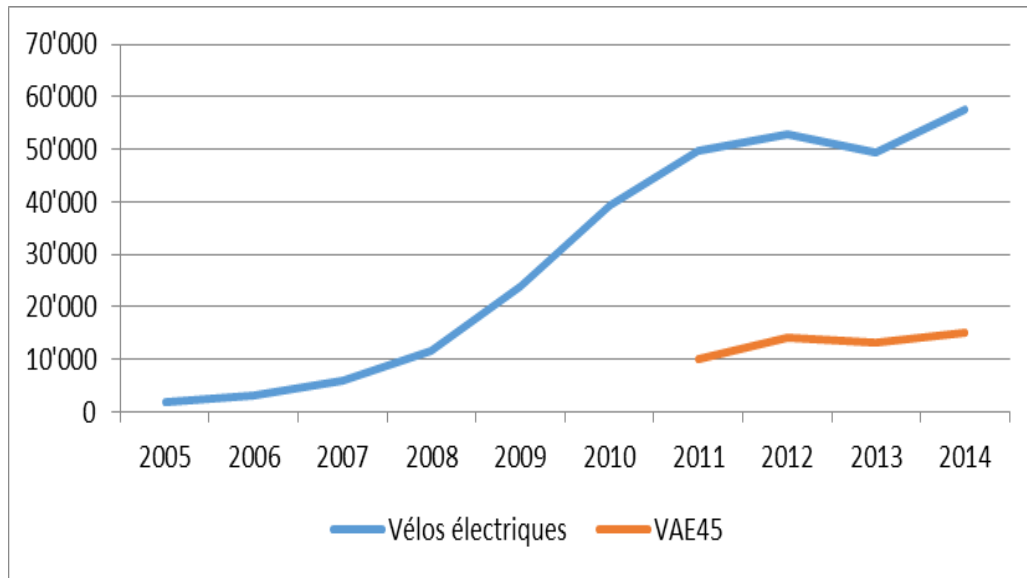
d	vélo	VAE25	VAE45
Description	Vélo traditionnel, sans assistance électrique	Vélo à assistance électrique limité à 25 km/h	Vélo à assistance électrique limité à 45 km/h
Catégorie de véhicule	Vélo	Cyclomoteur léger	Cyclomoteur (électrique)
Puissance moteur	-	<0.5 kW	<1.0 kW
Permis	Non	Cat. M 14-16 ans	Cat. M
Assurance RC	Non	Non	Obligatoire
Casque	Non	Non	Obligatoire (casque vélo)
Eclairage	Obligatoire (avec exceptions)	Obligatoire	Obligatoire+homologué
Mesure vitesse	Non	Non	Oui (mais pas d'amende possible)

Nutzergruppen und Nutzung



Verkaufszahlen E-Velos

- Anteil E-Velos unter den verkauften Velos nimmt in der Schweiz stetig zu
- 18% der verkauften Velos im 2014 (58'000 E-Velos).
- Konstanter Anteil der E-Velos45 bei ca. 25%

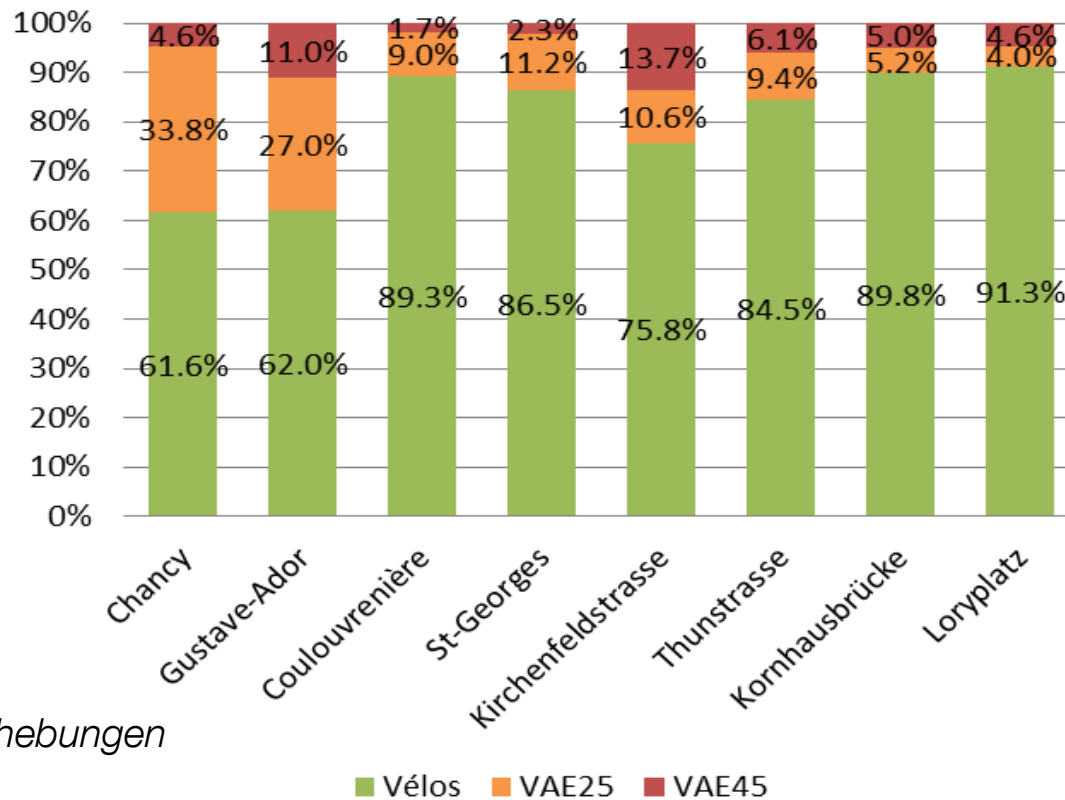


Quelle: velosuisse, Verkaufsstatistiken

E-Veloverkehrsaufkommen (aus Erhebungen)

- 10 bis 38% E-Velos in Genf
- Mehrheitlich E-Velos25

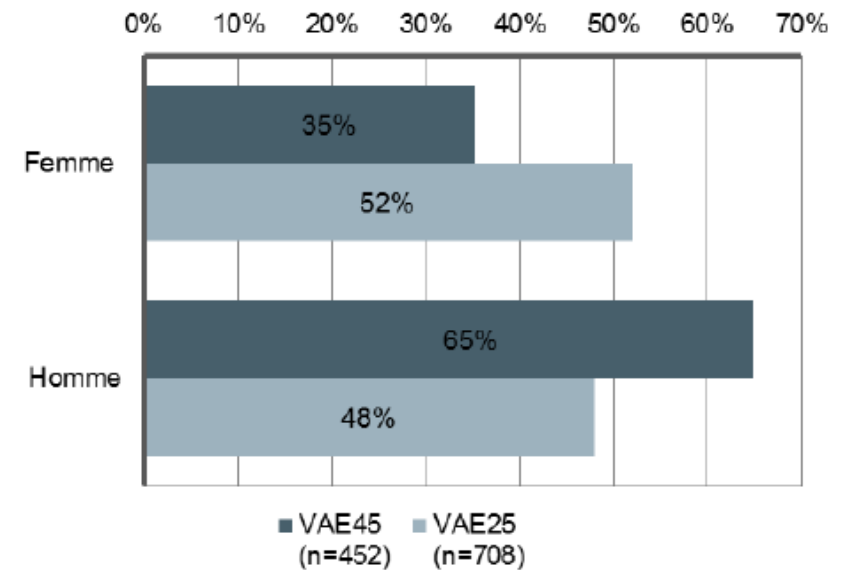
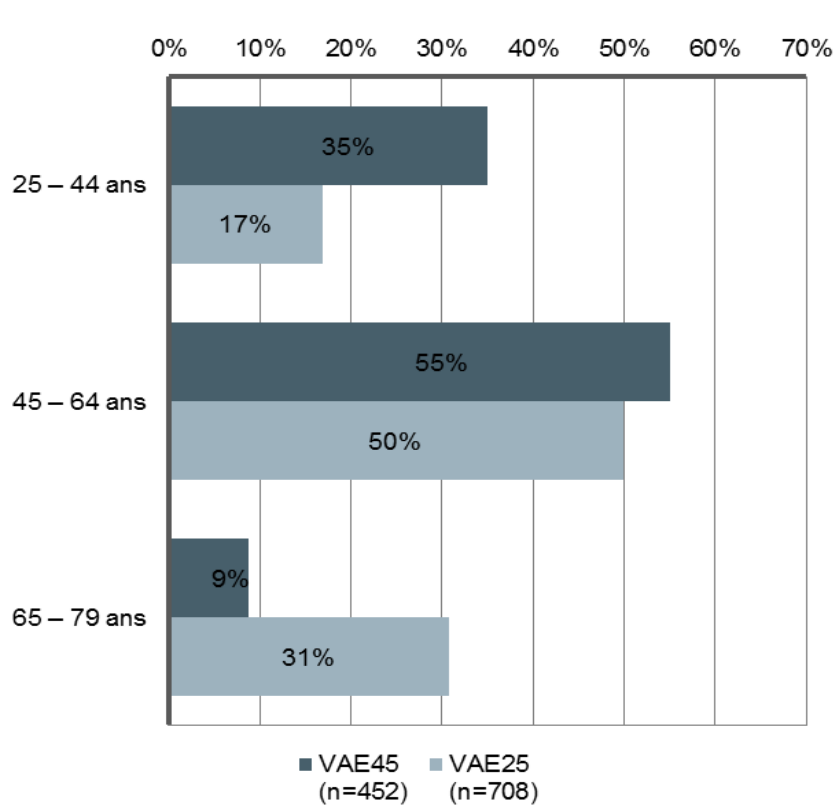
- 8 bis 24% E-Velos in Bern
- Etwa gleich viele E-Velos25 und E-Velos 45



Quelle: eigene Erhebungen

Nutzerprofil

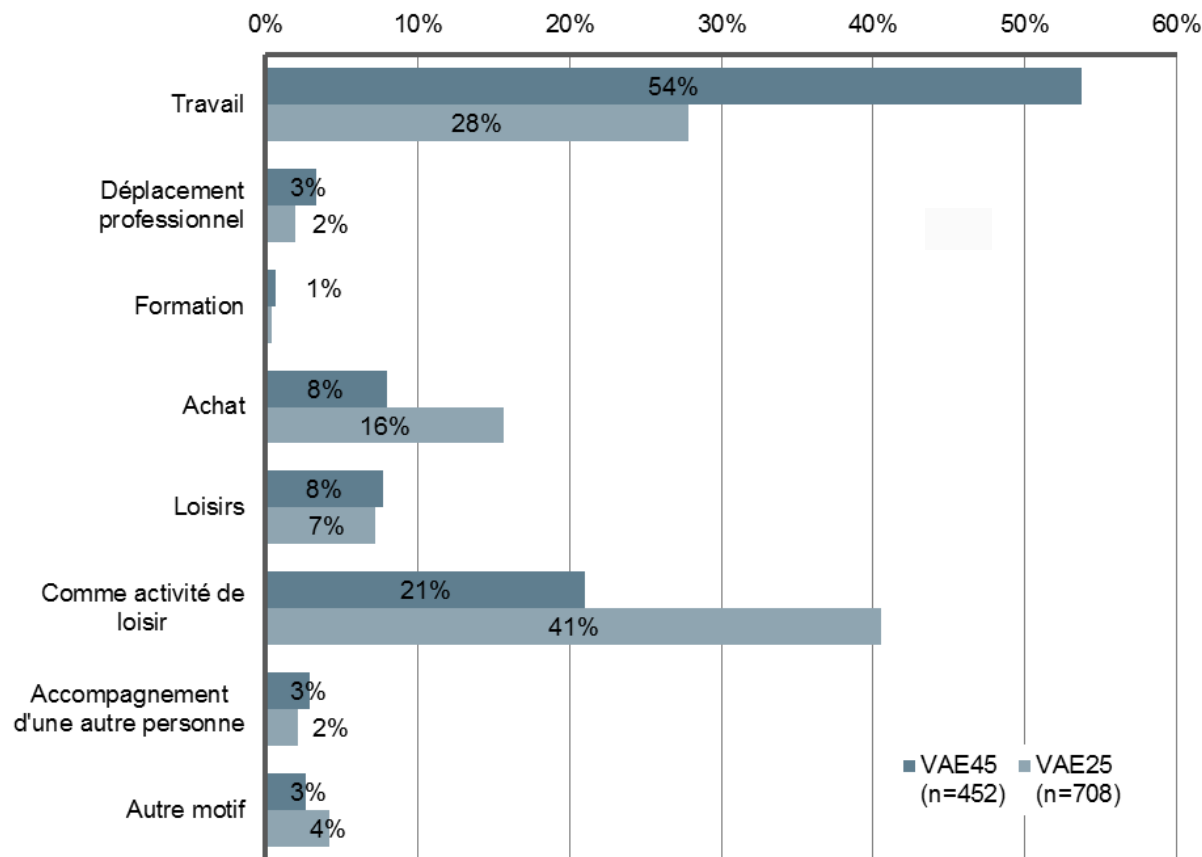
- E-Velos45: vor allem Männer und Erwerbstätige
- E-Velos25: vor allem Frauen und mehr Pensionierte



Quelle: zusätzliche Auswertung der Umfrage ecoplan

Verkehrszweck

- E-Velos45: Hauptzweck ist die Arbeit, dann die Freizeit
- E-Velos25: umgekehrt



Quelle: zusätzliche Auswertung der Umfrage ecoplan

Zurückgelegte Distanzen und Verlagerung

- E-Velo25: ca. 2'000 km/Jahr
- E-Velo45: ca. 3'500 km/Jahr (75% mehr!!)
- davon 54% als Ersatz für ein motorisiertes individuelles Verkehrsmittel

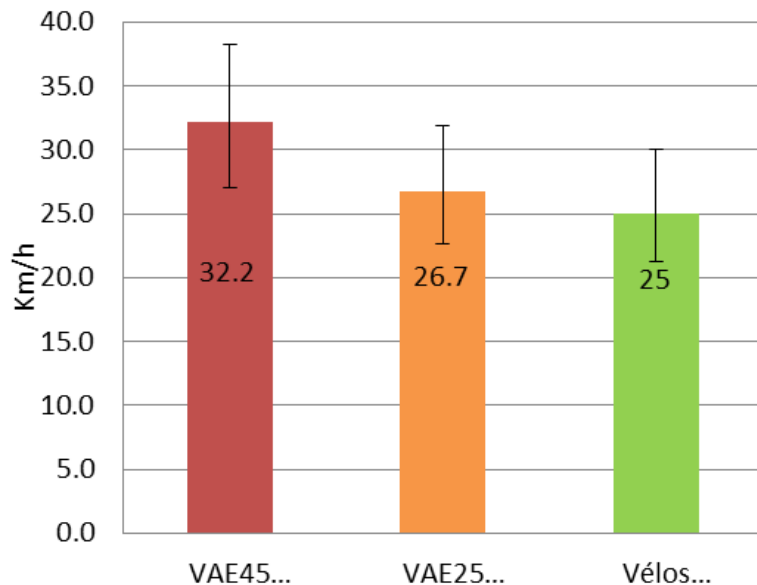
	VAE45	VAE25
Nombre de VAE	452	708
Nombre de km par an par VAE	3'502	1'969
Nombre de km par an total	1'582'720	1'394'070
dont nouveaux déplacements	14%	18%
dont reports	86%	82%
voiture	47%	41%
motocycle	5%	4%
motocycle léger	1%	1%
cyclomoteur	1%	0%
vélo traditionnel	17%	20%
à pied	4%	5%
transports collectifs	25%	28%
	100%	100%

Quelle: zusätzliche Auswertung der Umfrage ecoplan

Gefahrenere punktuelle Geschwindigkeiten

Auf flachen Abschnitten

- Velos und E-Velos25 fahren beide ca. 25 – 27 km/h
- E-Velos45 sind 5-7 km/h schneller

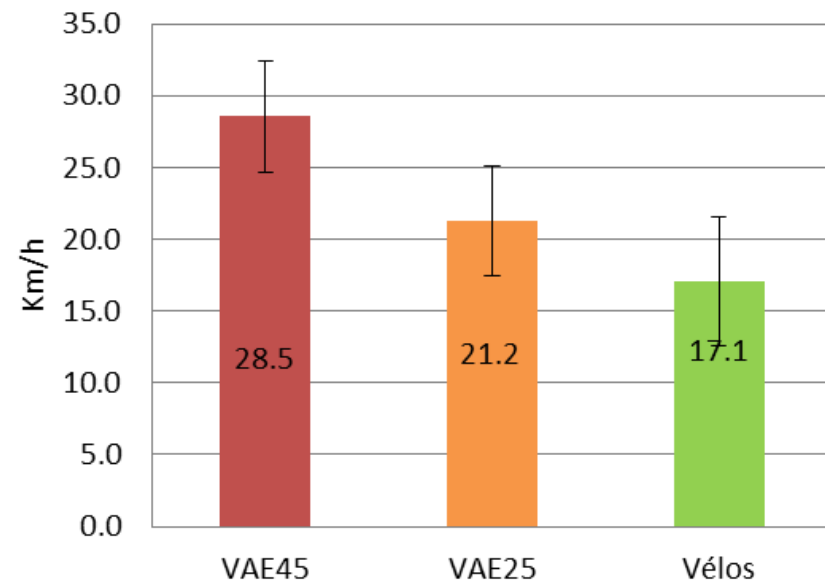


Quelle: eigene Erhebungen in Genf (quai Gustave-Ador, Rampe de Chancy)

In der Steigung

- Velos: 16 - 17 km/h
- E-Velos25: 20 - 22 km/h
- E-Velos45: 26 - 29 km/h

Grösserer Unterschied zwischen E-Velos45 und E-Velos 25 als zwischen E-Velos25 und Velos.



Durchschnittliche punktuelle Geschwindigkeiten

■ E-Velos45: 26 - 35 km/h

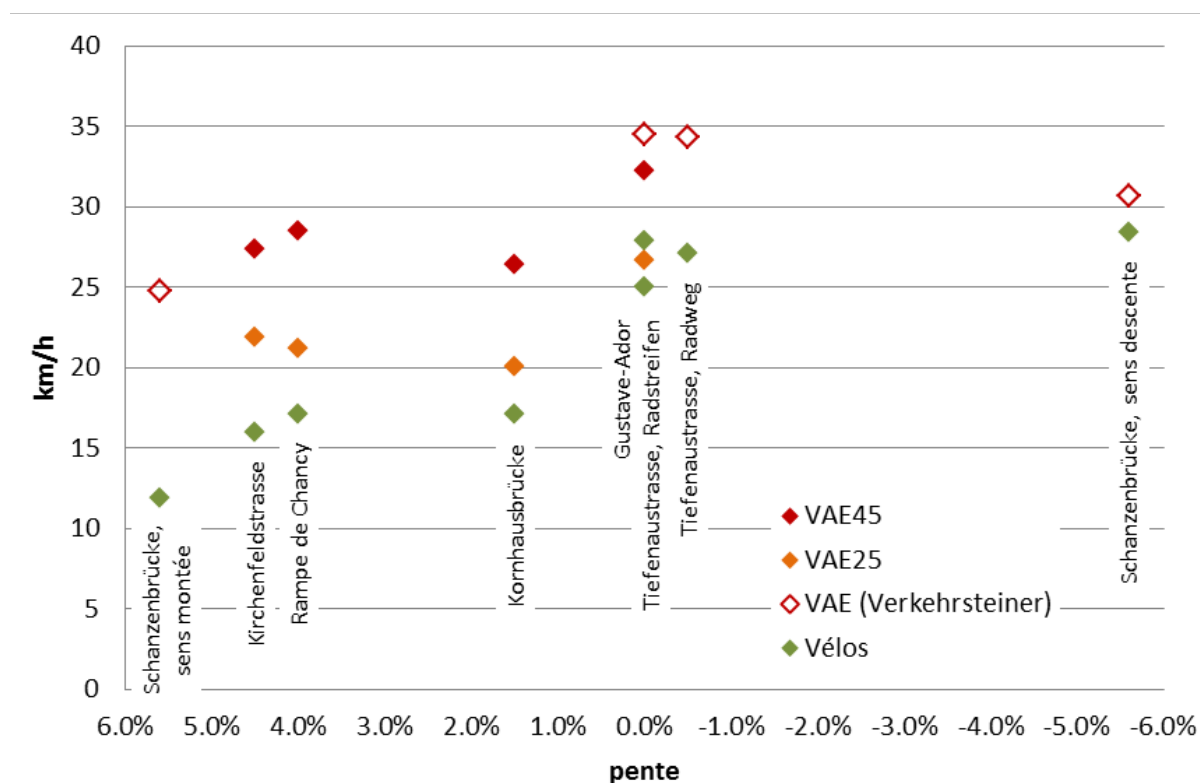
unabhängig der Steigung. In der Stadt werden also nie sehr hohe Geschwindigkeiten erreicht.

■ E-Velos25: 20 - 27 km/h, mit

kleinen Variationen je nach Steigung. Leicht höhere Geschwindigkeiten als «normale» Velos in der Steigung

■ Velos: starke Variationen

- 12 - 13 km/h in einer Steigung
- 25 - 27 km/h auf flachen Abschnitten oder im Gefälle



Quellen: Erhebungen Transitec und verkehrsteiner

Überholmanöver

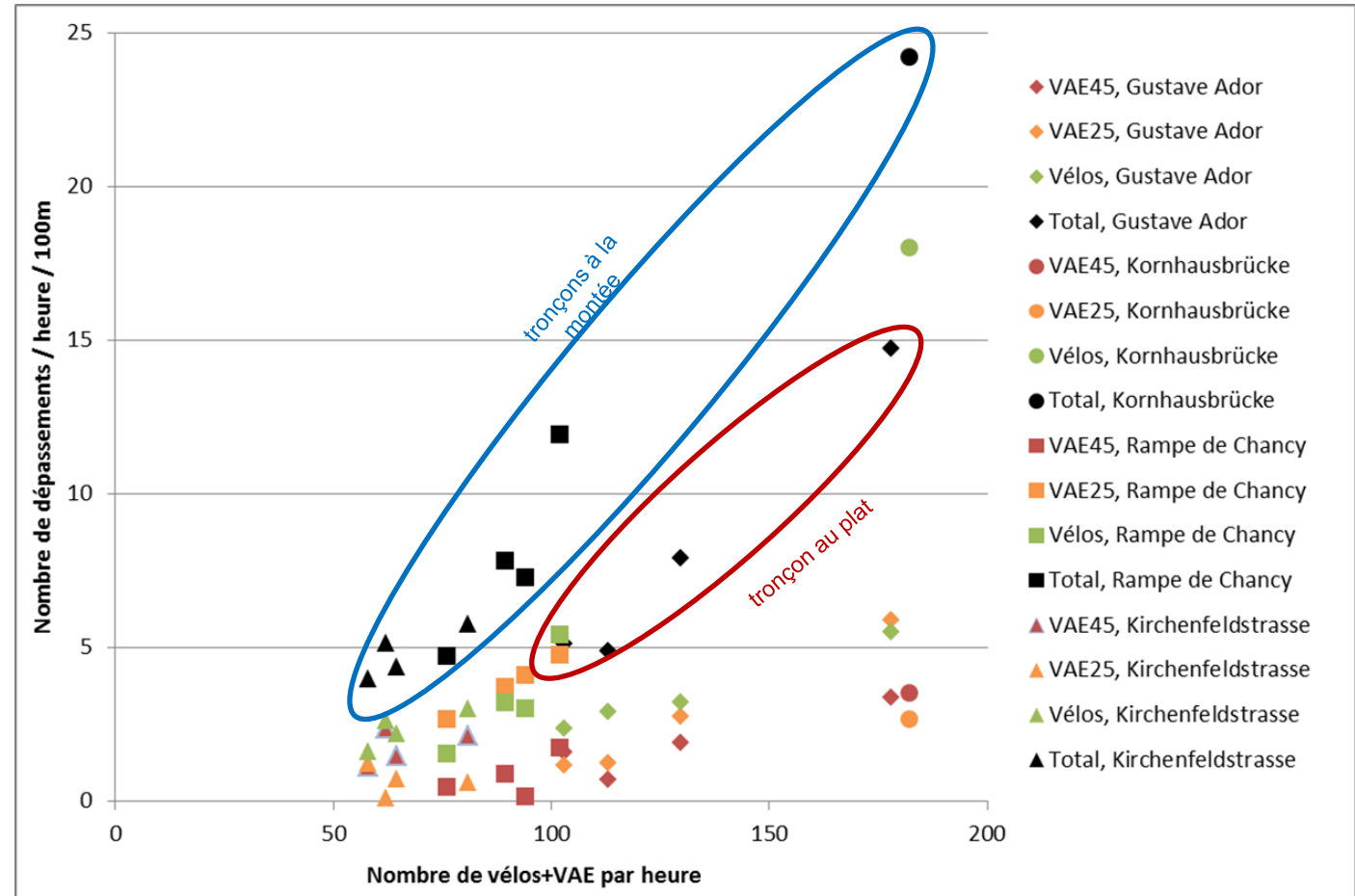
- In der Regel grosser Geschwindigkeitsunterschied zwischen dem überholenden E-Velo und dem überholten (E-)Velo.
- In 25 bis 50% der Fälle kann das Überholmanöver nicht sicher erfolgen (zu wenig Platz zwischen den Fahrzeugen, Tramgleise, ...)



Quelle: eigene Erhebungen (links: rampe de Chancy Genf, Mitte: Kirchenfeldstrasse Bern, rechts: Kornhausbrücke Bern)

Auftretenshäufigkeit der Überholmanöver

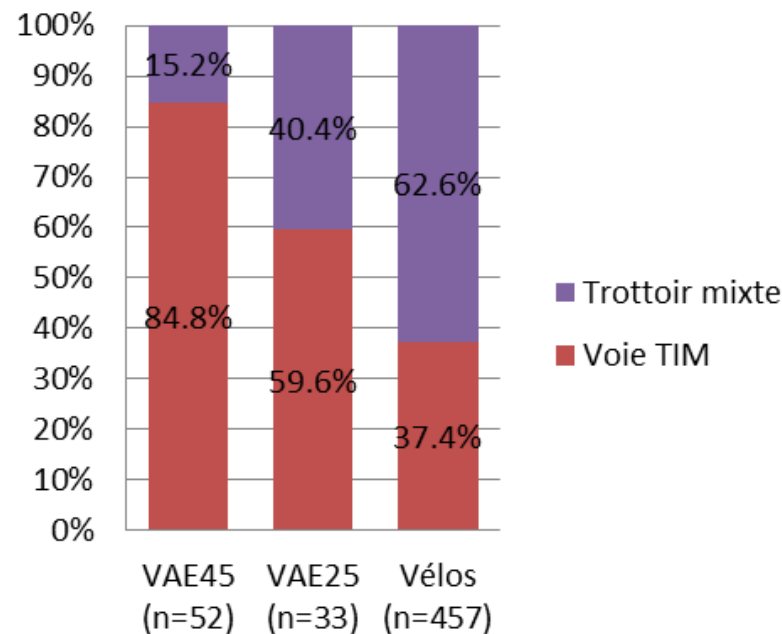
- Direkter Zusammenhang zwischen Anzahl (E)Velos und Anzahl Überholmanöver
- Stärker ausgeprägter Zusammenhang für die Abschnitte mit Steigung (Kornhausbrücke, Chancy, Kirchenfeldstrasse) als auf flachen Abschnitten (Ador)



Datenquelle: eigene Erhebungen

Wahl der Führungsform

- Die E-Velos45 bevorzugen die direktere Führungsform
-> Verbot der E-Velos45 auf Mischverkehrsflächen Fuss/Velo könnte zumutbar sein, sofern eine valable Alternative besteht.
- E-Velos25 und normale Velos verhalten sich sehr ähnlich, ausser in der Steigung
- Bei der Zulassung von Velos auf Trottoirs muss jetzt beachtet werden, dass E-Velos45 (mit asugeschaltetem Motor) ebenfalls fahren dürfen -> grosse Zurückhaltung geboten



Quelle: eigene Erhebung, Thunstrasse Bern

Infrastrukturelle Massnahmen



Veloführung auf der Strecke und an Knoten

SN 640 201

- Lichtraumprofil (auch für Lastenvelos und Veloanhänger)
- Bewegungsspielraum (weil höhere Geschwindigkeiten)
- Kurvenverbreiterung (weil höhere Geschwindigkeiten)

SN 640 060 (aufgrund VSS 2010/207)

- Überbreite für Radstreifen und Radwege gegenüber den Vorschlägen aus VSS 2010/207 je nach Anteil E-Velos damit sicher (mit ausreichendem Abstand) überholt werden kann.
- Projektierungsgeschwindigkeiten
- Kurvenradien
- Sichtweiten und Anhaltesichtweiten, insbesondere für Steigungen (E-Velos spürbar schneller als «normale» Velos)

SN 640 838:

- Beschleunigungsgeschwindigkeiten E-Velos45 integrieren

Veloparkierung

Private Veloparkierung:

- mindestens 30% der Plätze für E-Velos
- mind. 2 m² pro E-Velo
- abgeschlossener Veloabstellraum
- einfach zugänglich
- Lademöglichkeit

Öffentliche Veloparkierung:

- Abgeschlossene Plätze für E-Velos bei grösseren Anlagen (Bahnhöfe, Berufs-, Fach-, Hochschulen, Freizeitanlagen, ...)
- Kurzzeitparkierung: Anlehnebügel und Bedachung
- Direkte, komfortable, gut lesbare Zufahrten





Gesetzlicher Rahmen



Aktuelle Verkehrsregeln (1)

Aktueller gesetzlicher Rahmen schwer verständlich und wenig klar





- E-Velos25 als «leichte Motorfahräder» :
 - **Verkehrsregeln wie normale Velos** -> punktuelle Probleme
 - Ausnahmen sind wenig bekannt

d	vélo	VAE25	VAE45
Position dans la circulation	Sur la droite de la chaussée	Sur la droite de la chaussée	Sur la droite de la chaussée
Respect des vitesses maximales	Pas de contrôle possible	Pas de contrôle possible	Contrôle (en principe) possible
Bande cyclable	Utilisation recommandée, mais écarts possibles	Utilisation recommandée, mais écarts possibles	Utilisation recommandée, mais écarts possibles
Piste cyclable 	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée
Piste cyclable et piétonne contiguës 	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée
Trottoir ouvert aux cycles / zone piétonne ouverte aux cycles  	Utilisation facultative	Utilisation facultative	Utilisation facultative, le moteur arrêté





Aktuelle Verkehrsregeln (2)

Für E-Velos45 nicht konsistent und schwer verständlich

- E-Velos45: wie Motorfahräder -> etliche Probleme, insbesondere weil:
 - Gebote: Velosymbol gilt
 - Verbote / Zusatztafeln: Mofa-Symbol gilt

d	vélo	VAE25	VAE45
Position dans la circulation	Sur la droite de la chaussée	Sur la droite de la chaussée	Sur la droite de la chaussée
Respect des vitesses maximales	Pas de contrôle possible	Pas de contrôle possible	Contrôle (en principe) possible
Bande cyclable	Utilisation recommandée, mais écarts possibles	Utilisation recommandée, mais écarts possibles	Utilisation recommandée, mais écarts possibles
Piste cyclable 	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée
Piste cyclable et piétonne contiguës 	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée	Utilisation obligatoire, vitesse non limitée
Trottoir ouvert aux cycles / zone piétonne ouverte aux cycles  	Utilisation facultative	Utilisation facultative	Utilisation facultative, le moteur arrêté

Empfehlungen z. Hd. der VerkehrsplanerInnen

- **Absurde Situationen vermeiden** (vgl. nebenan) mit Benützungspflicht für E-Velos45 allerdings mit ausgeschaltetem Motor.
- Bei **Zusatztafeln** nebst dem Velosymbol  auch das Mofasymbol  einsetzen wenn E-Velos45 fahren dürfen und es unproblematisch ist (z. Bsp. Einbahn mit Velogegeverkehr).
- **Teilfahrverbote**, die von E-Velos45 befahren werden dürfen, lieber mit  als  signalisieren.



Benützungspflicht Radwege

Probleme

- Zum Teil ungenügende Breite für E-Velos45 oder «schnelle» Velos
- «Überlastungserscheinungen» bei grossen Geschwindigkeitsunterschieden zwischen den verschiedenen Velofahrenden
- Koexistenz mit Fussverkehr nicht erwünscht



Lösungsansätze

- Breite aufgrund des (E-)Veloverkehrsaufkommen und deren Geschwindigkeiten bestimmen
- Empfehlung (quadratisches Signal) statt Gebot?
- Oder gar kein Signal wenn keine Benützungspflicht gilt (insbesondere «innerorts»)?

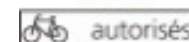
Koexistenz mit Fussverkehr

Probleme


- Mit E-Velos45 gilt die Voraussetzung von geringen Fahrgeschwindigkeiten des Veloverkehrs in der Steigung nicht mehr.
- Die Bedingung des ausgeschalteten Motors ist kaum durchsetzbar.
- Je mehr E-Velos, je höher das Konfliktpotenzial

Lösungsansätze

- Mischverkehrsflächen Fuss - / Veloverkehr möglichst vermeiden
- Keine Signalisation von «gemischten» oder «geteilten» Mischverkehrsflächen ausser Ausnahmen (bauliche Trennung)
- Zusatztafel «Velos gestattet» zurückhaltend einsetzen



Weitere rechtliche Aspekte

- Die gefahrene **Geschwindigkeit der E-Velos45** soll **kontrolliert** werden können, um insbesondere übermässige Geschwindigkeiten in verkehrsberuhigten Zonen zu vermeiden.
- **Rechtsfahrgebot** soll relativiert werden; der Abstand zum rechten Fahrbahnrand soll situativ angepasst werden können
- Mofasymbol  weiterentwickeln oder neues Symbol für E-Velos45, für eine bessere Identifikation der Nutzer und ein besseres Verständnis der Signalisation?

Fazit



Das Wichtigste in vier Punkten

- Grosses **Potenzial** des E-Velos für Pendlerwege bis zu 15 km
 - > Verlagerung in den Spitzenzeiten
 - > Entlastung der Strasseninfrastrukturen
- Folgen des stetig wachsenden (E-)Veloverkehrsaufkommens:
 - Anpassung der geltenden **Normen**
 - Noch mehr Zurückhaltung bei der Anordnung von **Mischverkehrsflächen** Fuss- und Veloverkehr
 - (E-)**Veloverkehrsaufkommen** systematisch(er) ermitteln als Planungsgrundlage
- Der gesetzliche Rahmen ist heute schwer verständlich insbesondere was die E-Velos45 betrifft.
- Sensibilisierung und Kommunikation soll verstärkt werden sowohl bei der E-Velofahrenden (Fahrzeug beherrschen, Verkehrsregeln kennen) als auch bei den anderen Verkehrsteilnehmenden (z. Bsp. Unterschätzen der Geschwindigkeiten)

Vielen Dank.

Aline Renard

aline.renard@transitec.net



TRANSITEC Ingénieurs-Conseils
TRANSITEC Beratende Ingenieure

CH - 1006 LAUSANNE / CH - 3006 BERN

www.transitec.net

