



# Smart Connected Bikes

- the project -

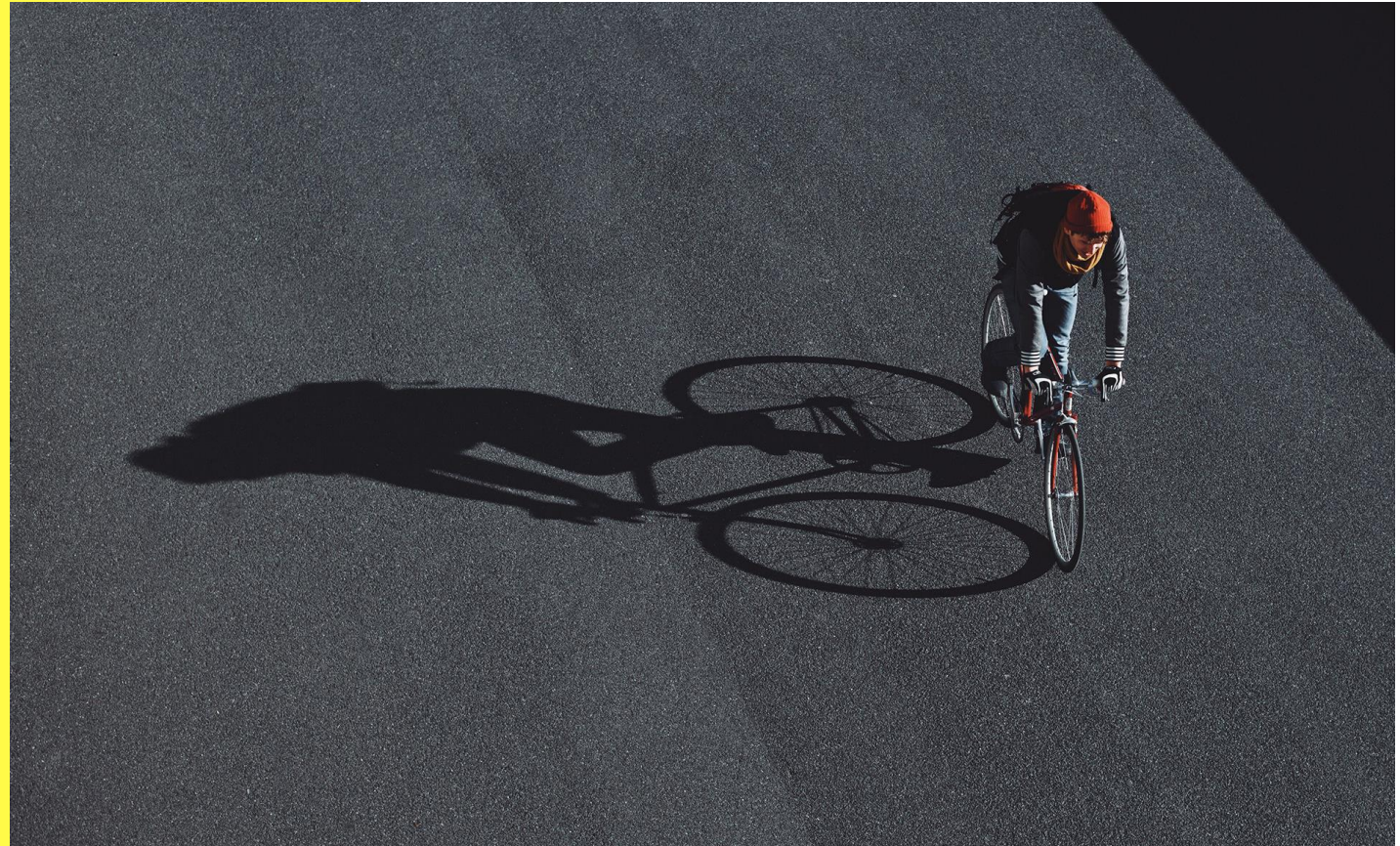


Paul Havinga  
Universiteit Twente / TNO



# Onze ambitie

Ontwikkelen van kennis  
en technologie voor  
veilig, duurzaam,  
gezond, toegankelijk,  
en leuk fietsen



# Visie en aanpak





Dat is er  
toch al?



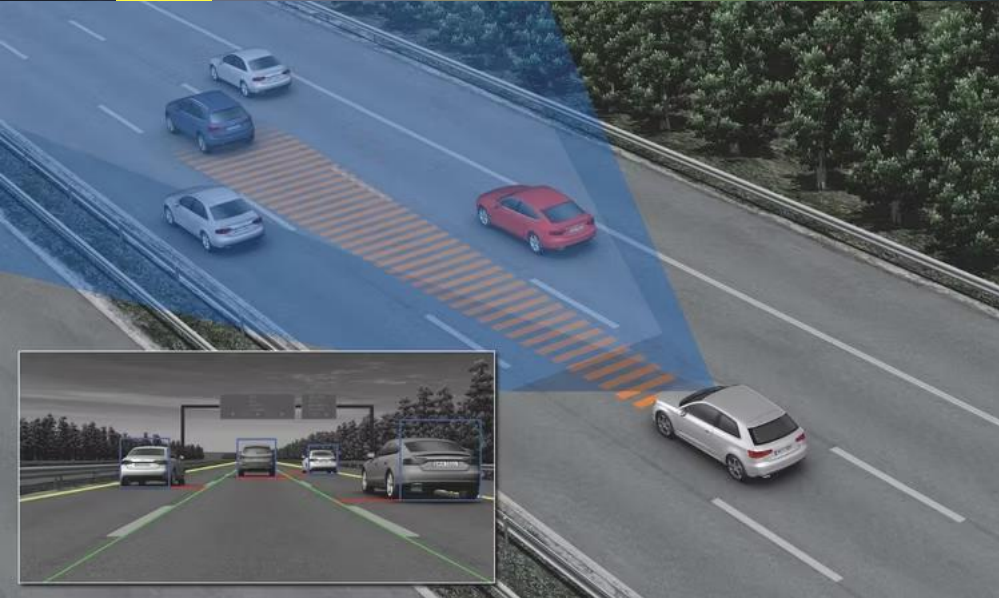
Dat is er  
toch al?



Dat is er  
toch al?



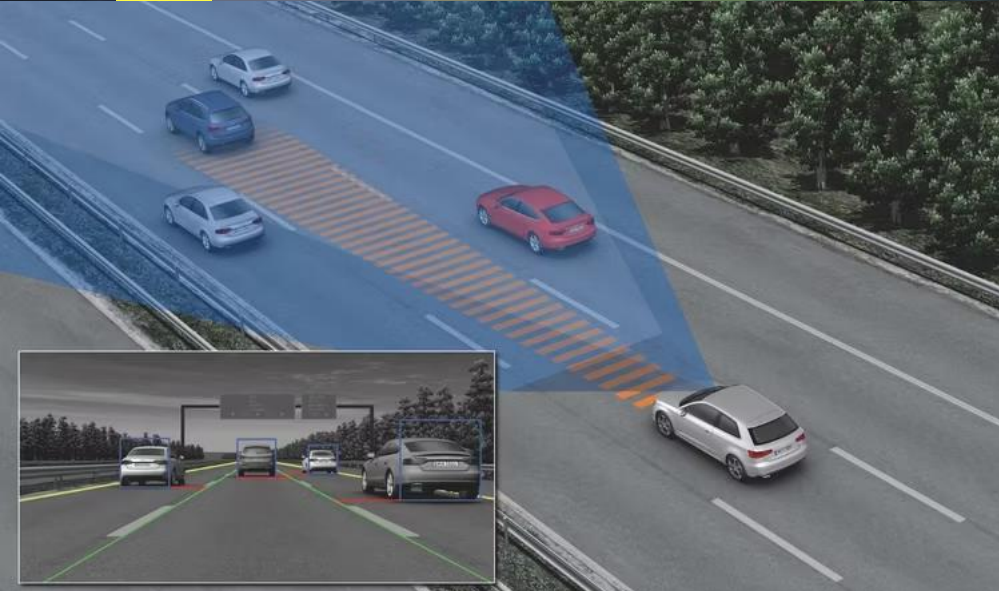
# Dat is er toch al?







# Dat is er toch al?





# Autonomo fietsen

Willen we dit?  
Kunnen we dit?

Is dit nog wel fietsen?





Nee, dat willen we niet, maar toch....

Met modern technologie kunnen veel problemen met fietsen (als werkwoord) worden opgelost

- veiligheid
- duurzaamheid
- verkeersdoorstroming
- gezondheid
- recreatie





# Heel veel uitdagingen

Hoe houden we de fietser 'in controle'?

Hoe integreren we technologieën met lage kosten?

Hoe creëren we een haalbare business case met tal van belanghebbenden?

Hoe respecteren we de privacy en beveiliging van alle belanghebbenden?

Embedded intelligence

User experience

Privacy and security

New services and business

# Veiligheid heeft vele aspecten

- Heel veel fietsers en andere gebruikers op eenzelfde weg, en allen verschillend
- Te snel, te onvoorzichtig, te gehaast, te onervaren, te veel afgeleid
- Inschatten van andere intenties



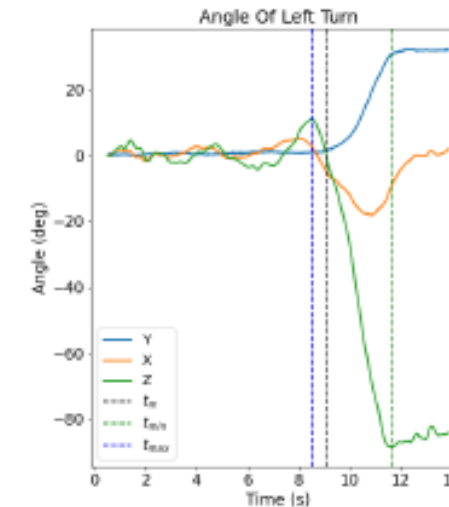


# Voorspellen van gedrag

- Voorspellen gevaarlijke situaties
- Waarschuwing aan fietser en andere weggebruiker
- Aanpassen van snelheid (en koers?)



Turning Left



CNN-LSTM  
Model



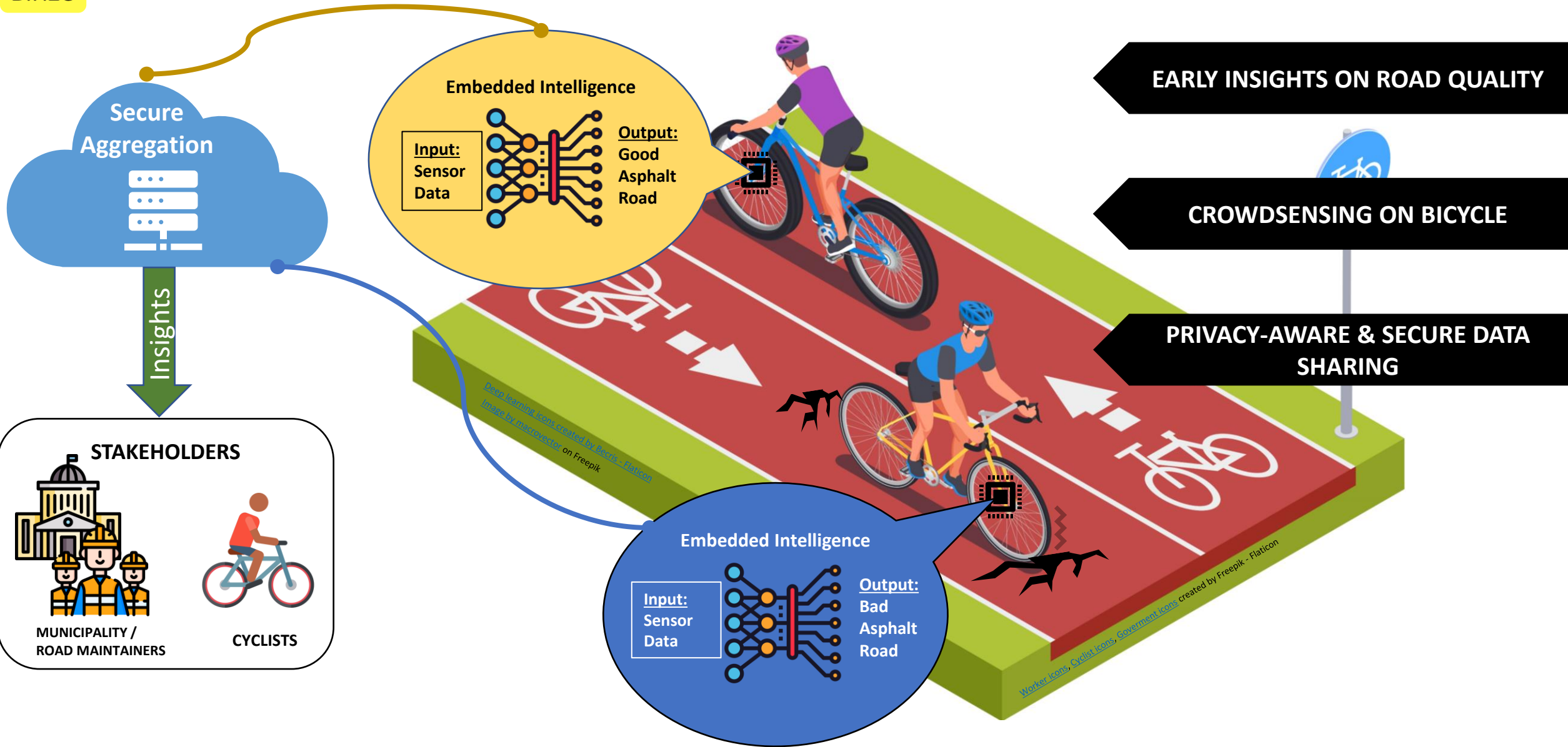
# Slecht wegdek

- Oneffenheden
- Paaltjes
- wegkanten





# Wegkwaliteit meten





## E-bike trapondersteuning

Geeft veel mogelijkheden

- veiligheid
- Samen fietsen
- doorstroming
- groene golf

# Samen fietsen

*in een "flow"*

*Trapondersteuning  
aanpassen aan  
capaciteiten*







## Willen we niet allemaal groen licht?

- Dynamisch de trapondersteuning aanpassen!
- Zodat je “vanzelf” een groene golf krijgt
- Veiliger en betere doorstroming

# Belevenis meten

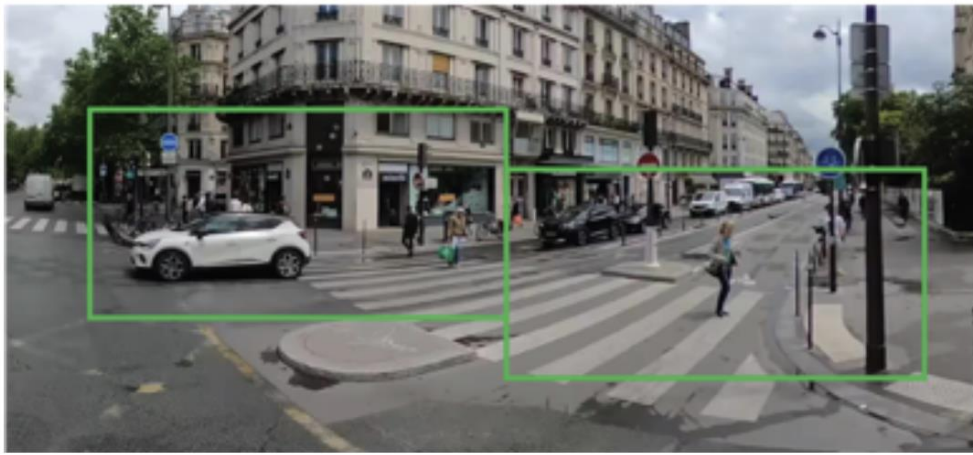
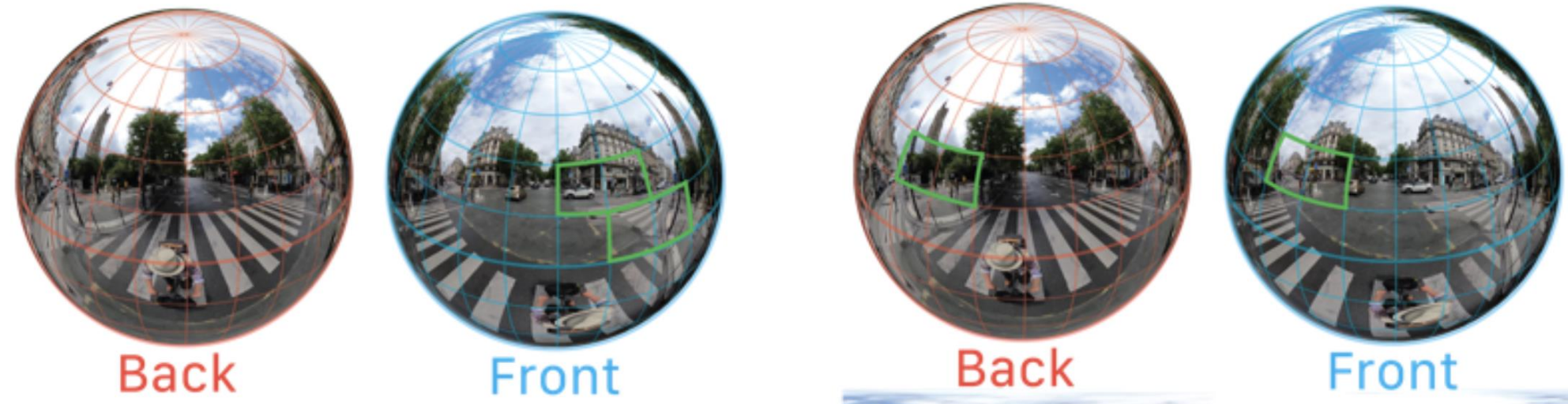




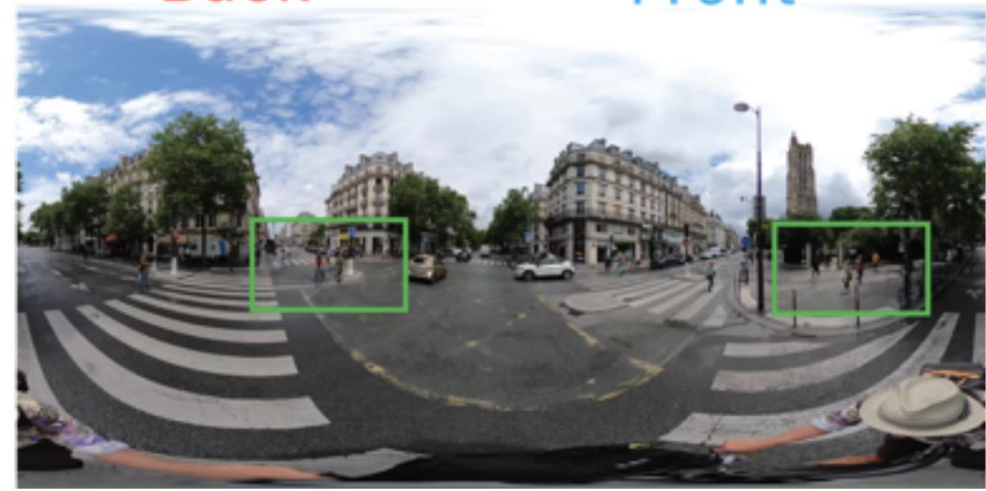


04:11



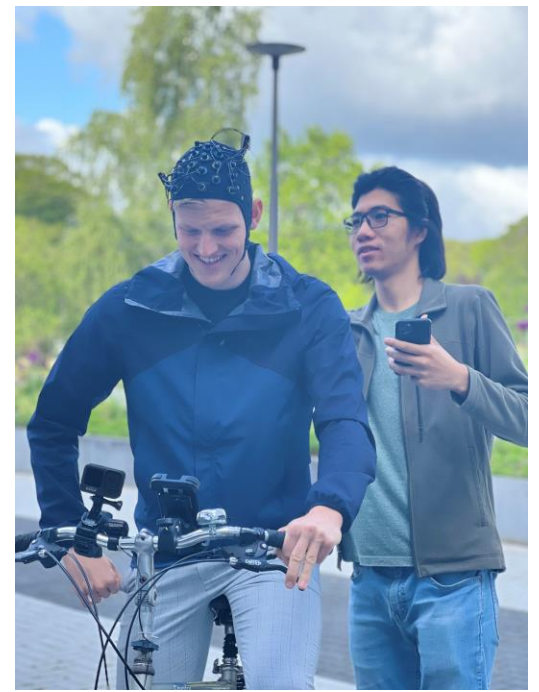
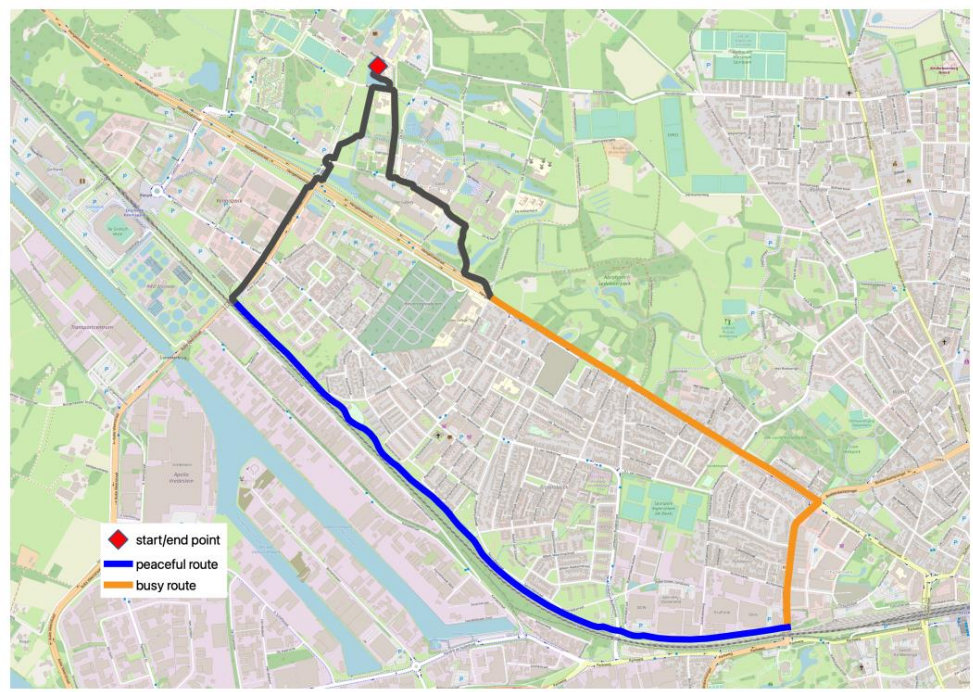


(a) A composite screenshot, multiple overlapping screenshots are combined to show a larger area of a 360° video.

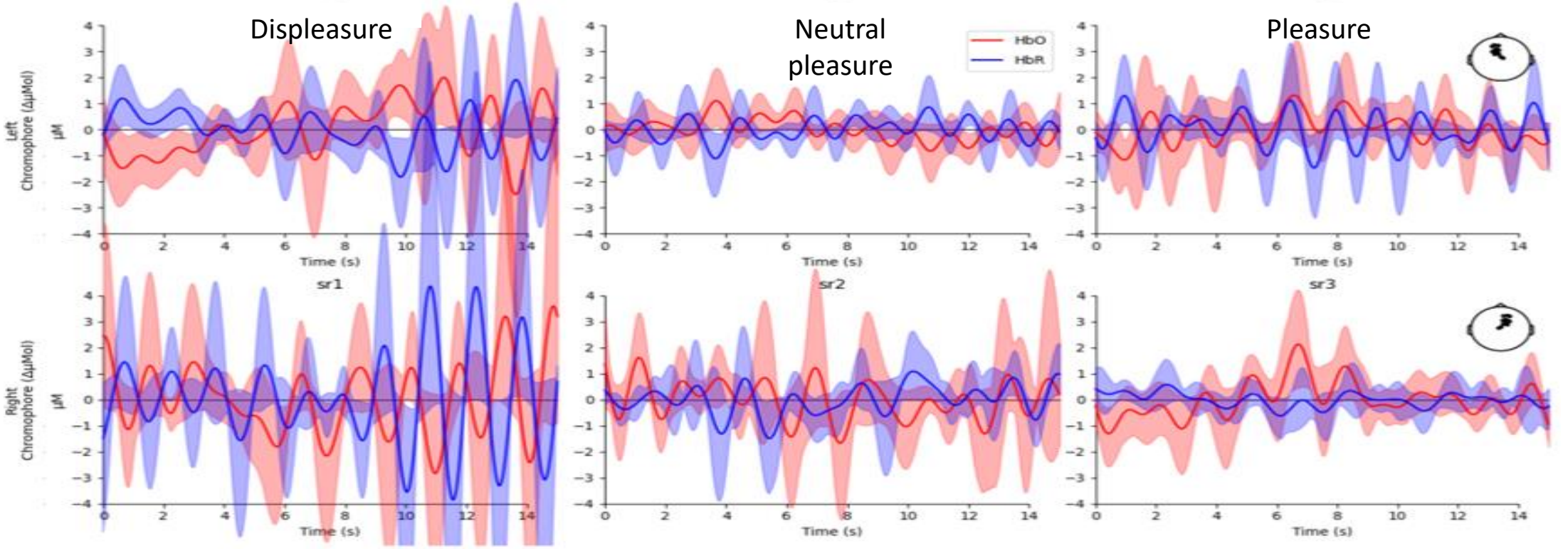


(b) A scattered screenshot, multiple screenshots from different perspectives show insights that happen across the view of the camera.

# Belevenis meten











Zichtbaarheid  
vergroten?



Misschien een halo?

De techniek staat voor 'niets'





En helaas,

Tegen regen kunnen we  
nog weinig doen...

UNIVERSITY  
OF TWENTE.



SAXION

ACCELL  
GROUP

TNO  
Innovation  
for life

