

Eindrapport verkenning cameratechniek handhaving zwerfafval langs wegen DEF

Inhoud

Inleiding	2
Scenario's	2
Onderzoeksvragen	3
Conclusie	5
Onderzoekresultaten scenario's	6
Camera 1	6
Camera 2:	14
Camera 3:	22
Camera 4	30

Inleiding

Om het zwerfafval langs wegen aan te pakken wordt geopperd om camera's langs de op- en afritten te stationeren. Met als doel om diegene die afval uit het raam werpt op camera vast te leggen en te beboeten. Voordat een dergelijke pilot kan worden opgestart is het van belang dat eerst de technische en operationele randvoorwaarden van dergelijke camera's in kaart wordt gebracht.

Connection Systems heeft op dienstbasis een testopstelling gerealiseerd op eigen terrein waarbij zowel bij dag als nacht verschillende situaties werden nagebootst. Deze resultaten zijn verwerkt en worden voorgelegd aan de opdrachtgever.

Scenario's

Tijdens de testdag zijn we 2x per scenario langs de camera's gereden. Onderstaande constante setup wordt elk scenario aangehouden. De ANPR snapshot wordt alleen verstrekt indien deze gemaakt wordt en ANPR registratie dus mogelijk is.

Per scenario onderstaande constante setup	Camera 1	Camera 2	Camera 3	Camera 4
Camerahoogte	4m	9m	4m	9m
Afstand camera tot voertuig	35m	35m	20m	20m
Camerapositie t.o.v. voertuig	- Rijrichting naar camera - Aan kant van bestuurder	- Rijrichting naar camera - Aan kant van bestuurder	- Rijrichting van camera af - Aan kant passagier	- Rijrichting van camera af - Aan kant passagier
Registratie	- Snapshot ANPR registratie (indien mogelijk) - Video	- Snapshot ANPR registratie (indien mogelijk) - Video	- Snapshot ANPR registratie (indien mogelijk) - Video	- Snapshot ANPR registratie (indien mogelijk) - Video

Elk scenario 2x uitvoeren	Scenario 01	Scenario 02	Scenario 03	Scenario 04	Scenario 05	Scenario 06
Snelheid voertuig	30 km/h	60 km/h	80 km/h	30 km/h	60 km/h	80 km/h
Tijdstip	Tussen 08:00 en 17:00			Na zonsondergang		
Afval	Blikje drinken					
Weer	Dag afhankelijk (buiten onze invloed)					

Scenario 3 en 6 hebben wij, in verband met verschillende omstandigheden, niet kunnen uitvoeren

Onderzoeksvragen

Gedurende het onderzoek trachten wij antwoord te geven op de onder gestelde onderzoeksvragen.

1. Welke camera type is geschikt om het weggooiën van zwerfafval te constateren bij huidige snelheden op op- en afritten en het nummerbord vast te kunnen leggen?
Met type camera wordt bedoeld de technische specificaties en het merk.

Tijdens dit onderzoek hebben wij gebruik gemaakt van een Dahua camera met typenummer: ITC952-AF3F-IR8. Dit is een ANPR-camera (Automatic Number Plate Registration) die in staat is om het kenteken van een voertuig te registreren.

De gebruikte video instellingen waren hierbij als volgt.

- Resolutie: 1920 x 1080 – 9 megapixel
- FPS: 10fps
- Bitrate: 2652kbps

Het is mogelijk om met deze ene camera gelijktijdig video en snapshots te maken.

2. Op welke hoogte moet de camera bevestigd zijn?

De camera's zijn bevestigd op 4 meter en op 9 meter hoogte. Waar camera 1 en 2 op 35 meter van het voertuig gevestigd stonden, stonden camera 3 en 4 op 20 meter van het voertuig gevestigd.

Tijdens het onderzoek zijn wij tot de conclusie gekomen dat de camera's op 4 meter hoogte de beste resultaten geven.

3. Welk gebied kan de camera bestrijken?

Op basis van onze resultaten kunnen ze de oppervlakte zoals in de scenario's beschreven wel vastleggen op de camera. De camera is in staat om haarscherp beelden vast te leggen bij een diepte van 20 – 35 meter tot het voertuig en een hoogte van 4 – 9 meter vanaf de grond. Daartussen kan gevarieerd worden en naar wens kan de camera worden afgesteld.

4. Welke voorwaarden gelden er voor het gezichtsveld van de camera?

De camera dient vrij zicht te hebben op de te monitoren rijba(a)n(en) en voertuigen. Daarbij dient de camera geen beperkt zicht te hebben door bomen, struiken of kruisende voertuigen.

5. Wat is de maximale afstand tussen camera en voertuig om goede beelden te maken?

De maximale afstand tussen de camera en het voertuig dient 20 tot 35 meter te zijn om goede beelden te maken. Tijdens het onderzoek concludeerde wij dat 20 meter afstand tot het voertuig resulteerde in scherpere beelden van de auto.

6. Wat voor beelden moeten worden gemaakt, snapshots of een filmpje?

Voor het onderzoek hebben wij ANPR registratie snapshots gecombineerd met enkele video opnames. Als enkel snapshots gebruikt worden moet het afval exact op het moment van ANPR registratie plaatsvinden, deze kans is op een op- of afrit vrij klein.

7. Hoe lang moet de camera aan staan?

De camera dient de hele dag aan te staan om al het passerend verkeer vast te leggen omdat de camera's niet in staat zijn op het moment van uitwerpen van afval het kenteken vast te leggen (afval detectie). Onze software is daartoe nog niet in staat.

8. Kan de camera ook goede beelden maken gedurende de nachtperiode?

De registratie van de kentekens worden ook in de nacht haarscherp weergegeven. Echter is er op de videobeelden niet te zien of er daadwerkelijk iets naar buiten geworpen wordt.

9. Hebben weersomstandigheden invloed op de beelden?

De weersomstandigheden hebben dusdanig invloed op de beelden, dat we met veel zon beter zien of er iets naar buiten wordt geworpen dan wanneer het bewolkt is.

10. Wat voor zwerfafval is nog te zien op beelden?

Bij de test is enkel gebruik gemaakt van een blik Red Bull.

11. Hoe worden de beelden geanalyseerd?

De beelden zullen handmatig geanalyseerd moeten worden, omdat de software niet in staat is om alleen de beelden te tonen waarop te zien is dat er afval naar buiten geworpen wordt. Ook is het (nog) niet mogelijk op basis van afval detectie een ANPR registratie plaats te laten vinden.

12. Hoe lang duurt het analyseren van de beelden?

Het analyseren van de beelden zal iedere dag een groot deel in beslag nemen, omdat het handmatig gecontroleerd moet worden. Hierbij is het ook afhankelijk of enkel de ANPR snapshots bekeken worden of de gehele video.

13. Bestaat er een lijst met producenten van deze camera's, zijn er meerdere leveranciers?

De producent van het type camera welke in de pilot is gebruikt is Dahua, er zijn daarnaast andere merken met vergelijkbare modellen camera's. Het gebruikte type camera is via verschillende partijen verkrijgbaar, elk met verschillende camera engineering.

Conclusie

In de onderstaande tabel kunt u aflezen welke camera in welk scenario in staat is om zwerfafval te detecteren. In alle camera en scenario combinaties is ANPR registratie wel mogelijk.

	Camera 1 4m hoog 35m afstand	Camera 2 9m hoog 35m afstand	Camera 3 4m hoog 20m afstand	Camera 4 9m hoog 20m afstand
<i>Scenario 1</i> 30 km/u overdag	✓	✓	✓	✓
<i>Scenario 2</i> 60km/u overdag	✓	✓	✗	✗
<i>Scenario 4</i> 30 km/u 's avonds	✗	✗	✗	✗
<i>Scenario 5</i> 60 km/u 's avonds	✗	✗	✗	✗

ANPR registratie

Voor alle camera en scenario combinaties is het mogelijk om ANPR registratie uit te voeren.

Video afval registratie

Voor alle camera's van scenario 1 en 2 is het mogelijk om afval op video te zien. Voor de scenario's 4 en 5 is dit niet mogelijk

Snapshot afval registratie

Tijdens de test is er afval op een snapshot te zien voor alle camera's van scenario 1 en camera 1 en 2 voor scenario 2. Dit wil niet zeggen dat het voor camera 3 en 4 met scenario 2 helemaal niet mogelijk is.

Onderzoeksresultaten scenario's

Camera 1

Scenario 1: 30 km/u overdag



Toelichting scenario 1:

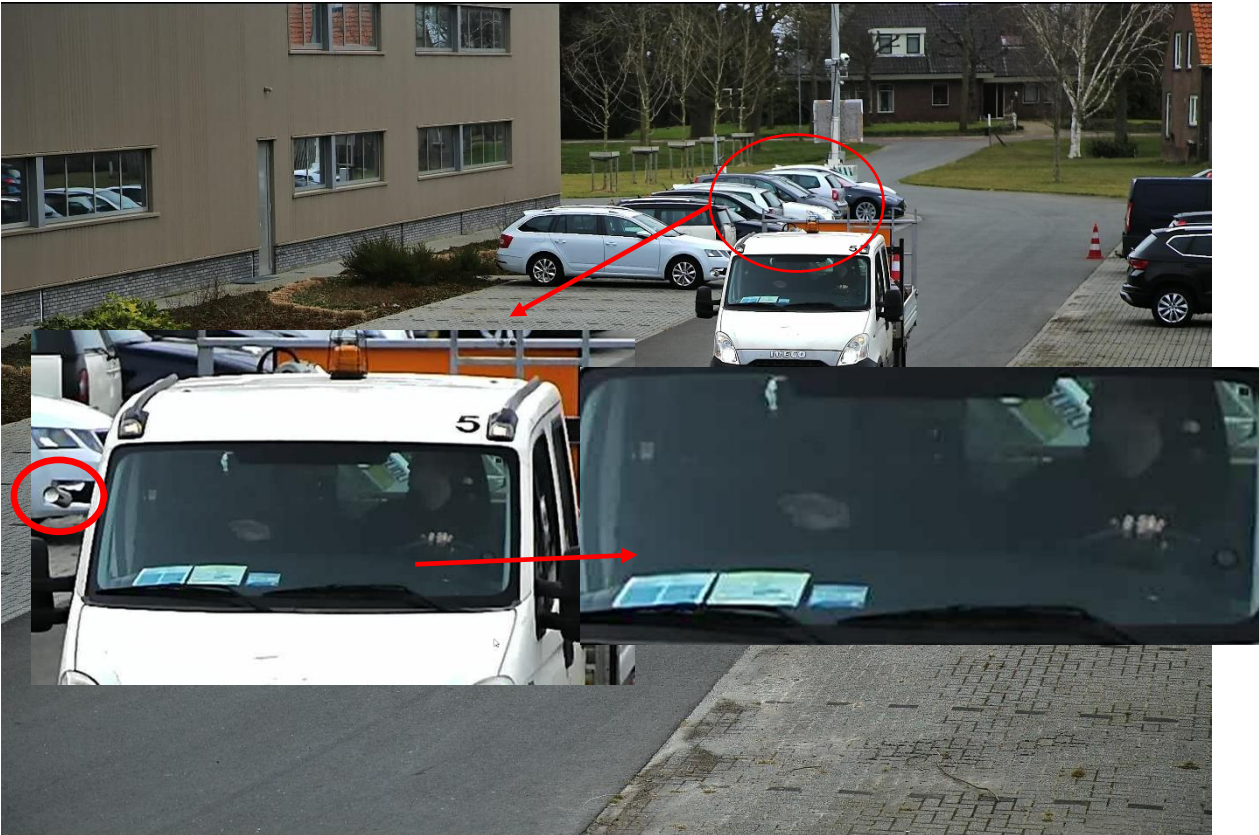
Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 1 (scenario 1), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname zien we daadwerkelijk dat de bestuurder iets vasthoudt wat hij gaat laten vallen. Bij de tweede opname zien we dat niet.

Dit is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat punt een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 2 : 60 km/u overdag



Toelichting scenario 2:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 1 (scenario 2), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname zien we niet of de bestuurder iets naar buiten gooit. Bij de tweede opname zien we dat wel. Daar zien we daadwerkelijk dat de bestuurder iets via het raam aan de passagierskant naar buiten werpt.

Dit is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat moment een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 4: 30km/u 's avonds



Toelichting scenario 4:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u in het donker.

Voor camera 1 (scenario 4), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er afval naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 5: 60 km/u 's avonds



Toelichting scenario 5:

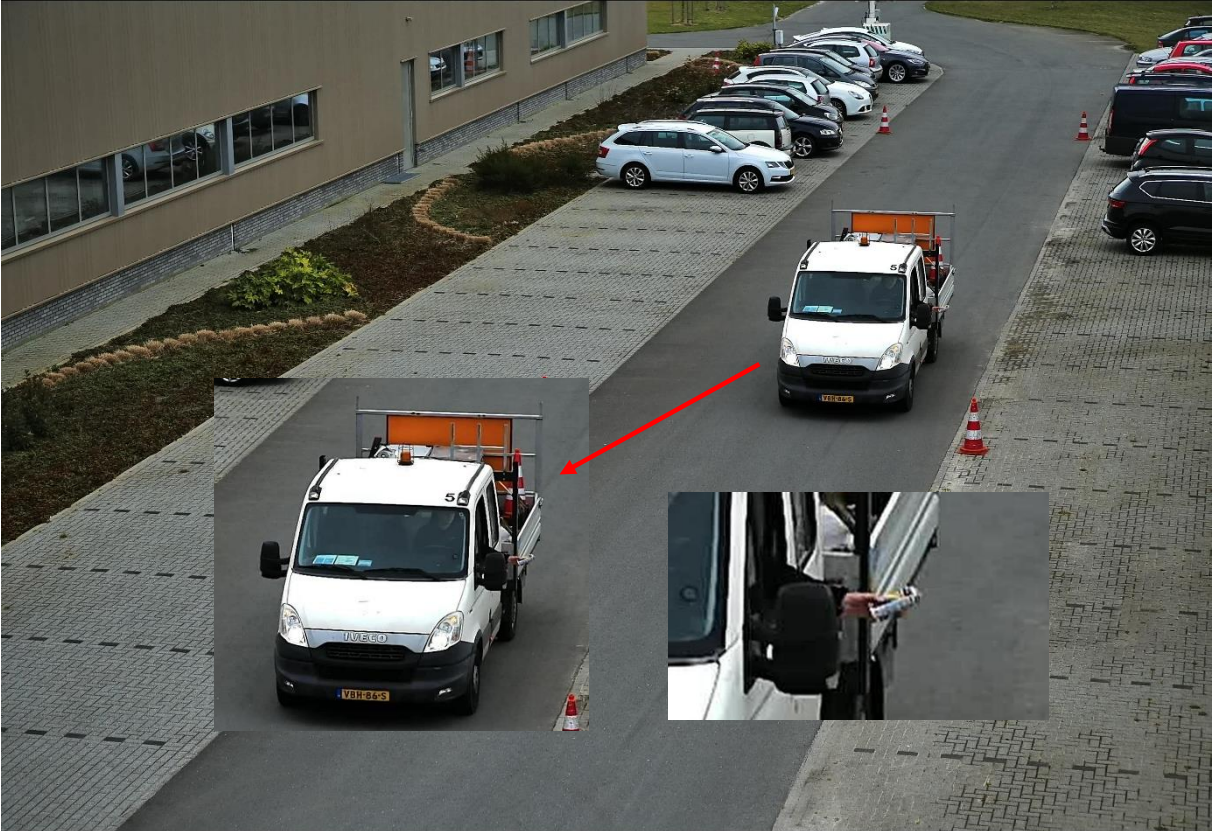
Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u in het donker.

Voor camera 1 (scenario 5), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er afval naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Camera 2:

Scenario 1: 30 km/u overdag



Toelichting scenario 1:

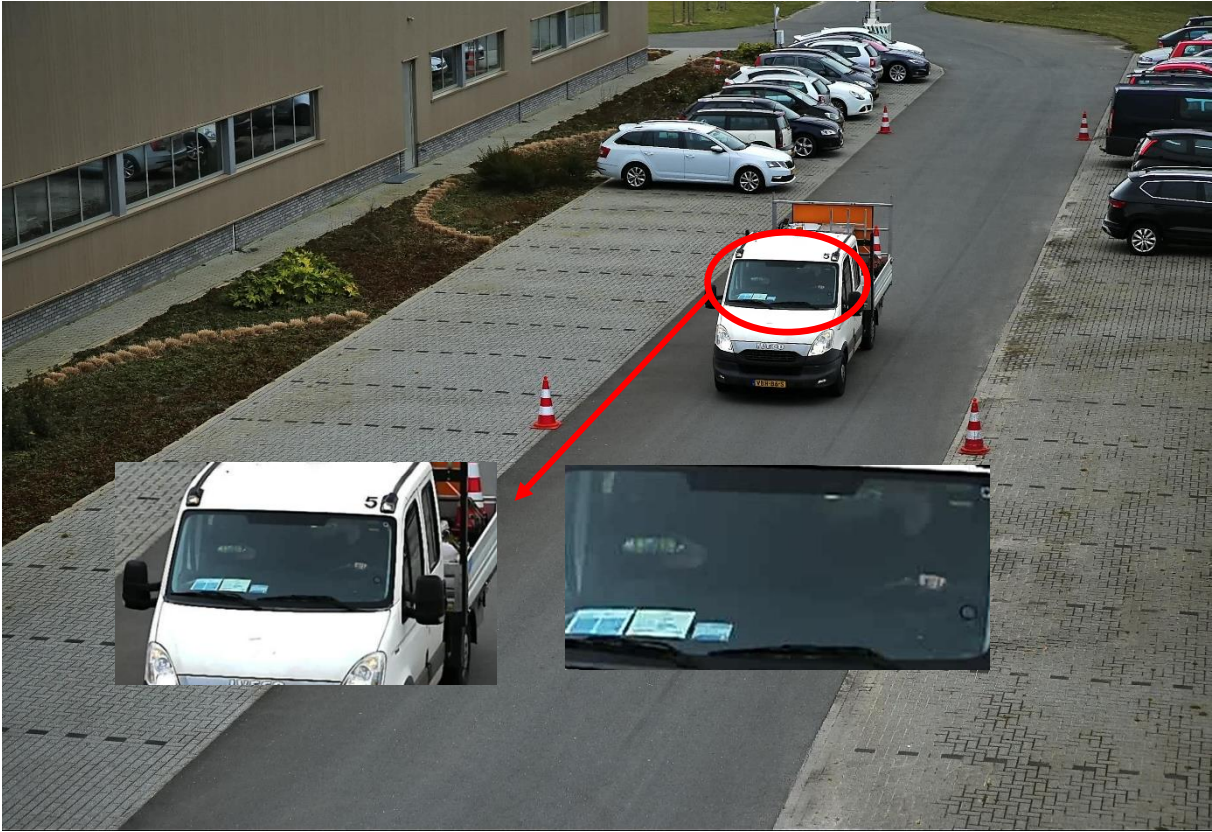
Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 2 (scenario 1), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname zien we daadwerkelijk dat de bestuurder iets vasthoudt wat hij gaat laten vallen. Bij de tweede opname zien we dat niet.

Dit is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat punt een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 2: 60 km/u overdag



Toelichting scenario 2:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 2 (scenario 2), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname zien we niet of de bestuurder iets naar buiten werpt. Bij de tweede opname zien we dit wel. Evenals bij de camera op 4 meter hoogte zien we nu ook dat er via de rechterkant iets naar buiten geworpen wordt. Op de 4 meter hoogte is er beter zicht op wat er precies gebeurt.

Dat er bij de eerste opname niks is vastgelegd, is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat punt een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 4: 30 km/u in het donker



Toelichting scenario 4:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u in het donker.

Voor camera 2 (scenario 4), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 5: 60 km/u in het donker



Toelichting scenario 5:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u in het donker.

Voor camera 2 (scenario 4), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 35 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Camera 3:
Scenario 1: 30 km/u overdag



Toelichting scenario 1:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 3 (scenario 1), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname heeft de camera niks vastgelegd. Bij de tweede opname zien we dat er daadwerkelijk een zilverkleurig object naar buiten geworpen wordt.

Dat er bij de eerste opname niks is vastgelegd, is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat punt een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 2: 60 km/u overdag



Toelichting scenario 2:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 3 (scenario 2), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u, waarvan geen opname succesvol was.

De oorzaak hiervan is, dat de bestuurder twee keer iets uit het raap wierp zonder dat dit op de snapline is. Dus de camera maakt een foto op het punt dat hij de kenteken plaat ziet en niet wanneer er iets naar buiten geworpen wordt.

Scenario 4: 30 km/u in het donker



Toelichting scenario 4:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u in het donker.

Voor camera 3 (scenario 4), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 5: 60 km/u in het donker



Toelichting scenario 5:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u in het donker.

Voor camera 3 (scenario 5), hangend op 4 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Camera 4

Scenario 1: 30 km/u overdag



Toelichting scenario 1:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 4 (scenario 1), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u, waarvan één opname succesvol was. Met rood is aangegeven wat we zien op de opname.

Bij de eerste opname zien niet dat er iets naar buiten geworpen wordt. Bij de tweede opname zien we wel dat er een zilverkleurig object naar buiten geworpen wordt.

Dat er bij de eerste opname niks is vastgelegd, is te verklaren door de snapline die wij tekenen voor het vastleggen van het kenteken. Deze snapline maakt op dat punt een foto. Als de bestuurder op dat punt per toeval iets naar buiten werpt, pakt de camera inderdaad het moment, maar als de bestuurder net voor of net na de snapline het afval naar buiten werpt, dan mist de camera het moment waarop het afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 2: 60 km/u overdag



Toelichting scenario 2:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u bij klaarlichte dag.

Voor camera 4 (scenario 2), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u, waarvan geen opname succesvol was.

De oorzaak hiervan is, dat de bestuurder twee keer iets uit het raap wierp zonder dat dit op de snapline is. Dus de camera maakt een foto op het punt dat hij de kenteken plaat ziet en niet wanneer er iets naar buiten geworpen wordt.

Scenario 4: 30 km/u 's nachts



Toelichting scenario 4:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 30 km/u in het donker.

Voor camera 4 (scenario 4), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 30 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.

Scenario 5: 60 km/u 's nachts



Toelichting scenario 5:

Dit scenario is uitgevoerd met een snelheid van 60 km/u in het donker.

Voor camera 3 (scenario 5), hangend op 9 meter hoogte en een afstand van 20 meter tot het voertuig hebbende, zijn we twee keer langs de camera gereden met een snelheid van 60 km/u.

Zoals op de opnames te zien is, is het niet mogelijk om in het donker te detecteren of er iets naar buiten geworpen wordt. Het kenteken wordt geregistreerd, maar daar kan verder niks mee gedaan worden, omdat we niet zien of er afval naar buiten geworpen wordt.