

Voetgangers en fietsers door de Passage Rijksmuseum

Dr. ir. A. Dijkstra

A-2011-..

**Vertrouwelijk
(24-8-2011)**

Voetgangers en fietsers door de Passage Rijksmuseum

De verkeersveiligheidsaspecten van hun passage

Documentbeschrijving

Rapportnummer: A-2011-.. Vertrouwelijk (24-8-2011)
Titel: Voetgangers en fietsers door de Passage Rijksmuseum
Ondertitel: De verkeersveiligheidsaspecten van hun passage
Auteur(s): Dr. ir. A. Dijkstra
Projectleider:
Projectnummer SWOV:
Projectcode opdrachtgever:
Opdrachtgever:

Trefwoord(en): **
Projectinhoud: **
Aantal pagina's: **
Prijs: **
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 2011

De informatie in deze publicatie *****

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Het Rijksmuseum wordt grootschalig verbouwd. Onder het museum door loopt een passage voor fietsers, snorfietzers en voetgangers. In de situatie voor de verbouwing was er geen ingang in de passage. Na de verbouwing worden de (vier) ingangen in de passage aangebracht. De passage (Museumstraat) is een openbare weg.

Goudappel Coffeng heeft in opdracht van het stadsdeel Oud-Zuid een verkeerskundige toets uitgevoerd. Ongeveer tegelijkertijd liet de belangengroep RIJKSOPHETPLEIN een studie uitvoeren door de TU Delft. De notities van Goudappel Coffeng en TU Delft gaan vooral in op de doorstromingsaspecten en niet op verkeersveiligheidsaspecten. De programmadirectie 'Het Nieuwe Rijksmuseum' heeft de SWOV gevraagd de beide notities op hun merites te beoordelen en in het bijzonder de verkeersveiligheidsaspecten ervan nader te bezien. De SWOV heeft deze beoordeling uitgevoerd via literatuuronderzoek.

Een gezamenlijk gebruik van fietspaden is voor de gebruikers ervan slechts acceptabel is bij geringe aantallen passerende fietsers (hooguit 600 per uur) en voetgangers (hooguit 200 per uur). In termen van ernstige ongevallen is er geen substantieel veiligheidsprobleem bij interacties tussen voetgangers en fietsers. De verwachte aantallen voetgangers en fietsers in de passage zijn veel hoger dan de hiervoor genoemde aantallen. Het is daarom praktisch uitgesloten dat fietsers en voetgangers gezamenlijk gebruik kunnen maken van gedeelten van de passage.

Bij het oversteken van fietspaden door voetgangers is er in het algemeen, in termen van ernstige ongevallen, geen groot veiligheidsprobleem. De wachttijd voor voetgangers bij oversteken van grotere aantallen fietsers, zoals in de passage, is echter volgens het CROW als slecht te kwalificeren. Door een geringere loopsnelheid bij grote aantallen passanten, neemt de voetgangersdichtheid extra toe, en door een lange wachtrij neemt de beschikbare ruimte voor de passanten af. Dit kan leiden tot veelvuldig oversteken van het fietspad en/of tot het uitwijken van wachtenden naar het fietspad. Gegeven de grote aantallen fietsers en voetgangers wordt fietsen daardoor nagenoeg onmogelijk. Om te verhinderen dat voetgangers het fietspad betreden of oversteken, zou het fietspad moeten worden afgescheiden van de zijgedeelten, bijvoorbeeld door een hekwerk.

De capaciteit van het fietspad is in alle ontworpen profielen aan de krappe kant, zeker ter hoogte van de kolommen die in het midden van het pad staan. Dit is alleen een veiligheidsprobleem als fietsers bij hoge dichtheden uit de koers raken en met een kolom in aanraking zouden komen. Om eenzijdige ongevallen te voorkomen zou ter hoogte van de kolommen langs het fietspad een voorziening moeten worden aangebracht die verhindert dat fietsers tegen de kolommen aan kunnen rijden. Deze voorziening zou kunnen worden gecombineerd met de hiervoor aanbevolen afscheiding van het fietspad.

De SWOV beveelt aan om de aannames omtrent het aantal bezoekers, passanten en wachtenden nog eens onder de loep te nemen. In de aannames van GC en TU Delft zitten bewust veel marges maar die kunnen tot onrealistische uitkomsten hebben geleid. De berekeningen van Goudappel Coffeng en van TU Delft zouden met andere aannames eventueel opnieuw uitgevoerd kunnen worden.

In eerste maanden na de heropening van het vernieuwde Rijksmuseum zou er een grote piek in de bezoekersaantallen kunnen ontstaan. Het is raadzaam in die periode nog geen fietsers in de passage toe te laten, en pas na het afvlakken van die piek de passage ook voor fietsers open te stellen.

Inhoud

1. Inleiding	6
1.1. Vraagstelling	6
1.2. Opzet	7
2. Bestaande kennis over interacties tussen fietsers en voetgangers	8
2.1. Gezamenlijk gebruik van paden	8
2.2. Oversteken (van paden)	9
2.3. Gezamenlijk gebruik van gebieden	10
2.4. Conclusies	11
3. Toepassing van de bestaande kennis op de Passage Rijksmuseum	13
3.1. Notitie van Goudappel Coffeng (GC)	13
3.2. Notitie van TU Delft	15
3.3. Bestaande kennis en de notities gecombineerd	16
4. Conclusies en advies	17
Literatuur	18

1. Inleiding

Het Rijksmuseum wordt grootschalig verbouwd; de programmadirectie van Het Nieuwe Rijksmuseum Amsterdam is hiervoor verantwoordelijk. Deze organisatie brengt het volgende naar voren:

Onder het museum door loopt een passage voor fietsers, snorfietsers en voetgangers. In de situatie voor de verbouwing was er geen ingang in de passage. Na de verbouwing worden de (vier) ingangen in de passage aangebracht. De passage (Museumstraat) is een openbare weg en het stadsdeel Zuid is hiervoor bestuurlijk verantwoordelijk. Er zijn drie verschillende dwarsprofielen voor deze passage ontworpen. Goudappel Coffeng was eind 2009 in opdracht van het stadsdeel betrokken bij de verkeerskundige toets van deze dwarsprofielen. Ongeveer tegelijkertijd vroeg de belangengroep RIJKSOPHETPLEIN aandacht voor de Passage. Zij lieten de TU Delft, onder verantwoordelijkheid van prof. Serge Hoogendoorn, op de situatie studeren. Destijds is hiervan door de programmadirectie kennis genomen en is de notitie van de TU Delft blijven liggen als een welwillend ongevraagd advies met potentieel bestuurlijke consequenties.

Op verzoek van de programmadirectie heeft het Stadsdeel nogmaals naar de casus gekeken en geconcludeerd, dat voor de afgegeven bouwvergunning de verkeersafhandeling in de Passage niet relevant is. De opdrachtgevers van de programmadirectie vinden vanuit hun (rijks-)bestuurlijke verantwoordelijkheid dat nader onderzoek naar de verwachte voetgangers- en fietsintensiteiten gewenst is. Daarom heeft de programmadirectie aan de SWOV gevraagd de notities op hun merites te beoordelen en in het bijzonder de verkeersveiligheidsaspecten ervan nader te bezien.

1.1. Vraagstelling

Gelet op het voorgaande heeft de Programmadirectie Het Nieuwe Rijksmuseum Amsterdam de SWOV gevraagd naar de casus te kijken. Daarbij is de vraag of de situatie in de passage voldoende veilig zal zijn (te maken) voor fietsers en voetgangers, gegeven de verwachte aantallen fietsers en voetgangers. In deze vraag zitten de volgende elementen.

- Enerzijds bestaat de indruk, dat de studies van Goudappel Coffeng en TU Delft op zichzelf genomen, naar de beste standaarden van vakmanschap zijn uitgevoerd. De namen die aan de studies zijn verbonden geven dat vertrouwen.
- Anderzijds zijn de uitgangspunten maar ook de focus van de studies verschillend, maar de programmadirecteur kan zijn opdrachtgevers niet voldoende duidelijk maken in welke mate deze verschillen bijdragen aan de eindconclusies van beide studies.
- Daarnaast kan de programmadirecteur vervolgens ook nog niet overzien in welke mate die uitgangspunten te beïnvloeden zijn door de bedrijfsvoering van het Museum.

Kortom het is in feite een bestuurlijke vraag met een essentiële inhoudelijk specialistische component. De opdrachtgevers van de programmadirectie moeten in staat gesteld worden om de afweging te maken of zij, gegeven het ongevraagde advies van RIJKSOPHETPLEIN, voldoende zorgvuldig zijn

geweest ten aanzien van de verwachte verkeerscongestie en van de daarmee samenhangende verkeersonveiligheid. Als dat in onvoldoende mate het geval zou zijn geweest, dan moeten zij gaan nadenken over aanvullende maatregelen.

1.2. Opzet

De vraagstelling houdt in dat er in de eerste plaats een overzicht moet worden gegeven van (bestaande) kennis over situaties waarin fietsers en voetgangers van dezelfde verkeersruimte gebruik maken. Deze kennis zal mede worden gebruikt om de resultaten in de genoemde notities van Goudappel Coffeng en van de TU Delft te kunnen toetsen. Een locatiebezoek en (eventueel) gesprekken met betrokkenen zullen helderheid kunnen verschaffen omtrent de achtergronden en bijzonderheden van de problematiek.

De werkzaamheden zijn volgt opgezet:

1. Literatuurstudie
 - Bestuderen van veiligheidsstudies omtrent menging van voetgangers en fietsers
 - Bestuderen van notities van Goudappel Coffeng en TU Delft
 - Bestuderen van overige relevante informatie
2. Locatiebezoek, en mogelijk gesprekken met enkele betrokkenen
3. Opstellen van een advies
4. Toelichten van het advies

Deze notitie bestaat uit een advies over de verkeersveiligheidsaspecten van het voorgestelde dwarsprofiel, gelet op zowel de verwachte aantallen fietsers en voetgangers als de eventuele interacties tussen beide groepen. Hierbij vormen de notities van Goudappel Coffeng en TU Delft het uitgangspunt. De SWOV is nagegaan in hoeverre functie, vormgeving en gebruik van de voorgestelde (verkeers)voorzieningen met elkaar in overeenstemming zijn te brengen.

Wat heeft de SWOV niet gedaan?

De SWOV heeft geen inhoudelijke toetsing uitgevoerd van de (door Goudappel Coffeng en TU Delft) gebruikte methoden voor:

- de prognose van het aantal fietsers en voetgangers
- de verwachte congestie

Ook heeft de SWOV geen uitspraken gedaan over de sociale onveiligheid in de passage en over de onveiligheid die kan ontstaan als voetgangers onderling door de congestie op elkaar gaan reageren (bijvoorbeeld door paniek).

2. Bestaande kennis over interacties tussen fietsers en voetgangers

In *Hoofdstuk 1* is duidelijk gemaakt dat in de passage interacties zullen voorkomen tussen fietsers en voetgangers. Dit kan doorstromingsproblemen veroorzaken maar ook verkeersveiligheidsproblemen. In dit hoofdstuk volgt een bespreking van enkele studies over deze interacties. Er zijn drie soorten interacties onderscheiden:

- Gezamenlijk gebruik van paden (fietsers en voetgangers maken gebruik van hetzelfde pad of van twee vlak naast elkaar liggende paden)
- Oversteken van paden (voetgangers die fietspaden oversteken)
- Gezamenlijk gebruik van gebieden (fietsers in voetgangersgebieden)

Deze drie soorten interacties worden respectievelijk besproken in de *Paragrafen 2.1 tot en met 2.3*. In *Paragraaf 2.4* volgen de conclusies.

De gehanteerde literatuur is openbaar toegankelijk, onder andere via de bibliotheek van de SWOV. Deze literatuur is de 'state-of-the-art': de hieruit verkregen informatie is zo compleet en relevant mogelijk.

2.1. Gezamenlijk gebruik van paden

In de bebouwde kom van Nederland is het gebruikelijk dat fietsers en voetgangers nooit hetzelfde pad gebruiken. Langs wegen buiten de bebouwde kom met een fietspad worden voetgangers geacht van dat pad gebruik te maken.

In andere landen zijn er in de bebouwde kom wel paden voor een gezamenlijk gebruik door fietsers en voetgangers. De Duitse organisatie FGSV, die nationale richtlijnen en aanbevelingen opstelt, beveelt een gezamenlijk gebruik aan tot maximaal 180 voetgangers per uur en 60 fietsers per uur (bij een padbreedte van 4,50 m) (FGSV, 2010). Verder beveelt de FGSV aan om een gezamenlijk gebruik niet toe te laten op hoofdfietsroutes. Deze aanbevelingen van de FGSV zijn in het bijzonder gebaseerd op onderzoek van Eger & Retzko (1986) en Angenendt & Wilken (1996).

Eger & Retzko (1986) stelden vast dat er nauwelijks ongevallen plaatsvinden tussen fietsers en voetgangers. In hun onderzoek onderzochten ze de acceptatie van een gezamenlijk gebruik met interviews onder fietsers en voetgangers. Tevens voerden ze waarnemingen uit van het verkeersgedrag van beide groepen. De acceptatie van het gezamenlijke gebruik was hoog, de ondervraagden achtten het gezamenlijke gebruik niet onveilig, maar soms onaangenaam. Uit de waarnemingen bleek dat fietsers langzamer gaan rijden als het aantal voetgangers toeneemt. Voetgangers pasten zich nauwelijks aan, ook als de zijdelingse afstand tussen voetgangers en fietsers klein was. Naarmate het aantal voetgangers en fietsers toenam, steeg het aantal 'kritische situaties'. Dat zijn situaties waarin een voetganger en fietser op elkaar reageren door de snelheid te verlagen of door een uitwijkmanoeuvre. Onveilige situaties traden vooral op als fietsers sneller reden dan 20 km/h. Op de verschillende onderzoekslocaties lag de som van de aantallen passerende fietsers en voetgangers tussen de 100 en 400 per uur.

Angenendt & Wilken (1996) ondervroegen eveneens voetgangers en fietsers. Ook zij voerden waarnemingen uit op paden met gezamenlijk gebruik. Tweederde van ondervraagde voetgangers ondervond geen hinder van de passerende fietsers. De hinder die de andere voetgangers ondervonden was groter naarmate meer fietsers het pad gebruikten. De waargenomen interacties tussen voetgangers en fietsers variëren sterk in frequentie. Ongeveer 5% van de interacties viel in de categorie 'kritisch', dat zijn interacties waarbij de afstand tussen voetganger en fietser onder een waarde komt die afhangt van de fietssnelheid. De kritische waarde van de afstand is bijvoorbeeld 25 cm bij een fietssnelheid van 20 km/h. De kritische afstanden zijn door Angenendt & Wilken gekozen, en zijn verder niet gevalideerd. Op de onderzochte paden vonden in een periode van twee jaar nauwelijks ongevallen tussen fietsers en voetgangers plaats. Het aantal passerende fietsers varieerde van 20 tot ruim 100 per uur (gemiddeld 70 per uur), het aantal voetgangers van 10 tot ruim 800 per uur (gemiddeld 137 per uur).

Botma (1995) heeft de hinder onderzocht tussen fietsers en voetgangers op fietspaden buiten de bebouwde kom. Hinder is hier gedefinieerd als het aantal malen dat een fietser of voetganger een andere weggebruiker passeert of tegemoet komt. Naarmate dit vaker gebeurt, is de hinder groter. Bij 40 voetgangers per uur en 200 fietsers per uur (beide richtingen tezamen) is er een sterke toename in hinder voor fietsers en voetgangers. Dit geldt ook bij 200 voetgangers en 40 fietsers per uur.

2.2. Oversteken (van paden)

Uit de ongevallencijfers van RWS/DVS blijkt dat bij ongevallen op wegvakken tussen fietsers en overstekende voetgangers er jaarlijks ongeveer twintig ongevallen met ernstige gewonden plaatsvinden; er vinden geen dodelijke ongevallen plaats. Het is niet bekend of deze ongevallen op fietspaden plaatsvinden. De genoemde aantallen zijn *beduidend lager* dan de aantallen ongevallen tussen fietsers en motorvoertuigen en tussen voetgangers en motorvoertuigen. Overigens worden er bij de ernstig gewonden bij fietsers en voetgangers een onderregistratie. Maar dat verandert de voorgaande conclusie niet.

CROW (2004) laat zien dat overstekende voetgangers bij ongeregelde oversteekplaatsen (dus zonder verkeerslicht) een wachttijd langer dan 10 s als matig kwalificeren, en langer dan 15 s als slecht. De wachttijd wordt gewoonlijk berekend door aan te nemen dat de te kruisen voertuigen passeren volgens een Poissonverdeling; CROW (2004) geeft hiervoor een rekenvoorschrift. Als rekenvoorbeeld nemen we voetgangers die een afstand van 7 m oversteken (dat is ongeveer de breedte van het fietspad in de passage). Als er 1.300 fietsers per uur passeren (dat is iets minder dan het aantal fietsers per uur in de passage) dan bedraagt de gemiddelde wachttijd bij die oversteeklengte 15 s.

2.3. Gezamenlijk gebruik van gebieden

De problematiek van fietsers in voetgangersgebieden wordt hier beschreven aan de hand van studies uit Nederland, Duitsland en Groot-Brittannië.

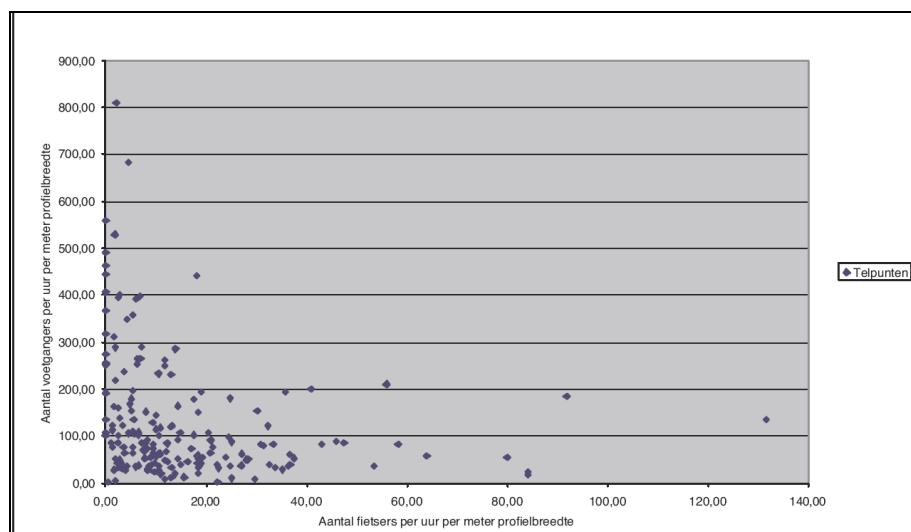
In Nederland heeft het Fietsberaad (2005) gegevens laten verzamelen van vijftien centrumgebieden. In elk gebied zijn verscheidene straten geselecteerd zodat het totale aantal onderzoekslocaties 91 bedraagt. De profielbreedte van de locaties varieert tussen 4 en 28 meter, het aantal passerende fietsers per uur tussen 0 en 1.100 en het aantal voetgangers per meter profielbreedte tussen 0 en 800.

Op elke locatie is nagegaan of fietsers en voetgangers reageren op elkaars aanwezigheid. Dit is in drie gradaties geregistreerd:

- nauwelijks onderlinge hinder
- hinder, maar fietsen en lopen is beide mogelijk
- veel hinder, fietsen is (bijna) niet meer mogelijk

Nauwelijks enige hinder treedt op als het aantal voetgangers minder dan 200 per uur per meter profielbreedte bedraagt en het aantal fietsers minder dan 600 per uur. Deze waarden hangen wel enigszins af van de aanwezigheid van een 'geleed profiel' dat wil zeggen een trottoir of rijloper. Het Fietsberaad beveelt aan dat een gezamenlijk gebruik zonder hinder mogelijk is tot 100 voetgangers per uur per meter profielbreedte. Tussen 100 en 200 voetgangers dient er een voorziening aanwezig te zijn, bijvoorbeeld een rijloper of een trottoir. Boven 200 voetgangers per uur per meter profielbreedte is een gezamenlijk gebruik niet meer verantwoord. Het Fietsberaad geeft geen aanbeveling omtrent het gewenste maximale aantal fietsers. Uit de waargenomen fietsintensiteiten blijkt dat in de praktijk het aantal fietsers in voetgangersgebieden niet meer dan 600 per uur bedraagt. Slechts in drie (van de 91) gebieden is dit aantal hoger.

In *Afbeelding 2.1* zijn de waargenomen dichtheden (per uur per meter profielbreedte) van fietsers en voetgangers tegen elkaar afgezet. In een profiel van vijf meter breed met 200 voetgangers per uur zijn volgens de waarnemingen nog ongeveer 200 (= 5 x 40) fietsers per uur mogelijk en in enkele gevallen nog meer.



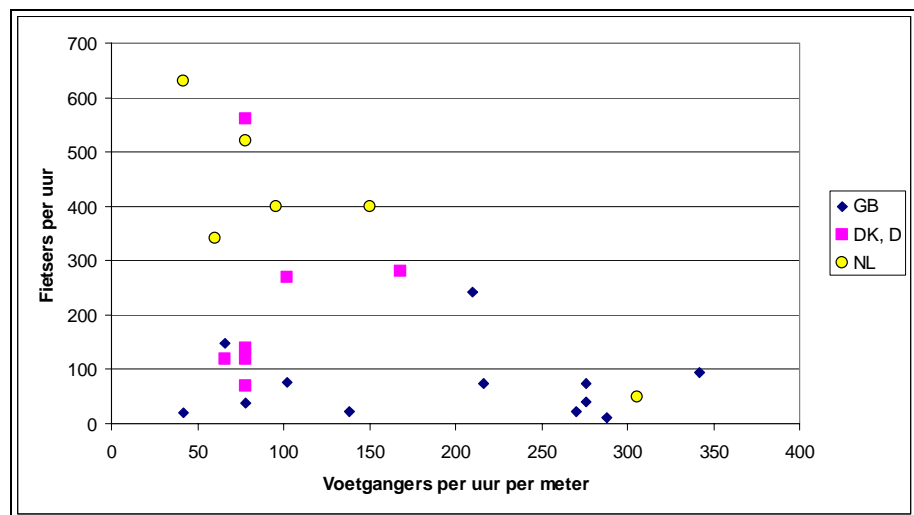
Afbeelding 2.1. Voetgangersdichtheid versus fietsdichtheid.
Uit: Fietsberaad (2005)

Harder & Theine (1984) hebben waarnemingen verricht van interacties tussen fietsers en voetgangers in enkele Duitse voetgangersgebieden. Zij hanteren als kritische grens meer dan acht interacties per 5 min. Deze grens wordt bereikt bij een gezamenlijk gebruik door 125 voetgangers per uur en per meter en 40 fietsers per uur en per meter. Deze grenswaarden zijn wat orde van grootte betreft redelijk in overeenstemming met de waarnemingen van het Fietsberaad (*Afbeelding 2.1*).

FGSV (2010; p.64) geeft precies dezelfde klassengrenzen als het Fietsberaad (2005). Ook hierbij is het criterium alleen het aantal voetgangers.

Trevelyan & Morgan (1993) hebben waarnemingen verricht in voetgangersgebieden in Groot-Brittannië. Tevens hebben ze vergelijkbare gegevens verzameld van gebieden in Denemarken, Duitsland en Nederland; zie *Afbeelding 2.2*.

Trevelyan & Morgan hebben interacties geobserveerd maar geen kwantitatieve criteria gehanteerd. Ze concluderen dat er geen redenen zijn om fietsers te weren uit voetgangersgebieden. Daaraan koppelen ze geen grenswaarden voor het aantal fietsers of voetgangers. Uit de gegevens in *Afbeelding 2.2* blijkt dat het aantal fietsers in de gebieden in Groot-Brittannië betrekkelijk gering is vergeleken met de gebieden op het continent.



Afbeelding 2.2. Aantallen fietsers (per uur) en voetgangers (per uur per meter) in voetgangersgebieden, onderscheiden naar land. Gegevens afkomstig van Trevelyan & Morgan (1993)

2.4. Conclusies

Het gezamenlijke gebruik van paden blijkt voor gebruikers slechts acceptabel te zijn bij geringe aantallen passerende fietsers en voetgangers. In termen van ernstige ongevallen is er geen substantieel veiligheidsprobleem.

Bij oversteken is er, gelet op de ongevallen, een betrekkelijk gering veiligheidsprobleem tussen fietsers en voetgangers. De wachttijd voor voetgangers bij oversteken van grotere aantallen fietsers is (volgens het CROW) als slecht te kwalificeren.

Fietsers in voetgangersgebieden is mogelijk als het aantal voetgangers niet meer bedraagt dan 100 per uur per meter profielbreedte. Tussen de 100 en 200 voetgangers per uur per meter profielbreedte is een geleed profiel wenselijk en boven de 200 voetgangers is een gezamenlijk gebruik onwenselijk. Voor het aantal fietsers is geen kritische grens vastgesteld hoewel in de praktijk het aantal niet hoger ligt dan 600 per uur.

3. Toepassing van de bestaande kennis op de Passage Rijksmuseum

Dit hoofdstuk dient om de bevindingen in de notities van Goudappel Coffeng en van de Technische Universiteit Delft (TU Delft) te combineren met de bevindingen die in *Hoofdstuk 2* zijn gerapporteerd. Het gaat in het bijzonder om de vraag of de verwachte aantallen voetgangers en fietsers gezamenlijk veilig gebruik kunnen maken van de passage. Hierbij zijn zowel de fietsers en voetgangers die zich in langsrchting door de passage bewegen als overstekende en wachtende voetgangers van belang.

Paragraaf 3.1 behandelt de notities van Goudappel Coffeng en van de TU Delft, *Paragraaf 3.2* behandelt de combinatie van bestaande kennis en beide notities, en tenslotte geeft *Paragraaf 3.3* de conclusies

3.1. Notitie van Goudappel Coffeng (GC)

Het Rijksmuseum is gelegen in het stadsdeel Oud-Zuid. Dit stadsdeel heeft het bouwplan voor de verbouwing van het Rijksmuseum beoordeeld. Een onderdeel daarvan was de verkeerskundige toets die GC uitvoerde. Er zijn drie verschillende dwarsprofielen voor deze passage ontworpen en getoetst; zie *Afbeelding 3.1*. Profiel 1, met fietsers in de middendoorgang, is het beoogde en goedgekeurde profiel. De profielbreedte is 7,50 m, ter hoogte van de kolommen is er tweemaal 3,00 m beschikbaar. In de andere twee profielen is minder ruimte beschikbaar voor fietsers:

- in profiel 1a is er 5,00 meter beschikbaar in het deel zonder middenkolommen
- in profiel 2 is er over de gehele lengte tweemaal 3,00 m beschikbaar en bij enkele kolommen 2,50 m en 3,00 m.

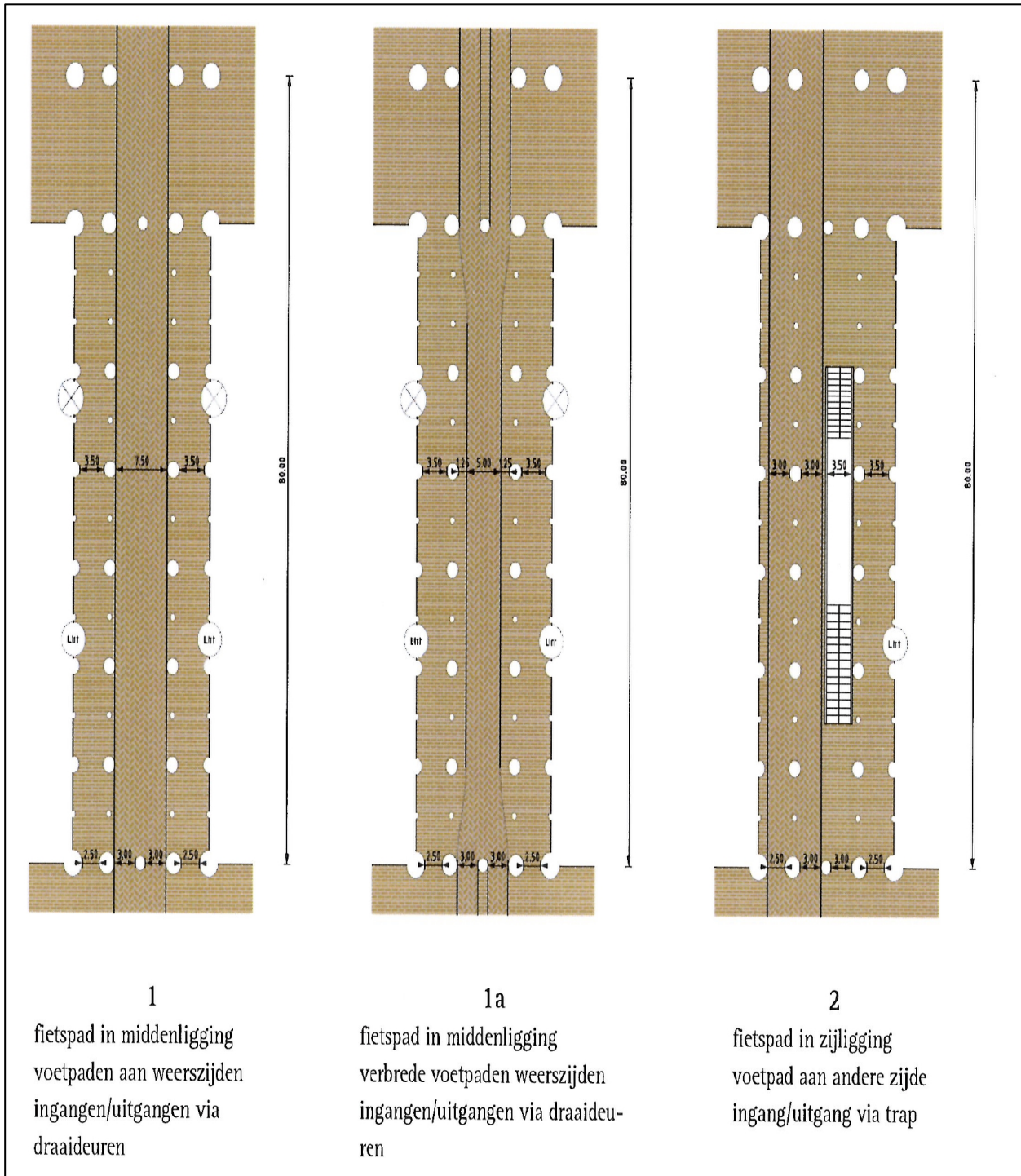
Bij de capaciteitsberekening gaat GC uit van publicatie 230 van CROW (2006). GC vermeldt de maatvoering van *vrijliggende fietspaden*. Dat is niet geheel juist omdat in de passage een *solitair fietspad* ligt. De juiste maatvoering voor een tweerichtingspad is dan:

Spitsuurintensiteit (twee richtingen) in fiets per uur	Breedte pad in m
0 - 50	2,00
50 - 150	2,50
> 150	3,50

Tabel 3.1. *Maatvoering solitair fietspad.*
Uit: CROW (2006)

Dat het CROW geen verdere specificatie geeft van intensiteiten hoger dan 150 fietsers per uur betekent dat voor drukkeren paden dan 150 fietsers per uur geen duidelijk handvat is voor de capaciteit. Theoretisch is de capaciteit van een tweestrookspad 3.200 fietsers per uur (Botma, 1995). Op dat pad ondervindt echter 70 - 100 % van de fietsers hinder (of door inhalende fietsers of door tegemoetkomende fietsers als er 325 fietsers per uur passeren. Bij een 'driestrookspad' (een pad dat breed genoeg is voor een inhalende fietser en een tegelijkertijd tegemoetkomende fietser) ligt deze

hindergrens bij 630 fietsers per uur. In de situatie voor de bouwwerkzaamheden reden er in het spitsuur 1.425 fietsers per uur door de passage. Weliswaar is dat nog ver onder de theoretische capaciteit, maar de genoemde hindergrens werd wel bereikt. De stadsdeelraad heeft een padbreedte van 5,00 - 6,00 m voorgeschreven, dat is vergelijkbaar met een driestrookspad.



Afbeelding 3.1. Bovenaanzichten van de drie onderzochte dwarsprofielen

GC heeft een lichte voorkeur voor profiel 1a ten opzichte van profiel 1 omdat fietsers meer naar het midden rijden en daardoor beter zicht hebben op voetgangers die vanachter een kolom over willen steken. Profiel 2 heeft als voordeel dat voetgangers en fietsers strikt zijn gescheiden; voetgangers behoeven niet meer over te steken. Profiel 2 geeft echter minder profielbreedte voor fietsers.

Voetgangers

In een piekuur verwacht GC ongeveer 7.200 passanten, dat is de som van personen die van en naar het museum gaan en personen die door de gehele passage lopen. Deze schatting is opgebouwd uit aannames omtrent piekmomenten (in het geval van een bijzondere collectie neemt GC aan dat de piek drie keer zo groot is als gemiddeld) en omtrent het samenvallen van piekuren in aankomst en vertrek van museumbezoekers en van overige passanten. In de praktijk zullen de piekuren van de overige passanten niet samenvallen met de piekuren van de bezoekers. Beide aannames zijn een bewuste overschatting om het effect van grote aantallen passanten na te gaan.

Volgens GC verloopt de doorstroming in profiel 1 en profiel 1a zonder problemen. Bij deze twee profielen zullen er passanten zijn die oversteken om naar de ingang aan de andere zijde van de passage te gaan. In profiel 2 is er minder doorstroming. In dit profiel steken passanten echter niet over.

Wat betreft het oversteken in profiel 1/1a: voor een overstekende voetganger betekent de intensiteit van fietsers (1.425 per uur in de spits) dat de gemiddelde wachttijd meer dan 15 s zal bedragen. CROW (2004) geeft daaraan de kwalificatie 'slecht'.

3.2. Notitie van TU Delft

De belangengroep RIJKSOPHETPLEIN liet de TU Delft op de verwachte situatie in de passage studeren. De TU Delft (Daamen & Hoogendoorn, 2010) richtte zich vooral op de verwachte voetgangersstromen. Centraal staat het criterium dat de voetgangersdichtheid niet groter zou dienen te zijn dan 0,71 voetgangers per m². Dit is een algemeen aanvaard criterium voor publieksruimten. Overigens heeft GC dit criterium ook gehanteerd. TU Delft rekent met een hoger aantal passanten in een piekuur (ongeveer 9.600) omdat het uitgangspunt omtrent het aantal bezoekers per jaar hoger is dan bij GC (twee miljoen in plaats van anderhalf miljoen per jaar). De intensiteiten leiden tot dichtheden die hoger zijn dan de criteriumwaarde. Daarenboven ontstaat er tijdens de piekuren een wachtrij die de capaciteit voor passanten zal verminderen. Voetgangers zullen daardoor waarschijnlijk noodgedwongen het fietspad gaan betreden. Ook wijst de TU Delft op de situatie bij regen als wachtende bezoekers bij voorkeur de passage als schuilplaats zullen gaan gebruiken.

De TU Delft heeft geen aannames gedaan of berekeningen uitgevoerd aangaande de doorstroming van het fietsverkeer.

De TU Delft concludeert dat gedurende 85 dagen per jaar een zodanige verkeerscongestie zal ontstaan, dat de passage voor fietsers zou moeten worden afgesloten.

3.3. Bestaande kennis en de notities gecombineerd

In *Hoofdstuk 2* is geconcludeerd dat een gezamenlijk gebruik van paden voor de gebruikers ervan slechts acceptabel is bij geringe aantallen passerende fietsers (hooguit 600 per uur) en voetgangers (hooguit 200 per uur). In termen van ernstige ongevallen is er geen substantieel veiligheidsprobleem bij interacties tussen voetgangers en fietsers. De verwachte aantallen voetgangers en fietsers in de passage zijn veel hoger dan de hiervoor genoemde aantallen. Het is praktisch uitgesloten dat fietsers en voetgangers gezamenlijk gebruik kunnen maken van gedeelten van de passage.

Hoofdstuk 2 laat ook zien dat er in het algemeen bij oversteken, in termen van ernstige ongevallen, nauwelijks een veiligheidsprobleem bestaat tussen fietsers en voetgangers. De wachttijd voor voetgangers bij oversteken van grotere aantallen fietsers is (volgens het CROW) als slecht te kwalificeren als de gemiddelde wachttijd meer dan 15 s bedraagt. Dat zal het geval zijn in de passage, want voetgangers zullen daar bij het oversteken van het fietspad een wachttijd van die orde van grootte gaan ondervinden.

De capaciteit van het fietspad is in alle ontworpen profielen aan de krappe kant, zeker ter hoogte van de kolommen die in het midden van het pad staan. Dit is alleen een veiligheidsprobleem als fietsers bij hoge dichtheden uit de koers raken en met een kolom in aanraking komen.

GC hanteert aannames omtrent verwachte aantallen passanten en bezoekers die bewust zijn overschat om daarmee een beter inzicht te verkrijgen in het effect van grote aantallen passanten en bezoekers. Dit betekent dat voetgangerstromen zijn opgeteld die in de praktijk niet gelijktijdig in de passage aanwezig zullen zijn (omdat spitsverkeer eerder passeert dan de eerste bezoekers).

De TU Delft hanteert aannames die nog verder gaan dan die van GC. Daaraan voegt de TU Delft nog twee aspecten toe: de loopsnelheid van de passanten en de aanwezigheid van een wachtrij in de passage. Door een geringere loopsnelheid neemt de voetgangersdichtheid extra toe, en door een lange wachtrij neemt de beschikbare ruimte voor de passanten af. Als dit leidt tot veelvuldig oversteken van het fietspad en/of het uitwijken naar het fietspad dan zou, gegeven de grote aantallen fietsers en voetgangers, fietsen nagenoeg onmogelijk worden.

4. Conclusies en advies

Door de verwachte grote aantallen voetgangers en fietsers is het praktisch uitgesloten dat fietsers en voetgangers gezamenlijk gebruik kunnen maken van gedeelten van de passage.

Bij het oversteken van het fietspad zullen voetgangers een wachttijd ondervinden die als 'slecht' wordt gekwalificeerd.

De capaciteit van het fietspad is in alle ontworpen profielen aan de krappe kant, zeker ter hoogte van de kolommen die in het midden van het pad staan. Dit is alleen een veiligheidsprobleem als fietsers bij hoge dichtheden uit de koers raken en met een kolom in aanraking zouden komen.

Door een geringere loopsnelheid bij grote aantallen passanten, neemt de voetgangersdichtheid extra toe, en door een lange wachtrij neemt de beschikbare ruimte voor de passanten af. Dit kan leiden tot veelvuldig oversteken van het fietspad en/of tot het uitwijken van wachtenden naar het fietspad. Gegeven de grote aantallen fietsers en voetgangers wordt fietsen daardoor nagenoeg onmogelijk.

De SWOV beveelt aan om de aannames omtrent het aantal bezoekers, passanten en wachtenden nog eens onder de loep te nemen. In de aannames van GC en TU Delft zitten bewust veel marges maar die kunnen tot onrealistische uitkomsten hebben geleid. Met name is geen rekening gehouden met de openingstijden van het museum. De berekeningen van Goudappel Coffeng en van TU Delft zouden met andere aannames eventueel opnieuw uitgevoerd kunnen worden.

Om te verhinderen dat voetgangers het fietspad oversteken, zou het fietspad moeten worden afgescheiden van de zijgedeelten, bijvoorbeeld door een hekwerk.

Om eenzijdige ongevallen te voorkomen zou ter hoogte van de kolommen langs het fietspad een voorziening moeten worden aangebracht die verhindert dat fietsers tegen de kolommen aan kunnen rijden. Deze voorziening zou kunnen worden gecombineerd met de hiervoor aanbevolen afscheiding van het fietspad.

In de maanden vlak na de heropening van het vernieuwde Rijksmuseum zou er een grote piek in de bezoekersaantallen kunnen ontstaan. Het is raadzaam in die periode nog geen fietsers in de passage toe te laten, en pas na het afvlakken van die piek de passage ook voor fietsers open te stellen.

Literatuur

Angenendt, W. & Wilken, M. (1997). *Gehwege mit Benutzungsmöglichkeiten für Radfahrer*. In: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. Heft 737. Bundesministerium für Verkehr, Bonn-Bad Godesberg.

Botma, H. (1995). *Method to determine level of service for bicycle paths and pedestrian-bicycle paths*. In: Transportation Research Record 1502. Transportation Research Board, Washington DC.

CROW (2004). *ASVV 2004; Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. CROW, Ede.

CROW (2006). *Ontwerpwijzer fietsverkeer*. Publicatie 230. CROW, Ede.

Eger, R. & Retzko, H.-G. (1986). *Führung des Radverkehrs im Innerortsbereich; Teil 6: Gemeinsame Verkehrsflächen für Fußgänger und Radfahrer*. Forschungsbericht 138. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach.

FGSV (2010). *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln.

Fietsberaad (2005). *Fietsers in voetgangersgebieden; Feiten en richtlijnen*. Publicatie nummer 8. Fietsberaad, Ede.

Goudappel Coffeng (2009). *Verkeerskundige toets passage Rijksmuseum*. Goudappel Coffeng, Deventer.

Harder, G. & Theine, W. (1984). *Führung des Radverkehrs im Innerortsbereich; Teil 2: Fußgängerszonen*. Forschungsbericht 93. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach.

Trevelyan, P. & Morgan, J.M. (1993). *Cycling in pedestrian areas*. Project Report 15. TRL, Crowthorne.

Daamen, W. & Hoogendoorn, S.P. (2010). *Onderzoek passage Rijksmuseum*. Afdeling Transport en Planning, Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen. Technische Universiteit Delft, Delft.