

ICT EN FIETS
haalbaarheidsstudie naar de
mogelijke rol van ICT in gemeentelijk
en provinciaal fietsbeleid

ICT EN FIETS

haalbaarheidsstudie naar de mogelijke rol van ICT in gemeentelijk en provinciaal fietsbeleid

in opdracht van:

gemeente Amsterdam, gemeente Eindhoven,
provincie Groningen, provincie Noord-Brabant

11 januari 2005
rapportnummer 1839r01v2E



hoofdkantoor:
tanhofdreef 15
postbus 2873
2601 cw delft
tel. 015 - 2147899
fax 015 - 2147902

regiokantoor noord:
badhuiswal 3
postbus 1149
8001 bc zwolle
tel. 038 - 4225780
fax 038 - 4216870

regiokantoor zuid:
paradijslaan 42b
postbus 495
5600 al eindhoven
tel. 040 - 2442949
fax 040 - 2442589

INHOUDSOPGAVE

MANAGEMENT SAMENVATTING

1. INLEIDING.....	1
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Probleem- en doelstelling.....	1
1.3 Werkwijze	2
1.4 Leeswijzer.....	3
2. BELEID EN WENSEN PROJECTPARTNERS	5
2.1 Fietsbeleid per projectpartner.....	5
2.2 Wensen m.b.t. ICT en fiets.....	10
2.3 Gewenste doelgroep vanuit projectpartners	13
3. MOGELIJKHEDEN ICT BINNEN FIETSBELEID.....	15
3.1 ICT en beleid.....	15
3.2 Mogelijkheden 'ICT en Fiets' in beleid.....	15
3.2.1 ICT en stimulering fietsgebruik.....	16
3.2.2 ICT en verbetering verkeersveiligheid	22
4. PRIORITERING MAATREGELEN.....	25
5. AUTOMATISCHE FIETSENSTALLINGEN	27
5.1 Geautomatiseerde fietsenstallingen	27
5.1.1 Onderzoeksvragen deelstudie geautomatiseerde fietsenstallingen..	28
5.2 Beschrijving fietsenstallingsystemen en leveranciers.....	29
5.3 Huidige stand van zaken per aspect.....	35
5.3.1 Technische bekwaamheid automatische fietsenstalling	36
5.3.2 Financiële en organisatorische bekwaamheid automatische fietsenstalling	37
5.3.3 Gebruikersvriendelijkheid automatische fietsenstalling	39
5.4 De praktijk	40
5.4.1 Praktijkvoorbeeld: de Fietsmolen te Nieuw Vennep.....	40
5.4.2 Praktijkvoorbeeld: tourniquetsysteem Schiedam	42
5.4.3 Praktijkervaring toegangspasjes: Velominck Floriade.....	45
5.5 Conclusies en aanbevelingen.....	45
5.5.1 Algemene conclusies.....	45
5.5.2 Checklist onbemande automatische fietsenstalling	46
6. ACTIEVE CHIP.....	49
6.1 Doel.....	49
6.2 Technische mogelijkheden	49
6.2.1 Inleiding	49
6.2.2 Technische werking chip.....	50
6.2.3 Soorten RFID tags	50
6.2.4 Type informatie op een tag.....	51
6.2.5 Frequenties voor RFID	52
6.2.6 Montage op fiets	53
6.2.7 Kosten	54
6.2.8 Levensduur tag.....	55
6.2.9 Uitleesapparatuur.....	55
6.2.10 Ontwikkelingen.....	56

6.3	Mogelijke toepassingen van een chip.....	56
6.3.1	Fietsenstallingen	56
6.3.2	Location based services	58
6.3.3	Verkeer	59
6.3.4	Ritregistratie en technische staat van de fiets.....	61
6.3.5	Veiligheid.....	61
6.3.6	Betalingsmogelijkheid.....	61
6.3.7	Fietsverhuur	62
6.4	mogelijke systeemconfiguraties	62
6.4.1	Scenario 1: Fietsenstalling met fietsverhuur	62
	Scenario 1A: tag voor vaste klanten	62
	Scenario 1B: tag voor alle gebruikers.....	64
6.4.2	Scenario 2: Particulieren kopen actieve chip en gemeente schaft readers aan	64
6.5	Conclusies actieve chip	66
7.	AANBEVELINGEN	69

BIJLAGEN

1. Literatuur en online bronnen
2. Zoektermen
3. e-CYCLIST instrument
4. Overzicht automatische fietsstallingen
5. Keuringseisen na-inbouw transponders

MANAGEMENT SAMENVATTING

Probleem- en doelstelling onderzoek

De centrale vraag binnen dit onderzoek is: in hoeverre kunnen ICT-toepassingen het fietsgebruik stimuleren? In deze haalbaarheidsstudie is gekeken naar de mogelijke rol van ICT in gemeentelijk en provinciaal fietsbeleid. Daarbij is in eerste instantie gekeken naar het fietsbeleid van de projectpartners, te weten de gemeenten Eindhoven en Amsterdam en de provincies Noord-Brabant en Groningen. Daarna is gericht gezocht naar ICT-toepassingen die het fietsbeleid kunnen ondersteunen.

Onderzoeksvragen

Aan het begin van het project zijn de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- Wat is het fietsbeleid van de projectpartners?
- Voor welke doelgroep is deze studie?
- Welke ICT-toepassingen kunnen ondersteunend zijn bij welke fietsmaatregel?
- Zijn de ICT-toepassingen gericht op routes, overstapplaatsen, fiets of organisatie/communicatie?
- Moet de informatie voor en/of tijdens de rit beschikbaar zijn?
- Zijn de ICT-maatregelen gericht op de incidentele fietser (recreatief) of op de geregelde fietser (woon-werk, school)?
- Zijn de ICT-toepassingen realiseerbaar op de korte of op de lange termijn?
- Zijn er dankzij ICT-toepassingen nieuwe fietsmaatregelen mogelijk die zonder ICT niet mogelijk zouden zijn?
- Kan ICT bijdragen aan een beter imago van de fiets (hightech, status, lifestyle)?

Fietsbeleid

Kernwoorden in het fietsbeleid van de 4 projectpartners, zijn:

- goede fietsroutes;
- fietsparkeervoorzieningen;
- fietsen aantrekkelijk maken (comfort, kwaliteit);
- verkeersveiligheid;
- sociale veiligheid;
- groei aandeel fiets in mobiliteit.

Uiteraard zijn er accentverschillen. Zo is er in Noord-Brabant meer aandacht voor fietsnetwerken en ketenmobiliteit, en in Amsterdam en Groningen is er veel aandacht voor fietsdiefstal. Fietsenstallingen zijn een speerpunt in Eindhoven, maar ook in Amsterdam en de provincie Groningen.

Doelgroepen en imago

Binnen het fietsbeleid kunnen verschillende doelgroepen worden onderscheiden. Recreatieve fietsers, op de fiets naar school/werk/winkel, de fiets als voor- en/of natransport voor het OV, familiebezoek. Met de projectpartners is afgesproken vooral te kijken naar de utilitaire fietsers. Dit zijn de meest frequente fietsers, dus bij deze doelgroep is het meeste rendement van de investering te verwachten.

Het is de verwachting dat ICT kan bijdragen aan een beter imago van de fiets (high tech, status, lifestyle). Met name wanneer het fietsdiefstalprobleem door ICT beter kan worden aangepakt, zal de kwaliteit en de uitstraling van de gemiddelde fiets aanzienlijk beter worden (minder 'stationsfietsen'). Ook een fietsroutenavigatiesysteem zal het imago van de fiets ten goede komen, evenals wanneer fietsers prioriteit krijgen bij VRI's, alhoewel dat laatste vooral ook een politieke keuze zal zijn.

ICT-toepassingen voor fietsbeleid

Vervolgens is een deskresearch uitgevoerd, bestaande uit een literatuurstudie en een internetonderzoek, en dit is aangevuld met interviews met verschillende partijen. Zodoende is een overzicht verkregen van de mogelijkheden van ICT binnen het fietsbeleid. Omdat het doel van het project 'ICT en Fiets' is om door middel van ICT het fietsbeleid te versterken zijn de gevonden toepassingen en ideeën op het gebied van ICT en fiets gekoppeld aan de belangrijkste beleidsdoelstellingen van het Nederlandse fietsbeleid. De bevindingen zijn samengebracht in het e-CYCLIST instrument. Het e-CYCLIST instrument is bedoeld als een hulpmiddel voor fietsbeleidsmakers bij het zoeken naar de juiste ICT-toepassingen om hun fietsbeleid te ondersteunen. Het e-CYCLIST instrument is in onderstaande tabel op vereenvoudigde wijze samengevat. Het complete e-CYCLIST instrument is te vinden op de website van Verkeersadviesburo Diepens en Okkema (www.diepensokkema.nl).

Tabel: e-CYCLIST instrument

Doel	Sub-doel	ICT-toepassing
Stimuleren fietsgebruik	Comfortabel fietsnetwerk	Kwaliteit netwerk digitaal controleren en vastleggen (Fietsbalans)
		Meldingssite voor klachten fietsinfrastructuur
		Bij VRI's fietsers eerder detecteren om wachttijd te bekorten
		VRI's weerafhankelijk instellen
		Oplaadpunten voor elektrische fietsen
	Snel fietsnetwerk	Bij VRI's fietsers eerder detecteren om gemiddelde snelheid omhoog te krijgen (concurrentie met andere modaliteiten)
	Digitale fietskaarten en -routes	Kindvriendelijke fietsroutes
		Sociaal-veilige fietsroutes
		Snelfietsroutes
		'Mooie' routes
		GPS-routes
	Speciale toegang voor geregistreerde fietsers	'Short-cuts' voor fietsers die in het bezit zijn van een speciale chip
	Fietsers informeren	Via internet:
		a) Passief
		b) Interactief
		Via mobiele telefoon
	Financiële prikkels	Cell broadcasting
		'Trappers'
		Korting bij winkelen/boodschappen doen
	Gezondheidsprikkels	Korting op ziektekostenverzekering
		Real-time registratie van gezondheidsindicatoren
	Fietsverhuur	Website met relatie tussen fietsen en gezondheid
		Website met informatie over fietsverhuur
Website met real-time informatie over fietsverhuur en mogelijkheid om reserveringen te maken.		
Semi-automatische fietsverhuur		
Automatische fietsverhuur		

Veiligheid vergroten	Verkeersveiligheid	Veilige fietsroutes
		Veilige kruisingen:
		a) Bij VRI's fietsers eerder prioriteren
		b) Langer groen bij pelotons fietsers
	Sociale veiligheid	c) Detecteren of fietsers helemaal zijn overgestoken
		d) Registreren van patronen op kruisingen
		Sociaal-veilige fietsroutes
	Fietspoolpunt	
	Fiets-afspraak-site	
	Geofencing	

Diefstal- preventie	Fietsparkeren	Website met informatie over fietsenstallingen
		Automatische, onbemande, fietsenstalling
	Antidiefstal	Anti-diefstal chip (passief)
		Anti-diefstal chip (actief)
		Fietsdatabank

Zoals uit de tabel blijkt kunnen ICT-toepassingen toepasbaar zijn bij allerlei soorten fietsmaatregelen. En de ICT-toepassingen zijn zowel gericht voor routes, monitoring, de fiets en communicatie. Zowel voor de recreatieve als de utilitaire fietsgebruikers zijn er ICT-toepassingen mogelijk. Veel toepassingen zijn al gerealiseerd, of op korte termijn mogelijk. Toch zijn er ook nog veel toepassingen die nog doorontwikkeld moeten worden en pas op de langere termijn geïmplementeerd zullen worden.

ICT als enabler van nieuw fietsbeleid?

Bovenstaand overzicht laat zien dat de meeste ICT-toepassingen reeds bestaande fietsmaatregelen vergemakkelijken, bijvoorbeeld:

- Websites: veel informatie voor fietsers wordt nog op papier beschikbaar gesteld, maar in toenemende mate neemt internet deze taak over, waarbij informatie actueler (mogelijk zelfs real-time) is, toegankelijker en goedkoper qua verspreiding.
- Fietsbalans: in plaats van visuele inspectie vindt monitoring plaats met behulp van elektronica.
- Fietsen huren: geen identificatie meer via paspoort of rijbewijs maar door middel van identificatie via bijvoorbeeld een chip.

Daarnaast, maar in mindere mate, ontstaan er door ICT mogelijkheden om fietsmaatregelen te nemen die uitsluitend mogelijk zijn dankzij de mogelijkheden die ICT biedt:

- Routeplanners: overheden kunnen onmogelijk alle verkeersveilige of sociaal veilige routes distribueren zonder gebruik te maken van digitale routeplanners. Met digitale routeplanners hebben fietsers op basis van ingegeven begin- en eindpunt toegang tot elke door hen gewenste route.
- Automatische onbemande stallingen: Bemande fietsenstallingen zijn duur, zeker wanneer zij 24 uur per dag open zijn. ICT biedt de mogelijkheid om 24 uur per dag open te zijn tegen acceptabele kosten.
- VRI's: met lussen of radardetectie konden VRI's voor fietsers al beïnvloed worden, maar een actieve chip of videodetectie biedt nieuwe mogelijkheden, zoals patroonherkenning.

Prioriteren ICT-toepassingen

Tijdens een werk-atelier op 14 september zijn de beleidsdoelstellingen van de vier deelnemende partijen op een rij gezet, en is gekeken in hoeverre de inventarisatie van (potentiële) ICT-mogelijkheden voor fietsbeleid hierop aansloten. Uitgangspunt hierbij was dat eventuele ICT-toepassingen bij voorkeur voor meerdere partijen interessant zou moeten zijn. Hierop werd besloten de volgende twee onderwerpen nader te bestuderen:

- De mogelijkheden en onmogelijkheden van **automatische stallingen**.
- Een '**actieve chip**' in de fiets die voor een veelvoud van toepassingen (tracking en tracing, automatische stalling, antidiefstal, H/B-gegevens, etc.) gebruikt kan worden.

De eerste toepassing betreft duidelijk een onderwerp voor de *korte termijn*, terwijl de actieve chip meer iets zou zijn voor de *langere termijn*. Vervolgens is voor beide toepassingen de haalbaarheid verder onderzocht.

Automatische fietsenstalling

De tijd voor onbemande automatische fietsenstallingen lijkt dichterbij te zijn dan ooit. Veel partijen houden zich er op dit moment mee bezig en de variatie van systemen is groter. Toch bevinden de automatische onbemande stallingen zich, blijkens het geringe aantal concrete voorbeelden in Nederland en daarbuiten, nog in de beginfase. In Nederland zijn enkel de Fietsmolen, een aantal automatische fietskluizen van de OV-fiets en het tourniquetsysteem van de NS sinds kort gerealiseerd.

In de opbouw van systemen is een tweedeling te zien in systemen die geschikt zijn voor het verhuren van fietsen en voor het stallen van fietsen. Tevens is onderscheid te zien in onbemande automatische stallingsystemen met een centraal aanmeld- en afgiftepunt, waarbij ofwel collectief ofwel individueel gestald wordt, en een aanmeld- en afgiftepunt per stalplaats.

Een automatische fietsenstalling is puur een technisch product. In de markt is een ontwikkeling te zien dat daaromheen (marketing)concepten worden gebouwd, om zodoende de stallingsproducten te vermarkten. Volgens de leveranciers van de automatische fietsstallingen is in principe technisch alles mogelijk. De inrichting van het systeem is afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever.

Vrijwel alle leveranciers geven aan dat hun systeem op elke locatie toepasbaar is (van buurtstalling tot OV-knooppunt). Toch moet dit enigszins genuanceerd worden. Een systeem waarbij enkel één terminal en één voordraaideur aanwezig is zal minder snel werken dan een systeem waarbij meerdere terminals beschikbaar zijn, een vrijwel contactloze techniek toegepast wordt (pas of sleutel ergens langs halen) of per fiets gestald wordt, waardoor het bereiken van de fiets sneller gaat (men toets een code in op de terminal en loopt direct daarna naar de stallingsplaats). Toch werken de automatische fietsenstallingen de transacties ruim binnen een minuut af. Het reduceren van de kans op vandalisme en een zo groot mogelijke sociale veiligheid is sterk afhankelijk van de ruimtelijk inpassing van het systeem en de mate van verlichting.

Naast het aspect sociale veiligheid is het voor de gebruiker van belang om overal gebruik te kunnen maken van één en hetzelfde principe qua identificeren en betalen, onafhankelijk van het product. Integratie van de systemen is dus van groot belang. Ook levert dit voordelen voor de overheden op. Zij zijn immers niet, na het kopen van een bepaald systeem, afhankelijk van die ene leverancier, maar kunnen daarnaast ook stallingen van andere leveranciers kopen.

Voor een juiste aansturing van automatische fietsenstallingen is een back office nodig. Dit kan zowel in minimale vorm als in een zeer uitgebreid vorm opgezet worden, waar bijv. alle gebruiksgegevens van de stallingen worden ge-upload, betalingen worden verwerkt, informatie wordt verstrekt en het centrale toezicht wordt geregeld. Bovendien zijn er ontwikkelingen in de markt waar te nemen van samenwerking tussen verschillende partijen. Zo zoeken de producenten van stallingen samenwerking met softwareleveranciers, die de back office kunnen ontwerpen en beheren. In de toekomst zou het wenselijk zijn wanneer één partij de back office van alle automatische fietsenstallingen beheert.

De aanschafkosten van een onbemande automatische fietsenstalling zijn weliswaar hoger dan een regulier bemande stalling, de exploitatiekosten vallen naar alle waarschijnlijkheid lager uit. Tenslotte is nog een checklist ontwikkeld die gemeenten en provincies kunnen gebruiken bij hun afweging om al dan niet in een automatisch fietsenstalling te investeren.

Actieve chip

Er bestaan actieve chips met een levensduur van circa 10 jaar die niet groter zijn dan een 2 Euro muntstuk en circa 1 cm dik. Qua omvang en technisch vermogen moeten deze dus ingebouwd kunnen worden in fietsen of fietsloten.

De kosten van de tags (€ 250,- - € 70,-) en de tag-readers (€ 100,- - € 1.000,-) variëren sterk, en zijn afhankelijk van de producent, de frequentie, het wattage, het bereik, de grootte van de batterij, de opslagcapaciteit, het zend-interval, etc. De genoemde kosten zijn dan ook slechts indicatief. De verwachting is wel dat de prijzen in de toekomst verder zullen dalen, zeker wanneer er op grote schaal gebruik gemaakt gaat worden van tags.

Door samen te werken met verzekeringsmaatschappijen en andere voordelen aan de tag te koppelen kan het voor de consument voordelig zijn zelf een tag aan te schaffen. Op deze manier zou sneller een hoge penetratiegraad behaald kunnen worden.

Voordelen van een actieve tag in de fiets zijn onder andere:

- betere controle op gestolen fietsen door politie; grotere kans dat fiets terugkomt bij eigenaar;
- beïnvloeding van VRI's leidt tot reistijdwinst, minder door rood rijden;
- beter inzicht in het gebruik van fietsenstallingen (bezetting, frequentie, verblijfsduur, vaste/incidentele gebruikers, etc) en eenvoudiger gebruik te maken van fietsenstallingen (betalen, 24/7);
- Bij grootschalig gebruik: beter inzicht in de herkomst en bestemming van fietsers;
- Eenvoudiger fietshuur mogelijk, zelfs onbemand; on-line fietsen reserveren en zekerheid dat er een fiets klaarstaat;
- de tag kan naast voordeel bij fietsenstalling talloze andere voordelen bieden (bijv, korting op treinkaartje wanneer in de stationsstalling wordt gestald, Trappers-systeem, opname in politie database, etc);
- mogelijke korting op de verzekeringspremie van de fiets;
- royalty-programma's mogelijk.

Uiteraard zal de invoering van de chip niet zonder risico's zijn:

- De privacy van fietsers dient beschermt te blijven, anders zullen fietsers niet snel geneigd zijn een chip aan te schaffen. Aan de andere kant blijkt ook dat wanneer consumenten voldoende voordeel kunnen ontlenen aan een chip, privacy-issues nauwelijks nog een rol spelen (vgl. de bonuskaart van Albert Heijn).

- Als andere gemeenten niet meedoen met de registratie van de chips in een database, dan zullen gestolen fietsen snel 'over de gemeentegrens' verdwijnen.
- De ontwikkelkosten voor de eerste gemeente zullen hoog zijn. Dit komt met name omdat er nog geen toepassingen zijn en deze dus nog helemaal ontwikkeld moeten worden. Naarmate een roll-out plaatsvindt over heel Nederland zullen de kosten van chips, backoffice, etc. snel dalen.
- De levensduur van de huidige tags is beperkt tot 5 à 10 jaar. De tag dient aan het einde van zijn levensduur vervangen te kunnen worden. Of er dienen tags ontwikkeld te worden met een langere levensduur of de mogelijkheid om op te laden.

Aanbevelingen

Deze studie heeft laten zien dat ICT inderdaad een rol kan spelen in het fietsbeleid. ICT kan bijdragen aan het verbeteren van de verkeersveiligheid en sociale veiligheid, aan het realiseren van (onbemande) automatische stallingen, aan antidiefstalbeleid, etc.

Sommige toepassingen zijn al marktrijp (passieve antidiefstalchip, GPS fietsroutes, internet als communicatiemedium), terwijl andere ICT-toepassingen nog veel ontwikkeling vergen (digitale fietsrouteplanners, verkeersstellingen).

Automatische fietsenstallingen lijken technisch gesproken marktrijp, maar er blijft nog veel onduidelijkheid over de investerings- en exploitatiekosten. Ten aanzien van de actieve chip kan gesteld worden dat deze weliswaar goede potentiële mogelijkheden heeft, maar dat daarvoor de prijs waarschijnlijk eerst nog flink moet dalen om een hoge penetratiegraad te kunnen realiseren. En pas bij een hoge penetratiegraad zal deze chip, door zijn multifunctionaliteit (antidiefstal, fietsparkeren, VRI-beïnvloeding, verkeerskundig) zijn meerwaarde kunnen bewijzen.

Op grond van deze studie zijn de volgende vier aanbevelingen geformuleerd:

- Zolang de investering- en exploitatiekosten niet helder zijn, wordt geadviseerd om het risico van de exploitatiekosten bij de exploitant neer te leggen, door bijvoorbeeld voor het onderhoud een vast bedrag per jaar en een daarbij behorend service-level af te spreken.
- Bij het implementeren van toepassingen van de actieve chip moet de samenwerking tussen overheid en gebruiker worden benadrukt, zodat beide partijen er voordeel van hebben. Alleen dan is een snelle marktpenetratie te realiseren.
- Het e-CYCLIST instrument dient up-to-date te worden gehouden met recente ontwikkelingen en toepassingen in het veld. Daartoe zou het ondergebracht moeten worden bij een overkoepelende organisatie als bijvoorbeeld KPVV of Fietsberaad. Via deze organisaties kan het e-CYCLIST instrument zowel geactualiseerd worden, als verspreid naar de doelgroepen, dat wil zeggen gemeenten en provincies.
- Het onderwerp 'ICT en Fiets' dient, na afloop van het project, levend gehouden te worden. Dit kan door middel van seminars, workshops, excursies, congressen, etc. Hierbij is het tevens van belang dat er een interactie tot stand komt tussen overheid en bedrijfsleven.

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

In de afgelopen 10-15 jaar is ITS (Intelligente Transport Systemen) een algemeen bekend begrip geworden. Onder ITS wordt meestal begrepen 'het op slimme manier koppelen van componenten van het verkeersysteem met behulp van ICT (Informatie en Communicatie Technologie) om zodoende te komen tot een efficiënt, veilig en milieuvriendelijk vervoersysteem'. Over het algemeen wordt ITS beschouwd in relatie tot personenvervoer, hetzij openbaar vervoer of individueel autoverkeer. Te denken valt aan (real-time) reizigersinformatie, intelligente bus-terminals, routenavigatiesystemen, Lane Departure Warning Assistance, location based services, etc. Een enkele keer wordt ITS ook in relatie gebracht met goederenvervoer en logistiek, bijvoorbeeld Automatic Guided Vehicles (AGV's), Supply Chain Management en plaatsbepaling.

Echter, als gekeken wordt naar ICT in verkeer en vervoer, dan moet geconstateerd worden dat op één terrein de wereld lijkt te hebben stilgestaan: het betreft de rol van ICT in het fietsbeleid. Binnen het fietsbeleid speelt ICT geen enkele rol, en er is zelden of nooit onderzoek verricht naar de mogelijke rol van ICT in het fietsbeleid. Dat mag des te opmerkelijker genoemd worden voor een land als Nederland dat mondiaal altijd voorop gelopen heeft op het gebied van fietsbeleid.

Tot op heden is er niet of nauwelijks onderzoek verricht naar de mogelijkheden om fietsbeleid te ondersteunen met passend ICT-beleid. Een 'state-of-the-art' studie op dit terrein is dan ook niet voorhanden. Daarom lijkt het gerechtvaardigd om een **haalbaarheidsstudie** te starten naar de mogelijkheden en onmogelijkheden van ICT binnen het fietsbeleid.

1.2 Probleem- en doelstelling

De centrale vraag binnen dit onderzoek is: in hoeverre kunnen ICT-toepassingen het fietsgebruik stimuleren? Om hierin structuur aan te brengen, moet het onderzoek onder andere antwoord geven op de volgende vragen:

- Welke ICT-toepassingen kunnen ondersteunend zijn bij welke fietsmaatregel?
- Zijn de ICT-toepassingen gericht op routes, overstapplaatsen, fiets of organisatie/communicatie?
- Moet de informatie voor en/of tijdens de rit beschikbaar zijn?
- Zijn de ICT-maatregelen gericht op de incidentele fietser (recreatief) of op de geregelde fietser (woon-werk, school)?
- Zijn de ICT-toepassingen realiseerbaar op de korte of op de lange termijn?

Van een iets andere orde, maar zeker niet minder belangrijk, zijn vragen als:

- Zijn er dankzij ICT-toepassingen nieuwe fietsmaatregelen mogelijk die zonder ICT niet mogelijk zouden zijn?
- Kan ICT bijdragen aan een beter imago van de fiets (high tech, status, lifestyle)?

Het doel van het project is tweeledig:

- Het onderzoeken van de haalbaarheid, dat wil zeggen de mogelijkheden en onmogelijkheden, van ICT binnen het fietsbeleid.
- Het ontwikkelen van een instrument (e-CYCLIST) waarmee gemeenten en provincies kunnen kijken hoe hun fietsbeleid kan worden ondersteund door ICT.

Dit project richt zich hiermee **specifiek** op de deelnemende gemeenten en provincies, die door deze haalbaarheidsstudie bewust worden gemaakt van de mogelijkheden die ICT biedt voor hun fietsbeleid, en **generiek** op de niet-deelnemende gemeenten en provincies. Daarnaast zijn de uitkomsten natuurlijk van groot belang voor de aanbieders van ICT-producten en -diensten.

Deze haalbaarheidsstudie moet resulteren in:

- Een prioritering van wenselijke ICT maatregelen ten behoeve van het fietsbeleid;
- Voor de meest wenselijke maatregelen een onderbouwing van de (on)haalbaarheid;
- Interactief e-CYCLIST instrument, waarmee gemeenten en provincies kunnen kijken hoe hun fietsbeleid kan worden ondersteund door ICT.

Centrale vraag hierbij is steeds welke ICT-oplossingen het meest kansrijk, effectief en efficiënt zijn (technisch, economisch, organisatorisch, maatschappelijke acceptatie), zodat de fiets een aantrekkelijker alternatief wordt voor (solo)autogebruik, en daarmee bijdraagt aan een schoner en veiliger transportsysteem.

1.3 Werkwijze

Het project is uitgevoerd door een samenwerkingsverband van 2 gemeenten (Eindhoven, Amsterdam), 2 provincies (Noord-Brabant, Groningen) en Verkeersadviesbureau Diepens en Okkema.

In het haalbaarheidsonderzoek zijn de volgende stappen gezet::

Stappen	Toelichting
Deskresearch	Analyse van de beleidsplannen van de gemeenten Amsterdam en Eindhoven en de provincies Groningen en Noord-Brabant
	Literatuurstudie
	Internetonderzoek
Interviews	Projectpartners, fietsproducenten, ICT-leveranciers, aanbieders van mobiliteitsdiensten, Fietzersbond, ANWB, etc.
Werkatelier	Discussie tussen de verschillende partijen over de rol van ICT in het fietsbeleid en prioritering meest wenselijke ICT-maatregelen.
Haalbaarheidsstudie meeste wenselijke ICT-maatregel(en)	Onderzoek naar de mate waarin de door de opdrachtgevers meest wenselijke ICT-maatregel(en) op korte of lange termijn haalbaar is/zijn.
Ontwikkelen e-CYCLIST instrument	Instrument waarmee fietsbeleidsmakers kunnen kijken of hun fietsplannen op enigerlei wijze ondersteund kunnen worden met ICT-toepassingen.
Rapportage	Eindrapport met alle bevindingen uit de studie.

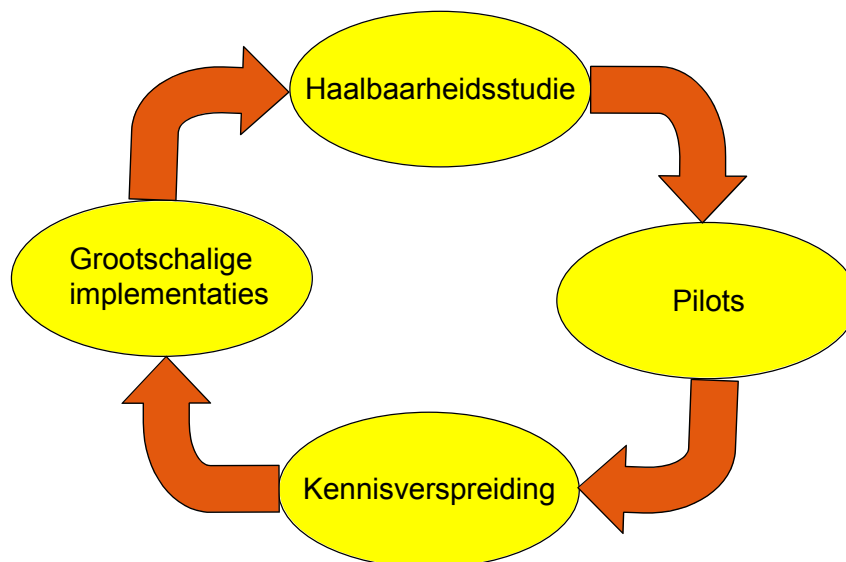
De haalbaarheidsstudie moet gezien worden als een eerste stap in een proces waarbij ICT daadwerkelijk wordt geïmplementeerd in het fietsbeleid:

Stap 1: haalbaarheidsstudie

Stap 2: pilots met (meest) haalbare/kansrijke ICT-toepassingen t.b.v. fietsbeleid

Stap 3: kennisverspreiding

Stap 4: grootschalige invoering.



Figuur 1.1: Stappenplan 'ICT en Fiets'

1.4 Leeswijzer

De resultaten van de deskresearch zijn te vinden in hoofdstuk 2 en 3. In hoofdstuk 2 wordt het fietsbeleid van de betrokken partners beschreven en hun wensen met betrekking tot ICT-toepassingen. Hoofdstuk 3 gaat in op de resultaten van de literatuurstudie en het internetonderzoek. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten van het werkatelier besproken en wordt de prioritering (wenselijkheid) van de ICT-toepassingen beschreven. Voor de meest wenselijk toepassing heeft een in-depth haalbaarheidsstudie plaatsgevonden, waarvan de resultaten in hoofdstuk 5 (stallingen) en 6 (actieve chip) zijn weergegeven. In hoofdstuk 7 tenslotte worden aanbevelingen gepresenteerd voor een vervolg op deze haalbaarheidsstudie.

2. BELEID EN WENSEN PROJECTPARTNERS

Alvorens in te gaan op allerlei ICT-toepassingen binnen het fietsbeleid, is eerst gekeken naar het huidige fietsbeleid van de projectpartners. Van belang is te weten waar de projectpartners zich op focussen binnen hun fietsbeleid en wat hun wensen zijn ten aanzien van ICT binnen dat fietsbeleid. Op deze manier kan gericht gezocht worden naar mogelijke toepassingen. Bovendien dient het als basis voor het e-CYCLIST instrument dat uiteindelijk ontwikkeld wordt. Daarin worden de mogelijke toepassingen gekoppeld aan verschillende beleidsdoelen.

Per projectpartner zal hieronder een bondige beschrijving van het fietsbeleid en de wensen gegeven worden.

2.1 Fietsbeleid per projectpartner

Gemeente Amsterdam

In 1999 is het Meerjarenprogramma Fiets 2000 – 2005 door het college vastgesteld. Dit meerjarenprogramma is uitgangspunt voor de jaarlijkse Fietsplannen. In onderstaande is het Jaarplan Fiets 2004 (december 2003) samengevat.

Goed fietsbeleid richt zich op de fiets, de routes en de reiziger om zo de streefdoelen te bereiken. Globaal houdt dit het volgende in:

1. Een netwerk van kwalitatief goede fietsroutes en fietsbezit maken fietsen mogelijk.
2. Voor het behoud van de fiets moet diefstal worden voorkomen; de gemeente kan hieraan bijdragen door goede fietsparkeervoorzieningen te realiseren zowel bij de woning als bij belangrijke bestemmingen en OV-overstappunten; maar ook door activiteiten te ontwikkelen gericht op "zonder heler geen steler".
3. Fietsen voor reizigers aantrekkelijk maken zodat mensen de fiets kiezen:
 - de wensen en behoeften van reizigers moeten uitgangspunt zijn bij de realisering van routes en stallingvoorzieningen; een hoge kwaliteit moet het aantrekkelijk maken te fietsen;
 - de reiziger moet weten dat er goede routes en stallingvoorzieningen zijn; informatie en voorlichting zijn nodig.

Het fietsbeleid heeft tot doel het fietsverkeer te bevorderen door de huidige fietsers op de fiets te houden en niet-fietsers te stimuleren te gaan fietsen. Daarvoor zijn 6 streefdoelen geformuleerd met daarbij de volgende concrete acties (2004):

1. ontwikkelen en realiseren van duurzaam fietsbeleid:
 - advisering fietsbeleid bij grootstedelijke projecten;
 - coördinatie fietsbeleid (stadsdelen, ROA, Fietsersbond, etc);
 - opstellen meerjarenplan fiets 2005-2010;
 - voorlichting en informatie (werkbezoeken, verzoeken om informatie afhandelen);
 - communicatie (websites, haalbaarheid fietsrouteplanner, communicatieplan);

2. kiezen voor de fiets:
 - hoofdnet fiets (ontbrekende schakels, kwaliteit bestaande wegvakken);
 - fietsbewegwijzering;
 - verkeerslichten (onderzoek fietsvriendelijke afstelling, wachttijdvoorspellers);
 - veilige school/thuisroutes;
 - sociaal veilige routes en stallingvoorzieningen;
 - verbeteren fietsvoorzieningen bij publiekstrekkende voorzieningen;
 - voortbestaan veerpont Nieuwe Meer;
 - communicatie (fietskaart);
3. verbetering van de fiets als voor- en natransportmiddel in de ketenmobiliteit:
 - Park + Bike;
 - fietsverhuur bij NS-stations: OV-fiets;
 - communicatie (www.bereikbaaramsterdam.nl);
4. verhoging van de verkeersveiligheid voor fietsers:
 - aanpak van verkeersonveiligheid;
 - bromfiets op de rijbaan;
 - fietsers voorrang van rechts;
5. vermindering van fietsdiefstal door fietsdiefstalpreventie en realisering van fietsparkeervoorzieningen:
 - fietsdiefstalpreventie
 - stadsdelen, wijken en buurten betrekken bij de strijd tegen fietsdiefstal;
 - registratie;
 - controle;
 - fietsparkeren:
 - fietsenberging bij/in woning;
 - netwerk van fietsenstallingen: Lockerstallingen;
 - bestemmingsstallingen;
 - automatische stallingen;
 - mobiele fietsenstallingen;
 - buurtstallingen;
 - communicatie;
6. verbetering van voorlichting en informatie over fietsmogelijkheden.

Het totale budget bedraagt voor 2004 bijna 5 miljoen euro, aangevuld met een aantal reserveringen uit het Mobiliteitsfonds van voorgaande jaren.

Gemeente Eindhoven

Stand van zaken

De meest recente visie rond mobiliteit is verwoord in het Mobiliteitsplan Eindhoven, bestaande uit een Mobiliteitsplan Deel A: *Beleid en Programma* (in december 2000 door de gemeenteraad vastgesteld) en een Mobiliteitsplan Deel B: *Projectenboek* (in 2001 door de gemeenteraad vastgesteld). Eén van de projecten in het Projectenboek is *Fietsnota Eindhoven 2005*, dat tot doel heeft de fiets een volwaardige plek in het Eindhovense mobiliteitsbeleid te geven.

De voorganger van het Mobiliteitsplan is het Verkeerscirculatieplan (VCP) uit 1990. Hiervan is het onderdeel fietsverkeer later geactualiseerd en in 1994 door de gemeenteraad is vastgesteld. Dit onderdeel fietsverkeer is momenteel het meest recente fietsbeleidsstuk met de visie op het onderwerp Fiets.

Vigerend fietsbeleid

In het VCP is gesteld dat het fietsgebruik in het stedelijk en stadsregionaal verkeer sterk moeten worden gestimuleerd. De taakstelling daarbij zou tenminste moeten zijn dat het fietsverkeer in de spits tot 2010 stijgt met 50%. Om dit te bewerkstelligen worden diverse maatregelen voorgesteld.

Het hoofdrouthenetwerk fietsverkeer bestaat in de gemeente Eindhoven uit non-stop-routes en daaronder hangend een net van stedelijke routes. Deze routes sluiten aan op het regionaal fietsnetwerk. Verder is de gemeente Eindhoven opgenomen in het recreatieve knooppuntensysteem in beheer bij het Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (SRE).

In het centrumgebied dient voldoende fietsparkeercapaciteit, zowel bewaakt als onbewaakt, te worden aangeboden. Het aantal bewaakte fietsparkeerplaatsen in het centrumgebied is te laag en dient daarom te worden uitgebreid. De fietsparkeercapaciteit buiten het centrum lijkt voldoende.

Naast het aanwijzen van fietsroutes en het uitbreiden van parkeervoorzieningen, krijgt het fietsverkeer aandacht in de vorm van verbetering van comfort (asfaltverharding), fietsdoorsteekjes en diefstalpreventie. Kleinschalige aanpassingen en comfortverbeteringen zijn ingepast in de normale onderhoudscyclus.

Bij het ontwerpen van de verschillende fietsvoorzieningen wordt gebruik gemaakt van de publicaties van het Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek (CROW). Zo veel als mogelijk worden de in deze publicaties opgenomen richtlijnen overgenomen.

Provincie Groningen

In december 2002 is door Provinciale Staten van Groningen de Beleidsnota Fiets vastgesteld. In het ontwerp-Actieplan Fiets worden het in de beleidsnota geformuleerde beleid en de genoemde doelstellingen vertaald in voorstellen voor infrastructuurele- en flankerende maatregelen. De volgende thema's zijn hierin uitgewerkt:

Kwaliteit bestaande fietsvoorzieningen

De kwaliteit van de bestaande fietsvoorzieningen is geanalyseerd waarbij voornamelijk is gekeken naar het comfort en de breedte van de fietspaden. Op basis van de in 2000 gehouden comfortmetingen is een onderhoudsprogramma opgesteld dat ertoe moet leiden dat eind 2003 alle fietspaden aan de comfort-eis voldoen. In 2005 zal wederom een comfortmeting worden uitgevoerd. Bij analyse van de breedtes van fietspaden bleek dat slechts 1% van de provinciale fietspaden meer dan 50 centimeter te smal is. Alleen het fietspad tussen Groningen en Zuidhorn komt in aanmerking voor verbreding. Dit fietspad zal in het kader van de fietsroutes plus verbreed dan wel vervangen worden.

Fietsroutes plus

Onder fietsroute plus wordt verstaan: een hoogwaardig fietspad waarbij de fietser extra kwaliteit wordt geboden op de aspecten comfort, breedte en doorstroming. Daarnaast krijgen andere aspecten extra aandacht zoals beschutting en de aantrekkelijkheid van de route. Van de zestien in de beleidsnota geselecteerde potentiële fietsroutes plus, is op basis van afstand kern – kern, vervoersplanning en (potentieel) fietsverkeer een voorselectie gemaakt van zeven.

Vervolgens zijn de zeven geselecteerde routes nog op de aspecten verkeersveiligheid, kwaliteitsniveau van de huidige voorzieningen, meeliftmogelijkheden en provinciale of gemeentelijke verantwoordelijkheid getoetst en is de route Groningen – Zuidhorn geselecteerd om uit te voeren als fietsroute plus. De planvoorbereiding zal eind december 2004 worden afgerond. Medio 2006 zullen de overige zes potentiële fietsroutes plus geanalyseerd worden. Eind 2007 zal de fietsroute plus tussen Groningen en Zuidhorn gereed zijn. Door de aanleg van een fietsroute plus op deze route wordt, naast de verbetering van de concurrentiepositie van de fiets, een belangrijke bijdrage geleverd aan de verbetering van de huidige voorziening en aan de verbetering van de verkeersveiligheid.

Ontbrekende fietsvoorzieningen

Door middel van een quick-scan en een nadere analyse is een lijst opgesteld van acht nader te onderzoeken ontbrekende fietsvoorzieningen. Eind juni 2004 zal deze analyse zijn afgerond. Initiatieven van gemeenten voor de aanleg van ontbrekende fietsvoorzieningen uit het regionale fietsnetwerk zullen worden gesteund.

Verkeersveiligheid

Om inzicht te krijgen in de knelpunten van verkeersveiligheid is een ongevalanalyse uitgevoerd. Allereerst is een overzicht gemaakt van black spots en onveilige routes. Uit de inventarisatie van de ongevallen komt slechts één black spot naar voren. In het kader van het Actieplan Verkeersveiligheid Provinciale Wegen is deze fietsoversteek medio 2003 aangepakt. Uit een ongevallenkaart over de periode 1993 – 2002 zijn vijf onveilige routes geselecteerd. Bij een nadere analyse van deze vijf routes is echter geen rode draad ontdekt. Enige opvallende is dat bij een groot deel van de ongevallen bromfietzers betrokken zijn. De route Groningen – Zuidhorn wordt in het kader van de fietsroute plus aangepakt.

Flankerend beleid

Er wordt aandacht besteed aan ketenvervoer door maatregelen te nemen voor de verbetering van stallingvoorzieningen bij en de bereikbaarheid van bushaltes. In het kader van de aanbesteding van stads- en streekvervoer wordt het mogelijk de vouwfiets mee te nemen in alle stads- en streekbussen. Daarnaast zullen gemeenten gestimuleerd worden fietsendiefstal aan te pakken.

Voor het actieplan Fiets is tot 2007 een budget gereserveerd van 2,25 miljoen euro, waarvan 2,0 miljoen euro is gereserveerd voor infrastructurele maatregelen.

Provincie Noord-Brabant

Provincie Noord-Brabant heeft in 1996 een fietsbeleidsplan opgesteld, te weten Brabant fietst!, waarin een grote hoeveelheid taakstellingen zijn opgenomen. Momenteel is de provincie bezig met een nieuw PVVP, daarin zal met betrekking tot de fiets niet veel veranderen ten opzichte van het fietsbeleidsplan van 1996. Waarschijnlijk zal iets uitgebreider op recreatief fietsen worden ingegaan en worden er alleen taakstellingen benoemd die door de provincie zelf zijn te monitoren.

Een belangrijk doel van de huidige fietsbeleidsnota is het terugbrengen van de autokilometers. Dat wil de provincie Noord-Brabant bereiken door de positie van de fiets ten opzichte van de auto te veranderen en te verbeteren.

De fiets moet op de korte afstand in tijd, veiligheid en comfort kunnen concurreren met ander vervoer. Het doel is om in 2010 25% meer fietskilometers worden afgelegd en dat de verkeersveiligheid aanzienlijk is verbeterd. De middelen die daarvoor ingezet worden betreffen: goede communicatie en maatregelen in de gehele vervoerketen.

Speerpunten zijn verkeers- en sociale veiligheid, recreatief fietsen, fietsnetwerkstallingen en verhuurpunten en communicatie.

Concrete taakstellingen:

Mobiliteit

- de kwaliteit van de hele vervoerketen verbeteren zodat voor alle niet-noodzakelijke auto-verplaatsingen van korter dan 7,5 km de fiets een reëel vervoeralternatief wordt;
- toename van het aantal fietskilometers met 25% over de periode 1990-2010;
- toename van het aantal fietsverplaatsingen in het woon-werkverkeer met 40% in de periode 1990-2010;
- toename van het fietsgebruik in het voor- en natransport met respectievelijk 35% en 10% in de periode 1990-2010;
- vermindering van het aantal fietsdiefstallen in 2010 met 50% ten opzichte van 1990.

Bereikbaarheid

- in stedelijke gebieden streven naar directe routes. Het lokale netwerk sluit optimaal aan op het netwerk buiten de kom;
- vanuit de verblijfsaccommodatie zijn directe en goede fietsverbindingen aanwezig naar de in de regio gelegen recreatieve voorzieningen (attractieparken, natuurgebieden);
- alle activiteitencentra en OV-knooppunten zijn in 2010 voorzien van goede stallingvoorzieningen voor de fiets;
- in 2010 kunnen op alle NS-stations, activiteitencentra en bij recreatieve verblijfsaccommodaties en –gebieden van enige omvang fietsen gehuurd worden.

Veiligheid

- een reductie van het aantal ten gevolge van ongevallen overleden fietsers met 50% in 2010 (t.o.v. 1990) en van het aantal gewonden met 50%;
- het uitvoeren van proefprojecten met onder meer openbare verlichting;
- in 1997 beschikt elke gemeente over een verkeersveiligheidsplan.

Planvorming/ontwerp

- fietsers krijgen voorrang op kruispunten en prioriteit in verkeersregelingen tenzij dit vanuit verkeersveiligheid en/of verkeersafwikkeling niet kan worden geaccepteerd;
- in bestemmingsplannen wordt de ontsluitingsstructuur afgestemd op de eisen die de fietser stelt.

Communicatie

- in voorkomende gevallen kunnen weggebruikers een evenwichtige afweging maken bij de keuze tussen de auto of de fiets.

2.2 Wensen m.b.t. ICT en fiets

Op basis van de fietsbeleidsplannen van de gemeenten Eindhoven en Amsterdam en de provincies Groningen en Noord-Brabant en op grond van interviews met de betrokken beleidsmedewerkers, is een eerste, voorlopige inventarisatie gemaakt van de wensen en mogelijkheden met betrekking tot toepassing van ICT ten behoeve van het fietsbeleid. In het navolgende wordt dit per gemeente en provincie beschreven. Bewust is er voor gekozen om zowel de 'rijpe' als 'groene' ideeën te presenteren, om geen enkele ICT-optie op voorhand al te diskwalificeren.

Gemeente Amsterdam

De gemeente Amsterdam is in veel aspecten geïnteresseerd, te weten:

- Ook in de communicatiesfeer zijn er mogelijkheden met ICT: fietsen koppelen aan 'lekker fietsen', gezondheid, veel veiliger dan je denkt.
- VRI's beïnvloeden voor fietsers, bijvoorbeeld via videodetectie.
- In het kader van de fietsdiefstalpreventie is in Amsterdam een 'spotfiets' uitgezet met GPS.
- Aangifte van fietsdiefstal doen via internet is bij de gemeente Amsterdam al lang een wens, maar zal naar verwachting in 2005 mogelijk worden.
- Idem koppelen van 'gestolen fietsen'-registratiebestanden van alle politie-regio's in heel Nederland, zodat er een landelijke registratie van gestolen fietsen ontstaat (zoals die er ook voor auto's is). De politie is hiervoor verantwoordelijk en ze meldt dat deze landelijke registratie in 2005 realiteit wordt.
- Het principe van 'Trappers' spreekt de gemeente Amsterdam tevens aan. Trappers is een fietsstimuleringsprogramma dat door registratie fietsgebruik variabel beloonbaar maakt. Trappers meet en registreert het fietsgebruik van de deelnemers en voor iedere gefietste woon-werkrit ontvangen de deelnemers een door de werkgever bepaald aantal Trappers (fietspunten). Gespaarde Trappers kunnen via de webshop van Trappers worden verzilverd in een beloning naar keuze. ICT speelt hierin een rol (chip in fiets, reader, internet).
- Het reserveren van fietsen sprak de gemeente Amsterdam tevens aan. Het zou mooi zijn als er een centraal boekingssysteem voor alle verhuurpunten in Amsterdam zou komen.
- 'Tapis Roulant' (rollende band) voor fietsers op steile hellingen (tunnels, bruggen). Veel veiliger dan roltrap, zoals in Maastunnel Rotterdam. Rollende band wordt al wel gebruikt bij een ondergrondse fietsenstalling in Amsterdam.
- ICT en stallen. Fietsenstallingen zijn er nog veel te weinig in Amsterdam en de bouw/realisering ervan heeft hoge prioriteit. Gezien de hoge exploitatiekosten van bemenste stallingen is de gemeente geïnteresseerd in automatische stallingssystemen. In 2005 worden twee verschillende soorten automatische stallingen als experiment geplaatst.
- Een elektronisch slot net als bij de auto. Het idee is dat door een druk op de knop de fiets in het slot 'springt'. Evt. te combineren met Trapas-slot (recente uitvinding van een fietsfabrikant).
- Amsterdam heeft ook interesse in een anti-diefstalchip.

Het fietsbeleid van de gemeente A'dam is erop gericht de huidige fietsers op de fiets te houden en niet-fietsers op de fiets te krijgen. Uit onderzoek blijkt dat het gaat om twee groepen:

- jongeren uit de lagere inkomensgroepen, met een lagere opleiding en zonder fietscultuur fietsen relatief weinig;
- automobilisten die ook voor de korte afstand (minder dan 3 - 5 km) de auto gebruiken.

In publiciteitscampagnes, gericht op deze doelgroepen, zou aangehaakt kunnen worden bij de FLASH-campagne van de rijksoverheid (gericht op het stimuleren van bewegen in de strijd tegen vetzucht). Internet zou kunnen bijdragen aan een campagne onder deze groep. Bovendien zou ICT het fietsen 'stoerder/cooler' kunnen maken.

Op het gebied van verkeerseducatie voor de schooljeugd is de gemeente Amsterdam actief met een tweetal projecten:

- (1) digitale schoolomgeving/omgevingsgericht lesmateriaal (een soort digitaal leermiddel met verkeersborden, 180 graden uitzicht, etc, specifiek per wijk) voor de lagere school
- (2) project 'de weg naar de nieuwe school'? zal binnen kort als pilot gaan draaien. Hierbij is ook aandacht voor fietsen.

Gemeente Eindhoven

De gemeente Eindhoven is met name zeer geïnteresseerd in automatische, elektronisch bewaakte, fietsenstallingen die bijna gratis zijn. De fietsgebruiker moet een abonnement nemen op de stallingen (zeg € 30,-/jaar) en kan voor dat bedrag zijn fiets in alle aangesloten stallingen zetten. Door zijn chipkaart wordt de fietser geïdentificeerd, door de chip in de fiets de fiets. Alleen samen mogen ze naar binnen/buiten.

Daarnaast voelt de gemeente Eindhoven veel voor het beïnvloeden van VRI's middels een videocamera die een cluster van fietsers detecteert bij het stoplicht. Hoe meer fietsers worden gesignaleerd, des te hoger de prioriteit om op groen te springen.

Er is geen interesse voor informatie op internet over (veilige) fietsroutes of veilige routes naar school (dat weet iedereen na één keer wel). Een meldpunt via internet voor slecht onderhoud van de fietspaden is op zich wel aardig, maar zou al zeer spoedig kunnen leiden tot een overbelasting van het ambtelijk apparaat.

De focus ligt bij de gemeente Eindhoven op de regelmatige fietsgebruiker, dus niet de toeristische, maar juist de utilitaire fietsgebruiker!

Provincie Groningen

In Groningen wordt gekeken naar Park en Bike. Mogelijk kan er aansluiting gezocht worden bij OV-Fiets. Dit zou eventueel gecombineerd kunnen worden met een automatische fietsenstalling. Provincie Groningen is ook geïnteresseerd in het feit dat Q-park tevens fietsen gaat verhuren in parkeergarages. Het huren/reserveren van fietsen via internet zou ook een mogelijkheid kunnen zijn.

Diefstal vormt ook in de provincie Groningen een groot probleem, met name in de steden (Groningen, Delfzijl, Winschoten, etc.). Hierbij is de provincie Groningen geïnteresseerd in een aantal acties die mogelijk zijn:

- observatiefiets ('lokfiets');
- antidiefstalchips in fietsen (gecoördineerd vanuit Binnenlandse Zaken en Justitie);
- koppelen van bestanden van gestolen fietsen (met RDW);
- het 'Harderwijk systeem': stadswacht met mobiele terminals met daarin geregistreerde gestolen fietsen;
- aangifte-proces vereenvoudigen: via internet, telefonisch, zuil op politiebureau. In Groningen is het vooral de politie die op dit vlak initiatieven neemt.

Tijdens een eerdere brainstorm met de Fietsersbond en de Milieufederatie kwam het idee naar voren om ziektekostenverzekering te koppelen aan fietsgebruik. Dit is eventueel ook te koppelen aan FLASH (Fietsen, Lopen, Actiemomenten, Sporten, Huishoudelijke activiteiten). Internet zou hiervoor als communicatiekanaal ingezet kunnen worden.

Zeker 90% van de fietspaden in de Provincie Groningen zit in een GIS systeem. Gemeentelijk fietspaden zitten er nog niet volledig in. Provincie Groningen ziet goede mogelijkheden om GIS systeem volledig te vullen, en daarmee een basis te creëren voor een digitale fietsrouteplanner en eventueel een digitale skaterouteplanner. Tevens is deze dan ook te gebruiken voor verkeersveilige en sociaal-veilige fietsroutes. Dit vereist echter wel een goede samenwerking met de gemeenten om het GIS systeem up-to-date te houden.

Provincie ziet ook wel iets in het onder de aandacht brengen van het feit dat fietsen:

- gezond is;
- veel calorieën verbrandt;
- minder vervuult (dan met de auto);
- goedkoop is.

Gezien het feit dat de provincie Groningen weinig VRI's in beheer heeft, is VRI-prioritering voor fietsers geen issue bij de provincie Groningen.

Provincie Noord-Brabant

Provincie Noord-Brabant is in een eerder stadium betrokken geweest bij een studie over een automatisch stalling- en verhuursysteem in netwerk verband. Dit project is niet tot uitvoering gebracht doordat er nog teveel, m.n. organisatorische en financiële hiaten voor het systeem te benoemen waren.

De provincie Noord-Brabant is op zoek naar een win-win-situatie, zowel voor de fietsers moet de toepassing goed zijn als voor andere partijen, zoals de provincie zelf of de marktpartijen. Diefstalpreventie, informatie over routes/ reparatiepunten, fietsenstallingen, prioriteren bij VRI en informatie m.b.t. het verplaatsingsgedrag zijn de steekwoorden waarvoor de provincie graag een geautomatiseerd systeem zou willen zien. Liefst geïntegreerd, zodat de kosten worden gedrukt. Sowieso moet de maatregel ook steeds breder kunnen worden getrokken. Wanneer bijvoorbeeld over geautomatiseerd stallingen gesproken wordt, moet dat wel met een passysteem zijn dat breed inzetbaar is, bijvoorbeeld een chipknip, bankpas of ANWB-pas, niet weer een aparte fietspas.

De Provincie Noord-Brabant heeft bij ICT-toepassingen geen communicatie via internet voor ogen, maar is op zoek naar iets 'groters'. Dit kan bijvoorbeeld iets zijn met informatie over verplaatsingsgedrag: tracking systemen, zoiets als Floating Car data, alleen dan voor de fiets. Een ander voorbeeld is de interactieve weg, een project van het DVM-team, waarmee ze allerlei ICT-toepassingen onderzoeken die bruikbaar zijn voor de automobilist (deze worden geïnformeerd over bijv. de groene golf, of dat er een ambulance aankomt, etc.).

Er bestaan ideeën om op deze weg meer voor de fietsers te doen, zoals waarschuwingen bij oversteekpunten (veiligheid/ comfort) in combinatie met prioritering bij VRI's.

2.3 Gewenste doelgroep vanuit projectpartners

Naast de verschillende wensen met betrekking tot ICT-maatregelen binnen het fietsbeleid is het tevens van belang te weten op welke doelgroepen de projectpartners zich specifiek in dit project richten. Recreatieve fietsers hebben immers andere eisen en wensen aan fietsmaatregelen dan utilitaire fietsers.

Er zijn verschillende doelgroepen te onderscheiden:

- recreatief/toeristisch fietsverkeer;
- woon-werk fietsverkeer;
- woon-school fietsverkeer;
- woon-winkel fietsverkeer;
- keten fietsverkeer (trein- of busreiziger);
- incidenteel-familie/vriendenbezoek;
- incidenteel-zakelijk.

In de hierboven beschreven paragraaf met de genoemde wensen komen hier en daar wat doelgroepen aan de orde per projectpartner. Met de projectpartners is overeengekomen dat binnen deze studie voornamelijk gefocust zal worden op de utilitaire fietsgebruikers. Dit zijn de regelmatige fietsgebruikers, een doelgroep waarbij meer rendement uit de investeringen te verwachten is.

3. MOGELIJKHEDEN ICT BINNEN FIETSBELEID

Op basis van een deskresearch, bestaande uit een literatuurstudie en een internetonderzoek, en interviews met verschillende partijen, is een overzicht verkregen van de mogelijkheden van ICT binnen het fietsbeleid. Omdat het doel van het project 'ICT en Fiets' is om door middel van ICT het fietsbeleid te versterken zijn de gevonden toepassingen en ideeën op het gebied van ICT en fiets gekoppeld aan de belangrijkste beleidsdoelstellingen van het Nederlandse fietsbeleid.

In het literatuur- en internetonderzoek is gekeken wat er al op het gebied van de fiets in combinatie met ICT (Informatie en Communicatie Technologie) is gedaan. Er is gezocht op het gebied van fietsbeleid, fietsfabrikanten en aanbieders van ICT-diensten en -producten. In bijlage 2 is de exacte termenlijst te zien waarop is gezocht. Bij de literatuurstudie in de universiteitsbibliotheken is gezocht in de gewone catalogi en op wereldwijde full-text catalogi van tijdschriftartikelen. Er zijn geen artikelen en / of boeken gevonden die dit onderwerp direct aangaan, wel enige toepassingen van ICT met betrekking tot de fiets en het fietsbeleid. Op het internet zijn verschillende internetbronnen gevonden, waarbij het tevens vaak ging om toepassingen van ICT op de fiets of het fietsbeleid. In bijlage 1 is een literatuurlijst opgenomen, waarin tevens de 'online'-bronnen staan opgenomen.

3.1 ICT en beleid

Voordat wordt gekeken naar de mogelijkheden van de toepassing van ICT ter versterking van het fietsbeleid wordt in deze paragraaf kort de relatie tussen ICT en beleid behandeld.

Er worden drie verschillende soorten ICT-beleid onderscheid (Salomon et al., 1999). Ten eerste het beleid om de beschikbaarheid en het gebruik van ICT 'an sich' te promoten, bijvoorbeeld deregulatie van de ICT-markt en het ondersteunen van onderzoek naar ICT-applicaties. Dit is het directe ICT-beleid. Een tweede vorm is dat ICT wordt ontwikkeld zonder een doel in het publieke beleid maar later wel toegepast kan worden. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van ICT in het leger wat later ook geschikt blijkt op andere beleidsterreinen. Een derde beleid is het gebruik ICT als instrument voor het bereiken van andere doelstellingen. Hierbij kan gedacht worden aan informatie op het internet over vertrektijden in het openbaar vervoer om het gebruik van het openbaar vervoer te stimuleren. Onder dit zogenaamde indirecte ICT-beleid kan het project 'ICT en fiets' worden geschaard.

3.2 Mogelijkheden 'ICT en Fiets' in beleid

De twee hoofdbeleidsdoelstellingen in het fietsbeleid zijn het stimuleren van het gebruik van de fiets en het vergroten van de (verkeers)veiligheid voor de fietser. De achterliggende gedachte voor de stimulering van het fietsgebruik is het terugbrengen van congestie, verbetering van de leefomgeving (uitstoot, geluid) en een betere gezondheid (en ook veiligheid). Op deze manier verbetert de leefbaarheid, veiligheid en bereikbaarheid.

De twee bovengenoemde doelstellingen hebben met elkaar te maken, immers een grote (verkeers)veiligheid zal het gebruik van de fiets stimuleren, maar het omdat beide doelstelling ook los van elkaar wordt gebruikt, worden in het vervolg beide aspecten apart beschreven. Hierbij is soms (arbitrair) een ICT-toepassing toegedeeld aan één van beide categorieën.

3.2.1 ICT en stimulering fietsgebruik

Bij de stimulering van het fietsgebruik kan gedacht worden aan de onderstaande beleidsterreinen. Op elk beleidsterrein volgt een beschrijving van gemaakte of denkbare toepassingen met ICT.

Comfortabel fietsnetwerk

- Door met elektronische meetapparatuur de kwaliteit van het fietsnetwerk te monitoren kan worden bijgedragen aan een comfortabeler fietsnetwerk. Dit wordt gedaan bij de Fietsbalans (Fietsersbond), hier wordt ICT gebruikt om vast te leggen hoe in de praktijk de snelheid, de trillingen en de geluidshinder van de fiets is. Hierdoor kan inzicht worden gegeven in het fietsbeleid van de betreffende gemeente en kunnen knelpunten in het fietsnetwerk in kaart worden gebracht.
- (Idee) Een andere manier om inzicht te krijgen in de kwaliteit en knelpunten van het fietsnetwerk is een duidelijke meldingssite bij gemeenten voor klachten over fietsinfrastructuur, ideeën en voorstellen tot een hoogwaardiger fietsnetwerk. Kortom, via internet burger betrekken bij het fietsbeleid. Klachten of meldingen doen op internet is nu te algemeen en niet makkelijk vindbaar.
- (Idee) Verkeerstellingen. Door het gebruik van ICT moeten verkeerstellingen bijdragen aan een goed en comfortabel fietsnetwerk in de toekomst.
- (idee) Monitoring via mobiele telefoon van fietsers om een beeld te krijgen van de herkomst- bestemmingsrelatie, als afgeleide van floating car data-project dat CMG uitvoert in Noord-Brabant.
- (Idee) Mogelijk kan de anti-diefstalchip ook gebruikt worden om O-D data te verzamelen door de tags langs de weg uit te lezen. Hierbij is wel een bepaalde omvang nodig om representatieve data te krijgen.

Fijnmazig fietsnetwerk

- Een fijnmazig fietsnetwerk is een van de manieren om het fietsgebruik te stimuleren. Het idee is om dit fietsnetwerk ook digitaal aan de gebruiker, de fietser in de betreffende stad of regio, aan te bieden. Voor een aantal steden zijn er al papieren fietskaarten met alle nodige informatie voor de fietser. Echter deze kaarten zijn nauwelijks op internet te vinden in tegenstelling tot sites met kaarten en/of routebeschrijvingen voor de automobilist. De gemeente Lelystad biedt wel een digitale fietskaart aan op het internet al is deze niet heel duidelijk (Lelystad). Het idee is dus om duidelijk kaartmateriaal digitaal aan te bieden waarin ook de hoofdroutes en secundaire routes duidelijk worden gemaakt, net als dat met kaarten voor de automobilist wordt gedaan. Momenteel wordt door DEMIS een digitale fietskaart ontwikkeld voor de provincie Zuid-Holland. Opgemerkt dient te worden dat bij het ontwikkelen van een fietsrouteplanner de volgende punten een probleem kunnen vormen: het verkrijgen van de gegevens(kaartmateriaal, wegfuncties,asfaltsoort, etc.), allerlei kleine verbindingen en bruggetjes.

Aantrekkelijk fietsnetwerk

- Een fietsnetwerk is pas aantrekkelijk voor gebruikers als het bekend is bij de gebruiker. Digitale route-informatie op internet waarbij verschillende soorten routes kunnen worden gekozen draagt hieraan bij. In Bristol is het mogelijk je (fiets)route te plannen waarbij voorkeur kan worden gegeven voor zogenaamde 'Greenway routes' (hoge kwaliteit, bewegwijzering en toegewezen fietsroutes), 'Advisory routes' (deels fietspaden en weinig snelverkeer) en de 'Normal route' (normale weg-route). (Travelbristol, Smith, 2001). Tevens wordt aangegeven waar gevaarlijke punten zijn in de route, waar obstakels zijn (bergen) en waar de fietser autonoom rijdt.
- (Idee) Een idee wat aansluit op bovenstaand punt is dat ook kan worden gekozen op het internet voor een sociaal-veilige route. Met deze mogelijkheid kan het fietsen in de avonduren aantrekkelijker worden.
- Informatie over een recreatieve fietsroute in een bepaald gebied wordt al vaak op het internet aangeboden. Bijvoorbeeld in de grensregio (Euregio) Nederland / Duitsland (Viaflora) als promotie van het gebied. Dit kan natuurlijk ook uitgebreid worden met fietsrouteplanners voor recreatief verkeer met daarbij links naar 'points of interest'
- Tegenwoordig kan met GPS (Global Positioning System) erg veel. Een van de meest voorkomende toepassingen zijn fietsroutes die in de vorm van GPS worden aangeboden. In Nederland zijn al honderden fietsroutes te downloaden (fietsen.123). Ook in België en de rest van Europa zijn al veel routes te downloaden (GPSBikeTracks) Vooral ook voor mountainbikeroutes is het systeem ideaal omdat mountainbike routes niet over de weg lopen en vaak een minder goede of geen bewegwijzering kennen. De systemen worden onder andere ontwikkeld door Ciclosport en Garmin (Ciclosport en Garmin)

Concurrerende reissnelheid

- De fiets kan door middel van ICT ook beter en comfortabeler worden. Er zijn tegenwoordig fietsen die volop gebruik maken van ICT. De Sparta ION is daar een voorbeeld van. Op de fiets zit een display waarop alles te bedienen is. Dit is meteen al diefstal preventie want de fiets doet het alleen met de display. De display wekt als kilometerteller en de verlichting kan ermee bediend worden. Er zijn drie sterktes in fietsbekrachtiging en het systeem bepaalt elektronisch de overgang tijdens het schakelen in de mate van ondersteuning, zodat de overgang soepel verloopt. Op de boordcomputer is ook te zien hoe het is gesteld met de technische status van de fiets. In het slot van de fiets zit tevens een slot met anti-diefstal chip waardoor de fiets is geregistreerd bij het Rijks Data centrum (zie anti-diefstal) (Sparta ION).

Naast de elektrische fiets van Sparta zijn er tal van ontwikkelingen met (semi)elektronische fietsen. De SMIKE, een elektrisch aangedreven en elektronisch geregelde compacte tweewieler, is hier een voorbeeld van (Move-Mobiliteit). Daarnaast wordt ICT veel toegepast op futuristische ligfietsen, een voorbeeld hiervan is de Gazelle E-glider (Kopenmunt). Het nadeel van deze fiets en elektronische fiets van Sparta is dat het vervoermiddel door de Rijksdienst van het Wegverkeer niet wordt aangemerkt als fiets, dit tot ongenoegen van de fabrikanten.

- Naast betere en snellere fietsen kan wat betreft de concurrentie op de reissnelheid met de auto ook gedacht worden aan VRI-prioritering voor fietsers. Vooral ruim voor het verkeerslicht zodat de fietser niet meer hoeft te stoppen. In het plan van de COMBI-route in de Twente wordt dit als een van de maatregelen genoemd (ministerie van Verkeer en Waterstaat, pp. 58, 1996). Een groene golf voor fietser komt ook geregeld voor en vergroot de reissnelheid voor fietsers.
- Bij de VRI kan eventueel gedacht worden aan een weersafhankelijke verkeersregeling voor fietsers. Het blijkt namelijk dat de ergernis voor het wachten voor een rood verkeerslicht het grootst is tijdens slecht weer (Nu nòg groener). Als een VRI dus bij slecht weer de fietsers prioriteit geeft kan dit een positief effect hebben op het fietsgebruik met slecht weer.
- Videotechniek/bewakingscamera's kunnen helpen bij het beïnvloeden van VRI's:
 - prioritering;
 - kijken of kruising vrij is/fietsers zijn overgestoken. (CMG);
- Op allerlei wijzen kunnen VRI's beïnvloed worden:
 - Je kunt fietsers detecteren via camera's of radar. Camera's hebben een nadeel bij mist, radar schijnt duur te zijn, hoewel dit door Ecorys-AVM werd tegengesproken.
 - Je kunt het aantal fietsers detecteren, resulterend in een langere groentijd, wat het comfort en de veiligheid kan verhogen.
 - Via video kun je prioriteren als het systeem bijv 5 fietsers signaleert.
 - Je kunt fietsers eerder detecteren, zodat het licht eerder op groen springt (als de fietser er aan komt).

Fietsers kun je met lussen tellen middels 'veldverstemming', echter omdat er steeds meer aluminium fietsen komen wordt dit steeds minder betrouwbaar. Via camera's zou het veel beter kunnen.
- (idee) De Hoge Veluwe heeft ooit eerder het idee gehad om een vierde ingang voor fietsers en voetgangers te creëren, maar dan met bijv. een elektronische toegang voor bijv. abonneementhouders. Hetzelfde idee zou kunnen worden toegepast bij grote industriële complexen waar je wel overheen mag fietsen als je geregistreerd bent.(Fietsersbond)

Fietsparkeervoorzieningen

- Velominck is bezig met het ontwikkelen van een "geautomatiseerd, beveiligd en onbemand opbergsysteem voor fietsen". Het systeem werkt met een pas en kan gebruikt worden voor stalling en fietsverhuur (Velominck). Alles gaat volledig geautomatiseerd (gebruikers maken gebruik van een Smartcard, nu nog de OV-fietspas (bij Floriade de ANWB-pas)) en bovendien krijgt de beheerder informatie via zijn/haar mobiel over de bezetting van de stalling (zodat hij of zij weet wanneer er fietsen overgeheveld moeten worden naar een andere stalling) en over de beschadigde fietsen.
- Een systeem wat daar op lijkt, en ongeveer dezelfde mate van ICT gebruik kent, is de FietsMolen. Deze stalling wordt vanaf mei 2004 getest in Nieuw-Vennep (FietsMolen).
- De Bike Tree (Ecomove, gevonden via www.search-ict-fiets.doc) is een in Zwitserland ontwikkeld product wat het mogelijk maakt om onbemand, inbraakveilig, weerbestendig en onbereikbaar voor vandalen, fietsen te stallen. De fiets wordt daarbij als het ware opgehangen aan de takken van een boom.

De Bike Tree werkt als volgt:

Zodra een fiets wordt aangeboden, komt een speciaal ontwikkelde klem naar beneden. Hierin wordt het voorwiel van de te stallen fiets geplaatst. In het systeem is een controlemodule ingebouwd die herkent of daadwerkelijk een fiets is geplaatst en of deze goed staat opgesteld. Daarna gaat de klem terug naar boven waarbij de fiets langs het geleide systeem omhoog getrokken wordt. Hierdoor is de fiets buiten het bereik van dieven of vandalen en afgeschermd van weersinvloeden door de overkapping.

Elektronische identificatie:

Om de Bike Tree te activeren voor stalling zijn verschillende opties.

- De gebruiker identificeert zich middels een door Bike Tree ontwikkelde elektronische kaart (formaat bankpas), die zijn persoonlijke identificatiecode (NIP) via magnetische inductie doorgeeft. Het volstaat hierbij de kaart voor een stallingsplaats te houden om het mechanisme te activeren.
- De Bike Tree is geschikt te maken voor het gebruik van andere kaarten, zoals een bankpas, een credit card of een ANWB-pas, waarbij via de hierop opgeslagen gegevens identificatie mogelijk is en middels een pincode (PIN) of chipknip betaald kan worden.

Door gebruik te maken van elektronische identificatie is het mogelijk de Bike Tree als fiets verhuursysteem te gebruiken. Hierbij kan, al dan niet tegen betaling, een (elektrische) huurfiets uit de Bike Tree worden gehaald, waarna het mogelijk is deze na gebruik naar elke andere Bike Tree terug te brengen. Via een WEB-enabled system zijn fietsen te reserveren, is de huur ook vooruit te betalen en is het aangaan van een abonnement mogelijk. Door gebruikmaking van GSM technologie is het zelfs mogelijk dit via mobiele telefonie te realiseren.

Oplaadstations: Voor het gebruik van elektrische fietsen zijn de Bike Trees geschikt te maken als oplaadstation. Daarnaast zijn er zelfstandige automaten beschikbaar die op locaties op te stellen zijn, waar geen stallingfaciliteiten ter beschikking (hoeven) te zijn of waar simpelweg de accu's van de elektrische fietsen om te ruilen zijn.

- Fietskluizen worden al een aantal jaren toegepast maar de techniek was in 1996 nog vaak een probleem (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, pp. 54, 1996). Met de constante innovaties in de ICT-wereld moeten dit soort problemen steeds minder groot worden.
- Bij inpandige stalling, pas gebruiken waarmee het elektronisch slot bediend wordt. De 'sleutel' kan niet worden nagemaakt, er is controle wie binnen is geweest, klanten met betaalachterstand kunnen worden uitgeprogrammeerd en eventueel kunnen toegangsperioden worden bepaald. (CROW, 2001)
- Informatie via (mobiel) internet over beveiligde stalling in een bepaalde plaats is vaak mogelijk via de site van de betreffende stad. Evenals kan worden nagegaan op sites van vervoerder of er fietsparkeervoorzieningen bij OV-haltes zijn. Een toepassing dat via de mobiele telefoon informatie kan worden opgevraagd over de dichtstbijzijnde OV-halte met fietsparkeervoorziening is niet gevonden. Dit lijkt wellicht handig, bijvoorbeeld in het geval van pech of slecht weer.
- Automatische toegangscontrole stallingen is er ook. De fiets en bestuurder krijgen chip en bij een match gaat de poort open (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, pp. 55, 1996). Deze vorm van toegangscontrole bestaat al langer voor auto's maar lijkt nu ook aantrekkelijker te worden voor de fiets.

- Biometrie kan een hulpmiddel zijn bij toegangscontrole, bijvoorbeeld fietstallingen (gezichtsherkenning, irisscan, vingerafdruk). Lijkt vooral toepasbaar bij 'gesloten' systemen, zoals buurtstallingen en verhuursystemen (CMG).

Fietsverhuurvoorzieningen

- De OV-fiets, ook hierin worden verschillende ICT toepassingen gebruikt. Ten eerste een automatische fietskluis. De OV-fiets heeft een elektronisch label waardoor de kluis kan waarnemen of de fiets aanwezig is. Een tweede toepassing is dat de kluis kan worden geopend door middel van identificatie met een speciale chippas. De kosten worden vervolgens per automatisch incasso geïnd (OV-fiets). Een derde toepassing, die nog in de ontwikkelingsfase is maar wel wordt genoemd door subsidieverlener MOVE, is dat de fiets in de toekomst kan worden gereserveerd, geregistreerd en betaald via een mobiele telefoon (Move-Mobiliteit). De ICT-component is bij OV-fiets zeer belangrijk om de kosten laag te houden: aanmelding via de website (www.ov-fiets.nl), facturatie via e-mail, FAQ op website vormen leeuwendeel van helpdesk, bemande helpdesk wordt geminimaliseerd, elke avond wordt een update gemaakt van handscanners van bemande stallingen, kluizen zijn via GPRS online, dus a la minuut is hier een update van. En tot slot kan via 'mijn-ov-fiets' een adreswijziging doorgegeven worden.
- Call a bike is een Duits fietsverhuur systeem van de Deutsche Bahn vergelijkbaar met de OV-fiets. Het grote voordeel is dat je de fiets op elke kruising in de betreffende stad kan achterlaten. De steden die meedoen zijn: Berlijn, Frankfurt, München en Köln. Als je de fiets mee wilt nemen meld je je aan door middel van een telefoontje, je krijgt een 'Öffnungscodes' via sms op je mobiel (kan ook d.m.v. bellen, bijvoorbeeld vanuit telefooncel) die je intoetst op de display op de fiets. Bij teruggave bel je de 'quittungscodes' door die op de display verschijnt en geeft de straatnamen van de kruising door. De betaling gaat als je aangemeld bent automatisch met je creditcard omdat dat nummer is gekoppeld aan het klantnummer dat je nodig hebt om de fiets te ontgrendelen (Call a bike). De fiets is wel erg duur om te huren.
- DEPO wittfietsstelsysteem was een experimentele fietsverhuurvoorziening in Amsterdam die inmiddels weer verdwenen is. Hierbij speelde ICT een grote rol. Er was een kieszuil waarbij de reiziger op drie manieren ICT gebruikte. Men kon een rit met een maximale reistijd boeken, een stallingplaats in het aankomstdepot reserveren en met de chipcard betalen. Het systeem is echter stopgezet vanwege een aantal technische mankementen en het bleek niet bestand tegen vandalisme. (Move-Mobiliteit)
- Er is een site (Communitybike) die een overzicht geeft van veel fietsverhuurvoorzieningen over de hele wereld. Tevens worden ze ingedeeld in een categorie van de mate van organisatie en technologische vernuft (van 'anarchistisch' tot 'computerized-check-out').
- Informatie via (mobiel) internet over fietsverhuur in plaats A. Dit is onder andere mogelijk bij de NS. Hier kan via internet achterhaald worden of er fietsverhuur is op een bepaald station (NS).

Comfort

- Via mobiele telefoon kun je weersinformatie opvragen die relevant is voor de fiets. Dit gaat als volgt: type FIETS PLAATSNAAM en stuur dit als SMS naar 2692, en je krijgt vervolgens het 24-uurs lokale weerbericht opgeknipt in perioden van 2 uur, met specifieke info relevant voor fiets, oa. regen en wind (ANWB).

- Binnenkort worden de digitale ANWB fietsroutes geïntroduceerd die je kunt opvragen met een mobiele telefoon (nu nog alleen Siemens M65, omdat deze beschikt over een 'bikometer'. Route geeft precies aan 'na 500 m links', maar corrigeert niet als je fout rijdt.
- (idee) Informeren van fietsers via panelen of via cell broadcasting.

Gezondheid

- (Idee) Fietsen is gezond en dat is een reden om het fietsen te stimuleren. De kennis over de vergelijking van het gebruik van de fiets ten opzichte van andere modaliteiten bestaat al (Roberts et al., 1995). Het zou interessant zijn een site te ontwikkelen met een kosten-batenanalyse waarin ook gezondheidsredenen worden meegenomen. Waarbij je je persoonlijke eigenschappen instopt en er een advies uit komt rollen. Hierbij kan gedacht worden aan hoeveel je meer verbrandt of hoeveel jaar iemand gemiddeld langer leeft als hij / zij in plaats van met de auto elke dag met de fiets naar het werk gaat.

Financiële prikkels

- Elektronische registratie fietskilometers ten einde belastingvoordeel te kunnen krijgen is niet gevonden. Waarschijnlijk omdat het kabinet per 1 januari 2003 de fietsaftrek heeft afgeschaft. Bij de belasting mocht men tot en met 2002 fietskilometers aftrekken (€ 351,- in 2002), als men meer dan 10 km van het werk vandaan woonde, tenminste drie dagen per week naar het werk ging en in meer dan 70% van de gevallen de fiets nam. Wel moesten werkgever en werknemer dan een 'fietsverklaring' opstellen.
- Trappers is een fietsstimulerings- en beloningssysteem dat eind november 2002 officieel geïntroduceerd tijdens het Landelijk Congres Vervoersmanagement. Het systeem houdt in dat de daadwerkelijke aanwezigheid van de fiets bij de werkplek automatisch wordt geregistreerd. De fiets van de werknemer heeft een zogenaamde tag (zender) en bij de werkplek is een registratie-unit (ontvanger) aanwezig die de aanwezigheid registreert. Elke registratie wordt beloond met fietspunten. De punten kunnen worden ingewisseld voor een aantrekkelijke beloning (Move-Mobiliteit, Trappers).

Autoluw maken stadscentra

- Fietskoeriers zouden kunnen bijdragen aan minder automobiliteit in de grote steden en bovendien is het een goede alternatieve vervoerswijze wanneer een centrum autoluw is gemaakt. Fietskoeriers zijn er al in bijna alle grote en middelgrote steden. Meestal moet de fietskoerier bellen en brengt hij iets van de klant naar een adres. In de Verenigde Staten zijn er ook al bedrijven die producten gegarandeerd binnen een uur leveren met de fiets die besteld worden op de internetsite van het bedrijf. Bijvoorbeeld in Manhattan, waar die garantie met de auto nooit gehaald zou kunnen worden. Het grootste bedrijf dat met fietskoeriers producten afleverde (Kozmo) is echter failliet gegaan, de vraag is dus of het wel rendabel is (NRC).

3.2.2 ICT en verbetering verkeersveiligheid

Bij de verhoging van de (verkeers)veiligheid, dus de tweede hoofdbeleidsdoelstelling, kan gedacht worden aan de volgende beleidsterreinen. Ook hier zal worden gekeken naar de relatie tussen ICT en de fiets.

Veilig fietsnetwerk (verkeerskundig en sociaal veilig)

- Op het universiteitscentrum de Uithof in Utrecht zijn 6 fietspoolpunten. Hier kan gewacht of afgesproken worden en er is een knop met intercom verbinding met de beveiliging aanwezig in het geval van nood. Hier is sprake van elektronische beveiliging van de fietsroute, er zo ook kunnen worden gedacht aan beveiliging met camera's.
- Een dienst die lijkt op die van de fietspoolpunten en waar ICT kan bijdragen is de fiets-afspreek-site. De Universiteit Utrecht, de Hogeschool van Utrecht en het UMC werken samen met de bedoeling dat studenten en personeel samen fietsen en het fietsen op de Uithof dus veiliger wordt (Fietsmaatjes) Ook de Fietsrai heeft een fiets-afspreek-site, het verschil is echter dat je hier niet hoeft in te loggen zoals bij de fietsmaatjes-site (Fietsrai).
- (Idee) Geofencing kan wellicht gebruikt worden om mensen (kinderen) in de gaten te houden. Zodra ze een bepaalde denkbeeldige lijn passeren gaat er een alarm, ze zijn dan niet meer op de goede route. Dit systeem bestaat al voor vrachtwagen met gevaarlijke lading en tegen diefstal van motoren (Cycletrak).
- (Idee) zie bij het voorbeeld van Bristol (Travelbristol) dat je kunt kiezen voor een sociaal-veilige fietsroute.
- Videotechniek/bewakingscamera's kunnen ook patronen van fietsers op kruisingen registreren, aan de hand waarvan de veiligheid kan worden verhoogd (CMG).

Oplossingen tegen diefstal

- Anti-diefstal chips worden al toegepast. Zo biedt onder andere AXA het AXA SL9 slot met diefstalpreventiechip aan op de markt. Tevens zijn er elektrofietsen met een anti-diefstalchip en stuurblokkering (Elektrofietsen). Er wordt bij de anti-diefstalchip gebruik gemaakt van een bestaande techniek, genaamd RFID. Het betreft dezelfde techniek die nu gebruikt wordt bij huisdieren. Identificatie gebeurt aan de hand van een transponder, zonder batterij, levensduur min. 10 jaar. Uitlezen van de transponder gebeurt via een handterminal. Afleesafstand is 10 a 15 cm.. Transponder zit nu nog in het slot (AXA), maar uiteindelijk is het de bedoeling om de transponder in het frame te integreren, zodat de kans dat de transponder gescheiden wordt van de fiets nihil wordt! Afspraken met de fabrikanten zijn gemaakt. Bij nieuwe fietsen wordt al een transponder bevestigd. Alle fietsen kunnen worden uitgerust met transponder, maar wanneer er vervolgens niets geregistreerd wordt, heeft zo'n chipsysteem geen nut! Het wachten is op het register. Het registersysteem is inmiddels gebouwd, maar moet nu gevuld worden door Politie. Zoveel gestolen fietsen, handmatig invullen is ondoenlijk, dus momenteel wordt er software gebouwd dat alle politiekorpsen in staat stelt in te loggen/in verbinding te komen met het landelijk register. Begin 2005 zal de invulling plaatsvinden(bron: Stichting Aanpak Voertuigcriminaliteit).

- De fietsbank is een site waar een registratienummer voor de fiets kan worden gekocht. Deze service wordt ondersteund door het ministerie van Justitie als middel tegen de voertuigencriminaliteit. Tegen meerprijs kan een onverwijderbare sticker worden besteld via het internet. Op de site van Fietsbank kan worden gecheckt of een fiets als gestolen is opgegeven. Dit kan door te zoeken op een combinatie van fietsbanknummer, framenummer, slotnummer en eventueel door het bekijken van foto's van fietsen. Bovendien kan het registratieformulier gedownload worden waardoor de aangifte bij de politie snel kan worden afgehandeld wat ze beschikt dan meteen over de juiste gegevens (Fietsbank).

Op basis van dit onderzoek en aanvullende interviews is een instrument ontwikkeld (e-CYCLIST), waarmee fietsbeleidsmakers van gemeenten en provincies kunnen kijken of hun fietsbeleid op enigerlei wijze ondersteund kan worden met ICT-toepassingen. Het e-CYCLIST instrument is opgenomen in bijlage 3.

4. PRIORITERING MAATREGELEN

Binnen de haalbaarheidsstudie ICT en fiets wordt voor een aantal maatregelen een nadere haalbaarheidsstudie gedaan. De prioritering van deze maatregelen is in nauw overleg met de projectpartners gebeurd.

Tijdens een werk-atelier op 14 september in Amsterdam zijn de beleidsdoelstellingen van de vier deelnemende partijen (gemeenten Amsterdam en Eindhoven, provincies Groningen en Noord-Brabant) op een rij gezet, en is gekeken in hoeverre de inventarisatie van (potentiële) ICT-mogelijkheden voor fietsbeleid hierop aansloten. Uitgangspunt hierbij was dat eventuele ICT-toepassingen bij voorkeur voor meerdere partijen interessant zou moeten zijn. Hierop werden de volgende toepassingen besproken:

1. **Automatisch stallen**
Zowel gemeente Eindhoven, Amsterdam en provincie Groningen zijn hier zeer geïnteresseerd in. Vooral interesse in de beveiliging, de sociale veiligheid en de locatie-toepassing (zijn grootschalige locaties als bijv. het station mogelijk?)
2. **Routepanner**
Provincie Groningen en gemeente Amsterdam hebben hier eventueel interesse in. Het zou dan een toepassing zijn voor eigen bewoners, recreatief verkeer en zakelijk verkeer. Wegopbrekingen en omleidingen zouden erin moeten komen te staan. De routepanner zou een toegevoegde waarde kunnen hebben bij mobiliteitsmanagement. Het zou kunnen dienen als een kwalitatieve afweging tussen vervoerwijzen. Fietsrouteplanners kunnen voorlopig alleen ontwikkeld worden wanneer gebruikers meehelpen aan de input van het systeem. Bij ontwikkeling van een routepanner zou een uitruil van informatie moeten plaatsvinden tussen de diverse partijen. Tot op heden blijken marktpartijen nog geen brood te zien in een fietsplanner.
3. **VRI-prioritering**
Technisch is een en ander al langer mogelijk, maar meestal is het een politieke discussie. De meeste projectpartners zien hier wel iets in. Bijvoorbeeld in systemen die fietsers voorrang geven bij regen of bij grote pelotons.
4. **Anti-diefstalpreventie**
Alle projectpartners hebben hier interesse in. Het moet daarbij gaan om een win-win situatie voor overheden en marktpartijen. Landelijk loopt er een actie m.b.t. chips in de fiets en een registratiesysteem, maar dat verloopt langzaam. Eigenlijk zou je een chip moeten hebben die bij een VRI gedetecteerd kan worden als 'gestolen/niet gestolen fiets', of die je via GPS/GPRS kunt opsporen. Verzekeringsmaatschappijen zouden wellicht ook hierin een rol kunnen spelen.
5. **FLASH-campagne**
Hierbij is door de projectpartners geconcludeerd dat dit niet iets is om verder te onderzoeken binnen deze studie.

Na een uitgebreide discussie over de wenselijkheid van bovenstaande toepassingen is vervolgens een prioritering aangebracht. Geconstateerd werd dat het beter is om de beschikbare tijd te gebruiken voor een 'in depth' studie van twee mogelijke ICT-toepassingen, dan een globale studie van vier ICT-toepassingen.

Daarom werd besloten de volgende twee onderwerpen nader te bestuderen:

- de mogelijkheden en onmogelijkheden van automatische stallingen;
- een 'actieve chip' in de fiets voor een veelvoud van toepassingen (tracking en tracing, automatische stalling, antidiefstal, H/B-gegevens, etc.).

Dit zijn twee aspecten waarmee de projectpartners in de praktijk vaker mee te maken hebben en de meeste 'feeling' bij hebben. Bovendien betreft het duidelijk een onderwerp voor de korte termijn implementatie, te weten de automatische fietsenstalling, en een onderwerp voor eventuele implementatie op de langere termijn, de actieve chip.

In de volgende twee hoofdstukken staan de resultaten van beide verdiepingstudies beschreven.

5. AUTOMATISCHE FIETSENSTALLINGEN

Binnen de haalbaarheidsstudie ICT en fiets is een nadere haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar, zoals omschreven in het vorige hoofdstuk, de mogelijkheden en onmogelijkheden van geautomatiseerde fietsenstallingen en de actieve chip in de fiets voor allerlei toepassingen. In dit hoofdstuk staan de resultaten beschreven van de deelstudie automatische fietsenstallingen. In het volgende hoofdstuk komt de actieve chip aan de orde.

5.1 Geautomatiseerde fietsenstallingen

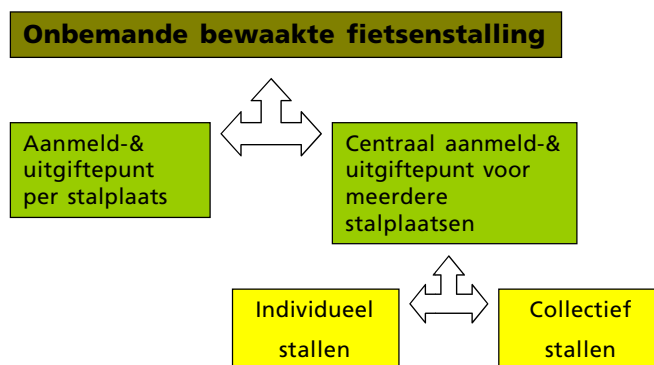
In de huidige markt wordt veel geschreven en besproken over geautomatiseerde fietsenstallingen. Hoewel de huidige leveranciers nog steeds te maken hebben met de negatieve beeldvorming van bijvoorbeeld de fietscarrousel¹, lijkt het erop dat de tijd meer dan ooit rijp is voor automatische onbemande fietsenstallingen.

Voordat verder op dit onderwerp wordt ingegaan is het van belang is te weten wat in deze studie onder een geautomatiseerde fietsenstalling wordt verstaan.

Geautomatiseerde fietsenstalling

Een onbemande bewaakte fietsenstalling waarbij door middel van elektronische identificatie toegang tot een stalling wordt verkregen.

Bij onbemande bewaakte fietsenstallingen kan in zijn algemeenheid een onderscheid gemaakt worden tussen twee typen:



Figuur 5.1. Onderscheid typen automatische fietsenstallingen

Het eerste type gaat uit van een **individuele bewaakte stalvoorziening**, waarbij **elke stalplaats zijn eigen aan- en afmeldpunt** heeft. Afhankelijk van de behoefte kunnen er één of meerdere stalplaatsen bij elkaar geplaatst worden, die echter allemaal zelfstandig functioneren.

¹ De fietscarrousel als technische installatie is een uitvinding van ing. P.J. Beukeveld en is op diverse plaatsen rond de stad Eindhoven in het verleden uitgetoetst.

De huidige OV-fietskluizen werken volgens dit principe. In de deur van de kluiz zit de benodigde technologie verwerkt.

Het tweede type gaat uit van een **bewaakte stalvoorziening voor meerdere fietsen, met één aanmeld- en uitgiftepunt**. Hierin valt nog onderscheid te maken in **individueel en collectief** stallen. Bij het eerste levert de gebruiker de fiets op één punt (terminal) in en een automatisch systeem transporteert de fiets naar een vrije stallingsplaats of het systeem biedt een vrije stallingsplaats aan. Te denken valt aan het Velominck systeem of de Bikestation. In het tweede geval meldt de gebruiker zich bij één toegangsterminal, maar wordt er niet specifiek één vrije stallingsplaats aangeboden aan de gebruiker. Te denken valt aan het tourniquette systeem van de NS. De genoemde systemen komen later in dit hoofdstuk uitgebreid aan bod.

5.1.1 Onderzoeksvragen deelstudie geautomatiseerde fietsenstallingen

Doelstelling van de deelstudie geautomatiseerde fietsenstalling is het achterhalen in hoeverre automatische fietsenstallingen voldoen aan de door de projectpartners gestelde eisen. In overleg met de projectpartners zijn onderstaande eisen opgesteld. Dit zijn tegelijkertijd de onderzoeksvragen van deze deelstudie.

1. Welke automatische fietsenstallingssystemen zijn op de huidige markt beschikbaar en wie zijn de marktspelers?
2. Hoe werkt een automatische fietsenstalling technisch gezien?
 - a. Storingsgevoeligheid/technische betrouwbaarheid van een automatische fietsenstalling?
 - b. Wat is de uitgifte- & innamesnelheid van de stallingen? Bij welke hoeveelheid mensen treden er problemen op?
 - c. Hoe werkt het betalingsysteem (contant, chipkaart/pinpas, vooruitbetaling/achterafbetaling)?
 - d. Wat is de minimale en maximale capaciteit (eventueel inclusief aaneenschakeling van systemen)?
 - e. Wat is de maximale (verwachte) levensduur?
 - f. Hoe vandalismegevoelig is het systeem?
3. Hoe werkt het systeem organisatorisch/beheersmatig/financieel bezien?
 - a. Wat zijn de aanschafkosten per stalpaats voor een gemeente (inclusief of exclusief aanleg, transport, automatisering, overkapping etc.)?
 - b. Wat zijn de jaarlijkse exploitatiekosten?
 - c. Hoe vaak per jaar vindt een onderhoudsbeurt plaats?
 - d. Hoe werkt het systeem/beheer bij storingen?
 - e. Op welke locaties is het systeem neer te zetten?
 - f. Is een netwerk mogelijk?
4. Hoe werkt het systeem voor de gebruiker exact?
 - a. Bediening, hoe moet de gebruiker het systeem bedienen?
 - b. Betaling: welke abonnementsvormen?
 - c. Hoe zit het met de sociale veiligheid?
 - d. Hoe wordt met automatenangst van gebruikers omgegaan?
5. Hoe worden de systemen in de praktijk ervaren?

Wanneer antwoord gegeven wordt op deze vragen kan een antwoord gegeven worden op de bovenliggende vraag of een automatische fietsenstalling een haalbare kaart is.

In de volgende paragrafen worden de onderzoeksvragen herhaald en in algemene zin beantwoord. Uitdrukkelijk gaat het om de (on)mogelijkheden van automatische fietsenstallingen in het algemeen en niet om een vergelijkende studie van specifieke systemen. De projectgroep heeft het woon-werk-fietsverkeer als doelgroep voor ogen gehouden. Dit zijn regelmatige gebruikers met, over het algemeen, een eigen fiets. In dit rapport wordt daarom niet uitgebreid stilgestaan bij het huren van een fiets, het betreft voornamelijk het stallen.

5.2 Beschrijving fietsenstallingsystemen en leveranciers

Automatische onbemande fietsenstallingsystemen zijn er in verschillende soorten en maten van verschillende producenten. Om een beeld van de markt te creëren, volgt hieronder een aantal beschrijvingen van de meest bekende systemen en partijen. In bijlage 4 is een matrix opgenomen met meerdere systemen en kenmerken. Voor onderstaande beschrijvingen is gebruik gemaakt van informatie vanuit de producenten, ofwel vanuit een interview ofwel door middel van een deskresearch.

Bike Tree & Bike Hedge

Beide zijn in Zwitserland ontwikkelde producten die het mogelijk maken om onbemand fietsen te stallen. Bij de Bike Tree wordt de fiets als het ware opgehangen aan de takken van een "boom". De Bike Hedge is een fietsenstalling met dezelfde techniek als de Bike Tree, alleen dan zijn de fietsliften niet cirkelvormig, maar in een rechte lijn geplaatst.

Het stallingssysteem is door de elektronische identificatie tevens als fietsverhuursysteem te gebruiken en in een netwerk te plaatsen. De mogelijkheid bestaat om via een op internet gebaseerd systeem fietsen te reserveren, de huur vooruit te betalen en abonnementsvormen te ontwikkelen. Daarnaast zijn de systemen geschikt te maken voor elektrische fietsen als oplaadstations.



Figuur 5.2. De Bike Tree in verschillende vormen

Beide systemen werken als volgt:

Zodra een fiets wordt aangeboden, komt een speciaal ontwikkelde klem naar beneden. Hierin wordt een voorwiel van de te stallen fiets geplaatst. In het systeem is een controlemodule ingebouwd dat herkent of daadwerkelijk een fiets is geplaatst en of deze goed staat opgesteld. Daarna gaat de klem terug naar boven, waarbij de fiets langs een geleide-systeem omhoog getrokken wordt. Hierdoor is de fiets buiten bereik van dieven of vandalen en afgeschermd van weersinvloeden door de overkapping.

De fietslift is eenvoudig geconstrueerd en onderhoudsvrij. De controle van het mechanisme vindt op afstand plaats. Een standaard opstelling van de Bike Tree bevat 12 fietslifts, maar ook kleine opstellingen zijn mogelijk. De fietslifts zijn ook als autonome modules leverbaar; de Bike Hedge.

Om de systemen te activeren zijn er verschillende opties:

1. De gebruiker identificeert middels een door Bike Tree ontwikkelde elektronische kaart (formaat bankpas), die zijn persoonlijke identificatiecode (NIP) via magnetische inductie doorgeeft. Door de kaart voor een stallingsplaats te houden wordt het mechanisme geactiveerd.
2. Beide systemen zijn geschikt te maken voor andere kaarten, zoals een bankpas, credit card of ANWB-pas, waarbij via de hierop opgeslagen gegevens identificatie mogelijk is en middels een pincode of chipknip betaald kan worden.

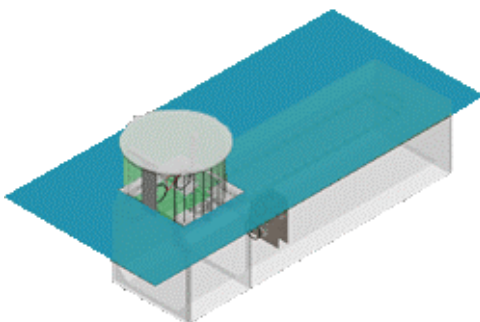
Deze twee automatische onbemande stallingsystemen worden op de Nederlandse markt door **Ecomove** aangeboden. Ecomove is een bureau dat concepten neerzet met betrekking tot milieuvriendelijke mobiliteit. Zij zijn de Nederlandse partner van een Zwitsers samenwerkingsverband die de ontwikkeling van het product en concept Bike Tree mogelijk heeft gemaakt.

De Velominck

De Velominck is een in Nederland ontwikkeld geautomatiseerd onbemand fietsopbergsysteem. De Velominck is zowel in een bovengronds systeem, ondergronds systeem als in een inbouwsysteem leverbaar. Het bovengrondse systeem biedt plaats aan 50 fietsen, dit betreft de standaard uitvoering. Elke gewenste capaciteit kan geleverd worden.



Figuur 5.3. De Velominck bovengronds



Figuur 5.4. De Velominck ondergronds

Het ondergrondse systeem biedt tevens plaats aan 50 fietsen. De behuizing van de fietsen zit onder de grond en alleen het in- en uitgifte huis (opp. 5 m²) staat boven de grond. Ook hier geldt dat elke gewenste capaciteit te leveren is. De Velominck is tot slot ook in te bouwen in reeds bestaande gebouwen of in te passen in nieuwbouw.

De Velominck is in te zetten als buurtstalling, bedrijfsstalling of als (grote) openbare stalling, zoals op een NS-station of in een stadscentrum. Naast stallen kan het systeem ook gebruikt worden als verhuursysteem, alleenstaand of in een netwerk.

Het systeem werkt als volgt:

De gebruiker identificeert zich middels een identificatiesysteem waarna de fiets in- of uitgevoerd kan worden. Identificatie geschiedt door middel van een persoonsgebonden pas of PIN-code. Het systeem kan tevens geschikt worden gemaakt voor andere passen, zoals de OV-fietspas of een bedrijfspas. Als ondersteuning zijn de te nemen stappen voor het gebruik van het systeem op een scherm af te lezen. De fietsen in de systemen worden aan hun voorwiel opgehangen. Om de fietsen te beschermen tegen beschadigingen, worden de fietsen gescheiden door flexibele schermen. Doordat de fiets aan het voorwiel wordt opgehangen is er een ruimtebesparing van 30% in tegenstelling tot traditionele stallingen mogelijk. De Velominck is 24 uur per dag te gebruiken en is niet voor derden toegankelijk.

De Velominck is ontwikkeld door **Lo Minck Systemen BV**, in directe samenwerking met Ubink Machinebesturingen BV en BTO zaanstad BV. Lo Minck systemen houdt zich bezig met het ontwikkelen en ontwerpen van machines. Het grootste project in eigen beheer is de Velominck. Ubink Machinebesturingen produceert machinebesturingen op maat. BTO Zaanstad staat voor Bureau voor Technologie subsidies en Organisatieadvies Zaanstad en richt zich op het Midden- en Kleinbedrijf (MKB).

De Fietsmolen

De Fietsmolen is een onbemande, automatische, ondergrondse fietsenstalling in de vorm van een reuzenrad, waarin tientallen fietsen kunnen worden gestald. De twee fietsraden hangen in een betonnen bak die in de grond is verzonken. Alleen de toegangsdeur bevindt zich boven maaiveld. Een standaard fietsmolen heeft twee bedieningsterminals, één voor het binnenste fietsrad en één voor het buitenste fietsrad. Een bedieningsterminal bestaat uit een Chipknip leesterminal, een display en een numeriek toetsenbord.



Figuur 5.5. De Fietsmolen

De Fietsmolen is 24 uur per dag toegankelijk. De stalling kan op locaties geplaatst worden die o.a. wegens plaatsgebrek normaliter niet in aanmerking komen voor een fietsenstalling. Dit zijn locaties in woonbuurten, winkelcentra, stadspoleinen en bij NS-stations.

Het systeem werkt als volgt:

Een fietser die zijn fiets wenst te stallen is in het bezit van een Chipknip-pas of abonnementspas die toegang verschaft tot de Fietsmolen. Na inname van een Chipknip pas vraagt de fietsmolen of de gebruiker de fiets wenst te stallen. De Fietsmolen draait en blijft bij een lege kluis staan. Bij het openen van de deur wordt de Fietsmolen verankerd. De fietser kan vervolgens de fiets in de lege kluis plaatsen. Na het sluiten van de deur wordt de fiets verankerd en dient de Chipknip eruit gehaald te worden. Bij het ophalen van de fiets, dient de gebruiker de Chipknip pas in te geven, zodat de Fietsmolen de pas herkent en de juiste fiets kan voordraaien. Na het betalen van de rekening gaat de liftdeur open en kan de fiets uit de stalling gepakt worden.

De Fietsmolen is ontwikkeld en wordt beheerd door **Fietsumrond**.

BikeStation

BikeStation is een automatisch systeem voor de afhandeling van allerlei transacties met betrekking tot het stallen en tevens verhuren van fietsen. Het systeem zorgt voor een automatische afhandeling, zonder tussenkomst van personen op locatie, gecontroleerd door een BackOffice Systeem of als zelfstandig operend systeem.

BikeStation kan in allerlei uitvoeringen worden gerealiseerd (enkel, dubbellaags, onder bestaande overkappingen, in bestaande stallingen, ingebouwd, in kelders, etc.). De fietsparkeervoorziening kan de fietsen per fietsplaats individueel in het systeem vergrendelen. Het is geschikt voor vrijwel alle soorten fietsen en uitvoerbaar in reguliere lage systemen of etagesystemen. In principe kunnen ook kluisen door BikeStation worden aangestuurd.

Het systeem is geschikt voor zeer grote OV-knooppunten, maar ook voor kleine stations met bijvoorbeeld 10 fietsplaatsen. Tevens bestaat de mogelijkheid een netwerk op te zetten bij station, winkelcentra, musea, bedrijventerreinen, etc. met elkaar verbonden zijn door middel van een fietsnetwerk. Met BikeStation kan aangesloten worden bij initiatieven als Translink pas, de OV-fietspas, OV-kaart en allerlei loyalty programma's.



Figuur 5.6. Voorbeeldmodules van BikeStation

Bij het betaald stallen van een fiets werkt het systeem als volgt:
Een gebruiker meldt zich bij een terminal en geeft de stallingsduur door. Een veelvuldige gebruiker die bekend is bij de beheerorganisatie zou ook via het langs halen van een pas of sleutelhanger voor een bepaald mechanisme zichzelf kunnen identificeren, dit scheelt tijd voor de gebruiker. Uitgaande van een terminal vraagt deze akkoord te geven over de stallingsvoorwaarden. De gebruiker accepteert de voorwaarden, waarna de terminal een lege stallingsplaats aanwijst en ontgrendelt voor gebruik. De terminal maakt vervolgens een foto van de gebruiker voor in het archief en print een barcode kaartje uit. De gebruiker plaatst de fiets in de stalling, waarna het systeem de stallingsplaats op slot zet. Het ophalen van de fiets gaat door middel van het invoeren van de barcode, betaling aan de terminal en het ontgrendelen van de fiets uit het systeem.
Bij het huren van een fiets vraagt de terminal naar de gewenste eigenschappen en checkt daarvan de beschikbaarheid. De financiële afhandeling kan bijvoorbeeld door een automatische incasso plaatsvinden.

Dit systeem wordt in Nederland aangeboden door **Klaver Technical Consultancy Group**.

Tourniquetsysteem NS stallingen

Een aantal fietsenstallingen van de NS is omgebouwd tot geautomatiseerde fietsenstallingen. Deze fietsenstallingen zijn beschikbaar bij de stations Schiedam, Zwolle, Maarssen, Deventer en Rijswijk. Het betreffen fietsenstallingen met een automatische toegangssysteem in de vorm van tourniquets. De fietsen staan collectief gestald. De stalling is 24 uur per dag beschikbaar. Het toegangssysteem werkt op een bank- of giropas met chipknip voor de incidentele gebruikers en een aparte pas voor abonneementhouders.



Figuur 5.7. Tourniquetsysteem te Schiedam

Het tourniquetsysteem werkt als volgt:

De gebruiker zet zijn fiets in een detectiesleuf voor het toegangshek en identificeert zichzelf met de pas, waardoor de deur geopend wordt. De gebruiker gaat door een draaihek met de fiets aan de hand. Voor de fiets gaat een apart hek open. Bij het verlaten van de stalling zet de gebruikers zijn fiets weer in de detectielus, betaalt met de chipknip en verlaat de stalling. De betaling vindt dus plaats bij het uitchecken. De verspreiding van gebruikers is bij het uitchecken veel groter, zodat de kans op een wachtrij wordt verkleind. Wanneer de gebruiker de stalling wil verlaten zonder zijn fiets, zal het systeem dat herkennen, er wordt immers geen fiets in de detectielus geplaatst. Op dat moment wordt enkel de draaideur geopend.

Op genoemde NS stations is **NS Fiets** verantwoordelijk voor de geautomatiseerde fietsenstalling. NS Fiets is op 31 mei 2000 opgericht om het fietsgebruik van en naar vervoersknooppunten te stimuleren. NS Fiets is een zelfstandig dochterbedrijf van NS Stations. NS Fiets zorgt er mede voor dat treinreizigers hun fiets gemakkelijk en veilig kunnen stallen op de stations. In samenwerking met de stallingshouders biedt NS Fiets in fietswinkels op de grotere stations uitgebreide service op het gebied van verkoop en verhuur van fietsen, reparatie en fietsaccessoires.

Biceberg

De Biceberg is een onbemande, automatische, ondergrondse fietsenstalling in de vorm van een liggend reuzenrad, ook wel een taartvorm, waarin tientallen fietsen kunnen worden gestald. De Biceberg wordt geleverd in modules van 23, 46, 69 of 92 stallingsplaatsen en kan op verschillende locaties ingezet worden; stadscentra, stations, etc. Het systeem heeft een ondergrondse ruimte nodig van 7,5 meter breedte en een hoogte van 1,50 tot 5,25 meter, afhankelijk van het model.



Figuur 5.8. Biceberg-stallingen te Spanje

Het systeem werkt als volgt:

Alleen de toegangsdeur bevindt zich boven maaiveld. De gebruiker identificeert zichzelf met een Biceberg-pas waaraan een persoonlijke code gekoppeld is. Vervolgens moet de gebruiker een optie kiezen, de fiets parkeren of ophalen en de kaart weer verwijderen. De mogelijkheid bestaat om naast de terminal een oplaad-unit voor de betaalpassen te plaatsen. Naast deze producten worden er ook nog beveiligingssystemen en datamanagement-systemen aangeboden.

Het bedrijf dat de Biceberg-producten levert is **ma-SISTEMAS**. Dit bedrijf is voortgekomen uit ma-SYSTEMS s.l. Na dat over het bicebergsysteem op congressen en beurzen goede reacties zijn ontvangen is Ma-SISTEMAS in 1994 opgericht voor het ontwikkelen van veilige stallingssystemen voor fietsen. Het bedrijf is gevestigd in Huesca te Spanje.

Overige systemen/concepten

Naast deze onbemande automatische fietsenstallingssystemen zijn er nog tal van (kleinschaligere) stallingssystemen of concepten, zoals de elektronisch fietskluisen van Rheinfels, de Bike tower, de Bike dispenser. In bijlage 4 is een matrix te vinden waarin deze systemen tevens staan beschreven.

Om een beeld van de markt te creëren is in deze paragraaf een aantal voorbeelden van automatische onbemande fietsenstallingen beschreven. In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op een aantal specifieke aspecten. Eerst zullen de technische aspecten de revue passeren, vervolgens de financiële en organisatorische aspecten en tot slot de gebruiksaspecten.

5.3 Huidige stand van zaken per aspect

De informatie in deze paragraaf is gebaseerd op informatie als resultaat van een desk research en een aantal interviews met bedrijven. Hoe de automatische stallingssystemen daadwerkelijk in de praktijk worden ervaren, staat in de volgende paragraaf beschreven.

5.3.1 Technische bekwaamheid automatische fietsenstalling

Storingsgevoeligheid

Hieronder wordt de kans op storingen verstaan. Bij storingen werkt het systeem niet optimaal, waardoor de gebruiker niet zijn/haar fiets kan stallen of afhalen. De storingsgevoeligheid is bij veel systemen niet exact te achterhalen. Bij de bike-tree en bike-hedge wordt een storingsgevoeligheid gegeven van 1 op 15.000. De kans op storing is dus vrij summier. Veel van de systemen moeten nog daadwerkelijk in de praktijk getest worden. In paragraaf 2.4 wordt nader op dit aspect in de praktijk ingegaan.

In- en uitgifte snelheid

Uit een eerder onderzoek van Prorail, uitgevoerd door een student van de Universiteit van Utrecht, blijkt dat de meeste systemen ruim binnen een minuut de inname of uitgifte van fietsen afhandelen. Het gemiddelde is circa 25 seconden. Bepalend bij dit aspect is de techniek die gebruikt wordt voor de identificering. Wanneer men gebruik maakt van een terminal zal de inname of uitgifte langer duren, dan bij een systeem waarbij de gebruiker een pas, horloge of sleutel ergens alleen maar langs hoeft te halen. Bij veelvuldige gebruikers die bij de beheerorganisatie bekend zijn, is dit laatste systeem mogelijk voor gebruik. Ook het gebruik van meerdere terminals zal de kans op wachtrijen verkleinen. Tot slot is de afstand van de stallingsplaats tot de uitgiftedeure bij systemen waarbij de fiets collectief opgeslagen wordt bepalend. Hoe verder in het systeem verwijderd, hoe langer het duurt om de fiets voor de uitgiftedeure te krijgen. De vraag blijft of de aangegeven snelheid ook daadwerkelijk in de praktijk het geval is. Hier wordt in paragraaf 2.4 verderop op ingegaan.

Betalingswijze en identificatie

Betaling en identificatie kan in principe plaatsvinden door middel van pinnen, chippen, contante betaling, automatische incasso of eventueel met credit card. Hierbij dient wel aangetekend te worden dat betaling via de chipknip/PIN meer tijd in beslag neemt dan een automatische incasso en een betaling via credit card vrij duur is per transactie voor de beheerder van het systeem, die dat naar alle waarschijnlijkheid doorberekent in de stallingstarieven. Bij de keuze van de betalingswijze is het van belang te weten of de gebruiker bekend moet zijn bij de exploitant, bijvoorbeeld bij betaling via een automatische incasso, of niet, bijvoorbeeld bij een incidentele gebruiker. Met een credit card is de gebruiker te achterhalen, bij een PIN-pas of chipknip betreft dit een extra stap, namelijk via Justitie. De voorkeur bij de exploitant lijkt dan ook het gebruik van een speciale voor het systeem ontwikkelde pas(besloten systeem). Op dit moment wordt veelal gebruik gemaakt van een schriftelijke inschrijving bij de beheerorganisatie, om zodoende de pas te ontvangen. In het geval van een besloten systeem is de volgende vraag wat voor soort kaart gebruikt gaat worden. Er zijn meerdere kaarten op de markt. De zogenaamde contactkaarten moeten in een gleuf gestopt worden of langs een kaartlezer worden gehaald. Sommigen hebben een magneetstrip, zoals de PIN-pas, NS-kaart of ANWB-kaart, anderen hebben een chip, zoals de OV-fietskaart. Verder bestaan er contactloze kaarten, zoals de toekomstige OV-chipkaart.

Stalcapaciteit

Bij de huidige systemen is een onderscheid te zien in losse geautomatiseerde bewaakte stalplaatsen, zoals fietskluizen, of in modules, waarbij deze in gevarieerde eenheden (3, 6, 9, 12, 24, 25, 30, 50) voorkomen. In principe is van alles mogelijk, van 1 tot oneindig. Ook is opschaling van de systemen mogelijk. Daarbij zijn uiteraard de individuele stalplaatsen flexibeler in aantallen op te schalen dan de collectieve stalling.

Vandalismegevoeligheid

Er is onderscheid te maken in open en gesloten stallingssystemen. Bij open systemen is de fiets bereikbaar voor anderen, een voorbeeld is het geautomatiseerde fietsenrek van Klaver, bij gesloten systemen, zoals de Velominck, niet. De vandalismekans bij open systemen is groter dan bij gesloten systemen. Men kan immers veel gemakkelijker bij de fiets en iets vernielen. Toch kan, na identificatie, ook bij de gesloten systemen vandalisme aan het systeem plaatsvinden. Toch is dit alles sterk afhankelijk van de inpassing van het systeem in de openbare ruimte.

Maximale levensduur

Uit eerder genoemd onderzoek van Prorail blijkt dat de technische levensduur van systemen 10 tot 20 jaar is. Uiteraard zullen onderdelen van de systemen eerder aan vervanging toe zijn.

5.3.2 Financiële en organisatorische bekwaamheid automatische fietsenstalling

Aanschafkosten

De aanschafkosten verschillen per systeem. Over het algemeen liggen de prijzen tussen de circa € 1.000,- en € 2.500,- per stalplaats bij 100 stalplaatsen. Uitzondering daarop vormt de Bike dispenser², die bij 100 stalplaatsen beduidend goedkoper is per stalplaats: € 600,-. Bij het vergelijken van de aanschafkosten dient rekening gehouden te worden met de verschillen die er zijn voor de berekening van de aanschafkosten. Het is niet altijd duidelijk welke onderdelen of activiteiten meegenomen worden in de berekening. Uiteraard speelt de complexiteit van de bouw van het systeem een grote rol voor de bepaling van de aanschafkosten.

Exploitatiekosten

Binnen deze studie is het niet mogelijk geweest exact te achterhalen wat de exploitatiekosten per stallingstelsel zijn. Leveranciers geven daar geen eenduidig antwoord op; het lijkt erop dat dit per situatie kan verschillen en er nog niet voldoende ervaring is opgedaan. De exploitatiekosten van het tourniquette-systeem van de NS zijn circa € 45.000,-. De exploitatiekosten van het Velominck stallingstelsel wordt geschat op € 25.000,- (bij 50 stalplaatsen). De gemeente Haarlemmermeer geeft aan € 13.500,- per jaar aan exploitatiekosten voor de Fietsmolen te betalen.

² Het betreft een systeem dat speciaal voor het systeem ontwikkelde fietsen aan forenzen verhuurt. Zie bijlage 4 voor een uitgebreider omschrijving van dit systeem.

Systeem	Onbemande stallingen			Bemande stalling
	Tourniquette systeem	Velominck	Fietsmolen	Locker fietsenstalling
Exploitatiekosten per jaar	45.000	25.000	13.500	100.000
Aantal stallingsplaatsen	1500	50	200	1500
Exploitatiekosten per stallingsplaats per jaar	€ 30,-	€ 500,-	€ 67,50	€ 66,67

Tabel 5.1: Vergelijking exploitatiekosten stallingen

Het verschil in exploitatie is, o.b.v. deze gegevens, per stallingsysteem dus behoorlijk. In vergelijking met de verwachte exploitatiekosten van de bemande Locker-fietsenstalling (1500 stalplaatsen) te Amsterdam zuid WTC, te weten € 100.000,-, vallen eerder genoemde bedragen laag uit, met uitzondering van de Velominck, maar dit wordt mede veroorzaakt door het geringe aantal stallingsplaatsen. Ook hier zullen schaalvoordelen mogelijk zijn. Aspecten die de exploitatiekosten van automatische fietsenstallingen bepalen zijn o.a. het energieverbruik, het gebruik van communicatiemiddelen, het onderhoud van het systeem, eventuele contracten met bedrijven voor de backoffice en de betalingen, de afschrijving van het systeem, eventuele reserveringen voor groot onderhoud.

Of een onbemande automatische stalling uiteindelijk rendabel is hangt, volgens de leveranciers, mede af van de randvoorwaarden die gesteld zijn. Reclame of geen reclame op de stalling, extra service als een kiosk of fietsenmaker, tariefdifferentiatie, etc.

Onderhoud stallingen

In de hoeveelheid onderhoudsbeurten zijn geen grote verschillen tussen de onbemande automatische stallingen waar te nemen. De meeste systemen behoeven 1 a 2 onderhoudsbeurten per jaar, waarbij sommige leveranciers aangeven dat eens in de zoveel jaar tevens een grote onderhoudsbeurt wordt gedaan.

Werkwijze bij storingen

Veel automatische stallingsystemen zenden bij storing in het systeem een signaal, bijvoorbeeld via SMS, naar de beheerder. De beheerder kan, door in te bellen op het systeem, op afstand de storing verhelpen. Controle van de systemen kan ook op afstand plaatsvinden. Ook wordt aangegeven dat er lokaal altijd een beheerder nodig blijft, die gebeld kan worden bij ernstige storingen. Dit zou een lokale fietshandelaar kunnen zijn of de beheerder van een bemenste fietsenstalling. Deze beheerder kan eventueel meerdere stallingen op afstand bedienen. Bij de meeste automatische systemen wordt altijd een telefoonnummer voor storingen bekend gemaakt aan de gebruikers. Opdrachtgevers zouden afspraken kunnen maken binnen welk tijdslimiet zij een storing verholpen moeten hebben en wat de consequenties zijn wanneer dat niet haalbaar is. In paragraaf 2.4 wordt hiervan een voorbeeld beschreven.

Locatiemogelijkheden

Vrijwel alle leveranciers geven aan dat de automatische fietsenstallingen op elke locatie inzetbaar is; winkelcentra, woonbuurten, OV-knooppunten, treinstations, etc. Verondersteld mag worden dat de collectieve stallingsystemen met centraal uitgiftepunt met name geschikt zijn voor relatief grootschalige locaties, met name door het feit dat dan schaalvoordelen optimaal benut kunnen worden. Systemen waarbij het uitgiftepunt niet centraal maar per stalplaats is geregeld zouden geplaatst kunnen worden op de wat kleinere locaties. Deze laatste zijn ook makkelijker opschaalbaar, mocht dat nodig zijn.

Netwerkmogelijkheden

De onderzochte onbemande automatische fietsenstallingen zijn in principe allemaal inzetbaar in een netwerk, waarbij stallingen met elkaar via een back office in contact staan. De meerwaarde van een netwerk is tot nu toe vooral besproken bij verhuurconcepten. Iemand huurt een fiets en levert deze op een andere locatie weer in. De logistieke gevolgen kunnen uit het datasysteem (de backoffice) achterhaald worden. De meerwaarde van een netwerk voor het utilitair fietsverkeer met een eigen fiets, dus enkel het stallen, zou de integratie van de toegangssystemen in het netwerk zijn. De gebruiker kan dan met dezelfde pas van elke stalling in het netwerk gebruik maken. Leveranciers gaven daarbij tijdens gesprekken tevens aan dat het in de toekomst mogelijk moet zijn om met een en dezelfde pas van verschillende type automatische onbemande stallingen gebruik te maken. Dat vergt wel enige inspanning om partijen zover te krijgen. Voordat het zover is moet een en ander wel duidelijk zijn qua afspraken en de organisatie van de back office. Een andere toegevoegde waarde voor de gebruikers die hun fiets willen stallen is informatieverschaffing van alternatieve fietsparkeervoorzieningen bij aankomst bij een volle stalling. Doordat de stalling met elkaar in verbinding staan en elke stalling het gebruik registreert, zou dit mogelijk moeten zijn.

5.3.3 Gebruikersvriendelijkheid automatische fietsenstalling

Bediening

De meeste onbemande automatische fietsenstallingsystemen maken gebruik van een terminal met een beeldscherm waarop de te nemen stappen of andere informatie staat vermeld. Ook bestaan er systemen waarbij enkel een chipkaart in een kaartlezer moet worden gestopt of voor een mechanisme moet worden gehouden. Vervolgens wordt een vrije stallingsplaats aangeboden of wordt de toegang tot de stalling geopend en kan de fiets gestald worden. Betaling kan ofwel bij het inchecken ofwel bij het uitchecken plaatsvinden. Het ontbreekt bij sommige systemen aan informatie over de bediening van het systeem.

Abonnementsvormen

Voor veelvuldige gebruikers zijn er allerlei abonnementsvormen mogelijk: jaar-, maand- of weekabonnementen. Ook geven de leveranciers aan specifieke abonnementen voor bepaalde doelgroepen te kunnen ontwikkelen, bijvoorbeeld speciale bedrijfsabonnementen of kortingsabonnementen voor buurtbewoners. Het bedieningsmak wordt voor de veelvuldige gebruiker groter bij een abonnement omdat de transactie vaak sneller gaat. Betaling vindt niet bij elke transactie plaats, maar per periode. Vooraf en achteraf betalen is beide mogelijk. De incidentele gebruiker kan gewoon per keer betalen.

Sociale veiligheid

Een relevant punt bij onbemande automatische fietsenstallingen betreft de sociale veiligheid van de omgeving waar het uitgiftepunt zich bevindt. Aspecten die hierbij een rol spelen zijn de mate waarin voldoende verlichting aanwezig is, de levendigheid van de omgeving en de openheid van de stalling zelf en de uitstraling van de externe omgeving. Een uitgiftepunt gesitueerd in een ondergrondse fietskelder worden door gebruikers bijvoorbeeld als onveilig ervaren. Ondergrondse automatische stallingen hebben veelal hun uitgiftepunt op maaiveldniveau gesitueerd.

Automatenangst

Automatenangst ontstaat door onwetendheid van de gebruiker. Het is dus zaak om bij geautomatiseerde stallingen op een juiste, heldere en simpele manier de gebruiker te informeren over de werking van het systeem. Een aantal automatische stallingssystemen maakt gebruik van een terminal waarop stap voor stap aangegeven wordt wat de gebruiker moet doen of van informatieborden bij de stalling zelf.

5.4 De praktijk

Voorgaande informatie is puur de theoretische kant van automatische fietsenstallingen. Om een compleet beeld te krijgen, moet deze getoetst worden aan de praktijk. Zo komen immers eventuele risico's en nuanceringen naar voren die belangrijk zijn voor het bepalen van de haalbaarheid van automatische fietsenstallingen.

Tijdens deze deelstudie moet helaas geconstateerd worden dat in Nederland nog maar weinig praktijkprojecten gerealiseerd zijn. De Fietsmolen, de automatische tourniquettes en fietskluizen van de NS, zijn de enige voorbeeldprojecten in Nederland. Daarbij is de Fietsmolen pas, na een proeftijd van 2 maanden, per 1 oktober 2004 geopend.

Gezien de minimale praktijkervaringen in Nederland is, naast de informatie van de gemeente Haarlemmermeer m.b.t. de Fietsmolen, daarom tevens de praktijkervaringen in het buitenland onderzocht. Zo is informatie opgevraagd over de Bike Tree in Geneve en Parijs. Helaas is hierop geen reactie ontvangen.

5.4.1 Praktijkvoorbeeld: de Fietsmolen te Nieuw Vennep

Inleiding

Het automatische fietsenstallingsysteem in de gemeente Nieuw Vennep is na een proefperiode van twee maanden per 1 oktober 2004 opengesteld. De fietsmolen heeft 200 stallingplaatsen ter beschikking. Aan de proefperiode deden 25 personen mee, waarvan 20 personen nu daadwerkelijk een 'kluis' hebben gehuurd. De redenen dat 5 personen uiteindelijk niet meer gebruik maken van de Fietsmolen zijn wisselend; leuk om de proef mee te draaien, weinig gebruik in de praktijk tot stage afgelopen. Naast deze gebruikers, waren er nog 25 andere gebruikers. Echter, deze groep heeft zo weinig gebruik gemaakt van de stalling, dat zij niet in het mini-onderzoek van de gemeente Haarlemmermeer zijn meegenomen.

Technische bekwaamheid

Storingsgevoeligheid

In de proefperiode heeft er vijf keer een storing plaatsgevonden. Het betroffen voornamelijk kinderziektes van het systeem (elektronische storingen). De storingen zijn snel verholpen door Fietsumrond. De gemeente Haarlemmermeer heeft met dit bedrijf namelijk afspraken gemaakt over de werkwijze bij storingen. In het contract zit namelijk de garantie opgenomen dat storingen binnen 1 uur opgelost zijn of anders een taxi of huurfiets aan de gedupeerde gebruikers wordt aangeboden door Fietsumrond.

Inname- & uitgiftesnelheid

Het voordraaien van een fiets duurt gemiddeld 15 seconden, het plaatsen van een fiets circa 10 seconden. Op dit moment draait het systeem nog niet op volle snelheid. Voor de 200 stallingen zijn 4 terminals. De gemeente Haarlemmermeer geeft aan dat het wel erg toevallig zou zijn wanneer iedereen zijn/haar fiets net in die ene (deel)stalling heeft staan, dus verwacht geen wachtrijen.

Betalingswijze

Betalen kan op een tweetal wijzen, of op basis van een abonnement of op basis van incidenteel gebruik. Bij een abonnement krijgt de gebruiker een speciale pas. Incidentele gebruikers kunnen echter gewoon met behulp van de Chipknip betalen. Een maandabonnement kost € 7,- en een jaarabonnement kost € 60,-. Incidenteel stallen is € 0,10 per uur, met een maximum van € 0,50 per dag.

Organisatorische bekwaamheid

Werkwijze bij storingen

De gemeente Haarlemmermeer heeft met Fietsumrond afspraken gemaakt over de werkwijze bij storingen. In het contract zit namelijk de garantie opgenomen dat storingen binnen 1 uur opgelost zijn of anders een taxi of huurfiets aan de gedupeerde gebruikers wordt aangeboden door Fietsumrond. Doordat het systeem nog zo kleinschalig is, kunnen gebruikers rechtstreeks het mobiele telefoonnummer van de ontwikkelaar c.q. beheerder van het systeem bellen, waardoor snel gereageerd kan worden.

Onderhoud

De Fietsmolen krijgt maandelijks een kleine inspectiebeurt. Preventief onderhoud vindt eenmaal per jaar plaats.

Locatie

De Fietsmolen staat op station Nieuw Vennep, een redelijk klein station waarin de mensen gespreid in de tijd op het station arriveren. Bovendien, zoals hiervoor beschreven, heeft de fietsmolen 4 terminals, waardoor de kans op wachtrijen aanzienlijk wordt verkleind. Voor een plaatsing van de fietsmolen moet er enige ruimte bovengronds, maar vooral ook ondergronds beschikbaar zijn. Ook moet de ondergrond stevig genoeg zijn, om verzakking te voorkomen.

Vandalismegevoeligheid

Tot nu toe zijn geen inbraken of enige vandalistische acties geconstateerd. De mogelijkheid van het ophangen van camera's is aanwezig.

Financiële bekwaamheid

Investeringskosten

De investeringskosten voor de Fietsmolen met een capaciteit van 200 fietsen zijn 400.000 euro geweest. De gemeente Haarlemmermeer heeft aangegeven dat het systeem nu duurder zou uitvallen. De Fietsmolen is qua investeringskosten vergelijkbaar met een ondergrondse conventionele fietsenstalling.

Exploitatiekosten

De jaarlijkse exploitatiekosten zijn € 13.500,-, waarbij afspraken zijn gemaakt over de het verhelpen van een storing. Het systeem is rendabel bij 80% a 90% verhuur van de 200 stallingplaatsen. De opbrengst per jaar bij een volledig gebruik van het systeem door abonneementhouders zou uitkomen op € 12.000,- (€ 60,- jaarabonnement * 200 gebruikers). Dit is echter (nog) niet het geval.

Reactie gebruikers

Binnen het tijdsbestek van deze deelstudie was het niet mogelijk grote groepen mensen te enquêteren over hun ervaringen met de Fietsmolen. Gemeente Haarlemmermeer geeft wel aan dat er een grote tevredenheid heerst bij de gebruikers. Het contact tussen de beheerder van het systeem en de gebruikers is zeer informeel. Tijdens een bezoek aan de Fietsmolen is dit door een gebruiker bevestigd. Deze persoon was tevreden over het systeem. Ook met betrekking tot uitgiftesnelheid heerst er tevredenheid. Als deze persoon al eens in de rij moest staan, maakte dat niet uit, omdat je toch snel zelf aan de beurt bent. Doordat het een kleine groep is, kent de beheerder iedere gebruiker van zijn systeem, wat de communicatie over het systeem tussen hen vergemakkelijkt.

5.4.2 Praktijkvoorbeeld: tourniquetsysteem Schiedam

Inleiding

Op het station van Schiedam is de NS-fietsenstalling met in totaal 1.200 stalplaatsen voor een deel geautomatiseerd door middel van een tourniquetsysteem. De stalling bestaat uit twee compartimenten, het geautomatiseerde compartiment en het bemenste, niet geautomatiseerde, compartiment. Dit laatste is toegankelijk voor abonneementhouders (70% van de gebruikers van de stalling). De incidentele gebruiker dient dus gebruik te maken van het geautomatiseerde deel van de fietsenstalling. NS Fiets geeft aan dat door de bemensing een extra service richting de abonneementhouders wordt geboden. Gebruikers kunnen daar terecht voor de pasuitgifte, onderhoud van de fiets en aankoop van een fiets of fietsaccessoires. Het servicepunt, genaamd Fietspoint wordt gerund door een particulier ondernemer, waarmee de NS afspraken heeft gemaakt met betrekking tot de openingsuren (07.00 - 19.00 uur) en de pasuitgifte. Wanneer een abonneementhouder zijn fiets komt halen op een moment dat Fietspoint gesloten is, kan gebruik worden gemaakt van de tourniquets en een extra beveiligde deur tussen de compartimenten.

In deze paragraaf vindt enkel de beschrijving plaats van het geautomatiseerde deel van de fietsenstalling.

Technische bekwaamheid

Storingsgevoeligheid

NS Fiets geeft aan dat er geen noemenswaardige storingen aan de tourniquets zijn geweest. Het enige wat wel eens gebeurt, is een miscommunicatie met het toegangscontrole systeem, dat meestal wordt veroorzaakt door bedieningsfouten van de gebruikers.

Inname- en uitgiftesnelheid

In Schiedam zijn twee tourniquets beschikbaar. NS Fiets geeft aan dat het gemiddeld 6 seconde per transactie duurt. Theoretisch kunnen er dus 1200 transacties per uur plaatsvinden in Schiedam. Abonnementhouders hoeven enkel de pas voor het apparaat te houden, waardoor de transactie sneller gaat dan bij andere gebruikers. Doordat de betaling bij het uitchecken plaatsvindt en de verspreiding van mensen op dat moment groter is, is de kans op een wachtrij minimaal.

Betalingswijze

Betalen kan op een tweetal wijzen, of op basis van een abonnement of op basis van incidenteel gebruik. Bij een abonnement krijgt de gebruiker een speciale pas. Incidentele gebruikers kunnen echter, bij het ophalen van de fiets, met behulp van de Chipknip betalen.

In principe zijn de tarieven gelijk aan de rest van de NS fietsenstallingen, met de volgende uitzonderingen:

- via het systeem zijn er geen maand- en weekkaarten beschikbaar, alleen jaarabonnementen (pas) wat eventueel verrekend kan worden (via beheerder of 0900-fietskluis).
- Bromfietzers stallen tegen fietstarief daar het systeem geen onderscheid maakt tussen een fiets en een brommer.

Organisatorische bekwaamheid

Werkwijze bij storingen

In beide compartimenten zijn naast de camera's en de omroepinstallatie tevens intercominstallaties aanwezig. Wanneer een gebruiker problemen heeft en Fietspoint is gesloten, kan hij/zij contact opnemen met de centrale middels de intercomverbinding. Vanuit de centrale worden de juiste personen dan ingeschakeld.

Onderhoud

Op de tourniquets vindt 2 maal per jaar preventief onderhoud plaats. De onderhoudskosten van de installatie betreffen per jaar circa € 10.000,- exclusief de reservering voor de vervanging van onderdelen. Het correctieve onderhoud (storingen) wordt via de Siemens centrale geregeld. Het onderhoud van de stalling zelf is te vergelijken met een regulier bemenste fietsenstalling.

Locatie

Het geautomatiseerde stallingssysteem van de NS staat op de stations Schiedam Deventer, Rijswijk, Zwolle en Maarssen. In principe zou dit systeem op elke locatie geplaatst kunnen worden. Gezien de investeringskosten van het tourniquetsysteem, lijkt een locatie met een redelijke stalcapaciteit meer waarschijnlijk te zijn.

Vandalismegevoeligheid

Doordat het een collectief bewaakte stalling betreft blijft de kans op vandalisme aan de fiets of misbruik aanwezig. Tot op heden is dit in Schiedam nog niet gebeurd. De stalling wordt bewaakt door een camera, waarbij tevens gebruik kan worden gemaakt van een omroepinstallatie. De camerabeelden worden, net als de rest van de camerasystemen van NS fietsstallingen, gevolgd op de centrale post te Zoetermeer. Bij eventuele verdachte situaties kunnen de aanwezige personen via de omroepinstallatie toegesproken worden vanuit de centrale.

Communicatie i.v.m. automatenangst

NS Fiets geeft aan bij elke opening van een nieuwe geautomatiseerde stalling uitleg te geven over de bediening van het systeem. De eerste weken wordt dan bij de toegang van de stalling een persoon ingezet die de nieuwe gebruikers uitleg geeft over de bediening. Daarnaast hangt boven de toegang een groot informatiebord over de bediening van de stalling. Communicatie over geautomatiseerde systemen blijft echter moeilijk. Sommige gebruikers hebben er helemaal geen moeite mee, anderen weer wel.



Figuur 5.9. Informatiebord tourniquette-stalling Schiedam

Financiële bekwaamheid

Investeringskosten

De investeringskosten bij station Schiedam betreffen € 170.000,-. Dit bedrag bestaat uit kosten voor de installatie, de gronddetectielus, de camera's, brandinstallatie en de software.

Exploitatiekosten

Voor een gemiddelde fietsenstalling zijn de exploitatiekosten circa € 45.000,-.

Dit bedrag is als volgt opgebouwd:

Onderhoud installatie:	€ 10.000,-
Contract Siemens (beveiliging):	€ 5.000,-
Reservering vervanging onderdelen:	€ 25.000 à € 30.000,-

NS fiets geeft aan dat het een rendabele stalling betreft. NS Fiets ziet de fietsenstallingen niet als een product om winst mee te maken. Fietsenstallingen worden gezien als transfervoorziening voor NS-reizigers.

Reactie gebruikers

Bij station Schiedam zijn geen gebruikersgegevens bekend. Bij station Rijswijk is wel een enquête uitgevoerd onder de gebruikers, maar deze informatie is nog niet beschikbaar. De eerste reactie vanuit de gebruikers betreft de sociale veiligheid. Gebruikers hebben in eerste instantie een sociaal onveilig beeld bij het geautomatiseerde systeem. Toch zijn de gebruikers na gebruik positiever.

5.4.3 Praktijkervaring toegangspasjes: Velominck Floriade

Uit dit demonstratieproject tijdens de Floriade in Hoofddorp is het onderdeel van de toegangspasje interessant om de revue te laten passeren. Daaruit is namelijk gebleken dat toegangspasjes met magneetstrip niet geschikt zijn voor onbemande stallingen. De kaart dient op de juiste manier door de kaartlezer te worden gehaald en dat bleek vaak fout te gaan. Bovendien is de gleuf van de kaartlezer een kwetsbaar punt, omdat deze regelmatig geblokkeerd kan raken door andere kaarten, papier of kauwgom (V&W, maart 2004).

5.5 Conclusies en aanbevelingen

Om antwoord te geven op de vraag of een automatische fietsenstalling een haalbare kaart is, is een checklist opgesteld die de opdrachtgever kan gebruiken om de risico's en aandachtspunten bij het realiseren van een automatische fietsenstallingen. Alvorens deze lijst wordt beschreven, volgt eerst een aantal algemene conclusies die uit deze deelstudie naar voren zijn gekomen.

5.5.1 Algemene conclusies

- De tijd voor onbemande automatische fietsenstallingen lijkt geschikter te zijn dan in het verleden. Veel partijen houden zich er op dit moment mee bezig en de variatie van systemen is groter. Blijkens het geringe aantal concrete voorbeelden, bevinden de automatische onbemande stallingen in Nederland zich nog in de beginfase. In Nederland zijn enkel de Fietsmolen, een aantal automatische fietskluizen van de OV-fiets en het tourniquetsysteem van de NS sinds kort gerealiseerd.
- In de opbouw van systemen is een tweedeling te zien in systemen die geschikt zijn voor het verhuren van fietsen en voor het stallen van fietsen.
- Tevens is onderscheid te zien in onbemande automatische stallingsystemen met een centraal aanmeld- en afgiftepunt, waarbij ofwel collectief ofwel individueel gestald wordt, en een aanmeld- en afgiftepunt per stalplaats.
- Volgens de leveranciers van de automatische fietsstallingen is in principe technisch alles mogelijk, de inrichting van het systeem is afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever!
- De aanschafkosten van een onbemande automatische fietsenstalling zijn weliswaar hoger dan een regulier bemande stalling, de exploitatiekosten vallen naar alle waarschijnlijkheid lager uit.
- Voor de gebruiker is het belangrijk om overal gebruik te kunnen maken van één en hetzelfde principe qua identificeren en betalen, onafhankelijk van het product. Integratie van de systemen is dus van groot belang. Ook levert dit voordelen voor de overheden op. Zij zijn immers niet, na het kopen van een bepaald systeem, afhankelijk van die ene leverancier, maar kunnen daarnaast ook stallingen van andere leveranciers kopen.

- Het bewerkstelligen van zo min mogelijk vandalisme en een zo groot mogelijke sociale veiligheid is sterk afhankelijk van de ruimtelijk inpassing van het systeem en de mate van verlichting.
- Vrijwel alle leveranciers geven aan dat hun systeem op elke locatie toepasbaar is (van buurtstalling tot OV-knooppunt). Toch moet dit enigszins genuanceerd worden. Een systeem waarbij enkel 1 terminal en 1 voordraai-deur aanwezig is zal minder snel werken dan een systeem waarbij meerdere terminals beschikbaar zijn, een vrijwel contactloze techniek toegepast wordt (pas of sleutel ergens langs halen) of per fiets gestald wordt, waardoor het bereiken van de fiets sneller gaat (men toets een code in op de terminal en loopt direct daarna naar de stallingsplaats). Toch werken de automatische fietsenstallingen de transacties ruim binnen een minuut af.
- Voor een juiste aansturing van automatische fietsenstallingen is een back office nodig. Dit kan zowel in minimale vorm als in een zeer uitgebreid vorm opgezet worden, waar bijvoorbeeld alle gebruiksgegevens van de stallingen worden ge-upload, betalingen worden verwerkt, informatie wordt verstrekt en het centrale toezicht wordt geregeld.
- Een automatische fietsenstalling is puur een technisch product. In de markt is een ontwikkeling te zien dat daaromheen (marketing)concepten worden gebouwd, om zodoende de stallingsproducten te vermarkten.
- Bovendien zijn er ontwikkelingen in de markt waar te nemen van samenwerking tussen verschillende partijen. Zo zoeken de producenten van stallingen samenwerking met softwareleveranciers, die de back office kunnen ontwerpen en beheren. In de toekomst zou het wenselijk zijn wanneer één partij de back office van alle automatische fietsenstallingen beheert.

5.5.2 Checklist onbemande automatische fietsenstalling

Het fietsbeleid van een gemeente of provincie is gericht op het stimuleren van het fietsgebruik. Diefstal is één van de redenen dat mensen de fiets aan de kant laten staan. Het realiseren van een veilige en betrouwbare fietsenstallingen is een middel om dat te doorbreken en mensen te stimuleren om vaker de fiets te gebruiken.

Reguliere bemenste fietsenstallingen hebben voor- en nadelen. Het grootste nadeel betreft de hoge exploitatiekosten, voornamelijk door de inzet van personeel. Een alternatief betreft een onbemande automatische fietsenstalling. Hieronder volgt een checklist die de gemeente of provincie kan helpen de risico's en aandachtspunten bij het realiseren van een onbemande automatische fietsenstalling in beeld te brengen.

1. Welke doelgroep?

Keuze uit recreatief, utilitair of combinatie daarvan. Recreatieve automatische stallingsystemen betreffen voornamelijk verhuursystemen en hebben een andere opzet qua back office dan systemen die enkel gericht zijn op utilitair fietsverkeer dat enkel de fiets wil stallen. Ook voor utilitair verkeer kan echter een verhuursysteem gebruikt worden. Een combinatie van stallen en verhuren heeft het voordeel dat twee typen klanten worden bediend.

2. *Wat is het verwachte gebruik van de locatie?*

Het lijkt erop dat stallingsystemen met centraal uitgiftepunt met name geschikt zijn voor relatief grootschalige locaties, met name door het feit dat dan schaalvoordelen optimaal benut kunnen worden. Bij een zeer grote locatie kunnen meerdere terminals gebouwd worden en kan eventueel nog gekozen worden voor een snel systeem van identificatie. Systemen waarbij het uitgiftepunt niet centraal maar per stalplaats is geregeld zouden geplaatst kunnen worden op de wat kleinere locaties. Het is raadzaam een onderzoek op locatie te doen naar aantal aankomsten per spitsperiode, vervolgens per systeem uit te rekenen hoeveel transacties per uur mogelijk zijn en dan te bepalen hoeveel terminals per systeem er benodigd zijn.

3. *Wat is de verwachte capaciteit nu en in de toekomst?*

Bij de keuze van een stallingstelsel dient rekening gehouden te worden met de te leveren modules en de complexiteit van opschaling.

4. *Gaat het om een individuele stalling of over een netwerk van stallingen?*

In beide situaties is een automatische fietsenstalling mogelijk. Echter in verhouding zal één automatische stalling relatief duurder zijn dan bij een netwerk van stallingen, omdat in het laatste geval één systeem meerdere stallingen kan aansturen.

5. *Welk betaalwijze en identificatiewijze heeft de voorkeur?*

Het betalen per chipknip/PIN of contact heeft voor de exploitant als bezwaar dat hiermee alleen de betaling plaatsvindt, maar dat identificatie van de gebruikers moeilijk is. De vraag is of je dit bij enkel een stallingstelsel wil weten. Voor een gericht marketingbeleid op de gebruiker is het wel handig. Het voordeel van een speciaal ontwikkelde pas is dat identificatie van de gebruikers, registratie van het stallen en facturering automatisch en in één stap plaatsvindt. Eventueel kan deze speciale pas geïntegreerd worden in een bestaande pas, zoals de NS-kaart of de ANWB-pas. Ook de creditcard biedt mogelijkheden voor benodigde betaling en identificatie. Echter dit is voor de exploitant een prijzig systeem per transactie.

6. *Wat te doen m.b.t. de sociale veiligheid en vandalisme?*

Bepalend voor de sociale veiligheid is de ruimtelijke inpassing van de stalling in de omgeving. Bij een open architectuur zal de gebruiker zich prettiger voelen dan bij een gesloten structuur. Echter, bij een open structuur is de kans op vandalisme of vernieling aan de fiets groter. Belangrijk is ook de mate van verlichting en eventueel gebruik van camera's, intercomverbinding en omroepinstallatie.

7. *Op welke wijze vindt het communicatiebeleid over de stalling plaats?*

Hierbij kan een onderscheid gemaakt worden over de promotie-communicatie, om de bewoners van de stad te informeren over de aanwezigheid van een automatische fietsenstalling, en de communicatie over de stalling zelf, om nieuwe gebruikers gerust te stellen over de bediening. Dit laatste kan door middel van informatieborden bij de toegang van het systeem, op de display van de terminal of door persoonlijk contact in de aanloopperiode.

8. *Wat voor soort back-office heeft de voorkeur?*

Minimale backoffice voor de aansturing van het systeem of een uitgebreide versie waardoor gebruiksgegevens achterhaald kunnen worden, betalingen worden verwerkt, van waaruit het toezicht centraal wordt geregeld, etc. De vraag kan ook zijn welke partij deze rol op zich neemt. Dit kan een stallingstelselleverancier zijn, de gemeente zelf (bijvoorbeeld Parkeerbeheer), of een externe partij.

9. *Wat is het jaarlijks exploitatiebudget en hoe kunnen de exploitatiekosten verkleind worden?*

Het is van belang van tevoren goed te weten wat de exploitatiekosten worden. Een duidelijk goed geargumenteerde exploitatieberekening vanuit de leveranciers is dus gewenst. Ten tweede is het van belang te weten wat het beschikbare budget is. Ook dient men te weten wat de eventuele mogelijkheden zijn om dat budget binnen de grenzen te houden. Hoe minder randvoorwaarden en beperkingen een gemeente of provincie stelt, des te meer vrijheid de exploitant heeft om door middel van bijvoorbeeld reclame, tariefdifferentiatie, extra service, een ander onderhoudsbeleid, etc. de kosten te drukken.

6. ACTIEVE CHIP

6.1 Doel

Het doel van dit haalbaarheidsonderzoek is te onderzoeken in hoeverre een actieve chip in de fiets voor een veelvoud van toepassingen gebruikt kan worden.

Om het onderzoek concreet te maken zijn onderstaande onderzoeksvragen geformuleerd. In dit deelonderzoek wordt geprobeerd een antwoord te vinden op deze vragen.

- Welke toepassingen zouden met een actieve chip in de fiets mogelijk worden?
- Welke partijen zouden een belang hebben bij dergelijke toepassingen (fietsers, verzekeraars, telefoonbedrijven, fietsfabrikanten, (lokale) overheden, politie, stallingbeheerders, etc.)
- Welke techniek is er momenteel beschikbaar voor een dergelijke chip? Is een chip met zender/ontvanger mogelijk, of is een chip nodig die middels readers wordt uitgelezen?
- Wat zijn de technische mogelijkheden/beperkingen van zo'n chip (waar te plaatsen, uitlezen van de chip, zender, oplaadmogelijkheden, etc.)?
- Wie zijn de aanbieders? En voor welke toepassingen worden deze chips momenteel gebruikt (betalen, identificeren persoon, identificeren fiets, bellen, tracking/tracing, etc.)?
- Kleven er juridische bezwaren (privacy, uitruil gegevens, etc.) aan een dergelijke chip/toepassing? Zo ja, welke?
- Welke partijen zijn er nodig om zo'n actieve chip in de fiets en de bijbehorende toepassingen tot een succes te maken?
- Wat is het draagvlak bij de eindgebruiker voor zo'n actieve chip?
- Wat zijn de kosten van zo'n chip? Wie moet die kosten dragen? Welk businessmodel past hierbij?

In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op de technische mogelijkheden en onmogelijkheden van een chip in de fiets (paragraaf 6.2). Vervolgens passeert een aantal mogelijke toepassingen van de chip de revue. In paragraaf 6.4 wordt vervolgens een tweetal scenario's met een actieve chip in de fiets gepresenteerd.

6.2 Technische mogelijkheden

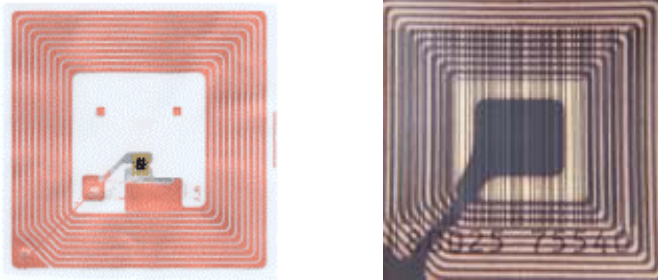
6.2.1 Inleiding

Er zijn vele mogelijke toepassingen te bedenken van een chip op de fiets. Al deze mogelijkheden stellen verschillende eisen aan de chip. Hierbij is te denken aan een robuuste montage, uitleesbaarheid op (grote) afstand, positiebepaling, betalingsmogelijkheid, etc.

In dit hoofdstuk is bekeken wat er op dit moment technisch mogelijk is en wat op korte of middellange termijn mogelijk zal worden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen passieve, semi-actieve en actieve chips.

6.2.2 Technische werking chip

Een 'chip' bestaat doorgaans uit een hele kleine microchip met daaromheen een spoel van koperdraad (zie Figuur 6.1). De chip communiceert via radiofrequentie. Het geheel wordt ook wel een **RFID tag** (*Radio Frequency IDentification*) of **transponder** (*transmitter/responder*) genoemd.



Figuur 6.1: Foto's van een RFID tag

6.2.3 Soorten RFID tags

Er is onderscheid te maken tussen passieve, semi-actieve en actieve tags.

Passieve tags

Om de informatie van een passieve RFID tag te kunnen lezen is speciale uitleesapparatuur (tag-reader) benodigd. Een tag-reader genereert een laag-frequent magnetisch veld (meestal 125 KHz). De energie van dit magnetisch veld wordt opgevangen door de koper-spoel van de tag en wordt gebruikt om de microchip te activeren. Eenmaal geactiveerd zendt de chip een digitaal signaal terug naar de reader, waarbij de koper-spoel als antenne fungeert.

Deze laag-frequentie RFID tags kunnen slechts op beperkte afstand uitgelezen worden. Zelfs bij een grote RFID tag antenne en een krachtig 125 KHz veld is de maximum uitleesafstand niet veel meer dan een meter. Doordat de tag geen eigen krachtbron gebruikt is de levensduur niet beperkt.

Er kan nog onderscheid gemaakt worden tussen tags die wachten op een signaal van de tag-reader (reader talk first) en tags die eerst zichzelf identificeren naar de tag-reader (tag talk first).

Semi-actieve tags

Een semi-actieve tag heeft een eigen batterij die uitsluitend wordt gebruikt om de microchip van stroom te voorzien en niet voor de communicatie met de tag-reader. Hierdoor kan de tag een groter deel van het radiosignaal reflecteren dat door de tag-reader wordt uitgezonden. Op deze manier is minder kans op interferentie dan bij passieve tags.

Sommige semi-actieve tags verkeren standaard in een 'slaap'-mode totdat ze 'gewekt' worden door een tag-reader. Op deze manier wordt de batterij gespaard. Semi-actieve tags gebruiken radio frequenties van onder andere 125 kHz, 13 MHz, 910 MHz en 2,45 GHz.

Actieve tags

Het is ook mogelijk RFID tags een eigen batterij te geven, waardoor de tags zelf een signaal kunnen uitzenden; dit worden actieve tags genoemd. Actieve tags kunnen tot rond de 30 meter afstand worden uitgelezen wanneer gebruik wordt gemaakt van zogenoemd 'modulated backscatter communication' (reflectie van het radiosignaal van de reader). Wanneer een actieve zender wordt gebruikt kan een afstand van enkele honderden meters worden bereikt. Het maximum ligt rond de 300 meter.

De grootte van actieve tags is op dit moment ongeveer een 2 Euro muntstuk van 1 cm dikte. De verwachting is dat dit in de toekomst zal afnemen tot de grootte van een 1 Euro muntstuk. (bron: LogicaCMG)

Het Zuid-Afrikaanse bedrijf Wavetrend heeft een actieve tag voor op de fiets ontwikkeld met een geïntegreerde lithium batterij (zie Figuur 6.1). Deze tag zendt elke 1,5 seconde een signaal uit op 433 Mhz en is met de bijbehorende tag-reader op circa 5 meter afstand uit te lezen. De levensduur van deze chip wordt geschat op 10 jaar.



Figuur 6.1: Foto fiets-tag van Wavetrend (W-TG1000)

6.2.4 Type informatie op een tag

Een RFID tag is te zien als opslagmedium van informatie, in principe kan allerlei informatie worden opgeslagen op een tag. Er is onderscheid te maken tussen microchips waarvan de informatie gewijzigd kan worden (write many/read many) en microchips die slechts eenmalig geprogrammeerd kunnen worden (write once/read many). Deze chips worden respectievelijk ook wel *smart tags* en *dumb tags* genoemd.

Elke tag heeft een unieke ID die er in de fabriek is ingebrand en niet is aan te passen. Het is in de meeste gevallen handiger om alle overige informatie aan deze unieke ID te koppelen in een externe database en niet op de chip zelf op te slaan. Informatie kan op deze manier worden gewijzigd in de database, zonder de tag te hoeven beschrijven.

In het geval van een tag voor de fiets is in eerste instantie te denken aan de eigenschappen van de fiets (merk, kleur, maat, framenummer, slotnummer, etc.) en eigenschappen van de eigenaar (naam, postcode, huisnummer, etc.). Voor het beschrijven van een tag is speciale (dure) apparatuur benodigd: *programmers*. Dit beschrijven kan alleen op zeer korte afstand.

Actieve tags kunnen informatie van sensoren verwerken en deze gegevens via de radiofrequentie verzenden. Zo zijn bijvoorbeeld temperatuurchips aan de tag te koppelen. Veel tags zijn standaard al uitgerust met een bewegingssensor. Tags kunnen ook gekoppeld worden met een GPS chip en antenne, waardoor de locatie van de tag bepaald kan worden.

6.2.5 Frequenties voor RFID

RFID-signalen worden via radiofrequenties verzonden. De verzameling van frequenties waarop deze radiosignalen verzonden kunnen worden heet het radiospectrum. Binnen dit spectrum is een aantal frequenties geschikt voor RFID.

Leesafstand

In het algemeen kan gesteld worden dat hoe hoger de frequentie, hoe groter de afstand waarop het RFID-signaal ontvangen kan worden. De leesafstand wordt mede bepaald door het wattage waarmee de radiosignalen uitgezonden worden. Hoe lager het wattage, hoe korter de leesafstand binnen die frequentie.

De leesafstand van tags wordt in een stedelijke omgeving beïnvloedt door bebouwing en metalen objecten.

De toegestane wattages kunnen per regelgevende instantie verschillen. Zo is in Europa de ETSI (European Telecommunications Standards Institute) verantwoordelijk voor het radiospectrum. Zij bepalen de frequenties waarop RFID mag worden toegepast en ook het wattage waarmee op die frequentie mag worden uitgezonden.

Functionaliteit van verschillende frequenties

De frequenties verschillen niet alleen in leesafstand, maar ook in functionaliteit. Zo zijn er bijvoorbeeld bij bepaalde frequenties beperkingen voor wat betreft de doordringbaarheid van vloeistoffen of metaal.

EAN Nederland (European Article Numbering) probeert een standaard in te voeren voor RFID frequenties. Dit zogenoemde *EPCglobal-netwerk* (Electronic Product Code™) omvat standaards voor de radiofrequentie, specificaties van de tags en readers, afspraken rond de nummering die in de tags wordt opgenomen (gebaseerd op EAN-codes) en specificaties voor de software voor het opslaan, uitwisselen en raadplegen van de gegevens over de transacties die plaatsvinden.

De standaard UHF frequenties kunnen in het grootste gedeelte van de wereld worden gebruikt, alleen nog niet overal met hetzelfde vermogen. Dit betekent dat nog niet overal hetzelfde bereik kan worden gehaald. Er wordt gewerkt om de regelgeving op dit gebied te verruimen.

De verschillende frequenties waarop EAN-standaards zijn/worden gebaseerd, met de voor- en nadelen, zijn weergegeven in Tabel 6.1.

<i>Frequentie</i>	<i>Low (LF)</i> <i>125-134</i> <i>Kilohertz</i>	<i>High (HF)</i> <i>13.56 Megahertz</i>	<i>Ultra High (UHF)</i> <i>868 tot 928 Mega-</i> <i>hertz</i>	<i>Microwave</i> <i>2,45 Gigahertz</i>
Voordelen	<ul style="list-style-type: none"> • Frequentie wereldwijd geaccepteerd • Werkt goed in de nabijheid van metalen • Reeds veel toegepast 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequentie wereldwijd geaccepteerd • Werkt goed in de nabijheid van vloeistoffen • Reeds veel toegepast 	<ul style="list-style-type: none"> • Leesafstand is groter dan 1,5 m • Commerciële toepassingen steeds uitgebreider 	<ul style="list-style-type: none"> • Leesafstand is groter dan 1,5 m
Beperkingen	<ul style="list-style-type: none"> • Leesafstand is minder dan 1,5 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Leesafstand is minder dan 1,5 m • Werkt niet goed in de buurt van metaal 	<ul style="list-style-type: none"> • Tags kunnen elkaar beïnvloeden • Werkt niet goed in de nabijheid van vloeistoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequentie niet vrijgegeven in gedeelten van Europa • Complexe productie • Momenteel weinig toepassingen
Huidige toepassingen	<ul style="list-style-type: none"> • Identificatie van bv. huisdieren en vee • Vaten • Sleutels en antidiefstal systemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotheekboeken • Pallet- en containertracking • Toegangscontrole in gebouwen • Bagage op vliegvelden 	<ul style="list-style-type: none"> • Pallet- en containertracking • Vrachtwagen- en opleggertracking 	<ul style="list-style-type: none"> • Toegangscontrole bij voertuigen

Tabel 6.1: Overzicht van voor- en nadelen van RFID frequenties

6.2.6 Montage op fiets

Om een tag op de fiets te kunnen monteren, moet deze voldoen aan diverse criteria.

Kooi van Faraday

Om de tag uit te kunnen lezen dient het radiosignaal leesbaar te zijn voor tagreaders. Indien de tag in het fietsframe wordt gemonteerd is er kans op een kooi van Faraday effect, waardoor de radiosignalen niet verzonden kunnen worden. Deze beperking geldt voornamelijk voor passieve tags; actieve tags hebben er, door een groter zendvermogen, minder last van. Passieve tags dienen dus bij voorkeur aan de buitenzijde van het frame gemonteerd te worden, actieve tags kunnen ook in het frame worden geplaatst.

Anti-diefstal

Indien de tag een functie heeft als anti-diefstal chip (eventueel in combinatie met GPS), of als deze andere gevoelige informatie bevat (bijvoorbeeld elektronische portemonnee) is het van belang dat de chip niet zonder schade aan de chip en/of fiets verwijderd kan worden. De montage dient zodanig te zijn dat verwijdering niet zonder schade mogelijk is.

Weersinvloeden

In eerste instantie moet de tag zelf dusdanig robuust zijn dat deze niet wordt beïnvloed of beschadigd door weersinvloeden. Bij de montage van de tag op de fiets kan deze indien nodig nog extra beschermd worden door deze bijvoorbeeld waterdicht te monteren of te beschermen tegen direct zonlicht.

Keuringseisen proef Amsterdam

Voor een proef met tags op de fiets in Amsterdam heeft een werkgroep bestaande uit de gemeente Amsterdam, ANWB, Stichting ART, RAI, Stichting SCM en Stichting Aanpak Voertuigcriminaliteit (AVc) keuringseisen opgesteld. Deze eisen zijn te vinden in bijlage 5.

De proef betreft een actieve chip die bevestigd wordt op bestaande fietsen. De belangrijkste eisen zijn dat de tag onlosmakelijk verbonden moet zijn met de fiets, de tag niet zonder schade verwijderd of buiten werking gesteld kan worden en dat de tag uitleesbaar is op minimaal 5 cm afstand.

6.2.7 Kosten

Passieve chip

In 2003 waren de gemiddelde kosten van een passieve HF tag € 0,68 en van een passieve UHF tag € 0,43. De verwachting is dat de prijs in 2008 is gezakt naar € 0,22 voor HF en € 0,12 voor UHF tags. In de toekomst kan de prijs bij grote afname, zelfs dalen tot circa € 0,05. (bron: <http://www.rfidjournal.com>)

Actieve chip

Een actieve chip kost tussen de € 25,- en € 70,-. Het prijsverschil hangt onder andere af van het ontwerp, type batterij en de frequentie waarop de tag uitzendt. Over het algemeen zijn tags met een hogere frequentie duurder dan tags met een lagere frequentie.

Er zijn ook tags op de markt die geïntegreerd zijn met een GPS systeem en draadloze communicatie. Deze tags kosten momenteel rond de € 375,-.

6.2.8 Levensduur tag

De levensduur van actieve chips is circa 5 tot 10 jaar. De levensduur is afhankelijk van de frequentie (Hz) en van het interval waarop een signaal wordt verzonden. Het is mogelijk het interval laag in te stellen als een chip niet beweegt, om zo stroom te sparen. Bijvoorbeeld als een fiets stilstaat elke 5 minuten een signaal en als een fiets beweegt elke 2 seconden.

In de huidige actieve tags is de batterij geïntegreerd in de tag. Wanneer de batterij leeg is, dient dus de hele tag vervangen te worden. Het is technisch wel mogelijk om er een externe voeding aan te koppelen of om de tag bijvoorbeeld bij te laden met behulp van de dynamo op de fiets. Hiervoor moet de tag echter opnieuw ontworpen worden.

Weersomstandigheden hebben over het algemeen geen invloed op de tag. Vocht is bijvoorbeeld geen probleem voor de tag. Qua temperatuur zijn wel grenswaarden aan een tag. Indien de maximum temperatuur wordt overschreden kan werking niet meer gegarandeerd worden. Tests zullen moeten uitwijzen of bij normaal gebruik op de fiets deze grenswaarden overschreden worden. Bijvoorbeeld door een proef-tag uit te rusten met een temperatuursensor en de fiets een dag in de volle zon te zetten.

Een risico van deze temperatuur-grenswaarden is dat kwaadwillenden de tag kunnen saboteren door de temperatuur buiten de grenswaarde te brengen. Op deze manier zou een tag onbruikbaar gemaakt kunnen worden zonder deze te verwijderen.

6.2.9 Uitleesapparatuur

Er zijn vele soorten en typen tag-readers beschikbaar. Een belangrijk verschil is of readers onderling kunnen communiceren. Indien dat het geval is, kunnen meerdere readers gebruikt worden om de locatie van een tag uit te peilen.

Readers kosten tussen de € 100,- en € 1000,-, afhankelijk van het bereik en de mogelijkheid om onderling te communiceren. Groter bereik en de mogelijkheid tot communicatie is uiteraard duurder. Readers variëren in grootte van een groot luciferdoosje tot de grootte van twee schoendozen. Over het algemeen geldt, hoe kleiner de reader, hoe kleiner het bereik.

Wanneer tag-readers ook kunnen schrijven worden ze *programmers* genoemd. Deze functie brengt ook een hogere aanschafprijs met zich mee.

Met een reader kunnen vele tags tegelijk uitgelezen worden. Theoretisch is het mogelijk tot 1000 tags tegelijk uit te lezen. Hoeveel dit in de praktijk is, hangt mede af van de zend-intervallen van de tags. Tot 100 tags tegelijk is in ieder geval geen probleem.

6.2.10 Ontwikkelingen

Een bedrijf uit Nieuw-Zeeland (Sandtracker) heeft onlangs een nieuw type tag ontwikkeld, die geen gebruik maakt van een silicium chip, maar van een kwarts kristal diode. Deze techniek is te gebruiken voor zowel actieve als passieve tags. In proeven was een passieve tag tot op 18 meter uit te lezen, op een range van frequenties. Daarnaast ligt de productieprijs nu al onder de € 0,05. De tag heeft zich al bewezen in een aantal praktijkproeven. De komende tijd wordt de tag verder getest in diverse pilotprojecten.

Tags maken gebruik van radiofrequentie om informatie te versturen. Om de informatie van een tag voor de consument beschikbaar te stellen, dient de consument derhalve te beschikken over een tag-reader. Wanneer in de toekomst meer en meer gebruik gemaakt wordt van RFID tags zullen ook de readers verder worden ontwikkeld. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat click-on readers voor mobiele telefoons worden ontwikkeld, die het RF signaal opvangen en via Bluetooth doorsturen naar de telefoon. Zo is het mogelijk om informatie direct op de mobiele telefoon weer te geven.

6.3 Mogelijke toepassingen van een chip

In dit hoofdstuk worden verschillende mogelijke toepassingen van een actieve chip behandeld. De toepassingen zijn onderverdeeld in een aantal categorieën. Per toepassing wordt vermeld aan welke eisen een actieve chip moet voldoen.

6.3.1 Fietsenstallingen

In fietsenstallingen zijn actieve chips op diverse manieren te gebruiken:

- controleren of er gestolen fietsen staan geparkeerd;
- identificatie fiets bij eigenaar;
- bepalen stallingsduur;
- betalen stallingstarief of abonnement;

Voor bovenstaande toepassingen zijn diverse functionele eisen te stellen aan de actieve chip.

Controle op gestolen fietsen

Voor controle op gestolen fietsen zijn verschillende mogelijkheden. Alle fietsen kunnen bij binnenkomst gescreend worden. Hiervoor dient de tag op circa 1 meter afstand uitgelezen te kunnen worden en dient bij alle ingangen uitleesapparatuur gemonteerd te worden. Een andere mogelijkheid is een gehele stalling te scannen op gestolen fietsen. Hiervoor tags nodig met een bereik van ca. 30 meter en één reader.

Identificatie

Voor identificatie van een eigenaar bij een fiets heeft de eigenaar een code of ook een chip nodig. Een mogelijkheid is dat zowel eigenaar als fiets worden gescand bij binnenkomst van een fietsenstalling. Bij het verlaten kan vervolgens gecheckt worden of de eigenaar wel weer dezelfde fiets meeneemt. In het voorgaande hoofdstuk is meer informatie te vinden over identificatie bij stallingen.

Stallingsduur

Door registratie van elke fietstag bij binnenkomst en vertrek kan automatisch de stallinghouder nauwkeurig bepalen hoe lang een fiets in de stalling heeft gestaan. Op basis van deze informatie kan snel de juiste prijs bepaald worden. Tevens kan real-time worden bijgehouden of er nog stallingsplaatsen beschikbaar zijn en kan informatie over de bezettingsgraad worden bijgehouden. In een netwerkconfiguratie kan de fietser worden doorverwezen naar een stalling waar nog ruimte is.

Betalen

Voor het betalen van de fietsenstalling met de fietstag zijn twee opties. Indien het mogelijk is de fietstag op te laden met geld, kan bij de uitgang van de fietsenstalling automatisch het juiste bedrag worden afgeschreven, afhankelijk van de geregistreerde stallingsduur. Hiervoor is een uitleesbereik van minimaal circa 1 meter noodzakelijk om het mogelijk te maken dat fietsers bij vertrek direct door kunnen lopen. Om tags op te laden met geld is echter speciale apparatuur benodigd en dient een systeem opgetuigd te worden waardoor de consument in staat gesteld wordt de tag op te laden.

Een eenvoudiger systeem is om het unieke ID van de tag te koppelen aan een externe database. In deze database kan een virtueel saldo worden bijgehouden waarvan eenvoudig geld kan worden afgeschreven. In het geval van een fietsenstalling kan gekozen worden deze administratie lokaal te beheren of om deze aan internet te koppelen. Deze methode kan ook worden gebruikt om abonneementhouders automatisch toegang te verlenen tot een fietsenstalling op basis van het unieke ID op de fietstag.

Voordelen

Voordelen zijn te behalen voor de stallinghouder en de consument. De stallinghouder is minder tijd kwijt met het vastnieten van bonnetjes aan de fietsen. Het is zelfs mogelijk de stalling geheel onbemand te laten functioneren. De consument kan sneller doorlopen bij het wegbrengen en ophalen van de fiets. Ook kan automatisch worden aangegeven wanneer een abonnement (bijna) is afgelopen of kan het automatisch worden verlengd.

6.3.2 Location based services

Onder location based services worden alle toepassingen verstaan waarbij het noodzakelijk is de geografische locatie van de fiets te kunnen bepalen. Bepaling van de positie van een tag kan op twee manieren: uitpeiling met behulp van de tag-readers of gebruik maken van GPS (Global Positioning System).

Voor het uitpeilen van tags met tag-readers zijn meerdere readers benodigd, die onderling kunnen communiceren en waarvan het bereik exact bekend moet zijn. Het bereik van een reader is in een stedelijke omgeving geen cirkelvormig gebied maar kan sterk variëren door bebouwing en metalen objecten. Het ijken van alle readers is daardoor een complexe klus. Naarmate de locatie preciezer bekend dient te zijn, zijn meer tag-readers nodig.

Wanneer de locatie van een fiets bekend is worden de volgende toepassingen mogelijk:

- route informatie;
- route navigatie;
- opsporen van gestolen fietsen;

Route informatie

Bij route informatie kan gedacht worden aan het verstrekken van achtergrondinformatie over interessante objecten langs een toeristische fietsroute. In principe is hier *geen* actieve chip in de fiets voor nodig, omdat gebruik kan worden gemaakt van PDA of GSM. Het is wel mogelijk een tag-reader te plaatsen bij toeristisch interessante objecten die langskomende fietstags registreert. Wanneer het unieke ID van de tag via een online database gekoppeld is aan een mobiel nummer kan automatisch een SMS gestuurd worden met informatie. Op dezelfde manier kan automatisch een SMS gestuurd worden wanneer stremmingen zijn te verwachten op een route. In de SMS kan dan een alternatieve route worden aangegeven. Ook deze functie kan zonder een chip op de fiets worden uitgevoerd, door middel van borden langs de weg, door fietsers zelf een (gratis) nummer te laten bellen, of door een GSM met geïntegreerde GPS-ontvanger.

Route navigatie

Bij route navigatie kan gedacht worden aan een gelijksoortig navigatiesysteem als in de auto wordt toegepast. Hierbij kan de gebruiker een bestemming opgeven en wordt afhankelijk van de locatie van de fiets vervolgens een route berekend. Het is momenteel al mogelijk om fietsroutes vooraf te downloaden en met behulp van een PDA of PocketPC gedurende de tocht uit te lezen, gebruik makend van GPS. Wanneer een GPS-chip zou worden ingebouwd in een fiets en voorzien zou worden van bijvoorbeeld een Bluetooth zender, kan gebruik worden gemaakt van een gewone mobiele telefoon. Hiervoor is echter ook *geen* actieve chip benodigd.

Opsporing gestolen fietsen

Het opsporen van gestolen fietsen kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Een mogelijkheid is om fietsen te voorzien van een sterke zender en een GPS-chip³. Op deze manier kan een politieauto vanaf de straat alle huizen en schuren scannen op gestolen fietsen. Zodra een gestolen fiets wordt geïdentificeerd kan de exacte locatie bepaald worden. De chip dient hiervoor een bereik te hebben van bij voorkeur minimaal 100 meter. Hoe groter de uitleesafstand, hoe minder tijd het de politie kost om een stad te scannen. Actieve chips worden echter wel duurder naarmate het bereik groter is en door hoger energiegebruik gaat de chip minder lang mee (tenzij de batterij van de chip op te laden is).

Een andere mogelijkheid is om op strategische plekken in de stad scanners te plaatsen. Bijvoorbeeld op enkele grote kruispunten in een stad en bij fietsenstallingen. Er kan alarm worden geslagen zodra een gestolen fiets passeert. Hiervoor kunnen de chips volstaan met een kleinere uitleesafstand (hooguit enkele meters). Er zijn echter wel meer (dure) readers nodig en een communicatiesysteem om de politie te alarmeren.

Voorwaarde voor beide bovenstaande methoden is dat er een lokale of nationale database is waarin gestolen fietsen worden geregistreerd. Daarnaast dient het voor de eerstgenoemde optie juridisch geregeld te zijn dat de politie draadloos 'bij burgers in de schuur mag kijken'.

Voordelen

De voordelen van een GPS-chip op de fiets zijn voornamelijk voor de consument. Er zijn ook nog toepassingen te verzinnen waarbij de gebruiker op basis van de GPS-positie de dichtstbijzijnde fietsenwinkel of het dichtstbijzijnde restaurant kan opvragen. In dat geval zijn er ook voordelen voor ondernemers.

De voordelen van het kunnen lokaliseren van gestolen fietsen liggen ook voornamelijk bij de consument. Indien het systeem goed werkt zal het aantal fietsdiefstallen drastisch afnemen en de kans op het terugvinden van de gestolen fiets flink toenemen. De politie heeft met dit systeem een sterke troef in handen om fietsendiefstal aan te pakken.

6.3.3 Verkeer

Een actieve chip is ook inzetbaar om verkeersinformatie te verzamelen. Mogelijke toepassingen zijn:

- tellen van fietsen op doorsneden of kruispunten;
- opstellen van een herkomst-bestemmings matrix voor fietsers;
- beïnvloeden van verkeersregelininstallaties.

³ Een actieve tag wijkt af van de anti-diefstal chip die door diverse fietsenfabrikanten reeds is ingebouwd in circa 2 miljoen nieuwe fietsen. De anti-diefstal chip is een passieve chip die slechts op zeer korte afstand uit te lezen is door een tag-reader. Een actieve chip heeft een groter bereik en zendt zelf een signaal uit dat is op te vangen met een tag-reader.

Verkeerstellingen

Door de passerende fietstags in fietsen op bepaalde plaatsen in de stad te registreren kan een gemeente informatie verzamelen over fietsstromen door de stad. Voor fietstellingen is nodig dat een groot deel van de fietsen met een chip is uitgerust. In ieder geval dient het percentage fietsen bekend te zijn dat is uitgerust met chip. Op de gewenste telpunten kunnen readers geplaatst worden. De chip dient een uitleesbereik te hebben van minimaal 1 à 2 meter. Een gemeente kan kiezen voor vaste telpunten of voor mobiele telpunten. In het laatste geval zijn slechts een beperkt aantal readers benodigd. Indien ook de route van de fietsen wordt geregistreerd dienen diverse punten in de stad op hetzelfde moment readers aanwezig te zijn.

Herkomst-bestemmings matrix

Indien elke chip een unieke code uitzendt, kunnen ook herkomst en bestemmingsgegevens van fietsen worden verzameld. De informatie kan door een gemeente worden gebruikt in beleidsmatige en infrastructurele keuzes. De informatie kan verder worden uitgebreid door ook te registreren hoe vaak fietsen worden gebruikt, hoe lang men fietst over een bepaald traject, etc. Zolang de verkregen informatie niet wordt gekoppeld aan de persoonsgegevens die bij de tag ID's horen zijn er geen problemen qua privacy.

Beïnvloeding verkeersregelinstallaties

Wanneer veel fietsen zijn uitgerust met een actieve chip kan het signaal ook worden gebruikt om een fiets aan te melden in de cyclus van een verkeersregelinstallatie. Wanneer een fiets binnen een bepaalde straal van een verkeerslicht komt, wordt voor de fiets automatisch een groenperiode aangevraagd in de cyclus. De drukknopjes worden hierdoor overbodig. Voor deze toepassing zijn op alle takken van een kruispunt readers nodig om de langskomende chips te registreren. Een uitleesbereik van 1 à 2 meter is hierbij voldoende. Een andere mogelijkheid is dat met behulp van drie readers de locatie van de fietstag wordt bepaald. Hiervoor is een bereik van 50 à 100 meter noodzakelijk.

Een dergelijk systeem kan op enkele doorgaande fietsroutes binnen een stad worden ingezet. Op die manier kunnen bijvoorbeeld bewoners van een bepaalde wijk sneller het centrum bereiken per fiets.

Voordelen

Voordelen van fietstellingen en HB-matrices liggen in eerste instantie bij de beleidsmakers (gemeente, provincie, Rijk). Indien gemeenten, provincies en het Rijk hun fietsbeleid afstemmen op de verzamelde gegevens kunnen ook voordelen voor de consument ontstaan. De consument heeft ook voordeel wanneer de fietstag kan bijdragen tot het sneller passeren van geregelde kruispunten.

6.3.4 Ritregistratie en technische staat van de fiets

Voor de fietser kan een actieve chip ook voordelen bieden voor het bijhouden van ritgegevens of de technische staat van de fiets. Hierbij kan gedacht worden aan:

- op basis van GPS informatie het aantal gefietste kilometers, bestemming, route en snelheid bij houden;
- op basis van gefietste kilometers en snelheid het aantal verbrande calorieën berekenen;
- een sensor voor bandenspanning, werking lichten, etc. koppelen aan de tag.

De geregistreeerde ritgegevens kunnen de basis vormen voor een incentive systeem zoals 'Trappers' (<http://www.trappers.net>), korting geven op bijvoorbeeld een ziektekostenverzekering, of korting op boodschappen voor fietsende klanten. Voor bovenstaande toepassingen is GPS benodigd. Bij thuiskomst of op bepaalde locaties kan de chip via een reader worden uitgelezen (per rit, per dag, per week) waarna de data worden verstuurd naar een centrale computer of een thuis-PC. Omdat bij deze toepassing gegevens moeten worden opgeslagen op de chip, is een duurdere chip nodig.

6.3.5 Veiligheid

Enkele fietsfabrikanten rusten nieuwe fietsen al uit met een zogenoemde 'anti-diefstalchip'. Hierop is unieke informatie van de fiets en informatie van de eigenaar opgenomen. Nadeel van de huidige chip is dat deze alleen op zeer korte afstand uitgelezen kan worden.

Met behulp van een actieve chip kunnen nieuwe beveiligingstoepassingen worden bedacht, zoals:

- een fietsalarm;
- een elektronisch slot;

Bij een fietsalarm kan bijvoorbeeld een hard geluidssignaal worden weergegeven zodra iemand probeert het slot van de fiets te forceren. Hiervoor moet de chip kunnen reageren op het signaal van een sensor. Ook is mogelijk de eigenaar bijvoorbeeld per SMS te waarschuwen wanneer de fiets wordt verplaatst. Hiervoor is GPS of een bewegingssensor nodig en een GSM-zender voor het SMS bericht.

Een elektronisch slot kan worden geopend op verschillende manieren. Bijvoorbeeld (net als bij een auto) door op een knopje te drukken, of door een pincode in te toetsen. De chip dient een signaal te kunnen verwerken en vervolgens een signaal te kunnen doorsturen om het slot te ontgrendelen.

6.3.6 Betalingsmogelijkheid

Een andere mogelijkheid is de chip te gebruiken als elektronische portemonnee. De meest eenvoudige oplossing is om het ID nummer van de tag te koppelen aan een online saldo. Het is technisch ook mogelijk om saldo-informatie op de tag zelf te schrijven. Voor het beschrijven van de tag is echter speciale (dure) apparatuur benodigd: *programmers*. Daarnaast kan het beschrijven alleen op zeer korte afstand.

Indien de actieve chip ook geschikt is om betalingen mee te verrichten komen nieuwe toepassingen in beeld, zoals:

- afrekenen bij een fietsenstalling;
- fiets meenemen in het openbaar vervoer.

6.3.7 Fietsverhuur

Een verhuurder van fietsen kan zijn fietsen uitrusten met een actieve chip. Indien een tag-reader in de stalling van de huurfietsen de informatie doorgeeft aan een on-line database kan de verhuurder:

- de verhuur in principe onbemand exploiteren;
- de technische staat van de fietsen on-line monitoren;
- het aantal gereden kilometers bijhouden (in combinatie met GPS).

Klanten kunnen dan bijvoorbeeld:

- On-line checken of er fietsen beschikbaar zijn;
- On-line fietsen reserveren;
- Met behulp van een pincode of klantenkaart met chip zelf de gereserveerde fiets uit de stalling halen.

6.4 mogelijke systeemconfiguraties

In dit hoofdstuk worden twee voorbeeldscenario's uitgewerkt waarin veel van de toepassingen die in het vorige hoofdstuk zijn genoemd, toegepast kunnen worden.

6.4.1 Scenario 1: Fietsenstalling met fietsverhuur

Om minimale investeringskosten te hebben, kunnen een fietsenstalling en fietsverhuur het best gecombineerd worden. De huurfietsen kunnen in een hoek van de fietsenstalling worden geplaatst, achter deurtjes die met een pincode te openen zijn. Huurder moet zich eerst eenmalig aanmelden als klant (registratie). De pincode van de fietskluis kan vervolgens per e-mail of SMS naar de huurder worden verstuurd.

Stallinghouder/fietsverhuurder investeert in:

- tag-readers bij elke in-/uitgang van de stalling;
- regeling voor inbouwen tags (bijvoorbeeld door een fietsenmaker in de buurt);
- alle huurfietsen uitrusten met een actieve fietstag met sensoren voor technische staat van de fiets;
- elektronische sloten voor de huurfietsen;
- koppeling tag-readers aan backoffice systeem;
- koppeling tag-readers aan internet database.

Scenario 1A: tag voor vaste klanten

Het is lastig om te eisen dat *alle* klanten van de stalling een fiets met een fietstag hebben. Het dient derhalve voor de klant aantrekkelijk te zijn om er een aan te schaffen. Fietsen zonder tag kunnen in dit geval ook nog gestald worden.

Voordelen

Voordelen voor de stallinghouder/fietsverhuurder:

- abonnementen eenvoudig te verrekenen en te verlengen;
- inzicht in stallingsgedrag van de vaste klanten;
- abonnement beter af te stemmen op het gebruik van de klanten;
- huurfietsen on-line te reserveren;
- mogelijkheid tot onbemand verhuren van fietsen;
- op afstand (centraal punt) technische staat van de huurfietsen monitoren;
- 's nachts kan de stalling onbemand functioneren voor uitsluitend bezitters van een fietstag (dus registratie van persoon)

Voordelen voor de gebruikers:

- beter aansluitende abonnementsvormen;
- automatische afschrijving en verlenging van abonnementen;
- sneller doorlopen bij in- en uitgang fietsenstalling door automatische controle;
- on-line fietsen reserveren – zekerheid dat er een fiets klaarstaat;
- tag bezitters kunnen 24 uur per dag gebruik maken van de stalling;
- huurders van een fiets kunnen 24 uur per dag een huurfiets ophalen en terugbrengen;
- de tag kan naast voordeel bij fietsenstalling talloze andere voordelen bieden (bijv. korting op treinkaartje wanneer in de stationsstalling wordt gestald, Trappers-systeem, opname in politie database, etc).

Kosten

Uitgaande van een stalling voor 1000 fietsen, met 20 huurfietsen en 1 (gecombineerde) in- en uitgang.

De totale *investeringskosten* bedragen voor de stallinghouder/fietsverhuurder bij benadering:

• 1 Tag-reader met bereik voor gehele stalling	€	250,-
• Actieve tags op huurfietsen (20 x € 25,-)	-	500,-
• Extra sensoren op huurfietsen (20 x € 50,-)	-	1000,-
• 20 elektronische fietsslots	-	2.000,-
• Backoffice systeem	-	10.000,-

Totale investeringskosten	€	13.750,-

De eenmalige kosten voor de gebruiker bedragen bij benadering:

- 1 actieve fietstag: € 25,-

De extra *jaarlijkse kosten* voor de stallinghouder/fietsverhuurder bedragen bij benadering circa € 35.000,- (vgl. NS tourniquette systeem). Daar staat tegenover dat de beheerder de *bemande* openingstijden zou kunnen beperken.

Scenario 1B: tag voor alle gebruikers

Indien scenario 1A verder wordt uitgebreid kan het hebben van een fietstag ook verplicht worden gesteld voor *alle* gebruikers van de stalling.

Voordeel

Voordeel voor de stallinghouder/fietsverhuurder:

- dezelfde voordelen als scenario 1A;
- alle gebruikers van de fietsenstalling zijn geregistreerd, dus weinig kans op vandalisme;
- stallinghouder kan (eventueel on-line) de bezettingsgraad in de stalling monitoren;
- stalling kan geheel onbemand worden geëxploiteerd;

Voordelen voor de gebruikers:

- dezelfde voordelen als scenario 1A;
- nog minder wachttijd bij binnenkomst en vertrek uit de stalling;
- indien stalling vol kan de gebruiker worden verwezen naar een andere stalling;
- niet-abonnementhouders kunnen exacte verblijftijd van de fiets afrekenen.

De extra investerings- en exploitatiekosten zijn vergelijkbaar aan scenario 1A. In dit scenario echter zullen de totale exploitatiekosten veel lager zijn, omdat er niet of nauwelijks meer personeel nodig is.

6.4.2 Scenario 2: Particulieren kopen actieve chip en gemeente schaft readers aan

Een gemeente stimuleert de aanschaf van actieve chips die door consumenten aangeschaft kunnen worden voor de prijs van € 25,- per stuk. Een geselecteerd aantal fietsmakers wordt gecertificeerd (vergelijk APK keuringsstations) om de chip in te bouwen in de frames van de fietsen. Het unieke nummer van de chip wordt in een database gezet, samen met de kenmerken van de fiets, de eigenaar van de fiets en een machtiging om betalingen uit te voeren van een betaalrekening van de eigenaar.

De gemeente zelf en het regionale politiekorps investeert in de aanschaf van een aantal readers (prijs circa € 250,- per stuk), te weten:

- 3 mobiele readers die door de politie gebruikt kunnen worden in patrouillewagens
- 3 mobiele readers die door de politie gebruikt kunnen worden op wisselende locaties in de gemeente (vergelijk mobiele snelheidscamera's)
- 10 readers die worden ingebouwd bij VRI's op een snelfietsroute van een kinderrijke buitenwijk naar het centrum en de scholen van de gemeente.
- 4 readers die worden ingebouwd in de twee gemeentelijke fietsenstallingen, inclusief backoffice.
- 5 readers die worden ingebouwd op plaatsen in de gemeente waar veel fietsen geparkeerd worden (winkelcentra, stations, sportaccommodatie, etc.), inclusief datacommunicatieverbinding (bijv. GPRS) naar backoffice.

Voordelen

Bij bovenstaande 'configuratie' zijn de volgende voordelen te behalen:

Voor de lokale overheid:

- Betere controle op gestolen fietsen, enerzijds via de politie (gerichte acties) en anderzijds door registratie op vaste locaties (fietsenstallingen, winkelcentra, stations, etc.).
- Doordat VRI's eerder op groen zullen springen voor fietsers, zal het aantal door rood rijdende fietsers afnemen, en daarmee de verkeersveiligheid verbeteren.
- Beter inzicht in het gebruik van de gemeentelijke fietsenstallingen (bezetting, frequentie, verblijfsduur, vaste/incidentele gebruikers, etc).
- Beter inzicht in de herkomst van de fietsers die hun fiets parkeren bij bepaalde locaties (winkelcentra, stations, etc).

Voor de gebruikers:

- Mogelijke korting op de verzekeringspremie van de fiets.
- Kleinere kans dat fiets gestolen wordt, zeker wanneer duidelijk zichtbaar is dat fiets een chip heeft.
- Grotere kans dat fiets, indien toch gestolen, weer terugkomt bij eigenaar.
- Reistijdwinst op het traject van de buitenwijk naar het centrum van de gemeente.
- Snellere afhandeling van de betaling van incidenteel gebruik van fietsenstalling, omdat dit automatisch achteraf plaatsvindt.
- Mogelijke korting op de fietsenstalling, omdat beheerder aantal voordelen heeft (minder tijd, mogelijk automatische stalling, minder cash in de kassa, etc).
- Fietsers die regelmatig 'gesignaleerd' worden in het winkelcentrum krijgen een kortingsbon van de plaatselijk middenstand, die graag een steentje bijdraagt aan de leefbaarheid van het winkelgebied.

Kosten

De totale *investeringskosten* van de gemeente bedragen bij benadering:

• Readers (25 x € 250,-)	€ 6.250,-
• Backoffice systeem	- 10.000,-
• Arbeidsloon installatie	- 10.000,-
• Datacommunicatiesysteem	- 500,-

Totale éénmalige kosten € 26.750,-

De *jaarlijkse kosten* voor de gemeente bedragen bij benadering:

• jaarlijkse exploitatiekosten	€ 7.000,-
• rentelasten (5%)	- 1.300,-
• afschrijving (4 jaar)	- 6.700,-

Totale kosten per jaar € 15.000,-

De éénmalige kosten voor de consument worden geraamd op € 25,- per fiets, waarbij mogelijk nog korting gegeven kan worden door verzekeraars. Er zijn geen jaarlijkse kosten voor de consument.

Mogelijke uitbreiding

- Wanneer de chip door zeer veel fietsers aangeschaft wordt, kan de gemeente besparen op het aanleggen van detectielussen in het wegdek.
- Wanneer de tag-readers in de gemeente allemaal via datacommunicatie worden gekoppeld met een backoffice, dan kunnen tellingen, frequenties, patronen, etc. worden geanalyseerd door de gemeente. Ook kan aan particulieren worden aangeboden dat ze op internet hun eigen tag, of die van hun kinderen, kunnen volgen.

6.5 Conclusies actieve chip

Er bestaan actieve chips met een levensduur van circa 10 jaar die niet groter zijn dan een 2 Euro muntstuk en circa 1 cm dik. Qua omvang en technisch vermogen moeten deze dus ingebouwd kunnen worden in fietsen of fietsloten.

De kosten van de tags (€ 25,- - € 70,-) en de tag-readers (€ 100,- - € 1.000,-) variëren sterk, en zijn afhankelijk van de producent, de frequentie, het wattage, het bereik, de grootte van de batterij, de opslagcapaciteit, het zend-interval, etc. De genoemde kosten zijn dan ook slechts indicatief. De verwachting is wel dat de prijzen in de toekomst verder zullen dalen, zeker wanneer er op grote schaal gebruik gemaakt gaat worden van tags.

Door samen te werken met verzekeringsmaatschappijen en andere voordelen aan de tag te koppelen kan het voor de consument voordelig zijn zelf een tag aan te schaffen. Op deze manier kan sneller een hoge penetratiegraad worden behaald.

Voordelen van een actieve tag in de fiets zijn onder andere:

- Betere controle op gestolen fietsen door politie; grotere kans dat fiets terugkomt bij eigenaar.
- Beïnvloeding van VRI's leidt tot reistijdwinst, minder door rood rijden.
- Beter inzicht in het gebruik van fietsenstallingen (bezetting, frequentie, verblijfsduur, vaste/incidentele gebruikers, etc) en eenvoudiger gebruik te maken van fietsenstallingen (betalen, 24/7).
- Bij grootschalig gebruik: beter inzicht in de herkomst en bestemming van fietsers.
- Eenvoudiger fietsuur mogelijk, zelfs onbemand; on-line fietsen reserveren en zekerheid dat er een fiets klaarstaat.
- de tag kan naast voordeel bij fietsenstalling talloze andere voordelen bieden (bijv, korting op treinkaartje wanneer in de stationsstalling wordt gestald, Trappers-systeem, opname in politie database, etc).
- Mogelijke korting op de verzekeringspremie van de fiets.
- Royalty-programma's mogelijk.

Uiteraard zal de invoering van de chip niet zonder risico's zijn:

- De privacy van fietsers dient beschermt te blijven, anders zullen fietsers niet snel geneigd zijn een chip aan te schaffen. Aan de andere kant blijkt ook dat wanneer consumenten voldoende voordeel kunnen ontleen aan een chip, privacy-issues nauwelijks nog een rol spelen (vgl. de bonuskaart van Albert Heijn).
- Als andere gemeenten niet meedoen met de registratie van de chips in een database, dan zullen gestolen fietsen snel 'over de gemeentegrens' verdwijnen.

- De ontwikkelkosten voor de eerste gemeente/provincie zullen hoog zijn, omdat er nog geen bestaande toepassingen zijn, dus er veel voor het eerst ontwikkeld moet worden. Dit geldt met name voor de benodigde software. De kosten hiervan zullen voor een groot deel bij de eerste gebruikers komen te liggen. Naarmate een roll-out plaatsvindt over heel Nederland zullen de kosten van chips, backoffice, etc. snel dalen.
- De levensduur van de huidige tags is beperkt tot 5 à 10 jaar. De tag dient aan het einde van zijn levensduur vervangen te kunnen worden. Of er dienen tags ontwikkeld te worden met een langere levensduur of de mogelijkheid om op te laden.

7. AANBEVELINGEN

Deze studie heeft laten zien dat ICT inderdaad een rol kan spelen in het fietsbeleid. ICT kan bijdragen aan het verbeteren van de verkeersveiligheid en sociale veiligheid, aan het realiseren van (onbemande) automatische stallingen, aan anti-diefstalbeleid, etc.

Sommige toepassingen zijn al marktrijp (passieve antidiefstalchip, GPS fietsroutes, internet als communicatiemedium), terwijl andere ICT-toepassingen nog veel ontwikkeling vergen (digitale fietsrouteplanners, verkeerstellingen).

Automatische fietsenstallingen lijken technisch gesproken marktrijp, maar er blijft nog veel onduidelijkheid over de investerings- en exploitatiekosten. Ten aanzien van de actieve chip kan gesteld worden dat deze weliswaar goede potentiële mogelijkheden heeft, maar dat daarvoor de prijs waarschijnlijk eerst nog flink moet dalen om een hoge penetratiegraad te kunnen realiseren. En pas bij een hoge penetratiegraad zal deze chip, door zijn multifunctionaliteit (antidiefstal, fietsparkeren, VRI-beïnvloeding, verkeerskundig) zijn meerwaarde kunnen bewijzen.

Op grond van deze studie zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Er is nog veel onduidelijkheid ten aanzien van de investering- en exploitatiekosten van automatische stallingen. Hierdoor blijft de drempel voor overheden groot om te investeren in deze automatische stallingen. Nieuwe pilots met automatische fietsenstallingen zouden een beter inzicht kunnen geven in de investering- en exploitatiekosten, alsmede ook in exploitatiemodellen van automatische fietsenstallingen. Zolang die onduidelijkheid inzake de investering- en exploitatiekosten blijft bestaan, wordt geadviseerd om het risico van de exploitatiekosten bij de exploitant neer te leggen, door bijvoorbeeld voor het onderhoud een vast bedrag per jaar en een daarbij behorend service-level af te spreken.
- De actieve chip in de fiets biedt voordelen voor zowel gemeenten en provincies (monitoren fietsstromen en gebruik van stallingen ten behoeve van beleid) als voor de gebruiker (stallen aan zich, betalen, etc.). Bij het implementeren van toepassingen van de actieve chip moet de wisselwerking tussen overheid en gebruiker worden benadrukt, zodat beide partijen er voordeel van hebben. Alleen dan is een snelle marktpenetratie te realiseren.
- Het e-CYCLIST instrument is een zinvol instrument om beleidsmakers op gemeentelijk en provinciaal niveau te ondersteunen bij hun fietsbeleid. Het is een praktisch hulpmiddel dat ingezet kan worden om overheden te wijzen op de (on)mogelijkheden van ICT bij het realiseren van fietsbeleidsdoelstellingen. Het verdient dan ook aanbeveling om het e-CYCLIST instrument up-to-date te houden met recente ontwikkelingen en toepassingen in het veld. Daartoe zou het e-CYCLIST instrument ondergebracht dienen te worden bij een overkoepelende organisatie als bijvoorbeeld KPVV of Fietsberaad. Via deze organisaties kan het instrument op regelmatige basis up-to-date gehouden worden. Bovendien vormen deze organisaties het platform bij uitstek om het instrument te verspreiden naar de doelgroepen, dat wil zeggen gemeenten en provincies.

- Met de toenemende congestie en vervuiling is er een grote potentiële rol weggelegd voor de fiets binnen het mobiliteitsbeleid in Nederland. Het onderwerp 'ICT en Fiets' dient daarom, na afloop van het project, levend gehouden te worden. Dit kan door middel van seminars, workshops, excursies, congressen, etc. Hierbij is het tevens van belang dat er een interactie tot stand komt tussen overheid en bedrijfsleven om te kijken hoe ideeën rondom de inzet van ICT binnen fietsbeleid omgezet kunnen worden in daadwerkelijk toepassingen.

BIJLAGE 1

Bijlage 1: Literatuur en online bronnen

Literatuur:

CROW (2001), *Leidraad fietsparkeren; publicatie 158*. CROW, kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

Salomon, I., G. Cohen & P. Nijkamp (1999), *ICT and Urban Public Policy: Does knolletje meet Policy?* In: Researche Memorandum 1999-47. Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie, Amsterdam.

Smith, L, Serrano S., Villalba, D. & R. Mairal (2001), *Bristol's multi-modal approach to planning your journey*. Bristol City Council, Bristol.

Online bronnen:

Call a bike, www.callabike.de

Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[http://www.callabike.de/konzern/holding/db_rent/dbag_01_cab_start.shtml]

Communitybike, www.communitybike.org

Geciteerd 16-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.communitybike.org/index.php?Community%20Bike%20Projects>]

Cycletrak, www.cycletrak.com

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.cycletrak.com/id1.html>]

Elektrofietsen, www.kemperfietsen.nl

Geciteerd 16-6-2004 op het World Wide Web: [

<http://www.kemperfietsen.nl/elektrofietsen/assortiment.htm>]

Cilcosport, www.ciclosport.de

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.ciclosport.de>]

Ecomove, www.ecomove.nl

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.biketree.nl/index.php?item=310>]

Fietsbank, www.fietsbank.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.fietsbank.nl>]

Fietsen.123.nl, www.fietsen.123.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.fietsen.123.nl/gpsfietsroutes.htm>]

Fietserbond, www.fietzersbond.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.fietzersbond.nl/dbfilestream.asp?id=1734>]

Fietsmaatjes, www.fietsmaatjes.hvu.nl en www.fietsrai.nl

Geciteerd 15-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://oldwww.sb.hvu.nl/fietsmaatjes>]

Geciteerd 16-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.fietsrai.nl/fietsmaatjes>]

FietsMolen, www.fietsmolen.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.fietsmolen.nl>]

Garmin, www.garmin.be

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.garmin.be/NL/producten/outdoor.htm>]

GPSBikeTracks, www.GPSBikeTracks.be

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.gpsbiketracks.be>]

Kopenmunt, www.kopenmunt.nl

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web:

[http://www.kopenmunt.nl/download/leader_2003.pdf]

Lelystad, www.lelystad.nl

Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[http://www.lelystad.nl/Intranet_pdf/fietskaart.pdf]

Move-mobiliteit, www.Move-mobiliteit.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web: [[http://www.move-](http://www.move-mobiliteit.nl/html/resultatenfiets.html#LOEPIETS)

[mobiliteit.nl/html/resultatenfiets.html#LOEPIETS](http://www.move-mobiliteit.nl/html/resultatenfiets.html#LOEPIETS)]

NRC, www.nrc.nl

Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.nrc.nl/W2/Nieuws/2000/08/22/Eco/01.html>]

NS, www.ns.nl

Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[[http://www.ns.nl/binnenland/binnenland.cgi?Binnenland/Stationsvoorzieningen/](http://www.ns.nl/binnenland/binnenland.cgi?Binnenland/Stationsvoorzieningen/Fietsen+stallen+en+huren)

[Fietsen+stallen+en+huren](http://www.ns.nl/binnenland/binnenland.cgi?Binnenland/Stationsvoorzieningen/Fietsen+stallen+en+huren)]

Nu nog groener, *Een onderzoek naar comfortverhoging bij slecht weer voor fietsers op kruisingen met snelverkeer*, www.jermart.dds.nl

Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.jermart.dds.nl/index.htm>]

OV-fiets, www.OV-fiets.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web: [[http://www.ov-](http://www.ov-fiets.nl/achtergrond/index.htm)

[fiets.nl/achtergrond/index.htm](http://www.ov-fiets.nl/achtergrond/index.htm)]

Roberts , I., Owen H., Lump P. & C. Macdougall (1995), *Pedalling Health, Health benefits of a modal transport shift*. University of Adelaide, Adelaide. Geciteerd 21-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.cycling.bham.ac.uk/pdf/cyhealth.pdf>]

Sparta ION, www.geenfiets.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web:

[http://www.geenfiets.nl/index_a.html]

Trappers, www.trappers.net

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.trappers.net/deelnemersite/trappersoveronsorganisatie.jsp>]

TravelBristol, www.travelbristol.org

Geciteerd 15-6-2004 op het World Wide Web: [<http://www.travelbristol.org>]

Velominck, www.velominck.nl

Geciteerd 7-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.velominck.nl/algemeen.html#1>]

Viaflora, www.viaflora.info

Geciteerd 18-6-2004 op het World Wide Web:

[<http://www.viaflora.info/framecontact.html>]

Literatuur en online bronnen automatische stallingen:

'Op weg naar een landelijk fietsverhuursysteem bij Openbaar Vervoersknooppunten, evaluatie actieplan 'Aansluiting fiets op Openbaar Vervoersknooppunten 2002/2003', min. V&W, maart 2004.

CFA Werkbezoek Fietsparkeren bij stations, gemeente amsterdam, 25 november 2004.

Move-project: 'Fietsen goed gehuisvest', Prorail/Universiteit van Utrecht(stagiaire)

www.biceberg.es

www.bikedispenser.com

www.ecomove.nl/www.ecomove.com

www.josta.de

www.fietsparkeren-klaver.nl

www.fietsmolen.nl

www.velominck.nl

www.move-mobiliteit.nl

BIJLAGE 2

Bijlage 2: Zoektermen

De volgende zoektermen zijn gehanteerd bij het internet-onderzoek. Naast het rechtstreeks zoeken is er veel doorgelinkt, waardoor deze lijst niet uitputtend is.

- Fiets(en) en ICT, met als gevolg veel doorlinken.
- ICT, ruimte en mobiliteit
- GPS en fiets(en)
- ICT en mobiliteit
- Fiets(en) en internet
- Fiets(en) en communicatie
- Fiets(en) en technologie
- Fietsbeleid en ICT, waarbij op allerlei vormen van fietsbeleid is gezocht. Bijvoorbeeld op fiertsparkeervoorzieningen, autoluw maken, fietsbewegwijzering enz....
- Beleid en ICT
- Policy en ICT
- Bicycle en ICT
- ICT mobility
- Bicycle en communication
- Bicycle internet
- Bicycle technology
- Bicycle information technology
- Cycling ICT
- Cycling usage of ICT
- ICT en Cycling policy
- Rent a bike
- Call a bike

BIJLAGE 3

Doel	type maatregelen	subdoel	subsubdoel	ICT-toepassingen	Toelichting	Doelgroep		
						Utilitair	Recreatief	
Stimuleren fietsgebruik	Infrastructureel	Verbeteren fietsnetwerk		Meldingsite klachten infrastructuur	Fietsers kunnen hier klachten en wensen kwijt ten aanzien van de kwaliteit van het fietsnetwerk (van boomwortels tot 'missing links').	x	x	
				Oplaadstations elektrische fietsen	Elektrische fietsen kunnen tijdens het fietsen worden opgeladen bij een oplaadpunt in het fietsnetwerk. Naarmate de batterijtechnologie vordert wordt deze toepassing van ondergeschikt belang.	x	x	
		Verbeteren concurrentie reissnelheid		Weersafhankelijke prioriteit	Door sensoren in het wegdek of rondom de VRI krijgen de fietsers bij slecht weer voorrang op de rest van het verkeer.	x		
				Fietser detectie	Bij VRI's wordt de fietser eerder gedetecteerd, middels lussen, camera's, actieve chips, etc.	x		
				Speciale toegang voor geregistreerde gebruiker	Short-cuts voor fietsers die in het bezit zijn van een speciale chip, zodat zij niet om hoeven te rijden omdat bijvoorbeeld een privé-terrein de route doorsnijdt of een industrieterrein waar niet iedereen welkom is.	x		
		Verbeteren fietsparkeren	Verbeteren huren	Automatische fietsverhuursystemen	Onbemande automatische verhuursystemen waarbij de fietser m.b.v. een chip- of magneetkaart of een barcodesysteem zeer snel een fiets kan huren, waarbij de huur dan op dat moment, dan wel automatisch wordt afgeschreven van rekening.	x	x	
			Verbeteren stallen	Automatische fietsenstallingen	Onbemande automatische stallingssystemen waarbij de fietser m.b.v. een chip- of magneetkaart of een barcodesysteem een fiets kan stallen, waarbij de kosten op dat moment, dan wel automatisch worden afgeschreven van rekening.	x		
		Non-infrastructureel	Communicatie		Digitale fietsrouteplanners	Via internet of op Cd-rom een routeplanner voor de fiets, waarbij verschillende soorten routes kunnen worden weergegeven, bijv. recreatieve, kindvriendelijke, snelle, GPS- en hoofdroutes.	x	x
					Passieve website	Via internet informatie over de stallingen, routes, tarieven, fietsverhuurpunten, fietsmakers, etc.	x	x
					Interactieve website	Via internet mogelijkheden voor reserveringen van fietsen, beschikbaarheid van fietsen en fietsparkeerplaatsen, route plannen, fietsregistratie of mogelijkheid voor berekening van de fietsbijdrage aan de gezondheid (calorieënverbranding, uithoudingsvermogen, etc.)	x	x
				Location based information via mobiel	Location based services gericht op de fietser, zoals dichtstbijzijnde fietsenmaker, OV-halte, horeca, toeristische informatie, fietsverhuur, etc.	x	x	
				Cell-broadcasting	Informeren van alle GSM-telefoons in een bepaald gebied, dus inclusief de fietsers met een GSM-telefoon (bijv. afsluiting van een weg, over onverwacht gevaar).	x	x	
	Acties/promotie			Geautomatiseerde actie Trappers	Belonen van woon-werk fietskilometers door werkgever middels automatische registratie.	x		
				Geautomatiseerde actie m.b.t. korting op ziektekostenverzekering	Belonen van mensen die veel fietsen door de verzekeraar door middel van kilometerregistratie.	x	x	
				real-time informatie door gezondheidsindicator	Via sensoren meten van hartslag, bloeddruk, etc en aflezen op boardcomputer of GSM.	x		
				Meetfiets	Kwaliteit fietsnetwerk digitaal controleren en vastleggen.	x	x	
				Verkeerstellingen m.b.v. ict	Verkeersonderzoek naar fietsers met behulp van bijv actieve chips in de fiets die door meetapparatuur langs de weg uitgelezen worden of m.b.v. camera's.	x		
		Monitoren	Floating Bike data	Monitoring via de mobiele telefoon van fietsers om zodoende een beeld te krijgen van Herkomst-Bestemmingsrelaties van fietsers (als afgeleide van floating car data).	x	x		
	Stimuleren veiligheid	Infrastructureel	Verbeteren verkeersveiligheid		Detectie en prioriteit van fietsers bij VRI en dit aangeven bijv. via knipperend lampje(Bredaas model)	Wanneer fietsers weten dat zij gedetecteerd zijn en zij krijgen eerder een plaats in de cyclus, zullen zij minder geneigd zijn door rood te rijden.	x	x
					Langer groen voor peloton fietsers	Door middel van camera's, sensoren of radars kan een peloton fietsers geheel groen krijgen en wordt voorkomen dat zij door rood rijden.	x	x
					Detectie oversteken	Door middel van camera's of radarsystemen detecteren of alle fietsers helemaal zijn overgestoken, zodat licht weer op groen kan voor andere modaliteiten.	x	x
Verbeteren sociale veiligheid				Fiets-afspraak-site	Internetsite die fietsers met dezelfde bestemming samenbrengt en waarop mensen met elkaar af kunnen spreken.	x		
				Geofencing	Wanneer een fietser, uitgerust met GPS en mobiel, afwijkt van een vooraf gedefinieerd pad, gaat thuis of op een centrale alarm af.	x		
				Geautomatiseerd fietspoolpunt	Afspraakpunt met camera's en intercom voor fietsers die samen met iemand willen rijden.	x		
Non-infrastructureel		Verbeteren anti-diefstal		Fietsbank op internet	Database toegankelijk via internet, waar een registratienummer voor de fiets kan worden gekocht.	x	x	
				Anti-diefstalchip passief	Het betreft een passieve chip (standaard ingebouwd in nieuwe fietsen) die van dichtbij gecontroleerd moet worden. Probleem is nu nog om alle gestolen fietsen in database te zetten.	x	x	
				Anti-diefstalchip actief	Een actieve chip die op veel grotere afstand uitgelezen kan worden, evt. gekoppeld aan GPS-chip.	x	x	
		Communicatie		Digitale fietsrouteplanner	Via internet of op Cd-rom een routeplanner voor de fiets, waarbij de kindvriendelijke of sociaal veilige routes (vermijden bossen, industrieterreinen, etc.) staan opgenomen.	x		
Monitoren		Registratie ongewenste bewegingen bij kruisingen	Met behulp van videotechniek kunnen (ongewenste) patronen van fietsers op kruisingen worden geregistreerd.	x	x			

BIJLAGE 4

Fietsenstallingssystemen per criteria

	Bewaakte fietsstalling	Velominck bovengronds	Velominck ondergronds	Fietsmolen (Fietsumrond)	Bike tree (Ecomove)	Bike Hedge (Ecomove)	Bike station (Josta/klaver)	Y-tech bovengronds(witfiets deposysteem)	Elektronische kluisen (OV-fietskluisen)	Commuter bike dispenser	Rheifels kluisen	Biceberg
Technische betrouwbaarheid/storingsgevoeligheid	niet van toepassing				1:15.000	1:15.000						
Inname- en uitgiftesnelheid, 1e waarde 1e persoon, 2e waarde per persoon bij 3 gebruikers *	15, 15 seconden*	20-30, 20-30 seconden*	20-30, 20-30 seconden*	15-30, 20-30 seconden*	12, 12 seconden*	12, 12 seconden*	20, 30 seconden	15, 15 seconden*	15, 30 seconden*	15-30 seconden, bij ondergronds systeem met bovengronds uitgiftepunt 30-30 seconden.*	15, 15 seconden*	30 seconden
Beschikbaarheid systeem	afhankelijk van de exploitant (gem. 18-20 per dag)*	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag	24 uur per dag*	24 uur per dag	24 uur per dag
Bediening	Door bemanning van de stalling	Bedieningsterminal met identificatiesysteem en scherm waarop de te nemen stappen zichtbaar zijn. Gebruikers identificeert zich, waarna de fiets in- of uitgevoerd wordt.	Invoer- en uitgiftehuis (opp. 5 m2) staat boven de grond met een bedieningsterminal met identificatiesysteem en scherm waarop de te nemen stappen zichtbaar zijn. Gebruikers identificeert zich, waarna de fiets in- of uitgevoerd wordt.	Standaard fietsmolen heeft 2 onbemande bedieningsterminals, 1 voor buitenrad, 1 voor binnenrad. De terminals bevinden zich boven de grond. Een bedienings-terminal bestaat uit een chipknip leesterminal, een display en een numeriek toetsenbord.	Zodra een fiets wordt aangeboden, komt een speciaal ontwikkelde klem naar beneden. Hierin wordt het voorwiel van de te stallen fiets geplaatst. In het systeem is een controlemodule ingebouwd dat herkent of daadwerkelijk een fiets is geplaatst en of deze goed staat opgesteld. Daarna gaat de klem terug naar boven, waarbij de fiets langs het geleide systeem omhoog getrokken wordt. Hierdoor is de fiets buiten het bereik van derden en afgeschermd door de overkapping.	Zodra een fiets wordt aangeboden, komt een speciaal ontwikkelde klem naar beneden. Hierin wordt het voorwiel van de te stallen fiets geplaatst. In het systeem is een controlemodule ingebouwd dat herkent of daadwerkelijk een fiets is geplaatst en of deze goed staat opgesteld. Daarna gaat de klem terug naar boven, waarbij de fiets langs het geleide systeem omhoog getrokken wordt. Hierdoor is de fiets buiten het bereik van derden en afgeschermd door de overkapping.	De fietser meldt zich bij de terminal, geeft akkoord voor de stallingvoorwaarde, stallingplaats wordt toegewezen en ontgrendeld, de fietser ontvangt een barcodekaartje en plaatst de fiets in de stalling. De terminal zorgt voor de afhandeling van alle transacties, staat in verbinding met het Back Office Systeem, geeft informatie aan de gebruikers, stuurt de fietsplaatsen aan en verzameld alle gegevens die worden opgeslagen.	Bij een depo voert de gebruikers een chippas in en geeft deze persoon aan waarhij/zij naartoe wilt. De centrale computer reserveert daar een stallingplaats en schrijft een halve euro van je tegoe af. Het display meldt welke fiets je kunt meenemen. De gebruikers haalt die fiets uit het rek, stapt op en rijdt weg. Op de bestemming aangekomen, plaatst de gebruikers de fiets in het rek, en de transactie is afgelopen.	Vaste gebruikers houden hun bikedispenser chipkaart voor het uitleesvenster en vervolgens wordt een fiets aangeboden.	De gebruiker identificeert zichzelf met een chipkaart. De pas moet voor de scanner gehouden worden, om de kluis te openen.*	De gebruiker voegt de chipkaart in de terminal, typt zijn/haar persoonlijke code in, kiest een optie, parkeert de fiets en haalt de kaart uit de terminal. Op de display in de terminal staan de instructies met eenvoudige tekeningen.	
Indenticering	Enkel van toepassing bij ophalen van de fiets. Voor incidentele gebruiker op vertoon van dagkaartje. Voor abonnementshouder geldt op vertoon van een abonnementskaartje en een sticker op de fiets zelf.	Identificatie geschied door middel van een persoonsgebonden pas of PIN-code. Het systeem kan ook worden aangepast om de OV-fiets pas of een al bestaande bedrijfs pas als identificatiemiddel te gebruiken.	Identificatie geschied door middel van een persoonsgebonden pas of PIN-code. Het systeem kan ook worden aangepast om de OV-fiets pas of een al bestaande bedrijfs pas als identificatiemiddel te gebruiken.	De computer kan aan de hand van de unieke codering van de chipkaart direct concluderen of een fiets moet worden geplaatst dan wel geretourneerd moet worden.	De gebruiker identificeert zich middels een door Bike Tree ontwikkelde elektronische kaart (formaat bankpas), die zijn persoonlijke identificatiecode via magnetische inductie doorgeeft. Het volstaat hierbij de kaart voor een stallingplaats te houden om het mechanisme te activeren. (dus geen algemeen entreedepot) Tevens is het systeem geschikt te maken voor andere kaarten, waarbij identificatie mogelijk is en middels een PINcode of chipknip betaald kan worden.	De gebruiker identificeert zich middels een door Bike Tree ontwikkelde elektronische kaart (formaat bankpas), die zijn persoonlijke identificatiecode via magnetische inductie doorgeeft. Het volstaat hierbij de kaart voor een stallingplaats te houden om het mechanisme te activeren. Tevens is het systeem geschikt te maken voor andere kaarten, waarbij identificatie mogelijk is en middels een PINcode of chipknip betaald kan worden.	Met een pas of sleutel kan een individu zich identificeren. De bediening kan contactloos, dus de vorm is vrij (pas, sleutel, horloge).	Via chippas	Identificatie gebeurt via de bikedispenser chipkaart.			Om toegang te krijgen moet de gebruikers een persoonlijke identificatie nummer (PIN) intypen. Bij onjuiste code wordt de gebruiker geweigerd.
Betaalsysteem	Contant	Kan met elk gewenst betalingssysteem uitgerust worden.	Kan met elk gewenst betalingssysteem uitgerust worden.	Chipknip, elke avond worden de inkomsten overgeboekt op rekening. Met mogelijkheid voor abonnementen.	Chipknip, bankpas of creditcard. Bij fietsverhuur vooruitbetaling en abonnementsvormen mogelijk.	Chipknip, bankpas of creditcard. Bij fietsverhuur vooruitbetaling en abonnementsvormen mogelijk.	Bij betaald fietsparkeren kunnen allerlei systemen gebruikt worden, zoals muntgeld, papiergeld, chipknip of pinnen. Bij verhuursystemen kan gebruik worden gemaakt van allerlei soorten chipkaarten of creditcard (identificatie noodzakelijk).	Met chippas	Via factuur			Pinnen
Abonnementsvormen	Dag-, maand en jaar kaarten.			Woon-werk, woonbuurt, reductieabonnementen.	Bij fietsverhuur vooruitbetaling en abonnementsvormen mogelijk.	Bij fietsverhuur vooruitbetaling en abonnementsvormen mogelijk.			Jaarabonnement mogelijk voor 27,50 euro (tot 2007, dan landelijk tarief)			
Schaalgrootte/stalcapaciteit	Verschillend.	50 fietsen, echter kan in ieder gewenste capaciteit geleverd worden.	50 fietsen, echter kan in ieder gewenste capaciteit geleverd worden	Kleine fietsmolen: 25/40 fietsen, standaard fietsmolen: 100 fietsen. Geclusterde fietsmolen: 200 fietsen	Standaard opstelling Bike Tree bevat 12 fietsliften, kleinere opstellingen zijn mogelijk	1-255 units per remote controlled system*	50, minder is mogelijk	> 50, per module van 6, 9, 24 of 30 plaatsen.*	alles mogelijk	50-150*	<50*	23, 46, 69 of 92 stallingplaatsen
Locaties	stations, stadcentra, wijkcentra, etc.	Buurtstalling, bedrijfsstallingen, (grote) openbare stallingen, zoals op NS-stations of stadscentra.	Buurtstalling, bedrijfsstallingen, (grote) openbare stallingen, zoals op NS-stations of stadscentra.	Woonbuurten, winkelcentra, stadspaleizen, NS-stations.			Zeer grote OV-knooppunten, kleine stations, winkelcentra, toeristische centra, musea, bedrijventerreinen, etc.	OV-haltes, knooppunten en binnenstedelijk gebied.	OV-knooppunten, en -haltes, transferia, parkeergarages en op termijn ook in woonwijken en bij recreatieparken.	OV-haltes, stations, winkelcentra*	Ondergronds systeem, overal te plaatsen.	
Aanschafkosten/investeringskost per stalplaats	534,60 euro per stalplaats bij herinrichting. 1.588 euro bij nieuwbouw (incl. uitbreiding/herbouw gebouw)*	1500-2000 euro (uitgaande van 60 plaatsen) Aanlegkosten laag*	1500-2000 euro (uitgaande van 60 plaatsen) Aanlegkosten laag*	2280 euro inclusief aanleg (uitgaande van 100 plaatsen)*	Vanaf 1.750 euro per basiselement-incl. koepel-, excl. transport, plaatsing en remote control. Aanlegkosten: 4,5 mandagen*	1.450 euro per element, excl. transport, plaatsing, remote control. Aanlegkosten laag *	2.500 euro (uitgaande van 100 plaatsen)	166,67 euro excl. automatisering, 270,83 euro incl. automatisering (bij 24 plaatsen)*	4.000 euro geheel nieuwe kluis, 2.000 euro vervangen deur van bestaande kluis.	1000 euro (bij 50 plts.), 600 euro (bij 100 plts.), 466,67 euro (150 plts.)*	950 euro (uitgaande van 5 stalplaatsen)*	
Jaarlijkse exploitatiekosten		25.000 euro (bij 50 plts.)	25.000 euro (bij 50 plts.)	6.000 euro bij standaard fietsmolen, 13.500 euro Nieuwe Vennepe								
Jaarlijkse opbrengst				16.000 euro bij standaard fietsmolen	Hoe minder randvoorwaarden een gemeente stelt, hoe meer mogelijk qua exploitatie. Door het bouwen van een servicecentrum, met bijv. een kiosk, een betaald openbaar toilet of fietswinkel, kunnen de exploitatiekosten worden gedrukt. Ook reclame op de huurfietsen drukt de exploitatiekosten.	Hoe minder randvoorwaarden een gemeente stelt, hoe meer mogelijk qua exploitatie. Door het bouwen van een servicecentrum, met bijv. een kiosk, een betaald openbaar toilet of fietswinkel, kunnen de exploitatiekosten worden gedrukt. Ook reclame op de huurfietsen drukt de exploitatiekosten.						
Beheer en organisatie (onderhoud, werking bij storingen)	vrijwel onderhoudsloos* (schoonhouden stalling), bij storingen kan de bemanning van de stalling dat verhelpen. Te denken valt aan storingen van het licht in de stalling bij ondergrondse stalling of storingen van de kassa.	Systeem meldt storingen aan beheerder die kan inbellen en op afstand het systeem kan besturen. 1 a 2 onderhoudsbeurten per jaar.	Systeem meldt storingen aan beheerder die kan inbellen en op afstand het systeem kan besturen. 1 a 2 onderhoudsbeurten per jaar.	Systeem meldt storingen aan beheerder die kan inbellen en op afstand het systeem kan besturen. 3 kleine onderhoudsbeurten per jaar.	Controle van het mechanisme vindt op afstand plaats. Lokaal zal er altijd een beheerder nodig zijn, die bij eventuele problemen gebeld kan worden. Doordat alles geautomatiseerd is, centraal databeheer, kunnen verschillende stallingen vanuit 1 locatie worden gecontroleerd. Online: onderhoud, reserveringen, extra dienstverleningen, veiligheidsinstallaties, statistieken. eerste jaar 1 keer per kwartaal een onderhoudsbeurt, vanaf jaar 2 reductie hiervan.	Controle van het mechanisme vindt op afstand plaats. Lokaal zal er altijd een beheerder nodig zijn, die bij eventuele problemen gebeld kan worden. Doordat alles geautomatiseerd is, centraal databeheer, kunnen verschillende stallingen vanuit 1 locatie worden gecontroleerd. Online: onderhoud, reserveringen, extra dienstverleningen, veiligheidsinstallaties, statistieken. eerste jaar 1 keer per kwartaal een onderhoudsbeurt, vanaf jaar 3 reductie hiervan.	Back Office Systeem, alle terminals staan hiermee in verbinding. Vanuit hier worden alle terminals aangestuurd, worden gegevens gedownload of geupload, betalingen verwerkt, informatie wordt verstrekt en centraal toezicht geregeld. Het betreft het centrale punt voor zowel technische als operationele zaken. Ondersteund door Payment ervice Provider, die zorg draagt voor de financiële afhandeling van transacties.	1 a 2 keer per jaar een onderhoudsbeurt, het systeem meldt storingen aan de beheerder die kan inbellen en op afstand het systeem kan besturen. Twee maal per jaar inspectie, verdere controle via modem.*	Kluisen zijn uitgerust met een GSM-zender en stuurt bij storing een SMS-bericht naar de beheerder. Twee maal per jaar inspectie, verdere controle via modem.*	Systeem meldt storingen aan beheerder die kan inbellen en op afstand het systeem kan besturen. Het systeem heeft 2 kleine beurten per jaar en eens in de vijf jaar een grote beurt.*	Vrijwel onderhoudsloos*	
Verwachte minimale levensduur*	>20 jaar*	10 jaar*	10 jaar*	20 jaar voor staal en besturing, 10 jaar voor het betaalsysteem en 50 jaar voor de betonnen kuip.	> 20 jaar*	> 20 jaar*		20 jaar*	15 jaar*	20 jaar*		

Sociale veiligheid				Toegangsdeur bevindt zich boven het maaiveld.			Goede verlichting, openstructuur van de opstelling, camera toezicht en intercom aanwezig.	zeer open systeem (geautomatiseerd fietsenrek)				Terminal is compact en boven de grond, bevestiging van camera's is mogelijk.
Vandalisme-gevoeligheid	De stalling zelf is vandaalgevoelig, echter de fietsen zelf kunnen door andere fietsen beschadigd raken en de kans op diefstal blijft aanwezig.	Vandalen kunnen het binnenwerk beschadigen. Dit is echter na identificatie.*	Vandalen kunnen het binnenwerk beschadigen. Dit is echter na identificatie.*	Het geheel is bestand tegen inbraak, zie 'toegangscontrole'. Vandalen kunnen het binnenwerk beschadigen. Dit is echter na identificatie.*	De Bike Tree heeft een robuuste constructie. De fiets is beschermd door paneel, echter met ladder te bereiken of door het gooien van voorwerpen is fietsbeschadiging mogelijk. De cardreader is vandaalgevoelig. *	De Bike Tree heeft een robuuste constructie. De vandaalgevoeligheid van de fiets is klein, afhankelijk van de locatie en opstelling van de units. De cardreader is vandaalgevoelig. *	Vandalen kunnen het binnenwerk van het systeem beschadigen. Dit is echter pas na identificatie. Er zit een vergrendeling in het systeem.	systeem is licht vandaalgevoelig, chipkaartlezer is vandaalgevoelig.*		Vandalen kunnen het binnenwerk van het systeem beschadigen. Dit is echter pas na identificatie.*	vandaalgevoelig*	Het beheerbedrijf garandeert 100% beveiliging van de fiets en de bagage voor diefstal, door het gebruik van een persoonlijke code en twee verificatie-codes. Ook kan er gebruik worden gemaakt van camera's.
Milieuvriendelijkheid				ISO 4001 norm, prefab elementen en modules, geheel te recyclen. Ook exploitatie is milieuvriendelijk: geen fietskleder die verwarmd wordt.								
Netwerk mogelijk?	Ja, een netwerk van bemande stalling is mogelijk, de toegevoegde waarde van zo'n netwerk zou echter zijn wanneer deze stallingen met elkaar communiceren.	Ja. De systemen kunnen onderling communiceren. Dit maakt het voor de gebruikers mogelijk om op de een locatie de fiets op te halen en deze op een ander locatie in te leveren.	Ja. De systemen kunnen onderling communiceren. Dit maakt het voor de gebruikers mogelijk om op de een locatie de fiets op te halen en deze op een ander locatie in te leveren.		Ja, bij gebruik van systeem als fietsverhuurdepot, kan een fiets in een andere Bike Tree ingeleverd worden dan de locatie waar de fiets is opgehaald. Geheel geautomatiseerd.	Ja, bij gebruik van systeem als fietsverhuurdepot, kan een fiets in een andere Bike Tree ingeleverd worden dan de locatie waar de fiets is opgehaald. Geheel geautomatiseerd.	Ja, het systeem legt veel data vast.	ja, fietsdepots door het hele centrum.	Ja.	Ja.		
Aanvullingen	Bij een bewaakte fietsstalling kan de bemanning tevens ingezet worden voor extra diensten, zoals fietsenmaker, fietsverhuur, winkel, etc.	Tevens in te zetten als verhuursysteem, alleenstaand of als een schakel in de ketenmobiliteit.					Systeem kan aansluiten bij initiatieven als de Translink-pas, OV-fietspas, OV-kaart en allerlei loyalty programma's. Tevens als verhuursysteem te gebruiken (zwembadkluisjes principe)			systeem is ontworpen voor een specifieke fiets.* Op dit moment betreft het een systeem dat zich vooral op treinfrezen richt.		Biceberg betreft niet alleen een stallingssysteem voor fietsen, ook de bagage kan opgeslagen worden. Ook heeft de Biceberg allerlei systeembeveiligingen, zoals UPS(uninterruptible Power supply), unitweegschaal(max. 50 kg. Gewicht per stalling), mechanisch slot, etc.
Ontwerpfase, pilotfase, werkend systeem?	werkend systeem	proefmodel van 24 plts. (volledig werkend)*	pilot te Amsterdam 60 plts. (i.s.m. Advin)*	Realisatie te Nieuw-Vennep (200 plts.) en ontwerpfase te Amsterdam (100 plts.)	Werkend systeem in Geneve, Parijs en Orleans.	Werkend systeem in Geneve, Parijs en Orleans.	Werkend systeem in Chicago, London Seattle.		pilot van 5 kluizen te rotterdam Alexander*	Pilot op station Eindhoven Beukenlaan	werkend systeem*	werkend systeem in Barcelona, Zaragoza, Huesca en Blanes

Bron: informatie leveranciers en desk research internet
* = bron: onderzoek Universiteit van Utrecht (MOVE-project)
<http://movenieuws.digitalmagazine.nl/732>

BIJLAGE 5

Bijlage 5: Keuringseisen na-inbouw transponders

In het kader van een proef met transponders (tags) in bestaande fietsen in Amsterdam zijn keuringseisen opgesteld door een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van:

- Gemeente Amsterdam
- ANWB
- Stichting ART
- RAI
- Stichting SCM
- Stichting Aanpak Voertuigcriminaliteit

Algemene keuringseisen aan producten voor na-inbouw van transponders in fietsen

Het te keuren product moet aan de volgende specificaties voldoen:

- Het product moet na de fabricage van de fiets gemonteerd kunnen worden.
- Het product moet "onlosmakelijk" verbonden zijn aan de fiets. Hiermee wordt bedoeld dat het product zodanig aan, op of in de fiets is gemonteerd dat het niet zonder zichtbare schade aan de fiets kan worden verwijderd.
- Het product moet in het gebied onder het zadel bevestigd worden (zie tekening, straal is 20 cm, gemeten vanaf de zadelstrop / bovenzijde staande framebuis).



- Het product moet voorzien zijn van een transponder die voldoet aan het Programma van Eisen van de Stichting AVc (december 1999). De leverancier dient hiervoor een schriftelijke verklaring af te geven waarop de toegepaste transponder nader is gespecificeerd.
- Naast het na-inbouwproduct wordt de fiets ook voorzien van een zichtbare sticker zodat duidelijk is dat de fiets is voorzien van een transponder. De sticker wordt geplaatst aan de voorkant van de staande framebuis, boven de trapas.

Keuringseisen sticker

- De sticker dient minimaal 10 cm² groot te zijn.
- Bij het verwijderen van de sticker moet deze onherstelbaar beschadigd raken. Hiervoor worden 2 testen uitgevoerd, van maximaal 5 minuten. De gereedschappen die hierbij mogen worden gebruikt zijn dezelfde als gespecificeerd in het ART-reglement ART-MBT-03.
- Optioneel: bij het verwijderen van de sticker raakt het frame met het blote oog zichtbaar beschadigd.

Keuringseisen na-inbouwproduct:

- Het product mag niet eenvoudig buiten werking worden gesteld (transponder niet meer uitleesbaar) of verwijderd zonder dat dit met het blote oog zichtbare schade oplevert aan het product en het frame. Hiertoe worden 3 aanvalstesten uitgevoerd, waarvan het slechtste resultaat niet onder de 2 minuten mag zitten. De gereedschappen die mogen worden gebruikt tijdens de aanvalstesten zijn dezelfde als gespecificeerd in het ART-reglement ART-MBT-03. Daarnaast mag bij de aanvalstest ook gebruik worden gemaakt met andere gangbare gereedschappen, verkrijgbaar bij doe-het-zelf-zaken.
- Een product dat is verwijderd moet onbruikbaar zijn voor bevestiging op een andere fiets.
- Vervallen eis voor de proefneming: Het product en de bevestigingsmethode dienen van een zodanige kwaliteit te zijn dat bij normaal gebruik de werking gegarandeerd blijft. Hiertoe wordt een ruwheidstest uitgevoerd (nadere specificaties op te stellen door TNO), waarbij de impact van het normale gebruik over een langere periode gesimuleerd wordt. Het product dient na de test nog steeds aan, in of op de fiets bevestigd te zijn en uitleesbaar te zijn.
- Om de duurzaamheid van het product te testen wordt een standaard corrosietest uitgevoerd (ISO 9227, first edition december 1990, "Corrosion test in artificial atmospheres-salt spray test").
- Het gemonteerde product moet uitleesbaar zijn op een afstand van minimaal 5 cm. Dit moet van buitenaf kunnen plaatsvinden zonder dat daar extra handelingen voor nodig zijn (zoals het verwijderen van het zadel). Hiertoe worden 3 testen uitgevoerd. Alle testen moeten een positief resultaat opleveren. De testen worden uitgevoerd met een universeel uitleesapparaat conform het Programma van Eisen van AVc (december 1999). AVc stelt hiervoor een reader (AEG H5-ISO) beschikbaar.