

De rol van innovatieve technologie in het stimuleren van sport en bewegen in de steden Amsterdam en Eindhoven

Joan Dallinga, onderzoeker lectoraat Kracht van Sport Hogeschool van Amsterdam, Dokter Meurerlaan 8, 1067 SM Amsterdam; tevens verbonden aan Hogeschool Inholland j.m.dallinga@hva.nl

Mark Janssen, docent praktijkonderzoek en bewegingswetenschappen Fontys Sporthogeschool en tevens verbonden aan Technische Universiteit Eindhoven

Joey van der Bie, onderzoeker kenniscentrum CREATE-IT, Hogeschool van Amsterdam

Nicky Nibbeling, onderzoeker lectoraat Kracht van Sport, Hogeschool van Amsterdam

Ben Krose, Hogeschool van Amsterdam en Universiteit van Amsterdam

Jos Goudsmit, docent praktijkonderzoek en bewegingswetenschappen Fontys Sporthogeschool

Carl Megens, onderzoeker en docent Technische Universiteit Eindhoven,

Marije Baart de la Faille-Deutekom, lector Kracht van Sport Hogeschool van Amsterdam, tevens verbonden aan Hogeschool Inholland

Steven Vos, lector Move to be Fontys Sporthogeschool, tevens verbonden aan Technische Universiteit Eindhoven en Katholieke Universiteit Leuven

In de (grote) steden blijkt fysiek actief gedrag steeds minder een evidentie te zijn en in toenemende mate voldoen inwoners niet aan de beweegnorm. Naast sport- en beweegaanbod en ruimtelijke ordening biedt ook innovatieve technologie nieuwe mogelijkheden om mensen te stimuleren meer te bewegen.

Op basis van onderzoeksresultaten en praktijkrealisaties in Amsterdam en Eindhoven worden mogelijkheden die innovatieve technologie kan bieden voor een actieve en sportieve leefstijl en leefomgeving weergegeven.

Onderzoeksresultaten laten zien dat laagdrempelige technologie zoals smartphone applicaties (apps) en wearables veelvuldig gebruikt worden door minder actieve lopers en door vrouwelijke lopers. App-gebruikers zijn vaak jonger en individuele lopers met hardlopen als hoofdsport. App-gebruik is gerelateerd aan het verhogen van het trainingsvolume en een hogere ervaren gezondheid. Hardlopers geven zelf aan apps niet voor gezondheidsbevordering te gebruiken, maar voor gevoel van veiligheid en lage kosten. Het draagcomfort wordt daarentegen als beperkend ervaren.

Voorbeelden van meer gepersonaliseerde en evidence based hardloop-apps zijn de Commit Sensei app en de Inspirun app. Ook kunnen beacons worden ingezet in de openbare ruimte om mensen in beweging te krijgen en worden interactieve hardloop- en wandelroutes ontwikkeld. Ontwikkelingen omtrent het gebruik van slimme

en interactieve technologie om duurzaam gezond gedrag in de openbare ruimte te stimuleren lijken veelbelovend. Maar toekomstig onderzoek is nodig om korte- en langetermijneffecten van deze technologie te bevestigen.

1 | Inleiding

Wereldwijd treedt er verstedelijking op, zo ook in Nederland; veel mensen vestigen zich in steden, mede omdat hier meer banen te vinden zijn (Planbureau voor de leefomgeving 2015). Steden bieden veel voordelen aan hun inwoners, maar krijgen door de bevolkingsgroei ook te maken met ruimtegebrek (een dalend aantal parken, voetpaden en sport- en recreatiemogelijkheden), druk verkeer, afnemende luchtkwaliteit en afname van veiligheid (World Health Organization 2015). Deze factoren ontmoedigen beweeggedrag van inwoners van een stad en beïnvloeden hun gezondheid.

Sport en beweeggedrag in stedelijk gebied

In het algemeen voelen inwoners van steden zich ongezonder en leven ze minder lang vergeleken met inwoners in niet-stedelijke gebieden (Hoeymans et al. 2014). Een van de voornaamste determinanten hiervan is de sociaal-economische status (SES). In steden wonen meer lager opgeleiden met lage inkomens, wier levensverwachting en gezondheid lager zijn dan van hoger opgeleiden (Hoeymans et al. 2014). De gezondheid van inwoners wordt ook beïnvloed door de mate waarin mensen bewegen en gezond leven. Zo brengt inactief zijn verschillende gezondheidsrisico's met zich mee zoals een verhoogd risico op hart- en vaatziekten, type 2 diabetes, obesitas, kanker en depressie (McKercher et al. 2014; Schottenfeld et al. 2013; World Health Organization 2009). Gemiddeld genomen voldeed in 2014 maar 56% van de Nederlandse inwoners ouder dan 12 jaar aan de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen (vijf keer per week 30 min per dag matig intensief bewegen) en 23% aan de fitnorm (drie keer per week 20 min intensief bewegen) (Centraal Bureau voor de Statistiek 2015). Deze percentages verschillen weer per bevolkingsgroep, leeftijdsgroep en per wijk of stad. Jongeren en mensen van allochtone afkomst bewegen bijvoorbeeld vaak onvoldoende (Hildebrandt et al. 2013; Volksgezondheid en zorg 2015a). In achterstandswijken wordt minder bewogen dan in andere wijken, wat samenhangt met de bevolkingssamenstelling in deze wijken (Tiessen-Raaphorst en Van der Dool 2015). Het inzetten van gezondheid gerelateerde argumenten leidt er evenwel vaak niet toe dat mensen meer fysiek actief worden. Argumenten zoals ervaren plezier, sociale interactie en competitie daarentegen helpen vaak wel om mensen letterlijk en figuurlijk in beweging te krijgen (Vos et al. 2016). Sport biedt veel mogelijkheden voor mensen om op een plezierige wijze meer te bewegen en dit vaak ook samen met anderen te doen.

Naast de SES heeft ook de leefbaarheid van een gebied invloed op beweeggedrag en sportdeelname. In gebieden met een lagere leefbaarheid wordt minder bewogen (Tiessen-Raaphorst 2015). Leefbaarheid van een gebied hangt onder meer samen met hoe de omgeving is ingericht. Door aandacht te besteden aan een beweegvriendelijke indeling van een gebied kan beweeggedrag gestimuleerd worden (Cammelbeeck et al. 2014; Kruize et al. 2015). Ook veiligheid van de leefomgeving kan het beweeggedrag beïnvloeden. Wanneer mensen zich veiliger voelen in hun leefomgeving, staan zij vaak positiever tegenover sportdeelname (Beenackers et al. 2011). Voor hardlopers bijvoorbeeld vormt een onveilig ervaren omgeving zelfs een reden voor drop-out (Ettema 2014; Scheerder et al. 2015). Steden raken steeds meer doordrongen van het belang van het stimuleren van gezond gedrag onder hun inwoners en besteden

daarom meer aandacht aan sport en bewegen in de stad, de inrichting van beweegruimte en een wijk-gerichte aanpak.

Sportbeoefening is sterk veranderd in de laatste jaren, en de veranderingen in sport sluiten aan bij socio-demografische ontwikkelingen zoals vergrijzing en vergroening van de samenleving, maar ook bij maatschappelijke ontwikkelingen zoals individualisering, medicalisering en commercialisering (De Haan 2010; Scheerder et al. 2013; Scheerder et al. 2014). Er zijn drie belangrijke verschuivingen in sportbeoefening te benoemen. Allereerst heeft er een verschuiving plaatsgevonden van lid zijn en sporten bij sportverenigingen naar sporten in informele groepen, met andere woorden sportbeoefening in meer losse verbanden (Bottenburg en Hover 2009). Een tweede verschuiving is dat mensen vaker kiezen voor individuele sporten; zo waren in 2014 hardlopen, fietsen en fitness de populairste sporten. Ook wandelen is erg in opkomst (Tiessen-Raaphorst 2015). Voordelen van dit type sporten is dat ze flexibel in te plannen zijn, weinig beperkingen in leeftijd opleggen en een positief effect op gezondheid hebben (Vos en Scheerder 2013). Daarnaast worden individuele sporten door steeds meer (commerciële) aanbieders omarmd. Het type sportbeoefening verschilt verder naar mate van stedelijkheid. In stedelijk gebied wordt meer aan hardlopen en fitness gedaan vergeleken met niet-stedelijk gebied waar voetbal, wielrennen en wandelen meer worden beoefend (Hildebrandt et al. 2013; Volksgezondheid en zorg 2015b). Een derde ontwikkeling is een toename van het aantal sportevenementen en de deelname eraan (Bottenburg en Hover 2009; Bottenburg 2006; Vos et al. 2014). Loopevenementen bieden zowel opties voor meer ervaren als meer beginnende lopers. In met name de laatste groep groeit de behoefte aan dit soort evenementen (Bottenburg en Hover 2009). De toename in evenementenlopers sluit aan bij de losse verbanden die bijvoorbeeld hardlopers willen aangaan en de grote toename in individuele sportbeoefening (Tiessen-Raaphorst, 2015).

Bovengenoemde veranderingen gaan gepaard met meer sporten in de openbare ruimte, waar de meeste volwassenen (41%) sport beoefenen (Hoekman et al. 2015). In stedelijke gebieden wordt de openbare weg het vaakst gebruikt (27%), gevolgd door park, bos, strand, of duinen (24%) (Hoekman et al. 2015). Als we dit samen nemen met het groeiend aantal lopers, fietsers en wandelaars, wordt meteen de noodzaak duidelijk van een goede landschapsinrichting en van het aanbieden van voldoende beweegmogelijkheden.

Technologie

Met de groeiende aandacht voor het stimuleren van sport en bewegen in de stad, groeit ook de aandacht voor het vinden van vernieuwende en toegankelijke manieren om dit te bewerkstelligen. 'Slimme' technologie (zoals mobiele applicaties (apps), wearables en sensoren in de openbare ruimte) biedt nieuwe mogelijkheden om mensen te stimuleren meer te bewegen. Beweegapps en wearables zijn namelijk makkelijk toegankelijk en kunnen een groot bereik hebben. In 2014 waren er bijna 33.000 apps beschikbaar op de Apple app store of Android play store op het gebied van gezondheid en fitness (Yuan et al. 2015) en dit aantal is sindsdien verder toegenomen. Deze sportapps kunnen een toegevoegde waarde hebben in het bieden van passende manieren voor de begeleiding van breedtesporters. In apps kunnen namelijk allerlei (interactieve) functies opgenomen worden die mogelijkheden bieden voor het aanbieden van individuele trainingsprogramma's en feedback, het sturen van motiverende berichten en contacten leggen met anderen. Zo kunnen ze de grote groepen van ongebonden en/of individuele sporters bedienen en kunnen ze een rol spelen in onder meer het motiveren, verbinden en het begeleiden van sporters (en het

voorkomen van blessures). De eerder genoemde sporten, hardlopen, fietsen en wandelen kennen dan ook een groot aantal app gebruikers, zo gebruikt bijvoorbeeld meer dan de helft van de lopers een app (Janssen et al. 2016). Bovendien kan met dergelijke technologie een andere invulling gegeven worden aan de openbare ruimte. Zo kan een interactie tot stand gebracht worden tussen persoon en omgeving en op deze manier de omgeving gebruikt worden om beweeggedrag te stimuleren, daarbij inspeland op persoonlijke voorkeuren.

In de afgelopen periode zijn diverse beleidsmakers en –uitvoerders van gemeenten zich steeds meer bewust geworden van de mogelijkheden die technologie kan bieden, mede ingegeven door de toegenomen popularisering van ongeorganiseerd sporten, de noodzaak tot besparingen en het efficiënt benutten van (sport)accommodaties en openbare ruimte (Vos 2016). Burgers zelf nemen al initiatieven en maken bijvoorbeeld gebruik van apps of andere wearables om hun beweeggedrag te monitoren of ondersteund te worden bij het sporten (Dallinga et al. 2015; Janssen et al. 2016).

Maar wat weten we nu over app-gebruik in ongeorganiseerde sport en wat zijn huidige ontwikkelingen op het gebied van evidence based hardloop-apps? En hoe kan slimme innovatieve technologie worden ingezet in de openbare ruimte om beweeggedrag te stimuleren? Deze vragen staan centraal in dit artikel met als doel de mogelijkheden in kaart te brengen van slimme technologie voor een actieve en sportieve leefstijl en leefomgeving.

Er wordt (1) in kaart gebracht wat er bekend is over app-gebruik onder hardlopers, (2) toegelicht wat de ontwikkelingen van low-cost technologie zoals evidence based hardloop-apps zijn en (3) weergegeven welke mogelijkheden er zijn voor het inzetten van technologie in de openbare ruimte ter bevordering van bewegen. Dit wordt gedaan aan de hand van recente studies in de steden Amsterdam en Eindhoven. In beide steden lopen projecten voor het inzetten van innovatieve technologie om sport- en beweeggedrag onder inwoners te stimuleren.

Het artikel is als volgt opgezet. In paragraaf 2 worden bestaande onderzoeksresultaten over app-gebruik onder (beginnende) evenementenlopers beschreven. In paragraaf 3 wordt de ontwikkeling van twee meer gepersonaliseerde en evidence based hardloop-apps toegelicht. Vervolgens worden in paragraaf 4 twee nieuwe, innovatieve praktijkvoorbeelden voor het inzetten van technologie in de openbare ruimte beschreven als showcase.

2 | Onderzoeksresultaten hardloop-apps

Zowel in Amsterdam als in Eindhoven wordt grootschalig onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van smartphone apps onder (beginnende) evenementen lopers, de voor- en nadelen van apps en de wensen en behoeften van lopers. Resultaten van dit onderzoek worden hieronder per stad samengevat.

App-gebruik - Amsterdam

De Dam tot Damloop in Amsterdam is een populair hardloopevenement, waaraan jaarlijks meer dan 50.000 mensen meedoen. Het is een laagdrempelige loop en daarmee ook aantrekkelijk voor beginnende hardlopers. Sinds 2013 wordt onder een selectie van deelnemers onderzoek gedaan naar onder meer het gebruik van hardloop-apps en andere technologie. De vele individuele sporters maken vaak

gebruik van nieuwe technologie (Dallinga et al. 2015). Apps bieden onder andere mogelijkheden om sportmaatjes te vinden, voortgang van prestaties bij te houden, prestaties te vergelijken met anderen of trainingsschema's te volgen (Higgins 2016; Middelweerd et al. 2015). Wat betreft app-gebruik tijdens het hardlopen zien we dat dit de afgelopen jaren onder Dam tot Damlopers is toegenomen. Waar in 2013 nog 35% gebruik maakte van een hardloop-app (Baart de la Faille-Deutekom en Vervoorn 2014), maakte in 2015 van de 10 mijl-lopers 60% en van de 5 mijl-lopers 75% gebruik van een app. Opvallend is dat kortafstandlopers vaker gebruik maken van apps. In een eerder gepubliceerd onderzoek zijn ook verschillen gevonden tussen app-gebruikers en niet-app-gebruikers (Dallinga et al. 2015). App-gebruikers zijn vaker inactief, hebben een hoger BMI (alleen 6,4km), zijn vaker vrouw en gemiddeld wat jonger dan de niet-app gebruikers (zie Tabel 1) (Dallinga et al. 2015). Dit zien we zowel bij de korte als de lange afstand. Wat daarnaast opvalt is dat er een grote variatie is in de gerapporteerde trainingsactiviteit voor beide afstanden. Wat betreft apps springt de Runkeeper app er bovenuit qua gebruik, bijna de helft van de hardlopers maakt hier gebruik van. De Nike- en Runtastic app volgen op grote afstand (16% en 12%).

Tabel 1
Verschillen tussen app-gebruikers en niet-app-gebruikers voor deelnemers aan de 6,4 en 16 km van de Dam tot Damloop op leeftijd, BMI, trainingsfrequentie (gemiddelde en standaard deviatie) en geslacht (% vrouw). (Dallinga et al, 2015)

Variabelen	6,4 km					16 km				
	App n=766		Geen app n=548		Significantie	App n=1397		Geen app n=1409		Significantie
	Gem	SD	Gem	SD		Gem	SD	Gem	SD	
Leeftijd (jaren)	36,6	9,7	39,4	12,2	***	37,6	9,6	42,7	11,4	***
BMI (kg/m ²)	24,2	3,4	23,6	3,3	**	23,5	2,8	23,4	2,7	NS
Training sessies per jaar (n/jaar)	96,8	54,9	105,1	59,5	*	114,0	53,9	126,4	58,8	***
	% vrouw		% vrouw			% vrouw		% vrouw		
Geslacht	77,0%		71,4%		*	42,5%		36,5%		**

Gem = gemiddelde; NS = niet significant; SD = standaarddeviatie

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

In een artikel van Dallinga et al. (2015) werd de relatie gelegd tussen apps, fysieke activiteit en ervaren gezondheid tijdens de voorbereiding op de Dam tot Damloop. Resultaten zijn terug te vinden in Tabel 2. Voor de deelnemers aan de 6,4 km (n=1341) vonden we dat app-gebruikers een hogere kans hadden om meer kilometers te gaan rennen en zich gezonder te gaan voelen in de aanloop naar de wedstrijd (Dallinga et al. 2015). Tevens was app-gebruik gerelateerd aan een hogere kans om zich meer als een atleet te gaan voelen, zich beter over zichzelf te gaan voelen en de leefstijl te veranderen. Interessant was dat app-gebruik ook verband hield met het aanzetten van anderen vaker tot sporten (Dallinga et al. 2015). Dit kan mogelijk gerelateerd zijn aan de social networking functies die in veel apps opgenomen zijn. Wij erkennen dat hiermee nog geen causaal verband is aangetoond. Het kan natuurlijk zo zijn dat hardlopers die meer willen gaan bewegen apps gaan gebruiken. Desalniettemin is er in de analyses wel gecontroleerd op een aantal factoren die van invloed kunnen zijn, namelijk geslacht, leeftijd, BMI, trainingsvolume voor de trainingsfase voor de Dam tot Damloop en trainingsfrequentie. Ondanks dat de resultaten van het onderzoek van Dallinga et al. (2015) gebaseerd zijn op fysiek actieve mensen die zich voor een loopevenement hadden ingeschreven, biedt het wel aanknopingspunten om een brug te slaan naar het motiveren van inactieve individuen door middel van dergelijke laagdrempelige technologie.

Tabel 2

Significante resultaten van de multivariate logistische regressie analyses (exp-B) met onafhankelijke variabele app-gebruik en uitkomstmaten verandering in hardloop activiteit, ervaren gezondheid of leefstijl onder deelnemers aan de Damloop by Night (n=1341) (Dallinga et al, 2015)

	6,4 km	
	Exp-B ^a	R ^{2b}
Verandering in hardloopactiviteit	1,89 ***	0,38
Verandering in ervaren gezondheid	1,33*	0,10
Alcohol consumptie	1,57	0,03
Rookgedrag	2,06	0,05
Gezonder eten	1,24	0,04
Energieker voelen	1,13	0,05
Ik weet dat sporten niet mijn ding is	0,47	0,12
Kans veranderen sportgedrag	1,31	0,02
Beter over mezelf voelen	1,84***	0,07
Meer als een atleet voelen	1,67***	0,06
Leefstijl niet veranderd	0,70*	0,06
Anderen gemotiveerd om te gaan bewegen	1,45**	0,03
Afgevallen	1,72***	0,09
Vaker moe voelen	0,70	0,03

^a Gecontroleerd voor geslacht, leeftijd, BMI, aantal trainingssessies per jaar en wekelijkse trainingsafstand voor trainingsfase

^b Nagelkerke R²

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

App-gebruik - Eindhoven

Sedert 2013 wordt ook in de regio Eindhoven, door middel van een combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve onderzoeksmethoden onderzoek gedaan naar het profiel van (beginnende) hardlopers, hun wensen en behoeften ten aanzien van begeleiding bij het hardlopen en het gebruik van producten zoals hardloop-apps en sporthorloges. Eén van de onderliggende vragen hierbij is in welke mate dergelijke electronic devices een rol kunnen spelen bij het stimuleren, motiveren, begeleiden en monitoren van (beginnende) hardlopers. Op basis van een eerste studie onder 2.172 deelnemers aan de Halve Marathon Eindhoven 2013 blijkt dat meer dan de helft (54%) van de lopers tenminste één van de volgende electronic devices gebruikt: (sport)horloges (hartslagmeters en GPS-horloges) en/of een applicatie op de smartphone (apps). Ongeveer één op de drie lopers (34%) heeft de afgelopen twaalf maanden een trainingsschema (online of op maat) gebruikt en één op de tien lopers heeft gebruik gemaakt van een sportmedische keuring of soortgelijke fitheidstesten. Deze resultaten in Eindhoven bevestigen dat binnen de loopsport de technologie zich sterk ontwikkeld (Janssen et al. 2014).

In een vervolgstudie is met name gekeken naar welke monitoringsapparaten er precies gebruikt werden en wie deze gebruikt. Op basis van een gestandaardiseerde online enquête onder deelnemers aan de 5km City Run, halve Marathon (21,1km) en hele Marathon (42,2km) in Eindhoven 2014 (respons n = 3.120) bleek dat 86 % van de lopers gebruik maakt van een sporthorloge en/of een app op de smartphone (Janssen et al. 2015; Janssen et al. 2016; Janssen et al. 2014a). Met name de korteaafstandlopers, die minder vaak aan evenementen deelnemen, minder vaak trainen en vaker vrouw zijn, maken meer gebruik van apps, (zie Tabel 3); resp. 63% van de 5km-lopers, 34% van de 42,2km-lopers, terwijl de langeafstandlopers, die juist vaker trainen en aan meer evenementen deelnemen, meer gebruik maken van sporthorloges resp. 31% van de 5km-lopers, 86% van de 42,2km-lopers (zie Tabel 3).

Tabel 3
Deelnemersprofiel en gebruik van monitoringsapparaten (in %) in relatie tot drie verschillende loopafstanden tijdens de Marathon Eindhoven 2014. (Janssen et al. 2015)

Variabelen		5 km n=449	21,1 km n=2064	42,2 km n=607
Geslacht	Vrouw	63	23	19
Frequentie	≥ x / week	14	30	71
Evenementdeelname	1x / jaar	49	23	8
	≥ 5x / jaar	11	28	57
Gebruik Monitoringsapparaat	App	63	53	34
	Sporthorloge	31	61	86

Janssen et al. 2015 en Janssen et al. 2016 zoomden ook dieper in op de determinanten van het gebruik van respectievelijk hardloop-apps en sporthorloges gerelateerd aan de verschillende loopafstanden. In multivariate analyses werden variabelen opgenomen (achtergrondkenmerken, hardlooperkenmerken en motieven) die bij het verklaren van bijvoorbeeld sportdeelname en uitgaven aan sport determinerend zijn. Uit de resultaten (zie Tabel 4) blijkt dat met name de hardloopergerelateerde kenmerken bepalend zijn voor het gebruik van deze electronic devices. App-gebruikers zijn minder vaak lid van een hardloopervereniging, beoefenen naast hardlopen andere sporten als hoofdsport en nemen minder vaak deel aan evenementen. Bovendien zien ze opvallend meer redenen om te stoppen met hardlopen. In Tabel 4 wordt specifiek ingezoomd op de resultaten voor de 5km-lopers. Bij de 21,1km en 42,2km-lopers zijn gelijkaardige verschillen terug te vinden.

Tabel 4
Resultaten van de binaire logistische regressieanalyse (exp-B) op het gebruik van apps en sporthorloges onder de deelnemers aan de 5km tijdens de Marathon Eindhoven 2014 (n=449) (Janssen et al, 2015)

		Gebruik	
		App	Sporthorloge
Geslacht	Man	Ref.	
	Vrouw	1,548	0,807
Leeftijd	≤ 35 jaar	Ref.	
	36-45 jaar	1,289	1,311
	≥ 46 jaar	0,706	1,154
Educatie	Lager/middelbaar onderwijs	Ref.	
	Hoger onderwijs	1,041	1,267
Frequentie	≤ 1x / week	Ref.	
	2x / week	1,333	1,527
	≥ 3x / week	2,249	1,198
Loopverband	Individueel	Ref.	
	Vrienden, loopgroepje, etc.	0,702	0,850
	Vereniging	0,155 ***	2,174
Hoofdsport	Hardlopen als hoofdsport	Ref.	
	Hardlopen niet als hoofdsport	0,425*	0,854
Evenementdeelname	1x / jaar	Ref.	
	2-4x / jaar	1,128	1,782*
	≥ 5x / jaar	0,754	3,429***
Motieven t.a.v. hardlopen	Hardlopen is gemakkelijk te beoefenen	0,868	0,836
	Ervaren voordelen van hardlopen	1,,253	1,382
	Individuele motieven om te stoppen	1,463**	0,862
	Sociale motieven om te stoppen	1,211	0,888
Nagelkerke R2		0,188	0,146

* p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001

Om zicht te krijgen op de motieven van beginnende en/of minder ervaren hardlopers voor het gebruik van en de voorkeur voor respectievelijk een sporthorloge en een app, werd in een derde studie een mixed-method design toegepast. Hierbij werden naast kwantitatieve data (gestandaardiseerde vragenlijst bij deelnemers aan de Flow Ladies Run 2014) ook kwalitatieve data verzameld via twee focusgroepen (n=16) (Janssen et al. 2014b). Motieven over het gebruik van apps en sporthorloges en de relatie tussen het gebruik van deze devices enerzijds en gezondheid en verantwoorde sportbeoefening anderzijds stonden hierbij centraal. Een belangrijk argument om een app te gebruiken is naast de eenvoud van het gebruik, gebaseerd op een gevoel van veiligheid. Vrijwel alle deelnemers aan de focusgroepen geven aan altijd een telefoon mee te nemen in geval van nood.

“Aangezien ik mijn telefoon toch al bij me heb, is het handig om daar een app op te zetten die je kunt gebruiken tijdens het hardlopen. Bovendien kan ik op die manier steeds telefoneren in geval van nood. Dat gaat niet met een sporthorloge” (33-jarige loopster, nam voor het eerst deel aan een hardloopevenement).

Daarbij komt dat ook de prijs een belangrijk reden is om een app te verkiezen boven een sporthorloge. Het lijkt er op dat mede door de lage kosten of vaak zelfs gratis beschikbaarheid van de apps, voor beginnende lopers de drempel om trainingen te monitoren wordt verlaagd.

“Deze app was gewoon gratis te downloaden, en als de app niet fijn is dan download ik gewoon een andere app” (49-jarige loopster, die Runkeeper gebruikt, voorheen een andere app)

De deelnemers aan de focusgroep associëren apps en sporthorloges echter in beperkte mate met een gezonde sportbeoefening, maar veelal als een toevoeging om het hardlopen leuk te maken. In dit onderzoek werden alleen deelnemers aan de Ladies Run meegenomen. De motieven voor het gebruik van apps zouden anders kunnen zijn voor mannen.

3 | Ontwikkeling personalized evidence based apps

Tot op heden is er voornamelijk onderzoek gedaan naar de waarde van bestaande commerciële apps. Een nadeel van bestaande apps is dat een wetenschappelijke onderbouwing, bijvoorbeeld wat betreft gedragsveranderingstechnieken, vaak ontbreekt of dat deze op een suboptimale manier is toegepast (Middelweerd et al. 2014). Apps die wel een wetenschappelijke onderbouwing kennen blijven beperkt en zijn vaak onderdeel van ontwikkeling (o.a. bij onderzoeksgroepen gericht op industrial design, sport en bewegen en psychologie) en door slechts een beperkt aantal gebruikers gevalideerd. Een voorbeeld hiervan is Bouncers (Peeters en Megens 2014). Bouncers is een smartphone app die probeert zowel sociale cohesie als beweeggedrag te activeren, door zowel dagelijkse activiteit van de gebruiker inzichtelijk te maken als de activiteit van hun vrienden. We gaan nu dieper in op twee apps die in respectievelijk Amsterdam en Eindhoven ontwikkeld worden en die beide een persoonlijke en motiverende aanpak inzetten om respectievelijk inactieve mensen en beginnende sporters door middel van individuele (motivationale) feedback meer te laten bewegen.

Belangrijk om te benoemen is dat meer actieve mensen andere functies nodig hebben om gemotiveerd te worden of te blijven voor bewegen vergeleken met meer inactieve mensen. Zo geven bijvoorbeeld Dam tot Damlopers aan het monitoren van prestaties erg belangrijk te vinden (Baart de la Faille-Deutekom et al. 2014). Maar functies gericht op prestatieverbetering kunnen juist averechts werken voor inactieve mensen. Dit blijkt ook duidelijk uit de diverse profielen van breedtesporters die door Vos en collega's in de afgelopen jaren ontwikkeld werden (zie bijvoorbeeld Vos et al. 2014, 2016). Bovendien kennen de meeste van de beschikbare apps een gestandaardiseerde aanpak en ontbreekt gepersonaliseerde feedback (Vos et al. 2015; Vos et al. 2016). Wanneer we apps in willen zetten om mensen meer te laten bewegen in de stad, met name ook op lange termijn, zijn dit wel belangrijke factoren om mee te nemen. Hoewel uit de literatuur en uit empirische studies blijkt dat laagdrempelige vormen van technologie (zoals apps) interessante aangrijpingspunten bieden bij het begeleiden van ongeorganiseerde sporters, blijken de bestaande apps slechts in beperkte mate tegemoet te komen aan het ondersteunen van mensen bij het duurzaam en verantwoord sporten, mede doordat een onderbouwing op basis van gedragsveranderingstechnieken vaak ontbreekt (Direito et al. 2014; Middelweerd et al. 2014). Naast de bestaande apps zijn een aantal onderzoeksinstellingen dan ook begonnen om apps te ontwikkelen die meer evidence based zijn. Het is heel goed mogelijk, en onderwerp van vervolgstudies, dat deze nieuwe evidence based apps nog beter bijdragen aan het duurzaam motiveren van beweeggedrag bij sporters door het mogelijk

maken van realtime meten, feedback geven en een individuele aanpak (Direito et al. 2014). Het inspelen op plezierbeleving (intrinsieke motivatie), het vergroten van verbondenheid met anderen of het ervaren van successen (verhogen gevoel van competentie) kunnen daarnaast ook meespelen in het verhogen van motivatie (Deci en Ryan 2002).

Twee voorbeelden van apps die nu ontwikkeld worden, gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en een gepersonaliseerde feedback, zijn de Commit Sensei hardloop-app en de Inspirun app. De Sensei app gebruikt een speciaal ontwikkelde bewegingsanalysemethode voor het bepalen van een nauwkeurige stapfrequentie. De gebruiker kan hierdoor de telefoon op meerdere locaties dragen (zoals rug, arm, been of voet) en toch een indicatie krijgen van de huidige stapfrequentie. Daarnaast zitten er in de app minder gebruikelijke features zoals het analyseren van de beweging voor het bepalen van de gemoedstoestand (Bie en Kröse 2015), een stemanalyse om vermoeidheid te bepalen (Truong et al. 2015) en het geven van motivationele feedback op basis van het type gebruiker. Als tweede voorbeeld werd om tegemoet te komen aan de behoefte bij lopers voor begeleiding op maat, door Fontys Sporthogeschool en 2M Engineering, Inspirun ontwikkeld (Vos et al. 2015; Vos et al. 2016). Inspirun is een interactieve hardloop-app die hardlopers op maat begeleidt bij het gezond en duurzaam hardlopen. De kracht van deze app ligt in de combinatie van (i) gepersonaliseerde hardlopersprofielen, (ii) automatisch aanpassende trainingsschema's op basis van gemonitorde hardlooptrainingen en (iii) het gebruik van de opgeslagen informatie om patronen van ongeorganiseerde hardlopers te monitoren in een stedelijke context (Vos et al. 2015). Onderzoek naar deze apps loopt en resultaten hiervan zullen in toekomstige artikelen worden beschreven.

4 | Interactie tussen persoon en omgeving door middel van slimme technologie

Naast de ontwikkelingen van apps zijn er ook recente initiatieven voor het inzetten van innovatieve en interactieve technologie om bewegen in de openbare ruimte te ondersteunen en te stimuleren. Dit idee is niet nieuw maar begint ook, mede door recente technologische ontwikkelingen, steeds meer haar weg te vinden naar het sport- en beweegdomein. Wij schetsen hier voor ieder van de twee geselecteerde steden een praktijkvoorbeeld om een beeld te geven van de mogelijkheden die technologie kan bieden.

BAMBEA project

Het Bewegen in Amsterdam met Beacons (BAMBEA) project is een praktijkvoorbeeld waarbij creatieve technologie wordt ingezet om inactieve mensen te motiveren om meer te gaan bewegen. In dit project wordt het Oosterpark in Amsterdam ingericht als een living lab met behulp van Bluetooth beacons. Bluetooth beacons zijn kleine apparaatjes die elke seconde een Bluetooth signaal sturen. Door de beacon signalen te meten met een smartphone app kan het beweeggedrag van een gebruiker nauwkeurig in kaart gebracht worden. Daarnaast kan aan een beacon, en dus een locatie, een actie (bijvoorbeeld een opdracht) gekoppeld worden waarmee interactie tussen de gebruiker en het park teweeg gebracht kan worden. Speciaal voor dit onderzoek werd de BAMBEA app ontwikkeld. Zodra de gebruiker met de BAMBEA app een beacon passeert, ontvangt deze een gepersonaliseerd bericht op de telefoon. Dit bericht kan motiverende feedback bevatten, een update over de voortgang van het gestelde doel, informatie over het belang van bewegen of een instructie voor een oefening die bij de desbetreffende beacon dient te worden uitgevoerd. Tenslotte bevat de BAMBEA-app trainingsprogramma's die zijn afgestemd op de door de gebruiker ingestelde bewegingsdoelen. De app bevat daarnaast een vragenlijst om te inventari-

seren in welke fase van gedragsverandering een gebruiker zit en bevat verschillende feedbackprogramma's aangepast aan deze fase.

Hiermee wordt een omgeving gecreëerd die de intrinsieke motivatie van de deelnemers ondersteunt. Maar er wordt ook ingespeeld op de extrinsieke motivatie van de deelnemers. Intrinsieke motivatie is de sterkste motivatie, maar de initiële motieven die mensen hebben om te gaan sporten zijn vaak extrinsiek (Weinberg en Gould 2014). Beloningen kunnen gebruikers die niet gemotiveerd zijn om regelmatig te bewegen helpen om te beginnen met sporten. Het systematisch gebruik maken van beloningen kan deze groep ook helpen de gewenste gedragsveranderingen te realiseren. De app speelt hierop in door de optie te bieden om reële doelen te stellen (bijvoorbeeld 2x per week een half uur bewegen in het park) en de optie om hier een beloning aan te koppelen. De beloning geeft hierbij dus positieve informatie over de competenties van de deelnemer en wordt niet ingezet als controlerend middel, wat essentiële aspecten voor effectieve beloningen zijn (Deci en Ryan 2002). Naast deze beloningsoptie kunnen gebruikers ook punten verdienen met hun aanwezigheid in het park. Of de interventie met Bluetooth beacons daadwerkelijk inactieve personen motiveert meer te bewegen moet blijken uit vragenlijsten voor fysieke activiteit en uit metingen van beweeggedrag met de app. Tevens worden via de app vragenlijsten afgenomen over de ervaring met het programma.

Finse piste 2.0: interactieve hardloop- en wandelroutes in Eindhoven

Sinds 2014 werken in Eindhoven Fontys Sporthogeschool en de TU Eindhoven aan het realiseren van slimme hardloop- en wandelroutes. Om een antwoord te bieden op eerder geformuleerde uitdagingen, met name (i) de uitdaging voor beleidsmakers om in te spelen op de wensen en behoeften van ongeorganiseerde sporters, (ii) de noodzaak om efficiënter en innovatiever om te gaan met openbare ruimte in het stimuleren van sport- en beweeggedrag, en (iii) het benutten van slimme technologie om op maat mensen en hun omgeving ondersteuning te bieden. Dit initiatief, genaamd 'Finse piste 2.0' is in sterke mate geïnspireerd door de massale aanleg in Vlaanderen van Finse pistes door steden en gemeenten (Scheerder et al. 2015). Een Finse piste is een lusvormig loopparcours dat bedekt is met boomschors of houtschilfers, en hierdoor een comfortabele ondergrond biedt. Hiermee wil men specifiek voorzien in lichte, veilige en gezonde loopinfrastructuur voor (beginnende) recreatieve hardlopers in Vlaanderen (Scheerder et al. 2015).

In 'Finse piste 2.0' staat het ontwerpen van innovaties die bijdragen aan de aantrekkelijkheid van Genneper Parken (Eindhoven) voor hardlopers en andere gebruikers centraal. Genneper Parken is een omgeving waar sportvoorzieningen, natuur en werken samenkomen. Dit biedt naast mogelijkheden voor georganiseerde sport, met name ook mogelijkheden voor de ongeorganiseerde sport en beweging, zoals wandelaars, hardlopers en fietsers. Onderzoekers van de Faculteit Industrial Design van de TU Eindhoven en Fontys Sporthogeschool (Megens en anderen) ontwierpen onder meer interactieve paaltjes die hardlopers en wandelaars kunnen begeleiden en in interactie kunnen treden met slimme hardloop apps zoals de Inspirun. Als een resultaat hiervan werd Run! ontwikkeld (Neutelings et al. 2015). Door middel van Run! willen de ontwerpers en onderzoekers de omgeving verrijken met interactieve opstellingen die bezoekers kunnen stimuleren en begeleiden in beweging en sport. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de Experiential Design Landscape methode, waarbij een ontwerp wordt geplaatst in de maatschappij om te kunnen onderzoeken of en welke gedragsverandering plaats vindt (Peeters en Megens 2014). Run! is een opstelling met interactieve paaltjes welke de snelheden van de voorbijgangers volgen en vervolgens

proberen deze subtiel aan te passen. Ieder paaltje heeft aan beide kanten een sterke LED. Door te spelen met tempoverschillen van het oplichten van de paaltjes en van de voorbijganger proberen de onderzoekers te kijken of ze gedragsverandering teweeg kunnen brengen. Waar deze opstelling eerst vooral gericht was op hardlopers blijkt nu uit de interacties in het dagelijks leven dat deze ook voor wandelaars interessant is. Uit eerste ervaringen blijkt dat voorbijgangers geprikkeld worden om te ontdekken wat hun beweging met de paaltjes doet en visa versa. De eerste reacties zijn positief, maar de komende periode zal duidelijk worden welke nieuwe interacties ontstaan en wat de impact is van deze interactieve paaltjes. Run! is als onderzoeksgereedschap ook continue verbonden met het internet. Hierdoor hebben de onderzoekers een dataverbinding en kunnen zij door middel van datavisualisatie en videobeelden dus in realtime observeren welke interacties er plaatsvinden. Buiten een onderzoeks- en ontwerpvoorstel is Run! dus ook een gereedschap geworden om sport en beweeggedrag in de stedelijke ruimte te monitoren.

5 | Conclusie en implicaties

De afgelopen decennia is de verstedelijking in Nederlandse gemeenten toegenomen. De toegenomen verstedelijking ging gepaard met een dalende fysieke activiteit, beleidsmakers hechten daarom steeds meer belang aan fysieke actief gedrag om de gezondheid van inwoners te verbeteren. Sporters beoefenen in toenemende mate hun sport ongeorganiseerd en zijn daardoor minder grijpbaar geworden, sociale netwerken hebben plaats moeten maken voor virtuele netwerken en de aanleg en het onderhoud van klassieke sportinfrastructuur staat steeds meer ter discussie. Het hoeft dan ook weinig verwondering te wekken dat sport en bewegen in de stad steeds meer aandacht krijgen waarbij een wijkgerichte aandacht en het slim inrichten van beweegaanbod en beweegruimte nadrukkelijk op de agenda staan. In dit artikel werd dieper ingegaan op de mogelijkheden van innovatieve technologie in het stimuleren van sport en bewegen en het op maat aanpassen van beweegvriendelijke omgevingen in een stedelijke context.

Resultaten van een aantal recente studies en projecten in de regio's Amsterdam en Eindhoven laten zien dat laagdrempelige technologie zoals apps en wearables veelvuldig gebruikt wordt door minder actieve en minder ervaren breedtesporters. De exponentiële groei in het gebruik hiervan samen met de bevinding dat app-gebruik en gezond gedrag aan elkaar gerelateerd zijn, tonen aan dat deze technologie veelbelovend is om mensen te motiveren tot gezond gedrag. Deze onderzoeksbevindingen hebben niet enkel hun waarde voor hardlopers, maar kunnen ook door vertaald worden naar andere sporten (met een individueel karakter) en bieden aanknopingspunten voor het stimuleren, motiveren en begeleiden van beginnende sporters. Tot op heden ontbreekt voor bijna alle devices een wetenschappelijk onderbouwde en gepersonaliseerde aanpak, wat een noodzakelijke voorwaarde is om grote groepen mensen blijvend aan het bewegen te krijgen. Dat hier nog heel wat winst te boeken is staat buiten discussie. Men kan er ook niet omheen dat nieuwe evidence based technologie op maat van het individu erg in opkomst is en een enorm potentieel heeft om mensen te bereiken, individueel te begeleiden, maar ook te monitoren. Op die manier zouden beleidsmakers meer vat kunnen krijgen op ongeorganiseerde sporters, maar vooral ook op de effectiviteit van interventies in het ruimtelijke en het sport- en beweegdomein gericht op het bevorderen van een gezonde en actieve leefstijl.

De eerste bevindingen van het inzetten van interactieve en slimme technologie in de openbare ruimte, zijn beloftevol en geven inzicht in de meerwaarde ervan. In de komende jaren zal verder moeten blijken in welke mate technologische mogelijkheden kunnen bijdragen aan het realiseren van woon- en leefom-

gevingen waarin de burger centraal staat en sport en bewegen een logische keuze is. Het zicht krijgen op best practices staat hierbij centraal en biedt aanknopingspunten om ook andere leeftijds- of doelgroepen te bereiken. De beschreven studies in dit stuk focusten zich met name op volwassenen. Maar de mogelijkheden voor het inzetten van technologie zijn ook interessant om bijvoorbeeld kinderen te bereiken, die ook vaak onvoldoende bewegen (Centraal Bureau voor de Statistiek 2016). Door de interactieve mogelijkheden van de beschreven technologieën zou de jeugd op een leuke manier verleid kunnen worden tot bewegen, bijvoorbeeld door middel van speurtochten.

Samenvattend, ontwikkelingen omtrent het gebruik van slimme en interactieve technologie om duurzaam gezond gedrag in de openbare ruimte te stimuleren lijken veelbelovend. Wel benadrukken we dat het onderzoek hiernaar nog loopt en dat toekomstig onderzoek nodig is om korte- en langetermijneffecten van deze technologie te bevestigen. Om technologie effectief in steden in te zetten is het opnieuw heruitvinden van de kracht van sport en bewegen vereist, maar vooral ook een doordachte aanpak waarin publieke overheden, commerciële partijen, non-profit organisatie en onderwijs- en kennisinstellingen gezamenlijk verantwoordelijkheid nemen. Deze aanpak overstijgt de grenzen van de beleids- en levensdomeinen (zoals lichamelijk welbevinden en gezondheid en woon- en leefomstandigheden) waartoe beleidsmakers, professionals en wetenschappers zich vaak beperken. Mensen wonen, leven en werken niet in de beperking van deze hokjes. Sociale en technologische innovaties zouden kunnen helpen om sport- en beweeggedrag te bevorderen. Verder onderzoek naar de effecten van het inzetten van deze innovaties is wenselijk.

Literatuur

- Baart de la Faille-Deutekom, M., J.M. Dallinga, C. Vervoorn, M. Mennes & H. Bijwaard (2014) Differences in motives for running and perceived importance of app functionalities between fast and slow runners. Annual Congress of the European College of Sport Science, Malmo (Sweden).
- Baart de la Faille-Deutekom, M. & C. Vervoorn (2014) The role of app use in preparation of running events. Medicine 2.0 Conference, Malaga (Spain).
- Beenackers, M. A., C.B. Kamphuis, A. Burdorf, J.P. Mackenbach & F.J. van Lenthe (2011) Sports participation, perceived neighborhood safety, and individual cognitions: How do they interact? International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8, 76.
- Bie, J., v. d. & B. Kröse (2015). Happy running? Ambient Intelligence, 9425, 357-360.
- Bottenburg, M., van & P. Hover (2009) Evenementenlopers in beeld. Utrecht/'s-Hertogenbosch: Universiteit Utrecht/W.J.H. Mulier Instituut.
- Bottenburg, M., van (2006) De tweede loopgolf. Over groei en omvang van de loopsportmarkt en hoe de KNAU haar marktaandeel verder kan vergroten. 's-Hertogenbosch: WJH Mulierinstituut.
- Cammelbeeck, C., L. Engbers, M. Kunen & D. L'abée (2014) Ontwerp principes voor een beweegvriendelijke omgeving (versie 2 ed.). Ede: Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB),TNO.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2015) Leefstijl en (preventief) gezondheidsonderzoek; persoonskenmerken. Geraadpleegd op 14 Januari 2016. Van <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=83021NE&D1=24-31&D2=0,5-13,37-41&D3=0&D4=I&HD=150422-0951&HDR=T&STB=G1,G2,G3>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2016) Lichaamsbeweging: Voldoet aan combinorm (60 minuten) (12-18 jaar, %). Geraadpleegd op 26 mei 2016. Van <http://jeugdmonitor.cbs.nl/nl-nl/indicatoren/gezondheid-en-welzijn/lichaamsbeweging-voldoet-aan-combinorm-60-minuten/>
- Dallinga, J. M., M. Mennes, L. Alpay, H. Bijwaard & M. Baart de la Faille-Deutekom (2015) App use, physical activity and healthy lifestyle: A cross sectional study. BMC Public Health, 15(1), 833.
- Deci, E. L. & R.M. Ryan (2002) Handbook of self-determination research. Rochester, NY (USA): University Rochester Press.
- Direito, A., L.P. Dale, E. Shields, R. Dobson, R. Whittaker & R. Maddison (2014) Do physical activity and dietary smartphone applications incorporate evidence-based behaviour change techniques? BMC Public Health, 14(1),646.

- Ettema, D. (2014) Hardlopen in de stad: Hoe beleven verschillende groepen beginnende hardlopers hun hardloompomgeving? *Vrijtijdsstudies*, 32(3), 7-19.
- Haan, J., de (2010) Transitie in de levensloop als context voor sport. In: Tiessen-Raaphorst, A., D. Verbeek, J. De Haan & K. Breedveld (Eds.), *Rapportage sport 2010* (pp. 28-43). Den Haag/ 's Hertogenbosch: Sociaal en Cultureel Planbureau/ W.J.H. Mulier Instituut.
- Higgins, J. P. (2016) Smartphone applications for patients' health and fitness. *The American Journal of Medicine*, 129(1), 11-19.
- Hildebrandt, V. H., C. Bernaards & J. Stubbe, J. (2013) *Tendrapport bewegen en gezondheid 2010/2011*. Leiden: TNO.
- Hoekman, R., K. Wezenberg-Hoenderkamp & R. van der Dool (2015) Sport, ruimte en tijd. In: Tiessen-Raaphorst, A. (Ed.), (pp. 166-184). Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Hoeymans, L., A.J.M. van Loon, M. van den Berg, M.M. Harbers, H.B.M. Hilderink, J.A.M. van Oers & C.G. Schoemaker (2014) Een gezonder Nederland. Kernboodschappen van de volksgezondheid verkenning 2014. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Janssen, M., J. Scheerder, E. Thibaut, A. Brombacher & S. Vos (2016) Who uses running apps and sport watches? Determinants and consumer profiles of event runners' usage of running related mobile phone applications and sport watches. (working paper) Eindhoven: Fontys University of Applied Sciences.
- Janssen, M., S. Vos, A. Brombacher & J. Scheerder (2015) Determinants of the use of mobile phone applications and sport watches among runners. *European Sport Management Conference*, Dublin (Ireland).
- Janssen, M., S. Vos & A. Brombacher (2014b) Laagdrempelige technologie ter ondersteuning van duurzaam en verantwoord bewegen? Dag Van Het Sportonderzoek 'De Lat Ligt Hoog: De Maatschappelijk Waarde Van Sportonderzoek', Nijmegen.
- Janssen, M., Vos, S., Brombacher, A., & Scheerder, J. (2014a). Hardlopen is gezond? De rol van gezondheid gerelateerde producten en diensten. *Sportgericht*, 68(6), 20-23.
- Kruize, H., A. de Bont, D. van Dale, J. van der Ree, G. Wendel-Vos & F. den Hertog (2015) Ruimte en gezondheid, een vanzelfsprekende combinatie? Een verkenning naar de relatie tussen ruimtelijke ordening en gezondheid vanuit het ruimtelijk, milieu-en volksgezondheidsdomein. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- McKercher, C., K. Sanderson, M.D. Schmidt, P. Otahal, G.C. Patton, T. Dwyer & A.J. Venn (2014). Physical activity patterns and risk of depression in young adulthood: A 20-year cohort study since childhood. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 49(11), 1823-1834.
- Middelweerd, A., J.S. Mollee, C. van der Wal, J. Brug & S.J. te Velde (2014) Apps to promote physical activity among adults: A review and content analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 97.
- Middelweerd, A., D.M. van der Laan, M.M. van Stralen, J.S. Mollee, M. Stuij, S.J. te Velde & J. Brug, (2015) What features do Dutch university students prefer in a smartphone application for promotion of physical activity? A qualitative approach. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 31-015-0189-1. doi:10.1186/s12966-015-0189-1 [doi]
- Neutelings, I., B. van Hout, C. Megens, M. Janssen & S. Vos (2015) Run! interactieve en intelligente paaltjes. Eindhoven: TU Eindhoven.
- Peeters, M. & C. Megens (2014) *Experiential design landscapes how to design for behaviour change, towards an active lifestyle*. Eindhoven: Eindhoven University of technology.
- Planbureau voor de leefomgeving (2015) Een land van kleine steden. Geraadpleegd op 14 januari 2016. Van <http://www.pbl.nl/onderwerpen/verstedelijking-en-economie/feiten-en-cijfers/infographics/een-land-van-kleine-steden>
- Scheerder, J., J. Borgers, B. Vanreusel & S. Vos (2014) Geen loopcultuur zonder lichte loopinfrastructuur. Een studie naar het aanbod en gebruik van finse pistes in vlaanderen (Beleid & Management in Sport 20 ed.). Leuven: KU Leuven/ Onderzoeksgroep Sport- & Bewegingsbeleid.
- Scheerder, J., J. Borgers, B. Vanreusel & S. Vos (2015) Lichte sportinfrastructuur. De finse piste als 'ondergrond' voor een eigentijdse loopsportcultuur? In J. Scheerder, & S. Vos (Eds.), *Geen sportcultuur zonder sportinfrastructuur. Management en marketing van sportaccommodaties en sportevenementen* (Management & Bestuur in Sport 8 ed., pp. 60-96). Gent: Academia Press.
- Scheerder, J., H. Vandermeersch, J. Borgers, E. Thibaut & S. Vos (2013) *Vlaanderen sport! vier decennia sportbeleid en sportparticipatie*.

-
- Schottenfeld, D., J.L. Beebe-Dimmer, P.A. Buffler & G.S. Omenn (2013) Current perspective on the global and united states cancer burden attributable to lifestyle and environmental risk factors. *Annual Review of Public Health*, 34, 97-117.
- Tiessen-Raaphorst, A. (2015) Rapportage sport 2014. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Tiessen-Raaphorst, A. & R. van der Dool (2015) Omgevingsfactoren bij sport en bewegen. In: Tiessen-Raaphorst, A. (Ed.), Rapportage sport 2014 (pp. 249-67). Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Truong, K. P., A. Nieuwenhuys, P. Beek & V. Evers (2015) A database for analysis of speech under physical stress: Detection of exercise intensity while running and talking. *Interspeech 2015*, Dresden (Germany). 3705-3709.
- Volksgesondheid en zorg (2015a) Beweeggedrag. Geraadpleegd op 15 januari 2016. Van <https://www.volksgesondheidenzorg.info/onderwerp/sport-en-bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#node-beweeggedrag-0>
- Volksgesondheid en zorg (2015b) Beweegnorm per gemeente. Geraadpleegd op 15 januari 2015. Van <https://www.volksgesondheidenzorg.info/onderwerp/sport-en-bewegen/regionaal-internationaal/beweegnorm#node-beweeg-norm-gemeente>
- Vos, S., M. Janssen, J. Goudsmit, J. Bovens & C. Lauwerijssen (2015) Creating light and personalised running experiences: An app development study. *European Sport Management Conference*, Dublin (Ireland).
- Vos, S., M. Janssen, J. Goudsmit, C. Lauwerijssen & A. Brombacher (2016) From problem to solution: A three-step approach to design a personalized smartphone application for recreational runners (working paper). Eindhoven: Fontys Sporthogeschool.
- Vos, S. & J. Scheerder (2013) Sport-en beweegmanagement in de lage landen. strategische en operationeel management van sport-en beweegorganisaties (Management & Bestuur in Sport 5 ed.). Gent: Academia Press.
- Vos, S., R. Walravens, P. Hover, J. Borgers & J. Scheerder (2014) Voor de pret of de prestatie? typologieën van evenementenloopsters. *Vrijetijdsstudies*, 32(2), 19-34.
- Weinberg, R. S. & D. Gould (2014) Foundations of sport and exercise psychology, (6E ed.). Champaign IL USA: Human Kinetics.
- World Health Organization (2009) Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva (Switzerland): World Health Organization.
- World Health Organization (2015) Physical inactivity: A global public health problem. Geraadpleegd op 13 januari 2016. Van http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/en/
- Yuan, S., W. Ma, S. Kanthawala & W. Peng (2015) Keep using my health apps: Discover users' perception of health and fitness apps with the UTAUT2 model. *Telemedicine and E-Health*, 21(9), 735-41.