

## Brugerundersøgelser med GPS Eksempler fra parkundersøgelser i Aalborg.

*Thomas Sick Nielsen, Henrik Harder, Peter Bro, Anders Kvist Simonsen*

*GPS baseret tracking giver nye muligheder for monitorering og analyse af mennerskers brug af byrum og landskaber. GPS-teknologien og udbuddet af produkter har udviklet sig i en retning hvor GPS-tracking kan benyttes som survey metode. Udviklingen i "bærbare" GPS-applikationer har være fulgt og afprøvet i projekter på Aalborg Universitet siden 2002. Senest har teknologien været anvendt i stor skala til monitorering af park-brugere i Aalborg. Artiklen beretter om GPS-teknologien som survey instrument; resultaterne fra monitorering af park-brugere i Aalborg; samt perspektiver for anvendelse de nye informationer inden for planlægningen.*

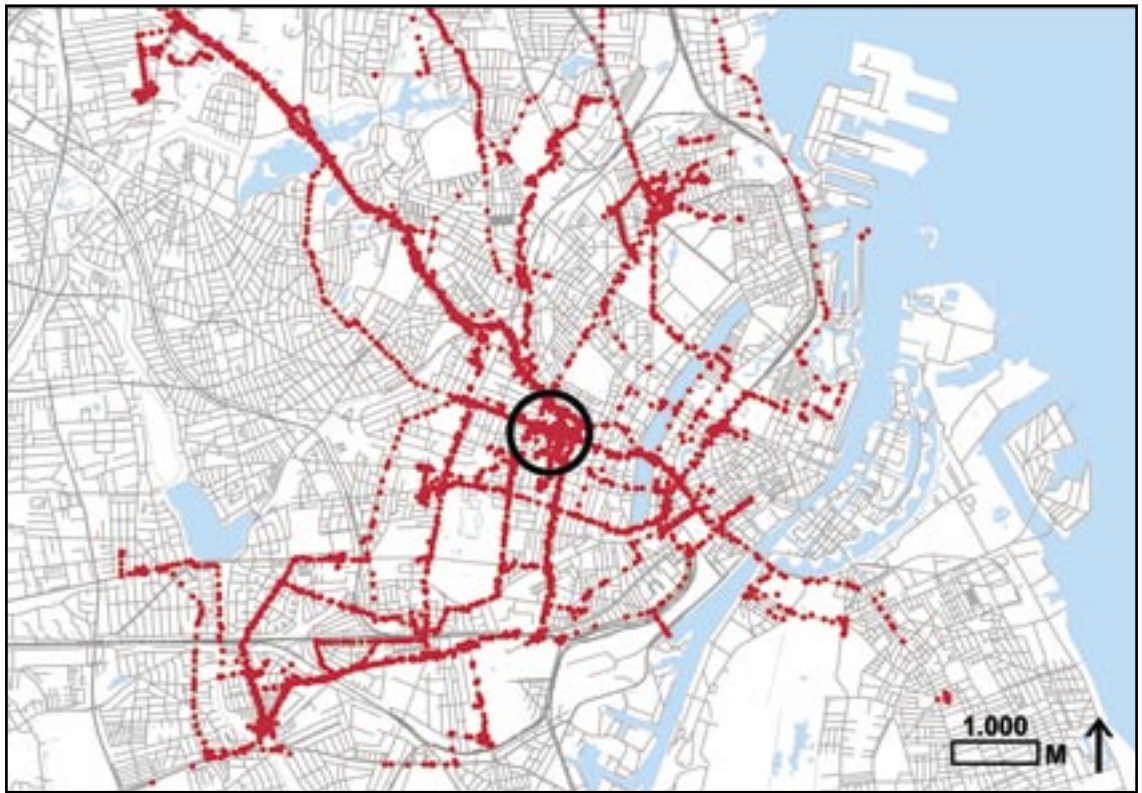
### De nye muligheder

By- og trafikplanlægning søger i de fleste tilfælde enten at forme eller at servicere en bestemt brug af det enkelte byrum, byen eller regionen. Forskellige former for registrering af rumlig adfærd indgår derfor ofte i grundlaget for planlægningen. Særligt veludviklet er det inden for trafikplanlægningen hvor der er tradition for såkaldte origin-destination surveys, hvor udgangspunkt og mål for turene registreres, som grundlag for analyse og modelbygning. Inden for byplanlægning og bydesign har den rumlige adfærd været analyseret i den lille skala ved hjælp af observation af et givent byrum, eller ved indtegnning af ruter og brugsmønstre på kort. Registrering af rumlig adfærd har imidlertid teknisk og ressourcemæssigt været "tungt at danse med" hvorfor egentlige surveys af rutevalg til brug for trafikplanlægningen kun er blevet udført sjældent; og observation eller korttegning begrænset til få cases.

Siden midten af 1990'erne har der imidlertid med afsæt i trafikplanlægningen været arbejdet med GPS-registrering som survey teknologi, dels for at forbedre de konventionelle surveys hvor respondenterne ofte har svært ved at genkalde sig deres transport og aktiviteter dagen før og dels for at lægge informationen om rutevalget til undersøgelsesresultatet. De første forsøg blev gennemført af Federal Highway Administration i USA og var baseret på GPS-enheder fast monteret i køretøjer. Vægten af udstyret og behovet for sikring af strømforsyningen gjorde at person-bårne GPS enheder på dette tidspunkt ikke var realistisk (Stopher et.al. 2008).

Køretøjsmonteret GPS var den dominerede anvendelse af GPS i survey sammenhæng frem til den anden side af årtusindeskiftet. I Danmark er køretøjsmonteret GPS bl.a. blevet benyttet til registrering af trængsel i roadpricing eksperimentet AKTA 2001-2002 (Nielsen et.al. 2004). Herefter breder GPSen sig til flere og mindre applikationer og de første forsøg med brug af skræddersyede GPS-enheder som survey redskab gennemføres i USA bl.a. som en "sub-survey" i forskningsprogrammet: SMARTRAQ, Strategies for Metropolitan Atlanta's Regional Transportation and Air Quality (Georgia Tech Research Institute and University of British Columbia).

De mulige fordele ved denne udvikling synes åbenlyse. Fra en survey-teknisk synsvinkel opnåes større præcision og uafhængighed af om respondenterne kan huske hvor de har været. Fra en mere forsknings-og-udviklingsorienteret synsvinkel fås en ny type relationelle data med en tids-rumlig dimension, der kan danne grundlag for helt nye typer af adfærdsanalyser. GPS-registrering åbner op for kombinerede analyser af opholdstid, sekvenser af lokaliteter der besøges, rutevalg, acceleration og hastighed. På den "korte bane", i umiddelbar forlængelse af etablerede analyseformer, gør GPSen det f.eks. muligt at sætte den lille skala sammen med den store og få viden om de enkelte byrums anvendelse hænger sammen med resten af byen; eller hvordan den fysiske aktivitet fordeles i byen rum som en konsekvens af bystruktur og faciliteter. På den "lange bane" må man forestille sig at de komplekse tid-rumli-



Figur 1. Kortet viser en uges GPS tracks for 10 ansatte ved den daværende Kgl. Veterinær og Landbohøjskole i 2004. Tracking var baseret på 2 stk Garmin GSM telefoner – der løbende blev "recirkuleret" til nye forsøgsdeltagere på arbejdspladsen.

ge data giver mulighed for at drage nye erfaringer til brug for planlægning og byrumsudvikling baseret på data-mining teknikker eller lignende.

Med udgangspunkt i by- og trafikplan-problemstillinger, og i en ambition om at billiggøre og opskalere GPS-surveys har vi eksperimenteret med forskellige personbårne GPSenheder til brug i survey sammenhæng. På listen over afprøvede produkter er bl.a forskellige produkter fra Garmin (Garmin GSM telefon; Garmin Foretrex), PDAere med GPS (bl.a. Hewlett Packard) og senest Lommy fra danske Flextrack. De forskellige produkter har været testet i pilot og case studier. Som et pilot studie blev f.eks. 10 ansatte ved den daværende landbohøjskoles Center for Skov, Landskab og Planlægning

GPS tracket i en uge hver (Figur 1). De forskellige pilot- og casestudier har peget på generelle problemer i GPS surveys og det anvendte udstyr. En række af disse problemer vil kunne 'klares' ved den generelle udvikling (præcision, følsomhed), samt valg (tænd-sluk funktioner) og administration af udstyr (løbende defekter). Andre problemer vil dog med stor sandsynlighed bestå lang tid endnu når GPS (og evt. GSM) funktionalitet skal bygges ind i noget der er egnet til at blive båret af respondenter gennem længere tid. Her tænkes på batterilevetiden der ved passiv GPS-registrering kræver at GPS-enheden oplades af respondenteren mindst en gang i døgnet.

For undersøgelsesdesign og praktisk gennemførelse gælder også en række særlige for-

hold. Da GPS-enheder fortsat er relativt dyre vil det realistiske i de fleste tilfælde være at gennemføre surveys 'rullende', dvs. med løbende recirkulering af GPS-enhederne. En sådan rutine med udlevering og instruktion, indsamling, check af udstyr, udlevering igen osv. stiller store krav til logistikken og gør det endnu relativt vanskeligt at gennemføre større repræsentative undersøgelser. En undtagelse er hvis surveyen har til formål at repræsentere et geografisk afgrænset rum hvor GPS kan udleveres ved ind- og udtræden af rummet. Repræsentative undersøgelser af brug af bymidter med GPS har bl.a. være gennemført i Holland (Spatial Metro Project: fodgængere i bymidter: Spek, 2007) og Israel (turister i bymidter: Shoval og Isaacson, 2007). Senest har Aalborg Universitet gennemført surveys af parkbrug for Aalborg kommune efter samme princip: GPSudlevering ved indgangen; aflevering ved udgangen.

### Undersøgelse af parkbrugere i Aalborg

Som forsøg med GPS baseret dataindsamling i stor skala gennemførtes i august 2007 GPS baserede brugerundersøgelser i 3 parker i Aalborg. Det anvendte undersøgelses design blev udviklet i samarbejde med Aalborg Kommune.

Undersøgelsen blev gennemført i tidsrummet 07:00-19:00 en lørdag og en onsdag i parkerne Søheltens have (Aalborg vestby) og Skanseparken (Nørresundby). For den tredje park: Mølleparken (Aalborg-Hasseris) foregik undersøgelsen en lørdag og en torsdag i et udvidet tidsrum, 06:00-22:00. I alle tre parker var fremgangsmåden den at alle ind- og udgange "mandsopdækkes" i hele undersøgelsens tidsrum. I dette tidsrum inviteredes alle der gik ind i parken til at deltage i undersøgelsen. Personer der ikke ønskede at deltage i undersøgelsen blev forsøgt stillet et mindre antal spørgsmål (refusal survey). Perso-



Figur 2. Kortet viser opholdsintensiteten for besøgende til Søheltens have i Aalborg vestby. Intensiteten er opsummeret fra GPS tracks fra 99 besøgende (Rendtlew Horst et al. 2007a).

ner der sagde "ja" til at være med i undersøgelsen fik om muligt udleveret en tændt GPS-enhed med indstruks om at bære den til parkens udgang hvor assistenter stod klar til at tage imod dem. Ved udgangen blev respondenterne bedt om at svare på et kort spørgeskema med bl.a. vurdering og brug af parken, samt baggrundsoplysninger såsom alder og sidste opholdssted før besøget i parken. Efter som GPS-enhederne cirklerede mellem ind- og udgange (der blev anvendt 50 GPS-enheder i alt) var det ikke altid muligt at udlevere en GPS-enhed til alle respondenterne og disse måtte nøjes med at udfylde spørgeskemaet.

Den anvendte GPS-enhed var Lommy Phoenix, der løbende videresender resultaterne fra GPS-registreringen til en database gennem en GPRS forbindelse. Nøjagtigheden af GPS registreringen afhænger af de omgivelser som registreringen foregår i. Netop i relativt åbent terræn som f.eks. parker er præcisionen størst. For en lokalitet i Skanseparken i Aalborg er Lommys nøjagtighed beregnet til +/- 7 meter (Simonsen et al. 2007).

Totalt, for de tre parker, deltog 49% af de 1415 personer der besøgte parkerne på undersøgelsesdagene, i undersøgelsen. Deltagelsen i GPS-delen af undersøgelsen var 38% eller 532 personer. Sammenlignes de tre parker lå deltagelsen på samme niveau: 44%-49% (eller for GPS-delen 34%-38%).

For Mølleparken og Søheltens have blev det omfattende datamateriale benyttet til at analysere og visualisere fordelingen af de besøgende inden for parken.

For Skanseparken har der imidlertid været arbejdet videre med at koble svarene på spørgeskemaet sammen med GPS data - og derpå nuancering af analyserne af brugsmønstre. I dialog med Aalborg Kommune udvikledes analyserne omkring tre fix punkter: tidsforbrug; områdebrug; og bevægeshastighed. Der har været arbejdet med en åben tilgang hvor visualisering og kortlægningsmuligheder har været afprøvet og diskuteret med Aalborg Kommune, med henblik på at komme

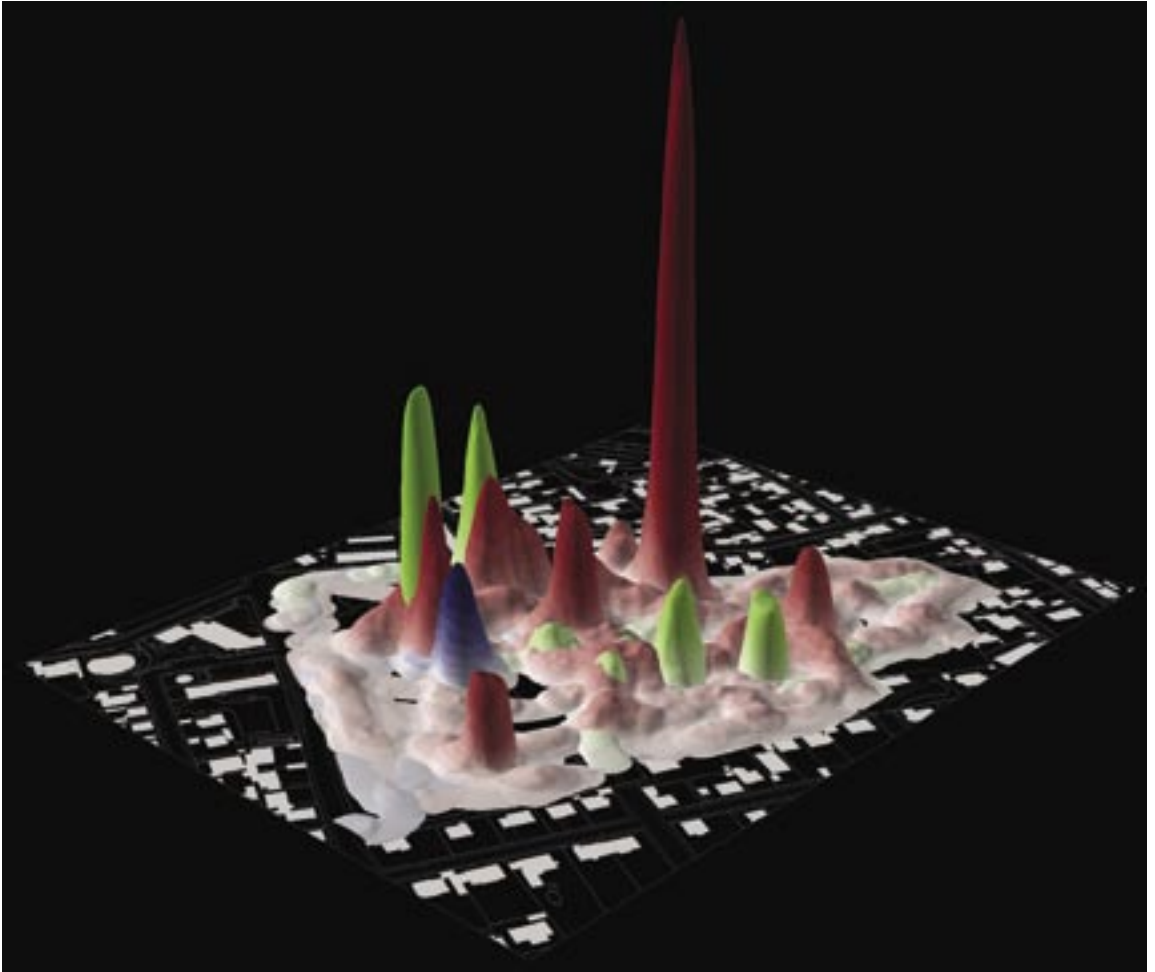
frem til en fremstillingsform, der dels gjorde brug af de nye data muligheder og dels var overskuelig og anvendelig med kommunens øjne (Harder et al. 2008; Rendtlew Horst et al. 2007b).

Foruden de mere generelle kort over brugsintensitet knytter den største succes sig til kortlægningen af tidsforbruget, samt tidsforbrug efter aldersgruppe og område. Disse kort er velegnet til formidling og kan forstås efter en kort forklaring. Når det kommer til bevægelsesmønster, hastighed og formål bliver det mere vanskeligt anvende kortlægnings og visualiseringstilgangen. På grund af de mange faktorer bliver resultatet hurtigt uoverskueligt og det bliver svært at nå til en konklusion der umiddelbart kan finde anvendelse i en planlægningssammenhæng. Endvidere kan man angribe den rumligt eksplicite visningsform for - potentielt - at udstille enkeltpersoners aktiviteter. Der er dog næppe nogen tvivl om at også GSP undersøgelsens oplysninger om ruter og hastigheder vil kunne udnyttes på en passende måde med en metodemæssig overbygning. Bl.a. vil bevægelsesintensiteten - den fysiske aktivitet - kunne knyttes til parkens rum; og der vil kunne arbejdes med hvordan parkbesøget sammensættes som en sekvens af ophold eller delområder. Begge dele vil være af interesse inden for byplanlægning og parkforvaltning hvor man kan forestille sig resultater af GPS-analyser anvendt til at optimere med hensyn til fysisk aktivitet og ophold, såvel som til at "administrere" færdsel og anvendelse for brugergrupper med forskellige interesser.

### **Perspektiver for GPS-baserede adfærds surveys**

Undersøgelserne af park-brug i Aalborg blev gennemført i samarbejde med Aalborg Kommune. Set fra Aalborg Kommune er undersøgelsen med til at kvalificere forvaltningen af friarealerne med viden om parkernes brug og hvad borgerne efterspørger (pers. kom. m. Kirsten Lund Andersen, Aalborg Kommune).

Resultaterne af undersøgelsen kan bl.a. bruges til at fokusere på brugsværdien pr are-



Figur 3. Kortet viser det akkumulerede tidsforbrug for besøgende i Skanseparken baseret på GPS tracks for 132 personer. Der er skelnet mellem 3 aldergrupper vha. farvekoder: grøn 7-10 år, rød 21-60 år, grøn 61-85.

alenhed og til at vurdere hvordan topografi, sol, læ, opholdsmuligheder mv. påvirker brugen af parkerne. En ansats til en helt konkret implikation af de aktuelle survey resultater er bl.a. mulighederne for at konstatere hvilke traceer der benyttes, hvilket igen kan benyttes til omprioritering af anlæg og vedligehold.

De data der er indhentet ved GPS registreringer rummer imidlertid langt flere muligheder for analyser og input til planlægningen med henblik på f.eks. at stimulere fysisk akti-

vitet, eller med henblik på at indrette parkerne til forskellige gruppers delvist modstridende behov.

Den væsentligste barriere for at komme videre med de nye muligheder er at der ikke er nogen etablerede, "readymade" tilgange til analyse og præsentation af resultater. Der kan arbejdes med animering og visualisering, som det forsøgsvis er sket i Aalborg; med analyser af besøgs/brugssekvenser; eller med fremstilling af egentlige modeller, der søger at kondensere regler for adfærd i

parker ud fra de registrerede bevægelsesmønstre. Der tilbagestår dog endnu et arbejde med at etablere principper for datahåndtering og analyse; foruden produktion af ny viden og erkendelse; før end den fulde nytte af de nye typer af data og analyse kan drages inden for planlægningsområdet.

Flere har dog set perspektivet i tracking data – herunder ikke mindst tracking og realtime-data som kommunikationsmiddel, der kan være med til at skabe en interesse hos borgere m.fl. Københavns Kommune har koblet sig på MIT's senseable cities lab med projektet "Real Time Copenhagen". Projektet sigter mod at monitorere brugsintensiteten af byrummet ved hjælp af aktiviteten på mobiltelefonnettet. Københavns Kommune forventer en lang række anvendelser af de nye data, bl.a. undersøgelse af parker, men teknologien, trackingen og det visuelle output lader til at have været afgørende for at indgå i projektet.

## Referencer

Georgia Tech Research Institute og University of British Columbia. Smartraq  
<http://www.act-trans.ubc.ca/smartraq/pages/>

Harder, H.; Nielsen, T. A. S.; Bro, P.; Tradisauskas, N. 2008. Experiences from GPS tracking of visitors in Public Parks in Denmark based on GPS technologies. I: F.D. van der Hoeven ; J. van Schaick ; S.C. van der Spek (red.); Urbanism on Track : Application of Tracking Technologies in Urbanism; M.G.J. Smit. IOS Press BV, Amsterdam, The Netherlands, 2008 (under udgivelse)

Nielsen, O.A., Overgård, C.H., Landex, A., Würtz, C.J. 2004. Oversigt og vurdering af AKTA hastighedsmålinger, Centre for Traffic and Transport, Technical University of Denmark

## Forfattere

Thomas Sick Nielsen, Seniorforsker, Center for Skov, Landskab og Planlægning, Københavns Universitet, sick@life.ku.dk

Henrik Harder, Lektor, Arkitektur og Design, Aalborg Universitet

Peter Bro, Phd-studerende, Arkitektur og Design, Aalborg Universitet

Anders Kvist Simonsen, Landinspektør-studerende, Aalborg Universitet

Rendtlew Horst, N.; Knørr Lyseen, A.; Skov, H.; Harder, H.; Bro, P. 2007a. Borgerundersøgelse – Søheltens Have, august 2007 : Søheltens Have. Aalborg Universitet, 2007. (HelPark - DUS; Skriftserie 12).

Rendtlew Horst, N.; Knørr Lyseen, A.; Skov, H.; Harder, H.; Bro, P. 2007b. Borgerundersøgelse – Skanseparken, august 2007 : Skanseparken. Aalborg Universitet, 2007. (HelPark - DUS; Skriftserie 13).

Shoval, N., Isaacson, M. 2007. Tracking tourists in the digital age. *Annals of Tourism Research* 34, s 141-159

Simonsen, A. K.; Bro, P.; Harder, H. 2007. The precision of the Lommy Phoenix : Tests in various urban environments. Department of Architecture and Design, Skriftserie: 16: Aalborg Universitet 2007.

Spek, S. C. v. d. 2007. Legible City – Walkable City – Liveable City: Observation of Walking Patterns in City Centres. In: *Urbanism on Track : Expert meeting on the application in urban design and planning of GPS-based and other tracking based research*, January 18<sup>th</sup> 2007, Delft University of Technology

Stopher, P. FitzGerald, C., Zhang, J. 2008. Search for a global positioning system device to measure person travel. *Transportation Research Part C* 16, s 350-369

Produkt og producent referencer:

Flextrack, Lommy: <http://www.flextrack.dk>

Garmin, Foretrex: <http://www.garmin.dk/>

Hewlett Packard: <http://www.hp.com/>