

RFID tracking af brugeres adfærd i bygningsrum

Valinka Suenson og Henrik Harder

At bruge tekniske løsninger i forskningsprojekter til at gennemføre analyser af menneskers adfærd inde i bygninger, er metodisk på nuværende tidspunkt stadig i sin indledende fase. Litteratursøgninger viser, at der både nationalt og internationalt kun findes få forskningsbaserede referencer på dette felt. Forude venter derfor flere forsøg, førend forskningsfeltet kan siges at være metodisk veletableret. Radio Frequency Identification (RFID), videoovervågning og Bluetooth er alle metoder, der bliver forsket i. Adfærdsanalyser i bygninger er med andre ord et både levende og dynamisk felt, og metoderne fornyr sig i takt med, nye teknologier opstår.

I nærværende artikel vil det blive belyst, hvordan RFID teknologien kan bruges til at gennemføre en adfærdsanalyse af et eller flere bygningsrum. Forskningen anvender teknologien til at sige noget om brugen af bygningen. Hvordan bruges den? Hvem bruger den? Hvor længe bruges den? Oplysninger, der tilsammen skal give et indblik i, hvordan adfærden udspiller sig i bygningens rum.

Fra GPS til RFID analyser

Der har de sidste ti år været en stigende interesse for registreringer af adfærdsmønstre i byens rum på både internationalt og nationalt niveau. Arkitekten Jan Gehl skød debatten i gang herhjemme med sine byrumsanalyser helt tilbage i 70'erne (Gehl, 1971). Hans udgangspunkt var en kritik af montagebyggeriet som modernismens arkitekter havde bragt med sig, og der som en konsekvens af deres funktionsopdeling og storskala byggerier havde lagt byernes offentlige rum ødet hen. Hensigten med Jan Gehls analyser var at bringe livet tilbage i de gader, stræder og pladser hvor byrummene stod tomme hen. At bringe livet i form af menneskerne tilbage i disse byrum blev et tegn på, at modernismens forføjlede arkitektur var overvundet.

Byrumsanalyserne har bredt sig og er i dag et udbredt studie, som også har inddraget nye teknologier, der som registreringsværktøjer er velegnede til at gennemføre analyser af byens rum. Blandt andet er GPS registreringer blevet udviklet som et redskab til at analysere menneskers adfærd i byens rum (se blandt andet Harder m.fl., 2008). Ved at inddrage GPS'en til at udføre registreringerne af adfærd i byrummet, åbnes der for at kunne gennemføre en mere nuanceret byrumsanalyse, dels ved at foku-

Radio Frequency Identification (RFID):

- Systemet registrerer kommunikation mellem to enheder - tags og radiomodtagere - via radiobølger.
- Radiomodtagerne kan registrere hvilke tags, der er indenfor en given afstand fra den. Oplysninger om hvilke tags, der har været i nærheden, og i hvilket tidsrum registreres af den enkelte radiomodtager.
- Systemet registrerer dermed hvad - eller hvem - der har været på et givent sted, og på hvilket tidspunkt, uden at registreringen foregår som eksakte koordinater.

(Ahua et al, 2010)

sere på menneskernes opholdstid, dels ved at kunne gøre skalaen større end hvad der ellers er muligt på baggrund af observationer med det blotte øje, i gadeplan.

Modernismens tanker kom til landet i starten af 1900 tallet, men gjorde for alvor sit indtog indenfor arkitektur og byplanlægning efter anden verdenskrig. I modernismens lys blev både kulturhuse, sports- og idrætshaller opført med det formål at forbedre livsvilkårene for byens indbyggere (Bech-Danielsen, 2004). I overensstemmelse med tidens idealer fik aktiviteterne til huse i hvert sit byggeri, og i løbet af perioden skød både håndboldhallen, svømmehallen, badmintonhallen, biblioteket og museet op i landskabet (Lyngsgård, 1990).

Hvor sport, idræt og underholdning før havde forgået i samme bygning blev det med modernismens indtog skarpt adskilt (Wikke og Skousbøll, 2010). I dag, godt et halvt århundrede senere, ser billedet for kultur- og idrætshusene anderledes ud. Som med den funktionsopdelte by, der lagde de offentlige mødesteder og pladser øde hen, synes det samme at have gjort sig gældende for disse institutioner, der hver for sig kæmper med dalende besøgstal, da både bibliotek og idrætsbrugerne har ændret vaner (Pillgård, 2008). For at overvinde dette bliver aktiviteterne nu slået sammen i en og samme bygning, og de før så skarpe opdelinger mellem idræt og kultur er blevet opløst.

Med nærværende forskningsprojekter fjernes fokus fra de offentlige byrumsanalyser.

Med udgangspunkt i idrætshaller, biblioteker og kulturhuse vendes blikket nu indad for at analysere hvordan disse bygninger bruges. Problemstillingerne er de samme, som man kender dem fra de store byrumsanalyser, men teknologien er ændret.

Det er i den sammenhæng interessant, at overføre tankerne bag Jan Gehls overvejelser fra en byrumsanalyse til en bygningsrumsanalyse, hvor der er foretaget store investe-

ringer for at bringe livet tilbage i de offentlige kultur og idrætshuse. Tendensen indenfor moderne kulturbyggeri fordrer dog nye teknologiske metoder til at gennemføre en adfærdsanalyse af brugen af bygningsrum, da det ikke længere er givet på forhånd, at man på biblioteket låner bøger, og idrætshallen spiller badminton. Det er forfatterens opfattelse, at det klassiske observationsstudium ikke kan indfange denne kompleksitet.

Hvor blikket i byrumsanalyserne til at starte med blev rette mod byens udendørsarealer synes tiden nu derfor at være inde til at vende blikket indad – indad mod menneskers adfærd og brug af bygningsrum. Hvad enten der er tale om nyopførsler eller renovering og fornyelse af de gamle sports- og idrætshaller samt biblioteker. Hvor GPS'en blev det værktøj, der kunne forbedre udvendige byrumsanalyser, bliver der i artiklen givet et eksempel på hvordan en adfærdsanalyse af et bygningsrum kan lade sig gøre ved hjælp af RFID teknologien. Analyserne kan for eksempel bruges som dokumentation af virkningerne af de offentlige investeringer i disse nye kulturhuse i forhold til hensigten, inspireret af New Public Management tankegangen (Greve, 2002).

Med udgangspunkt i RFID teknologien stilles der spørgsmålstejn ved hvilke metodiske udfordringer, der ligger i at designe en bygningsrumsanalyse på baggrund af data samlet ind ved hjælp af teknologiske værktøjer. Herunder foreligger også en diskussion af RFID som trackingmetode; hvilke fordele og ulemper knytter der sig til RFID metoden som trackingredskab?

Artiklen præsenterer to cases hvor RFID teknologien er blevet anvendt til at registrere brugeradfærden i byggeriet udviklet gennem to forskningsprojekter. De to cases er henholdsvis Hjørring Bibliotek samt Haraldslund Vand-og Kulturhus i Aalborg.

Hjørring Bibliotek blev opført i et nybyggeri der stod færdigt i 2008. SLA arkitekter og designfirmaet Bosh & Fjord har skabt en rød

fysisk struktur der løber gennem hele biblioteket og skaber dermed muligheden for en kropslig udfoldelse i tæt kombination med bibliotekets øvrige og mere typiske funktioner, såsom udlån af bøger.

Haraldslund Vand- og Kulturhus blev opført i 1969 af arkitekten Jacob Blegvad, og er senest blevet restaureret i 2002 af Chr. Pedersens Tegnstue. Her blev også et fitnesscenter, et bibliotek, en multihal og et stort velkomstråde er integreret i byggeriet.

I de to cases blev RFID udstyr anvendt til kortlægning af hvor og hvor længe brugerne opholdt sig forskellige steder i disse kulturhuse. Ved forskningsprojekternes begyndelse var RFID teknologien endnu en udviklet metode til bygningsanalyser. Undersøgelserne tjener således det formål at udvikle og afprøve teknologien som et brugbart trackingredskab i bygningsrum.

At tracke med RFID

De to forskningsprojekter, gennemført i 2009 og 2010, gav forfatterne bag denne artikel mulighed for at efterprøve potentialerne ved RFID teknologi ved brug af bygningsrum. Forskningsprojekterne havde den overordnede målsætning at vise hvordan en ny trackingteknologi kan medvirke til at måle, hvordan brugere af moderne offentlige kulturhuse udnytter brugspotentialerne forankret i den fysiske indretning og arkitektur i bygningernes rum.

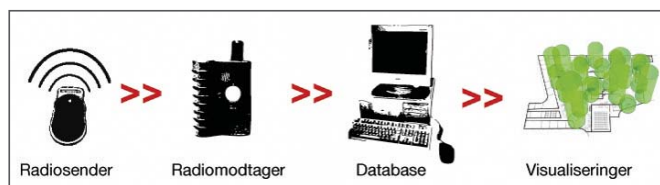
Hypotesen er her, at med udviklingen af de moderne kultur- og idrætshuse bliver klassiske observationsstudier utilstrækkelige til at kunne indfange kompleksiteten i disse fleksible og multifunktionelle bygninger, hvor flere aktiviteter finder sted samtidigt i samme rum. Ved at inddrage RFID teknologi åbnes der for, at disse sameksisterende aktiviteter vil kunne indfanges. Med metoden følger dog også nye udfordringer hvoraf mange på nuværende tidspunkt er forskningsgruppen bekendte, men endnu flere venter på at blive opdaget.

RFID som trackingteknologi i bygningsrum

RFID som teknologi er ikke i sig selv et nyt fænomen, men udviklet og brugt allerede helt tilbage under anden verdenskrig til militære formål. RFID bruges i dag til mange forskellige formål såsom identifikation af personer, varer, husdyr med mere via radiobølger. Teknologien er ofte en del af vores hverdag, uden vi altid selv er bevidste om det. Blandt andet bruges det som adgangsgivende dørkort og sporing af varer på større lagerhaller (Saeed m.fl., 2009). At bruge RFID teknologien til registrering af bevægelsesmønstre inden døre er dog et nyere fænomen, med blot ganske få nationale og internationale eksempler (se blandt andet Millonig & Gartner, 2010; Kanda m.fl., 2007).

RFID-teknologi kan i praksis beskrives som en form for elektronisk stregkodesystem, hvor den trykte stregkode erstattes af en chip med indbygget radioantenne. Denne chip, eller tag som disse benævnes i RFID-sammenhæng, aflæses af en RFID-modtager, der her kaldes en radiomodtager. I de to forskningsprojekter fungerede taggen ligesom et id-nummer, der er knyttet til en 'vare' - i undersøgelserne forstået som en bruger, der bevæger sig rundt i bygningen. Taggen udsender et signal hvert 5. sekund, og det unikke id-nummer opfanges af en radiomodtager, hver gang taggen er inden for dens rækkevidde af cirka 6 meter.

Taggen registreres af radiomodtageren som en bipolarkode: Når taggen er inden for radiomodtagerens radius, er taggen hørt; når taggen er ude igen fra den radius, er den mistet. Når en radiomodtager opfanger og senere mister signalet igen fra en tag (i takt med, at brugeren med taggen bevæger sig rundt i bygningen) sendes en besked til en database med såvel taggens som modtagerens id-numre, et tidsstempel og en indikation af om taggen er hørt eller mistet. Radiosenderen har således to funktioner: at modtage signaler fra taggene, samt at videresende disse signaler til databasen. Kommunikationen mellem taggen, modtageren



Figur 1. Diagram over RFID kommunikation mellem involverede enheder

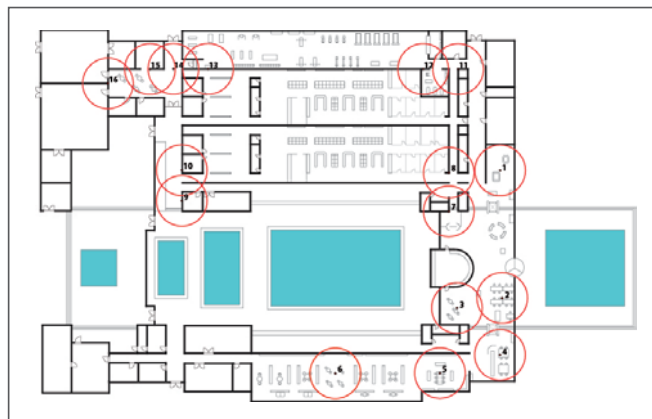
og databasen foregår via radiobølger. De anvendte tags var alle aktive tags og havde et meget begrænset strømforbrug, som blev forsynet med energi fra et lille fastmonteret batteri.

Ovenstående diagram viser kommunikationen mellem de forskellige enheder.

I undersøgelserne er arbejdet med to forskellige måder, at registrere opholdet på. For Hjørring bibliotek er radiomodtagerne placeret i områder hvor indretningen vurderedes at skabe en særlig, ofte multifunktionel form for interaktion mellem brugerne og de fysiske omgivelser. Af eksempler kan nævnes klatretræet på Hjørring bibliotek; radiomodtager 36 i figur 3. Klatretræet fungerer både som klatrestativ og hule, da man kan krybe ind i det. Omkring træets stamme er en stor madras, der bruges til at hoppe og kravle på, samt som siddeplads mens en voksen læser højt fra en bog. Ved aktivitet som disse er der placeret en radiomodtager. I Haraldslund Vand- og kulturhus har der været fokus på de mere monofunktionelle områder, hvortil der kun knytter sig en og samme funktion, for eksempel omklædningsrummene, hvor der er placeret en radiomodtager ved henholdsvis indgangen og udgangen til omklædningen; radiomodtager 08 og 10 i figur 2. På den måde registreres den samlede opholdstid i omklædningsrummene ved at beregne forskellen mellem de to radiomodtagers opfangelse af tag hørt, tag mistet beskeder til databasen.

Signalet i taggen kan indstilles til forskellige styrker, der dermed afgør afstanden fra radiomodtageren. Jo kraftigere signal, jo

længere væk fra kan radiomodtageren opfange signalet. Med en svag sendestyrke skal radiomodtageren være tættere på taggen, for at opfange signalet. Sendestyrken på signalet kan således afmåles i meter fra afstanden mellem tag og radiomodtager. I begge ovenstående cases, er der blevet arbejdet med signalstyrken -03 dbm, hvilket svarer til cirka seks meter mellem radiomodtager og tag. Det betyder, at hver gang en respondent med en tag kom indenfor en rækkevidde af cirka seks meter fra en radiomodtager, kunne signalet opfanges og en besked herom kunne sendes til databasen. På kortene er dette illustreret ved den røde cirkel med en radius på seks meter. Net-

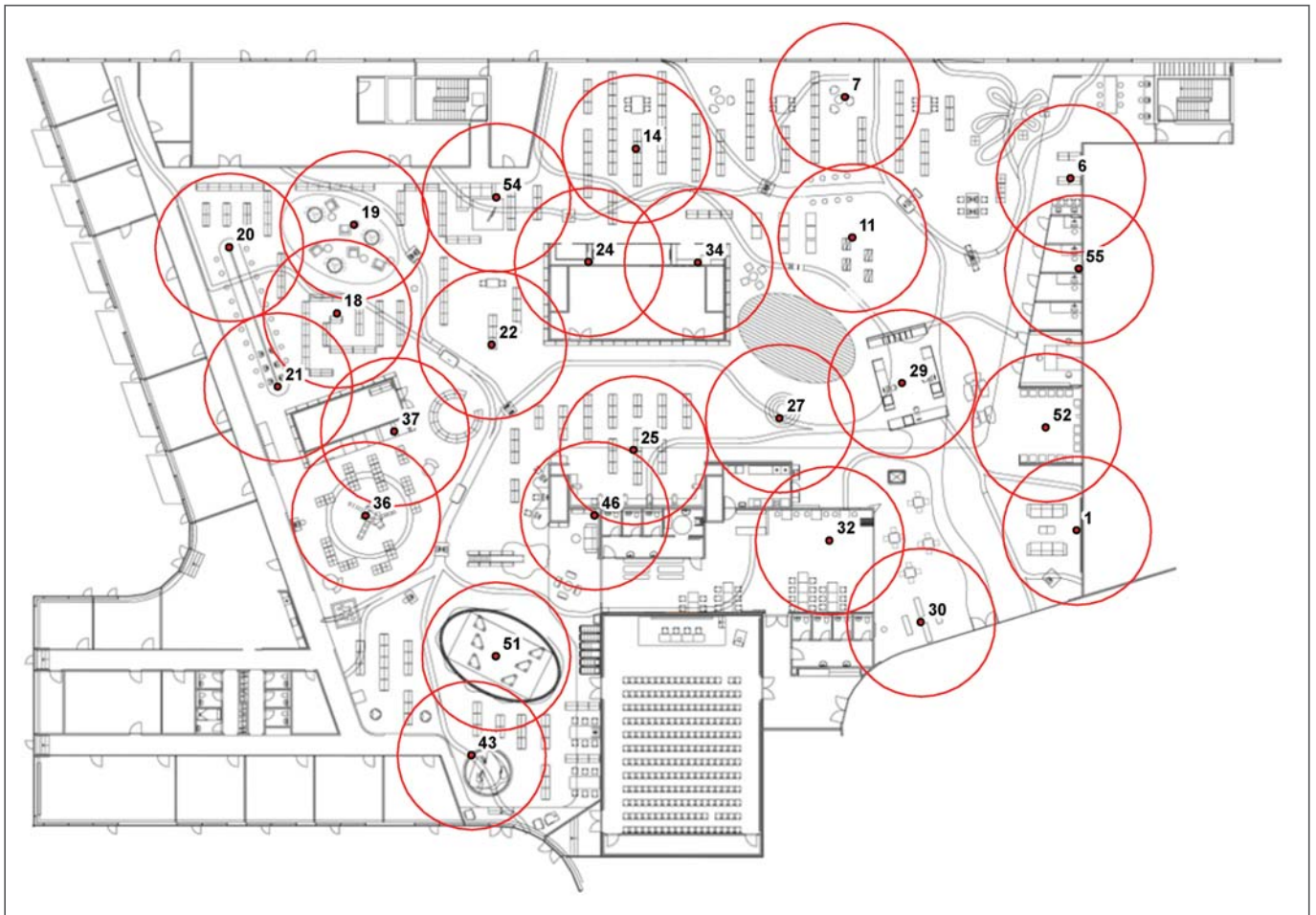


Figur 2. Tagplaceringer i Haraldslund Vand- og Kulturhus

op udfordringerne ved brug af radiobølger, kombineret med de forholdsvis korte måleafstande og afskærmningsproblemer er søgt belyst gennem forskningsprojekterne via både teoretiske overvejelser og praktiske forsøg (Se Simonsen, 2010; Suenson og Harder, 2010).

RFID tracking og spørgeskemabesvarelser

For at kunne gennemføre en bygningsrumsanalyse blev RFID registreringerne i begge forskningsprojekter suppleret med en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse, som brugerne blev bedt om at deltage i, inden de fik udleveret en RFID tag. Spørgeskemaet var i to dele, hvor del et blev besvaret ved indgangen inden en RFID tag blev udle-



Figur 3. Tagplaceringer på Hjørring Bibliotek

vet til en respondent. Del to blev udfyldt ved udgangen, når respondenterne var på vej hjem, og RFID målingerne således sluttede. Det var efterfølgende en forudsætning under bearbejdning af data, at begge dele af spørgeskemaet var besvaret i den rigtige rækkefølge.

Spørgeskemaet indeholdt spørgsmål om brugernes alder, køn, formålet med deres besøg samt hvem de var i selskab med. Hvor RFID teknologien har registreret informationer om brugernes bevægelsesmønstre rundt i bygningen, har svarene fra spørgeskemaundersøgelsen således kunne uddybe RFID målinger med relevante informationer omkring hvem brugerne er. Udover den supplerende indsigt i hvem brugerne er, tjener spørgeskemaet også som sikkerhedskontrol af tidsforbruget, som det blev regi-

streret ved RFID målingerne. For hver RFID måling kan opholdets registrerede længde med andre ord sammenstilles med differencen mellem hvornår et indgangsspørgeskema blev udfyldt og besvarestidspunktet for det tilsvarende udgangsspørgeskema. Spørgeskemabesvarelsen foregik på en computer, der derved kunne lagre oplysningerne direkte. Nedenfor vises to eksempler fra spørgeskemaet.

Data til bygningsrumsanalysen

For at kunne gennemføre den egentlige analyse af de indsamlede data kræver både spørgeskema – og RFID undersøgelsen en bearbejdning af det indsamlede data. Det er her at bygningsrumsanalysen på baggrund af RFID registreringer for alvor bliver interessant. At gennemføre en RFID undersøgelse bevirker, at man på kort tid får indsamlet

Baggrundsoplysninger

1. Køn

Mand Kvinde

2. Fødselsår (skriv hele tallet, fx. 1980)

7	8	9	Slet alt
4	5	6	
1	2	3	Slet ét tal
	0		

3. Beskæftigelse

Førskolebarn

Skoleelev

Studerende

Erhvervsaktiv

Barsel

Ledig

Efterløn / Pensionist

4. Postnummer

14%

Forrige side Næste side

Følgende spørgsmål handler om dit besøg på biblioteket

GENERELT

8. Hvor ofte besøger du Hjørring Bibliotek?

1 gang om ugen eller mere

1-3 gange om måneden

4-11 gange om året

Mindre end hver tredje måned

Jeg besøger biblioteket for første gang i dag

9. Er du begyndt at komme oftere på Hjørring Bibliotek, efter det er blevet flyttet til Metropolen?

Ja

Nej

Ved ikke

57%

Forrige side Næste side

Figur 4. Screen print fra spørgeskema, Hjørring undersøgelsen 2009.

store mængder data, der efterfølgende skal bearbejdes, førend det kan fremstå som brugbar og nyttig viden.

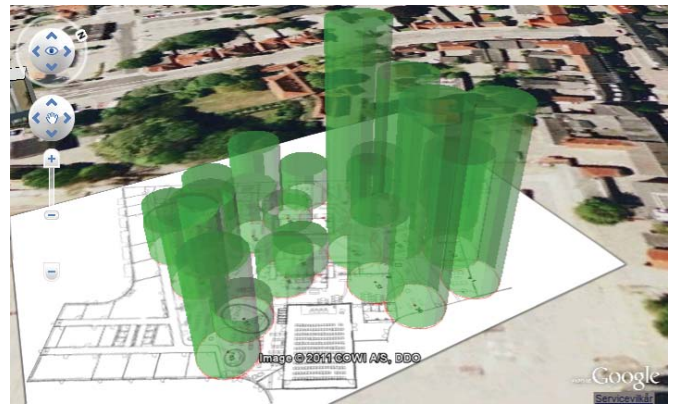
Som beskrevet ovenfor, er oplysninger fra spørgeskemabesvarelserne sammen med RFID registreringerne efterfølgende blevet omdannet til simple kort, hvor brugernes opholdstid er visualiseret. Dette minder om datapræsentation i mere traditionelle geografiske informationssystemer (GIS). Ved at samle al data i visualiseringer, bliver kompleksiteten i brugernes færden i bygningen illustreret i et kort, der viser brugernes akkumulerede opholdstid fordelt ud på forskellige punkter. Opholdstiden præsenterer sig som cylindre. Hver cylinder dækker over den akkumulerede opholdstid ved hver radiomodtager, og variationen i højden viser tilsvarende variationen i opholdstiden. Det betyder, at jo flere sekunder en tag er registreret, des højere er søjlen. Det betyder også, at mange ophold af kort varighed kan give samme cylinderhøjde som få ophold registreret af lang varighed. Antallet af respondenter for Hjørring Bibliotek og Haraldslund Vand-og Kulturhus var henholdsvis 252 og 381.

Da RFID teknologien er baseret på radiobølger kan flere radiomodtagere registrere samme tags samtidigt i store åbne rum som for eksempel på Hjørring Bibliotek, der bestod af et stort åbent rum. RFID teknologien anvendt i mindre lukkede rum kan reducere muligheden for dobbeltregistreringerne.

Da arbejdet med RFID teknologien i forhold til en bygningsrumsanalyse endnu ikke er en færdigudviklet metode, repræsenterer de to kort en proces, der er sket i forhold til både bearbejdning og illustration af data. Kortene ser ud som vist nedenfor.

Resultater

I figur 5, s. 35 der viser Hjørring Bibliotek, er antallet af registreringer af en tag vist for hver radiomodtager. Det vil sige, at den tid, der er tilbragt imellem to radiomodtagere er talt med i begge søjler. Google Earth er brugt som baggrund, da ønsket

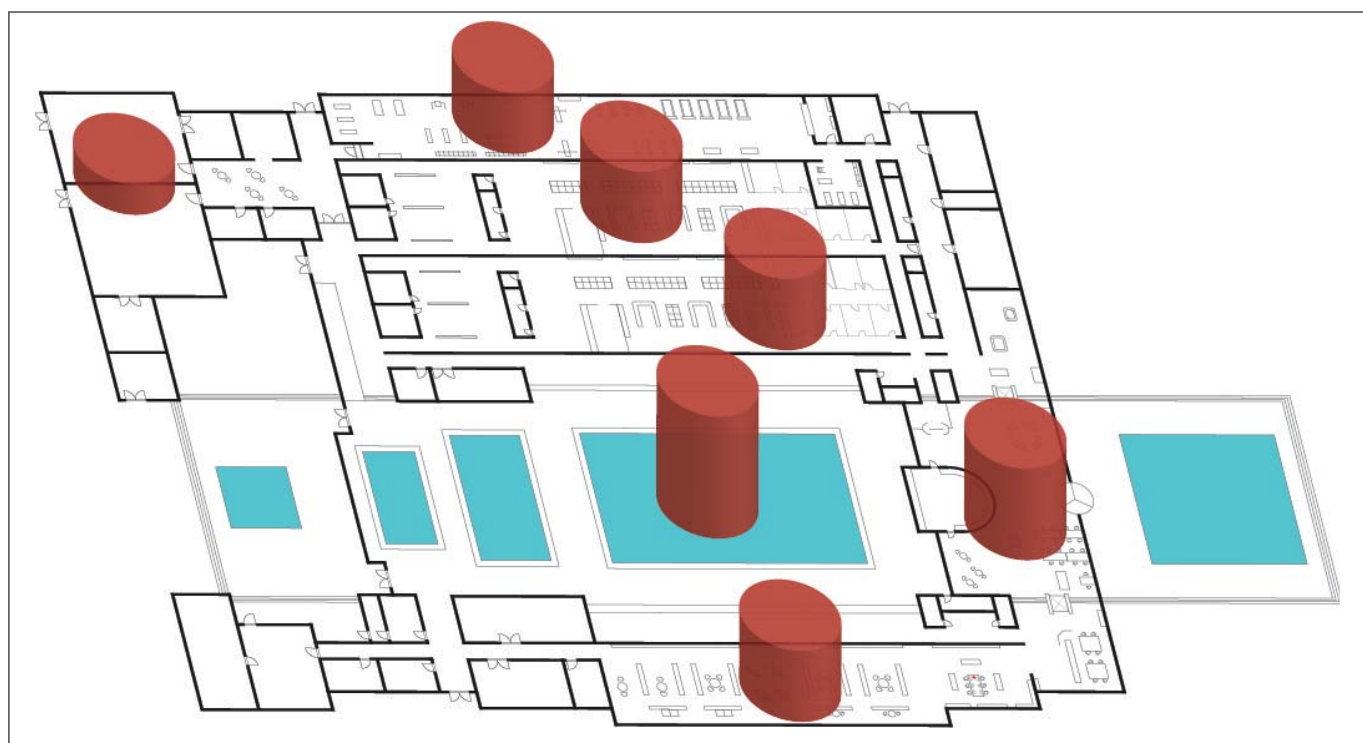


Figur 5. Samlet ophold, alle dage, Hjørring Bibliotek

var at vise registreringerne online og i real time. Ønsket lod sig dog ikke realisere (for en beskrivelse heraf se Walking the library; Suenson, Harder 2010). At bruge Google Earth som baggrund til GPS undersøgelser er et velkendt mulighed, men at bruge dette som baggrund til indendørs visualiseringer blev afsøgt ved undersøgelsen på Hjørring Bibliotek.

For Haraldslund (figur 6, s. 36) er en anden beregningsmetode søgt anvendt. På den måde blev dobbeltregistreringen søgt undgået. Observationerne er her sorteret i kronologisk rækkefølge. For hver observation er taggens position bestemt som gennemsnittet af positionerne af de radiomodtagere, der har observeret taggen på det pågældende tidspunkt. Det vil sige, at en tag der samtidigt er observeret af to radiomodtagere er blevet positioneret midt imellem dem. I figur 6, s. 36, viser hver cylinder registreringerne for flere radiomodtagere, der er slået sammen. På den måde undgås dobbeltregistreringerne. I kortet over Haraldslund er der arbejdet med programmet Adobe Illustrator. Fordele og ulemper ved begge visualiseringsformer er på nuværende tidspunkt ikke mulige at udtale sig om, da databehandlingen for Haraldslund endnu ikke er færdig.

Ved at tilknytte spørgeskema besvarelserne til denne form for visualisering, kan der tilknyttes forskellige variable, der kunne vises sammen med RFID registreringerne; enten alder, køn eller undersøgelsesdag. Kortene kan dermed vise den totale



Figur 6. Samlet ophold, alle dage, Haraldslund Vand-og Kulturhus

opholdstid, fordelt på de enkelte områder, men også fordelt efter alder og køn. Ved at integrere et spørgeskema i en RFID undersøgelse åbnes der således for flere variable, som visualiseringerne kan illustrerer. Andre variable, der kunne være interessante at arbejde med, er social status, beskæftigelse, formål med besøget. Disse variable er der ikke blevet arbejdet med, og kan således ikke præsenteres i nærværende artikel, men er oplagt at arbejde med i et videre studium.

Refleksion over anvendelsen af RFID som redskab til tracking af adfærd i bygningsrum

Der er et stort spring fra at kunne indsamle RFID data til efterfølgende at bearbejde dem, og dermed også bruge dem til et ønsket formål. På nuværende tidspunkt har fokus for forskningsgruppen i de to case været at udvikle en metode til at indsamle data, der kan bruges til at registrere adfærd i bygningsrum. De indsamlede RFID data er under bearbejdning, hvilket betyder, at ovenstående kort heller ikke viser undersøgelsesernes endelige visualiseringer af resultater.

Der er fortsat en del udfordringer med RFID udstyret. Disse udfordringer er kendte og hænger snævert sammen med trackingteknologiens brug af radiobølger. Både taggene og radiomodtagere er følsomme overfor refleksioner og afskærmning i bygningsrum. Således kan visse signaler være blevet enten forstærket eller begrænset, og kan dermed give udslag i radiomodtagernes registreringer. I hvor høj grad det har fundet sted, er ikke muligt at afgøre i den praktiske undersøgelseskontekst, hvor brugerne med deres krop for eksempel kan afskærme for radiobølger. På samme måde kan elementer i bygningsrummet reflektere radiobølger, hvilket kan forstyrre kommunikationen mellem tag og radiomodtager. Som en konsekvens heraf er det ikke sikkert, at en tags signal er blevet opfanget i det øjeblik, den har passeret en radiomodtager. Det vil for eksempel sige, at en bruger principielt kan være gået fordi eller gjort et mindre ophold i nærheden af en radiomodtager, uden at taggens signal er blevet registreret af radiomodtageren. De steder hvor der ikke er foretaget nogen registreringer betyder nødvendigvis ikke, at respondenterne

Noter:

De omtalte forsknings-undersøgelser i artiklen indgår i forskningsprojektet 'Det Mangfoldige Byrum', der udføres ved AAU af: Henrik Harder, Valinka Suenson, Nerius Tradisaukas, Anders Kvist Simonsen og Anne-Marie Sanvig Knudsen, der alle har bidraget til udførelsen af den empiriske indsamling, udvikling af metoden, samt bearbejdning af data i de to undersøgelser.

Visualiseringsteknikken anvendt ved Hjørring undersøgelsen er udviklet af Henrik Harder og Nerius Tradisaukas, AAU. Visualiseringsteknikken anvendt ved Haraldslund undersøgelsen er udviklet af Valinka Suenson, Anders Kvist Simonsen samt Niels Thuesen.

Praktisk udvikling af RFID test og opsætning af RFID tags og radiomodtagere, samt spørgeskema udformning mm. er sket med bistand fra Anders Kvist Simonsen.

De to forskningsprojekter er udviklet af Henrik Harder AAU, i et samarbejde med henholdsvis Børge Søndergaard, Hjørring bibliotekerne og Bo Vestergård Madsen samt Per Schulze, Lokale og Lokale- og Anlægsfonden, som artiklens forfatter takker for støtte.

Mere om de to undersøgelser kan findes her:

ABS - Indoor Space: [http://vbn.aau.dk/da/projects/absindoor-space--750000-kr-eksterne-midler\(7f24ed2c-2f0c-4b5d-9a41-6699e9e8ac2c\).html](http://vbn.aau.dk/da/projects/absindoor-space--750000-kr-eksterne-midler(7f24ed2c-2f0c-4b5d-9a41-6699e9e8ac2c).html)

ABS - Walking the Library: [http://vbn.aau.dk/da/projects/abs--walking-the-library--507000-kr-eksterne-midler\(5fb49a4d-43ef-4896-ac8e-0e386b17016c\).html](http://vbn.aau.dk/da/projects/abs--walking-the-library--507000-kr-eksterne-midler(5fb49a4d-43ef-4896-ac8e-0e386b17016c).html)

ikke har opholdt sig i området. Intet registreret ophold kan sagtens skyldes manglende opfangning af signaler. At påstå, at ingen registreringer er lig med intet ophold er endnu en konklusion, der er for usikker at drage på baggrund af udstyrets endnu uudviklede egenskaber.

Kortene hvor RFID og spørgeskemabesvarelserne er blevet visualiseret, viser dermed ikke med 100 % sikkerhed hvor alle brugerne opholder sig. Trods denne usikkerhed er det forskningsgruppens opfattelse at med den store mængde af data, der er indsamlet, er det muligt at vise nogen overordnede tendenser og mønstre i adfærden, der samlet kan fortælle hvordan bygningerne bruges. Endvidere viser RFID registreringerne ikke hvad der foretages indenfor radiomodtagerens rækkevidde, end sige hvor taggen præcist befinder sig inden for radiomodtagerens radius. Det bliver således udelukken-

de muligt at fortælle noget om hvor længe brugerne har opholdt sig indenfor nogen på forhånd givne områder, her defineret som cirkler med cirka seks meters radius. Hvad brugerne konkret foretager sig inden for disse cirka seks meter og hvor de præcist opholder sig kræver andre redskaber til at registrere dette, for eksempel videokameraer. Det har ikke været et ønsket formål i de to forskningsprojekter at analysere hvad der foretages, men udelukkende af registrere opholdstiden.

Perspektiver

At arbejde med sporingsteknologier i bygningsrum er som allerede nævnt et nyere forskningsområde som fortsat er i sit tidlige udviklingsstadium. Hvad der skiller nærværende forskningsprojekter ud fra både internationale og nationale forsøg med RFID hvor sporingsteknologi er selve hensigten med forskningen. Brugen af RFID er

primært søgt anvendt til at fremvise ruter og registrere brugernes bevægelsesmønstre (Se blandt andet Chang, m.fl. 2008). Forskningsgruppens to cases skiller sig ud ved primært at fokusere på opholdstiden indenfor de enkelte radiomodtagere.

Det er uden tvivl, at teknologien i relation til bygningsanalyser langt fra har opnået sit endelige stadie. Der er endnu et stykke vej, førend teknologien bliver et etableret trackingsredskab.

Med de nye former for multifunktionelle byggerier, hvilket ikke kun ses inden for sportens og kulturens verden, men også inden for skole- og virksomhedsbyggerier, er behovet for bygningsrumsanalyser langt fra opfyldt. Læner man sig op ad GPS undersøgelserne og ser til forandringerne i byens rum og de dertilhørende byrumsanalyser, er der intet der tyder på, at interessen for adfærden indendørs vil være faldende. Tværtimod. Med nye former for rum medfølger et behov for at kunne registrere hvordan de rumlige forhold virker på vores adfærd. Og her vil teknologiske redskaber såsom RFID blive et vigtigt redskab, for kun med teknikken kan kompleksiteten i de nye rumforhold til fulde indfanges.

Referencer / litteraturliste

Ahuja, S; Potti, P (2010): "An Introduction to RFID Technology"

Bech-Danielsen, Claus (2004): "Moderne arkitektur – Hva' er meningen?" Systime

Chang, C.; Lou, P; Chen, H (2008): "Designing and Implementing a RFID-based Indoor Guidance System" I Journal of Global Positioning Systems, 7(1), pp. 27-34.

Om forfatterne

Valinka Suenson, Cand. Soc, Ph.d. Stipendiat, Aalborg Universitet, Institut for Arkitektur, Design og Medialogi, Østerågade 6, DK- 9000 Aalborg, vsue@create.aau.dk

Henrik Harder, Cand. Arch Ph.d., Lektor, Aalborg Universitet, Institut for Arkitektur, Design og Medialogi, Østerågade 6, DK- 9000 Aalborg, hhar@create.aau.dk

Gehl, Jan (1971): "Livet mellem husene" Arkitektens forlag

Greve, C (2002) New Public Management, Nordisk Kultur Institut 2002

Harder, Henrik; Nielsen, Thomas Alexander Sick; Bro, Peter; Tradisauskas, Nerius (2008): "Experiences from GPS tracking of visitors in Public Parks in Denmark based on GPS technologies" i J. van Schaick; S.C. van der Spek (red): "Urbanism on Track: Application of Tracking Technologies in Urbanism", Amsterdam

Kanda, Takayuki; Shiomi, Masahiro m.fl. (2007): "Analysis of People Trajectories with Ubiquitous Sensors in a Science Museum" IEEE International Conference on Robotics and Automation, Italy

Lyngsgård, Hans (1990): "Idrættens rum", Borgen

Millonig, A.; Gartner, G.(2010): "A Multi-Method Approach to the Interpretation of Pedestrian Spatio-Temporal Behaviour" I Pedestrian and Evacuation Dynamics 2008, pp. 563-568

Pilgård, Maja (2008): "Danskernes motions og sportsvaner 2007", Idrættens Analyseinstitut

Simonsen, Anders Kvist (2010): "Indendørs sporing vha. RFID-teknologi" 7. semester projekt, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning
Suenson, Valinka; Harder, Henrik; Knudstrup, Mary-Ann (2010): "walking the library", Skriftserie for A & D, nr. 32, Institut for Arkitektur & Design

Saeed, G.; Brown, A.; Knight, M.; Winchester, M.(2010): "Delivery of pedestrian real-time location and routing information to mobile architectural guide" I Automation in Construction, 19(4), pp. 502-517.

Wikke, Helle Bøcken; Skousbøll, Karin (2010): "Arkitektur- Krop – Rum" Kunstakademiets Arkitektskole