



# Location Based Services: een verkenning

Matthijs Leendertse  
Gerard Dummer



Afbeelding van Autopoiët

**Versie 05**

**Datum 21 december 2011**

**SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma**

## **Inhoudsopgave**

Inleiding en leeswijzer .....	3
Hoofdstuk 1. Locatieafhankelijke diensten in het hoger onderwijs .....	4
Locatieafhankelijke diensten, wat zijn dat eigenlijk? .....	4
Affordances van een locatie .....	5
Opbrengsten van locatieafhankelijke diensten .....	6
Indeling van locatieafhankelijke diensten voor het hoger onderwijs .....	7
Hoofdstuk 2: Digitale leeractiviteiten en LBS .....	11
Meerwaarde gebruik van ICT in het onderwijs in het algemeen .....	11
Koppeling met locatieafhankelijke diensten .....	13
Samenvattend .....	17
Hoofdstuk 3. Knelpunten .....	18
Hoofdstuk 4. Conclusies .....	19
Literatuur .....	20
Bijlage. Overzicht van gebruikte webadressen .....	22

Dit rapport is geschreven in het kader van het SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma.  
Hieraan hebben meegewerkt: auteurs: Matthijs Leendertse (TNO), Gerard Dummer (HU);  
Adviezen van: Pierre Gorissen (Fontys), redactie: Margreet van den Berg.

[Afbeelding](#) op de voorkant van [Autopoiet](#), gepubliceerd onder CC-by-nc-nd

## Inleiding en leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van een literatuuronderzoek naar location based services (LBS), ook wel aangeduid met de Nederlandse termen 'locatieafhankelijke diensten' of 'locatie gebaseerde diensten', en de mogelijkheden van deze diensten voor het (hoger) onderwijs. Het rapport sluit aan en borduurt voort op een aantal eerdere onderzoeken gedaan in het kader van het SURFnet/Kennisnet Innovatieprogramma:

- [De wereld als leeromgeving](#)<sup>1</sup>
- ['Mobile Augmented Reality' voor het Onderwijs](#)
- [Quickscan mobiele toepassingen in het onderwijs](#),
- [Technology Scouting Layar](#)
- [Mobile Learning. Een verkenning; stand van zaken en verwachtingen voor de nabije toekomst](#)
- [Cultuur in de buurt](#).

Ook is een aantal projecten die zijn uitgevoerd in het kader van de Innovatieregeling meegenomen in het onderzoek:

- [Met GPS en iPad tussen Marmer en Beton](#), uitgevoerd door de VU Amsterdam,
- [GPS Mission](#), uitgevoerd door Fontys PTH.

De doelstelling van dit rapport is het in kaart brengen van trends op het gebied van location based services die nu, of in de nabije toekomst ingezet kunnen worden om het leren van studenten in het (hoger) onderwijs te verbeteren. Omdat sommige diensten - voor zover bekend - nog niet worden ingezet in het onderwijs maar wel educatieve waarde lijken te hebben, zijn ook voorbeelden opgenomen van buiten het onderwijs.

Er is ook een inventarisatie gedaan van mogelijke knelpunten op het gebied van privacy en veilig internetgebruik. In dit rapport worden geen oplossingen geboden voor deze knelpunten: het is uitsluitend de bedoeling om mogelijke belemmeringen voor het gebruik van location based services in kaart te brengen.

In dit onderzoek is ervoor gekozen om een definitie van Location Based Services te hanteren waarbij de gebruiker – in dit onderzoek: het onderwijs – centraal staat. Een nadere toelichting op de afbakening van dit onderzoek en de daaruit voortvloeiende definitie staat in hoofdstuk 1. In dit hoofdstuk wordt vervolgens een indeling gegeven van location based services op basis van de effecten die deze diensten hebben op de gebruiker.

Omdat location based services zoals die in dit rapport beschreven staan nog volop in ontwikkeling zijn is er nog weinig onderzoek gedaan naar de feitelijke didactische winst van deze diensten voor het onderwijs. In hoofdstuk 2 is daarom vooral gekeken naar mogelijke opbrengsten van de verschillende typen locatieafhankelijke diensten voor het onderwijs. Hierbij wordt gebruik van het model dat Simons (2003) beschrijft in het artikel "Eindelijk aandacht voor de didactiek van e-learning".

---

<sup>1</sup> Alle URL's die in dit document zijn opgenomen, zijn te vinden in de bijlage en via <http://bitly.com/vyAUym>

In hoofdstuk 3 ten slotte worden een aantal belemmeringen beschreven die een drempel kunnen opwerpen voor het gebruik van locatieafhankelijke diensten in het hoger onderwijs.

## Hoofdstuk 1. Locatieafhankelijke diensten in het hoger onderwijs

### Locatieafhankelijke diensten, wat zijn dat eigenlijk?

Op internet speelde tot kort voor de eeuwwisseling locatie geen significante rol. Gedurende de tweede helft van de jaren 90 werd het internet binnen en buiten het onderwijs juist geprezen om haar grenzeloze karakter. We waren eindelijk verlost van locatiegebonden onderwijs: altijd overal kunnen leren werd het nieuwe credo. Met de opkomst van mobiele apparaten speelt locatie echter een steeds belangrijkere rol. Ook al langer bestaande mogelijkheden om informatie te koppelen aan een locatie, bijvoorbeeld door middel van een IP-adres<sup>2</sup>, worden meer benut. Zo biedt Google bijvoorbeeld zoekresultaten aan die mede gebaseerd zijn op de locatie van de gebruiker. In het Engels wordt wel gerefereerd aan het 'location-aware web' (Cooper et al, 2010). Het koppelen van de locatie van een mobiel apparaat aan toegang tot informatie is het startpunt voor locatie afhankelijke diensten. Volgens sommige auteurs zal dit de wijze waarop we met informatie omgaan veranderen. Het gebruik van digitale media zal niet langer gekoppeld zijn aan één vaste locatie en één apparaat, maar steeds meer verweven worden met het dagelijkse leven van de gebruiker (Benford, z.d.) en de locatie van deze gebruiker zal een steeds belangrijkere determinant worden in het aanbod van informatie. Hieruit volgt dat in het location-aware web de lokale context van de gebruiker centraal staat.

In dit onderzoek focussen we op de gebruiker in het hoger onderwijs die gebruik maakt van locatieafhankelijke diensten met een educatief karakter.

Hierbij moeten we constateren dat het lastig is om een goed onderscheid te kunnen maken tussen locatieafhankelijke diensten met een educatief karakter en andere locatieafhankelijke diensten. Zo werd onlangs in de Japanse zakenkrant the Nikkei een samenwerking aangekondigd tussen de Japanse mobiele operator NTT DoCoMo met Twitter waarbij tweets gekoppeld aan locatiegebonden informatie, nieuwe diensten moeten opleveren voor gebruikers, bijvoorbeeld welke evenementen plaatsvinden, waar koopjes te vinden zijn of interessante tentoonstellingen te vinden zijn. Dit soort diensten zal niet ontwikkeld worden met als doel de gebruiker te laten leren, maar veeleer om hem te vermaken of om het koopgedrag te stimuleren. Maar er kan wel degelijk sprake zijn van een leren, wanneer we uitgaan van de omschrijving die Boekaert en Simons hiervan geven: We spreken van leren wanneer iemand meer kennis heeft verworven, iets van buiten heeft geleerd, een regel heeft leren toepassen, een vaardigheid heeft

---

<sup>2</sup> Een IP-adres is een uniek 'adres' voor een computer die is aangesloten op internet, waardoor die computer door andere computers op internet gevonden kan worden. Een IP-adres wordt toegewezen door de provider en – als de computer zich in een intranetwerk bevindt - door de router van het netwerk. Een IP-adres kan per sessie variëren.

verworven, vooruitgang heeft geboekt en/ of een andere houding heeft aangenomen (Boekaerts & Simons, 1995).

Met de term 'locatiegebaseerde diensten' worden ook diensten aangeduid waarbij de locatie van een object centraal staat en de locatie van de gebruiker niet van belang is, zoals track-en-tracing diensten. We hanteren daarom in dit onderzoek niet de brede term locatiegebaseerde diensten, maar de term locatieafhankelijke diensten om te benadrukken dat de waarde van de dienst afhankelijk is van de locatie van de gebruiker.

Om het educatieve karakter van diensten af te bakenen maken we onderscheid tussen formeel, non-formeel en informeel leren. Bij de eerste twee categorieën is leren het doel van een activiteit, alleen vinden de leeractiviteiten daar binnen een formele dan wel non-formele (binnen een bedrijf, vrijblijvende cursus etc.) plaats. Bij informeel leren is er geen leerdoel, maar wordt onbewust geleerd. In ons onderzoek zullen we ons richten op de vraag hoe locatieafhankelijke diensten kunnen worden ingezet voor activiteiten die leren als doelstelling hebben.

Dit brengt ons tot de volgende definitie van locatieafhankelijke diensten voor het onderwijs:

Locatieafhankelijke diensten voor het onderwijs zijn diensten die leren als doelstelling hebben, waarbij de geografische locatie of positie van de lerende wordt gebruikt om toegevoegde waarde te kunnen bieden aan het leerproces van de gebruiker (gebaseerd op Spiekermann in Schiller & Voisard, 2004).

Bovenstaande definitie is technologieonafhankelijk, waardoor ze ook in de toekomst te gebruiken is en voor het onderwijs staat niet de techniek centraal, maar de mogelijkheden die de diensten bieden. Daarnaast, en wellicht belangrijker, richt bovenstaande definitie zich op de toegevoegde waarde die een dienst biedt aan een leerproces aan de hand van locatie of positie. Deze toegevoegde waarde onderscheidt locatieafhankelijke diensten van locatieonafhankelijke diensten. Een dienst waarbij studenten een taal leren door het bestuderen van woordenlijsten die ze via hun mobiele telefoon toegestuurd werden<sup>3</sup>, onderscheidt zich van locatieafhankelijke diensten omdat de waarde van deze dienst juist besloten ligt in de mogelijkheid om deze informatie overal en op elke plek te bestuderen en niet op een specifieke locatie.

### **Affordances van een locatie**

Mensen zien omgevingen en objecten in termen van 'affordances', oftewel actiemogelijkheden: 'wat kan ik er mee?' Bij locatieafhankelijke diensten moet goed worden nagedacht over de affordances van locaties omdat deze het leerproces sterk kunnen beïnvloeden. (Malamud & Benkler, 2006). Deze affordances kunnen variëren per moment. Ze zijn afhankelijk van de eigenschappen die de ruimte heeft (bijv. temperatuur, licht) en de manier waarop een ruimte is ingericht of door de gebruiker vormgegeven. De affordances die een locatie heeft kunnen van grote invloed zijn op het leerproces. Het is de verwachting dat met opkomst van nieuwe locatie- en sensortechnieken, de lokale context steeds beter in real-time in kaart kan worden gebracht.

<sup>3</sup> Beschreven in: Fransen, J. [Mobile Learning, Een verkenning; Stand van zaken en verwachtingen voor de nabije toekomst.](#)

Zo kunnen sensoren bijvoorbeeld vaststellen of het al dan niet regent, en daar het leerproces op aanpassen (Benford, z.d.). Overigens moet ook goed worden gekeken naar de affordances van de gebruikte apparatuur, aangezien deze ook een grote invloed kunnen hebben op het soort leeractiviteiten dat je kunt inzetten (Lyons, 2010).

Om het leerproces optimaal af te stemmen op de locatie en de affordances die deze biedt, moeten locatieafhankelijke diensten gebaseerd worden op een aantal elementen. Allereerst is er de locatie van de gebruiker met de affordances die die locatie biedt op dat moment. Daarnaast moet er een mogelijkheid zijn om deze locatie te kunnen bepalen, zodat de data / informatie en de wijze waarop geïnteracteed wordt met de gebruiker daarop kunnen worden afgestemd.

Deze data zullen dan ook beschikbaar moeten zijn op het mobiele apparaat. Op dit moment wordt soms gebruik gemaakt van data die vooraf gedownload is, maar om het informatie-aanbod te optimaliseren is netwerktoegang noodzakelijk.

Met de snelle veranderingen op het gebied van locatiebepaling en sensortechnieken die de affordances van een locatie in kaart brengen, is het niet vreemd dat locatieafhankelijke diensten nog niet op grote schaal worden ingezet voor onderwijsdoelstellingen. Dit geldt zowel voor formele onderwijsinstellingen als voor het bedrijfsleven. Er is ook nog weinig kennis voorhanden over hoe locatieafhankelijke diensten kunnen worden ingezet en wat de toegevoegde waarde precies is. De voornaamste barrières voor ontwikkeling van nieuwe manieren van leren gebaseerd op locatieafhankelijke technologie zijn niet technisch maar eerder sociaal van aard. We hebben simpelweg nog te weinig kennis en ervaring met leren buiten het 'klaslokaal' (Sharples in Brown, 2010). Er zijn nog veel vragen over hoe betekenisvolle locatieafhankelijke diensten kunnen worden ontwikkeld met educatieve meerwaarde. Hoe kunnen bijvoorbeeld zinnige interacties met de omgeving worden vormgegeven? Hoe ziet de didactiek van locatieafhankelijke diensten eruit?

Niettemin bieden locatieafhankelijke diensten wel veel mogelijkheden voor leren.

### **Opbrengsten van locatieafhankelijke diensten**

Voordelen die locatieafhankelijke diensten voor het hoger onderwijs kunnen bieden zijn (Benford, z.d.):

- Je kunt leermateriaal aanbieden en inzien binnen de context waar het relevant is: bijvoorbeeld voor een gebouw of in de natuur. Door informatie over een omgeving aan te bieden op de locatie zelf zal de leerervaring versterkt worden.
- Het maakt het makkelijker om data te verzamelen op locatie, bijvoorbeeld tijdens studiereizen of bij veldwerk. Zo konden in het project [Advanced Grid Interfaces for Environmental Science](#) gebruikers rechtstreeks in de database informatie invoeren over de hoeveelheid koolmonoxide in de lucht op de locatie op dat moment, en ze konden op een interactieve kaart de details bekijken van luchtkwaliteitsmetingen van die locatie en van locaties in de omgeving. In het project [De Lerende kaart](#) dat ontwikkeld is in het kader van de SURFnet/Kennisnet Innovatieregeling 2010, is een onderwijsmodule ontworpen met een applicatie waarin door studenten geo-data worden ingewonnen en ter plaatse worden

gebruikt om bestaande geo-informatie te updaten. Het resultaat wordt als 'Lerende Kaart' getoond aan de gebruiker.

- Meer personalisatie van leerervaringen, doordat de leerervaring kan worden aangepast aan de context van de gebruiker, bijvoorbeeld door het informatieaanbod af te stemmen op de vraag van de gebruiker in de ruimte en de context waarin hij zich bevindt. Nodigt de ruimte uit tot leren of is het druk en rumoerig en is de gebruiker daarom waarschijnlijk bezig met andere zaken?
- Het onderwijs kan meeliften op de populariteit van al bestaande en populaire technologie: mobiele apparaten als smartphones of iPads. Door gebruik te maken van bestaande door studenten gebruikte diensten als FourSquare, Google Maps en Layar kan het leerproces geïntegreerd worden in het dagelijks leven van de student, waardoor leren niet alleen binnen maar ook buiten de onderwijsinstelling kan plaatsvinden.

### Indeling van locatieafhankelijke diensten voor het hoger onderwijs

Wanneer we verschillende locatieafhankelijke diensten op een rijtje zetten, kunnen we een onderscheid maken in type diensten maar ook in type 'effecten' die ze bewerkstelligen.

Hieronder een overzicht van typen locatieafhankelijke diensten:

1. Virtuele leeromgevingen met *fysieke begrenzingen* waarbij de geografische locatie van minder belang is. De game [Triangler](#) die door TNO is ontwikkeld is hier een goed voorbeeld van. Hierbij worden geografische grenzen gebruikt waarbinnen een spel wordt gespeeld, maar maakt de locatie minder uit. In het geval van Triangler wordt bijvoorbeeld een driehoek van 150 meter gebruikt, waarbij het GPS signaal bijhoudt of spelers zich hieraan houden. Een ander voorbeeld is het Nederlandse initiatief [MobileMath](#): een locatieafhankelijke game om wiskundig inzicht aan te leren. Leerlingen krijgen hier een mobiele telefoon met GPS signaal. Het doel van het spel is om het speelveld (een vastomlijnde ruimte, die overal kan worden gedefinieerd) zoveel mogelijk te vullen met wiskundige figuren zoals vierkanten, rechthoeken en parallellogrammen. (Wijers en Jonker in Brown, 2010). Een ander voorbeeld is het spel [Mobile Hunters](#) dat in Duitsland is ontwikkeld (Lonthoff et al, 2007), waarbij de speler jager is en een prooi moet vangen, of een prooi die de jager moet ontwijken. Welke rol de speler krijgt, wordt bepaald door de software. Elke speler moet een aantal obstakels overwinnen. Welke dat zijn en welke informatie de speler krijgt, is afhankelijk van zijn rol in het spel en de plaats waar hij en de andere spelers in het spel zich bevinden.
2. *Samenwerkingsdiensten* waarbij samenwerking mogelijk wordt gemaakt op basis van locatie. Gebruikers kunnen informatie krijgen over de locatie van collega's, studenten of connecties leggen met mensen met dezelfde interesses die in de buurt zijn. Vooral in de dating wereld wordt hier volop gebruik van gemaakt door middel van allerlei mobiele applicaties, maar er zijn ook algemene diensten die mogelijkheden bieden voor het onderwijsveld. Zo kan bij Twitter [gebruikt gemaakt worden van de operators NEAR en WITHIN](#) waarmee gezocht kan worden naar tweets van collega's die zich in de buurt van een bepaalde locatie bevinden. Ook worden er speciaal voor het onderwijs diensten ontwikkeld waarmee contact gelegd kan worden, zoals een [applicatie voor Dé Onderwijsdagen 2011](#), een conferentie voor het onderwijsveld, waarbij bezoekers van die

conferentie gedurende het evenement kunnen aangeven waar ze zich bevinden om zo collega's op het spoor te komen die ook de conferentie bezoeken.

3. *Informatie over faciliteiten in de omgeving.* Dit is een logische vorm van dienstverlening, bijvoorbeeld door universiteiten en hogescholen. Hierbij wordt de fysieke omgeving inzichtelijker gemaakt voor de gebruiker, bijvoorbeeld waar is de bibliotheek of een WIFI hotspot. In de bibliotheek van de University of Oulu, Finland kunnen gebruikers met behulp van de dienst [SmartLibrary](#) boeken en collecties in de bibliotheek opzoeken met behulp van kaarten op hun mobiele telefoon of ander mobiel device.
4. *Educatieve informatie over de omgeving van de gebruiker.* Dit is het type diensten dat wellicht het meest wordt beschreven. Hier krijgt de gebruiker bijvoorbeeld informatie over het gebouw waar hij voor staat (Benford, z.d.). Er zijn veel voorbeelden te vinden van musea tours, stadswandelingen, archeologie routes waarbij informatie wordt gegeven bij wat er gezien wordt. Bijvoorbeeld het project [Digitale Wichelroede](#) waarbij cultuurhistorische kennis beschikbaar gemaakt wordt via mobiele devices, de game [Veenquest](#) waarbij leerlingen in de rol van journalist moeten zoeken naar een oplossing voor een milieuprobleem en daarvoor op de locatie zelf voorzien worden van de benodigde informatie<sup>4</sup> en het spel Environmental Detectives, ontwikkeld door het MIT<sup>5</sup>, waarbij de spelers in de rol van milieu technisch ingenieur advies moeten geven over de herkomst van het gif, de mogelijke (juridische) gevolgen voor de volksgezondheid en welke acties moeten worden ondernomen. Fontys PTH heeft ten behoeve van onderwijsinstellingen die zelf (door docenten of studenten) een interactieve gps-tocht willen ontwikkelen, een handleiding gemaakt voor het gebruik van de softwarepakketten [MScape](#) en – in het kader van de SURFnet/Kennisnet Innovatieregeling 2010, [GPS Mission](#).

Naast inhoudelijke informatie over de omgeving, kunnen ook de parameters van de omgeving worden gebruikt voor leerprocessen. Een docent in de Amerikaanse staat Utah bijvoorbeeld ontwikkelde locatieafhankelijke diensten waarbij leerlingen met GPS apparatuur wiskundige berekeningen konden maken van de oppervlakte of helling van terrein of gebouwen (Johnson et al, 2009).

Het bieden van informatie over de omgeving van de gebruiker kan aangeboden worden als zelfstandige informatiebron, maar ook – door middel van beelden die worden geprojecteerd in de camera van de gebruiker – als toegevoegde informatie aan de locatie van de gebruiker: augmented reality. Dit kan informatie zijn over de locatie, maar ook een simulatie zijn van hoe iets er vroeger uitzag of zelfs totaal fictieve informatie. Zo zijn er in binnen de [Layar applicatie](#)<sup>6</sup> overlays gemaakt die de Berlijnse muur laten zien waar deze in werkelijkheid is weggehaald wanneer de camera erop gericht is. Aan de andere kant kunnen augmented reality applicaties ook de fysieke wereld gebruiken om fictieve informatie over te brengen: straten kunnen paden in een Pacman spel worden, of aliens kunnen door de lucht vliegen.

<sup>4</sup> Beschreven in '[De Wereld als leefomgeving](#)'.

<sup>5</sup> Beschreven in '[Quickscan mobiele toepassingen in het onderwijs](#)'

<sup>6</sup> Beschreven in '[Technology Scouting Layar](#)'

Informatie verstrekken op basis van locatie wordt niet alleen gedaan als de gebruiker hierom vraagt (door gebruik te maken van hiertoe ontwikkelde software), maar ook omdat de aanbieder van informatie ervan uitgaat dat de gebruiker behoefte heeft aan informatie die betrekking heeft op zijn locatie en/of omdat de aanbieder zelf bepaalde informatie onder de aandacht wil brengen van de gebruiker. Hierbij moet gedacht worden aan zoekmachines zoals Google, waar zoekresultaten afgestemd worden op (onder andere) de locatie van de gebruiker. Op basis van de locatie van de gebruiker wordt door de zoekmachine ook een selectie uit de advertenties uit haar advertentienetwerk, aangeboden aan gebruikers.

Deze vorm van locatieafhankelijke diensten wordt ingezet om mensen tot bepaald locatiegebonden gedrag te bewegen. Het aanbieden van advertenties door een zoekmachine is bedoeld om gebruikers van de zoekmachine aan te zetten tot het kopen van producten van de adverteerders. TomTom, de leverancier van routesystemen, heeft [live verkeersinformatie](#) waardoor gebruikers een andere route kunnen nemen. Binnen de advertentiewereld worden GPS diensten al veelvuldig ingezet om klanten naar de winkel te lokken. “Restaurantketens zoals Starbucks, PizzaHut, Red Robin, Chili’s Grill and Bar en Kona Grill zijn bezig deze z.g. locatieafhankelijke sociale netwerksites te onderzoeken en er een samenwerking mee op te zetten. De bedrijven geven FourSquare gebruikers op basis van hun locatie prikkels om bij hen ‘in te checken’. Zo mogen bijvoorbeeld mensen die via FourSquare inchecken bij Chili’s Grill gratis iets eten of drinken ” (Venkatraman, 2010).

Naast mogelijkheden om informatie verder te personaliseren roept deze categorie ook vragen op rond open toegang tot informatie en privacy van gebruikers.: Is de informatie die verschaft wordt via locatie-afhankelijke diensten ook beschikbaar buiten de door de dienst bepaalde locaties, zijn de gebruikers zich ervan bewust dat zoekmachines informatie kunnen filteren op basis van hun locatie? In hoofdstuk 3 komen we hierop terug.

5. *Cocreatiediensten en veldwerk.* Gebruikers gaan ook zelf een steeds grotere rol spelen in de ontwikkeling van informatie over de omgeving. Zo kan in een dierentuin informatie worden aangeboden over wat de bezoeker ziet, maar kan de bezoeker andersom ook eigen materiaal (foto's, aantekeningen) voorzien van een geotag en toevoegen aan de bestaande kennis over de verschillende locaties met bijbehorende dieren in de dierentuin. In een interessante studie in Taiwan wordt een systeem gepresenteerd waarin studenten zelf voorbeelden uit hun eigen context kunnen aandragen, toelichten en delen via mobiele devices om te gebruiken binnen een schoolsetting. Andere studenten kunnen de theoretische concepten leren door middel van die locatiegebonden voorbeelden of – als ze daarin geïnteresseerd zijn – de locatie bezoeken en daar het voorbeeld te bekijken. (Kuo et al, 2008). Hierbij komen de locatiegebonden voorbeelden die theoretische concepten moeten verduidelijken uit de context van de studenten.

Een meer onderzoeksgelateerde vorm van cocreatie waarbij locatie wordt gebruikt, zijn de diensten die veldwerk eenvoudiger maken (Benford, z.d.), bijvoorbeeld het spotten van dieren in een bos; foto's automatisch van geotags voorzien; analyse van bodemonsters voorzien van locatie informatie etc. In het project e-science wordt met behulp van sensors die worden bevestigd op fietsen van forensen data verzameld om luchtverontreiniging in

Londen in beeld te brengen. Deze data worden vervolgens op verschillende manieren zichtbaar gemaakt, waaronder in de vorm van 3D-modellen (Benford, z.d.). Data die op locatie wordt verzameld kan bijvoorbeeld gebruikt worden om snelle beslissingen te kunnen nemen, bijvoorbeeld in de bouw. “In the field of data acquisition, the development of technologies for location awareness provides significant potential for improving the manual processes of collecting construction field data and, as a result, construction decisions can be made in a timely manner which can improve productivity, saving time and money for a construction project” (Su, 2010).

## Hoofdstuk 2: Digitale leeractiviteiten en LBS

### Meerwaarde gebruik van ICT in het onderwijs in het algemeen

Om een verbinding te leggen tussen de locatieafhankelijke diensten, zoals hiervoor beschreven, en het onderwijs maken we gebruik van het model dat Simons (2003) beschrijft in het artikel “eindelijk aandacht voor de didactiek van e-learning”. Simons noemt hierin zeven leeractiviteiten die beter en op nieuwe manieren georganiseerd kunnen worden door ICT-gebruik bij het leren.

Dit zijn de volgende punten:

1. Relaties leggen en onderhouden ('relate')
2. Creëren van nieuwe kennis ('create')
3. Naar buiten brengen, delen van die kennis ('donate')
4. Transparant maken van (patronen in) gedachten en samenwerking
5. Leren leren
6. Competenties centraal stellen
7. Flexibiliteit verhogen

De zeven leeractiviteiten lichten we hieronder kort toe. Daarna maken we de koppeling met LBS.

#### 1. Relaties leggen en onderhouden

ICT vergroot de mogelijkheden om met anderen in contact te komen en relaties te onderhouden. Je bent niet meer gebonden aan je eigen fysieke netwerk. De samenwerking kan anders en beter worden onderhouden. Je kunt van meer soorten bronnen gebruik maken. Status- en dominantieverschillen spelen bij online samenwerking een minder grote rol. Leerwerk gemeenschappen kunnen vanuit gedeelde belangen worden opgezet. Je kunt hierdoor heterogene groepen samenstellen. Feedback geven op elkaars werk is ook eenvoudiger.

#### 2. Creëren van nieuwe kennis

Simons geeft aan dat er vijf mogelijkheden zijn voor het creëren van nieuwe kennis die via ICT makkelijker en beter georganiseerd kunnen worden dan in face-to-face situaties zonder ICT: problemen oplossen (bijvoorbeeld met behulp van een computersimulatie van een werkelijk probleem), beslissingen nemen (gebruik maken van meerdere informatiebronnen om beslissing te nemen), onderzoek doen, ontwerpen (meerdere verwerkingsvormen waaronder een website) en betekenis construeren (reflecteren op begrippen via een elektronische uitwisseling). Simons geeft aan dat ICT zorgt voor een actievare rol van de lerende bij het leerproces.

#### 3. Naar buiten brengen, delen van die kennis ('donate')

ICT kan je publiek verbreden. Als lerenden niet alleen voor zichzelf hoeven te leren maar ook voor anderen is de motivatie groter. ICT biedt mogelijkheden om gemaakte producten te publiceren. De publicatie kan hiermee ook onder ogen komen van anderen die daar echt behoefte aan hebben. Lerenden maken op die manier deel uit van een werkcultuur.

#### 4. Transparant maken van denken en samenwerken

Denk- en samenwerkingsprocessen kunnen zichtbaarder worden. Verschillen in leren en denken worden duidelijk. Je kunt duidelijk maken hoe de bijdrage is van deelnemers aan het

leerproces en wie met wie samenwerkt. Foto's, schema's en video's kunnen de werkelijkheid op een nieuwe manier representeren. Processen en producten van deelnemers kunnen ook beter worden bewaard.

#### 5. Leren leren en metacognitieve vaardigheden

Leer- en samenwerkingsprocessen worden zichtbaar gemaakt. Hierdoor wordt ook duidelijk bij wie er leer- en samenwerkingsproblemen zijn. Dit inzicht zorgt al voor ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden. Lerenden kunnen ook van elkaar leren (tutoring).

#### 6. Competenties centraal stellen

Competenties kunnen centraal worden gesteld in een elektronische leeromgeving (ELO) waarin alle materialen, over de opleiding en over hun eigen ontwikkelingsproces, beschikbaar zijn. Studenten maken een persoonlijk competentieprofiel dat in de ELO wordt bijgehouden. In het digitaal portfolio nemen studenten hun bewijzen op. Studenten kunnen zelf bepalen welke informatie beschikbaar is voor wie. Studenten kunnen zich zelf toetsen en kunnen meedoen aan digitale toetsing. ICT kan de integratie en samenhang in het leerproces te bewaken.

#### 7. Flexibiliteit

ICT kan op verschillende manieren zorgen voor flexibiliteit:

- Onafhankelijk van tijd en plaats studeren
- Aansluiten op voorkennis (digitaal leermateriaal klaarzetten)
- Variatie in mate van sturing (losse sturing, gedeelde sturing, strakke sturing)
- Aansluiten op leerstijlen

### Koppeling met locatieafhankelijke diensten

De zeven leeractiviteiten koppelen we met de vijf hoofdsoorten locatieafhankelijke diensten die we eerder hebben beschreven. Dit doen we als volgt. In de onderstaande tabel hebben we in de rijen de zeven verschillende leeractiviteiten opgenomen die beter en op nieuwe manieren georganiseerd kunnen worden door ICT-gebruik bij het leren. In de kolommen staan de vijf hoofdsoorten voor LBS. We kijken nu welke zeven leeractiviteiten we kunnen koppelen aan de hoofdsoorten. Daarbij gaan we er van uit dat meerdere leeractiviteiten van toepassing kunnen zijn op de vijf hoofdsoorten (figuur 2). Waar mogelijk noemen we voorbeelden van voor het onderwijs ontwikkelde locatieafhankelijke diensten, of – als die er niet zijn – van commerciële diensten.

**Figuur 2: mogelijke didactische waarde locatieafhankelijke diensten**

Hoofdsoorten LBS Leeractiviteiten:	1. Fysieke begrenzingen	2. Samenwerkingsdiensten	3. Informatie over faciliteiten in de omgeving	4. Educatieve informatie over de omgeving van de gebruiker	5. Cocreatiediensten en veldwerk
1. Relaties leggen en onderhouden					
2. Creëren					
3. Naar buiten brengen					
4. Transparant maken					
5. Leren leren					
6. Competenties centraal stellen					
7. Flexibiliteit verhogen					

#### 1. Relaties leggen en onderhouden?

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om relatie met elkaar te leggen en te onderhouden? De meest duidelijke manieren zijn 2) samenwerkingsdiensten, 4) educatieve informatie op basis van de omgeving en 5) cocreatie diensten en veldwerk.

Bij samenwerkingsdiensten kun je op dit moment denken aan het in contact komen met elkaar om te gaan samen werken. Het vergroot de mogelijkheid om relaties te leggen en onderhouden. Via locatiediensten als [Foursquare](#) en [Facebook places](#) kun je anderen laten

weten waar je bent en wat je aan het doen bent. Mensen die met hetzelfde onderwerp bezig zijn, kunnen zo gemakkelijk op de hoogte raken dat in de buurt een ander ook met het onderwerp bezig is.

Bij locatieafhankelijke diensten die educatieve informatie bieden over de omgeving is het soms de bedoeling dat studenten gezamenlijk opdrachten uitvoeren. Zo moesten bij het spel 'Frequentie 1550'<sup>7</sup> leerlingen op locatie opdrachten uitvoeren, in samenwerking met leerlingen op de school die hen van de nodige informatie moesten voorzien.

Cocreatie- en veldwerkactiviteiten (het – gezamenlijk – verzamelen van aan een locatie gekoppelde informatie) – kunnen ook gezien worden als een vorm van relaties leggen en onderhouden. Als gebruiker kun je samenwerken met een instelling of wereldwijde community. Een voorbeeld hiervan is de dienst [Panoramio](#) die in Google Earth gebruikt wordt om foto's aan een bepaalde plek te taggen. Veldwerk is een duidelijk voorbeeld van gericht samenwerken om een omgeving in kaart te brengen. GIS-applicaties zoals [ArcGIS Online](#) bieden de mogelijkheid om kaarten en toevoegde data met elkaar te delen.

## 2. Creëren van nieuwe kennis

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om nieuwe kennis te creëren? Bij het creëren van nieuwe kennis gaat het dan om: problemen oplossen, beslissingen nemen, onderzoek doen, ontwerpen en betekenis construeren. De volgende hoofdsoorten zijn hiervoor geschikt: 1) fysieke begrenzingen, 4) educatieve informatie op basis van de omgeving en 5) cocreatiediensten en veldwerk.

De eerder genoemde game MobileMath bij hoofdsoort 1 is een mooi voorbeeld van creëren van nieuwe kennis. Spelers zijn op een actieve manier in de weer om wiskundige figuren te maken.

Augmented reality (hoofdsoort 4) biedt lerenden de mogelijkheid om zelfstandig op een locatie kennis te creëren door de theoretische kennis die ze eerder hebben opgedaan te verbinden met de informatie op de locatie. Het leger maakt van augmented reality gebruik om [militairen te leren hoe ze hun materialen moeten onderhouden](#). Het bedrijf BMW laat zien [hoe ze Augmented Reality gebruiken om monteurs te ondersteunen bij het werken aan de motoren](#). Ook [bij operaties wordt deze manier van werken ingezet](#).

In het onderwijs biedt augmented reality de mogelijkheid om leerlingen op een interactieve manier met hun omgeving aan het werk te zetten. MIT bijvoorbeeld ontwikkelt met [MITAR](#) een game waarin leerlingen de opdracht krijgen een giflek op te sporen. Informatie kunnen ze vinden door vragen te stellen aan virtuele karakters en gesimuleerde metingen te doen.

Bij cocreatie en veldwerk is door het gebruik van LBS sprake van gezamenlijk creëren van nieuwe kennis. De software ArcGIS maakt het mogelijk om met een grote groep mensen context specifieke informatie te verzamelen en daarmee nieuwe informatie te creëren.

<sup>7</sup> Beschreven in [Quickscan Mobiele Toepassingen in het Onderwijs](#)

### 3. Naar buiten brengen, delen van die kennis ('donate')

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om werk naar buiten te brengen? De volgende hoofdsoorten zijn hiervoor geschikt: 3) informatie over faciliteiten en 5) cocreatiediensten en veldwerk.

Hoofdsoort drie (informatie over faciliteiten) is niet zozeer het naar buiten brengen van informatie door lerenden als wel door instellingen. Een voorbeeld hiervan is de universiteit [Harvard die via Foursquare allerlei tips achterlaat](#). Een ander voorbeeld is [Wolfwalk](#) waarmee North Carolina State University een historische rondleiding verzorgd over haar campus.

Maar een lerende kan aan zijn profiel wel informatie koppelen die het interessant maakt voor anderen om met de lerende in contact te komen. Bijvoorbeeld omdat aan zijn profiel specifieke kwalificaties zijn gekoppeld.

Binnen hoofdsoort vijf, cocreatiediensten en veldwerk, kan met het onderdeel cocreatie op een eenvoudige manier kennis naar buiten worden gebracht en gedeeld. We noemden al Panoramio bij het onderdeel relaties leggen en onderhouden. Ook de fotowebsite Flickr stelt je in staat om foto's te geotaggen. Naast het geotaggen van foto's kun je ook video's geotaggen en daarmee locatiegebonden maken. Flickr biedt die mogelijkheid maar ook op YouTube kun je aangeven op welke locatie de video is gemaakt. Voor het doen van veldwerk leg je resultaten vast op een kaart. Dat kan met professionele middelen zoals ArcGis maar ook met laagdrempelige middelen zoals Google Maps en Google Earth.

### 4. Transparant maken van denken en samenwerken

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om de manier van denken en samenwerken transparant te maken? Een virtuele leeromgeving met fysieke begrenzingsen (hoofdsoort 1) biedt hiervoor mogelijkheden. Zo kun je met de technologie van [7scenes](#) een eigen mobiel spel ontwikkelen, spelen en na afloop terugkijken hoe het spel is verlopen. Bij het terugkijken van de vorderingen in het spel kun je overleggen met elkaar welke beslissingen je hebt genomen en hoe verstandig die waren.

### 5. Leren leren en metacognitieve vaardigheden

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om leren leren en metacognitieve vaardigheden te stimuleren? Hiervoor gaven we al aan dat vanuit hoofdsoort 1 je de mogelijkheid hebt om terug te kijken naar de acties. Dit terugkijken op eigen acties bevordert het leren leren en metacognitieve vaardigheden. Andere hoofdsoorten bieden niet expliciet mogelijkheden tot leren leren en metacognitieve vaardigheden.

Ternier e.a. (2010) noemen het augmented reality programma [wearIT@work](#) waarin brandweermannen reflecteren op de echte situatie met behulp van augmented reality (hoofdsoort 4) een voorbeeld van het stimuleren van metacognitieve vaardigheden. Brandweermannen bestuderen de augmented reality beelden om een goed beeld te krijgen van de werkelijke situatie.

Samenwerkingsdiensten (hoofdsoort 2) brengen bijvoorbeeld alleen in beeld met wie je kunt samenwerken. Het zegt niets over de manier van samenwerken zelf. Daarop terugkijken is daarmee ook niet mogelijk.

## 6. Competenties centraal stellen

Welke LBS-diensten vergroten de mogelijkheid om competenties centraal te stellen? Centraal in dit onderdeel van de leeractiviteiten is dat de lerende gemakkelijk kan beschikken over leermaterialen en er zijn eigen vorderingen aan kan toevoegen. Simons koppelt dit aan een elektronische leeromgeving maar elke omgeving die ervoor zorgt dat een lerende gemakkelijk toegang heeft tot informatie valt hier naar ons idee onder.

Voor het eerste aspect, overal toegang hebben tot de informatie die nodig is voor de lerende, zijn hoofdsoort 3 (informatie over faciliteiten) en 4 (educatieve informatie op basis van de omgeving) geschikt. Deze diensten bieden echter niet de mogelijkheid om informatie over de student zelf toe te voegen aan die omgeving.

Dat is wel het geval bij hoofdsoort 5 (cocreatie en veldwerk), waar gebruikers niet alleen informatie kunnen vinden over de omgeving maar ook hun eigen informatie kunnen toevoegen zoals de dienst [Gowalla](#), waar gebruiker aan een locatie een door henzelf geschreven tekst of een foto kunnen toevoegen.

## 7. Flexibiliteit

Centraal in dit onderdeel van de leeractiviteiten staan onafhankelijkheid van tijd en plaats bij het studeren, aansluiten op voorkennis, variatie in mate van sturing en aansluiten op leerstijlen. Bij locatieafhankelijke diensten gaat het juist om de afhankelijkheid van een bepaalde plaats. Er is wel sprake van onafhankelijkheid van tijd.

Het onderdeel augmented reality van hoofdsoort 4 biedt hiervoor mogelijkheden. In het [iTacitus project](#) hebben de BMT Group en het the Fraunhofer Institute bijvoorbeeld een tour gemaakt waarmee je onder andere restauraties van gedeeltelijk verloren gegane schilderijen en beeldhouwwerken kan bekijken. De [Museum of London](#) biedt historische rondleidingen aan door Londen waarbij je de mobiele telefoon gebruikt om oude beelden over de hedendaagse omgeving te leggen. Een ander voorbeeld is van de Beijing Institute of Technology. [Zij laten de Yuanmingyan tuinen via augmented reality weer zien zoals die ooit was.](#)

De andere kenmerken - aansluiten op voorkennis, variatie in mate van sturing en aansluiten op leerstijlen - komen (nog) niet terug binnen de verschillende hoofdsoorten.

### Samenvattend

In het schema ziet de verdeling van leeractiviteiten over de indeling van de hierboven beschreven locatieafhankelijke diensten er als volgt uit. Uiteraard is het mogelijk dat er in de toekomst bestaande diensten worden uitgebreid of nieuwe diensten worden ontwikkeld die meer of andere leeractiviteiten ondersteunen.

**Figuur 3: Indeling locatieafhankelijke diensten**

hoofdsoorten LBS leeractiviteiten	1. Fysieke begrenzingen	2. Samenwerkingsdiensten	3. Informatie over faciliteiten in de omgeving	4. Educatieve informatie over de omgeving van de gebruiker	5. Cocreatediensten en veldwerk
1. Relaties leggen en onderhouden		x		x	x
2. Creëren	x			x	x
3. Naar buiten brengen			x		x
4. Transparant maken	x				
5. Leren leren	x			x	
6. Competenties centraal stellen				x	x
7. Flexibiliteit verhogen				x	

Hoewel er steeds meer locatieafhankelijke diensten komen, is het aantal speciaal voor het onderwijs ontwikkelde diensten nog beperkt. Toch blijkt uit bovenstaand schema dat locatieafhankelijke diensten wel meerwaarde bieden voor de diverse leeractiviteiten. Het potentieel van locatieafhankelijke diensten wordt blijkbaar nog niet ten volle benut.

## Hoofdstuk 3. Knelpunten

Om nieuwe technologieën zinvol in te zetten moeten vaak drempels geslecht worden. In het geval van locatieafhankelijke diensten voor het onderwijs is dat niet anders. Het gebruik van locatieafhankelijke diensten betekent dat over een aantal zaken afspraken gemaakt of maatregelen genomen moeten worden:

- De bij SURFdirect aanwezige expertise kan benut worden bij het beantwoorden van vragen over digitale rechten en privacy bij het gebruik van locatieafhankelijke diensten in het onderwijs. Vragen die beantwoord moeten worden zijn onder andere: wie is de eigenaar van de data, zijn de data te herleiden tot een individu, wat gebeurt er met de data en welke juridische regels gelden er (Cooper et al, 2010, p2)? Hebben bijvoorbeeld commerciële partijen inzage in data, zoals bij gebruik van diensten als Layar of FourSquare het geval is. Daarnaast is er een veiligheidsaspect als derden toegang hebben tot de locaties waar studenten zich bijvoorbeeld begeven op een bepaald moment (Cooper et al, 2010, p2).
- De naam locatieafhankelijke diensten betekent ook letterlijk dat we afhankelijk zijn van een locatie. Een locatie waar je niet altijd controle over hebt, net zo min als op het algoritme dat bepaalt welke informatie gekoppeld wordt aan een locatie. Bij sommige diensten is de informatie die die locatieafhankelijke dienst biedt ook toegankelijk buiten de door de dienst bepaalde locaties, zoals bij de dienst [Wikitude](#). De diensten bieden hierover echter meestal geen duidelijkheid. Van sommige zoekmachines is bekend dat zij informatie filteren op basis van de locatie en daarmee gebruikers, soms zonder dat zij zich daarvan bewust zijn, geen toegang geven tot informatie die mogelijk wel gewenst is. Ook voor het geven van extra informatie is het van belang dat gebruikers hier goed zicht op hebben en een keuzemogelijkheid hebben om zelf die informatie weg te filteren.
- Onderwijsinstellingen moeten zich bewust zijn van het feit dat locatieafhankelijke diensten weliswaar nog in de kinderschoenen staan, maar wel mogelijkheden bieden voor het onderwijs. Investerings moeten gedaan worden om bij het onderwijs passende diensten te ontwikkelen en te achterhalen hoe de didactische meerwaarde die locatieafhankelijke diensten kunnen bieden gerealiseerd kan worden.
- Voor het onderwijs is het van belang dat locatieafhankelijke diensten gekoppeld worden aan elkaar en aan andere door het onderwijs gebruikte diensten. Door het grote aantal apparaten, netwerken en software dat wordt ingezet voor locatieafhankelijke diensten, ligt hier een grote klus om te klaren. Om interoperabiliteit te realiseren zijn (open) standaarden noodzakelijk. SURFconext biedt de mogelijkheid om diensten op basis van open standaarden met elkaar te koppelen.
- De hardware die gebruikt wordt voor locatieafhankelijke diensten is veelal het eigendom van de gebruiker zelf en niet van de instelling waardoor de diversiteit aan gebruikte hardware groot is en het beheer complex. Dit brengt vragen met zich mee als: wie is er verantwoordelijk voor als een dienst niet meer werkt en wie beheert de data op het apparaat? Hierover moeten de onderwijsinstellingen met alle betrokkenen (gebruikers, aanbieders van diensten) afspraken maken. SURF kan hierin het voortouw nemen door aanbevelingen te doen, voorbeeldcontracten op te stellen en in kaart te brengen wat de rechten en plichten zijn van aanbieders van locatieafhankelijke diensten met betrekking tot het beheer van de data en het gebruik van de dienst.

## Hoofdstuk 4. Conclusies

In dit rapport is een verkenning gedaan naar locatieafhankelijke diensten in het onderwijs. De technische voorwaarden om dit soort diensten te ontwikkelen zijn de laatste jaren algemeen goed door het toenemend gebruik van cloudcomputing en door de brede verspreiding van smartphones en – recent - ook tablets. Deze devices zijn veelal voorzien van een GPS-module die vastlegt waar de gebruiker zich bevindt en bieden de gebruiker via internet op ieder moment en overal toegang tot informatie in de cloud.

Met name in de marketing wordt steeds vaker gebruik gemaakt van locatieafhankelijke diensten: restaurantketens bieden kortingen aan gebruikers van LBS op basis van hun locatie en veel bedrijven maken gebruik van diensten als [Repudo](#) die het mogelijk maken om speciale aanbiedingen te doen aan mensen die zich in de buurt bevinden.

Recent zien we dat er gezocht wordt naar nieuwe mogelijkheden waarbij niet meer alleen gebruik gemaakt wordt van de locatie van gebruikers, maar ook van de affordances van die locatie en van de affordances van de gebruikte devices.

Alhoewel de toegevoegde waarde van locatie-afhankelijk leren voor het onderwijs nog niet door wetenschappelijk onderzoek aangetoond kan worden, lijkt er voor het onderwijs wel winst te behalen in het gebruik van deze diensten. Deze diensten bieden kansen om samenwerking te stimuleren door gebruikers te informeren waar hun collega's te vinden zijn, om lerenden nieuwe kennis te laten construeren en om deze kennis naar buiten te brengen en te delen met anderen. Door het vastleggen van het gebruik van de locatieafhankelijke diensten kan het denken van lerenden transparant gemaakt worden en kunnen metacognitieve vaardigheden ontwikkeld worden.

Binnen het onderwijs wordt echter op dit moment nog maar beperkt gebruik gemaakt van locatieafhankelijke diensten. De meeste diensten die worden ingezet in het onderwijs voorzien de gebruiker van voor het onderwijs relevante informatie over zijn omgeving (bijvoorbeeld informatie over de geschiedenis van de locatie) of bieden hem de mogelijkheid om samen te werken met of gebruik te maken van informatie van anderen (bijv. bij het verrichten van archeologisch veldonderzoek).

De mogelijkheden voor onderwijs lijken echter nog lang niet ten volle benut. De ontwikkeling van locatieafhankelijke diensten is van vrij recente datum en sluit het meest aan bij een sociaal-constructivistische onderwijsvisie die nog niet breed in de praktijk wordt gebracht in Nederland. Er zijn dan ook nog niet veel diensten ontwikkeld voor het onderwijs. Er wordt wel – mondjesmaat - gebruik gemaakt van locatieafhankelijke diensten die ontwikkeld zijn met name voor culturele instellingen. De informatie- en communicatiemogelijkheden die deze diensten bieden sluiten echter slechts beperkt aan bij de behoefte van het onderwijs.

Daarnaast werpt het gebruik van locatieafhankelijke diensten op het gebied van privacy, beveiliging en beheer veel vragen op. Om de ontwikkeling van locatieafhankelijke diensten te stimuleren zullen afspraken gemaakt moeten worden over eigendomsrecht, toegang tot data en het beheer van de devices waarmee gewerkt wordt, en er moeten diensten ontwikkeld worden die aansluiten bij de behoefte van het onderwijs om privacy en beveiliging te optimaliseren.

## Literatuur

Benford, S. (z.d.). Future Location based experiences. In: JISC Technology and Standards Watch.

Boekaerts, M., & Simons, P.R.J. (1995). *Leren en instructie, psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.

Brown, E. (ed) (2010) *Education in the wild: contextual and location-based mobile learning in action*. A report from the STELLAR Alpine Rendez-Vous workshop series. University of Nottingham: Learning Sciences Research Institute (LSRI).

Collins, T., M. Gaved, P. Mulholland, C. Kerawalla, A. Twiner, E. Scanlon, A. Jones, K. Littleton, G. Conole & C. Blake (2008). Supporting location-based inquiry learning across school, field and home contexts. In: *Proceedings of the MLearn 2008 Conference, 7 - 10 Oct 2008*, Ironbridge Gorge, Shropshire, UK.

Cooper, Alissa and Mulligan, Deirdre and Schulzrinne, Henning and Wilde, Erik (2010) Challenges for the Location-Aware Web. In: *Proceedings of the WebSci10: Extending the Frontiers of Society On-Line, April 26-27th, 2010*, Raleigh, NC: US.

Fuertes, A., T. de Jong, M. Specht & M. Casals (2008). *Mobile learning in a real-world Construction engineering scenario*. Heerlen: Open Universiteit. URL: <http://dspace.ou.nl/handle/1820/1161>

Huizenga, J., R. Hordijk & A. Lubsen (no date). *The world as a learning environment*. Surfnet / Kennisnet / Universiteit van Amsterdam / WAAG Creative Learning Lab

Johnson, L., Levine, A., Smith, R., Smythe, T., & Stone, S. (2009). *The Horizon Report: 2009 Australia–New Zealand Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Kuo, Y, Q. Kinshuk, Y. Hang, T. Liu & M. Chang (2008). Collaborative creation of authentic examples with location for U-Learning. In: Ajith P. Abraham (Ed.): *IADIS European Conference on Data Mining 2008*, Amsterdam, The Netherlands, July 24-26, 2008. Proceedings. IADIS 2008

Lonthoff, J. & E. Ortner (2007). Mobile location-based Gaming as driver for Location Based Services: the case of mobile hunters. In: *Informatica 31 (2007)* : pp. 183-190

Lyons, L., D. Becker & J. Roberts (2010). Analyzing the Affordances of Mobile Technologies for Informal Science Learning. In: *Museums & Social Issues* 5(1), 2011, 89-104.

Malamud, C. & J. Benkler (2006). *Public policy and the internet*. Washington D.C.: Center for American Progress.

Schmidt, A. (2005). Bridging the gap between knowledge management and e-learning with context aware corporate learning. Karlsruhe: FZI Research Center for Information Technologies.

Schiller, J. & A. Voisard (2004). *Location Based Services*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers (Elsevier )

Simons, P.R.J. (2003) Eindelijk aandacht voor didactiek van e-learning. In: HRD-Thema : E-learning: meerwaarde of meer van hetzelfde, Volume 4, (2003), pp: 18-26.

Su, Y. (2010). *Construction crew productivity monitoring supported by location aware technologies*. Ph.D. dissertation. Urbana-Champagne: University of Illinois

Ternier, S., Specht, M., Vries, F. de, Jong, T. de, Börner, D. (2010). *Mobile Augmented Reality' voor het Onderwijs*. Utrecht: SURFnet/Kennisnet

Venkatraman, S. (2010). Social networking technology as a business tool. In: *Proceedings of the Academy of Information and Management Sciences*. 14(2): pp. 1-4.

Wu, T. & H. Chao (2008). Mobile e-learning for next generation communication environment. In: *Journal of Distance Education Technologies*. 6(4): pp. 1-13.

## Bijlage. Overzicht van gebruikte webadressen

- Afbeelding op de voorpagina:
  - Afbeelding: <http://www.flickr.com/photos/autopoiet/5360304358/in/set-72157608361585166>
  - Profielpagina maker: <http://www.flickr.com/photos/autopoiet/>

### Inleiding en leeswijzer

- **De wereld als leefomgeving:**  
[http://www.mobieleonderwijsdiensten.nl/attachments/session=cloud\\_mmbase+1765200/Wereld\\_als\\_leeromgeving.pdf;jsessionid=17BC4598F641B5872F9980FB9269767F](http://www.mobieleonderwijsdiensten.nl/attachments/session=cloud_mmbase+1765200/Wereld_als_leeromgeving.pdf;jsessionid=17BC4598F641B5872F9980FB9269767F)
- **'Mobile Augmented Reality' voor het Onderwijs:**  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2143930/TS\\_rapport\\_Mobiel\\_AR\\_maart\\_2010-1.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2143930/TS_rapport_Mobiel_AR_maart_2010-1.pdf)
- **Quickscan mobiele toepassingen in het onderwijs:**  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan\\_mobiele\\_toepassing\\_en\\_in\\_het\\_onderwijs.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan_mobiele_toepassing_en_in_het_onderwijs.pdf)
- **Fransen, J. Mobile learning. Een verkenning; Stand van zaken en verwachtingen voor de nabije toekomst:**  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud\\_mmbase+1651969/Verkenning\\_Mobile\\_learning.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+1651969/Verkenning_Mobile_learning.pdf)
- **Cultuur in de Buurt:** [https://bitly.com/pages/help#i\\_0\\_1](https://bitly.com/pages/help#i_0_1)
- **Technology Scouting Layar:**  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2146328/Eindrapport\\_Layar.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2146328/Eindrapport_Layar.pdf)
- **Met GPS en iPad tussen Marmer en Beton, project uitgevoerd door de VU Amsterdam:**  
[http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport\\_Met\\_GPS\\_en\\_iPad\\_tussen\\_Marmer\\_en\\_beton.pdf](http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport_Met_GPS_en_iPad_tussen_Marmer_en_beton.pdf)
- **GPS Mission, project uitgevoerd door Fontys PTH:**  
[http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport\\_GPS\\_Mission.pdf](http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport_GPS_Mission.pdf)

### Hoofdstuk 1. Locatieafhankelijke diensten in het hoger onderwijs

#### Locatieafhankelijke diensten, wat zijn dat eigenlijk?

- **Fransen, J. Mobile learning. Een verkenning; Stand van zaken en verwachtingen voor de nabije toekomst:**  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud\\_mmbase+1651969/Verkenning\\_Mobile\\_learning.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/session=cloud_mmbase+1651969/Verkenning_Mobile_learning.pdf)

#### Opbrengsten van locatieafhankelijke diensten

- **Project Advanced Grid Interfaces for Environmental Science:**  
<http://www.equator.ac.uk/index.php/articles/645>

- Eindrapportage project 'De Lerende Kaart':  
[http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport\\_De\\_lerende\\_kaart.pdf](http://www.innovatieregeling.nl/2010/documents/eindrapporten/eindrapport_De_lerende_kaart.pdf)

### Indelingen van locatieafhankelijke diensten voor het hoger onderwijs

- Triangler: <http://www.tno.nl/triangler>
- Mobile Math: <http://www.waag.org/project/mobilemath>
- Mobile Hunters: [http://www.informatica.si/pdf/31-2/06\\_lonthoff-mobile%20location-based%20gaming%20as%20driver%20for...pdf](http://www.informatica.si/pdf/31-2/06_lonthoff-mobile%20location-based%20gaming%20as%20driver%20for...pdf)
- Twitter advanced search (met o.a. operator 'Near'): <http://twitter.com/#!/search-advanced>
- Applicatie Onderwijsdagen 2011: <http://www.deonderwijsdagen.nl/mobiel/>
- SmartLibrary: <http://virtuaalikampus oulu.fi/English/smartlibrary.html>
- Digitale Wichelroede: <http://www.waag.org/project/digitalewichelroede>
- Veenquest:  
[http://www.kenniswiki.nl/VeenQuest\\_Friesland\\_%28George\\_Plakk%C3%A9%29](http://www.kenniswiki.nl/VeenQuest_Friesland_%28George_Plakk%C3%A9%29)
- Beschrijving Environmental Detectives in 'Quickscan Mobiele toepassingen in het onderwijs':  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan\\_mobiele\\_toepassing\\_en\\_in\\_het\\_onderwijs.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan_mobiele_toepassing_en_in_het_onderwijs.pdf)
- Handleiding Mscape van Fontys PTH: [http://pth-educatief.nl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13&Itemid=10](http://pth-educatief.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=10)
- Handleiding GPS Mission van Fontys PTH: [http://pth-educatief.nl/index.php?option=com\\_phocadownload&view=section&id=10&Itemid=8](http://pth-educatief.nl/index.php?option=com_phocadownload&view=section&id=10&Itemid=8)
- Beschrijving Layar applicatie:  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2146328/Eindrapport\\_Layar.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/2146328/Eindrapport_Layar.pdf)
- TomTom live traffic informatie: [http://www.tomtom.com/nl\\_nl/services/live/](http://www.tomtom.com/nl_nl/services/live/)

## Hoofdstuk 2: Digitale leeractiviteiten en LBS

### Koppeling met locatieafhankelijke diensten

- Quickscan mobiele toepassingen in het onderwijs (beschrijving Frequentie 1550):  
[http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan\\_mobiele\\_toepassing\\_en\\_in\\_het\\_onderwijs.pdf](http://www.surfnetkennisnetproject.nl/attachments/1530159/Quickscan_mobiele_toepassing_en_in_het_onderwijs.pdf)
- Foursquare: <https://foursquare.com/>
- Facebook Places: <http://www.facebook.com/about/location>
- Panoramio: <http://www.panoramio.com/>
- ArcGIS Online: [www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline/index.html](http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline/index.html)
- Filmpje over hoe het leger gebruik maakt van augmented reality om zijn militairen te leren hoe ze hun materialen moeten onderhouden: <http://youtu.be/mn-zvymISvk>
- Filmpje van BMW over ondersteuning van monteurs bij het werken aan de motoren, met behulp van Augmented reality:  
[http://www.bmw.com/com/en/owners/service/augmented\\_reality\\_introduction\\_2.html](http://www.bmw.com/com/en/owners/service/augmented_reality_introduction_2.html)
- Toepassing Augmented Reality bij operaties: <http://www.ariser.info/>

- **MITAR:** <http://education.mit.edu/projects/mitar-games>
- **Universiteit Harvard laat via Foursquare tips achter:** <https://foursquare.com/harvard/list/tips>
- **Wolfwalk:** <http://m.lib.ncsu.edu/wolfwalk/>
- **7Scenes:** <http://7scenes.com/nl>
- **wearIT@work:** <http://www.wearitatwork.com/business-cases/emergency-rescue/>
- **Gowalla:** <http://gowalla.com/>
- **iTacitus project:** <http://www.itacitus.org/>
- **Museum of London:** <http://www.museumoflondon.org.uk/>
- **Filmpje over augmented reality in Yuanmingyan tuinen:** <http://youtu.be/nHDXczXXx-o>

### Hoofdstuk 3. Knelpunten

- **Wikitude:** <http://www.wikitude.com/en/>

### Conclusie

- **Repudo:** <http://itunes.apple.com/nl/app/repudo/id416444260?mt=8>

Het SURFnet/ Kennisnet Innovatieprogramma wordt financieel mogelijk gemaakt door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.



Voor deze publicatie geldt de Creative Commons Licentie "Attribution 3.0 Unported".  
Meer informatie over deze licentie is te vinden op <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>