

NWA ROUTE NAAR SMART, LIVEABLE CITIES

SAFE BIG DATA CITIES

SMART POLDEREN

CITIZEN EMPOWERMENT

URBAN TECHNOLOGIES

RESILIENCE



SMART, LIVEABLE CITIES



Welkom in de slimme stad

Een reeds lang ingezette, en wereldwijde, trend is die van de toenemende concentratie in stedelijke gebieden (metropolen) en omliggende regio's, terwijl elders juist regio's leeglopen en krimpen. In 2050 zal zo'n 70% van de wereldbevolking in een stedelijke omgeving wonen, die dan goed zijn voor bijna 80% van het bruto wereldproduct (global GDP). De trend van toenemende verstedelijking lijkt onstuitbaar, en vanuit efficiency optiek ook verklaarbaar: stedelijk leven leidt tot schaalvoordelen^{1,2}. Zo zal bij een verdubbeling van de stedelijke bevolkingsomvang slechts 85% extra infrastructuur nodig zijn. Maar de stad is ook een concentratie van mensen, die streven naar comfort en gemak, maar vooral een vervuld en plezierig leven willen leiden, waarin gezondheid, sociaal contact, geborgenheid, verbondenheid, individuele ontplooiing maar ook 'ergens bij horen', etc., voorop staan; bruto stedelijk geluk. De nieuwe, zich steeds sneller ontwikkelende digitale verbinding tussen mensen onderling, tussen mens en omgeving, en tussen objecten onderling – de digitale laag, een nieuwe dimensie van de stad die het aspect smart laadt -kan zorgen voor extra schaalvoordelen van het leven in de stad. Tegelijkertijd zal dit leiden tot versterking van de economische vitaliteit en leefbaarheid van de stad. Overigens, de inwoners van krimp- en buitengebieden zullen vanzelfsprekend profiteren van dezelfde 'smart technologieën' die smart cities leefbaar en dynamisch maken.

Kortom, het stedelijk leven wint steeds meer aan belang; een aanzienlijk deel van de sociale interactie, innovatie en culturele ontwikkeling vindt hier plaats. De verdichting, die inherent is aan het stedelijk leven, brengt echter ook aanzienlijke maatschappelijke uitdagingen met zich mee, die zich manifesteren op verschillende schaalniveaus (gebouw, buurt, wijk, stad, regio, land). Deze zijn door veelheid aan onderlinge interacties en onderlinge verwevenheid complex van aard. Naast genoemde maatschappelijke uitdagingen, is een adequaat antwoord op de schaarste-problematiek rond (openbare) ruimte, schoondrinkwater, voedselproductie, een schoon en gezond milieu, energie en grondstoffen, cruciaal voor het uitbouwen van het succes van de stad als gunstig biotoop voor de mens, en andere levensvormen. Daarnaast bepalen lange termijn ontwikkelingen, zoals klimaatverandering, demografische bewegingen (o.m. vergrijzing en vergroening), voortgaande digitalisering en toenemende individuele mobiliteit, de houdbaarheid van het stedelijk succes. Dit vraagt om antwoorden die een geïntegreerde aanpak vereisen op zowel technisch, sociaal, ecologisch en economisch vlak. Er zal daarbij uitgegaan moeten worden van de bestaande stad; de bestaande gebouwde omgeving, de bestaande inwoners van een stad, de bestaande stadsecologie en de institutionele structuren zijn een gegeven.

De NWA-route Smart, liveable cities staat een integrale, multidimensionale aanpak voor, waarbij zowel de kansen als de bedreigingen voor de stad worden geadresseerd, voor nu en voor later. Daarvoor zijn nieuwe samenwerkingsvormen nodig, waartoe de diverse vakgebieden hun krachten bundelen, naar elkaar luisteren en van elkaar leren. Om in gezamenlijkheid te anticiperen en nieuwe contouren te schetsen voor een wereld, en een stad, waar het goed leven is voor de mens, zo goed mogelijk in harmonie met zijn natuurlijke omgeving. Een stedelijk leven ondersteund door recente verworvenheden op het gebied van communicatie en interactie: welkom in de leefbare, dus slimme, stad!

Belang en urgentie

De stad is bij uitstek het schaalniveau waarop belangrijke maatschappelijke uitdagingen zich manifesteren en is daarmee in al zijn facetten van belang als het aggregatieniveau waarop toekomstig fundamenteel, toegepast en praktijkgericht onderzoek gericht zal zijn. De stad is dé context waar veel kennis en technologieën uiteindelijk geïntegreerd en toegepast worden. Dat vereist een interdisciplinaire benadering van alle stakeholders, om samen effectieve veranderingen en aanpassingsstrategieën te ontwikkelen, zowel technisch als niet-technisch; ook al om op positieve wijze een synthese van het nieuwe met het bestaande te bewerkstelligen. De urgentie van deze route is evident: het toekomstbestendig maken van steden, en hun buitengebieden, vereist het herdefiniëren van de samenhang tussen bestuursmodellen, veranderende betrokkenheid van burgers en bedrijven, toenemende betekenis en ontwikkeling van technologie, zuiniger en circulaire energie- en grondstofgebruik, klimaatadaptatie, benutten van digitalisering voor veilig en goed functionerende steden en het verbeteren van het stedelijke ecosysteem. Veel meer dan in het verleden zal dit geschieden op het speelveld waar de stad, haar burgers, bedrijven, instituties en (gelegenheids-) coalities met elkaar interacteren.

De bestaande stad is het levend laboratorium waar de toekomstige stad en haar relatie met de wereld eromheen vorm krijgt.

Vernieuwende verbindingen

Een viertal deelperspectieven ten aanzien van de zich ontwikkelende stad is gebruikt om de brede scope en het verband tussen de vele en diverse aspecten binnen deze route, te identificeren. Vanuit de verscheidenheid aan wetenschappelijke disciplines, was het uitgangspunt om maximaal vernieuwende

verbindingen tussen disciplines, instituten, tussen wetenschap, maatschappij en bedrijfsleven te identificeren en samen te brengen.

De samenhang tussen de deelperspectieven is in essentie de uitdaging waartoe onderzoekers, onderzoeksinstituten, bedrijfsleven en andere stakeholders gesteld zijn. Samenwerking en nieuwe verbindingen zijn noodzakelijk om de diverse deelperspectieven door nieuwe inzichten, technologieën en bestuursarrangementen te doen convergeren naar een leefbare stedelijke omgeving voor zoveel mogelijk mensen.

- **Menselijke Stad** – Zonder mensen geen stad. Alleen met een optimaal leefklimaat voor mensen kunnen steden floreren. Mensen moeten gezond, gelukkig, veilig en met elkaar kunnen leven. Aandacht voor een goed leefmilieu, sociale cohesie, inclusiviteit, betrokkenheid, een toereikend inkomen en een gezond ondernemersklimaat zijn hierbij van belang.
- **Georganiseerde Stad** - De huidige, snelle technologische ontwikkelingen zullen ook verstrekkende gevolgen hebben voor de organisatie van steden. Nieuwe technologie geeft nieuwe mogelijkheden voor participatie in besluitvorming, en andere vormen van communicatie en samenwerking tussen bestuursorganen, onderling en met burgers en belangengroepen mogelijk maken. Het is daarom van groot belang beter inzicht te krijgen in de organisatie - en politieke structuur - van steden, hoe deze zich ontwikkelen en wat de consequenties zijn van de steeds grotere beschikbaarheid en invloed van nieuwe technologie.
- **Onzichtbare Stad** - Veel, met name digitale, ontwikkelingen in smart cities onttrekken zich aan het blote oog. Sensor- en registratietechnologie, sociale media en e-government vormen een nieuwe, digitale data laag in de stad. Dat vraagt om herbezinning op verhoudingen, inrichting en 'governance' van deze nieuwe laag, en het nieuwe spanningsveld tussen privacy en publiek belang. Privacy en (cyber)veiligheid zijn basiswaarden om de smart city ook liveable te houden.
- **Tastbare Stad** - Een stad is ook een verzameling van gebouwde dingen, van systemen en infrastructuur (zoals verkeer, data, energie, groen en water) die samen beslag leggen op een deel van de schaarse ruimte van een stad, voor kortere of juist zeer lange tijden. De toenemende druk op de stad vraagt om fysieke innovaties die veranderende mobiliteitspatronen, in het stedelijk weefsel geïntegreerd duurzaam gebruik van energie en grondstoffen, klimaatbestendigheid, diversiteit, gezondheid, demografische ontwikkelingen en andere urbane uitdagingen op een houdbare wijze mogelijk maken. Hierbij is het van belang om reeds vanaf de ontwerptafel systemen zo vorm te geven dat ze nog onbekende toekomstige ontwikkelingen kunnen accommoderen.

Vijf game-changers

De transitie naar een bestendig smart stad, die ook leefbaar zal zijn, stelt de wetenschap voor interessante nieuwe uitdagingen. Hoe kunnen we nieuwe perspectieven, samenwerkingsverbanden en paradigma's, concreet toegepast krijgen in de stad; wat werkt wel en wat niet? Hiertoe is een vijftal game-changers geformuleerd, (nieuwe) onderzoeksgebieden die zich tegelijk en in samenhang dienen te ontplooien om de kansen van de smart city te benutten, en mogelijke bezwaren vroegtijdig te onderkennen en te mitigeren:

- **Safe Big Data Cities** – Ruimte voor innovatie in de stad en impuls voor de nieuwe digitale economie door het creëren van een geschikt data gedreven biotoop op stadsniveau. De manier waarop dit gebeurt heeft grote invloed op de sturing, verhoudingen en (cyber)veiligheid van de stad en de (privacy) waarborgen die voor de burger gecreëerd worden.
- **Smart Polderen** – Een stad kan niet zonder vorm van organisatie; van het stedelijk bestuur en operationeel management, en van alle stakeholders in de stad. Met de snelle technologische, sociale en culturele ontwikkelingen is centrale sturing steeds moeilijker geworden. Er is een grote behoefte aan nieuwe, slimme vormen van 'governance' om de uitdagingen van de toekomst vorm te geven.
- **Citizen Empowerment** – Nieuwe technologieën bieden aan stedelingen een belangrijk potentieel voor empowerment en zelforganisatie. Het is echter eveneens van belang dat we begrijpen welke stedelingen in het bijzonder van dit potentieel profiteren, wie achterblijven en op welke plekken en momenten overheidsverantwoordelijkheid nodig blijft.
- **Urban Technologies** – Om oplossingen voor belangrijke maatschappelijke uitdagingen te creëren, is technologie nodig. In de stedelijk context betekent dit vaak 'en-en'- technologie, d.w.z. technologie die verschillende vraagstukken tegelijkertijd adresseert en ingepast kan worden in specifiek stedelijke situaties.
- **Resilience** – De gebouwde omgeving en ruimtelijke structuur van de stad is bijna altijd bestaand en in beperkte mate flexibel. De uitdaging is om bestaande objecten en structuren te verrijken met functionaliteit en zo mogelijk levensduur, en nieuwe objecten en structuren de eigenschappen van aanpasbaarheid, functiewijzigingstolerantie, levensduurverlenging en hergebruik op een organische wijze mee te geven.

Het is vooral de combinatie en samenhang van de vijf game-changers die maakt dat steden dynamische en leefbare Smart Cities worden. Hierbij wordt aangesloten bij typisch Nederlandse competenties, die ook internationaal sterk onderscheidend

zijn. Het gaat dan binnen de context van deze NWA-route om effectieve vormen van samenwerken, polderen, zelfsturing, systeem denken, werken vanuit integraal perspectief en toegepaste technologie als antwoord op pragmatische vraagstellingen en urgenties. De goede internationale concurrentiepositie van Nederland wordt versterkt door haar wetenschappelijke positie, reputatie en competenties op het gebied van de voorgestelde vijf game-changing onderzoekskansen. Concentratie op deze onderwerpen zal voor Nederland kunnen leiden tot een verdere versterking van export van producten, diensten en kennis. Daarvan profiteert uiteindelijk dan iedereen: de Nederlander evenals de - buitenlandse - ontvanger van de 'Smart, liveable cities' producten en diensten.

Wetenschappelijk onderzoek: Smart, liveable cities

De uitdagingen in de route Smart, liveable cities zijn bij uitstek multidisciplinair van karakter. Deze route vergt zowel alfa-, bèta/technisch- als gamma onderzoek, veelal in nauwe en gecoördineerde afstemming en samenwerking. De meeste vraagstukken doorsnijden de traditionele disciplines en haken in elkaar. De uitdaging voor onderzoek, die tevens een maatschappelijke uitdaging is, omvat verder het uitwerken van en de kritische reflectie op nieuwe concepten voor stedelijke ontwikkeling waaronder: Smart cities, liveable cities, circular cities, green cities, sustainable cities, sharing cities, just cities, hackable cities, data cities en urban agriculture.

De fundamentele vragen die ten grondslag liggen aan deze route zijn louter te benaderen vanuit een multidisciplinair, wetenschappelijk en praktijkgericht onderzoeksperspectief. Deze route heeft daarnaast ook een sterke internationale oriëntatie; Nederlandse steden onderscheiden zich internationaal door hun succesvolle planningsmechanismen, en hun experimentele en verandergezinde houding. De Nederlandse industrie, wetenschap en kennisinstellingen zijn sterk op het gebied van (systeem)integratie, stedelijke ontwikkeling en aanpak op systeemniveau. Met het royaal stimuleren van integraal, multidisciplinair, resultaatgericht en toegepast onderzoek op het gebied van Smart, liveable cities, kan 'laboratorium Nederland' zelf een kwaliteitssprong maken met betrekking tot stedelijke vraagstukken in brede zin, en daarmee voor zichzelf ook grensoverschrijdende sociale en economische kansen scheppen. Hierbij kan optimaal geprofiteerd worden van de snelle (op)schaalbaarheid van nieuwe technologieën; het ultieme kenmerk van 'smartness'.

Tot slot daagt de route Smart, liveable cities uit tot de ontwikkeling van nieuwe wetenschappelijke onderzoeksmethoden voor de stad: van participierend actie-

onderzoek, sensor-assisted data onderzoek, living labs, citizen science met behulp van apps en acceptatie onderzoek ten aanzien van technologische veranderingen. Vernieuwing, creativiteit en een ondogmatische houding ten aanzien van nieuwe onderzoeksmethoden zijn zowel vereisten voor het onderzoek op het gebied van smart cities, als een breed erkende kwaliteit van de Nederlandse onderzoekscultuur. Met een investering in nieuwe onderzoeksmethoden kan het wetenschappelijk onderzoek van Smart, liveable cities sterk aan internationale kracht winnen.

Investeringsagenda

Voor baanbrekende, urgente en vernieuwende onderzoeksprogramma's (de game-changers) is een samenhangend, integraal onderzoeksprogramma nodig. Additioneel benodigde middelen voor onderzoek naar de verschillende uitdagingen van Smart, liveable cities worden geraamd op 75-80 miljoen Euro per jaar. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat voor een deel van het voorgestelde onderzoeksprogramma additionele financiering kan worden gevonden vanuit Europese programma's, zoals 'Horizon 2020' (en toekomstige opvolgers van dit programma), en andere relevante (inter)nationale programma's in het kader van Smart cities. In totaliteit zou een integraal en ambitieus onderzoeksprogramma op het gebied van Smart, liveable cities een jaarlijkse investering in de orde van 120-130 miljoen Euro per jaar vergen.

Relatie met andere NWA-routes

Smart, liveable cities kent qua onderwerpen en scope van nature veel raakvlakken met andere NWA-routes. Belangrijke verbindingen zijn er onder meer met: (6) Veerkrachtige en zinvolle samenleving, (7) Tussen conflict en coöperatie, (9) Big Data, (12) Circulaire economie, (16) Logistiek en transport, (17) Energie en (18) Water. Maar ook met routes 13, 14 en 15 ligt er mogelijk een link. Het onderscheidende karakter van Smart, liveable cities zit in belangrijke mate in het multidisciplinaire en integratieve karakter van deze route en de praktische toepassing van wetenschappelijke kennis in complexe situaties en vraagstukken.

¹ 'A Physicist Solves the City', Jonah Lehrer, The New York Times Magazine, December 17, 2010 (<http://tinyurl.com/hbgrhuv>).

² 'The Origins of Scaling in Cities', Luis M.A. Bettencourt, Science 340, 1438 (2013).

GAME-CHANGERS

1. Safe Big Data Cities

De versnelde technologische ontwikkelingen op het gebied van ICT, sensing, eHealth, apps, enzovoort, zullen tot gevolg hebben dat steden steeds meer smart/digitaal worden. Wat dat betreft bevindt ons huidige tijdsgewricht zich middenin een nieuwe industriële revolutie: de digitale revolutie. De vraag is niet zozeer of onze steden zullen transformeren naar Smart cities, maar hoe we deze nieuwe digitale stad (Smart city) goed laten functioneren. Hoe kunnen we de digitalisering van de stad ten goede laten komen aan de leefbaarheid, economie, gezondheid en veiligheid van de samenleving.

Onderzoek naar de inrichting en inzet van de Big Data-infrastructuur in de stad

De digitale Smart, liveable cities hebben de potentie om middels data en technologie de wijze waarop processen en stromen lopen in de stad te innoveren en te optimaliseren: al dan niet automatisch. De vraag is hoe hiervoor een geschikt data-gedreven systeem of platform gecreëerd kan worden. De organisatie en verwerving van benodigde fysieke netwerken, technologie, software en data vragen om grote investeringen. Die zijn dusdanig omvangrijk dat geen enkele partij het alleen zal kunnen doen. Echter, de machtsverhoudingen in de Smart city zullen in belangrijke mate bepaald gaan worden door (nieuwe) digitale eigendomsposities. Welke verdeling in investeringen en eigendommen werkt in dit verband gunstig voor de stad? Hoe kunnen data uit verschillende bronnen beschikbaar gemaakt worden als open data, met open-source algoritmes? Daarbij wordt in toenemende mate de betrouwbaarheid van data een punt van aandacht. Hoe zorgen we dat de gebruikte data in de open source beschikbaar en betrouwbaar zijn, en hoe kunnen burgers daarbij worden betrokken? En wie neemt hier verantwoordelijkheid, en wie voert uit? De digitale stad moet ontworpen worden in aansluiting op de diverse behoeften van stedelingen en zal moeten kunnen anticiperen op maatschappelijke veranderingen en technische ontwikkelingen. Daarbij dient optimaal gebruik te worden gemaakt van bestaande stedelijke digitale netwerken van alle stakeholders. Hoe kan dit goed, effectief en verantwoord gedaan worden? Het eerste verantwoordelijkheidsvraagstuk betreft de kwesties van cyberveiligheid, cybercrime, terrorisme, hacken, spam. Een Smart, liveable city is, vanwege de verwevenheid van de digitale component in alle haarvaten van de stad, extra kwetsbaar voor cybercriminaliteit en cyberballast. Vanuit de behoefte aan informatie rond veiligheidsissues, vanuit bestuur en samenleving, zal er een steeds grotere vraag zijn naar informatie. Ook vanuit commerciële overwegingen zal de behoefte aan steeds meer informatie groot zijn. Daarmee wordt privacy het tweede grote verantwoordelijkheidsvraagstuk. Het waarborgen van privacy

in zijn algemeenheid, en meer specifiek het definiëren en kunnen stellen van een ondergrens aan privacy, wordt steeds belangrijker.

Waarom deze game-changer

De impact van een samenhangende inspanning op het gebied van de 'veilige betrokken digitale stad' is zowel wetenschappelijk, economisch als maatschappelijk groot. In wetenschappelijke opzicht zijn er veel verschillende disciplines nodig om bovenstaande vraagstukken in samenhang uit te werken en toe te passen in de context van urgente maatschappelijke vraagstukken. Deze game-changer werkt hiermee als katalysator voor integratie van wetenschappelijke kennis en zal de samenleving de toegevoegde waarde van de wetenschap op het niveau van het dagelijks leven in de stad doen ervaren. Een goed functionerende Smart, liveable city is daarnaast een stimulans voor economische en maatschappelijke dynamiek, efficiëntie en groei.

Steekwoorden onderzoeksonderwerp

Digitale revolutie, innovatie, open-source, cyberveiligheid, fysieke netwerken, big-data, digitalisering, privacy.

Beoogde interdisciplinaire samenwerking

ICT, sociologie, bestuurskunde, economie, persuasieve technologies, geografische datawetenschap en gezondheidszorg.

2. Smart Polderen

Hedendaagse technologische en maatschappelijke trends hebben verstrekkende gevolgen voor de organisatie en instituties van steden. Ze bieden nieuwe mogelijkheden voor participatie in besluitvorming, en ook andere vormen van communicatie en samenwerking tussen bestuursorganen. Het is daarom van groot belang dat er beter inzicht wordt verkregen in de organisatie- en politieke structuur van steden, hoe deze zich ontwikkelen en wat de consequenties zijn van de steeds verdergaande invloed van nieuwe technologie o.a. op sociale en menselijke interactie.

Onderzoek naar de governance van de stad van de toekomst

Het bestaande inzicht in hoe besluitvorming op verschillende niveaus in een stad tot stand komt, is beperkt. Nog minder is bekend hoe dit zich zal ontwikkelen in de toekomst. Dat laatste komt ook omdat we nog maar weinig weten over het effect van nieuwe technologische ontwikkelingen, decentralisatie en burgerparticipatie. Meer en gericht onderzoek is daarom essentieel: nieuwe technologie kan zorgen voor een grotere efficiëntie en snelheid in organisatie en besluitvorming, maar er zijn onvermijdelijk andere, vooral indirecte effecten die zonder voorgaand onderzoek niet te voorspellen zijn. Zo bestaan er talrijke verschillen in bestuur en organisatie tussen steden onderling, die bepalend zijn voor de inrichting, identiteit en leefbaarheid van de stad. De effecten van nieuwe technologie, communicatie en data-inzet hierop zijn onbekend. Een belangrijke vraag is ook, wat – naast de formele besluitvorming – de effecten zijn op meer ongedefinieerde vormen van ‘governance’, zoals bij complexe vraagstukken of integrale gebiedsontwikkeling, waar veelal wordt gewerkt in tijdelijke consortia van instituties, bedrijven en individuele burgers. De dynamiek van de stad wordt voorts in belangrijke mate bepaald door organische processen, zoals zelforganisatie op wijkniveau, bijvoorbeeld in het kader van energie, afval of inkoop van transport. Maar deze dynamiek ontstaat ook door activiteiten aan de ‘rafelranden’ van de stad die zich grotendeels onttrekken aan de formele besluitvorming. Deze vormen van organisatie passen in veel gevallen slecht bij de vele lagen van regelgeving en de tijdschaal die daarbij hoort. Ook hier geldt dat nieuwe technologie bestuur kan faciliteren, maar dat eerst beter inzichtelijk moet worden gemaakt wat de te verwachten gevolgen ervan kunnen zijn. De betrokkenheid van burgers bij stedelijke organisaties – burgerparticipatie – kan door nieuwe vormen van communicatie worden vergroot, maar het is van evident belang dat de inzet hiervan niet juist leidt tot uitsluiting van mensen die de nieuwe routes niet kennen. Ook in minder absolute zin kunnen verschillen in toegankelijkheid voor burgers tot

besluitvorming al leiden tot verstoring van het democratisch proces. Het behoud van vertrouwen in diensten van, en communicatie met de overheid, is van cruciaal belang voor een goed functionerende stedelijke samenleving, net als de balans tussen individuele en algemene belangen en de continuïteit van de overheid als organisatie die de algemene belangen dient te bewaken.

Waarom deze game-changer

Nieuw onderzoek naar de ontwikkeling van stedelijke organisatie en invloed van nieuwe technologie moet voor het ‘gereedschap’ zorgen dat nodig is voor een van de belangrijkste voorwaarden voor florerende steden: een duurzame, passende en optimale organisatie. Dat betekent de inzet van nieuw te ontwikkelen (hulp) middelen en procedures voor de beste balans tussen centraal en decentraal, de beste ondersteuning voor situaties waar zelforganisatie belangrijk is, de waarborg dat de overheid voldoende grip heeft op de ontwikkeling van ICT, de waarborg dat er geen groepen buitengesloten worden en een maximale betrokkenheid van stadsbewoners en bedrijven. Tenslotte is het van belang om een nieuwe balans tussen overheid en burgers te vinden, ook ter inspiratie voor landen elders in de wereld met een zwakke overheid.

Steekwoorden onderzoeksonderwerp

Stedelijke identiteit, participatie en betrokkenheid burgers, bestuurlijke netwerken, machtsverdeling, democratie en besluitvorming.

Beoogde interdisciplinaire samenwerking

Sociologie, economie, sociale geografie, planologie, bestuurskunde, ICT, e-government, multi-actor systems.

3. Citizen Empowerment

Mensen moeten goed met elkaar kunnen samenleven in een stad: zonder spanningen onderling of tussen groepen, maar betrokken bij elkaar. Individualisering en polarisatie, groeiende culturele verschillen, integratie en onbekendheid met elkaar, demografische veranderingen zetten echter druk op de sociale cohesie. Vervreemding en vereenzaming wordt voor (oudere) stadsbewoners een steeds groter probleem. Voor de oplossing van al dit soort problemen wordt door burgers naar nieuwe oriëntatiepunten en houvast gezocht, bijvoorbeeld naar de overheid. Slimme data en technologieën kunnen nieuwe aanleidingen creëren voor contact tussen de bewoners en ondernemers in de stad, buurt of wijk. Als aanvulling op de traditionele ontmoeting in de openbare (buiten) ruimte en het groen van de stad.

Onderzoek naar participatie en betrokkenheid van stadsbewoners

De stad is bij uitstek een plek waar mensen met en naast elkaar leven en wonen. Een leefbare stad zou oude en nieuwe stedelingen uit alle lagen van de bevolking kansen moeten bieden: sociaal, cultureel en economisch. Dat kan alleen in een goed leefmilieu, met een toereikend inkomen, mogelijkheden om vooruit te komen en een gunstig ondernemersklimaat.

In de huidige stadsontwikkeling speelt het ontwerp en realisatie van de fysieke kant van de stad een dominante rol. Voor sociale cohesie en ontplooiing is het juist belangrijk om ideeën op te halen bij burgers en ruimte te geven voor verwezenlijking ervan: kan de stad/wijk ook van onderaf ontwikkeld worden met de mens als startpunt? Kunnen mensen met gebruik van nieuwe technologie een meer actieve rol krijgen in en op hun directe omgeving zoals bij wijk- en stadsontwikkeling, of van de groene ruimte in de stad? In economische zin is self-empowerment belangrijk. Vergroting van participatie is een van de belangrijkste voorwaarden voor de mobilisatie van menselijk kapitaal. Hoe creëren we arbeid – betaald en onbetaald – door meer participatie en betrokkenheid voor bestaande en nieuwe bewoners van de stad? Hoe maken we gebruik van de nieuwe talenten die (nieuwe) mensen de stad inbrengen?

Over de invloed van de toename van mobiliteit en digitale communicatie op de ontmoeting van mensen in buurten, is niet veel bekend. Digitale platforms, serious gaming en 'sharing-technologie' kunnen burgers helpen om zichzelf te organiseren, ervaringen en middelen te delen en gezamenlijk het leven in de stad te verbeteren. Als aanvulling op de ontmoeting tussen stadsbewoners die nu onder meer gefaciliteerd wordt door de inrichting van de buitenruimte en het groen, en door (sport)verenigingen en maatschappelijke en horecavoorzieningen. Daarmee worden

kansen gecreëerd voor ontmoeting, arbeidsparticipatie, collectieve duurzame energie opwekking, groenontwikkeling, culturele uitwisseling, vervoer, gezondheid en (thuis)zorg. De mate van organisatie van dergelijke activiteiten van burgers en organisaties weerspiegelt de 'smartness' van de stad. Dit soort onderzoek moet er toe leiden om de zeggenschap over de stad met grotere betrokkenheid van burgers, en hun sociale, economische en emotionele betrokkenheid bij elkaar te vergroten.

Waarom deze game-changer

Nieuw draagvlak, betrokkenheid en ruimte voor burgers. Ondersteund door ICT, gericht op een verbeterd stedelijk leefmilieu, zowel qua natuurlijke als gebouwde omgeving, ook in de nu nog achter blijvende wijken. Inzet van data en digitale platforms die gebruikt worden door alle partijen. Ook door de minder digitaal geschoolden om zo aan te sluiten bij verschillende leefwerelden en (bedrijfs-) initiatieven. Burgers en bedrijven zullen het gebruik van data en platforms benutten voor het aangaan van nieuwe relaties, zelfverwezenlijking en het realiseren van inkomen. Dit helpt de overheid om meer maatwerk te bieden rondom de uitvoering van haar maatschappelijke taken.

Steekwoorden onderzoeksonderwerpen

Sociale cohesie, deeleconomie, inclusiviteit, ontplooiing, arbeidsmarkt, integratie, lokale kennis, betekenis verlening, samenleven.

Beoogde interdisciplinaire samenwerking

Sociologie, bestuurskunde, sociale geografie, planologie, economie, bouwkunde, ICT, media en communicatie, antropologie, participatory design.

4. Urban Technologies

De veranderingen die op de stedelijke gebouwde omgeving afkomen zijn aanzienlijk en vragen een integrale aanpak. Er worden nieuwe technologische oplossingen gevraagd voor de wijzigende demografische omstandigheden, het samenbrengen van energiegebruik, -productie en -opslag, inzet en maatregelen om steden klimaat-adaptief in te richten en steden voor te bereiden op nieuwe mobiliteit. De inbedding van deze technologische ontwikkelingen in de bestaande stad met haar schaarse ruimte en noodzaak voor acceptatie daarvan door burgers en bedrijven vraagt om nieuwe (doorbraak)technologieën die dit mogelijk maken.

Onderzoek naar nieuwe technologie voor de fysieke stad

Een leefbare stad is een duurzame, groene, gezonde, circulaire, klimaatbestendige, comfortabele en veilige stad. Er zijn een groot aantal uitdagingen die een grote impact zullen hebben op de stedelijke gebouwde omgeving of waarvan een deel van de oplossing in de stedelijke gebouwde omgeving gecreëerd zal moeten worden: stedelijke groei, vergrijzing, nieuwe industriële processen, energietransitie, klimaatverandering (neerslag, wind en warmteproblematiek), veranderende mobiliteit, datacommunicatie en digitalisering van de gebouwde omgeving. Dit vraagt om nieuwe oplossingen en (doorbraak)technologieën die moeten- en kunnen worden toegepast in de gebouwde omgeving om in te spelen op deze ontwikkelingen en trends. Hergebruik wordt essentieel; zowel als het gaat om de harde (bouw)materialen die gerecycled en hergebruikt kunnen worden, maar ook om de organische afvalstromen en het hergebruik daarvan. Wat zijn de mogelijke toepasbaarheden in nieuwe producten van de materialen afkomstig uit de afval en recyclestromen.

In de stad wordt gewerkt en geleefd vanuit een bestaande gebouwde omgeving, waarin bijvoorbeeld ook cultureel erfgoed te vinden is. Veranderprocessen in de stad verlopen daarom doorgaans traag, met name waar de veranderingen betrekking hebben op de bebouwing. Een stad moet zich echter ook aanpassen aan de steeds toenemende dynamiek en snelheid van de veranderingen die zij huisvest. De veranderende verhouding tussen de mens, gezondheid, infrastructuur, energie, milieu, licht, geluid, gebouwen en groen in de slimme stad zijn onderwerp van onderzoek, waarbij verbinding wordt gemaakt en architectuur, omgevingspsychologie, gezondheidszorg, planologie en stedelijk ontwerpen elkaar raken.

Waarom deze game-changer

Kenmerkend voor de Nederlandse gebouwde omgeving is de compactheid, het internationaal exemplarische watermanagement, een hoog niveau van stedelijke planning en de integratie van functies. Op die terreinen is veel kennis aanwezig die aansluit bij de totaal nieuwe uitdagingen die in de Nederlandse urbane omgeving spelen en gaan spelen. De veranderende omstandigheden vragen om nieuwe oplossingen. Juist omdat onze steden compact zijn en kwetsbaar voor veranderingen in klimaat en energievoorziening is het essentieel dat op dit onderzoeksterrein snel nieuwe inzichten worden ontwikkeld. Het is niet “nice to have”, maar een “must to do”. Tenslotte kunnen deze technieken ook in het buitenland, waar vaak andere sociale omstandigheden heersen, een grote dienst bewijzen.

Steekwoorden onderzoeksonderwerp

Integraliteit tussen techniek/mens, energieneutraal voor allen, klimaatadaptatie in de stad, infrastructuur van nieuwe mobiliteit, data & ICT invloed op mens, gezondheid, materialen, gebouw en infrastructuur, circulair, plannen en ontwerpen.

Beoogde interdisciplinaire samenwerking

ICT, energie, bouwkunde, stedenbouw, architectuur, civiele techniek, omgevingspsychologie, planologie, geo-datawetenschappen, gezondheidszorg en life-sciences.

5. Resilience

Een slimme, leefbare stad is een stad met een gebouwde omgeving die plaats kan bieden aan uiteenlopende en voortdurende veranderende activiteiten en interacties; een stad ook met openbare ruimte die ook vanuit sociaal oogpunt een belangrijke functie vervult. Niet in de laatste plaats omdat zij de ontmoeting tussen mensen faciliteert, en bijdraagt aan de noodzaak voor multifunctionaliteit en functiemenging. Het adagium van het scheiden van de verschillende functies in de stad in separate monofunctionele gebieden lijkt te worden verlaten. In de Smart, liveable cities lijkt juist het (her)combineren van verschillende functies en activiteiten de norm te worden. Mogelijkheden worden gezocht om activiteiten die de stad uit gestuurd waren – landbouw, maakindustrie – weer een plek te geven in de stad. Flexibiliteit, veerkracht en aanpasbaarheid zijn het uitgangspunt; de (functie)verandering in de stad zal een plaats moeten krijgen. De gebouwde omgeving en de openbare ruimte zullen dan zo ingericht worden om gebruikt te worden naar de behoefte die op dat moment gewenst/nodig is.

Onderzoek naar toekomstbestendige openbare ruimte en gebouwde omgeving

De stad, complex maar ook veerkrachtig en flexibel; hoe doe je dat slim? En hoe zorgen we ervoor dat nieuwe functies integraal en efficiënt worden ontworpen en toegepast, waarbij de menselijke maat en duurzaamheid leidend zijn. Het integraal ontwerpen van de tastbare stad maakt gebruik van kennis over processen, menselijk gedrag en ICT en richt zich op een energetisch duurzaam, gezond en klimaat-adaptieve leefomgeving. Hoe kunnen slim gebruik van data, sensoren, materiaalinnovaties en planologische concepten hierbij het verschil maken? Hoe komen we op basis van nieuwe en slimme oplossingen en gebruik van data en ICT tot een gebouwde omgeving en infrastructuur die klimaatbestendig en robuust is ten aanzien van een onbekende toekomst? In de stad bepalen de bestaande gebouwde omgeving en het cultureel erfgoed de context waarbinnen veranderingen kunnen plaatsvinden. Een stad is gebouwd om generaties mee te gaan. Leefbaarheid en menselijke maat zijn daarbij centrale thema's. Een en ander leidt ertoe dat veranderprocessen in de stad gekenmerkt worden door enige traagheid. Echter, de stad moet zich aanpassen aan haar eigen interne dynamiek, de snelheid van voortdurende externe veranderingen. De vraag is wat in de loop der tijd als stedelijke kwaliteit wordt aangemerkt en waar de fysieke stad de strategische flexibiliteit zou moeten hebben zich aan te passen aan veranderende omstandigheden, veranderingen in behoeftes en veranderend gebruik. De veranderende verhouding tussen de mens, infrastructuur, gebouwen,

openbare ruimte en groen in de slimme stad is onderwerp van onderzoek, waarbij stadssociologie, omgevingspsychologie en ruimtelijke en technologische ontwerpen elkaar zullen raken, beïnvloeden en versterken. Een leefbare stad is in ieder geval een schone, groene en veilige stad. Hoe zorgen we ervoor de stad schoon, heel en veilig te houden zonder dat de leefbaarheid van de stad (tijdelijk) wordt aangetast. Hoe komen we op basis van slimme oplossingen tot een substantiële reductie in de kosten voor onderhoud van essentiële stedelijke infrastructuur en hoe zorgen we dat onderhoud in de besluitvorming over en het ontwerp van inrichting van de fysieke omgeving structureel een plek krijgt?

Waarom deze game-changer

De toekomstige stad vereist veerkracht, flexibiliteit en dynamiek, terwijl het de bestaande kwaliteit en cultureel erfgoed dient te bewaren. De stad dient fysiek zo ingericht te zijn dat nieuwe functies kunnen worden geabsorbeerd, bestaande functies eenvoudig kunnen veranderen, calamiteiten opgevangen kunnen worden en grote verstoringen in processen gedempt; ofwel 'resilience engineering'. Onderzoek is nodig naar nieuwe ruimtelijke ontwerp - en planningsconcepten, zodat de processen in de slimme, fysieke stad optimaal kunnen plaatsvinden binnen - de voor steden kenmerkende - schaarse ruimte.

Steekwoorden onderzoeksonderwerp

Openbare ruimte, gebouwde omgeving, ontwerpprocessen, cultureel erfgoed, circulair gebruik grondstoffen, afvalverwerking, energieneutraal, infrastructuur, stadslandbouw, wonen en werken, gezondheid, mobiliteit en ecosysteemdiensten.

Beoogde interdisciplinaire samenwerking

Civiele techniek, bouwkunde, agronomie, planologie, stedelijke ecologie, landschapsarchitectuur, stedenbouw, groentechnologie, organisatiekunde, sociale geografie, urban design en ICT.

BIJLAGEN

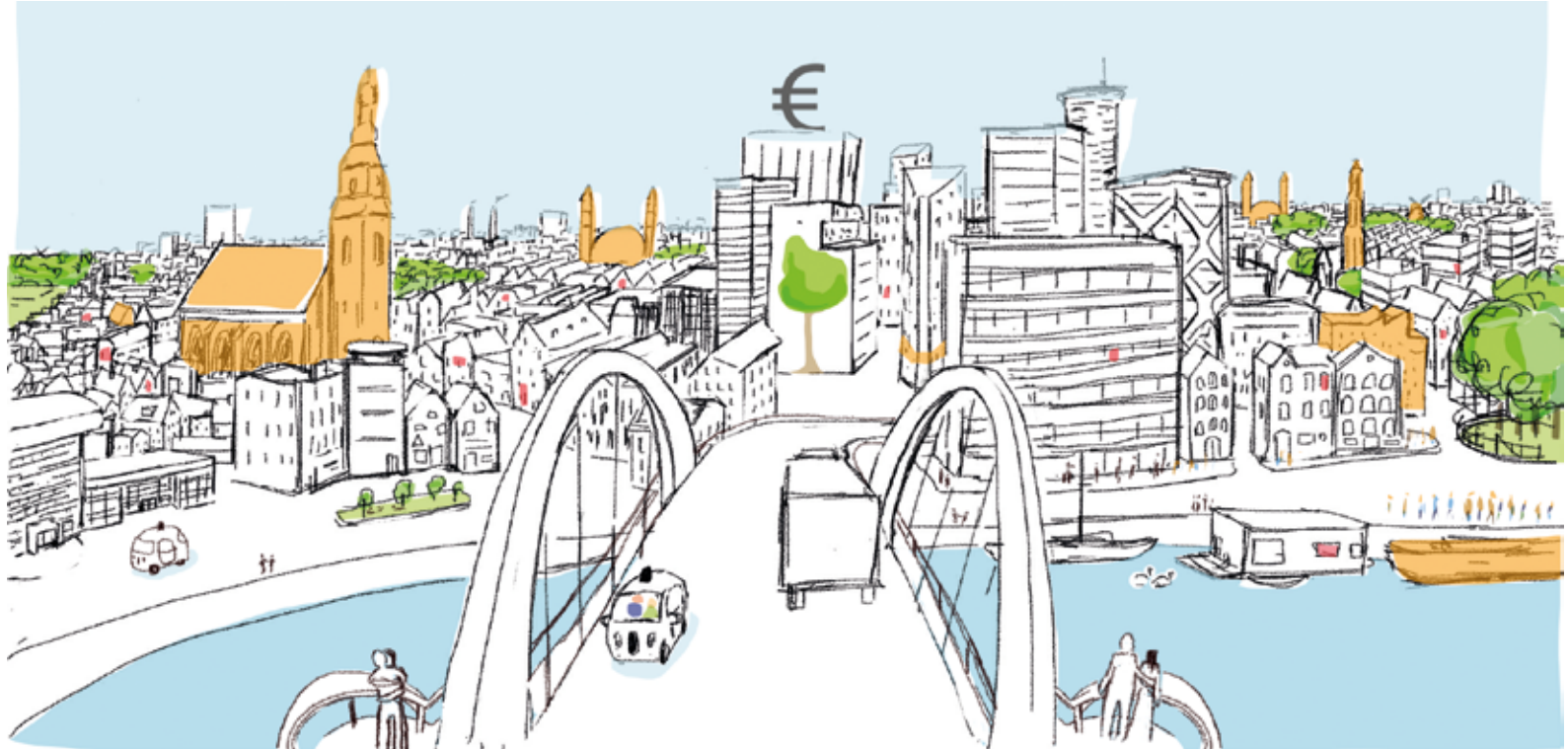
MENSELIJKE STAD

SOCIALE COHESIE

LEEFMILIEU

ONDERNEMERSKLIMAAT

INKOMEN



SOCIALE COHESIE

RELATIE TECHNOLOGIE, GEZONDHEID EN GELUK

GROEN & BIODIVERSITEIT

INCLUSIVITEIT, PARTICIPATIE EN BETROKKENHEID

Gelukkiger en gezonder door technologische transformatie

Experimentele stedelijke arbeidsmarkt

Citizen science

Inclusiviteit, diversiteit en culturele integriteit

Krimpregio's

STEDELIJK BESTUUR

GOVERNANCE

OPERATIONAL MANAGEMENT



ZIEL VAN DE STAD

VLOEIBARE STAD

BOTTOM-UP EMPOWERMENT

BESLUITVORMINGS PROCESSEN

Smart governance en smart polderen

Digibeten en digi-democratie

Co-creatie en innovatie

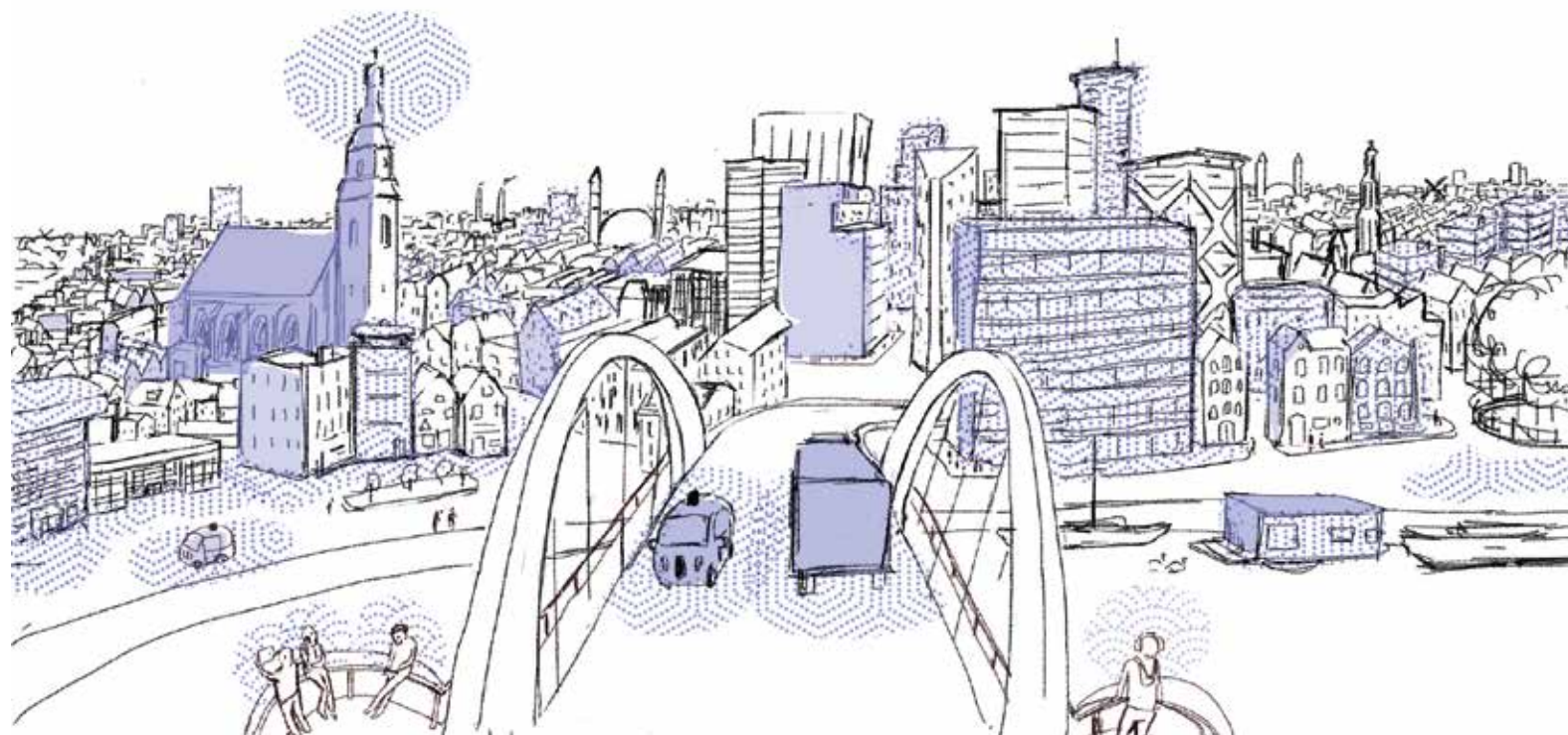
GEORGANISEERDE STAD

ONZICHTBARE STAD

BIG DATA

DATA DRIVEN CITIES

DIGITAL CONNECTEDNESS



DATA DURABILITY

VAN DATA NAAR BETEKENIS

WIE INVESTEERT?

OPEN SOURCE DATA

BURGERS BETREKKEN

Urban Data Metabolism
en Internet of Things

Data-gedreven
onderzoeksmethodiek

Privacy,
autonomie en keuzevrijheid

STAD VAN DE GEBOUWDE DINGEN

SCHAARSE RUIMTE

SYSTEMEN EN INFRASTRUCTUREN



MULTIFUNCTIONALITEIT

BEHEER EN ONDERHOUD

ONTWERPPROCES

FLEXIBILITEIT MET HET GEBOUWDE

TECHNOLOGIE

CIRCULARITEIT VAN AFVAL

Stedelijke flexibiliteit

Technologie voor
maatschappelijke
uitdagingen

Smart maintenance

Grondstoffen en
urban mining

Resilience en
complexiteit

TASTBARE STAD

Nr	NWA-clustervragen toegedeeld aan Smart, liveable cities	Smart Liveable Cities integraal	Safe Big Data Cities	Smart Polderen	Citizen Empowerment	Urban Technologies	Resilience
008	Hoe verandert het klimaat, inclusief extreme weersomstandigheden, en wat zijn de gevolgen hiervan?		•			•	•
010	Hoe kunnen we door nieuwe materialen, technologieën en processen gebouwen en infrastructuur goedkoper, veiliger en duurzamer maken?		•			•	•
011	Hoe kunnen we in de toekomst het water zorgvuldig beheren?					•	
018	Hoe kunnen we onze energievoorziening snel verduurzamen en tevens betaalbaar en betrouwbaar houden?					•	
019	Hoe maken we de transitie naar een volledig duurzame energievoorziening?					•	
028	Hoe kunnen we met efficiëntere transportmiddelen zoals schepen, vliegtuigen, auto's, vrachtwagens en treinen bijdragen aan de efficiëntie en milieuvriendelijkheid van het transportsysteem als geheel?						
029	Hoe kunnen we de veiligheid van verkeer en vervoer vergroten?		•			•	•
030	Hoe houden we ons dichtbevolkte land leefbaar?	•		•	•		•
034	Wat is in het licht van de veranderende bevolking (vergrijzend, hier en daar krimpend en beïnvloed door migratie) de houdbaarheid van de welvaartstaat?				•	•	
036	Welke gevolgen hebben maatschappelijke veranderingen als digitalisering, globalisering en grotere mondigheid van burgers voor publieke en semi-publieke instellingen?		•	•			
039	Hoe kunnen recht en andere vormen van regulering voldoende rechtszekerheid bieden en tegelijkertijd inspelen op (hedendaagse) maatschappelijke kansen en uitdagingen?			•			
040	Hoe kan de effectiviteit en legitimiteit van wetgeving worden versterkt in het licht van mondiale uitdagingen op het terrein van milieu, veiligheid, innovatie, energie & klimaat?			•	•		
044	Kunnen globalisering en ontwikkeling opnieuw uitgevonden worden, opdat grote welvaartverschillen tussen regio's in de wereld kunnen verminderen in de loop der tijd?	•					
045	Wat zijn de implicaties van en de opgaven voor de wereldwijde verstedelijking?	•					•
047	Hoe kan sociale cohesie in een cultureel en religieus diverse samenleving bevorderd worden?			•	•		
048	Hoe kunnen zelfredzaamheid en participatie in de samenleving gestimuleerd worden?				•		

		Smart Liveable Cities integraal	Safe Big Data Cities	Smart Polderen	Citizen Empowerment	Urban Technologies	Resilience
Nr	NWA-clustervragen toegedeeld aan Smart, liveable cities						
054	Hoe zorgen we ervoor dat de Nederlandse economie concurrerend blijft?	•					
055	Hoe wapenen we ons tegen natuurrampen als aardbevingen, vulkaanuitbarstingen en overstromingen?					•	•
066	Leidt kennis van materiaal tot een andere kijk op kunstwerken, materieel erfgoed, de gebouwde omgeving en hun behoud?					•	•
071	Wat is kwaliteit van leven?						
078	Wat zijn de effecten van de gebouwde omgeving op gezondheid en welzijn?				•		
109	Wat zijn de gevolgen van nieuwe technologieën en big data op de effectiviteit van bestuur en rechtstaat?		•	•			
111	Gaait digitalisering ons erfgoed redden?		•				•
Nr	Overige NWA-clustervragen waar Smart, liveable cities raakvlakken mee heeft						
13	Hoe kunnen we de samenleving op natuurvriendelijke wijze beschermen tegen overstromingen?					•	•
26	Hoe kunnen we energie duurzaam en efficiënt opslaan, converteren en transporteren?					•	•
27	Hoe brengen we mensen en goederen slimmer en duurzamer naar hun bestemming, met optimaal gebruik van alle vervoersmogelijkheden?					•	
32	Wat betekenen Europeanisering en globalisering voor de democratie en de rechtsstaat?			•			
33	Hoe staat het met de vitaliteit van en vertrouwen in de democratie, en hoe kunnen deze worden versterkt?			•			
38	Wat is een goede balans tussen vrijheid en (individuele collectieve) verantwoordelijkheid?				•		
43	Wat zijn de oorzaken en gevolgen van migratie en hoe kunnen we er mee omgaan?			•	•		
50	Wat is het geheim van veerkrachtige samenlevingen?				•		•
52	Hoe kunnen we een werkelijk circulaire economie realiseren en zo industriële productie van goederen minder afhankelijk maken van primaire grondstoffen?						•
53	Wat zijn de kenmerken van een circulaire economie en hoe realiseren we deze?						•

Nr	Overige NWA-clustervragen waar Smart, liveable cities raakvlakken mee heeft	Smart Liveable Cities integraal	Safe Big Data Cities	Smart Polderen	Citizen Empowerment	Urban Technologies	Resilience
57	Kunnen we een balans vinden tussen informatievrijheid en privacy?		•				
58	Wat zijn de patronen en oorzaken van criminaliteit en hoe vallen deze te beïnvloeden?		•				
60	Hoe garanderen we onze digitale veiligheid?		•				
68	Hoe bevorderen en benutten we creativiteit en innovatie?	•					•
72	Hoe bevorderen we gezondheid en voorkomen we ziekte via een gezonde leefstijl en gedrag?	•			•		
73	Wat zijn de effecten van de voortschrijdende 24-uurseconomie op de gezondheid en het functioneren van mensen en hoe kan kennis over bioritmen de verhouding tussen mens en maatschappij verrijken?						•
75	Hoe kunnen we gezondheid door middel van sport, bewegen en voeding bevorderen en welke effecten brengt dit met zich mee?	•			•		
79	Wat zijn de effecten van elektromagnetische velden afkomstig van bijvoorbeeld draadloze communicatie en hoogspanningsleidingen op mensen?						•
107	Hoe kunnen we beter anticiperen op de invloed van nieuwe technologie op de mens en maatschappij, en de invloed van bestaande technologie beter begrijpen en beoordelen?	•				•	•
108	Welke sociale veranderingen als gevolg van technologische veranderingen zijn aanstaande en beïnvloeden onze welvaart?	•					
112	Big Data: kunnen we grote datasets en het verzamelen daarvan benutten voor het realiseren van waarden, het genereren van inzichten en het verkrijgen van antwoorden?		•				
114	Hoe kunnen we dingen (hardware) altijd en overal met elkaar verbinden en de rekensnelheid van processoren verder verhogen bij een lager energieverbruik?		•				
115	Hoe bouwen en onderhouden we software die morgen ook nog werkt?		•				
117	Wat gaan de kwantumcomputer en het kwantuminternet voor ons betekenen?		•			•	
119	Hoe houden en maken we de lucht vrij van fijnstof, schadelijke gassen en ziekteverwekkers?	•				•	
120	Kunnen we slimme materialen en constructies ontwerpen met nieuwe geavanceerde eigenschappen?					•	
123	Hoe krijgen we grip op de onvoorsplaarbaarheid van complexe netwerken en chaotische systemen?	•	•				

LIJST BETROKKENEN

Carmen Aalbers – Wageningen UR
Martje van Ankeren – Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek Sia
Theo Arentze – Technische Universiteit Eindhoven
Pauline Arts – Ministerie van Veiligheid en Justitie
Siebe Bakker – 4TU.Bouw / bureaubakker
Jaap Bakker – GPO Rijkswaterstaat / InfraQuest
Maya van den Berg – Universiteit Twente
Luca Bertolini – Universiteit van Amsterdam
Teun Bokhoven – TS Energie, TKI Urban Energy
Tobias Bonten – Leiden Universitair Medisch Centrum
Colette Bos – Nationale Wetenschapsagenda
Ben-Willem Boswijk – Gemeente Zaanstad
Aat Brand – Gemeente Rotterdam
Lea den Broeder – Hogeschool van Amsterdam
Marc Bruijnzeels – LUMC
Ellen van Bueren – Technische Universiteit Delft
Marleen Buizer – Wageningen UR
Willem Buunk – Windesheim
Jochem Cooman – Gemeente Rotterdam
Joop ten Dam – Windesheim
Jos Debeij – Koninklijke Bibliotheek Nederland
Carolien Dieleman – Hogeschool Rotterdam
Marloes Dignum – Technische Universiteit Delft
Stephan van Dijk – AMS Institute
Martin Dijst – Universiteit Utrecht
Sonja Dopp – NWO
André Dorée – Universiteit Twente
Tom van Eck – VNO-NCW / Bouwend Nederland
Mirjam Van Etten – Bouwend Nederland
Rik Eweg – Hogeschool Van Hall Larenstein
Erlijn Eweg – Hogeschool Utrecht
Maarten van Ham – Technische Universiteit Delft
Johan de Heer – T-Xchange
Jaap van den Herik – Leiden Centre of Data Science
Frank van der Hoeven – Technische Universiteit Delft
John van den Hof – Saxion
Pieter Hooimeijer – Universiteit Utrecht
Geert-Jan Houben – Technische Universiteit Delft
Joske Houtkamp – Wageningen UR / Universiteit Utrecht

Kees d'Huy – TNO
Ekko van Ierland – Wageningen UR
Syd Jordaan – Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Dré Kampfraath - creative projects
Jan Klinkenberg – Platform 31
Sander Klous – Universiteit van Amsterdam / KPMG
Jeroen Kluck – Hogeschool van Amsterdam
Ulrich Knaack – 4TU.Bouw
Patrick Koimans – Bouwend Nederland
Reineke van der Kolk – Airbus Defense & Space
Olaf van Kooten – Inholland
Iris Korthagen – Rathenau Instituut
Cint Kortmann – Quantbase
Gerry Kouwenhoven – Inholland
Sarah Kraaijenoord – Vereniging van Nederlandse Gemeenten
Frank Kresin – Waag Society
Gert Kruithof – ASTRON
Rogier Kuin – BOVAG
Michiel de Lange – Universiteit Utrecht
Thomas Leenders – Philips
Jeroen de Leeuw – Rotterdamse Schouwburg
Marcus van Leeuwen – NWO
Thed van Leeuwen – Universiteit Leiden
Ronald Maandonks – Holland High Tech / Philips Lighting
Kees Machielse – Hogeschool Rotterdam
Stan Majoor – Hogeschool van Amsterdam
Abdel El Makhoulfi – Hogeschool van Amsterdam
Iris Meerts – Haagse Hogeschool
Michaël Meijer – Hogeschool Rotterdam
Judi Mesman – Universiteit Leiden
Gerben Mol – Wageningen UR
Elphi Nelissen – Technische Universiteit Eindhoven
Hans Nouwens – Smart Data City
Erwin Onderdijk – STW
Ivo Opstelten – Hogeschool Utrecht
Henriette Otter – Deltares
Gert-Joost Peek – Hogeschool Rotterdam
Cees Jan Pen – Fontys, Brainport
Marieke van der Post – Bouwend Nederland

Han La Poutre – CWI Amsterdam / Technische Universiteit Delft
Birna van Riemsdijk – Technische Universiteit Delft
Han Roebers – GPO Rijkswaterstaat / InfraQuest
Jasper Roodenburg – NWO
Erik Schlangen – Technische Universiteit Delft
Alexander Schmets – 4TU.Bouw
Dick Schmidt – TNO
Wim Sinke – Energieonderzoek Centrum Nederland
Liana Sjerps-Koomen – TKI Urban Energy
Vincent Smit – Vereniging Hogescholen / Haagse Hogeschool
Joost Snels – Wageningen UR
Kamiel Spoelstra – NIOO-KNAW
Piet van Staalduinen – Van Staalduinen management en advies
Maarten van Steen – Universiteit Twente
Marleen Stikker – Waag Society
Sandra Storm – Vereniging Hogescholen
Frank Suurenbroek – Hogeschool van Amsterdam
Arjan van Timmeren – Technische Universiteit Delft / AMS Institute
Ilonca Vaartjes – Universitair Medisch Centrum Utrecht
Gerrita van der Veen – Hogeschool Utrecht
Peter Paul van 't Veen – TNO
Mettina Veenstra – Saxion, ICT en nieuwe media
Koos van de Velden – Radboud Universiteit Medisch Centrum
Marcel Visser – NIOO-KNAW
Monique Volman – Universiteit van Amsterdam
Jan Vreeburg – Wageningen UR
Bauke de Vries – Technische Universiteit Eindhoven
Peter van Waart – Hogeschool Rotterdam
Rogier van de Wal – Vereniging van Nederlandse Gemeenten
Nina Waldhauer – Wageningen UR
Guido Walraven – INHolland
Astrid van Wesenbeeck – Koninklijke Bibliotheek Nederland
Ruud van Wezel – Haagse Hogeschool
Sabine Wildevuur – Waag Society
Alexander Yarovoy – Technische Universiteit Delft
Charlene de Zoete – Nationale Wetenschapsagenda
Liesbet van Zoonen – Erasmus Universiteit Rotterdam

trekkersgroep

Teun Bokhoven – TS Energie, TKI Urban Energy, Tom van Eck – VNO-NCW / Bouwend Nederland, Patrick Koimans – Bouwend Nederland
Alexander Schmets – 4TU.Bouw, Liesbet van Zoonen – Erasmus Universiteit Rotterdam

voorbereidingsgroep

Carmen Aalbers – Wageningen UR, Martje van Ankeren – Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek Sia, Luca Bertolini – Universiteit van Amsterdam, Colette Bos – Nationale Wetenschapsagenda, Geert-Jan Houben – Technische Universiteit Delft, Kees d’Huy – TNO, Marcus van Leeuwen – NWO, Vincent Smit – Vereniging Hogescholen / Haagse Hogeschool, Kamiel Spoelstra – NIOO-KNAW, Maarten van Steen – Universiteit Twente, Sandra Storm – Vereniging Hogescholen, Peter Paul van ’t Veen – TNO, Jan Vreeburg – Wageningen UR

digitale klankbordgroep

Theo Arentze – Technische Universiteit Eindhoven, Pauline Arts – Ministerie van Veiligheid en Justitie, Maya van den Berg – Universiteit Twente, Tobias Bonten – Leiden Universitair Medisch Centrum, Ben-Willem Boswijk – Gemeente Zaanstad, Aat Brand – Gemeente Rotterdam, Lea den Broeder – Hogeschool van Amsterdam, Marleen Buizer – Wageningen UR, Willem Buunk – Windesheim, Jochem Cooiman – Gemeente Rotterdam, Joop ten Dam – Windesheim, Carolien Dieleman – Hogeschool Rotterdam, Marloes Dignum – Technische Universiteit Delft, Stephan van Dijk – AMS Institute, Rik Eweg – Hogeschool Van Hall Larenstein, Jaap van den Herik – Leiden Centre of Data Science, Frank van der Hoeven – Technische Universiteit Delft, Jeroen Kluck – Hogeschool van Amsterdam, Reineke van der Kolk – Airbus Defense & Space, Olaf van Kooten – Inholland, Iris Korthagen – Rathenau Instituut, Cint Kortmann – Quantbase, Frank Kresin – Waag Society, Gert Kruithof – ASTRON, Rogier Kuin – BOVAG, Michiel de Lange – Universiteit Utrecht, Thomas Leenders – Philips, Thed van Leeuwen – Universiteit Leiden, Kees Machielse – Hogeschool Rotterdam, Stan Majoor – Hogeschool van Amsterdam, Judi Mesman – Universiteit Leiden, Gerben Mol – Wageningen UR, Elphi Nelissen – Technische Universiteit Eindhoven, Hans Nouwens – Smart Data City, Erwin Onderdijk – STW, Henriette Otter – Deltares, Gert-Joost Peek – Hogeschool Rotterdam, Han La Poutre – CWI Amsterdam / Technische Universiteit Delft, Jasper Roodenburg – NWO, Dick Schmidt – TNO, Liana Sjerps-Koomen – TKI Urban Energy, Joost Snels – Wageningen UR, Piet van Staalduinen – Van Staalduinen management en advies, Ilonca Vaartjes – Uni-

versitair Medisch Centrum Utrecht, Marcel Visser – NIOO-KNAW, Monique Volman – Universiteit van Amsterdam, Bauke de Vries – Technische Universiteit Eindhoven, Peter van Waart – Hogeschool Rotterdam, Nina Waldhauer – Wageningen UR, Guido Walraven – INHolland, Ruud van Wezel – Haagse Hogeschool, Sabine Wildevuur – Waag Society, Alexander Yarovoy – Technische Universiteit Delft

vormgeving

Siebe Bakker & Elise Buiter – bureaubakker, Dré Kampfraath – creative projects, Frans Schupp - Frans Schupp Grafisch Ontwerp