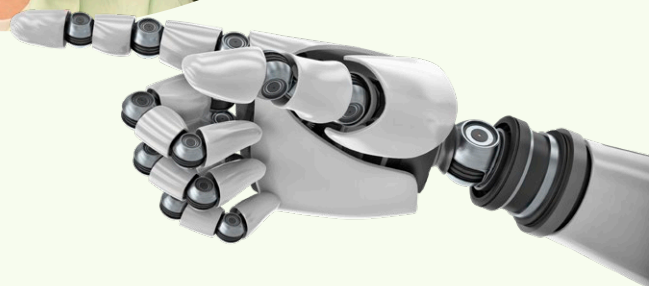


II • De stad als ecosysteem

Geschreven door: Neeltje de Hoop
Urban Ecosystem Transition Manager



Ecosystemen zijn veerkrachtig. Ze zijn in staat om abrupte veranderingen te weerstaan en tegelijkertijd bieden ze organismes een veilige plek om in te leven. In 2050 is de stad ingericht als een ecosysteem waarbij natuurlijke organismen te vergelijken zijn met alle elementen binnen een stad. Een complexe samenleving in een gebied met een hoge levenskwaliteit.

II.I • De stad van de toekomst

De stad van 2050 is ingericht op haar inwoners. De stadsbewoners in deze tijd voelen zich verbonden met de stedelijke omgeving en hebben contact met de natuur. Ze hebben de mogelijkheid om de open ruimte op te zoeken en kunnen genieten van een goede lucht- en waterkwaliteit. De stad groeit niet in grootte of oppervlakte, maar zorgt voor de ontwikkeling van de levenskwaliteit van haar inwoners en biedt de mogelijkheid om te streven naar geluk.

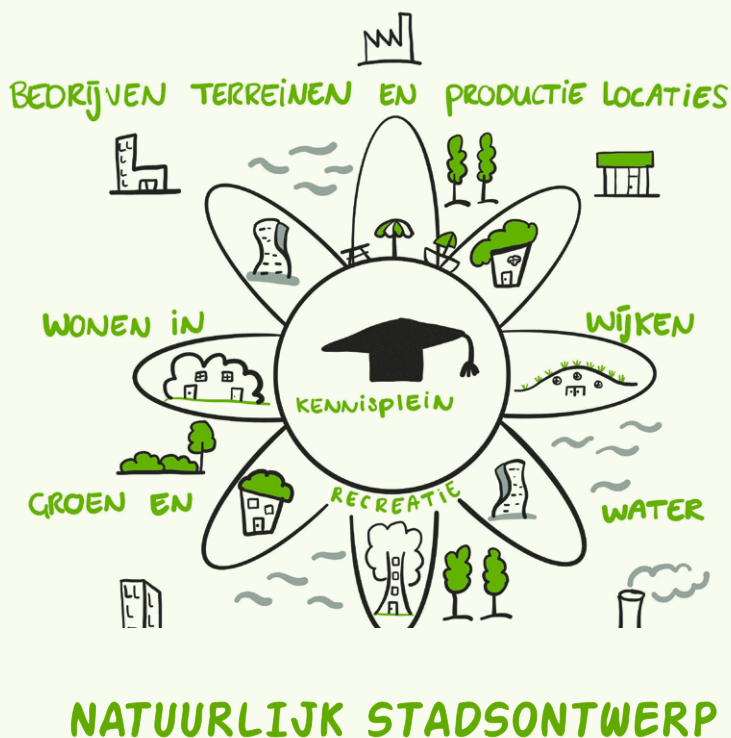
De stad is opgebouwd uit een vijf- of zeshoekig stadscentrum. Deze vorm is gebaseerd op de vorm van een middeleeuws stadcentrum die veel Nederlandse steden al hebben. De vergelijking met een honingraat (zeshoek) is hier toepasselijk vanwege de efficiënte inrichting die bij deze vorm mogelijk is. Vanuit het centrum ontspruiten wijken, ook wel 'lobben' genoemd, zoals beschreven door de stedenbouwkundige Sybrand Tjallingii (1994,1996).

De ideale stedelijke wijk heeft een oppervlakte van 2.500 x 600 meter, oftewel circa 150 hectare (ha). Hierdoor is het binnen de stad maximaal vijftien minuten fietsen naar het stadscentrum. Tjallingii (1996) gaat in zijn 'lobbenmodel' uit van een minimale dichtheid van vijftig woningen per ha. Dit resulteert in 7.500 woningen per wijk. Uitgaande van een stad met zes wijken rond het stadscentrum heeft de ideale stad rond de 100.000 inwoners.

Zoals bij ieder ecosysteem zijn binnen dit systeem diverse rollen en functies te onderscheiden. In de stad zien we de productielocaties waar we natuurlijke grondstoffen en goederen maken, de 'blauwgroene' gebieden waar lucht en water worden gefilterd en de stadswijken waar een gezonde leefomgeving voor de mens bestaat.

De blauwgroene gebieden liggen tussen de stadswijken en grenzen aan het platteland. Aan de randen van de stadswijken zijn industriële gebieden te vinden, de

nieuwe werk- en productielocaties van de stad van 2050. Door invoering van het basisinkomen en het nieuwe economische kennismodel speelt werken zoals we dat nu kennen geen grote rol meer in ons leven en dus ook niet in de stad. In de volgende paragrafen worden de onderwerpen wonen, recreëren en werken in de stad toegelicht.



II.II • Wonen

Mensen staan centraal in de stad van 2050. De stad is ingericht naar hun wensen en wonen is de primaire behoefte. Om de stadsinrichting van 2050 toe te kunnen lichten, is het belangrijk om te onderscheiden wie er in de stad wonen.

Verschillende doelgroepen zijn te onderscheiden in de stad van 2050, waaronder eenpersoonshuishoudens, gezinnen, ouderen en zorgbehoevenden. Voor elke doelgroep is een woning ingericht vanuit de behoefte van die doelgroep. Het aantal

eenpersoonshuishoudens is gestegen en de vraag naar woningen neemt hierdoor toe. Mensen die alleen wonen, zoeken vaak toenadering tot andere mensen. Het wonen voor deze mensen is zo ingericht dat zij elkaar gemakkelijk kunnen ontmoeten. De doelgroep gezinnen hecht vaak meer waarde aan privacy en wil bij voorkeur een eigen afgebakende tuin als speelruimte. Elke doelgroep kiest een woonomgeving die het beste aansluit bij de persoonlijke wensen. Flexibele woonvormen en doorstroming is voor elke doelgroep belangrijk. Iedereen heeft de keuze om te wonen waar hij/zij wil.

II.II.I • Wijkinrichting

In Nederland staan anno 2020 7,9 miljoen woningen. Deze woningen zijn te onderscheiden in een tussen- of hoekwoning, een appartement of een vrijstaand huis. Uit de cijfers van het CBS blijkt dat in 2020 62% van de inwoners van Nederland in een tussen- of hoekwoning (rijtjeshuis) woont, 15% in een appartement en 23% in een vrijstaand huis.

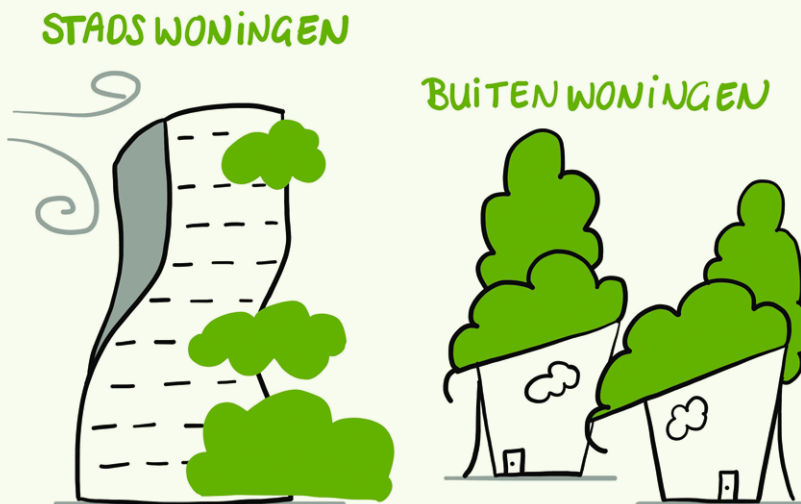
Zoals eerder genoemd is de ideale bevolkingsomvang van de stad van de toekomst ongeveer 100.000 inwoners. Dit is ook het uitgangspunt voor onze stad van 2050. De verhouding tussen de woningtypes verandert. Eenpersoonswoningen, gezinswoningen en aangepaste woningen voor ouderen en zorgbehoevenden zijn aanwezig in de stad in een 40/40/20-verhouding. Op basis van de vraag van inwoners ontstaan nieuwe woonvormen. Nieuwe bouwmaterialen, het modulair bouwen van woningen en de recreatiebehoeften van de inwoners in 2050 zijn hierbij leidend.

Situatie in de stad van 2050

De stad van 2050 bestaat uit vijf tot zes wijken met de hoofdfunctie wonen. Ook in het centrum van de stad, nabij het centrale kennisplein en de recreatieplekken, zijn veel woningen. Mensen die graag de drukte opzoeken willen dicht bij het centrum wonen. Dit zijn voornamelijk de eenpersoonshuishoudens met een druk sociaal leven voor wie veel ruimte in en om de woning een minder cruciale rol speelt.

In de verschillende stadswijken, de lobben, zijn de woningen aangepast op de voorkeuren van de inwoners. Gelijkdenkende mensen zoeken elkaar op en wonen graag samen. Gezamenlijke interesses en normen en waarden zijn hierbij leidend. In de ene stadswijk is dit zichtbaar door vrijstaande huizen in de natuur. Een andere stadswijk zal juist meer bestaan uit hofjes en modulaire samenwoonvormen. De typisch Nederlandse rijtjeshuizen en twee-onder-een-kapwoningen voor gezinnen

staan in een weer een andere stadswijk. Zo worden woonvormen en woningtypes afgewisseld en is de stad van 2050 een heterogeen geheel. Dit heeft een positief effect op de leefbaarheid in de stad. Ecosysteemdiensten worden opgenomen in gebouwen en bouwcomponenten. De gebouwen zijn met elkaar verbonden in een symbiose en vormen samen een compleet ecosysteem.



WONEN IN HARMONIE MET DE OMGEVING

Een slimme stadsinrichting heeft tot gevolg dat er minder ruimte nodig is. Woningen modulair bouwen waarbij klimaatbestendigheid vooropstaat is de toekomst. Vervoersbewegingen verminderen in het centrum doordat wonen weer de hoofd-functie is van een stad. Hierdoor ontstaat meer ruimte voor woningen, groen en recreatie. Minimale wegen, alleen voor microvervoer, zijn beschikbaar in de stad. Het wegvallen van parkeerplekken, opslagloodsen, grote binnenstedelijke kantoren en brede toegangswegen zorgt voor een compacte en prettige stedelijke inrichting.

De energievraag van de woningen in 2050 verandert ook. Woningen zullen zodanig zijn gebouwd dat het energieverbruik van de woning nihil is. Een eventuele mismatch tussen energievraag en -aanbod wordt door een batterijvoorziening in de

woning/wijk opgelost. De klimaatbestendigheid en de energievoorziening van de woningen worden in de volgende paragrafen nader uitgelegd.

II.II.II • Klimaatbestendigheid

In Nederland stijgen de temperaturen en zijn er langdurige periodes van droogte en wateroverlast. Door verschillen in hoogtes van gebouwen ontstaat windoverlast. Hierdoor is het steeds moeilijker om op een klimaatbestendige manier de woningen op een goed thermisch niveau te houden.

In de stad van 2050 zijn deze problemen opgelost. De inrichting van de stad is dan gebaseerd op klimaatbestendigheid en leefbaarheid.

Groen

In het centrum en rondom de woningen komen diverse groenstructuren terug. Deze structuren zorgen voor verbinding van de buurt met de natuur. Deze verbinding is belangrijk voor het leefklimaat en het wooncomfort. Verschillende soorten bomen, grassen en heggen koelen de omgeving. De groenstructuren nemen neerslag op in de bodem en hergebruiken dit op eigen terrein.

Woningen in 2050 hebben groenstructuren om zo efficiënt mogelijk met energie om te gaan. Groene gevels hebben namelijk een hoog isolerend vermogen. Hierdoor wordt warmte of koelte, wanneer wenselijk, beter vastgehouden. Op deze manier blijft het juiste thermische comfort voor de bewoners behouden.

Water

Water zorgt voor verkoeling in een stedelijke omgeving. Grote vijvers en grachten zorgen in combinatie met schaduw en wind voor een aangename temperatuur in de stad. In 2050 heeft de stad geen last meer van hittestress.

Woningen vangen water slim op door middel van groenstructuren en reservoirs. Iedere woning is uitgerust met een grijswatersysteem. Grijs water is licht verontreinigd afvalwater afkomstig van bad, douche, wastafel en eventueel wasmachine. Planten filteren dit water waardoor grijs water kan worden gebruikt voor verwarmingssystemen of het toilet. In de stad van 2050 wordt het grijswatersysteem geïntegreerd in de woning. Zo is er geen afvoer/verspilling van bruikbaar water. Door het vasthouden van het water ter plekke vindt er weinig/geen bodemdaling plaats. Een grondwaterpeil op een acceptabel niveau is de uitkomst waardoor gezonde groenstructuren geborgd zijn.

Wind

Windstromingen veranderen door obstakels van richting, zo ook bij hoogbouw in de stad. Smalle ruimtes tussen woningen persen wind samen, hierdoor treedt versnelling van de windstroom op en dit leidt tot een versterking van de windsnelheid. De richtingsveranderingen door obstakels brengen vlagen van wind teweeg. Bij sterke wind en grote obstakels, zoals hoge gebouwen, is er meer sprake van windvlagen. Het samenspel van topografie, hoogbouw en de stedelijke inrichting perst de wind samen. Windstromen zijn daardoor onvoorspelbaar. Zij nemen in kracht toe, breken af en nemen daarna plotseling weer toe zonder dat de windkracht verandert.

Stedelijke hoogbouw beïnvloedt de hoofdwindstroom. De inrichting van de stad van 2050 heeft daarom weinig/geen hoogteverschillen op specifieke locaties. Sterke en onvoorspelbare windstromen komen niet meer voor.

Rondom het kennisplein in het stadscentrum beïnvloeden de volumes van de gebouwen het windklimaat. De straten rondom het plein zijn breed ontworpen. Bebouwing is niet hoger dan vijftien meter om *downwashes* (wind die aan de bovenkant van de hoge gebouwen naar beneden wordt geduwd) te voorkomen. Zo stabiliseert de wind bij een open plek, wat zorgt voor een aangenaam klimaat.

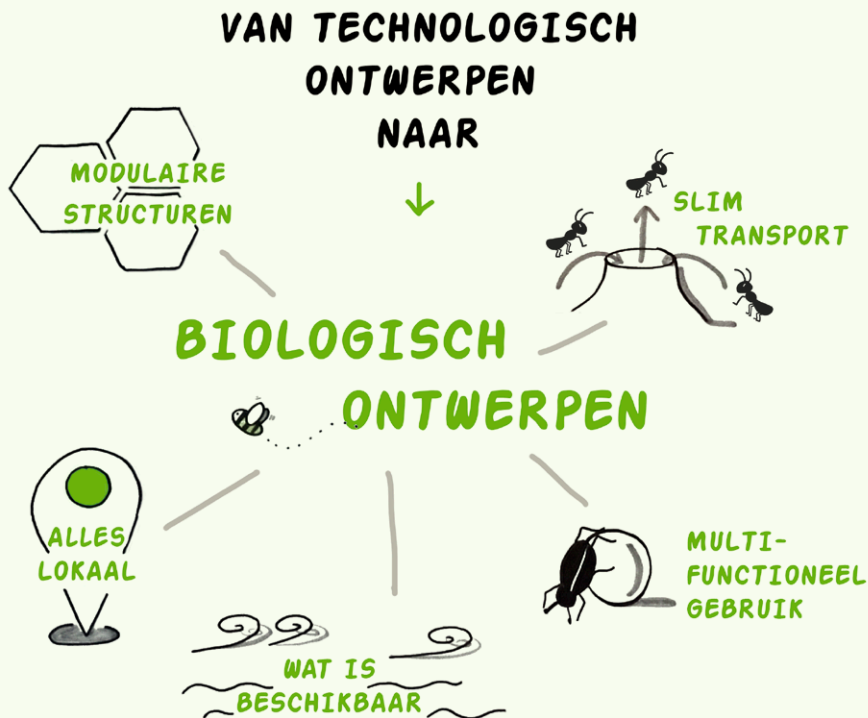
In 2050 zijn groen- (vegetatie) en blauwstructuren (water) geïntegreerd in het stadsontwerp en waait de wind in koele briesjes door de binnenstad. Het stedelijke windpatroon is voorspelbaar op basis van de aanwezige natuurlijke patronen. Stadsdelen zijn op deze manier goed geventileerd. Natuurlijk aanwezige rivieren, meren, parken en bossen versterken de verkoeling van de stad.

Zon

In 2050 staan de woningen in de stad gunstig ten opzichte van de zon. Vrijstaande woningen draaien mee met de zon. De mens heeft in het verleden vooral richting de zon gebouwd, wat ons zon in de tuinen opleverde. Vanwege de stijgende temperaturen is schaduw juist nu erg belangrijk.

Zon en de daardoor ontstane warmte wordt door het weren van beton en donkere structuren (bijvoorbeeld asfalt en zonnepanelen) beheersbaar. Lichtgekleurde bebouwingen zorgen in de zomer voor een goed thermisch comfort in de stad (een temperatuur tussen de 16,5 en 27 graden). In de winter is juist warmte nodig. Door woningen goed te isoleren en door de groenstructuren wordt warmte vastgehouden. Daarnaast kan door het bouwen van slimme gevels (daken ruim over de gevel laten hangen) de zon in de winter in het huis opgenomen worden terwijl door de

stand van de zon in de zomer de directe instraling wordt tegengehouden. Naast groen, water, wind en zon spelen ook bouwmaterialen een grote rol in de stad van de toekomst.



II.II.III • Materialen

Veel materialen verliezen anno 2020 na gebruik hun waarde en worden weggegooid. In 2050 bestaan alle producten uit waardevolle grondstoffen. Materialen die aan het einde van hun levenscyclus zijn, worden dan ook volledig hergebruikt. Afval bestaat niet meer. De materialen worden op productielocaties buiten de stad verwerkt tot grondstof en opnieuw gebruikt. Dit is mogelijk omdat producten uit herbruikbare grondstoffen bestaan en/of eenvoudig demontabel zijn. Alle materialen zijn herbruikbaar en/of biologisch afbreekbaar. De grondstoffen die uit natuurlijke bronnen komen, zijn schaars. Daar waar deze grondstoffen gewonnen moeten worden (bijvoorbeeld diamant, goud en andere edelmetalen), zijn uitputtende en energievretende methodes nodig waardoor de prijs voor deze grondstoffen

extreem hoog is ten opzichte van hergebruik.

Steeds minder materialen zijn nodig door innovatief design en het gebruik van natuurlijke vormen om sterke en klimaatbestendige constructies te realiseren. Verder zijn alle designs modulair, lokaal geproduceerd en gemaakt van lokale en hergebruikte grondstoffen. Door middel van 3D-printen zijn er nieuwe mogelijkheden om vanuit grondstoffen een nieuw product te creëren.

Belangrijk is dat we bouwen met aandacht voor de levenscyclus van producten en materialen. Natuurlijke bouwmaterialen hebben weinig/geen impact op het klimaat. Een voorbeeld hiervan is isolatiemateriaal van landbouw- en voedselafval. Natuurlijke bouwmaterialen zijn na einde levensduur 100% biologisch afbreekbaar.

Hout is een belangrijk bouw materiaal voor woningen in 2050. Dit is voldoende aanwezig in Nederland en kan zonder schade voor het milieu worden gewonnen. Door gevels te bekleden met hout ontstaat een constant binnenklimaat. Hout is namelijk warmte-isulerend en vochtregulerend.

Om het hergebruiken van materialen mogelijk te maken, bouwen we in 2050 alleen nog maar demontabel en modulair. Dit houdt in dat elk bouwdeel van een woning individueel geplaatst is, dezelfde vorm heeft en eenvoudig in elkaar past. Het vormt samen een groter geheel en kan worden uitgebreid tot een nog groter of juist kleiner geheel. Bijkomend voordeel is dat materiaalonderdelen apart van elkaar te vervangen zijn en dat recycling en hergebruik toeneemt.

II.II.IV • Technologie

De uitgangspunten van een toekomstbestendige stad zijn samenwerking, digitalisering en duurzaamheid. Kennis en kunde delen zorgt voor een versnelling in de innovatie van digitalisering en robotisering. Innovatie is een katalysator voor de implementatie van nieuwe duurzame technologieën.

Woningen in 2050 zijn uitgerust met slimme klimaatmonitors en zijn volledig geautomatiseerd. Zo zal het binnenklimaat van de woningen zich automatisch aanpassen aan het buitenklimaat en daarmee aan de wensen van de bewoner. Robots voeren gestandaardiseerde huishoudelijke taken uit. Elektriciteit wordt volledig duurzaam opgewekt en batterijen voorzien de woningen van voldoende elektriciteit op het juiste moment. Door de uitrol van het basisinkomen in combinatie met een wereldwijd toegankelijke kennisinfrastructuur is er veel vrije tijd beschikbaar. Techniek ontzorgt de mens.

Internet of Things

Door Internet of Things communiceren alle apparaten in de woning met elkaar en met de buitenwereld. De zorg voor het huishouden wordt door autonoom werkende apparaten uit handen genomen. Robots vervullen de gestandaardiseerde huishoudelijke taken zoals strijken, stofzuigen en boodschappen doen. De samenwerking tussen de apparaten maakt dat het gewenste gemak van de bewoner wordt nagestreefd.

Internet of Things is ook cruciaal in het realiseren van de smart city. In een smart city wordt gebruikgemaakt van data en algoritmes om slimmer beleid te bedenken dat beter uit te voeren en (sneller) te evalueren is. Techniek helpt bij het klimaatbestendig zijn van de stad, het delen van informatie, risico alerts en het in goede banen leiden van de lucht-, grond- en ondergrondse infrastructuren. Alles communiceert met elkaar en geeft naast data ook informatie door waardoor wij als mens volledig ontzorgd worden en kunnen genieten van onze leefomgeving.

Kunstmatige intelligentie

Kunstmatige intelligentie zorgt ervoor dat binnenshuis apparaten oplossingsgericht zijn. Apparaten denken met je mee. Vanuit de wensen en het gedrag van de bewoner beslissen ze vanuit vooraf geprogrammeerde software. Kunstmatige intelligentie imiteert zo het denkvermogen van de mens. De apparaten herkennen patronen en gebruiken algoritmes om de bewegingen van de bewoners te registreren. De huishoudelijke apparaten en robots kunnen op die manier inspelen op de interesses, voorkeuren en beslissingen van de bewoners. Wanneer een bewoner zijn huis heeft verlaten voor een afspraak op het plein, gaan de apparaten het huis reinigen, de koelkast aanvullen op basis van nieuw ontdekte gerechten in de stad en rolt de nieuwste innovatie uit de 3D-printer. Zonder ook maar op een knopje te hoeven drukken.

Op het gebied van vervoer zullen in 2050 de volledig autonome deelvervoersmiddelen ons brengen waar we willen zijn zonder de ervaringen van overstappen en wachten. Er is geen rijbewijs meer nodig.

II.III • Recreëren

Door de technische ontzorging en de invoering van het basisinkomen krijgt de mens meer vrije tijd. Recreëren vormt een groot onderdeel van ons dagelijks leven in 2050. Het aantal mensen dat in loondienst werkzaam is, is drastisch afgenomen.

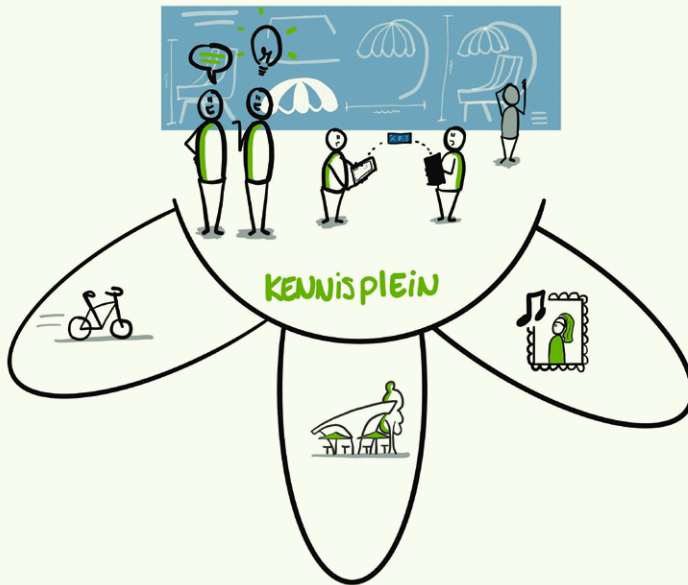
We gaan onszelf steeds meer ontwikkelen in een richting die bij ons past. We hebben tijd voor vermaak en zijn op zoek naar nieuwe activiteiten en belevenissen naast het traditionele wandelen en fietsen. Mensen met dezelfde interesses zoeken elkaar steeds meer op en er ontstaan vermaakpleinen die verschillen per lokaal. We kiezen een leefomgeving waarin we ons kunnen vermaken zonder te hoeven reizen. Een woonomgeving met gelijkenissen op het gebied van vermaak zorgt voor een prettig gevoel met bijbehorend woongenot.

II.III.I • Kennisplein en vermaakpleinen

Op een open plek in het bos is er vaak een poel te vinden. Hier komen organismen bij elkaar om te drinken. Vergelijk dit met een stadscentrum. In het stadscentrum, op het kennisplein, komen verschillende mensen bij elkaar. Hier ervaren we veiligheid en er zijn verschillende voedselproducten verkrijgbaar terwijl we tegelijkertijd kennis en kunde kunnen delen. De ontwikkeling van de inwoners op het gebied van creativiteit en innovativiteit staat hierbij centraal.

Rondom het kennisplein staan gebouwen waarin horeca, winkels, bioscopen, theaters et cetera, zijn gevestigd. Veel zoals we dat nu kennen, maar dan zonder ruimte voor kantoren. Door technologische ontwikkelingen hebben winkels geen voorraad meer nodig, maar tonen zij mogelijkheden aan de klant. Door middel van toepassingen als virtual reality (VR) en/of augmented reality (AR) kunnen kleren worden gepast, apparaten worden getest en woninginrichtingen worden ontworpen. De order wordt digitaal geplaatst. Aan het einde van een dagje winkelen ontvangt de klant de nieuwe aankopen thuis, bezorgd door de drone en in de kast gehangen door de robot.

Op het kennisplein zijn verschillende plekken ingericht om elkaar te ontmoeten en ervaringen te delen. De voedselmarkt neemt een prominente plek in. Een klimaatbestendig, veilig ontwerp van het kennisplein is cruciaal om te voldoen aan de behoefte van de mens. Met behulp van duurzame materialen, natuurlijke vormen, waterpartijen, voldoende groen en speelse zitplekken krijgt het plein vorm. Door middel van techniek zoals sensoren is het plein aan te passen aan klimatologische omstandigheden. Bij regen sluit het dak, bij zon opent er zonwering en bij wind komen windschermen op. Door hologrammen, projecties in de centrale waterpartij, filmtechnieken en (verplaatsbare) informatieluchtzoulen delen inwoners kennis en kunde. Deze creativiteit en innovativiteit zal per stad anders zijn. Kennis en kunde toegankelijk maken is, naast voedselvoorziening, de hoofdfunctie van het kennisplein.



CREATIVITEIT, INNOVATIE, RECREATIE

Op de vermaakpleinen in de stadswijken staan de recreatiemogelijkheden centraal. Deze zijn ingevuld naar de behoefte en vraag van de inwoners van de wijk. In de ene stadswijk gaat het om specifieke theaters, muzieksalen of een concertweide, terwijl er in een andere wijk meer kunstgaleries of sportterreinen zijn. Inwoners van verschillende stadswijken zijn door het slimme vervoer en de goede inrichting snel in een andere wijk of in het centrum van de stad.

In de stad zijn diverse centrale locaties aanwezig waar het landen en opstijgen van luchtvoertuigen (zoals drones en kleine verticaal opstijgende vliegtuigen) mogelijk is. De pleinen spelen hierbij een belangrijke rol voor de optimalisatie van de infrastructuur. Op het plein is dan ook voldoende ruimte voor transportopstapplaatsen. Parkeren is niet meer nodig door de deeleconomie. Op gebouwen met openbare functies landen luchtvoertuigen. Ook is het een optie om op enkele pleinen een gedeeltelijke overkapping te plaatsen. Deze zijn dan multifunctioneel inzetbaar: projecteren van informatie, opstapplaatsen en eventueel klimaatschermen.

De pleinen bieden, net als de poelen in het bos, een mogelijkheid tot het ontmoeten van elkaar, het opdoen van sociale contacten en het uitwisselen van

kennis. De meerwaarde van het plein is dat het, naast een fysieke ontmoetingsplek, ook een plek is voor ontmoetingen via digitale kanalen en het beleven van augmented reality bij online games.

Samenkomen op het plein, kennis delen en recreëren zijn de basisfuncties van het plein. Onderliggende doelen, zoals voedselervaringen opdoen en de sociale veiligheid, dragen bij aan de leefbaarheid van de stad als geheel.

II.III.II • Blauwgroene gebieden

De functie van de blauwgroene gebieden aan de buitenkant van de lobben is meerzijdig. Ze zorgen voor recreatie in de vorm van wandel- en fietspaden of prettige verblijfsplaatsen in de natuur. Daarnaast hebben ze een gunstige invloed op het stadsklimaat. Deze natuurgebieden bieden de mogelijkheid tot opslag van water en door de begroeiing helpt deze zone bij het voorkomen van hittestress en bij de verkoeling in de bebouwde omgeving.

Verschillende functies met betrekking tot recreatie zijn in de blauwgroene gebieden terug te vinden, zoals kinderboerderijen, volkstuintjes en watersportcomplexen, maar ook voedselbossen en de agrobosbouw zoals beschreven in de visie Smart foodstestem.

II.IV • Werken

Belangrijke ontwikkelingen op het gebied van technologie aan zowel de hardware- als de softwarekant hebben ervoor gezorgd dat wat we in 2020 werk noemen, in 2050 grotendeels zal zijn overgenomen door verregaande digitalisering, automatisering en robotisering. Werken is door deze technologische ontwikkelingen drastisch veranderd. Dit geldt zowel voor waar we werken, de fysieke locatie, als de werkzaamheden zelf.

II.IV.I • Robots

Kunstmatige intelligentie maakt robots slim en zorgt ervoor dat zij zelfstandig beslissingen kunnen nemen, ook in onverwachte, nieuwe situaties. Dit betekent dat diverse beroepsgroepen volledig gerobotiseerd kunnen worden, zoals service- en callcentermedewerkers, schoonmakers en logistiek medewerkers. Ook kunnen ro-

bots werkzaamheden verrichten die zijn ontstaan vanuit de uitvoering van wet- en regelgeving. Denk hierbij aan werkzaamheden van bijvoorbeeld juristen, accountants en politieagenten. Met name de sociale en creatieve beroepen blijven nodig. Dit zijn beroepen waarin aan de ene kant het menselijke contact onderdeel is van de beleving/ervaring. Denk hierbij aan zorgverleners, winkelpersoneel en (sport)-leraren. De positieve menselijke beleving en ervaring zorgt voor meer voldoening bij de klant. Aan de andere kant zijn dit beroepen waar ons intelligente en creatieve vermogen voor nodig is. Zoals bij het creëren van nieuwe dingen. Denk hierbij aan kunstenaars, ontwikkelaars en uitvinders.

II.IV.II • Kennis en kunde

In 2050 heeft iedereen een basisinkomen. Dus 'werken' om te kunnen voorzien in een basisbehoefte is niet meer noodzakelijk. De dagelijkse levensbehoeften (wonen, voedsel, zorg) zijn voor iedereen toegankelijk. Het basisinkomen in combinatie met de automatisering neemt de druk van het 'moeten' werken weg en zorgt ervoor dat mensen enkel werken wanneer zij dit zelf willen.

We hebben de vrijheid om te doen wat waardevol en belangrijk is. Mensen hebben de mogelijkheid om naar eigen inzicht en interesse hun kennis en kunde te ontwikkelen. Al eerder in dit boek is aan de hand van het economische model toegelicht hoe dit juist waarde kan creëren voor de maatschappij. De kloof tussen werken en recreëren wordt steeds kleiner, hobby's en werk zijn in elkaar verweven.

Aanvullend op het basisinkomen verdienen mensen extra geld door activiteiten te ontplooiën waarmee zij hun toegevoegde waarde leveren aan de maatschappij. Bijvoorbeeld door voor ouderen te zorgen, blauwdrukken te ontwerpen of andere mensen te vermaken. Talent, creativiteit en kennis en kunde zijn middelen om het basisinkomen aan te vullen. De mate van toegevoegde waarde (waarin sociaal-maatschappelijke verantwoordelijkheid, rechtvaardigheid en milieuaspecten een grote rol spelen) is bepalend in de extra verdiensten. Juist het bezitten en delen van specifieke kennis, kunde en innovatie speelt een grote rol in het dagelijks leven van de mens in 2050.

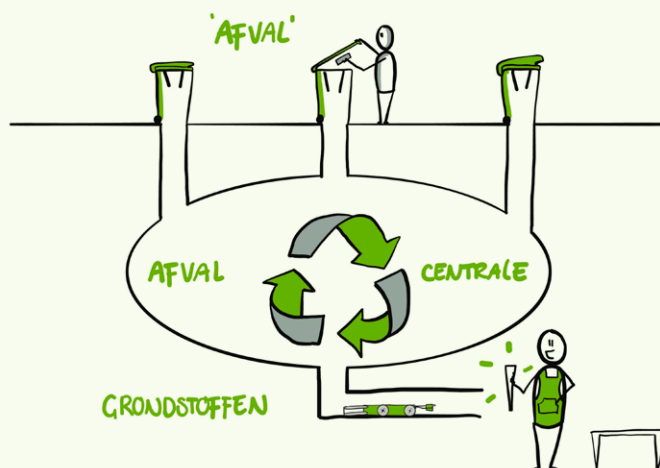
II.IV.III • Productielocaties

De kantooromgevingen en bedrijventerreinen zoals we deze in 2020 kennen, zijn in 2050 wezenlijk veranderd. Kantoorlocaties zijn overbodig geworden doordat het

meeste werk door machines is overgenomen. De huidige kantoorgebouwen zijn dus beschikbaar voor andere doeleinden, zoals wonen, verticale landbouw, recreatie en kleinschalige printshops. Dit is afhankelijk van de locatie in de stad.

Printshops waar 3D-printers en grondstoffen beschikbaar zijn, zijn kleine productielocaties die in alle stadswijken aanwezig zijn. Deze kleinere productielocaties van goederen en producten die elders zijn ontworpen, voorkomen transport en opslag van goederen doordat de producten ter plekke kunnen worden geprint. Productie en transport zijn op basis van de klantvraag. Transport gaat door de lucht via drone deliveries.

Aan de rand van de stadswijken komen de overige productielocaties. De transport- en overslag hubs zijn hier te vinden. De behoefte aan het importeren van producten en grondstoffen is minimaal. Voor zover nodig worden deze door macro- en mesovervoersmiddelen direct aangeleverd bij de hubs. Via microvervoer en/of geautomatiseerde systemen worden goederen en producten getransporteerd naar de plaats van bestemming. Materialen die aan het einde van hun levenscyclus zijn, worden terug naar de productielocaties gebracht voor hergebruik. Rioleringen worden gebruikt voor het transport van deze materialen. Aan het einde van de rioolbuis worden de reststoffen in grondstoffen omgezet en direct aan een producent en/of 3D-printshop geleverd.

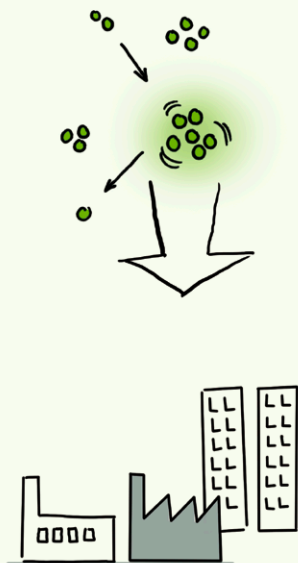


EFFICIËNTE PRODUCTIERING

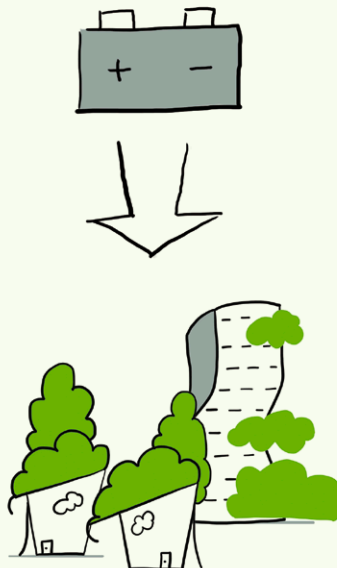
II.V • Energie

In 2050 is de vraag naar elektriciteit flink toegenomen door de stijging van het gebruik van het aantal elektrische apparaten, mede door de overgang van fossiele brandstof naar elektriciteit. Toch is er in 2050 een energieoverschot. Het tijdperk van de verbranding van fossiele brandstoffen is volledig voorbij. Duurzaam opgewekte energie is goedkoop en in grote hoeveelheden aanwezig. De energie wordt centraal in Europa middels kernfusie opgewekt. Voor grote energieverbruikers, zoals de industrie aan de rand van de stad, zijn ook waterstoffabrieken aanwezig. Energie voor de binnenstad (woningen, winkels en overige recreatie) wordt, om de onbalans tussen vraag en aanbod te voorkomen, gehaald uit batterijen die op dat moment zijn opgeladen en niet worden gebruikt.

KERNFUSIE CENTRAAL



BATTERIJ DECENTRAAL



II.V.I • Centrale versus decentrale energieopwek

Waar in 2020 vooral wordt ingezet op decentrale opwek, wordt energie in 2050 centraal op continentaal niveau gegenereerd middels kernfusie. Duurzame energiebronnen als de zon en wind zijn te onzeker, waardoor vraag en aanbod niet altijd matchen. Als het niet waait of als de zon niet schijnt, wordt immers geen duurzame energie opgewekt, terwijl vaak op die momenten juist energie nodig is. Daarnaast is gebleken dat met name zonnepanelen zorgen voor een groot afvalprobleem vanwege de milieubelastende grondstoffen en onbruikbare niet te recycleren gebruikte materialen in de panelen.

De energie die in 2050 wordt opgewekt door kernfusie, wordt gebruikt voor grote energieverbruikers aan de rand van de stad. Dit is met name de gerobotiseerde en geautomatiseerde industrie. Kernfusie zorgt, net als kern- of kolencentrales, voor een stabiele energietoevoer, terwijl maar een beperkt aantal reactoren nodig is zonder stralingsgevaar. Energieopslag is maar beperkt nodig. Via bestaande distributienetten (aan de rand van de stad) wordt elektriciteit getransporteerd naar de gebruikers.

Natuurlijke processen zijn als voorbeeld gebruikt om middels kernfusie energie op te wekken. De zon en een aantal andere sterren hanteren een soortgelijk proces. Door een botsing (samensmelting) van lichte atomen komen enorme hoeveelheden energie vrij die de zon laat 'schijnen'. Door dit natuurlijke verschijnsel van kernfusie op aarde na te bootsen, in de vorm van een kernfusiereactor, is de enorme hoeveelheid energie die hierbij vrijkomt direct via stroomnetten te gebruiken. Eén kernfusiereactor kan de industrie in heel Europa dagelijks van voldoende energie voorzien, zonder CO₂ uit te stoten en zonder afvalstoffen te produceren.

Een kernfusiegenerator heeft zelf ook een grote hoeveelheid aan energie nodig om in werking te treden. Dit kan door kernenergie (deze energievorm is CO₂-neutraal) te gebruiken. Zodra de generator is opgestart, kan het gebruik van kernenergie worden afgebouwd. Gezien de enorme hoeveelheid aan energie die de generator opwekt, kan deze zichzelf voorzien van voldoende elektriciteit. Deze closed-loop-kernfusievoorziening zal vanaf 2035 mogelijk zijn. Een bijkomend voordeel is de organisatie rondom veiligheid van de energievoorziening (met betrekking tot bijvoorbeeld natuurrampen of terroristische aanslagen). Deze veiligheid is bij kernfusie redelijk eenvoudig te realiseren doordat er een beperkt aantal generatoren nodig is. Hierdoor is het beheersbaar en betaalbaar om maatregelen te treffen tegen dergelijke gevaren van buitenaf. Wel is de energievoorziening van Europa kwetsbaar door haar afhankelijkheid van deze generatoren. Lokale back-up-systemen via wind, water, zon en opslag blijven nodig, ook in 2050.

II.V.II • Kernaafval als onuitputbare batterij

Waar kernfusie energie levert aan grote energieverbruikers aan de rand van de stad, zorgen onuitputbare batterijen, gemaakt van kernaafval, voor energie binnen de stad. In plaats van een meterkast die aangesloten is op het elektriciteitsnet heeft iedere woning en winkel en ieder ander gebouw een aansluiting op een eigen batterij in de wijk of zelfs inhouse. Zodoende is een lokale energiebron altijd beschikbaar. Infrastructuur binnen de stad voor het leveren van energie is hierdoor maar beperkt nodig. Het beschikbare vermogen van de batterij is afgestemd op de hoeveelheid energie die de wijk, woning of het gebouw nodig heeft. Door de enorme hoeveelheid energie die in deze onuitputbare batterij beschikbaar is, kan er voor de komende tientallen jaren voldoende energie worden geleverd.

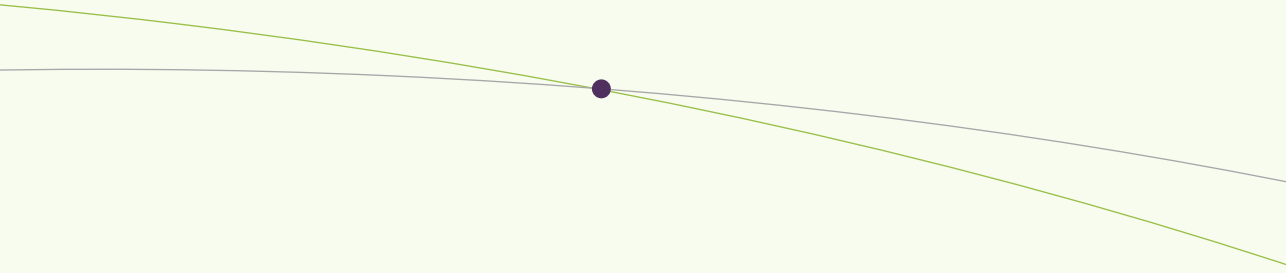
Omdat alle kerncentrales in 2050 gesloten zijn en gedumpt kernaafval (onder de grond en in zeeën) opgehaald is, is er veel kernaafval beschikbaar om onuitputbare batterijen te maken. Bijkomend voordeel is dat nauwelijks extra bewerkingen nodig zijn om deze batterijen te produceren. Door de batterij in een sterk stralingwerend, diamantvormig omhulsel te plaatsen, wordt radioactieve straling tegengehouden.

II.V.III • Elektriciteitsoverschot

Doordat kernfusie samen met de onuitputbare batterijen in 2050 de dominante energiebronnen zijn, gecombineerd met de in de tientallen jaren daarvoor massaal gebouwde zonneparken, windmolenparken en watercentrales, is er op diverse momenten van de dag een energieoverschot. Afstemming over duurzame energie-opwek (zon, water en wind), kernfusie en de batterijen gebeurt op Europees niveau. Weersomstandigheden (niet altijd voorspelbaar) hebben invloed op de opwek van wind-, water- en zonne-energie. Door het gebruik van kernfusie en onuitputbare batterijen zijn deze onvoorspelbare energiebronnen eigenlijk onrendabel en overbodig geworden. Maar zoals eerder in deze visie is aangegeven, blijven lokale back-upsystemen via wind, water, zon en opslag in 2050 nodig vanwege de afhankelijkheid van de kernfusiegeneratoren.

II.VI • Impact

De transitie naar de stad van 2050 heeft veel impact op ons dagelijks leven. Door het anders produceren en consumeren van voedsel, het basisinkomen, de veranderingen op het gebied van tijdsbesteding en de technologische ontwikkelingen is



de samenleving ingrijpend veranderd. De verschillende plekken in de stad hebben functies op zich genomen zoals die in het ecosysteem van bijvoorbeeld een bos aanwezig zijn en zorgen door symbiose voor het succes van het geheel.

De benodigde transities op het gebied van planologie, energie, technologie en de samenleving vragen om veel aanpassingen. De meeste mensen zal dit beangstigen. Nieuw is onbekend en dit brengt angst met zich mee. Door de transities integraal op te starten, nieuwe ideeën te testen, mensen goed te informeren over de voordelen van de nieuwe situatie en in te spelen op hun wensen, is het mogelijk om deze visie te realiseren in 2050.

Door grote ontwikkelingen op gebied van technologie en robotisering is meer vrije tijd beschikbaar die besteed wordt aan een eigen daginvulling zoals recreatie. Huishoudelijke taken in huis zijn overgenomen door robots en het basisinkomen is gerealiseerd, waardoor werken en recreëren met elkaar verweven zijn. Sociaal contact en mogelijkheden tot vermaak en kennisdeling zijn belangrijker geworden. Het centrale kennisplein en de vermaakpleinen met recreatieve voorzieningen, de blauwgroene gebieden, de productielocaties en alle wijken met woningen waar gelijkdenkenden elkaar vinden, zijn hierdoor ontstaan.

In 2050 is er meer ruimte voor vrije tijd. Welzijn en geluk zijn voor de mens belangrijk, waardoor gezondheid, milieu, sociale contacten en maatschappelijke verantwoordelijkheid meer focus krijgen. Mensen zijn zorgzamer en delen woningen of plekken voor ontspanning en recreatie. Leefbaarheid en geluk staan boven bezit en status.

Het vinden van gelijkdenkenden in de fysieke leefomgeving is een cruciaal aspect bij het inrichten van de stad van 2050. We zijn als mens op zoek naar vooruitgang en verbetering van onze huidige situatie. Daarbij nemen we geen genoegen met - in onze ogen - achteruitgang. We willen dat techniek en innovatie ons helpen, ontlasten en ontzorgen, maar willen hiervan geen nadelen ondervinden.

Om dit alles te realiseren, is een machtsverschuiving nodig van het oude economische geldgedreven denken (mastodontencultuur) naar het nieuwe saamhorigheidsdenken gebaseerd op creativiteit en innovativiteit (symbiontencultuur).