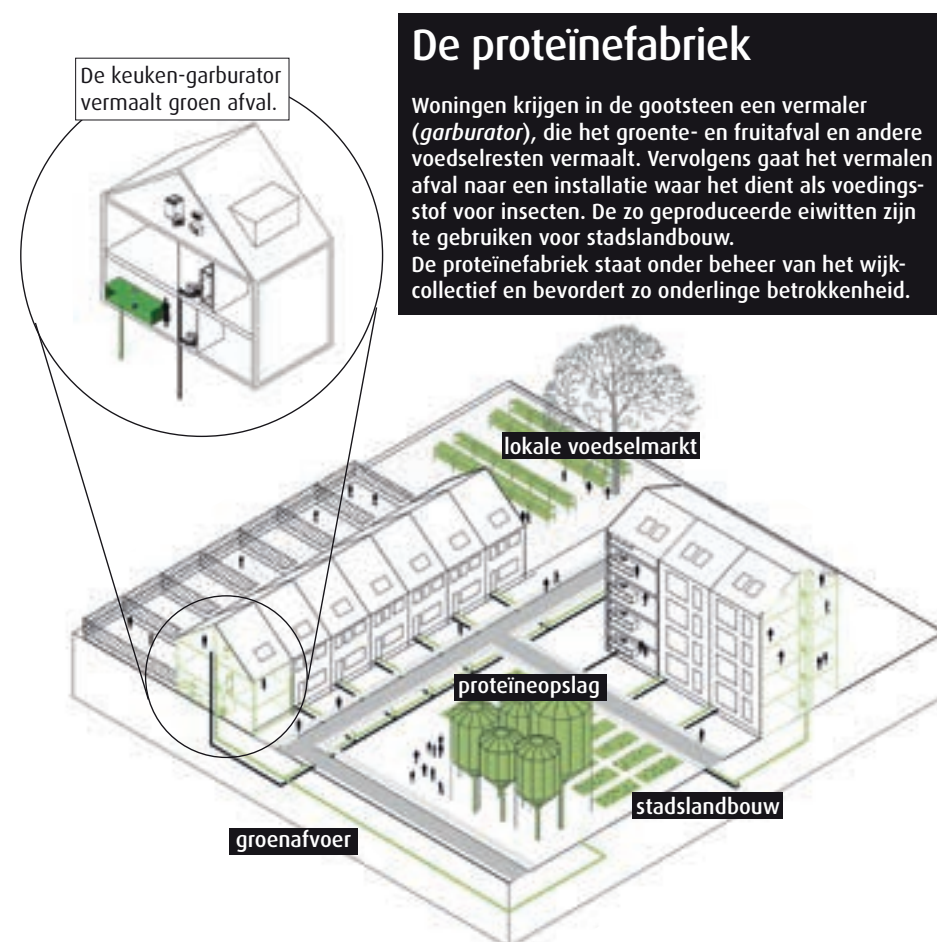


Stedelijke stofstromen

Zie de stad als een gecompliceerd organisme met een veelheid aan stofstromen en ga na hoe die slimmer zijn te organiseren. Onderzoeks- en ontwerpbureau FABRIC deed dat voor Rotterdam en kwam met opmerkelijke concepten: de proteïnefabriek, de geothermiehub, de E-loop en de reststoffensupermarkt. De nieuwe ingenieursopgave is het herontwerp van de stad. tekst ir. Frank Biesboer illustraties FABRIC

In Rotterdam gooit iedere bewoner per jaar gemiddeld ruim 60 kg groente- en fruitafval weg. Dat gaat nu naar de verbrandingsovens, waar weliswaar de stadsverwarming op draait, maar warmte is er genoeg in de Nederlandse hotspot van elektriciteitsproductie en procesindustrie. Beter is dus stoppen met dat verbranden en gebruikmaken van de kwaliteit van de afvalgrondstof, bijvoorbeeld om er eiwitten mee te maken. Als dat kleinschalig, per wooncomplex, wordt georganiseerd, hoeft die eiwitproductie niet al te ingewikkeld te zijn en kan die ook nog eens een rol spelen bij de sociale cohesie in de wijk ('de Feijenoord-eiwitten doen het dit jaar beter dan die van Sparta'). Dit idee van een proteïnefabriek op wijkniveau is een van de resultaten van het project Metabolisme Rotterdam, waarachter ir. Eric Frijters en ir. Olv Klijn van onderzoeks- en ontwerpbureau FABRIC de drijvende krachten waren. Het project is opgezet in het kader van de Internationale Architectuur Biënnale in Rotterdam,



POSITIEVE EINDREKENING

Welk effect heeft het aanpakken van de Rotterdamse stofstromen op de prestaties van de stad? Daar zijn geen precieze cijfers over, maar wel indicaties.

Het project Metabolisme Rotterdam van onderzoeks- en ontwerpbureau FABRIC heeft het grootste effect op de energiebalans van de stad. Cargohubs reduceren de consumptie van benzine en diesel, duurzame renovatie vermindert het gasverbruik in woningen, duurzame energieopwekking zorgt voor meer lokale productie van elektriciteit en het warmtenet vermindert de vraag naar gas. Als de helft van de Rotterdamse woningen op een warmtenet is aangesloten, neemt de CO₂-uitstoot met 70 tot 80 % af. Ook de economische draagkracht van de bewoners zal verbeteren door de energie tegen de relatief lagere kostprijs aan te bieden.

Het digitale produceren, waaronder 3D-printen, heeft als belangrijke voordelen geringere materiaalkosten omdat er minder restafval is, lagere marketing- en transactiekosten door gebruik van sociale media, lagere vervoerskosten en snelle levering door de nabijheid van de eindgebruikers. Een toename in de werkgelegenheid van 1 % betekent al snel zesduizend banen erbij. En 1,5 % meer omzet die door alle voorgestelde maatregelen wordt veroorzaakt, staat gelijk aan 750 miljoen euro.

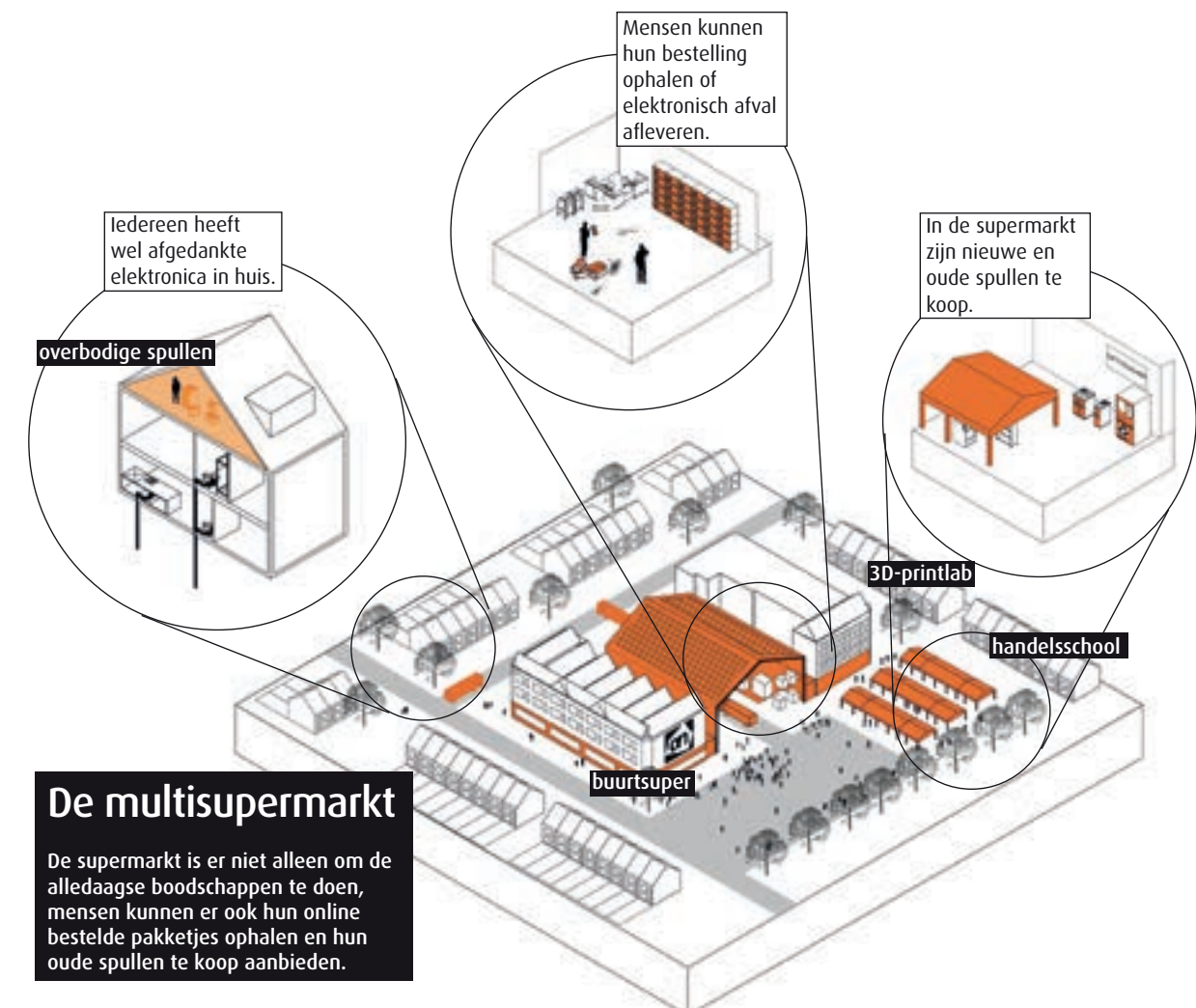
De CO₂-emissies gaan met een kwart terug en de luchtveront-

reiniging zelfs met een derde, dit laatste als gevolg van een nieuw vervoerssysteem op de binnenstadsring. Ook de omvang van de verkeersstromen op belangrijke knooppunten in de binnenstad gaat volgens de modellen terug met een kwart.

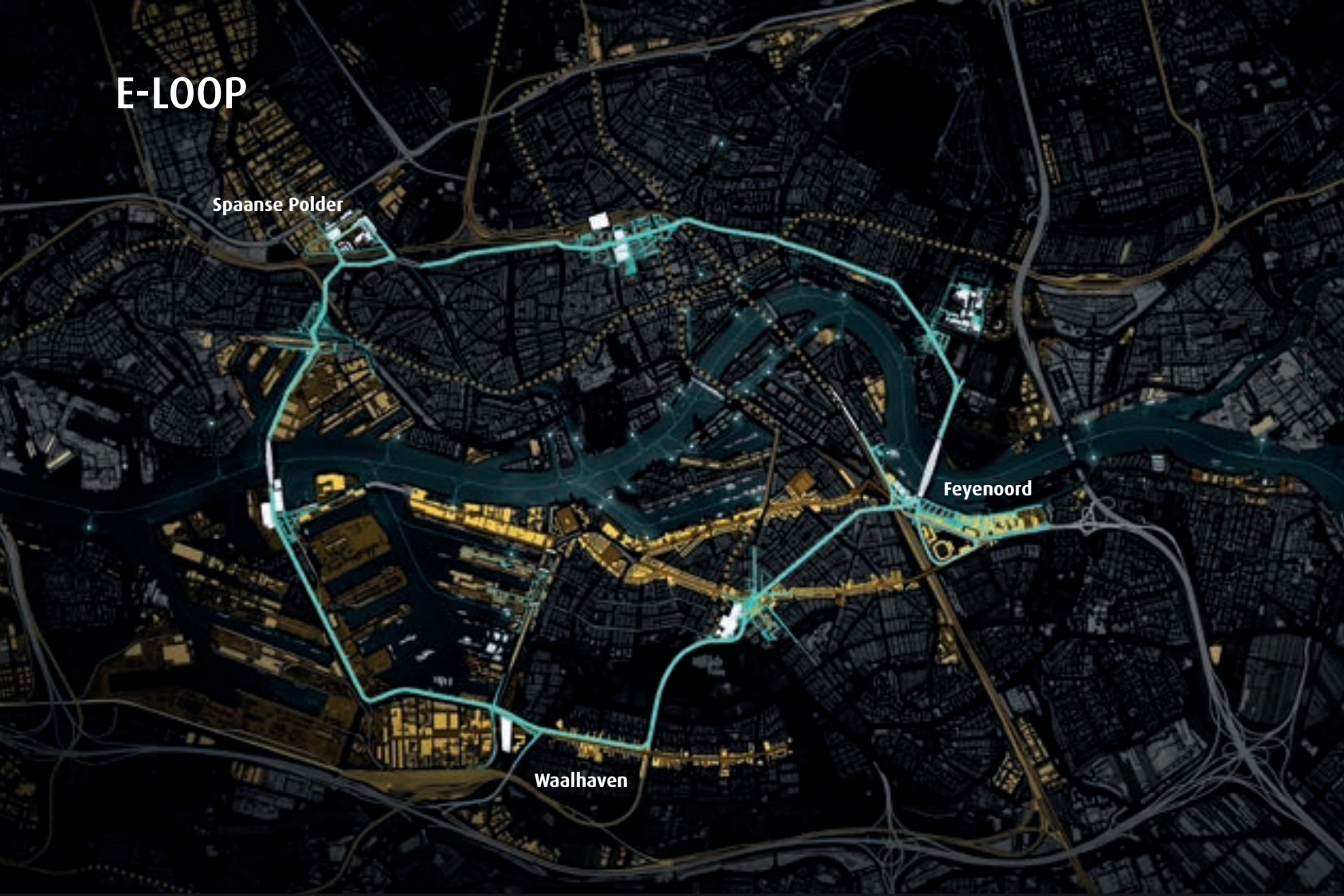
Minstens zo interessant is het benutten van voedselreststromen. Kleinschalig kan dat door de wijkgebonden proteïnefabrieken, die het vermalen huishoudelijke groene afval omzetten in eiwitten. Andere kleinschalige initiatieven als stadslandbouw worden geoptimaliseerd en uit de hobbysfeer gehaald, waarmee ze worden doorontwikkeld voor commerciële bedrijfsconcepten.

Van een hele andere orde is de ontwikkeling van een Grondstoffenbibliotheek in de kassen en tuinbouw van het Westland. Van de circa tweeduizend gewassen die daar worden gekweekt, wordt onderzocht welke grondstoffen erin zitten. Grondstoffen die vervolgens niet alleen voor voedsel worden gebruikt, maar voor een breed scala aan andere producten, zoals verpakkingsmateriaal, lokstoffen voor insectenbestrijding, medicijnen en kleurstoffen, met de bijbehorende nieuwe werkgelegenheid.

Ten slotte pleiten de samenstellers voor systematische ontwikkeling en gebruik van data over de stofstromen in de stad en vooral de ontwikkeling van tools om die data op een zinvolle manier te ontsluiten. Dit moet het 'ken je stad' een nieuwe inhoud geven.

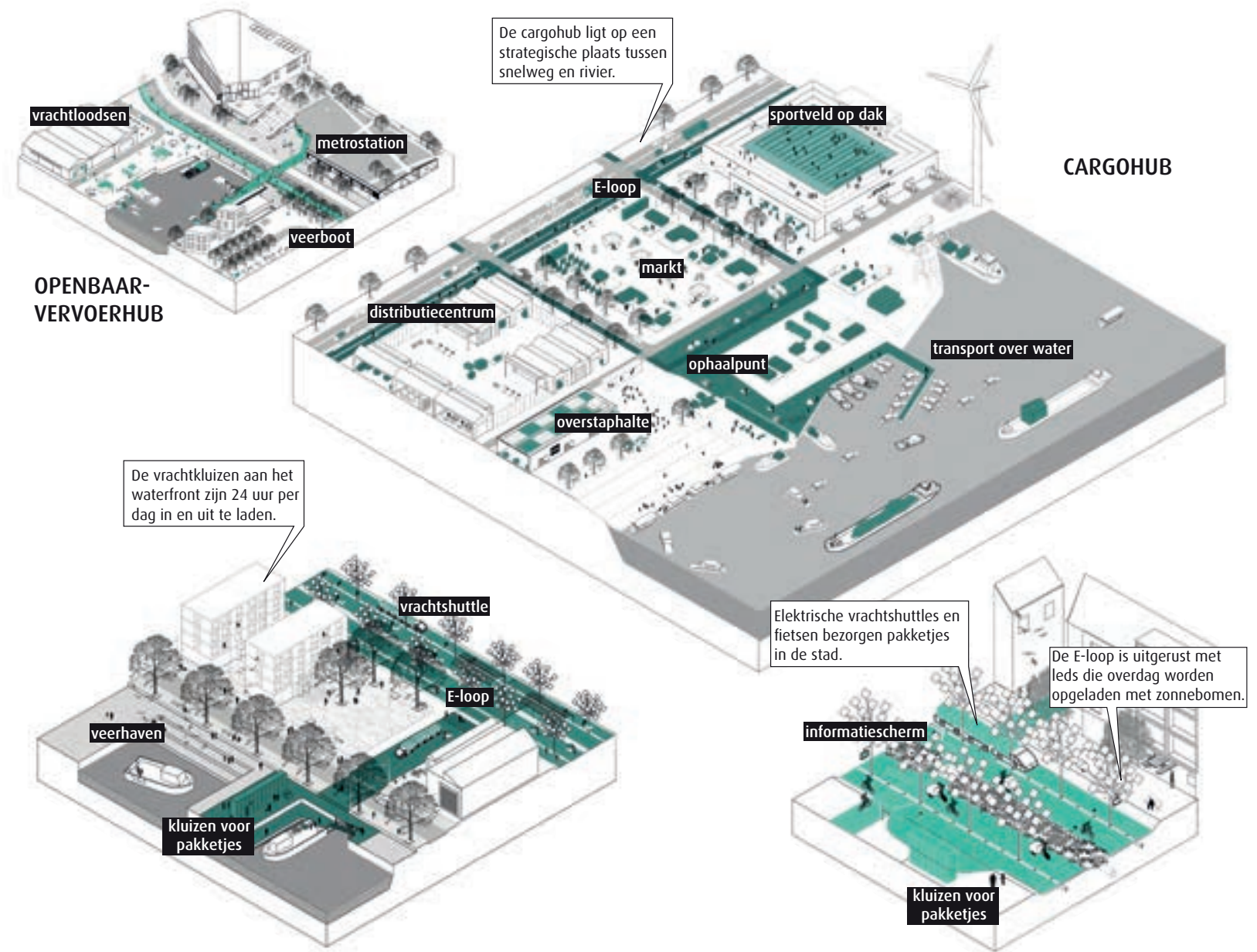


E-LOOP



De E-loop vormt de nieuwe binnenring van Rotterdam, die grotendeels gebruikmaakt van bestaande stadswegen, met toevoeging van twee (pont)verbindingen over de Nieuwe Maas. De ring wordt speciaal ingericht voor (elektrisch) fietsen en elektrisch personen- en vrachtvervoer, en vergroot daarmee de mogelijkheden om ook zonder auto bij werk- en opleidingsplekken te komen. Voor de distributie van vracht zijn er drie overslagcentra, in Spaanse Polder,

bij het Feyenoordstadion en in de Waalhaven. Van daaruit verzorgt een fijnmazig netwerk van boten, fietsen, elektrische bestelwagens, vrachtkluisen en ophaalpunten dat goederen op de bestemde plek in de stad komen. Supermarkten worden haal- en brengknooppunten, ook voor het verhandelen van tweedehands goederen en elektronisch afval (zie pagina 45). Samen met het warmtenet (zie pagina 48 en 49) is de E-loop een nieuwe ruggengraat van de stad.



waarin de leefbaarheid van de stad centraal staat. Steden zijn voor steeds meer mensen weliswaar de meest aantrekkelijke habitat en een bron van voorspoed, groei, creativiteit en relaties, maar ze zijn ook het concentratiepunt van energiegebruik, congestie, productie van afval en gebruik van grondstoffen en nutriënten. 'Je kunt de stad opvatten als een metabolisme met een grote diversiteit aan stofstromen die elk hun eigen infrastructuur hebben', leggen Frijters en Klijn uit. 'De vraag die ons werd voorgelegd, was om na te gaan of er stedenbouwkundige ingrepen zijn te bedenken die ervoor zorgen dat we slimmer met die stofstromen omgaan.'

Black box

Ook voor henzelf was het op die manier naar de stad kijken nieuw. 'Dat past ook wel bij de werkwijze van ons bureau: we gebruiken het ontwerpen als onderzoeksinstrument, om zicht te krijgen op wat er met die stofstromen gebeurt en

om de dialoog met alle betrokken instanties mogelijk te maken.' Het project vond plaats in een samenwerkingsverband met de gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam, het Planbureau voor de Leefomgeving en TNO. Traditioneel houdt stedenbouw bij het ontwerp rekening met transportassen, maar water, energie, afval en

'We creëren een infrastructuur die het tegengaan van verspilling bevordert'

voedingsstoffen zijn in het ontwerp een black box, die zichzelf maar moeten zien te regelen. De vraag of het stedelijk ontwerp ook bijdraagt aan een optimale benutting van die stofstromen, komt niet aan bod. 'Het is opvallend dat stofstromen door bijvoorbeeld het CBS nauwelijks zijn beschreven. Het CBS weet alles over voorraden, maar nauwelijks iets over hoe de ene voorraad naar de andere stroomt.' Een sprekend voorbeeld is de stofstroom van nutriënten. 'Op Rotter-

dams niveau weten we wel wat er zo ongeveer aan groente- en fruitafval wordt weggegooid. Maar op het veel grotere schaalniveau van het stroomgebied van de Rijn zie je een andere stofstroom die misschien wel veel belangrijker is: in de rivier komen vanuit het omliggende gebied allerlei voedingsstoffen terecht en die verdwijnen, precies bij Rotterdam, in de Noordzee. Niemand lijkt zich dat te realiseren.'

Ten westen van de nieuwe Maasvlakte staat nu een offshorewindmolenpark gepland. 'Dat is dus een zone waar geen scheepvaart doorheen mag en tegelijk het gebied waar een deel van die nutriënten terecht komt. Vandaar het idee om die scheepvaartluwte in het windpark te benutten voor aquacultuur, bijvoorbeeld van algen, zodat we een deel van die voedingsstoffen weer uit zee kunnen terughalen en benutten.'

Dit tegengaan van verspilling gaf Frijters en Klijn gaandeweg ook de focus bij het in kaart brengen van alle stofstromen. 'Waar verlopen processen niet optimaal, waar treedt verspilling op en kunnen we daar iets aan doen?' Ze ondervonden dat de (gemeentelijke) bedrijven die zich met een afzonderlijke stofstroom bezighouden, bijvoorbeeld het waterbedrijf, prima weten wat er om gaat en waar de pijnpunten zitten. 'Maar zij hebben nu eenmaal te maken met de beperking dat ze

alleen over hun eigen sector gaan. Het was mede onze taak die verschillende sectoren met elkaar in contact te brengen. Waarbij ons opviel dat we met allemaal ingenieurs om tafel zaten; die waren bij dit project weer duidelijk in beeld.'

'We laten de stad op een andere manier functioneren'

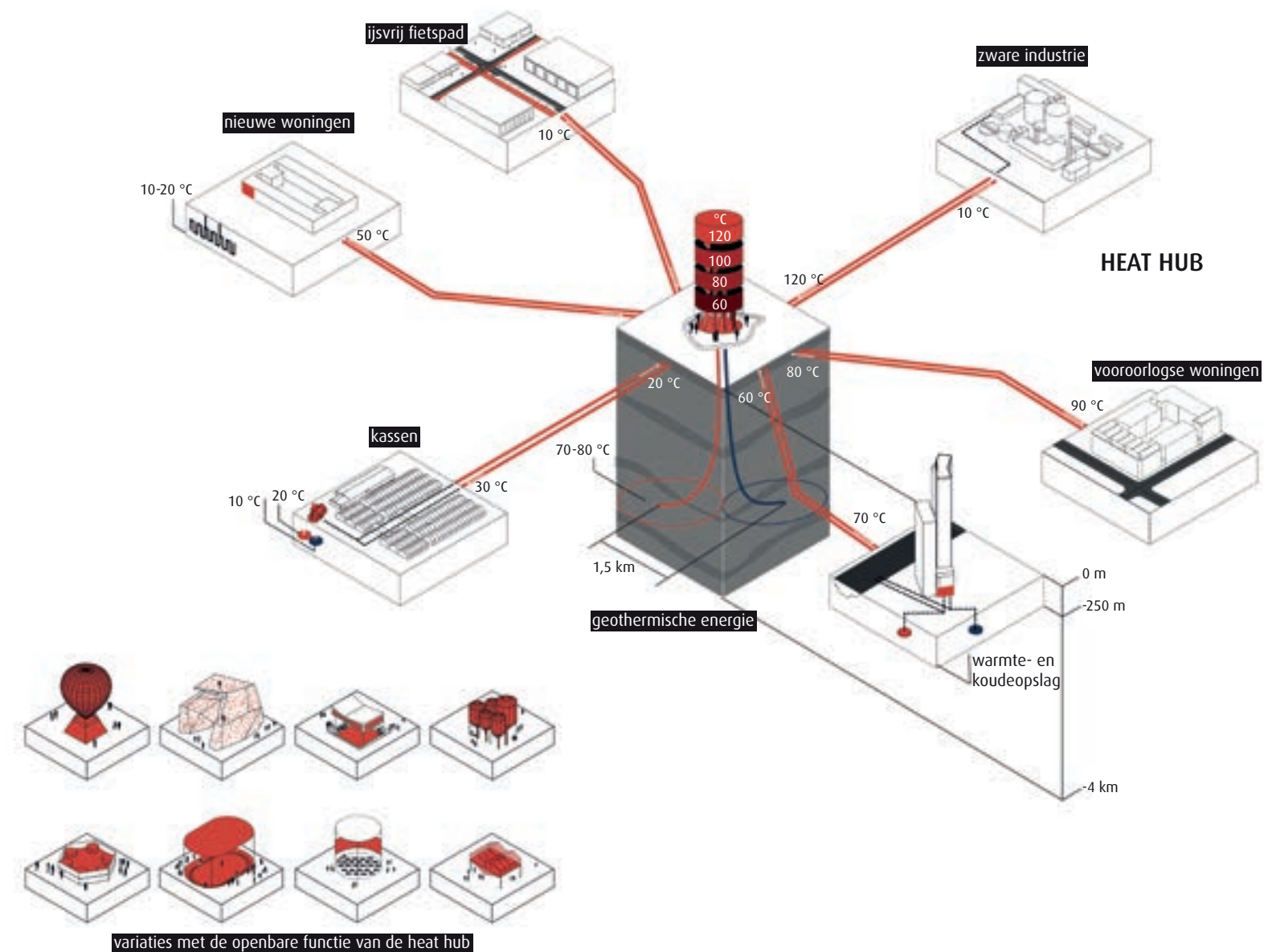
Het idee van een nieuwe ring door Rotterdam, de zogeheten E-loop, is een sprekend resultaat van die interactie. 'We creëren een infrastructuur die het tegengaan van verspilling bevordert.' De nieuwe ring gaat voor het grootste deel over binnenstedelijke wegen, en is vooral geschikt voor elektrisch fiets-, personen- en

HET WARMTENETWERK



Het nieuwe warmtenetwerk wordt uitgerust met zogeheten *heat hubs*, aangegeven door witte stippen met een rode gloed. In de heat hubs vindt de koppeling tussen de industriële restwarmte en de geothermie plaats en de distributie naar afnemers. Zo ontstaat een stabiel netwerk, dat zowel centraal als decentraal is te ontwikkelen. Rotterdam kan met het netwerk optimaal gebruikmaken van de gunstige

ligging voor aardwarmte en de concentratie van elektriciteitsproductie en procesindustrie. De heat hub krijgt ook een publieke functie met tal van gebruiksmogelijkheden, van uitkijktoren tot sporthal of verenigingsgebouw. De heat hubs kunnen het best in een grid worden aangelegd zodat de opbrengst per bron wordt geoptimaliseerd.



vrachtvervoer, en krijgt bij Heijplaat en nabij het Feyenoordstadion twee nieuwe verbindingen over de Nieuwe Maas, bijvoorbeeld veerponten. 'Uit onze analyse van de transportbewegingen in de stad blijkt dat centra voor werk en opleiding ten noorden van de Maas en de werklocaties in Zuid voor mensen zonder auto slecht bereikbaar zijn. De sociale armoede valt hier samen met mobiliteitsarmoede.'

En de ring doet meer. 'Neem de luchtkwaliteit. Weliswaar is de scheepvaart de grootste producent van fijn stof, maar in de straat waar mensen wonen, is het gemotoriseerde verkeer de grootste boosdoener. De E-loop is een corridor met drie grote overslagpunten van waar goederen worden gedistribueerd met vrachtfietsen en elektrische bestelwagens of over het water. Dat scheelt enorm in het vrachtverkeer dat nu door de stad de pakjes bezorgt.'

De derde taak van de E-loop is warmtevoorziening in de stad. 'Jaarlijks verdwijnt er - de berekeningen lopen nogal uiteen - 80 tot 160 PJ in de vorm van warmte in het oppervlakte-

water. Tegelijk is Rotterdam heel gunstig gelegen voor het benutten van geothermie op 2 tot 4 km diepte.' Het idee is beide te combineren in een warmtenetwerk dat zowel die restwarmte als de geothermie benut. Voor het beheer van het netwerk en de levering aan klanten, woningen, kantoren en vorstvrije fietspaden komen er zogeheten heat hubs, gesitueerd op of nabij de E-loop. 'Die hubs krijgen ook een publieke functie, bijvoorbeeld als uitkijktoren, sportvoorziening, verenigingsruimte of bioscoop. Het is daar gegarandeerd warm.' Achterliggend idee bij de hubs is dat die het ook mogelijk maken het warmtenetwerk wijksgewijs op te bouwen. Dat geldt ook voor de E-loop. 'Je kunt beginnen een bepaald stuk helemaal in te richten op elektrisch fiets- en vrachtvervoer: een pot verf en een set elektrische bakfietsen is al een begin.' De E-loop is inmiddels ook geland in het Rotterdamse gemeentehuis. 'Het wordt er serieus opgepakt.'

Re-industrialisatie

Dat geldt tevens voor een ander idee dat Frijters en Klijn bedachten voor de re-industrialisatie van Rotterdam. 'Anders dan bijvoorbeeld Antwerpen, Amsterdam of Hamburg is Rotterdam nauwelijks een bestemmingshaven, maar vooral de poort naar het Ruhrgebied. De toegevoegde waarde is in Rotterdam duidelijk minder dan in die andere havens.' Tegelijk signaleren beide architecten dat door schaalvergroting en het winkelen via internet de detailhandel sterk onder

druk staat. 'Om het tij te keren pleiten we voor een re-industrialisatie, die is gebaseerd op het idee van de lokale maakindustrie. Door de ontwikkeling van 3D-printen zullen er ateliers ontstaan waar mensen reserveonderdelen, spullen naar eigen ontwerp of wat dan ook laten maken. Vrijwel overal hebben grote steden te kampen met

'Benut de door vertrekkende detailhandel ontstane ruimte voor 3D-printwerk'

ruimtegebrek, maar dat geldt nu juist niet voor Rotterdam. In Zuid komt ruimte beschikbaar door vertrekkende detailhandel. Die plaatsen benutten voor 3D-werk, waar veel ruimte voor nodig is, creëert banen en geeft levendigheid.'

Frijters en Klijn noemen het verschillende keren, het sociale aspect dat aan hun voorstellen is verbonden, met de E-loop om de vervoersmogelijkheden van de niet-autobezitters te vergroten en

met de re-industrialisering in Zuid om nieuwe werkgelegenheid te creëren. 'Dat is waar het uiteindelijk ook om gaat: door stofstromen slimmer in te zetten de duurzaamheid versterken, zowel voor mensen als milieu.'

De proteïnefabriek waar het artikel mee begon noemen ze in de hele set van voorstellen en suggesties bijzonder. 'Het is een mooie manier om het idee van stofstromen zichtbaar te maken. We moeten zorgen dat wat er overblijft van wat we gebruiken, weer nuttig wordt gebruikt.' Het idee is om te beginnen bij wooncomplexen die zijn aangesloten op het gescheiden rioleringssysteem. 'Door woningen te voorzien van een garburator, een vermalder in de gootsteen, kan het gft-afval naar een installatie in de wijk waar insecten worden gekweekt, die dienen als eiwitbasis.' De productie staat onder beheer van het wijkcollectief. 'We lossen hiermee niet het wereldvoedselprobleem op, maar het betekent wel dat je de stad op een andere manier laat functioneren. Dat is het hogere doel.' |