

# BTO Verkennend Onderzoek



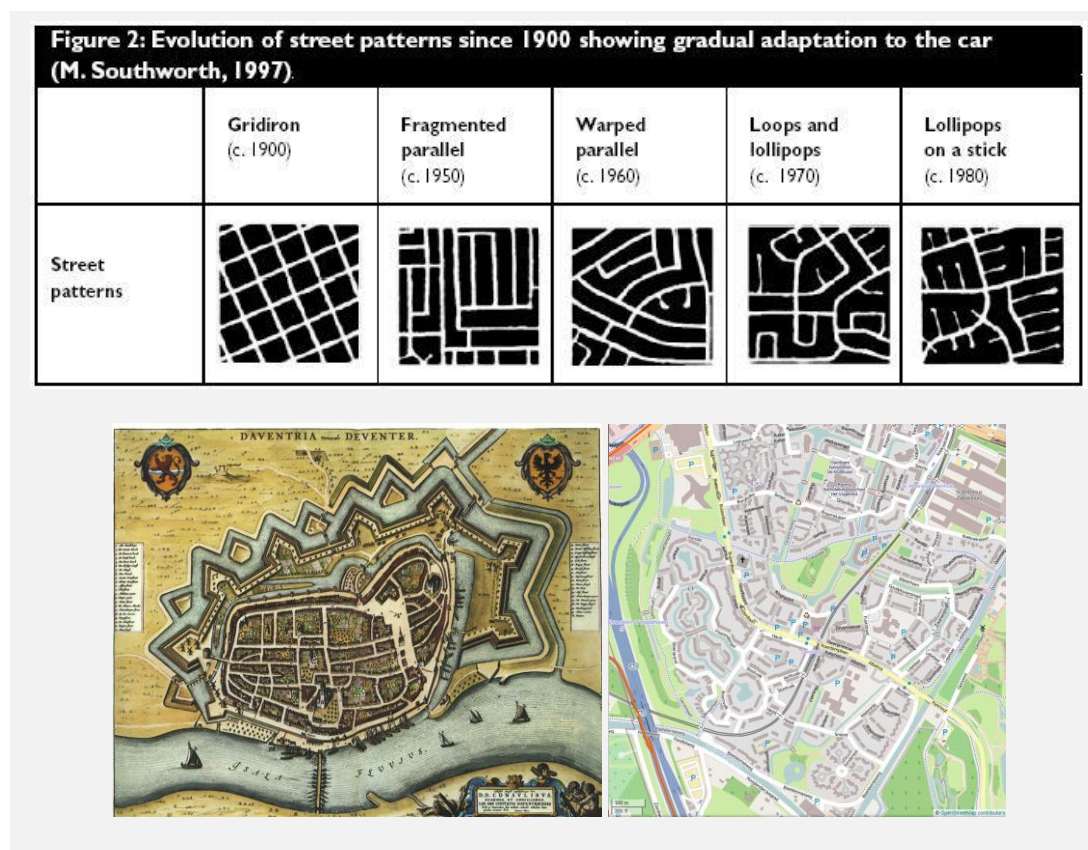
## Integraal ontwerp boven- en ondergrondse infrastructuur

### Samenvatting

De topologie van ondergrondse infrastructuur volgt vaak het stratenpatroon. De voorkeur voor bepaalde stratenpatronen verandert. Voor de VS heeft Southworth laten zien hoe er een evolutie van blokkenpatroon naar woonerven heeft plaatsgevonden, en in Nederland kennen we het doolhof aan straatjes in oude binnensteden en bloemkoolwijken uit de jaren 1970. Deze wijken kennen een variatie in de lay-out van het leidingnet, en daarmee andere kosten en waterkwaliteit. Welke mogelijkheden zijn er om de ideale netstructuur leidend te laten zijn voor het stratenpatroon? Met de energietransitie voor de deur, de roep om een duurzame en circulaire economie, en de nieuwe omgevingswet zijn er kansen.

### Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Een waterbedrijf heeft de keuze wel of niet iets met deze ontwikkeling te doen
Zekerheid				De nieuwe omgevingswet is een feit



Stratenpatronen, gepland of organisch gegroeid, bepalen ook de vorm van de ondergrondse infrastructuur



## Trendbeschrijving en achtergrond

### Integrale ruimtelijke ordening

De ruimtelijke ordening en kijk daarop verandert voortdurend onder invloed van allerlei ontwikkelingen in de maatschappij. Het duidelijkst is dat te zien aan het stratenpatroon. In de middeleeuwen groeide een stad afhankelijk van het soort activiteiten dat werd uitgevoerd, het aantal mensen dat daar dichtbij of juist ver van af wilde wonen, en er werd gebouwd als er geld was. Er was geen sprake van centrale planning. Vanaf eind 19e eeuw werd er meer gepland gebouwd. De tuindorpen en tuinjwijken kwamen op voor een gezonder woonmilieu voor arbeiders, waarin vooral gewoond werd, met veel groen, en waar men dagelijks wegtrok voor de arbeid en 's avonds weer terugkwam. Toen de auto steeds meer het vervoermiddel werd dat men gebruikte kwam in de jaren 1970 de bloemkoolwijk op waar de auto afgeremd wordt en kinderen op straat kunnen spelen. Dit gaf weer een heel andere indeling van wegen, fietspaden en trottoirs.

De ondergrondse infrastructuur volgt de bovengrondse, en vooral het stratenpatroon. De gas-, riool en waterleidingen, elektriciteits- en telecomkabels liggen vaak in het trottoir en daarmee is de lay-out van deze netwerken passend

bij het stratenpatroon. De kosten voor aanleg en onderhoud en ook de prestatie van bijv. het drinkwaterleidingnet worden daarmee ook bepaald door het stratenpatroon. Een stratenpatroon zoals dat van de bloemkoolwijken met één ingang en veel doodlopende en rondlopende wegen betekent langere straten, en dus langere leidinglengtes. En dat betekent bijvoorbeeld hogere aanlegkosten, meer drukverlies en dus hogere pompkosten, langere verblijftijden en daarmee potentieel een slechtere waterkwaliteit, en voor het onderhoud langere aanrijdtijden. Bovendien leiden langere lengtes potentieel ook tot meer lekken die gerepareerd moeten worden.

Stedenbouwkundigen zien ook het belang van een integraal ontwerp van onder- en bovengrond, met een ondergrond die aan de ene kant te maken heeft met zettingen, vervuiling, beperkte ruimte voor alle infrastructuur, en aan de andere kant mogelijkheden biedt voor het beperken van overstromingsrisico, beperken van hittestress en bergen van decentrale energiesystemen. Ruimtelijke ordening is dan ook niet alleen iets van stedenbouwkundigen, maar vergt een gezamenlijke aanpak.

Beheerders van ondergrondse infrastructuur zullen de komende jaren veel leidingen gaan vervangen en

hebben daarmee de kans op hun leidingnetten te verbeteren, klaar te maken voor de toekomst. Daarbij zijn kansen voorzien voor een meer integrale aanpak in de ondergrond. Een belangrijke ontwikkeling in de ondergrond is bijvoorbeeld de energietransitie dat bijv. tot een grote afname van gasleidingen naar elk huis zou kunnen leiden. De roep om een meer duurzame en circulaire economie biedt ook kansen om zaken meer integraal aan te pakken. Een belangrijke drijfveer is de nieuwe omgevingswet die sectorale wetgeving integreert op het gebied van natuur, milieu, water, infrastructuur en de ruimtelijke ordening (Zie BTO trendalert 2018: Omgevingsbeleid in ontwikkeling). Verschillende partijen gebruiken deze nieuwe wet om hun taken goed te verankeren. De GGD'en hebben bijv. de wet aangewend om de rol van gezondheid en veiligheid in de leefomgeving te bekrachtigen. Recentelijk is er ook meer aandacht voor de kwetsbaarheid van steden voor wateruitdagingen in een veranderend klimaat. Zo is er binnen het nieuwe Deltaprogramma een waterstresstest opgenomen die alle steden verplicht moeten toepassen om de gevoeligheid voor waterschade, hittestress en droogte te reduceren. Dit biedt volop kansen voor drinkwaterbedrijven en andere belanghebbenden om met een multifunctionele watercyclusconcept verschillende problemen in één keer aan te pakken in de wijk.



Het is nog niet uitgekristalliseerd hoe de infrastructuur van de toekomst op een integrale manier kan worden benaderd, en hoe natuur en nutsvoorzieningen samen afgewogen kunnen worden. De partijen in de watersector kunnen hier samen vorm aan geven.

## Relevantie

### Kansen voor de waterbedrijven

Waterbedrijven zullen de komende jaren veel leidingen gaan vervangen en zien dit als kans om hun leidingnetten te verbeteren. De meeste waterbedrijven zijn nu bezig om blauwdrukken of streefstructuren te ontwerpen die toekomstbestendig zijn. Daarbij wordt nog beperkt rekening gehouden met een integrale visie op het ontwerp van alle onder- en bovengrondse infrastructuur. In de streefstructuren wordt op basis van het huidige leidingnet een beter passende diameter geselecteerd. De huidige lay-out van het leidingnet wordt voor de toekomst nauwelijks aangepast - mogelijk dat leidingen verdwijnen of hier en daar er een leiding bijkomt, maar een echt nieuw ontwerp wordt niet gemaakt.

Een heel nieuwe set van ontwerppunten kan worden overwogen. Het is mogelijk om verder te gaan dan een zo goedkoop mogelijk net dat

voldoet aan de randvoorwaarden voor druk en waterkwaliteit. Er wordt dan bijv. bij het ontwerp van een leidingnet rekening gehouden met het plaatsen van sensoren om daarmee een optimaal bemeetsbaar net te ontwerpen. Of er wordt bij de afweging voor een centrale of decentrale drinkwatervoorziening eerst de infrastructuur ontworpen, en daarna pas de stad, zodat een optimalere infrastructuur ontworpen kan worden zonder de soms knellende randvoorwaarden van de gemeente. Daarbij zijn er kansen voor nieuwe concepten voor de distributie van (drink)water.

Te denken valt ook aan het integreren van regenwater -en grijswatersystemen in de stedelijke omgeving (bijv. het combineren van blauw-groene daken, de straat, ondergrondse oplossingen en huishoudelijk water); of het toepassen van watersensitieve 'natural' design op wijkniveau. Water kan in een natural design bijdragen aan de oplossing voor zowel een teveel aan water (intensieve regenbuien), een te weinig aan water (omgaan met droogte) als het verbeteren van de waterkwaliteit.

## Meer informatie

- Bergsma, E. (2018). "Omgevingsbeleid in ontwikkeling: water volgt, water stuurt, water integreert?" BTO 2018.039, KWR, Nieuwegein. <https://www.btonet.nl/3892/bto-trendalert-omgevingsbeleid-in-ontwikkeling.html>
- F.L. Hooimeijer, F. Lafleur, T.T. Trinh (2017) Drawing the subsurface: an integrative design approach. Procedia Engineering Volume 209, 2017, Pages 61–74
- Jia, Ning, et al. "Effects of Urban Forms on Separate Drainage Systems: A Virtual City Perspective." Water 11.4 (2019): 758.
- Southworth, Michael. "Walkable suburbs?: An evaluation of neotraditional communities at the urban edge." Journal of the American Planning Association 63.1 (1997): 28-44. <https://cloudfront.escholarship.org/dist/prd/content/qt9qp6x681/qt9qp6x681.pdf>
- Wong, Hannah. Investigation of the relationship between urban form and the energy use of water distribution systems. Diss. 2015. [https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/13873/Wong\\_Hannah\\_G\\_201512\\_MASC.pdf?sequence=1](https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/handle/1974/13873/Wong_Hannah_G_201512_MASC.pdf?sequence=1)



## Keywords

omgevingswet, energietransitie, decentraal,  
distributienet, ontwerp