

An aerial photograph of a dense urban landscape, likely Rotterdam, showing a mix of residential and commercial buildings. A prominent church spire is visible in the center-right, and a large, curved stadium is in the bottom right. The sky is clear and blue.

RUIMTELIJKE
INDICATOREN BIJ
VERDICHTINGSOPGAVEN

RUDIFUR

Hoe dichtbebouwd is een buurt vergeleken met een andere buurt? Hoeveel vierkante meters zijn in een buurt toegevoegd? Is het aantal woningen hierbij toe- of afgenomen of is de oppervlakte van de woningen toegenomen? En als de ambitie bestaat om de dichtheid van een buurt te vergroten, welke bestaande buurten met die hogere dichtheid zijn dan goed vergelijkingsmateriaal? Hoe functioneren die buurten? Bij dit soort vragen kan de door het PBL ontwikkelde GIS-dataset RUDIFUN behulpzaam zijn.

Arjan Harbers, Hans van Amsterdam en Martijn Spoon

Een hoge bebouwingsdichtheid maakt het mogelijk dat het landschap rondom steden en dorpen onbebouwd blijft en dat onderlinge afstanden binnen steden relatief kort zijn. Dit schept gunstige voorwaarden voor onder meer actieve mobiliteit en economische interactie. Maar hoge dichtheden worden ook geassocieerd met leefbaarheidsproblemen en congestie. Kennis over ruimtelijke dichtheden is daarom zeer relevant voor gebiedsontwikkeling. De RUDIFUN-dataset kan helpen bij het analyseren van dichtheden en verdichtingsvraagstukken.

Het PBL heeft deze GIS-dataset gemaakt waarmee voor heel Nederland de huidige ruimtelijke dichtheid in beeld wordt gebracht en ook de toe- of afname daarvan. Gebiedsontwikkelaars, ontwerpers en onderzoekers kunnen met deze dataset inzicht krijgen in het stedelijk weefsel. Ook kunnen zij recente veranderingen monitoren, stukken stad met elkaar vergelijken en zo aan de slag gaan met verdichting.

Floor Space Index en Ground

Space Index als indicatoren voor dichtheid

RUDIFUN is het acroniem voor *RUimtelijke Dichtheden en FUNctiemenging In Nederland*. Ruimtelijke dichtheid wordt weergegeven met als grootte de **Floor Space Index (FSI)**. Dit is de totale bruto vloeroppervlakte - dus voor alle bouwlagen -, gedeeld door de oppervlakte van het terrein waarop deze vierkante meters staan. Als een terrein van 1000 vierkante meter voor een kwart bebouwd is met een gebouw van vier bouwlagen, is de FSI $(4 \times 250 \text{ m}^2) / 1000 \text{ m}^2 = 1,0$. Als het gebouw twee bouwlagen telt en de helft van het terrein beslaat is de FSI eveneens 1,0 $(2 \times 500 \text{ m}^2 / 1000 \text{ m}^2)$, etc. (zie figuur 1).

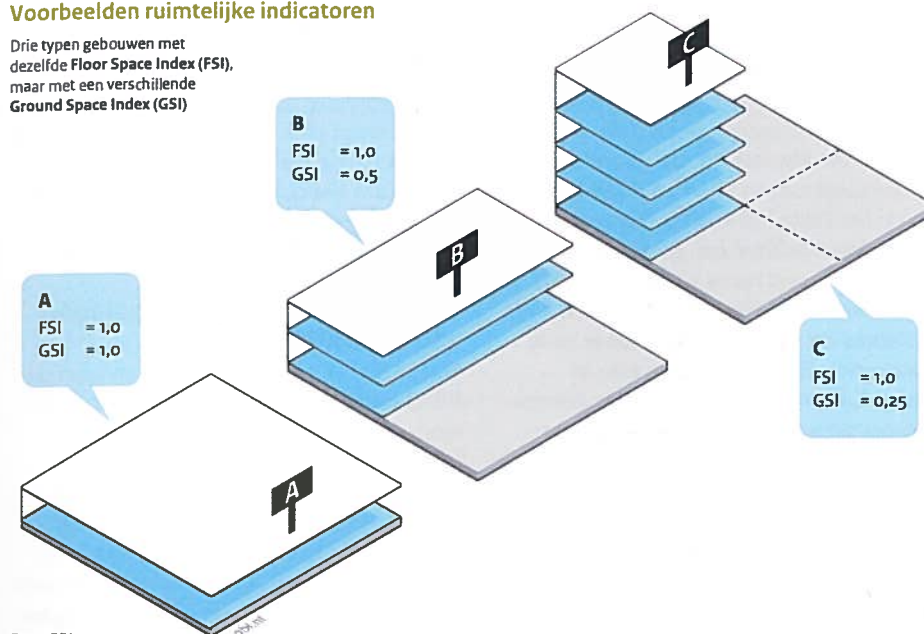
De FSI verschilt van andere veel gebruikte dichtheidsindicatoren, zoals woningdichtheid (woningen per hectare) of adressendichtheid (adressen per vierkante kilometer),



Meer informatie? Scan de QR code voor het PBL rapport

Voorbeelden ruimtelijke indicatoren

Drie typen gebouwen met dezelfde Floor Space Index (FSI), maar met een verschillende Ground Space Index (GSI)



Bron: PBL

Figuur 1. Voorbeelden ruimtelijke indicatoren. Bron PBL

doordat het ruimtelijk is. Bij de woningdichtheid is immers niet bekend of het grote of kleine woningen zijn en evenmin of er ook scholen of kantoorgebouwen tussen staan. Bij de adressendichtheid worden deze utiliteitsgebouwen uiteraard wel meegeteld, maar weten we nog steeds niet of deze adressen veel of weinig ruimte beslaan. De FSI geeft die informatie wel. De FSI is daarom nauwkeuriger dan de gangbare dichtheidsindicatoren als het gaat om ruimtegebruik. RUDIFUN is bovendien op het lage schaalniveau van het bouwblok - de ruimte die omsloten wordt door straten - beschikbaar, waardoor fijnmazige analyses mogelijk zijn. Behalve het bouwblok zijn in de RUDIFUN-dataset ook de schaalniveaus van buurt, wijk en gemeente beschikbaar.

Naast de FSI heeft het PBL ook andere ruimtelijke indicatoren berekend. Eén daarvan is de **Ground Space Index (GSI)** dat de verhouding van het deel van het terrein dat

bebouwd is ten opzichte van het gehele terrein weergeeft. Het is als het ware de voetafdruk van het gebouw. Als een terrein voor de helft is bebouwd, dan is de GSI 0,5 (zie figuur 1). De GSI kan onder meer worden gebruikt om te bepalen hoeveel ruimte er in potentie op maaiveldniveau nog is om bij te bouwen.

Hoogbouw leidt niet per se tot een hoge dichtheid. Een buurt met galerijflats van twaalf bouwlagen kan een vergelijkbare FSI hebben als een historische binnenstad met maar vier bouwlagen. De open ruimte tussen de galerijflats vertaalt zich in een lage GSI. Bij een dichtbebouwde historische binnenstad is de GSI vaak juist hoog, omdat er weinig onbebouwde ruimte is. Een hoge FSI is dus niet per definitie een hoge GSI.

De kaarten (zie figuur 2) van het centrum van Den Haag illustreren dat. Daarop is te zien dat de bouwblokken met de hoogste bebouwingsdichtheid (FSI) rondom het

Centraal Station liggen, waar zich met name kantoorgebouwen van de rijksoverheid bevinden. De bouwblokken met de hoogste GSI, daar waar het meeste terrein bebouwd is, bevinden zich echter rondom de winkels van de Grote Marktstraat. De verandering van dichtheid tussen 2014 en 2024 is te zien op het Delta FSI kaartje. Bepaalde bouwblokken hebben een grote toename van dichtheid, met name bij de ministeries, in de Laakhaven en in het Beatrixkwartier. Voor de meeste bouwblokken geldt dat er niets veranderd is. Soms is er kleine toe- of afname. Let wel: bij een afname kan het ook gaan om sloop voorafgaande aan toekomstige nieuwbouw en omgekeerd kan het bij een toename ook gaan om nieuwbouw volgend op voorafgaande sloop.

In het centrum van Leeuwarden (figuur 3) zien we een hoge GSI in het historisch centrum en het bedrijventerrein ten zuiden van het Nieuwe Kanaal. Dit terrein is voor een groot deel met hallen bebouwd, maar omdat het veelal één bouwlaag betreft leidt het niet tot een hoge dichtheid uitgedrukt in FSI. Het historisch centrum met veel winkels wordt wel gekenmerkt door een hoge FSI, omdat er grote panden zijn met meerdere bouwlagen. De hoogste FSI is bij Stationskwartier waar veel kantoorgebouwen staan. In het kaartje met de toename van FSI zien we dat daar recent veel is bijgebouwd.

Een derde indicator die in RUDIFUN is opgenomen is de **Mixed-Use Index (MXI)**. Hiermee meten we de mate van functiemenging uitgedrukt als het aandeel vloeroppervlakte voor wonen ten opzichte van de totale vloeroppervlakte op een terrein. Een MXI van 1,0 betekent dat alle vloeroppervlakte een woonfunctie heeft en een MXI van 0,5 houdt in dat de helft van de vloeroppervlakte een woonfunctie betreft. De andere helft bestaat dan uit niet-woonfuncties, bijvoorbeeld voorzieningen of werk. Het mengen van wonen, werken en voorzieningen is een groot aandachtspunt bij beleidsmakers.

De RUDIFUN-dataset is, simpel gezegd,

gemaakt door informatie uit twee datasets van het kadaster te combineren. Uit de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen) worden de vloeroppervlaktes van de gebouwen gehaald en uit de BGT (Basisregistratie Grootchalige Topografie) de terreinoppervlaktes. De betrouwbaarheid van de RUDIFUN-dataset is gekoppeld aan de kwaliteit van deze twee datasets van het kadaster.

Voorbeelden van toepassingen van RUDIFUN

Met RUDIFUN kunnen aan de hand van de FSI de dichtheden van bouwblokken, buurten, wijken of gemeenten onderling met elkaar worden vergeleken. Zo wordt zichtbaar waar potentie is voor verdichting en waar niet. Ook kan worden gezocht naar bouwblokken of buurten waar een geambieerde dichtheid al is gebouwd en vervolgens kan worden geanalyseerd hoe die gebieden functioneren. Doordat data beschikbaar is vanaf 2014 is het mogelijk om ontwikkelingen in de tijd monitoren.

Indien je wilt weten of waar en hoeveel is verdicht kun je kijken naar de toename van FSI. Als je ook wilt weten of het verdichting betreft die tot stand is gekomen omdat er is bijgebouwd op het terrein, dan kun je kijken of de GSI ook is toegenomen. Als de GSI gelijk gebleven is, duidt dit op een toename van vloeroppervlakte zonder dat de footprint van de gebouwen is toegenomen. Er moet dan een opbouw zijn gerealiseerd, een souterrain bewoonbaar zijn gemaakt, tussen-vloeren zijn toegevoegd of er zijn uitkragende bouwdeelen aan het gebouw toegevoegd.

Als je aanvullend wilt weten of de verdichting heeft geleid tot meer oppervlakte voor wonen dan kan de Mixed-Use Index worden ingezet: als de FSI is toegenomen en de MXI is gedaald, wijst dat op een verdichting met andere functies dan wonen. Als de MXI is toegenomen duidt dat op een verdichting met vierkante meters voor wonen.

Een toename van het aantal vierkante meters voor wonen hoeft echter niet te bete-

Floor Space Index (FSI) 2024 per bouwblok in Den Haag



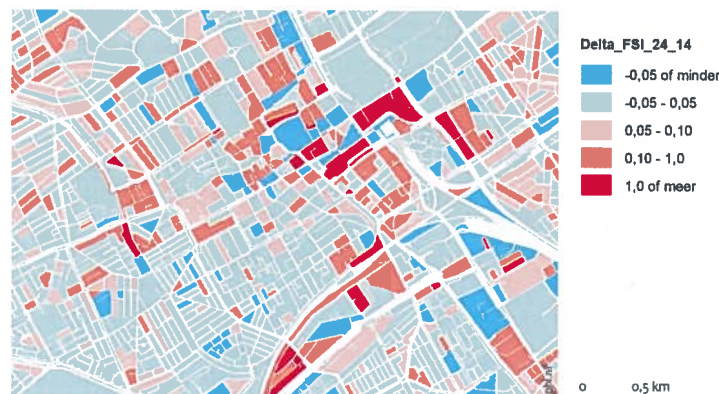
Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Ground Space Index (GSI) in 2024 per bouwblok in Den Haag



Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Delta Floor Space Index in 2024-2014 per bouwblok in Den Haag



Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Figuur 2. BRON BAG, BRT, BGT (KADASTER); ESRI; BEWERKING PBL



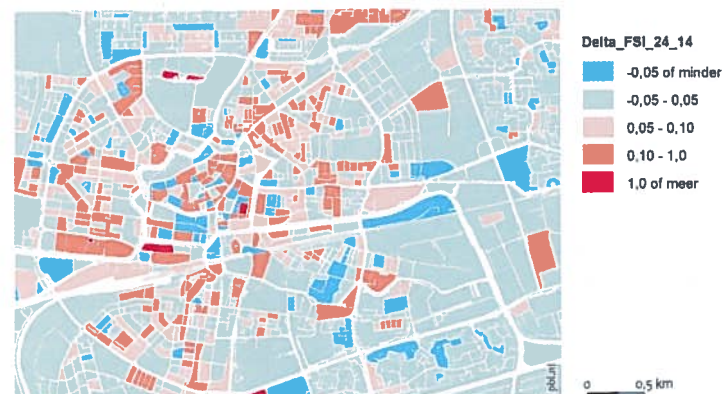
Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Ground Space Index (GSI) in 2024 per bouwblok in Leeuwarden



Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Delta Floor Space Index in 2024-2014 per bouwblok in Leeuwarden



Bron: BAG, BRT, BGT (Kadaster); ESRI; bewerking PBL

Figuur 3. BRON BAG, BRT, BGT (KADASTER); ESRI; BEWERKING PBL

● VERDICHTEN

kenen dat het om een toename van woningen gaat; Als de woningdichtheid gelijk blijft is dat een indicatie voor uitbreidingen van de oppervlakte van de bestaande woningen. Als de woningdichtheid ook toeneemt wijst dat pas op een toename van het aantal woningen.

De ontwikkeling van de woningdichtheid op plekken waar de FSI en MXI ongewijzigd zijn, geeft een indicatie van de locaties waar het aantal woningen is toegenomen, zonder dat er vierkante meters voor wonen zijn bijgekomen. Dat duidt op woningsplitsing. Omgekeerd kan zo ook woningsamenvoeging worden gemeten als de woningdichtheid afneemt zonder dat het aantal vierkante meters voor wonen is afgenomen.

“
Aan de hand van de FSI wordt zichtbaar waar potentie is voor verdichting en waar niet.

Koppeling van Rudifun aan andere datasets

Gebruikers kunnen de RUDIFUN-dataset koppelen aan andere datasets, bijvoorbeeld over stedelijke hitte-eilanden, segregatie of leefbaarheid. De hypothese dat dichtheid gerelateerd is aan leefbaarheid kan zo, gecorrigeerd voor andere factoren, worden getoetst. Na een dergelijke koppeling kan op de kaart worden bekeken waar een hoge dichtheid wel of niet gepaard gaat met leef-

baarheidsproblemen, wat de ruimtelijke context is, welk type woningen daar staat en hoe de openbare ruimte er uitziet.

Koppeling aan een dataset met de ontwikkeling van vastgoedprijzen geeft inzicht in de ontwikkeling van de populariteit van een buurt na verdichting. In welk type buurten nemen de vastgoedprijzen toe na verdichting en waar juist niet?

Koppeling aan empirische data over stedelijke hitte-eilanden kan helpen de invloed van het stedelijk weefsel op de hitte-eilanden beter te begrijpen.

RUDIFUN is voor heel Nederland beschikbaar en te downloaden via de PBL website. Het PBL actualiseert deze dataset elke twee jaar. Gemeenten, ontwerp- en adviesbureaus, provincies en universiteiten maken veel gebruik van RUDIFUN. Het is een krachtig hulpmiddel om verdichtingsvraagstukken te analyseren. De dataset helpt bij het vinden van kansen voor verdichting en het evalueren van de effecten op onder meer leefbaarheid en vastgoedprijzen. In combinatie met andere kennis en ervaring kan RUDIFUN bijdragen aan het realiseren van duurzame en goed functionerende stedelijke gebieden. ●