



LUND UNIVERSITY

Kritisk analys av centrala begrepp i boken städernas stenar

Ekholm, Anders

Published in:
Nordisk arkitekturforskning

2025

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Ekholm, A. (2025). Kritisk analys av centrala begrepp i boken städernas stenar. *Nordisk arkitekturforskning*, 2(2025), 151-170.

Total number of authors:
1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

KRITISK ANALYS AV CENTRALA BEGREPP I BOKEN *STÄDERNAS STENAR*

ANDERS EKHOLM



Abstract

Lars Marcus's book *Städernas stenar* (The stones of cities) presents basic concepts and the latest directions in the space syntax research area. Marcus's presentation is based on the necessity of understanding that urban planning as an area of knowledge is comprised of the material reality of both the city and the "lived city", human beings, and their use of the city as a tool, of being comprehended as an "enabler".

The main message of the book is that the built environment and the city form a street network that steers human movement patterns and that this impact can be analysed and quantified using methods developed within space syntax. Marcus's concept is said to show that the intensity of road use in the street network results from the spatial structure of the network. But this analysis shows that the concepts of axial line and centrality are based on implicit assumptions about human choices with respect to route.

In the concluding part of the book, Marcus criticizes architects for a lack of insight into the importance of urban form to urban life, and for focussing on the artistic design of the street space. But Marcus wrongfully blames the early 20th century architects for the origin of this and disregards the devastating consequences of later city zoning and traffic separation for urban cohesion and for architecture's ability to contribute to urban life.

Keywords:
space syntax, axial line, centrality, spatial concept, the relationship between humans and the built environment

Inledning

Lars Marcus bok *Städernas stenar* presenterar översiktligt grundläggande begrepp och senaste inriktningarna inom forskningsområdet Space syntax som i Sverige har sitt centrum vid Chalmers institution för Stadsbyggnad (Marcus, 2023). Boken belönades med Sveriges Arkitekters Kasper Sahlinpris i arkitekturkritik 2024.

Marcus framställning utgår från nödvändigheten att förstå att stadsbyggande som kunskapsområde innefattar både "städernas stenar", stadens materiella verklighet och "den levda staden" människan och hennes användning av staden som ett redskap, en "möjliggörare" (ibid., s. 23). Detta synsätt står i kontrast till en traditionell uppfattning inom arkitekturen att stadsbilden, den visuella upplevelsemässiga synen på staden och dess byggnader, är objektet för kunskap inom professionen. Kunskaper om de sociala systemen, arbetsliv och privatliv, har inte en framträdande roll, varken i utbildning eller praktik.

Marcus bidrar i boken med begrepp som möjliggör en mer precis diskussion om egenskaper hos den byggda miljön och bidrar till en ökad förståelse av relationen människa–byggd miljö. Begrepp som "möjliggörare" uttrycker en medvetenhet om att den byggda miljön utformas för att stödja och erbjuda möjligheter för människans användning och upplevelse. Andra begrepp som "funktionell form" respektive "representativ form" tydliggör att människan har både en materiell och en kulturell relation till den byggda miljön. Distinktionen gör det möjligt att föra intressanta resonemang kring hur dessa egenskaper formas och påverkar.

Boken bygger på ingående studier med syfte att utveckla begrepp för att hantera den komplexa relationen människa – byggd miljö. Bokens huvudbudskap är att den byggda miljön och staden bildar ett gatunät som styr människans rörelsemönster och att denna påverkan kan analyseras och kvantifieras med hjälp av metoder utvecklade inom forskningsinriktningen Space syntax som initierades av Bill Hillier vid University College i London i början av 1970-talet (Hillier et al., 1976). Forskningen inom Space syntax visar att bebyggelsens och gatunätets rumsliga struktur verkar styrande på fotgängarens vägval och rörelsemönster i staden. Det räcker att göra en rumslig analys av gatunätet för att kunna utröna vilka gator som blir de mest frekventerade. Resultaten visar sig korrelera med empiriska studier av trafikmängderna.

På ett mer grundläggande plan utgår Space syntax från att det finns ett inneboende samband mellan bebyggelsens och det sociala systemet rumsliga struktur och att den byggda miljöns utformning kan ses som en konsekvens av detta samband (Hillier & Hanson, 1984). Ursprungligen antar Space syntax att människans rörelsemönster enbart är en konsekvens av egenskaper hos bebyggelsens rumsliga struktur. Men senare

utveckling tar nu hänsyn till studier som visar att rörelsemönstret också är avhängigt av människans benägenhet att välja väg i gatunätet.

Trots författarens uttryckliga ambition att skilja mellan den byggda staden, den fysiska formen, och den levda staden, invånarna, lyckas han inte alltid att göra tydlig åtskillnad mellan gatunätets och det sociala systemens rumsliga struktur. Det gäller i de rumsbegrepp som används och i definitionerna av begrepp som centralitet baserat på gatunätets topologiska egenskaper, samt "den andra formen" som visar det sociala systemets rörelse i gatunätet.

Syftet med denna artikel är därför att närmare analysera de begrepp som berör relationen mellan människa och byggd miljö i boken *Städernas stenar*. Arbetet har utförts som en litteraturstudie, både av Marcus hänvisningar i bokens noter och ytterligare relevant litteratur inom forskningsområdet Space syntax.

Analysen har resulterat i klarläggande av definitionerna av de undersökta begreppen inklusive förslag till komplettering av definitionerna av axiallinje och centralitet i Marcus bok. Utgångspunkt för analysen är min uppfattning att den byggda miljön har en avgörande betydelse för människan och de sociala relationerna och att kunskapen om dessa samband är grundläggande för utformning av byggd miljö. Jag har behandlat relationen människa-byggd miljö i egna arbeten i ett vetenskapsfilosofiskt perspektiv, se (Ekholm, 1987; Ekholm & Fridqvist, 2000; Ekholm, 2003). I Appendix finns en kortfattad genomgång av begrepp från dessa källor tillämpade i denna artikel.

Rumsbegrepp inom arkitektur och geografi

Marcus intresserar sig i boken *Städernas stenar* för hur gatunätets rumsliga uppbyggnad verkar styrande på människans rörelsemönster i staden. Inte bara det rent uppenbara att man rör sig genom det av byggelsen definierade gaturummet, utan att dess rumsliga struktur anger vilka gator som blir de mest trafikerade. Rummets struktur och betydelse för mänsklig aktivitet blir därför ett intressant forskningsområde och explicita begreppsdefinitioner blir viktiga utgångspunkter. I boken förklaras rumsbegrepp inom olika discipliner; fysiken sägs beskriva "materiens rum på alla skalor från atomer till planeter" medan "geografen studerar hur naturens och människans rum breder ut sig på jordens yta" (Marcus, 2023, s. 56).

Marcus förklarar att geografin handlar om hur mark, människor och ting är "fördelade i rummet" medan arkitekturen handlar om hur bebyggelsen strukturerar "rummet i sig" (ibid., s. 56). Geografin definierar gränser på ett abstrakt sätt för administrativa syften medan arkitekturen definierar rum utifrån morfologiska egenskaper (ibid., s. 59). Geografins rums-

begrepp definieras av mänsklig aktivitet, som exempel nämns att en demonstration anses vara en geografisk "rumslighet" medan en arkitektonisk rumslighet utgörs av det byggda (ibid., s. 63). En viktig skillnad mellan disciplinerna geografi och arkitektur är enligt Marcus att den förra är beskrivande medan den senare är "inriktad på rummets formande". Stadsplanering och stadsbyggnad är olika praktiker där den förra anses vara baserad på en geografisk "beskrivande" tradition medan den senare baseras på en arkitektonisk "rumsligt formande" tradition (ibid., s. 57).

Harveys rumsbegrepp

Marcus använder sig i sin fortsatta framställning av geografins tre rumsbegrepp som formulerats av den framstående geografen David Harvey som "absolut space", "relative space" och "relational space", översatta som absolut, relativt och relationellt rum (Harvey, 2006, s. 271-273)¹.

Absolut rum är enligt Harvey "Newtons och Descartes rum och framställs vanligtvis som ett givet och fast nätverk tillämpligt för standardiserad måttsättning och kalkylering".² Det kan beskrivas med Euklidisk geometri som används inom kartografi och ingenjörskonst. Harvey påpekar att om vi betraktar rummet som absolut blir det ett "ting i sig självt" med en från naturen oberoende existens.

Begreppet *relativt rum* utgår enligt Harvey från att rum är en relation mellan objekt och endast existerar på grund av dessa. Harvey associerar till Einstein som menade att alla sorters mätningar är beroende av observatörens referensram och att tid och rum endast kan förstås som enheten rum-tid. Harvey diskuterar tillämpningar av begreppet "relativt rum" och att platser relativa lägen uppfattas olika beroende på om avstånd mäts i meter, kostnad eller tid, och är beroende av transportmedel och terrängens förutsättningar. Även upplevelsemässigt avstånd relativt en observatörs subjektiva förståelse anses ingå i begreppet (ibid., s. 273).

Relationellt rum härrör enligt Harvey ur Leibnitz idéer att rum och tid inte har en från processer oberoende existens utan definieras av dessa (ibid., s. 273).³

Harveys *relationella* rum avviker från Leibniz genom att inkludera den subjektiva upplevelsen av händelser eller ting i rummet. Harvey menar att uppfattningen av rummet i ett givet ögonblick är beroende av aktörens egna föreställningar (ibid., s. 274).⁴

Harvey frågar sig slutligen om rummet (rum-tiden) är absolut, relativ eller relationell och bekänner att han inte känner till om det finns ett ontologiskt svar på denna fråga (ibid.:275).⁵ I stället menar han att man ska utgå från termernas användning för att förstå deras mening.⁶

- 1 Förf. översättning av "absolute space", "relative space" och "relational space" från Harvey (2006, s. 271-293).
- 2 "Absolute space is fixed, and we record or plan events within its frame. This is the space of Newton and Descartes, and it is usually represented as a pre-existing and immovable grid amenable to standardized measurement and open to calculation. Geometrically it is the space of Euclid and therefore the space of all manner of cadastral mapping and engineering practices."
- 3 Detta stämmer med Leibniz teori och gäller såväl absolut som relativt rum.
- 4 "An event or a thing at a point in space cannot be understood by appeal to what exists only at that point. It depends upon everything else going on around it (much as all those who enter a room to discuss bring with them a vast array of experiential data accumulated from the world). A wide variety of disparate influences swirling over space in the past, present and future concentrate and congeal at a certain point (e.g. within a conference room) to define the nature of that point."
- 5 "So, is space (space-time) absolute, relative or relational? I simply don't know whether there is an ontological answer to that question."
- 6 "The question 'what is space?' is therefore replaced by the question 'how is it that different human practices create and make use of different conceptualizations of space?'"

Denna "pragmatism" innebär att ett begrepp eller en teori ska värderas efter dess praktiska nytta, snarare än hur exakt den beskriver den reella verkligheten.⁷

7 <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/pragmatism>

Harveys intresse för rum- och tidsbegreppen härrör ur hans intresse att formulera teoretiska grunder för geografin. Härvid är han inte främst intresserad av begreppens förankring i filosofins ontologi och de saknar exakta definitioner. Enligt Harvey måste man beakta att rum och tid utöver sin referens i ting och processer också har mening som kan vara mera kulturellt betingad och förankrad i olika diskurser av vetenskaplig och social natur. Harvey har särskilt intresserat sig för hur uppfattningen om rum och tid påverkas av stora samhälleliga förändringar som framväxten av kapitalismen (Harvey, 1990). Syftet med denna redogörelse är att skapa underlag för förståelsen av Marcus användning av Harveys begrepp. Det ligger utanför syftet att vidare analysera Harveys användning av begreppen "space" och "time" i hans omfattande vetenskapliga produktion.

Marcus rumsbegrepp

Marcus använder Harveys terminologi i sin fortsatta framställning. När platser position på jordytan bestäms med angivande av longitud och latitud anges läget i ett *absolut rum* (Marcus, 2023, s. 58, 64). Termen *absolut* antyder en universell bestämning, men referenten till begreppet *absolut rum* är jordytan som indelats i longituder och latituder med fasta referenspunkter för positionsbestämning. Detta rumsbegrepp är egentligen relativt. Men även miljöns morfologi och gatunät anses tillhöra detta absoluta rum (ibid., s. 67). Antagligen för att dessa materiellt rumsliga egenskaper kan bestämmas i samma rumsliga referensram.

Begreppet *relativt rum* är en föreställning om ett rum baserat på läget i förhållande till andra rum. Marcus påpekar att stadens bebyggelsemönster formar sambanden mellan stadens platser. Begreppet representerar positionen relativt en rumslig referensram men begreppet i Marcus mening avser inte bara relativ rumslig position, utan representerar också föreställningar om egenskaper som "användningspotential" och "ekonomiskt värde" (ibid., s. 66). Referenten till begreppet *relativt rum* är därför både den konkreta platsen och människan som värderar dess egenskaper. Det relativa rummet innefattar således en både materiell och kulturell (intersubjektiv) föreställning om platsens relation till andra platser.

Begreppet *relationellt rum* inkluderar den subjektiva upplevelsen av rummet hos människor med olika kulturell, social och personlig historia (ibid., s. 66). Rummet får en mening bestämd av både personliga och gemensamma erfarenheter. Referenten inkluderar både den konkreta platsen och människan. Men begreppets mening fokuserar på de av människan bestämda upplevelsemässiga kulturella egenskaperna.

Marcus skriver att "samma plats kan således beskrivas som ett absolut, ett relativt och ett relationellt rum (ibid., s. 67). Men det finns en skillnad både i referens och mening hos dessa begrepp beroende på om man beskriver rummet som absolut, med koordinater, som relativt, avseende läge och attraktivitet, eller som relationellt, avseende kulturell och symbolisk betydelse.

De sociala systemens rum

Intressant att notera är att varken Harveys eller Marcus rumsbegrepp explicit avser de sociala systemens rum, t ex rumslig utsträckning av aktiviteter vid användandet av gaturum och platser, eller den rumsliga utsträckningen av sociala organisationer som arbetsplatser, församlingar, kommuner och regioner. Sådana rumsbegrepp refererar till det sociala systemet och inte till det morfologiska rummet. Ett socialt system är konkret och har rumsliga egenskaper som position och utbredning i det "absoluta rummet". Om man så vill kan kulturella egenskaper adderas och då kan man tala om olika "sociala rum" avseende härkomst, religion, intressen mm. Stadens olika befolkningsgrupper är sociala system som kan vara grannar i det relativa rummet men som i socialt avseende kan vistas i åtskilda mentala kontexter.

Enligt Marcus hanteras de sociala systemens rumsliga egenskaper inom geografin som "geografisk rumslighet" (ibid., s. 63). "Att bo eller åka till jobbet" är "geografiska rumsligheter", dvs aktiviteter hos sociala system knutna till byggnader eller gatunätet (ibid., s. 63). En geografisk rumslighet kan också skapas när man "samlas för en politisk manifestation" på en plats (ibid., s. 63). Marcus förklarar att geografisk rumslighet uppstår genom mänsklig aktivitet på en plats medan arkitektonisk rumslighet skapas av det byggda som kan bilda ram för mänsklig aktivitet. Men den tycks vara mindre beständig, den "kommer och går" till skillnad från "arkitektonisk rumslighet" som består under lång tid (ibid., s. 63). Arkitektonisk rumslighet avser en upplevelse som är direkt beroende av den specifika platsens utformning, medan för den geografiska rumsligheten har själva aktivitetens karaktär företräde framför platsen.

Segregation och läge

Platsers relativa läge i bebyggelsen kan beskrivas på olika sätt med olika syften. Marcus påpekar att inom ekonomisk teori och sociologi används ofta ett geografiskt synsätt där platsers läge anges som position med rumsliga koordinater eller som radiella avstånd från ett centrum. Inom arkitekturen ligger fokus mer på människans förflyttning i rummet och därför blir gatunätets sträckning avgörande för bestämning av olika platsers relativa läge. Marcus uppmärksammar på vikten att i fråga om rumslig segregation och betydelsen av läge utgå från stadens "morfologiska form" för att förstå hur människan förflyttar sig i gatunätet.

Rumslig segregation kan inte förstås med utgångspunkt i närhet avseende position i rumsliga koordinater utan det förutsätter insikten om betydelsen av den styrande verkan som morfologisk form och gatunätets sträckning har på förflyttning mellan områden (ibid., s. 75). Gatunätets sträckning är avgörande för de faktiska avstånd som föreligger mellan olika platser i bebyggelsen. Frågan hur nära en plats ligger en annan avgörs av den sträcka i gatunätet som måste tillryggeläggas från den ena till den andra.

Representativ och funktionell form

I boken används begreppen representativ och funktionell form och illustreras med belysande exempel. Den funktionella formen tillhör tingets materiella egenskaper medan den representativa formen ingår i dess kulturella, upplevelsemässiga egenskaper.

Marcus ger några intressanta exempel vid analys av betydelsen av bebyggelsens organisation för de sociala systemen (ibid., s. 90-101). Utgångspunkten är att olika bebyggelsemönster ger olika förutsättningar för uppkomsten av ett socialt samliv. Han visar att ambitionen att forma bebyggelsens representativa egenskaper för att skapa socialt samliv kan motverkas av gatunätets funktionella egenskaper att leda trafiken till och från samt inom bebyggelsen.

Marcus uppmärksammar att den byggda staden i sig har en representativ form, den "ger upphov till olika upplevelser", och en funktionell form som kan avläsas i "den levda staden". Den levda staden, människorna som använder och upplever staden, formas av stadens funktion att genom gatunätet styra dess rörelsemönster. Marcus påpekar att även den levda staden har en representativ form som ofta utgör "ett kraftfullare uttryck än vad stenarna gör" (ibid., s. 101). Den byggda formen bidrar till stadslivet, den levda staden, varför stadsbyggande och arkitektur enligt Marcus kan ses som "performativa konstarter". Vi vet att upplevelsen av andra människor är en av de viktigaste faktorerna till varför vi söker oss till allmänna platser och stråk (Gehl, 1971). Denna kunskap är ett viktigt argument för att kunskaper om de sociala systemen utgör en viktig del av arkitektur och stadsbyggande.

Marcus påpekar att "gatunätet gör staden till ett system där alla delar hänger samman på ett mycket specifikt sätt" (Marcus, 2023, s. 111). Men gatunätet är inget system i sig utan en möjliggörare i Marcus egen terminologi, det skapar förutsättningar för flöden av människor och media genom staden. Staden betraktad som system innefattar både det byggda och dess användare. I denna mening framkommer de egenskaper som möjliggörs av människans användning av "städernas stenar" som egenskaper hos denna nya helhet, till exempel handel, industri, boende och nöjen.

Två nyckelbegrepp inom Space syntax

Axiallinjer

Centralt för bokens framställning är idéerna om Space syntax och begreppen "axiallinjer" och "centralitet". Idén om att kunna beräkna hur stadens uppbyggnad påverkar människans rörelsemönster lanserades av arkitekten Bill Hillier och hans kollegor under början av 1970-talet (Hillier et al., 1976). Datorerna förenklade kvantitativa analyser och det blev möjligt att med nätverksgrafer beräkna centraliteten hos platser och gator i staden.

För att finna en relevant enhet för beräkning av gatunätets beståndsdelar ur en fotgängares perspektiv valde man att inte utgå från de gatuenheter som definieras av kvarterslängderna utan i stället utgå från upplevda gatusträckningar bestämda av siktlinjer och antydd promenadväg hos en person. Hillier et al. (1993, s. 36) har definierat "axiallinje" som en gatusträckning med "en rak siktlinje och tillgänglighet" (a direct line of sight and access). Marcus (2023, s. 115) beskriver en axiallinje på liknande sätt som en gatusträckning möjlig att "se och förflytta sig i". Siktlinjen utgår från en individ placerad i gaturummet. Liksom gator korsas av andra gator, korsas axiallinjer av en eller flera andra axiallinjer. En axialkarta över ett gatunät består av axiallinjer dragna enligt vissa principer, se Fig. 1.



Figur 1
Axialkarta som nätverksgraf i Marcus
(2023, s. 117). Gator och torg i svart.

Härvid kan *referenterna* till begreppet axiallinje bestämmas som en gatusträckning och en människa som överblickar och rör sig i gatusträckningen. Begreppet *representerar* den rumsliga utsträckning hos gatusträckningen som bestäms av trafikantens siktlinje och förmåga att tillryggalägga till fots. Både siktlinje och lämplighet att följa till fots är kulturella egenskaper men kan hänföras till gatusträckningens och trafikantens materiella egenskaper. Identifikationen av axiallinjer kan göras intersubjektivt och metodiskt och representera objektiva egenskaper hos gatunätet.

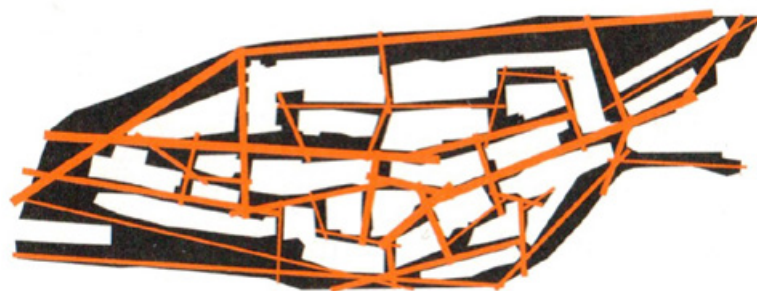
Marcus har uppmärksammat att det gaturum som definieras av en axiallinje kan utgöra en "vista" i Gibsons mening (Marcus & Koch, 2017, s. 211). En "vista" är enligt Gibson en plats som upplevs som en visuell enhet, den kan upplevas från en punkt men utgör ett utsträckt område (Gibson,

1979, s. 189). Referenten till begreppet "vista" är den fysiska miljön och den upplevande personen, och det representerar en kulturell egenskap att utgöra ett sammanhängande avgränsat synfält. En "vista" kan vara en dalgång i naturen eller ett gaturum i staden. "Vista" kan vara seriellt kopplade på så sätt att när en observatör närmar sig avslutningen av en "vista" öppnar sig en ny. Efter passagen genom en dalgång kan en ny öppna sig för vandraren, liksom när gatan i en korsning öppnar upp nya perspektiv och möjliga vägval.

Centralitet

Med stöd av axialkartan kan man göra en beräkning av en axiallinjes centralitet, ett begrepp som beräknas som det minsta genomsnittliga avståndet från en axiallinje till alla andra axiallinjer i ett gatunät.⁸ I en nätverksgraf avbildas varje axiallinje som en nod och varje korsning som en länk. Vid beräkningen av centralitet används inte det metriska avståndet mellan noderna utan det topologiska avståndet som här avser antalet "axiallinjer man måste passera från en viss axiallinje till en annan" (Marcus, 2023, s. 117). Med topologiskt avstånd avses antal noder efter varandra räknade i en bestämd ordningsföljd. En karta över tunnelbanelinjer visar det topologiska avståndet som ordningsföljden mellan stationerna snarare än det metriska avståndet.

Marcus definierar begreppet "centralitet" som "genomsnittligt avstånd från en plats till alla (eller ett urval av) andra platser i det rumssystem den ingår i". Marcus påpekar i texten att avståndet här inte mäts metriskt utan topologiskt (ibid., s. 117). Men definitionen i Ordlistan saknar detta klargörande. Referenten till begreppet "centralitet" i Marcus definition är gator i ett gatunät avgränsade som axiallinjer i en axialkarta över gatunätet. Begreppet representerar en axiallinjes genomsnittliga topologiska avstånd till alla andra axiallinjer i axialkartan. Centraliteten hos en axiallinje anges med ett siffervärde.⁹ Siffervärdet kan också representeras som bredden på axiallinjen i en karta vilket ger en överskådlig bild av de olika axiallinjernas centralitet i gatunätet, se Fig. 2. Det intressanta med begreppet centralitet är att man genom empiriska studier visat att värdet på centraliteten korrelerar med trafikmängderna så att gator med högre centralitet har större trafikmängder än gator med lägre centralitet (ibid., s. 117).



8 För en utförlig analys av begreppet centralitet, se Hillier (1999, s. 107-127).

9 För beräkning, se Hillier & Hanson (1984, s. 108).

Figur 2
Centralitet hos axiallinjer i Marcus (2023, s. 118). Gator och torg i svart.

Marcus uppmärksammar att beräkningen av centralitet också kan baseras på gatornas centrumlinjer. En centrumlinje är kontinuerlig och följer gatusträckningarnas kurvatur och för att avgränsa centrumlinjerna delar man upp dem i gatussegment mellan gatukorsningarna. I stället för axiallinjer utgör varje gatussegment en nod vid beräkning av centralitet. Detta sätt att beräkna centralitet har visat sig ge samma resultat som för axiallinjer avseende korrelation med trafikmängden (ibid., s. 118).

Det intressanta med Space syntax begrepp centralitet enligt Marcus definition är att det endast avser rumsliga egenskaper hos gatunätet men ändå kan användas för utsagor om trafikflödet.¹⁰ Men en teori om trafikströmmar borde utgå från en teori om mänskligt rörelsemönster i byggd miljö. Utifrån en sådan teori skulle slutsatserna om trafikströmmar i ett gatunät då vara direkta konsekvenser av teorin och bidra till att fördjupa kunskap om människans rörelsemönster. Resultatet skulle då inte beskriva en korrelation mellan olika resultat utan avse ett direkt lagmässigt samband mellan bebyggelsemönster och rörelsemönster härledda ur en kombination av teori och empiri.

10 Hillier gör samma reflektion i Hillier (2001).

Forskningen inom Space syntax har kontinuerligt strävat efter att öka träffsäkerheten i förutsägelserna av trafikintensiteten i gatunätet och kompletterande hypoteser för både betydelsen och beräkningen av centralitet för trafikintensiteten har utvecklats. Korrelationen mellan teorins beräkningar och empiriska studier av trafikintensiteten betyder att axialkartan innehåller väsentlig information om både den fysiska verkligheten och vår kognitiva förståelse av staden (Hillier, 2001, s. 02.24).

En sådan kompletterande hypotes är att när en trafikant byter riktning från en axiallinje till en annan i en korsning ställs trafikanten inför möjligheten att välja väg och att det medför en mental ansträngning. Ju fler korsningar man passerar desto större samlad ansträngning. Den mest centrala och därmed mest trafikerade gatusträckningen är den minst ansträngande att välja vid passager genom gatunätet. Därav korrelationen med de empiriska resultaten. Ett topologiskt steg motsvarar därför ett vägval (Hillier & Iida, 2005). Vägval med innebörden ändring av linjär riktning är rent kognitivt en väsentlig del av informationen för att navigera i ett gatunät (ibid., s. 2.26). Det betyder att nätverkskartan med axiallinjer och korsningar representerar både siktlinjer och vägval.

Teoretiska och empiriska studier visar att benägenheten att ändra väg i en korsning beror av vinkeländringen. En större vinkeländring antas motsvara en större mental ansträngning än en mindre vinkeländring (Marcus, 2023, s. 119). Med utgångspunkten att en vinkeländring om 90 grader ges värdet 1, ges 45 graders vinkeländring värdet 0,5. Mindre vinklar ges mindre värden och större vinklar ges större värden (Turner, 2001; van Nes & Yamu, 2021). Beräknad med hänsyn till koefficienter för vinkeländringen kan centraliteten modifieras till att bättre avspegla

trafikintensiteten i gatunätet (Turner, 2001). En uppmärksam studie av vägval i British Library ger stöd för betydelsen av vinkeländringen för vägvalet. I ett experiment framkom att "valet står mellan att välja vägen med minsta vinkeländring och önskan att bibehålla riktningen från utgångspunkten till målet. Men om vinkelskillnaden blir för stor vinner alltid den kortaste vägen över den vinkelmässigt enklaste"¹¹ (Dalton, 2003).

Och det finns fler hypoteser. Man kan anta att främlingar väljer gatusträckningar med längre överblick medan lokalbor väljer väg med kortare metriskt avstånd. Eftersom lokalbor känner till gatunätet innebär en vinkeländring mindre kognitiv ansträngning än för en främling. Det finns andra studier av hur människan orienterar sig i gatunätet som också måste beaktas för att man ska få en mer komplett bild. Ett exempel är Kevin Lynch arbeten som uppmärksammar betydelsen av landmärken för orienteringen (Lynch, 1960).

Mot bakgrund av de fördjupade insikterna att axialkartan också representerar trafikanternas vägval kan man tycka att Space syntax definition av centralitet borde omformuleras. Den tidigare definitionen "en axiallinjes centralitet bestäms av det minsta genomsnittliga topologiska avståndet till alla andra axiallinjer" skulle då kunna lyda "en axiallinjes centralitet bestäms av den minsta genomsnittliga omfattningen av de vägval en trafikant måste göra för att nå alla andra axiallinjer". Omfattningen av vägval har dels att göra med antalet korsningar som ska passeras dels med ansträngningen avvika från den raka linjen. Centralitet refererar dels till en gatusträckning motsvarande en axiallinje alternativt ett gatussegment, dels till en trafikant som rör sig genom gatunätet, samt representerar omfattningen av de vägval som måste göras av trafikanten från en axiallinje/gatussegment till alla andra axiallinjer/gatussegment. Begreppets numeriska värde representerar det minsta genomsnittliga värdet av de vägval som krävs av en trafikant att förflytta sig från en bestämd gatusträckning till alla andra gatusträckningar i gatunätet. Ju lägre värde desto högre centralitet och desto fler trafikanter rör sig i den aktuella gatusträckningen.

Den stora skillnaden mellan Hilliers tidiga definition av axiallinjers centralitet ovan (Hillier et al., 1993, s. 36) och den här föreslagna definitionen, som är i överensstämmelse med resultaten i studier av bl a Turner (2001), Dalton (2003) och Hillier & Iida (2005), är att topologiskt avstånd tolkats att representera trafikanters vägval. Räkna man som Hillier ursprungligen gör att avståndet mellan två axiallinjer definieras i antal topologiska steg räknat som hela tal får man samma resultat i den här föreslagna definitionen om man antar att alla vägval görs med 90 graders vinkel. Men den nya definitionen gör att man även kan räkna med gradtal som bättre motsvarar omfattningen av trafikantens ansträngning vid vägval.

11 "route selection is a competition between the desire to select the simplest route (in angular terms) and the desire to maintain a heading closest to the direction of the destination from the origin. Furthermore, once the difference in angles becomes too great, the shortest route will always win out over the simplest." (Dalton, 2003, s. 130).

Vidare skiljer man numera mellan närhetscentralitet som benämning på det begrepp som diskuterats ovan och begreppet mellancentralitet som avser hur ofta en gatusträckning ingår i alla tänkbara förflyttningar i ett gatunät. Även detta begrepp refererar till både gatusträckningar och trafikanter och representerar trafikanternas förflyttning genom ett gatunät. Den dubbla referensen gör det möjligt att hävda att teorin om centralitet med den här föreslagna definitionen beskriver ett lagmässigt samband mellan trafikanternas rörelser och gatunätets utformning. Men det återstår kanske ytterligare forskning innan detta kan fastslås?

Med ett exempel från en karta över mellancentraliteten hos London förklarar Marcus: "Trots att modellen utgår från en renodlad beskrivning av stadens form (gatunätet) så träder ett mönster fram som faktiskt beskriver grundläggande aspekter av stadens liv" (Marcus, 2023, s. 122). Men modellen utgår dock inte bara från stadens form, den omfattar även hypoteser om siktlinjer och trafikanternas vägval, faktorer som används för att beräkna centraliteten. Man kan därför hävda att modellen över Londons mellancentralitet beskriver intensiteten i trafiken baserat på utformningen av gatunätet och trafikanternas därmed sammanhängande rörelsemönster i London.

Stadsbyggande som kunskap

I ett avsnitt om stadsbyggandets kunskapsformer diskuterar Marcus frågan om vad som är kärnan i kunskapen inom stadsbyggnad. Marcus poängterar att "byggd form och de rumsliga strukturer den ger upphov till är stadsbyggandets material" (ibid., s. 178). Stadsbyggandet "handlar ... om rummet och dess geometriska lagar" samt att "omforma naturlandskap till kulturellt och socialt strukturerade platser" (ibid., s. 178). Frågan är dock vilken roll kunskapen om människan och de sociala systemen ska ha i stadsbyggandet? Ovan har vi sett att grundläggande begrepp inom Space syntax infattar både stadens rumsliga strukturer och de sociala system som använder och upplever staden. En så avgörande faktor för begreppet centralitet som trafikanters vägval är ett exempel på denna dualitet. Marcus skriver också att "stadsform handlar om att fånga geometriska egenskaper hos rummet som har relevans för människans varseblivning, rörelse och aktivitet" samt att stadsbyggandets "syfte(t) ... består i att stötta människan i hennes vardag" (ibid., s. 189). Det är omöjligt att tänka sig att en teknologi som ska tjäna mänskliga syften kan utvecklas utan kunskap om människan som ska använda den. Det är rimligt att tänka sig att varje teknologi som kunskapsobjekt måste ha både de artefakter som utformas och de egenskaper hos de sociala systemen och människan som påverkas av teknologin. Marcus skriver också att "Teknikvetenskaperna behöver därför de samhällsvetenskapliga och humanistiska vetenskaperna" eftersom "utan kunskap om hur ny teknik kommer att användas... är tekniken inte färdigutvecklad" (ibid., s. 191).

Marcus poängterar vid ett flertal tillfällen i texten att vi måste förstå rummets geometriska lagar (ibid., s. 193). Men lagar är relationer mellan egenskaper som är konstanta eller varierar på ett bestämt sätt. Det finns inga lagar mellan gator i ett gatunät, där råder bara rumsliga relationer. Men det finns en lagbundenhet i hur de trafikeras, vilka flöden som kan passera och hur de leds. Kunskapen måste således avse både gatunätets rumsliga egenskaper och egenskaper hos dess trafikanter, omfattning och vägval.

Avseende syftet med sitt arbete skriver Marcus "stadsbyggandets stora problem idag är inte brist på goda avsikter utan avsaknad av kunskapen om hur man förverkligar dem" (ibid., s. 196). Marcus syfte med sin bok är "att avtäckta en dold dimension som länkar stadsformen till stadslivet så att den kan sättas i arbete" (ibid., s. 197). Marcus benämner denna dimension "den andra formen" där den första är den form som avspeglas i den traditionella planritningen. Den andra formen visar egenskaper i användning som ligger fördolda i den första formen, bland annat gatunätets centralitet som visar fördelningen av trafikintensiteten. Marcus kommenterar en karta över Stor-Göteborg, som visar centraliteten hos olika gatussegment, med att kartan avtäckar "den andra formen", den levda staden, "trots att kartan bara bygger på information om den byggda staden". Men referenten till Space syntax begrepp centralitet är både gatunätet och trafikanterna och begreppet representerar både gatunätets rumsliga form och trafikanternas egenskaper uttryckta som siktlinjer och vägval. Kartan bygger således inte bara på information om gatunätets struktur utan även på kunskap om faktorer av betydelse för trafikanternas vägval.

Begreppet "den andra formen" representerar ömsesidiga egenskaper hos gatunätet och trafikanterna och avspeglas i trafikanternas rörelsemönster. Men detta rörelsemönster är inte deterministiskt utan beroende av människans val av vägsträckning. Det är t ex stor skillnad mellan trafikanter som är välbekanta med gatusträckningarna och mer tillfälliga besökare. Att det sociala systemet trafikanterna måste beaktas som ett eget kunskapsobjekt i stadsbyggandet visas också i den tidigare nämnda studien av vägval i British Library.

Marcus vill understryka vikten av kunskapen om människans rörelsemönster och att det kan visualiseras med Space syntax matematiska modeller. Som ett led i sin argumentation hävdar han att arkitekterna inte förstår att konsekvenserna av det egna arbetssättet för "den andra formen". I boken har Marcus visat hur områden som Baronbackarna och Skarpnäck formats för att skapa gemenskap respektive stadsliv men svikit uppgiften eftersom den rumsliga strukturen hos trafiknätet inte genererar det önskade stadslivet. Marcus kritiserar Baronbackarna för att "famna de sina" samtidigt som de bildar en "skyddande rygg mot alla andra" (ibid., s. 95). Om Skarpnäck säger han att det liknar den gamla sten-

staden med sin kvartersstruktur men att gatunätets "trädkaraktär" inte möjliggör ett "intensivt och varierat stadsliv" (ibid., s. 99). För båda exemplen gäller att trafiknätets trädstruktur oavsiktligt skapar enklaver där människor isoleras från varandra i stället för att främja möten.

Marcus menar att arkitekternas betoning av stadens representativa form leder stadsbyggandet in i en återvändsgränd där "vi blir skickliga på att uttrycka stadsbyggandets syften men inte nödvändigtvis vet hur vi ska realisera dem" (ibid., s. 199). Marcus menar att orsakerna kan sökas tillbaka till slutet av 1800-talet då arkitekterna argumenterade för nödvändigheten av arkitektonisk gestaltning i stadsbyggandet. Man kritiserade tidens dominerande rutnätsplanering utförd av ingenjörer och lantmätare utan konstnärliga ambitioner. Marcus illustrerar sin uppfattning genom att göra en analys av centraliteten i två olika stadsplaner presenterade av Per Olof Hallman i en artikel i *Teknisk Tidskrift* 1905. Hallmans syfte med planerna var att illustrera skillnaden i resultat mellan ett ingenjörsmässigt och ett arkitektoniskt arbetssätt. Den ingenjörsmässiga planen är enligt Hallman trist medan den arkitektoniska är konstnärlig och attraktiv (ibid., s. 202-203).

Marcus analys visar att rutnätsplanen i sig ger en tydlig differentiering av gatusträckningarnas centralitet och därmed sammanhängande trafikintensitet, medan den konstnärliga planen tycks mindre differentierad och trafikflödet jämnare fördelat. Men i båda planerna har gatunätet nätverksstruktur och inte trädstruktur vilket ju Marcus också framhäver är grundläggande för att undvika social segregation.

Per Olof Hallman var vid sekelskiftet 1900 och åren därefter ledande svensk företrädare för en ny planeringsideologi som syftade bort från rutnäts tänkandet till en anpassning till naturlig topografi och konstnärligt gestaltad rumsbildning. Inspiration hämtades från Camillo Sittes teoretiska arbeten och medeltida oregelbundna gatunät, samt idéerna om trädgårdsstaden (Nyberg, 2019). Marcus menar att Hallmans ideologi leder till ett stadsbyggande som "har ett turistande över sig – staden som söndagspromenad – det bjuder in till ett konsumentperspektiv på staden"; Hallmans planer "gör stadsbyggandet i någon mening till konst, men är det konst vi vill att staden skall vara?" (Marcus, 2023, s. 201).

Marcus ifrågasättande är ett eko från funktionalisternas kampskrift *acceptera*. Här skriver man "den sociala rättvisa som vår tid kräver, och medvetandet att det ej längre duger att låta människors hem först och främst bli *motiv i en stadsbild* (min kursivering), har emellertid haft till konsekvens, att vi måste överge det slutna kvarterssystemet för nya bostadsområden." (Råberg, 1972, s. 101). Uno Åhrén poängterar att huvudskälet till att överge den slutna kvartersstaden till förmån för det öppna lamellhussystemet "är då naturligtvis främst belysningssynpunkten" (ibid., s. 101). Åhrén väljer att i sin argumentation för lamellhusstaden

utgå från kritik mot den slutna kvartersstaden. Det blir retoriskt effektivare än att ställa lamellhusen mot trädgårdsstadens ideal som vid denna tid var dominerande. Trädgårdsstaden kan vara både öppen, grön och tät med gator i nätverksstruktur.

Men Hallman förespråkade inte enbart ett estetiskt perspektiv utan vinnlade sig i sin verksamhet som praktiker och medverkande i juryarbeten vid många banbrytande stadsplanetävlingar om att integrera "arkitektoniskt värde, estetisk variation och praktisk funktionalitet, med fokus på gatunät och trafikflöde, integration med det naturliga landskapet och det befintliga bebyggelsemönstret samt potential för framtida utveckling" (Blaga, 2025, s. 13).

På Hallmans tid var den gatubaserade trafiken integrerad med alla trafikslag och gatunätet hade en nätverksstruktur. Problemet som Marcus pekar på, diskrepansen mellan representativ och funktionell form är inte en konsekvens av Hallmans ideologi utan uppkommer senare med funktionalismens idé om zoner, lamellhus för ökar ljusinfall och trafikseparering. Att trädstruktur i gatunätet medför rumslig segregation är inte förvånande. Men funktionalismens förespråkare var säkert inte förberedda på de omfattande negativa sociala effekter som blev följden.

Marcus har rätt i att arkitekterna i rollen som stadsplanerare har ett ansvar att fördjupa sin kunskap om arkitektonisk utformning ur ett socialt perspektiv. Det räcker inte att man försöker skapa gemenskap i enklaver som i Baronbackarna eller efterbilda kvartersstadens formspråk som i Skarpnäck. Men att generellt försöka skuldbelägga ambitioner om arkitektonisk gestaltning av stadsrum med utgångspunkt i Hallmans berättigade ambitioner tycker jag leder fel.

Avslutande reflektioner

Syftet med denna framställning är reflektera över Marcus bok *Städernas stenar* och inte att utgöra en analys av forskningsområdet Space syntax. Mina iakttagelser har uttryckts med begrepp från Mario Bunges semantik och ontologi och syftar till att bidra till ökad klarhet i vissa av bokens definitioner. Jag vet inte om detta är att slå in öppna dörrar. Teoriutvecklingen inom Space syntax har varit intensiv och sker genom ett globalt nätverk av forskargrupper genom egna vetenskapliga konferenser och tidskrifter. Forskningen inom Space syntax bidrar till djupare förståelse för funktionen hos städernas uppbyggnad och rumsliga struktur.

I föreliggande studie uppmärksammas att definitionerna av axiallinjer och deras centralitet också refererar till människan och representerar hennes upplevelse och vägval i gatunätet. Men andra faktorer än den topologiska strukturen är också bestämmande för trafikintensiteten.

Välgrundad kritik har riktats mot anspråken i Space syntax analyser. Den relativt låga korrelationen, 50–70 % (Marcus, 2023, s. 121), mellan analyser av centralitet och trafikintensitet visar att det finns ytterligare väsentliga faktorer som styr vägvalet. I en studie av Luleås innerstad dras slutsatsen att Space syntax analys inte på ett tillfredsställande sätt förklarar fördelningen trafikintensiteten i gatunätet eftersom det inte beaktar attraktionspunkter av olika slag och att man bör hitta ytterligare metoder för att göra bättre förutsägelser (Iqbal, 2010, s. 51).

Ytterligare ett exempel ges av Carlo Ratti som i en artikel påpekar olika brister i tillförlitligheten hos Space syntax analyser av trafikintensitet och vägval (Ratti, 2004). Ratti hävdar bl a att Space syntax har svårt att modellera fotgängares val i rutnätsbaserade urbana nätverk (som Manhattan), har svårt att ta hänsyn till byggnadshöjd och markanvändning, samt att den bortser från metrisk information.

Men från den ursprungliga inriktningen att söka och i matematiskt exakt form uttrycka kunskap om gatunätets avgörande betydelse för trafikanternas rörelsemönster innefattar den fortsatta utvecklingen inom Space syntax även inverkan av metriska avstånd och belägenheten av attraktioner som utsiktspunkter, butiker och gatumiljö (Ståhle et al., 2005).

Trots de invändningar som här framförts avseende brister i begreppsbildning och missriktad kritik mot arkitektonisk gestaltning av gaturum är Marcus bok en välkommen ögonöppnare för svensk publik avseende den internationellt framstående forskning inom stadsbyggandet som bedrivits inom inriktningen Space syntax och som fortsätter att bidra med viktiga kunskaper och verktyg för att förstå stadens rumsliga uppbyggnad och hur den är ett uttryck för människans rörelser inom och genom staden.

Finansiering

Denna studie har utförts utan finansiellt stöd.

Appendix

Begrepp, objekt, tecken och egenskaper

Definitioner av begrepp är grundläggande för att åstadkomma tydlighet och konsistens i vetenskapliga framställningar. Nedan följer några förklaringar till grundläggande begrepp inom semantik och ontologi av intresse för analysen i denna essä. En utförligare redovisning på svenska av dessa begrepp med tillämpningar finns i (Ekholm, 1987; 2003).

Begrepp är mentala konstruktioner, med hjälp av vilka objekt av olika slag, både abstrakta och konkreta, kan bli föremål för tänkandet (Bunge, 1983, s. 39). Ett begrepp sägs *referera* till ett objekt som helhet, detta är begreppets *referent* (Bunge, 1974, s. 32). Exempelvis refererar begreppet "hus" till konkreta hus och begreppet "ängel" hänvisar till en abstrakt föreställning.

Ett begrepp kan även *representera* en egenskap hos ett objekt (Bunge, 1974, s. 82). Ett exempel är "röd" som refererar till färgen på huset. Ett begrepp som representerar en egenskap hos ett objekt kallas *attribut*.

När man använder termen "hus" kan andra begrepp förekomma som associationer eller på annat sätt vara relaterade, t.ex. "hem", "arkitektur" eller "trygg". Sådana andra begrepp som begreppet relaterar till benämns *kontext*. Kontext är det vidare begreppsmässiga sammanhang av t ex vetenskapliga teorier, idétradition eller personliga associationer som är nödvändigt för att begreppets mening skall kunna förstås. *Meningen* hos ett begrepp definieras också som kombinationen av referent, representation och kontext (Bunge, 1974).

En *definition* är en beskrivning av meningen av begrepp utifrån ett specifikt syfte. Den så kallade intensionella definitionen anger den övergripande kategori som objektet tillhör, liksom dess karakteristiska särskiljande egenskaper (Suonuuti, 2001). Om definitionen av begreppet "hus" tolkas på detta sätt kan det lyda: "Ett hus är ett byggnadsverk med klimatskyddade utrymmen". I definitionen avser "byggnadsverk" den närmaste överordnade "allmänna" klassen, medan "klimatskyddade utrymmen" är egenskaper som skiljer hus från andra byggnadsverk, till exempel broar eller kajer.

Överföring av begrepp mellan människor möjliggörs genom tecken eller symboler som vi kan uppfatta med våra sinnen, t ex ljussignaler, ljudvågor och känselimpulser. Ett *tecken* eller en *symbol* är ett ting som utformats på ett särskilt överenskommet sätt så att både avsändaren och mottagaren tolkar det som samma begrepp. Tecknet *symboliserar*, eller *betecknar*, ett begrepp, t ex tecknet 'hus' symboliserar begreppet "hus". Tecken sägs också *stå för*, eller *denotera*, ett annat objekt, t ex tecknen 'hus' och 'röd' kan "stå för" ett konkret hus respektive dess kulör.

Beskrivningen av relationerna mellan tecken, begrepp och objekt följer principerna i Ogden och Richards teckenmodell (Ogden & Richards, 1972), men tilläggen om mening och kontext har hämtats från Bunges semantiska teori (Bunge, 1974).

Genom varseblivningen blir individen medveten om objekt i omgivningen. *Objekt* definieras allmänt som konkreta eller abstrakta föremål för tankar, känslor eller handlingar. Abstrakta objekt som känslor eller tankar har ingen konkret existens, de är *mentala konstruktioner* med abstrakta egenskaper, medan konkreta objekt, *ting*, har konkreta egenskaper (Bunge, 1977, s. 116).

Naturvetare och filosofer som Galilei, Newton, Descartes och Locke skilde mellan primära och sekundära egenskaper (Bunge, 1977, s. 67). Tingens primära egenskaper existerar oberoende av ett upplevande subjekt, t ex massa och temperatur, medan de sekundära egenskaperna upplevs genom våra sinnen t ex kulör, ljudstyrka, yttre form och skönhet. Tingens primära egenskaper benämns här materiella, medan de sekundära benämns kulturella.

Utsagor som syftar till att beskriva tingens materiella egenskaper, på ett sätt som är oberoende av betraktaren, benämns *objektiva* (Bunge, 1983, s. 80). Även utsagor som beskriver kulturella egenskaper är objektiva när de kan härledas till materiella egenskaper hos konkreta ting, till exempel ljudstyrka och kulör kan hänföras till ljudvågor eller ljusvågor. Objektiva egenskaper kan vara sanna eller falska beroende på deras överensstämmelse med de materiella egenskaperna. Utsagor som syftar till att beskriva tingens kulturella egenskaper är *subjektiva* om de beror av individen, och *intersubjektiva* om de baseras på konventioner i ett socialt system. Subjektiva utsagor som inte syftar till att beskriva tingens materiella egenskaper är vare sig sanna eller falska.

Egenskaper kan vara inre eller ömsesidiga. Inre egenskaper finns hos tinget självt medan ömsesidiga egenskaper uppkommer i relationen mellan flera ting. Ömsesidiga egenskaper kan vara påverkande eller icke-påverkande. Funktioner är exempel på egenskaper som uppkommer genom ömsesidig påverkan medan rumsliga egenskaper är icke-påverkande (Bunge, 1977, s. 65).

Litteraturförteckning

- Blaga, A. (2025). Revisiting early city planning competitions: Per O. Hallman and the art of city building in Helsinki-Töölö and Gothenburg. *Planning Perspectives*, 1–40. <https://doi.org/10.1080/02665433.2025.2484830>
- Bunge, M. (1974). *Semantics I: Sense and Reference*. Vol. 1 of *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.
- Bunge, M. (1977). *Ontology I: The Furniture of the World*. Vol. 3 of *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.
- Bunge, M. (1983). *Epistemology and Methodology I: Exploring the World*. Vol. 5 of *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.
- Dalton, R.C. (2003). The secret is to follow your nose. Route Path Selection and Angularity. *Environment and behaviour*, 35(1), 107–131.
- Ekholm, A. (1987). *Systemet människa-byggnadsverk. Ett ontologiskt perspektiv*. Rapport R22:1987. Bygghälsningsrådet.
- Ekholm, A. (2003). Teoretiska grunder för informationssystem vid byggande och förvaltning. I Ö. Wikforss (Red.), *Byggandets Informationsteknologi* (s. 203–250). Svensk Byggtjänst.
- Ekholm, A., & Fridqvist, S. (2000). A concept of space for building classification, product modelling and design. *Automation in Construction*, 9(3), 315–328.
- Gehl, J. (1971). *Livet mellem husene*. Arkitektens forlag.
- Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Harvey, D. (1990). Between Space and Time: Reflections on the Geographical Imagination. *Annals of the Association of American Geographers*, 80(3), s. 418–434.
- Harvey, D. (2006). Space as a Keyword. I N. Castree & D. Gregory (Red.), *David Harvey. A Critical Reader* (s. 270–293). Blackwell.
- Hillier, B. (1999). Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. *Urban Des Int*, 4, 107–127.
- Hillier, B. (2001). A Theory of the City as Object. Or how spatial laws mediate the social construction of urban space. I *Proceedings of the 3rd International Space Syntax Symposium Atlanta 2001*.
- Hillier, B., & Iida, S. (2005). Network and Psychological Effects in Urban Movement. I A.G. Cohn & D.M. Mark (Red.), *COSIT 2005, LNCS 3693* (s. 475–490). Springer-Verlag.
- Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T., & Xu, J. (1993). Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: planning and design*, 20(1). <https://doi.org/10.1068/b200029>
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press.
- Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P., & Bedford, M. (1976). Space syntax. *Environment and Planning B*, 3(2). <https://doi.org/10.1068/b030147>
- Iqbal, S. (2010). *An Urban Planner's Guide to Space Syntax. A study of Luleå city illustrating the uses of space syntax* [Master Thesis]. Luleå University of Technology, Department of Civil, Mining and Environmental Engineering.
- Lynch, K. (1960). *The image of the City*. MIT Press.
- Marcus, L. (2018). Overcoming the Subject-Object Dichotomy in Urban Modelling: Axial Maps as Geometric Representations of Physical and Cognitive Affordances. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00449>
- Marcus, L. (2023). *Städernas stenar. Hur den byggda staden formar den levda staden*. Dokument Press.
- Marcus, L., & Koch, D. (2017). Cities as implements or facilities – The need for a spatial morphology in smart city systems. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(2), 204–226.
- van Nes, A., & Yamu, C. (2021). *Introduction to Space Syntax in Urban Studies*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59140-3_2
- Nyberg, L. (2019). Det lilla i det stora. De offentliga rummen i Hallmans planer. I A. Pålsson (Red.), *Per O. Hallman – Stadsplanekonstens förnyare*. Samfundet S:t Erik.
- Ogden, C. K., & Richards, I. A. (1972). *The Meaning of Meaning*. Kegan Paul.
- Proceedings, Fifth international space syntax symposium*. A. van Nes (Red.). Techne Press, 2005, s. 131–144.

PST Documentation. Accessed 23-06-2025 at: https://research.chalmers.se/publication/535711/file/535711_Fulltext.pdf

Ratti, C. (2004). Urban texture and space syntax: some inconsistencies. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31(4), s. 487-489. <https://doi.org/10.1068/b3019>

Råberg, P. G. (1972). *Funktionalistiskt genombrott: Radikal miljö och miljödebatt i Sverige 1925-1931*. Norstedts.

Ståhle, A., Marcus, L., & Karlström, A. (2005). Place Syntax: Geographic accessibility with axial lines in GIS. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:469861/FULLTEXT01.pdf>

Suonuuti, H. (2001). *Guide to Terminology*. NORDTERM 8, 2nd edition. The Finnish Centre for Technical Terminology, Helsinki 2001

Turner A. (2001). Angular analysis". I *Proceedings of the Third International Space Syntax Symposium, Atlanta, GA, Georgia Institute of Technology 2001* (s. 30.1-30.11).