

EnergyNet och framtidens lokala energisystem

Viable Cities Utblick | Juni 2026

VIALE CITIES UTBLICK 2026:1 är författad av Viable Cities i samarbete med Jonas Birgersson och andra partners inom Viable Cities ekosystem som utforskar framtidens lokala energisystem. Detta är en svensk version av Viable Cities Outlook 2026:1 som publicerades i mars 2026.

Sammanfattning

Utblick 2026:1 presenterar EnergyNet som en möjlig grund för ett nytt energisystem. Kärnan är enkel: elektriciteten kan bli grönare, säkrare och billigare när lokal produktion, lagring, flexibilitet i efterfrågan och digital samordning är designade som ett system istället för som isolerade tillgångar.

Två pågående skiften förstärker varandra. Det första är den snabba teknikutvecklingen: sol- och vindkraft, batterier, eldrivna fordon, värmepumpar och digitala styrenheter som gör grön energi billigare och smartare att använda. Det andra är en förändring av nätlogiken, från en centraliserad och enkelriktad modell till en lokalt fokuserad, modulär och digitalt samordnad modell.

Tillsammans förändrar dessa två skiften vad energi betyder för städer. Elektricitet går från att vara en begränsning till att bli en lokal strategisk resurs. För kommuner kan detta innebära starkare resiliens, mer förutsägbara kostnader och snabbare elektrifiering av bostäder, mobilitet och lokal industri.

I det här perspektivet är rimliga energipriser och en rättvis omställning inte bieffekter. De är designmål. Lokala energisystem kan minska exponeringen för volatila grossistpriser, sänka kostnader relaterade till toppar och skapa sätt för invånare, bostadsrättsföreningar och samhällen att delta direkt i energiomställningen.

Rapporten är skriven för lokala beslutsfattare som arbetar för klimatneutrala städer, och för finansärer och nationella beslutsfattare som utformar regelverk och finansiella ramverk.

1. Globala trender som formar lokala energisystem

Energisystemets karaktär förändras. I årtionden har städer hanterat energi som en fråga om tillgång, knapphet och infrastruktur. Idag accelererar elektrifieringen inom transporter, uppvärmning och delar av industrin, och förnybar elproduktion ökar samt blir mer distribuerad och ekonomiskt konkurrenskraftig.

Detta skapar en historisk möjlighet. Elektricitet kan gå från att vara en flaskhals till att bli en strategisk lokal styrka. För städer innebär det möjligheten till säkrare försörjning, mer förutsägbara kostnader och snabbare klimatåtgärder.

Två utvecklingsvägar förklarar detta skifte. Den första är elektrotech: en familj av tekniker som elektrifierar samhället samtidigt som de minskar koldioxidutsläppen och ökar flexibiliteten. Sol och vind, batterier och värmelagring, elfordon, värmepumpar och digitala styrsystem fungerar alltmer som en integrerad helhet.

Den andra vägen gäller själva elnätets logik. Befintliga nät byggdes för centraliserad produktion, enkelriktade kraftflöden och begränsad flexibilitet. I takt med att elektrifieringen accelererar skapar den äldre designen kapacitetsbrist, långa anslutningsköer och stigande systemkostnader.

EnergyNet presenteras som ett möjligt svar på denna obalans: en systemarkitektur inspirerad av internet, där lokala system först samordnas och sedan ansluts till det bredare elnätet genom öppna gränssnitt och digital styrning. EnergyNet bygger på en internetifiering av energisystemet – där energi distribueras enligt liknande principer som data i internet.

Tre globala trender är särskilt viktiga:

- Elektrotech i stor skala. Användningen av solenergi, vindkraft, batterier, elfordon och värmepumpar ökar snabbt, vilket minskar kostnaderna och ökar systemets flexibilitet.
- Överbelastning i nätet som flaskhals. I många regioner är nätkapacitet nu en primär begränsning för elektrifiering och utbyggnad av förnybar energi.
- Digitalisering av energisystem med smarta mikronät genom öppna standarder som Energy Protocol. Samordning, data och kontroll blir lika viktiga som fysiska tillgångar.

2. Det europeiska policylandskapet

Europeisk politik har skapat en mer gynnsam miljö för lokala energisystem. Genom Clean Energy Package har EU introducerat medborgardrivna energigemenskaper och gemenskaper för förnybar energi som erkända aktörer i energisystemet. De här ramverken gör det enklare att organisera kollektiv elförbrukning, lokal förnybar elproduktion, energidelning och deltagande i flexibilitetsmarknader.

Det här ger ett strukturellt skifte, individer blir aktiva lokala systemdeltagare istället för passiva konsumenter. Det ger också social och politisk mening till lokala energisystem: de är inte bara klimatinstrument, utan potentiellt också instrument för att öka tillgången på el till rimliga priser.

Europas bredare agenda för konkurrenskraft har också lyft fram flaskhalsar i nätet, höga elpriser och långsamma anslutningsprocesser som risker för ekonomisk och industriell omställning. Som svar betonar politiken alltmer:

- Digitalisering av elnät
- Flexibilitet och lagring
- Snabbare integration av förnybar energi
- Nya marknadsdesign för lokala systemtjänster

Strategiska konsekvenser för Europa

Med den här utvecklingen kan EnergyNet förstås som en möjlig operativ arkitektur för att genomgripande skala upp lokal flexibilitet och lokala energigemenskaper.

Europa har tre strategiska styrkor inom detta område: en god regelgrund för energisamhällen, stora urbana marknader som står inför akuta nätbegränsningar och en stark industriell bas inom kraftelektronik, automation och digital infrastruktur.

Samtidigt står Europa inför viktiga geopolitiska utmaningar. Öppen och interoperabel systemdesign är därför inte bara en teknisk fråga. Det är också en del av Europas tekniska suveränitet och industriella konkurrenskraft.

3. Sveriges särskilda roll

Sverige går in i den här omställningen med flera fördelar. Landet har en lång tradition av pålitlig infrastruktur, tidig digitalisering och praktiskt samarbete mellan offentlig sektor, energibolag, bostadsaktörer och industri.

Sveriges särställning beror på tre styrkor:

- En stark bas inom IKT och kraftelektronik
- Avancerad digitalisering av den offentliga sektorn
- En tradition av öppna standarder och offentligt-privat samarbete

Därför är Sverige en användbar testbädd

Sverige, liksom resten av Europa, står inför frågor kring effekttoppar, anslutningskapacitet och elektrifieringstakt. De här utmaningarna gör lokala energisystem mer relevanta i praktiken, inte bara i teorin.

Den senaste tidens regelförändringar har ökat utrymmet för energidelning och parallella lokala systemkoncept. Kombinerat med stark kommunal planeringskapacitet och aktiva innovationsekosystem ger detta Sverige ovanligt goda förutsättningar att testa hur lokala energisystem kan stödja både stadsutveckling och nationell effektäckning.



4. Vad är EnergyNet?

EnergyNet är en decentraliserad lokal elnätarkitektur inspirerad av internets designlogik. Den är designad för att ta itu med en växande utmaning: hur man kan elektrifiera fler byggnader, fordon och lokala aktiviteter utan att enbart förlita sig på dyr och långsam konventionell elförsörjning.

Metoden fokuserar särskilt på effekttoppar vintertid och lokala kapacitetsbegränsningar. De hanteras genom att möjliggöra lokal flexibilitet, minska sammanfallande effekttoppar och att använda lagring och lokal produktion under kritiska timmar.

EnergyNet vilar på tre kärnidéer:

- Lokalt samordning i första hand. Energi används och balanseras lokalt innan den interagerar med det bredare elnätet.
- Modulär digital styrning. Energiroutrar och kraftelektronik koordinerar flöden i så gott som realtid.
- Öppna och internationellt operabla standarder. Ett öppet Energy Protocol kopplar samman många leverantörer och energigemenskaper.

Från teknisk lösning till systemarkitektur

EnergyNet är inte bara en teknisk lösning, det är en systemarkitektur. Den behandlar grannskap, byggnader och mobilitetsnoder som aktiva komponenter i ett samordnat lokalt energisystem, snarare än som passiva slutanvändare.

Arkitekturen kommer att minska långsiktiga systemkostnader, sänka elpristoppar och fördela fördelarna med flexibilitet jämnare mellan användarna. Rapportens policyrelevans ligger mindre i enskilda enheter och mer i den organisatoriska logiken: lokal samordning först, interoperabilitet genom design och offentlig styrning som är tillräckligt stark för att hålla systemet öppet.

5. Lokala energisystem i praktiken

Lokala energisystem är inte längre abstrakta modeller. De testas i verkliga områden, med verkliga byggnader, verkliga invånare och verkliga nätbegränsningar. Tre svenska exempel är särskilt relevanta för denna Utblick.

CoAction Lund, Brunns hög

I Brunns hög, Lund, demonstreras EnergyNet genom CoAction Lund. I den här insatsen delar ett bostadshus – anslutet med världens första lokalt ägda parallella kraftkablar – överskottsel från solkraft med en angränsande mobilitetshub. Varje byggnad är utrustad med en energirouter och ansluten via ett öppet energiprotokoll.

Insatsen illustrerar hur lokal produktion, lagring och förbrukning kan samordnas mellan byggnader; hur toppbelastningar på det traditionella elnätet kan minskas; hur ny belastning kan anslutas utan omedelbar förstärkning av elsystemet; och hur invånare kan dra fördel av mer förutsägbara elkostnader.

Den bredare betydelsen av insatsen inom CoAction Lund är att den visar hur en ny parallell lokal nätinfrastuktur kan komplettera befintlig infrastrukturer.

Tamarinden, Örebro

I Örebro utvecklas stadsdelen Tamarinden som ett starkt integrerat lokalt energisystem där byggnader planeras för att producera, lagra och dela energi lokalt. Projektet blev möjligt genom regeländringar som öppnade nya praktiska möjligheter för energidelning mellan fastigheter.

I Tamarinden kombinerar EnergyNet solenergiproduktion, batterilagring och samordnad energihantering för att skapa ett system i ett grannskap som kan minska effekttoppar, förbättra resiliens och sänka kostnaderna för boende och fastighetsägare. Insatsen är betydelsefull inte bara som ett tekniskt pilotprojekt, utan också som en modell för hur kommunal planering, energibolag, bostadsaktörer och forskningsinstitut kan samarbeta kring en gemensam systemdesign.

Hammarby Sjöstad, Stockholm

I Hammarby Sjöstad utvecklas energigemenskaper i både befintliga och planerade områden för att kombinera lokal förnybar produktion, lagring, efterfrågefleksibilitet och delade energitjänster. ElectricITY Innovation och dess partners arbetar med bostadsrättsföreningar och andra lokala aktörer för att samordna energianvändningen, öka nyttjandet av förnybar energi och koppla samman byggnader med mobilitetsinfrastruktur.

Exemplet är viktigt eftersom det visar att lokala energisystem också kan införas stegvis i befintliga stadsområden, även där ägarskapet är fragmenterat – invånarnas deltagande är viktigt och den praktiska utmaningen är samordning.

Därför är dessa insatser viktiga

Genom de tre exemplen framträder några gemensamma lärdomar. Kommunal planering är viktig. Fastighetsägare och bostadsrättsföreningar är viktiga. Öppna tekniska standarder är viktiga. Och styrning är minst lika viktig som hårdvara.

Utanför Sverige syns liknande dynamik, i hela Europa och på andra håll. Campus, industriparker och stadsdelar utforskar lokala energigemenskaper och samordnade smarta mikronät där reglering tillåter lokal produktion, delning och flexibla tjänster. I den meningen är de svenska fallen inte isolerade undantag. De är tidiga indikatorer på ett bredare skifte.

6. Vad EnergyNet kan betyda för Ukraina

De senaste åren har visat att energisystem är exponerade inte bara för marknadens svängningar, utan även för extremväder, cyberhot och geopolitiska störningar, inklusive militära attacker. Under dessa förhållanden blir resiliens en designprincip snarare än ett tekniskt tillägg.

Lokala energisystem stärker resiliens genom att minska enskilda felpunkter, de möjliggör ö-drift i nödsituationer och snabbare återhämtning efter störningar. De ökar också resiliens genom rimliga elpriser och social trygghet. System som kan undvika extrema pristoppar och upprätthålla grundläggande tjänster under kriser är centrala för en rättvis omställning, särskilt för låginkomsthushåll och kritiska offentliga tjänster.

Ukraina visar detta med brutal tydlighet. Upprepade attacker mot kraftanläggningar, transformatorstationer och annan energinfrastruktur har visat hur sårbara starkt centraliserade system kan vara i krigstid. I ett sådant sammanhang är energi inte bara en ekonomisk fråga. Det är en fråga om allmän säkerhet och upprätthållande av samhällsviktiga tjänster som hälso- och sjukvård.

Från centraliserad sårbarhet till distribuerad resiliens

Logiken bakom lokala energisystem är därför mycket relevant för återuppbyggnaden i Ukraina. Mindre och distribuerade produktionsenheter är svårare att stänga av samtidigt. Lokal energibalansering minskar beroendet av långa energiöverföringskorridorer. Kritiska anläggningar som sjukhus, vattenbolag, skolor och skyddsrum kan stödjas av smarta mikronät och isolerade energisystem.

Rapportens relevans för Ukraina ligger inte i att EnergyNet erbjuder ett enda färdigt svar. Det ligger i att den underliggande arkitekturen – modulär, lokalt fokuserad, digitalt samordnad och delvis reparerbar – överensstämmer med behoven hos ett system som måste vara resiliert under extrem stress.

Sett på detta sätt handlar återuppbyggnad inte bara om att ersätta skadade tillgångar. Det är också en möjlighet att återuppbygga systemarkitekturen: från centraliserad sårbarhet till distribuerad resiliens, från nödlösningar till permanenta förnybara mikronät, och från beroende till en högre grad av kommunal och samhällelig energisuveränitet.

7. Finansiella dimensioner och industriella möjligheter

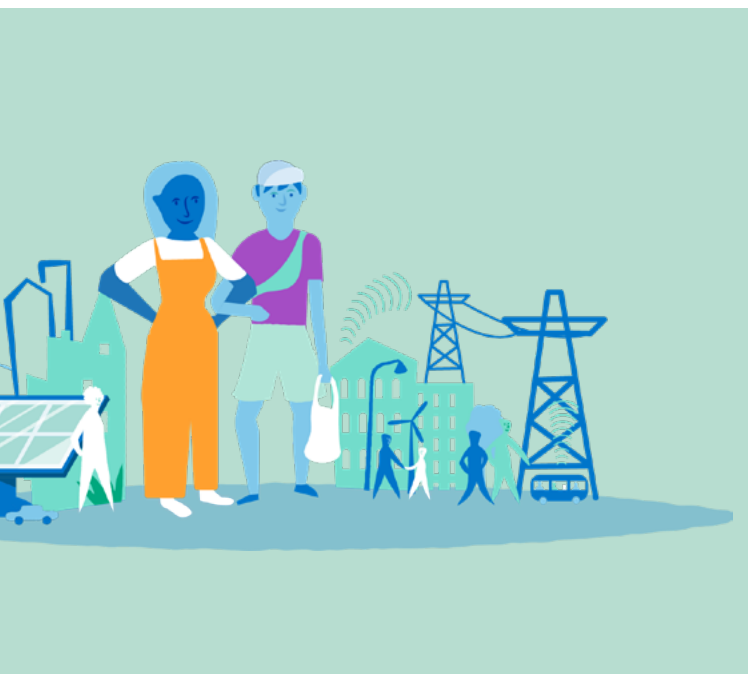
Om lokala energisystem kan skalas kommer i hög grad att bero på finansiering. Energiomställningen kräver stora investeringar inte bara i produktion, utan även i överförings- och distributionsnät, digitala styrsystem, lagring och flexibel efterfrågan.

En växande del av investeringarna i energiomställningen kommer att gå till elnät och flexibilitetslösningar. Det är viktigt för städer eftersom lokal systemdesign påverkar när och var nätinvesteringar behövs, och om vissa investeringar kan undvikas, skjutas upp eller riktas bättre.

Svenska och europeiska företag har redan stark kompetens inom kraftelektronik, styrsystem, automation och elnätsutrustning. EnergyNet skapar efterfrågan på just den kompetensen. Av

den anledningen bör lokala energisystem inte bara ses som en kommunal klimatfråga. De är också en del av industripolitik, exportpotential och teknologisk positionering.

För Viable Cities och liknande initiativ är frågan om tidig offentlig medfinansiering kan minska riskerna i systeminnovation, attrahera privata medinvesteringar och bygga upp en pipeline av strategiska stadsinfrastrukturprojekt. Om så är fallet kan lokala energisystem bli en bro mellan urban klimatpolitik och industriell utveckling. EnergyNet är en investeringsmöjlighet inom den nyligen lanserade Viability Fund for Cities – genom vilken dessa dimensioner utforskas.



8. Utmaningar och vägen framåt

Övergången till lokala, digitala och resilienta energisystem är inte utan potentiella friktioner. Tekniska, finansiella och regulatoriska hinder är fortfarande betydande. Detsamma gäller frågor om hur kostnader och nyttor fördelas, om energikostnaderna förblir rimliga och om omställningen uppfattas som rättvis och legitim. Om man inte uttryckligen uppmärksammar dessa frågor skulle lokala energisystem kunna förstärka befintliga ojämlikheter istället för att stödja en rättvis omställning.

En strukturell utmaning är konflikten mellan centraliserad, kapitalintensiv investeringslogik och distribuerad, modulär systemuppbyggnad. Stora projekt som kärnkraft, omfattande överföringsutbyggnader och centraliserad produktion dominerar ofta politisk uppmärksamhet, finansieringsmodeller och design av regelverk. Förändringen är inte bara teknologisk. Det handlar också om vem som betalar, vem som gynnas och vem som bär risken.

Tre investeringstrender förtjänar särskild uppmärksamhet:

UTBLICK 1: Nätinvesteringar och framtida elkostnader

Sverige går in i en period av stora elnätsinvesteringar. Branschen uppskattar framtida investeringsbehov till hundratals miljarder kronor (500–1 000 miljarder kronor). Eftersom nätavgifterna är reglerade och i stort sett oundvikliga för konsumenterna, kommer omfattningen och tidpunkten för dessa investeringar att ha en stark inverkan på framtida elkostnader för hushåll och företag (500 miljarder kronor i investeringar kan leda till en fördubblad kostnad för nätanslutning).

UTBLICK 2: Stigande kostnader och längre ledtider

Kostnaden för viktiga nätkomponenter som transformatorstationer och transformatorer har stigit markant, medan trycket i leveranskedjan och den globala efterfrågan har förlängt leveranstiderna. Nätutbyggnad är därför både kapitalintensiv och tidskrävande, vilket kan bromsa elektrifieringen och öka osäkerheten i planeringen. En moderat uppskattning som utgår från prisutvecklingen under de senaste tio åren indikerar fördubblade priser för samma transformatorkapacitet. Det traditionella centralnätet är redan dyrt och det blir bara sämre.

UTBLICK 3: Kärnkraftsfinansiering och systembias

Storskaliga kraftproduktionsprojekt kan ingå i nationella energistrategier, och kan låsa in kapital, policyfokus och marknadsdesign i årtionden. Om regelverk och finansiella ramverk lutar för mycket mot centraliserade energisatsningar kan investeringar i flexibilitet, lagring och lokala systemtjänster trängas undan. En moderat uppskattning av effekterna för slutanvändarna indikerar att en storskalig utbyggnad av kärnkraftsproduktion i Sverige kan innebära betydande långsiktiga kostnadsåtaganden.

Styrningshinder

Andra hinder är lika mycket institutionella som tekniska. Lokala energisystem går tvärs över planeringslagstiftning, nätreglering, marknadsdesign, upphandling och datastyrning. Fragmenterade regler ökar transaktionskostnader och långsammare utbyggnad. Många kommuner saknar också den interna kompetens som krävs för att utforma, upphandla och styra komplexa lokala energisystem över tid. Slutligen kan etablerade aktörer frestas att motstå förändringar som hotar etablerade affärsmodeller.

Nästa fas kräver därför systemstyrning, inte bara implementering av ny teknik.

Prioriteringar för Europeiska kommissionen

För det första, involvera energigemenskaper och lokala energisystem tydligare i diskussionerna om industripolitik. Dessa modeller är viktiga inte bara för att minska klimatpåverkan, utan också för resiliens, rimliga priser och framtida konkurrenskraft.

För det andra, använd upphandling som ett skalningsinstrument. Gemensam upphandling, förkommersiell upphandling och europeiska ramverk kan hjälpa städer att köpa interoperabla och modulära komponenter i stor skala.

För det tredje, anpassa finansieringen till systemarkitekturen. Europeiska instrument bör belöna öppna standarder, interoperabilitet och lokalt prioriterade konstruktioner som kan minska långsiktiga nätkostnader och undvika inlåsning.

Prioriteringar för nationella regeringar och tillsynsmyndigheter

Nationell politik bör undvika strukturell partiskhet till förmån för enbart centraliserade tillgångar. Den bör skapa tydliga ramverk för energigemenskaper och lokala flexibilitetsmarknader, och den bör stödja kommunal kompetensuppbyggnad inom systemplanering, upphandling och styrning.

Städer som långsiktiga systemförvaltare

Städer är inte bara värddar för energiinfrastruktur. De skulle kunna fungera som långsiktiga systemförvaltare genom att integrera energi i stadsutvecklingsstrategier, strategiskt använda kommunalt ägande och upphandling, bygga intern institutionell kapacitet och arbeta gemensamt mellan städer för att påverka nationella och europeiska ramverk.

Övergången till ett nytt energisamhälle är därför inte bara ett teknologiskt skifte. Det är också en förändring av styrningen.

9. Slutsats: Städer som byggare av ett nytt energisystem

EnergyNet illustrerar hur städer kan gå från beroende till lokal styrka, från passiv konsumtion till aktivt systemdeltagande och från fragmenterade pilotprojekt till integrerad infrastruktur.

Den större lärdomen i rapporten är inte att en enda arkitektur kommer att lösa alla utmaningar. Den är att städer behöver ramverk som kan koppla samman bostäder, mobilitet, byggnader, flexibilitet, data och planering av kraftsystem till en enda omställningsstrategi.

För beslutsfattare och finansiärer är utmaningen att skapa öppna och inkluderande ramverk som gör det möjligt för sådana systeminnovationer att skalas upp. För städer är uppgiften att bli kompetenta förvaltare av system som är mer digitala, mer decentraliserade och mer deltagandebaserade än dem de ärvt.

Denna utblick uppmanar städer, finansiärer och beslutsfattare att behandla lokala energisystem som en seriös pelare för klimatneutral stadsutveckling, inte som ett nischexperiment. Framgångar bör mätas i resiliens, överkomliga priser, deltagande och gemensam nytta, inte bara i megawatt.

Referenser

- Birgersson, J., Weiss, M. A., Chen, J., Kammen, D., Kåberger, T., Carrero-Martinez, F., Wernberg, J., Menser, M., & Ajami, N. K. (2025). EnergyNet Explained: Internetification of Energy Distribution. arXiv.
- European Commission. (2019). Clean Energy for All Europeans Package. Brussels: European Commission.
- European Commission. (2023). EU Action Plan for Grids. Brussels: European Commission.
- European Commission. (2024). The Future of European Competitiveness. Brussels: European Commission.
- RISE. (2024). How energy sharing became possible for the futuristic Tamarinden neighbourhood.
- RISE. (2024). System change with locally shared energy.
- ElectriCITY Innovation. (2024). An overview of the Hammarby Sjostad energy community.
- ElectriCITY Innovation. (2024). Microgrid in Hammarby Sjöstad.
- UN-Habitat. (2025). Briefing on Renewable Energy in Ukraine. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- World Economic Forum. (2025). Grid Flexibility for a Resilient, Equitable and Digital Energy Future. Geneva: WEF.
- World Economic Forum. (2025). Solar Power to Surpass Nuclear and Other Top Energy Trends. Geneva: WEF.
- Energiföretagen Sverige. (2023). Investeringsbehov i elnäten i Sverige. Stockholm: Energiföretagen.
- Energimarknadsinspektionen. (2023). Regulation and Valuation of Swedish Electricity Networks. Eskilstuna: Ei.
- Svenska kraftnät. (2024). Långsiktig marknadsanalys och nätutvecklingsplan. Sundbyberg: Svenska kraftnät.
- International Energy Agency. (2023). Electricity Grids and Secure Energy Transitions. Paris: IEA.
- Eurelectric. (2022). Power Distribution in Europe: Facts and Figures. Brussels: Eurelectric.
- Government Offices of Sweden. (2024). Budget Bill and Policy Proposals on Nuclear Financing. Stockholm: Government Offices of Sweden.

OLLE DIERKS
Viable Cities



JONAS BIRGERSSON
Via Europa



VIABLE CITIES UTBLICK ger analyser av områden som är av stor betydelse för en snabbare klimatomställning i städer.

VIABLE CITIES – ett strategiskt innovationsprogram för klimatneutrala och hållbara städer, gemensamt finansierat av Energimyndigheten, Vinnova och Formas. viablecities.se