



2026-02-27

2026-202784-0003

Slutrapport

Energimyndighetens titel på projektet – svenska
Integrerad systembeskrivning för en klimatneutral samhällsbyggnad
(INTERTWINE)

Energimyndighetens titel på projektet – engelska
Integrated System Roadmap Towards a Climate-Neutral Built
Environment (INTERTWINE)

Organisation

Linköpings universitet

Institutionen för Teknik och Naturvetenskap (ITN), Institutionen för
Ekonomisk och Industriell Utveckling (IEI)

Linköpings universitet, ITN; 60174 Norrköping

Nyckelord: 5–7 stycken

Energi system, Transport system, Byggmiljö, Omställning, Tunga
transporter, Elektrifiering, Transition



2026-02-27

2026-202784-0003

Förord

Projektet är finansierat av Energimyndigheten inom Resurseffektiv Bebyggelse. Vi vill tacka alla de organisationer som har bidragit till ett lyckat projekt och framför allt de som deltog på de workshops och presentationer som anordnats tillsammans med olika aktörer under projektets gång. Vi vill också uttrycka ett extra tack till de som har ställt upp på intervjuer som en del av referensgruppen samt varit med och organiserat samt deltagit i workshops såsom Logistikia, Alfredssons Transport, E.ON, Profu, Ecoloop, Närkefrakt och ABT Bolagen. Vi vill även tacka LiU samverkansavdelning för gott samarbete under projektets genomförande.

Sammanfattning

För att skala elektrifieringen av framförallt tunga transporter behövs samordning. Tekniken finns. Lastbilarna finns. Laddlösningarna utvecklas snabbt. Ändå går elektrifieringen av tunga transporter och bygglogistik långsamt. INTERTWINE-projektets kanske viktigaste slutsats är tydlig: hindren är inte i första hand tekniska, de är organisatoriska, institutionella och relaterade till systemens inneboende mekanismer. Projektet visar att omställningen av tunga transporter inte kan ses som ett enkelt fordonsbyte. Den kräver en genomgripande samordning mellan energisystemet, transportsystemet och den byggda miljön. Olika system har olika planeringshorisont och fokus. Byggarbetsplatser behöver energi snabbt och temporärt, samtidigt planerar elnätsägare på fem till tio års sikt, medan logistikföretag agerar i två-treårscyklar. Denna tidsmässiga obalans skapar flaskhalsar, osäkerhet och ett tryck på lokala aktörer att själva hitta lösningar.

Projektet har genomfört en omfattande systemanalys av samspelet mellan byggproduktion, energiproduktion och transporter. Workshops och dialoger med bransch och offentlig sektor bekräftar bilden. Resultaten visar tre centrala utmaningar:

- Bristande samordning i genomförandet, där det saknas konkreta modeller för hur nätkapacitet, laddinfrastruktur och byggprocesser ska koordineras i praktiken.
- Otydliga ansvar och maktförhållanden, där tillgång till elnätskapacitet, kapital och mark kan fungera som "vetopunkter" som bromsar elektrifiering.
- Avsaknad av gemensam målbild där kommuner, energibolag, transportföretag och fastighetsägare tolkar omställningen olika, vilket försvårar investeringar och långsiktig planering.

En central slutsats är att vi behöver utveckla det projektet benämner "energilogistik", ett nytt sätt att samordna elnätsplanering, energihantering och gods- och bygglogistik. Genom bättre kapacitetsplanering, delad infrastruktur och tydligare spelregler kan elektrifieringen skalas upp och samtidigt stärka elsystemets robusthet. Utgångspunkten för projektet var en tydlig kunskapslucka kring hur dessa system faktiskt hänger ihop. Nästa steg handlar om att fördjupa forskningen kring energiprioritering och laddoptimering, aktörsroller och energigemenskaper samt policy- och systemomvandling med fokus på logistik- och industrifastigheter.

Summary

To scale the electrification of heavy-duty transport, coordination is essential. The technology exists. The trucks are available. Charging solutions are advancing rapidly. Yet electrification in heavy transport and construction logistics is moving forward more slowly than expected. One of the clearest conclusions from the INTERTWINE project is that the main barriers are not technical, they are organisational, institutional, and rooted in the underlying dynamics of the systems themselves.

The project shows that electrifying heavy transport cannot be treated as a simple vehicle replacement. It requires deep coordination between the energy system, the transport system, and the built environment. These systems operate with different planning horizons and priorities. Construction sites often need large amounts of electricity quickly and temporarily. Grid operators plan five to ten years ahead. Logistics companies typically work within two- to three-year cycles. This mismatch in timeframes creates bottlenecks, uncertainty, and increasing pressure on local actors to find their own ad hoc solutions.

INTERTWINE carried out a comprehensive system analysis of the interactions between construction production, energy production, and transport. Workshops and dialogues with industry and public authorities confirmed the findings. Three key challenges emerged:

- Lack of coordination in implementation, with no clear practical models for aligning grid capacity, charging infrastructure, and construction processes.
- Unclear responsibilities and power structures, where access to grid capacity, capital, and land can become “veto points” that delay or block electrification.
- Absence of a shared vision, as municipalities, energy companies, transport firms, and property owners interpret the transition differently, complicating investment and long-term planning.

A central outcome of the project is the concept of “energy logistics”, a new way of coordinating grid planning, energy management, and freight and construction logistics. With better capacity planning, shared infrastructure, and clearer rules of engagement, electrification can be scaled while also strengthening the resilience of the electricity system.

The project began with a clear knowledge gap: how do these systems actually fit together? The next steps involve deepening research on energy prioritisation and charging optimisation, actor roles and energy communities, and policy and system transformation—particularly in logistics and light industrial buildings.

1 Inledning/bakgrund

Enligt resiliensteori skiljer man mellan anpassning inom befintligt system och verklig transformation av hela systemet. Inom samhällsbyggnadsområdet står man inför en transformation i och med den omställning som pågår i samband med samhällets elektrifiering. Här går man från att se byggnader som passiva energianvändare till att de blir mer aktiva och delvis självförsörjande tack vare tekniska och materiella framsteg. Även om energieffektiva byggnader minskar framtida utsläpp krävs en systemförändring i hur samhället utvecklas då byggnadernas energianvändning, speciellt för lättindustri och logistikbyggnader, påverkas av fordonen och verksamheten det stödjer. Speciellt som vi samtidigt står vi inför en omställning av det omfattande antalet och viktigt stora mängden av tunga transporter. Vidare, i projekt som Norra Djurgårdsstaden, Karlatornet och Framtidens universitetssjukhus i Linköping, har miljö- och hållbarhetsfrågor integreras brett. Dock innebär tät stadsutveckling med många parallella bygg- och renoveringsprojekt med elektrifierade fordon att även byggprocessen kommer att kräva temporära krav på ökad elektrisk försörjning. Toppar bör undvikas och kapacitet säkras i systemet.

För att hantera detta behöver vi ha en sammanhållen transformation av energisystem, transportsystem och byggd miljö, då dessa delsystem är ömsesidigt beroende. Ett klimatneutralt helhetsperspektiv krävs där tar hänsyn till att byggproduktion, energiomvandling samt transport och logistik är ömsesidigt beroende. Dock finns det en kunskapslucka kring samspelet mellan dessa delsystem och hur en omställningsfärdplan mot en klimatneutral byggd miljö ska utformas. Tidigare projekt visar på en potential i samverkan och smart styrning, men de systematiska och detaljerade kopplingarna är ännu otillräckligt utforskade.

I INTERTWINE har det genomförts en omfattande systemanalys för att undersöka de ömsesidiga beroendena mellan miljöpåverkan från byggproduktion (byggnader), energiomvandling och transporter. Projektet har syftat till att analysera delsystemens implikationer för minskade koldioxidutsläpp samt de avvägningar som uppstår mellan olika växthusgasneutrala åtgärder och undersöka hur olika byggnadstyper, teknologier och styrmedel kan påverka byggnader som aktiva aktörer i energisystemet, samt hur stadsutvecklingsplaner kan bidra till mer hållbara byggprocesser. Projektet har gjort följande:

- Analysera och syntetisera den nuvarande situationen inom bygg-, energi- och transportsektorerna som både individuella och ömsesidigt beroende genom en litteraturstudie.
- Utveckla systemiska, longitudinella scenarier för minskade koldioxidutsläpp avseende materialet efterfrågan, transportflöden och energieffektiva byggnader.



2026-02-27

2026-202784-0003

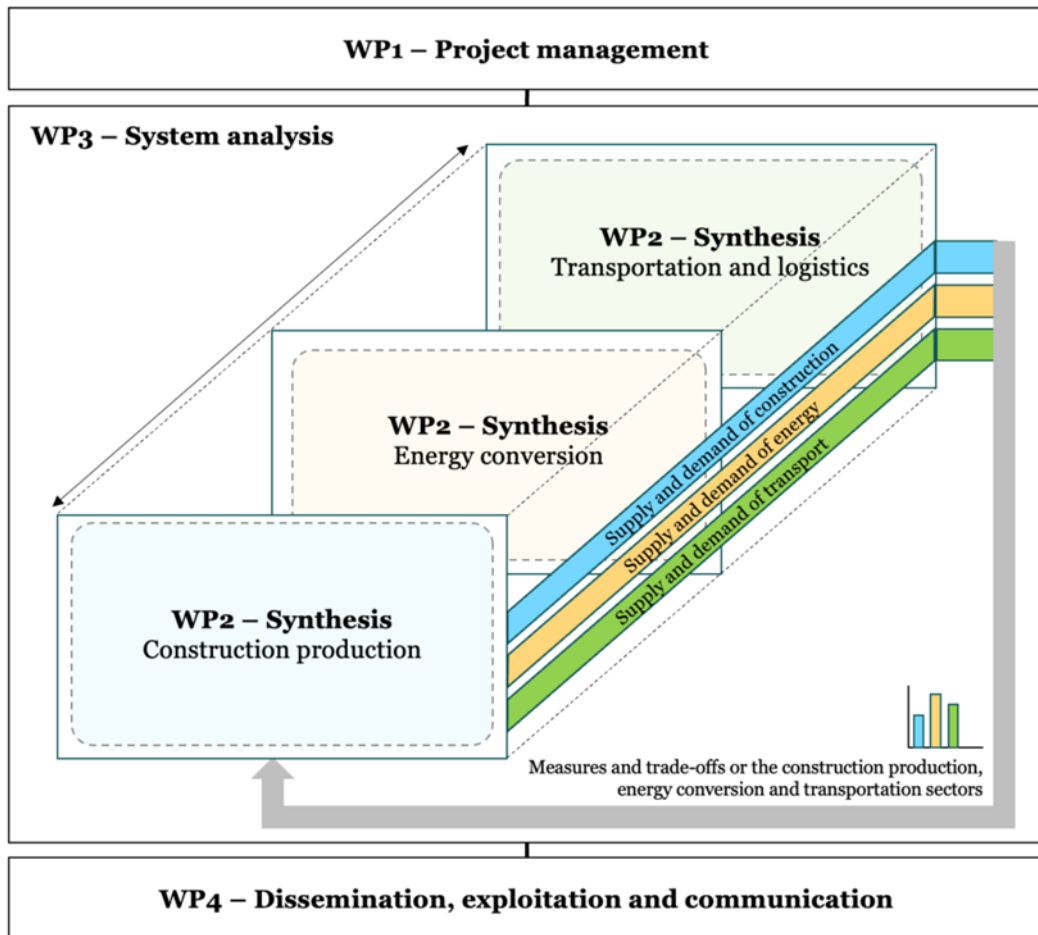
- Föreslagit aktiviteter i en färdplan mot klimatneutrala åtgärder för den byggda miljön genom identifierade avvägningar (trade-offs).
- Baserat på ovan resultat har formulerats utvecklingsvägar för framtida forskning, policyrekommendationer och branschpraxis.

Projektet har pågått januari till december 2025 och finansierat genom Energimyndighetens program Resurseffektiv bebyggelse. Finansieringen har omfattat en finansiering på 941 256 SEK.

Projektets resultat är direkt tillämpbar för kommuner och regioner och genomfördes därför i samskapande med aktörer utanför akademien. Forskargrupperna som har varit del av projektet har stark kompetens och etablerade nätverk nationellt och internationellt, vilket möjliggjorde nära samverkan och löpande återkoppling av resultat. Målgruppen omfattade kommunala och regionala tjänstepersoner, politiker, företag, konsulter samt aktörer inom stadsutveckling, transport och energi. Projektet har stärkt deras kapacitet genom att tydliggöra samband och påvisa möjliga samarbetsområden mellan existerande system såsom energisystemet och transportsystemet. Även studenter var en viktig målgrupp, då resultaten integrerades i undervisning på kandidat- och masternivå. Projektet har vidare lett fram till två finansierade FFI projekt och en ansökan om ett doktorandprojekt där svar fortfarande väntas på.

2 Genomförande

Projektet har varit uppdelat i fyra arbetspaket såsom illustreras i Figur 2.



Figur 1: Relationen mellan arbetspaketen

WP1 har fokuserat på planering, samordning och uppföljning av aktiviteterna inom INTERTWINE. Projektgruppen har varit en sammanslutning av tvågrupperingar inom Linköpings universitet. Från institutionen för teknik och naturvetenskap (ITN), forskargruppen Stadsutveckling och logistik har följande deltagande varit med: Anna Fredriksson, professor och projektledare, Mats Janné, universitetslektor, Nicolas Brusselaers, postdoc, och Iffat Abbasi, postdoc. Från institutionen för ekonomisk och industriell utveckling (IEI), avdelningen för Energisystem har följande deltagande varit med: Patrik Thollander, professor, samt Christoffer Wadström, postdoc. Dessa två grupper representerar de olika system som har studerats och en viktig del i arbetet har varit att föra samman dessa grupper forskningsmässigt.

En central del i projektet har varit tre litteratur synteser (WP2), vilka har genomförts gemensamt av de tre postdocs som har varit engagerade i projektet. Litteraturgenomgångarna har fokuserat på att identifiera och analysera tidigare

studier (artiklar och projekt) som gjorts för att ställa om de tre delsystemen (i) byggproduktion, (ii) energiomvandling samt (iii) transport och logistik, till elektrifiering. Dessa sektorsspecifika analyser baseras på en transparent litteraturöversiktsmetodik, kompletterad med workshops och intervjuer. Totalt har det inom projektet genomförts 7 intervjuer med följande aktörer:

- ABT Bolagen, ett företag inom transport, schaktning och bearbetning av material
- Alfredssons
- Logistikia
- Profu
- Göteborg Energi Nät AB (GENAB)
- E.ON Händelö fjärrvärmenät
- E.ON Händelö logistik

Syntesen omfattar både utbuds- och efterfrågesidan i den byggda miljön, olika byggnadstyper (bostäder, kommersiella och offentliga byggnader m.m.), byggnadens olika livscykel-faser (projektering, byggnation, drift, renovering, rivning m.m.) samt samspelet vad gäller energi- och transportbehov. Resultaten från WP2 utgör grunden för den efterföljande systemanalysen (WP3).

För det tredje utvecklas en färdplan (WP3) som behandlar delsystemens ömsesidiga beroenden (WP2) och ger ett holistiskt och deltagarbaserat perspektiv på olika aktörers roll i omställningen mot klimatneutrala städer. WP3 har omfattat 6 projekt interna workshops samt flera workshops som integrerar olika aktörer, varav två kommer beskrivas lite närmare nedan.

Under våren 2025 genomfördes en workshop i Motala i Logisitkias regi med fokus på elektrifiering av tunga transporter. Logistikia är en central aktör för omställningen till elektrifierat byggande och transporter i Östergötland. Det är ett regionalt initiativ som finns under CleanTech. Deltagare var industri och transportföretag framförallt. Vidare har vi inom projektet genomfört en stor gemensam workshop i november 2025 i form av en society quest som gjordes tillsammans med Linköpings universitets (LiU) samverkansavdelning och Logistikia. Society questen bjöd in både forskare från LiU med ett fokus på elektrifiering av fordon eller energisystem samt branschaktörer. Totalt var det ca 60 deltagare. Denna workshop möjliggjorde att vi inom WP3 integrerade perspektiv från beslutsfattare, stadsplanerare och industripartners och analyserar hur dessa kan påverka och dra nytta av omställningen.

WP4 handlar om att samordna spridning och nyttiggörande av resultaten. Denna rapport är en del av resultat-spridningen. Vidare har vi inom projektet tagit fram ett manus till vetenskaplig artikel som kommer att skickas in till vetenskaplig

journal under våren 2026. Vi deltog också med en special session på Transportforum i januari 2026 med gott deltagande från industrin och beslutsfattare, fokus på denna var just hur man gemensamt kan ta sig an den systemomställning som finns kopplat till elektrifieringen.

3 Resultat

Resultaten från projektet har delats upp i tre olika delar. Först en summering av den tredelade litteraturgenomgången. Därefter en presentation av de inspel som fått från de genomförda workshop. Till slut en summering av den syntes som har gjorts baserat på litteraturgenomgång, intervjuer och workshops.

3.1 Summering av litteraturgenomgång

Litteraturgenomgången har omfattat tre områden, transporter, elnät och laddlösningar samt policy och planering.

Elektrifieringen av tunga byggtransporter är central för att minska klimatpåverkan från bygglogistik och stadsutveckling. Batterielektriska lastbilar (BETs) och bränslecellsfordon (FCEVs) utvecklas snabbt och visar växande potential, särskilt inom regional och urban trafik. Flera studier ([Carrara & Longden, 2017](#); [Liimatainen et al., 2019](#); [Nykvist & Olsson, 2021](#); [Samet et al., 2023](#)) pekar på betydande utsläppsminskningar, särskilt när elektrifieringen kombineras med förnybar el. Samtidigt kvarstår tekniska och strukturella hinder, såsom begränsad laddinfrastruktur, höga energibehov, utbyggnadstid av elnätskapacitet och behov av regulatoriska anpassningar ([Sharmina et al., 2021](#); [Tong et al., 2021](#)). Utvecklingen av snabbaddning, förbättrad batteritäthet och elektrifierade vägar kan minska kostnader och batteribehov för vissa segment ([Netzer et al., 2022](#); [Shoman et al., 2023](#)). Vätgaslösningar erbjuder längre räckvidd men kräver omfattande investeringar i produktion och tankinfrastruktur ([Cabukoglu et al., 2019](#); [Gray et al., 2021](#)). Samtidigt kan högkapacitetstransporter (HCT) och intermodala lösningar bidra till effektivare och mer resurseffektiva godsflöden ([Liimatainen et al., 2019](#)). Dock är dessa oberoende i förhållande till elektrifieringen, men kan användas som lösningar för att nå ökad effektivitet och ta igen eventuella effektivitetstapp beroende på lägre kapacitet hos elektrifierade fordon.

En avgörande fråga är energiprioritering och systemintegration. Storskalig elektrifiering kräver strategisk energiplanering som hanterar effekttoppar och regionala skillnader i elmix ([Tong & Azevedo, 2020](#)). Smart laddning och optimerad ruttplanering kan minska kostnader och belastning på elnätet ([Bao et al., 2023](#); [Deb et al., 2022](#)). Regional kapacitetskartläggning och integrerad

3. Gemensam målbild och förståelse för omställningen

En mer övergripande utmaning handlar om hur olika aktörer tolkar och förstår omställningen. Kommuner, transportföretag, energibolag och beställare kan ha olika bilder av både problem och lösningar. När förväntningar och riskbedömningar skiljer sig åt riskerar implementeringen att fördröjas. Det saknas i stor utsträckning strukturerade arbetssätt för att utveckla gemensamma framtidsbilder och samsyn kring mål, ansvar och nyttor. För att möjliggöra kollektiv handling behövs därför metoder som stärker dialog, tillit och gemensam planering över organisationsgränser.

3.2 Sammanfattning av society quest och special session Transportforum

Från society questen kan vi se att erfarenheterna pekar på att rätt dimensionerad laddinfrastruktur, inklusive långsamladdning och nya laddstrategier, kan förbättra drift och planering vid omställningen av tunga transporter till elektrifierat. Detta förutsätter dock att etablerade kör- och rastmönster förändras. Ökat fordonsutnyttjande över tid kräver bättre planeringsverktyg, effektivare ruttoptimering och förändrade beteenden hos både förare och transportköpare. Samtidigt måste man skilja mellan olika typer av transporter: citylogistik och nattliga leveranser kan öka nyttjandegraden men kräver omlastningscentraler och investeringar, medan byggtransporter ofta har temporära och projektspecifika elbehov. Långa och korta rutter innebär olika elektrifieringsförutsättningar, och ruttoptimering lyfts som en relativt "långt hängande frukt". Till skillnad från privatbilsladdning, som främst sker i hemmet, kräver godstransporter laddning långa rutter och i logistikintensiva områden.

Organisatoriskt finns betydande utmaningar. Kommunens roll upplevs som otydlig, och det är svårt att omsätta övergripande planer i praktisk handling. Transportupphandlingar anses inte fullt ut stödja hållbarhetsmålen. Depåladdning och samlastningscentraler ses som möjliga lösningar, men kräver bättre samverkan mellan kommuner, åkerier, elnätsägare och andra aktörer. Tydligare ansvarsfördelning och bättre koordination är avgörande.

Regulatoriskt efterfrågas mer långsiktiga och förutsägbara styrmedel. Subventioner och incitament behöver vara stabila för att möjliggöra investeringar, och regelverk, inklusive elnätsreglering och krav på datadelning, behöver uppdateras i takt med den tekniska utvecklingen. Det finns även behov av fördjupade samhällsekonomiska analyser för att säkerställa att rätt åtgärder prioriteras. Data blir centralt då det kommer att möjliggöra ökat resursutnyttjande genom bättre planering, men här krävs system och modellutveckling.

Frågor om robusthet och beredskap är centrala. Elektrifieringen ökar beroendet av elsystemet, vilket kräver bättre dimensioneringsmodeller, lokal

energiproduktion, batterilager och flexibla lösningar som energigemenskaper och semipublik laddning. Även bättre överblick över laddinfrastruktur och prognosverktyg för effektbehov lyfts som viktiga pusselbitar. Dock ger detta också en möjlighet till ökad resiliens och robusthet i systemet.

Affärsmodeller och finansiering är slutligen avgörande. Långsiktiga avtal kan skapa investeringsvilja, och offentlig sektor kan driva marknaden genom tydliga krav. Samtidigt behövs nya finansieringslösningar, riskdelning och utveckling av en fungerande andrahandsmarknad för batterier. Transportköparens prioriteringar, pris och ledtid, måste också förändras för att klimatnytta ska väga tyngre. Här har också fastighetsägarna en roll i att förbereda sina byggnader inom logistik och lättindustri för att vara naturliga delar i att stödja kundernas energibehov.

Från Transportforum kommer det en viktig aspekt i hur man driver förändring genom forskningsprojekt. Att nyttja forskningen som ett sätt att skapa intresse och legitimitet för förändringar men också som ett sätt att skapa uppmärksamhet till behov av anpassningar vid omställningar som sker.

3.3 Sammanfattning av synteserna

Elektrifieringen av tunga transporter innebär inte enbart ett tekniskifte, utan en genomgripande omställning av hur energi-, logistik- och transportsystem samverkar. Medan etablerade transitionsmodeller, såsom Multi-Level Perspective (MLP), förklarar övergripande förändringsmönster, ger de begränsad vägledning om vad som sker på den så kallade mesonivån, vilket är nivån där konkreta beslut fattas, resurser fördelas och aktörer samordnar sina handlingar. Det är just här som siloartade strukturer, maktberoenden och bristande koordination riskerar att bromsa elektrifieringen.

Resiliensteorier skiljer mellan anpassning, förändringar inom befintligt system, och transformation, en mer grundläggande omkonfiguration av systemet. I elektrifieringen av tung transport ser vi båda processerna samtidigt: energisystemet och den byggda miljön anpassar sig, medan logistik- och transportsystemet genomgår en mer genomgripande transformation. Ökade effektbehov och laddkrav knyter samman tidigare separata system och skapar nya ömsesidiga beroenden.

På mesonivån kvarstår dock institutionella ”silos”. Energisystemet, transportsektorn och den byggda miljön styrs av olika regelverk, planeringshorisonter och marknadslogiker. Logistikföretag planerar ofta i två-treårscyklar, medan nätägare planerar över fem till tio år (se figur 2). Denna tidsmässiga asymmetri innebär att logistiksystemet kan genomföra flera investerings- och innovationscykler innan energisystemet hinner anpassa kapaciteten. Resultatet blir osäkerhet, flaskhalsar och ett ökat tryck på lokala

konkurrenskraft och beredskap. Mer lokaliserade och autonoma energilösningar, drivna av logistikaktörer, kan på sikt bidra till både ökad flexibilitet och stärkt resiliens.

4 Diskussion

Sammanfattningsvis visar litteraturgenomgången att elektrifiering av tunga byggtransporter är tekniskt möjlig och ger stor klimatnytta, särskilt med förnybar el. Infrastruktur, elnätskapacitet och smart laddning är avgörande systemförutsättningar. Tvärsektoriell samverkan, integrerad energiplanering och strategiska policyåtgärder krävs för en storskalig och hållbar omställning. Omställningen av tunga transporter är inte ett till ett byte av fordon, det kräver en omställning av byggd miljö till energiproducenter och elsystem till att bli mer flexibla och resilienta för att hantera både nattladdningar och temporära behov. Tillsammans kan detta faktiskt bidra till att Sveriges elsystem blir mer robust då det blir mer lokal produktion och fordonen tillsammans med ökad batterikapacitet blir naturliga punkter i systemet.

Minskade utsläpp från tunga godstransporter är avgörande för att reducera bygglogistikens klimatpåverkan. Fordonen och tekniken för laddinfrastruktur utvecklas snabbt i takt med förbättrad energieffektivitet. Samtidigt är ett framgångsrikt genomförande beroende av att logistiska och tekniska hinder hanteras, särskilt kopplat till laddinfrastrukturens kapacitet och elsystemets stabilitet.

Elektrifieringen av tunga transporter och logistik framstår som en central möjlighet i omställningen till ett mer hållbart transportsystem, men tekniken (både fordon och laddlösningar) i sig är inte tillräcklig. Detta projektet identifierar energi logistik ett nytt paradigm där elektrifieringen av tung transport kräver integrerad planering, samordnade beslutsprocesser och en medveten hantering av makt- och resursberoenden. Omställningen är inte enbart teknisk, den är institutionell, organisatorisk och strategisk. För att lyckas krävs nya affärsmodeller, tydligare incitament och klargjorda ansvarsförhållanden. Omställningen är både tekniskt, organisatoriskt och finansiellt komplex, men diskussionerna visar samtidigt att det finns flera lovande initiativ och goda exempel som kan bana väg för en mer effektiv och klimatneutral transportsektor.

Den systematiska litteraturgenomgången visar att forskningsfältet är fragmenterat. Det finns omfattande kunskap om teknisk-ekonomiska aspekter av nischinnovationer samt breda policydiskussioner på övergripande nivå. Däremot är mesonivån, där samordning mellan organisationer, maktförhållanden och konkurrerande narrativ formar omställningens faktiska genomförande,

otillräckligt analyserad. Litteraturen behandlar förutsättningarna för att möjliggöra elektrifiering av byggtransporter genom att analysera tre sammankopplade delsystem: byggproduktion, transporter och energiomvandling. Vi rekommenderar vidare forskning inom:

- (i) *energiprioritering, infrastruktur och optimering av laddning och rutter,*
- (ii) *aktörsroller och målkonflikter i hållbara transportsystem och energigemenskaper, samt*
- (iii) *systemomvandling och policyinterventioner med fokus på byggmiljö som logistik och lättindustri.*

Genom att analysera dessa sammanlänkade teman skapas en samlad kunskapsbild som möjliggör utvecklingen av en systemisk modell för elektrifiering av tunga transporter.

5 Publikationslista

Populärvetenskaplig publikation i form av bokkapitel av Müge Tetik och Anna Fredriksson, *Electrifying Off-Site Transports of Construction Production: Prerequisites for a Full-Scale Transition*, i *Electric Vehicle Supply Chain Management*, edited av Muhammad Shujaat Mubarik, Jyri Viko, Sajid Nazir, publicerat av Routledge, <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003566779-3/electrifying-site-transports-construction-production-m%C3%BCge-tetik-anna-fredriksson>

Detta kapitel analyserar de operativa, miljömässiga och systemmässiga konsekvenserna av att införa elektrifierade transporter i byggsektorns försörjningskedja, med fokus på Sverige. Studien identifierar centrala förutsättningar för storskalig implementering, såsom utbyggd laddinfrastruktur, anpassade planeringsrutiner och stärkt aktörssamverkan. Resultaten visar att elektrifiering innebär ökad planeringskomplexitet jämfört med diesel, vilket kräver centraliserad och datadriven ruttplanering samt långsiktiga planeringshorisonter. Viktiga möjliggörare för uppskalning är gemensam logistikinfrastruktur, långsiktiga avtal, förarutbildning och tillgång till specialiserad service. Studien betonar även behovet av integrerad policy och stadsplanering som stödjer laddlösningar anpassade för bygglogistik. Sammantaget kräver en framgångsrik elektrifiering systemövergripande samverkan och samordning mellan operativa arbetssätt och övergripande planerings- och styrningsramar.

Journal artikel som kommer att skickas in under mars, författade gemensamt av Anna Fredriksson, Patrik Thollander, Mats Janné, Iffat Abassi, Christoffer

Wadström och Nicolas Brusselsaers, *Heavy-duty electrification and the emergence of energy logistics*.

Artikeln visar att de främsta hindren för elektrifiering inte finns i tekniken, utan beror på brister i tillgänglighet av el och i samordningen mellan transportverksamhet, elsystem och den byggda miljön, och hur dessa system socialt konstrueras och förstås. Medan befintlig forskning och policy främst fokuserar på fordonsteknik och långsiktiga klimatmål, kvarstår betydande kunskapsluckor kring hur nätkapacitet planeras, fördelas och byggs ut i relation till logistikens behov. Ytterligare utmaningar rör fragmenterat beslutsfattande och bristande samordning i investeringstakt mellan aktörer med olika mandat och planeringshorisonter, liksom de sociala konstruktioner som formar dessa processer. För att hantera dessa utmaningar introducerar denna artikel begreppet energi logistik som ett samordnande koncept som knyter samman elnätsplanering, energiplanering samt gods- och bygglogistik.

6 Referenser, källor

- Bao, Z., Li, J., Bai, X., Xie, C., Chen, Z., Xu, M., Shang, W.-L., & Li, H. (2023). An optimal charging scheduling model and algorithm for electric buses. *Applied Energy*, 332, 120512.
- Basso, F., Epstein, L. D., Pezoa, R., & Varas, M. (2019). An optimization approach and a heuristic procedure to schedule battery charging processes for stackers of palletized cargo. *Computers & Industrial Engineering*, 133, 9–18.
- Çabukoglu, E., Georges, G., Küng, L., Pareschi, G., & Boulouchos, K. (2019). Fuel cell electric vehicles: An option to decarbonize heavy-duty transport? Results from a Swiss case-study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 70, 35–48.
- Carrara, S., & Longden, T. (2017). Freight futures: The potential impact of road freight on climate policy. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 55, 359–372.
- Davidov, S., & Pantoš, M. (2019). Optimization model for charging infrastructure planning with electric power system reliability check. *Energy*, 166, 886–894.
- Deb, S., Pihlatie, M., & Al-Saadi, M. (2022). Smart charging: A comprehensive review. *Ieee Access*, 10, 134690–134703.
- Eriksson, L., & Fredriksson, A. (2025). A construction transport planning gap - An institutional logist perspective. *Cities*, 158, 105698.
- Fredriksson, A., & Hüge-Brodin, M. (2022). Green construction logistics—a multi-actor challenge. *Research in Transportation Business & Management*, 45, 100830.
- Gray, N., McDonagh, S., O'Shea, R., Smyth, B., & Murphy, J. D. (2021). Decarbonising ships, planes and trucks: An analysis of suitable low-carbon fuels for the maritime, aviation and haulage sectors. *Advances in Applied Energy*, 1, 100008.

- Jobrant, M. (2025). Let's electrify road freight through coordination. Transportforum, Linköping, Sweden, January 15-16, 2025.,
- Liimatainen, H., van Vliet, O., & Aplyn, D. (2019). The potential of electric trucks—An international commodity-level analysis. *Applied energy*, 236, 804–814.
- Lovisa Lundgren, A. V., Tove Winiger, Niclas Karlsson, Sonny Shankhary, Ann, Segerborg Fick, K. L., Fabian Wrede, Sandra Vilhelmsson, Ralf Winiger Gessau, & Foria. (2024). *Elektrifieringsplan för masstransporter i Stockholms län PROJEKTNR. 14199*.
https://vpp.sbuf.se/Public/Documents/ProjectDocuments/6f182f36-2f64-4a4a-b9a3-df17da4b8554/FinalReport/SBUF%2014199%20Slutrapport_%20Elektrifieringsplan%20f%C3%B6r%20masstransporter%20i%20Stockholms%20l%C3%A4n%20NY.pdf
- Netzer, L., Wöss, D., Märzinger, T., Müller, W., & Pröll, T. (2022). Impact of an E-highway on the required battery capacities and charging infrastructure for cargo transport with E-trucks on the basis of a real use case. *Energies*, 15(19), 7102.
- Nykvist, B., & Olsson, O. (2021). The feasibility of heavy battery electric trucks. *Joule*, 5(4), 901–913.
- Raofi, Z., Hüge Brodin, M., & Pernestål, A. (2024). System-level impacts of electrification on the road freight transport system: a dynamic approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 54(6), 631–651.
- Roger Ullström. (2021). *lectrification of the state road network: Leverantörsdag*.: Swedish Transport Administration. Retrieved from https://bransch.trafikverket.se/contentassets/4f5faad7102c4b57b9ce6bbe78ea0176/eng-elektrifiering-av-det-statliga-vagnatet-leverantorsdag-20210923_till-webben.pdf
- Rosales, R., & Haarstad, H. (2023). Governance challenges for urban logistics: Lessons from three Norwegian cities. *Environmental Policy and Governance*, 33(3), 221–231.
- Samet, M. J., Liimatainen, H., & van Vliet, O. P. R. (2023). GHG emission reduction potential of road freight transport by using battery electric trucks in Finland and Switzerland. *Applied Energy*, 347, 121361.
- Sharmina, M., Edelenbosch, O. Y., Wilson, C., Freeman, R., Gernaat, D., Gilbert, P., Larkin, A., Littleton, E., Traut, M., & Van Vuuren, D. (2021). Decarbonising the critical sectors of aviation, shipping, road freight and industry to limit warming to 1.5–2 C. *Climate Policy*, 21(4), 455–474.
- Shoman, W., Yeh, S., Sprei, F., Plötz, P., & Speth, D. (2023). Battery electric long-haul trucks in Europe: Public charging, energy, and power requirements. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 121, 103825.
- Speizer, S., Fuhrman, J., Aldrete Lopez, L., George, M., Kyle, P., Monteith, S., & McJeon, H. (2024). Integrated assessment modeling of a zero-emissions global transportation sector. *Nature communications*, 15(1), 4439.
- Tong, F., & Azevedo, I. M. (2020). What are the best combinations of fuel-vehicle technologies to mitigate climate change and air pollution effects



2026-02-27

2026-202784-0003

across the United States? *Environmental Research Letters*, 15(7), 074046.

Tong, F., Jenn, A., Wolfson, D., Scown, C. D., & Auffhammer, M. (2021). Health and climate impacts from long-haul truck electrification. *Environmental science & technology*, 55(13), 8514–8523.

7 Bilagor

Inga bilagor i dagsläget.