

INFRA 4.0

Framtidens gröna,
innovativa och
konkurrenskraftiga
transportinfrastruktur

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Det här arbetet har initierats av och finansierats av Byggföretagen, NCC, Skanska, Tyréns, Volvo CE, och Trafikverket. Ytterligare finansiering har erhållits av de strategiska innovationsprogrammen Smart Built Environment och InfraSweden, samt av SBUF.

Arbetet har letts av Stiftelsen Blue Institute. Insikterna utgår från djupintervjuer och rundabordssamtal som engagerat 200 personer och ett 50-tal organisationer. Rapporten slutfördes i oktober 2023.

Författare till rapporten är Benjamin Ståhl, Peter Eriksson och Gunnar Johansson. Forskningsassistent och grafisk ansvarig är Emma Andersson.

Rapporten har granskats och validerats av projekts styrgrupp. Eventuella felaktigheter är författarnas ansvar.

För mer information och för kontakt, besök projektets hemsida: infra4.se

Sammanfattning

Vad är problemet?

Vad behöver göras?

Vägen framåt



02

04

Sveriges viktigaste tillgång berör oss alla...
... Därför måste vi ta itu med problemen
Hur höjer vi produktiviteten och innovationskraften?
Låg digital mognad håller tillbaka utvecklingen
Kända utmaningar — men inget händer

12

Vägen till en innovativ infrastruktur med anläggningen i fokus
Sju nycklar för ett systemskifte

- Tydligt ansvar över hela livscykeln
- Incitament för innovation
- Koll på anläggningen
- Regelverk i takt med tekniken
- Interoperabilitet i värdekedjan
- Kompetenslyft på alla nivåer
- Gemensam riktning

26

Vi behöver en gemensam plattform för att driva förändring
Ett skifte som kräver systeminnovation
En plattform för att skapa Infra 4.0
Skapandet av Infra 4.0 börjar nu

SAMMANFATTNING

Produktiviteten vid utformning, byggnation och förvaltning av transportinfrastruktur har länge utvecklats sämre än i andra industriområden. Branschens investeringar i FoU är betydligt lägre än i andra sektorer, och svenska företag är dessutom sämre än genomsnittet i EU. Bygg- och anläggningsbranschen har låg lönsamhet och lägst digital mognad av alla näringsgrenar i Sverige. Det gör det svårt att nå våra transportpolitiska mål, minska klimatavtrycket och utveckla anläggningsbranschens långsiktiga konkurrenskraft.

Infra 4.0 uttrycker en vision om en grön, innovativ och konkurrenskraftig anläggningsbransch. Syftet med den här rapporten och arbetet som ligger bakom den är att öka innovationstakten och produktiviteten i branschen. Målet är att etablera en branschgemensam riktning och en plattform som underlättar och påskyndar systeminnovation.

Insikterna och slutsatserna baseras på intervjuer och rundabordssamtal som engagerat hundratals nyckelpersoner från olika aktörer som skapar och upprätthåller transportinfrastrukturen. Anläggningsägare, entreprenörer, konsulter, maskin- och teknikleverantörer, myndigheter och Regeringskansliet har deltagit. Det har skapat ett helhetsperspektiv på branschens utmaningar.

Den övergripande slutsatsen är att systemiska låsningar hindrar innovation. För ökad produktivitet, innovationskraft och konkurrenskraft behöver branschen arbeta med sju nycklar:

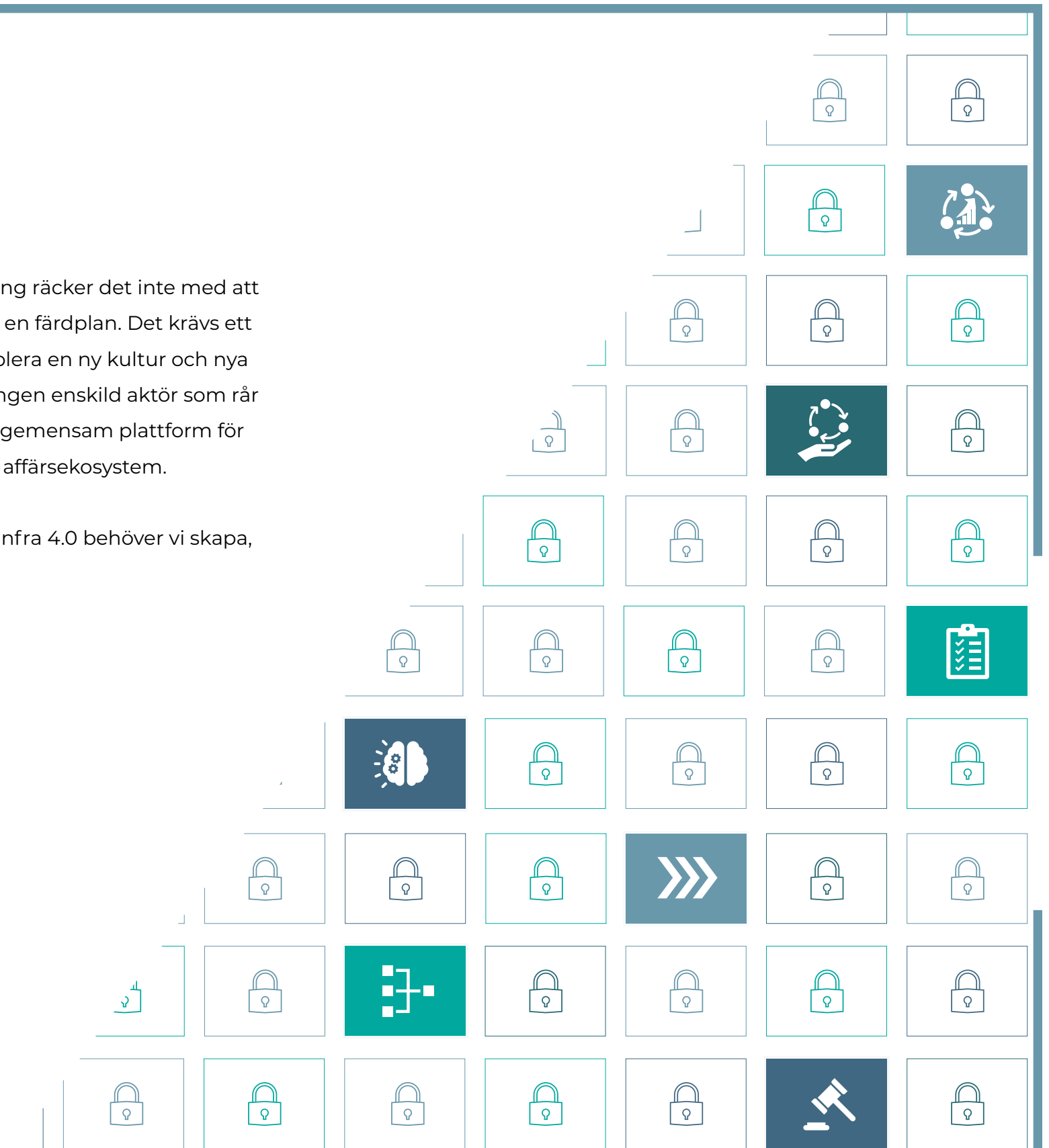
1. Det måste finnas ett tydligt livscykelansvar för anläggningen, och en effektiv hantering av livscykelkostnader. Otydlig eller fragmenterad hantering resulterar i ineffektiva beslut och problem med att utkräva ansvar.

2. Det måste finnas incitament för att utveckla lösningar och arbetsmetoder som ökar produktiviteten. Detaljerade och metodstyrande krav vid upphandlingar i kombination med utvärdering mot lägsta pris hindrar innovation.
3. Koll på anläggningens status behövs för att fatta beslut om åtgärder och spåra om genomförda åtgärder varit framgångsrika. Utan det är det svårt att utveckla verksamheten genom att belöna innovation som ger ökad effektivitet.
4. Regelverk, standarder och arbetsmetoder måste utvecklas i takt med ny teknik och digitala verktyg. Föråldrade regelverk som kräver manuella besiktningar förhindrar utveckling av effektivare maskinella och automatiska metoder.

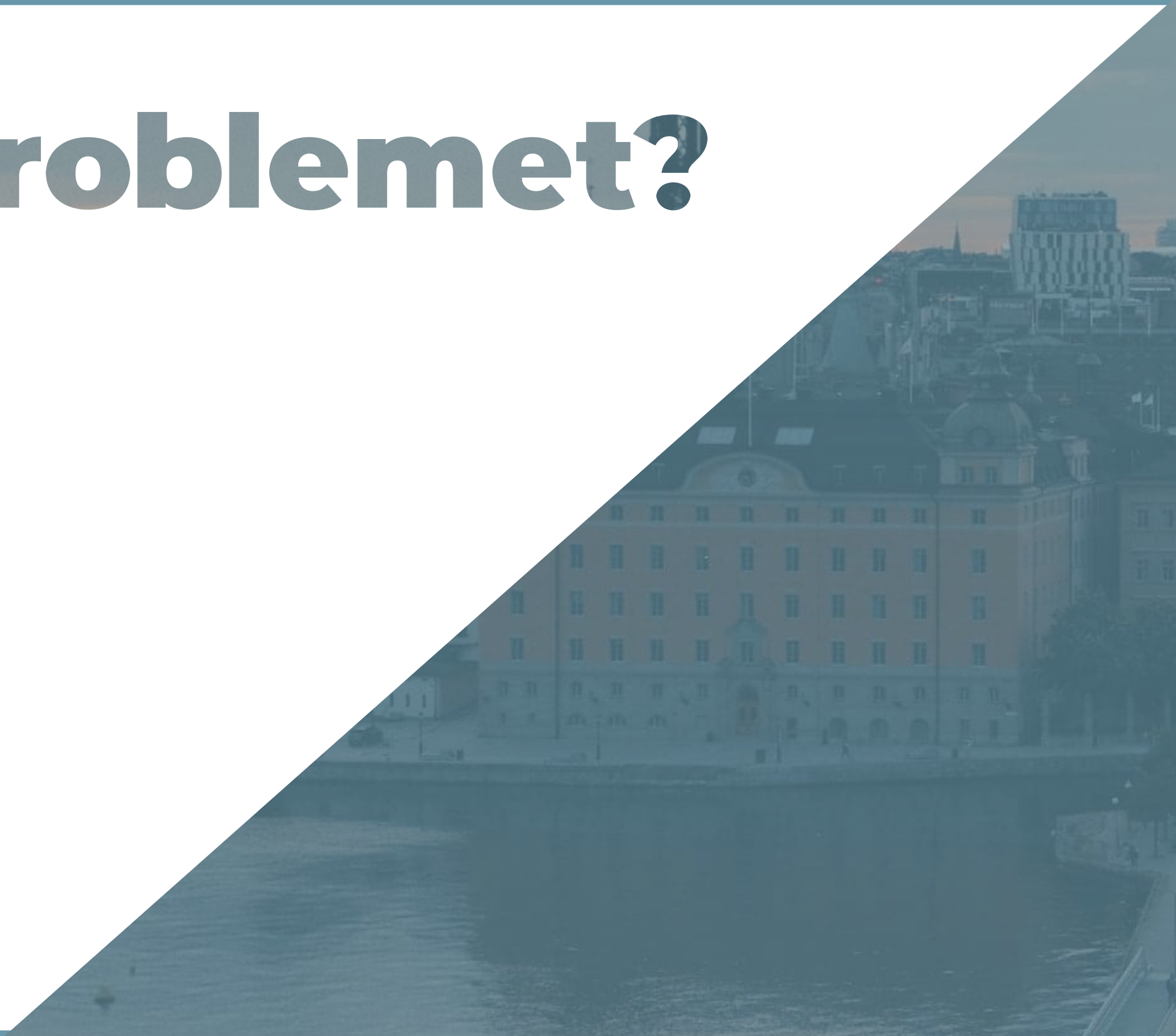
5. Det behövs tydliga riktlinjer för interoperabilitet som möjliggör dataflöde i värdekedjan. Många aktörer sitter i dag på digital information som skulle kunna skapa värde för andra i ekosystemet, men mycket slösas bort idag.
6. Sektorn behöver ett kompetenslyft på alla nivåer. Behovsägarna behöver bättre kompetens för att kunna bedöma värdet av nya lösningar. Upphandlingar som fokuserar på lägsta pris bygger inte ökad kompetens i sektorn, utan driver kompetensflykt mot lågprisländer.
7. För att öka investeringsviljan krävs en långsiktig och stabil riktning när det gäller roller, krav och incitament. Fragmentering, bristande koordinering och en avsaknad av långsiktighet präglar branschen.

För att åstadkomma förändring räcker det inte med att lägga fram målsättningar eller en färdplan. Det krävs ett systematiskt arbete för att etablera en ny kultur och nya samverkansformer. Det finns ingen enskild aktör som rör på helheten. Därför behövs en gemensam plattform för hela transportinfrastrukturens affärsekosystem.

Plattformen för att ta oss till Infra 4.0 behöver vi skapa, tillsammans.



Vad är problemet?



An aerial photograph of a city, likely Stockholm, Sweden, taken at dusk or dawn. The sky is a mix of soft orange and grey. The city is densely packed with buildings, and a prominent church spire is visible on the left. In the foreground, a multi-lane road with traffic and a tram is visible. The entire image is overlaid with a semi-transparent blue filter, and white text is centered across the middle.

Transportinfrastrukturens betydelse för Sverige och dess utmaningar

SVERIGES VIKTIGASTE TILLGÅNG BERÖR OSS ALLA...

Tidigare i historien var sjöfart det transportsystem som byggde samhället och skapade välstånd. Kraften var så stor att den finansierade byggande av omfattande kanalsystem. Sedan mitten av 1800-talet är det landbaserade transportsystem som fortsatt att skapa välstånd, först järnväg och sedan mitten av 1900-talet väg. Gemensamt för faserna är att var och en baseras på teknologidrivna systeminnovation, krävt omfattande finansiering och har genomförts i samverkan mellan stat och näringsliv.

Tack vare transportinfrastrukturen kan vi producera och transportera malm, skogsvaror, fordon, diverse industri- och handelsvaror. Medborgare kan nå sina arbetsplatser och ha ett aktivt socialt liv. Transportinfrastrukturen är samhällets ryggrad i både vardag och helg. Dess utformning och servicegrad berör i princip alla medborgare och företag varje dag.

Runt vår transportinfrastruktur finns ett affärs-ekosystem. Affärs-ekosystemet utgörs av relationer mellan tusentals organisationer. Det innefattar anläggningsägare, byggföretag, teknikföretag och en lång rad underleverantörer. Svenska företag inom anläggningsbranschen har även betydande verksamhet i utlandet. Tiotusentals personer har sin försörjning från planering, byggnation eller underhåll av vår transportinfrastruktur.

När delar av transportsystemet fallerar blir det ofta omnämnt på löpsedlarna. Störningar och oplanerade förseningar får omedelbart konsekvenser för medborgarnas livskvalitet och näringslivets produktivitet. Därför är det betydande utmaningar som vi nu står inför, med ökande behov samtidigt som infrastrukturens tillstånd försämras. I längden krävs effektivisering och innovation för att möta utmaningarna.

Dessvärre hämmas ofta innovation, inte sällan av faktorer på en systemisk nivå. Det vill säga på en nivå där ingen enskild aktör har full rådighet, och där komplexa samband mellan många faktorer verkar. Därför återkommer oönskade effekter, som kostnadsöverskridande, förseningar och oförmåga att tillämpa ny teknik.

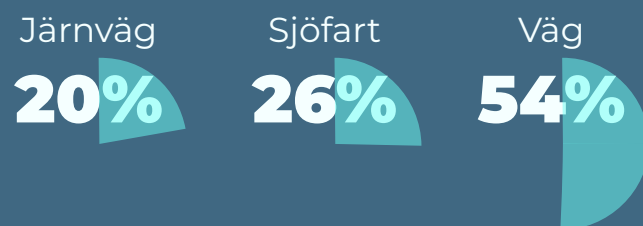
Vad som krävs är innovation på systemnivå, som låser upp de hinder som finns i systemet. Digitalisering, elektrifiering och automatisering av transportinfrastrukturen innebär stora möjligheter, med ökad förmåga att planera och genomföra åtgärder på ett resurseffektivt sätt. Återigen krävs stora investeringar och omfattande samverkan mellan stat och näringsliv.

SVERIGES TRANSPORTINFRASTRUKTUR

Återanskaffningsvärde för
Trafikverkets samlade anläggning
är cirka **2250 miljarder kronor**

Anläggningsbranschen
sysselsätter cirka **110 000**
människor direkt

Godstransportarbete:
(totalt **106 miljarder tonkilometer**)



Godstransportsarbetet utför på:



... DÄRFÖR MÅSTE VI TA ITU MED PROBLEMEN

Med nuvarande utvecklingstrend kommer transportinfrastrukturen bli sämre och dyrare



Vi har ett ökande transportbehov, ökade krav på anläggningen, och snabbt ökande kostnader. Därför blir anläggningens tillstånd allt sämre.



Produktivitetsutvecklingen och innovationstakten är låg i branschen. Trots initiativ i "öar" investeras för lite i innovation, och utväxlingen syns inte i ökad produktivitet.

Framtidens transportinfrastruktur kräver samverkan – men vem tar ansvaret?



Läget kommer att förvärras om inte förändringar sker: om investeringar och lösningar fortsätter att genomföras fragmenterat och utan samordning. Därför behöver alla aktörer som påverkar transportinfrastrukturen förenas i ambitionen att höja produktivitet och innovationskraft.

HUR HÖJER VI PRODUKTIVITETEN OCH INNOVATIONSKRAFTEN?

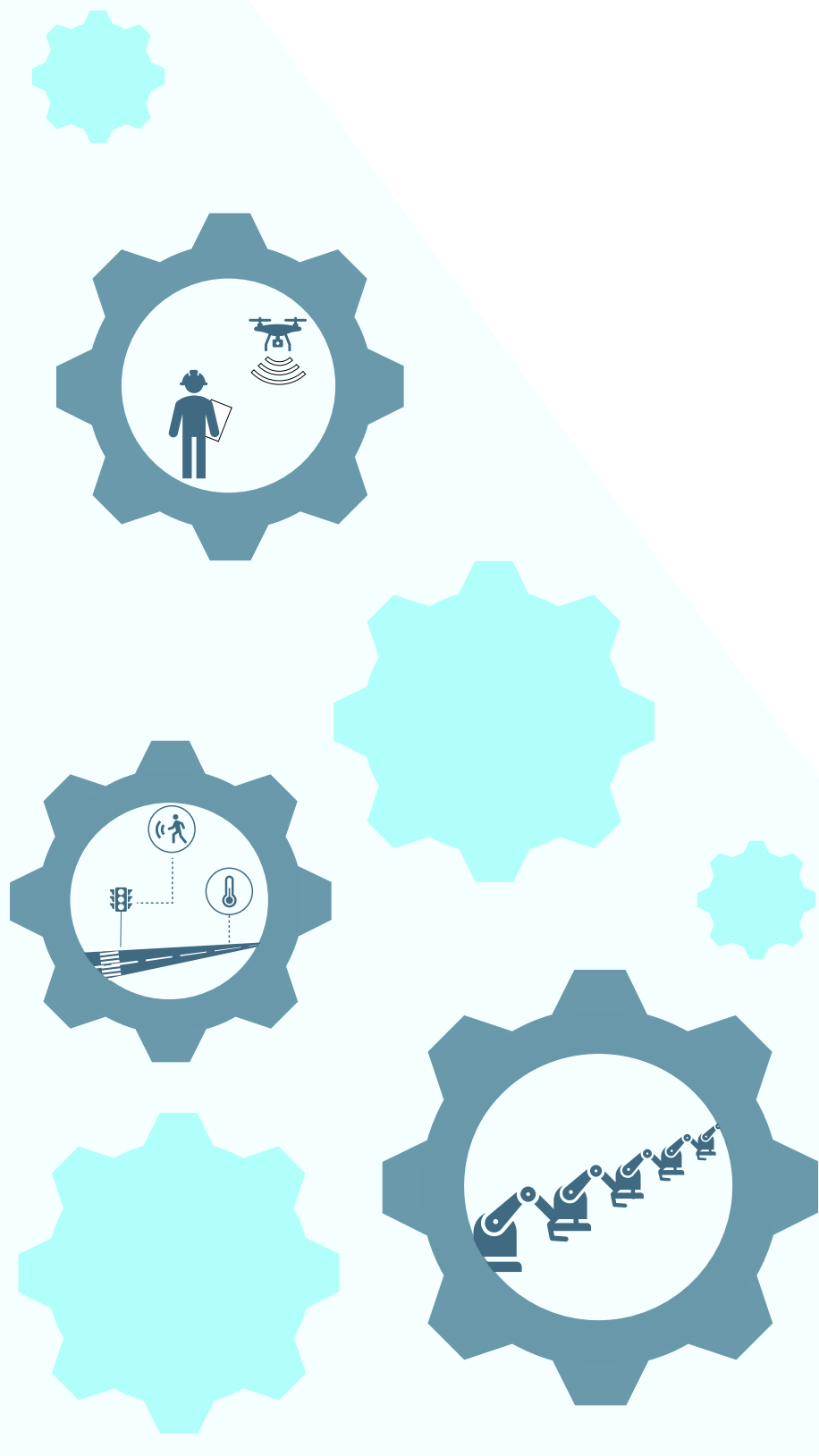
Med förutsägbara kommersiella förutsättningar har svensk anläggningssektor alla förutsättningar att accelerera teknologidrivna innovation, och förbättra sin internationella konkurrenskraft. Men det krävs incitament för aktörerna att investera i utveckling, så att mer värde skapas med samma resurser.

Ökad produktivitet handlar om att leverera ett större värde per resursinsats. Då krävs nya och effektivare arbetsmetoder. Tillämpning av nya teknologier är en stark möjliggörare för det, och särskilt digitalisering har visat sig vara en viktig faktor för ökad produktivitet i andra sektorer. Så även i anläggningsbranschen. Exempelvis kan nämnas digitala verktyg, användning av sensorer för att mäta och övervaka processer samt automation. Digitalisering av arbetsprocesser har en stor potential för ökad produktivitet genom effektiv

materialhantering, logistik och projektstyrning. Det handlar om effektivisering av informationsflöden genom värdekedjans verksamhetsprocesser och genom bättre livscykelhantering.

Men produktivitetens utveckling går för långsamt. Det finns många anledningar till det, men till slut beror det på ett lågt omvandlingstryck. Branschen investerar för lite i forskning, utveckling och innovation - betydligt mindre än andra branscher. Investeringsnivån i Sverige är också lägre än branschgenomsnittet i EU, enligt VTI. Trafikverket, som är den dominerande aktören och som har regeringens uppdrag att stärka branschens innovationsförmåga, har drastiskt minskat på sina utvecklingsfrämjande upphandlingar. Till exempel sjönk de från 35 procent år 2017 till endast sju procent år 2022 inom underhåll, enligt Trafikverkets årsredovisning 2022.





Svag produktivitetsutveckling är bekymmersamt. Dels för att infrastrukturarbetet är så omfattande och utgör en betydande offentlig utgift. Dels för att en lägre produktivitet indikerar en sämre konkurrenskraft hos branschens aktörer.

Konsekvensen av en låg produktivitetsutveckling och låg innovationstakt är att det blir svårare att nå transportpolitiska mål, men också näringspolitiska och klimatpolitiska mål. Ny infrastruktur levereras ofta för sent och till betydligt högre kostnad än vad som var planerat. Underhåll är eftersatt vilket resulterar i låg servicenivå. Samtidigt står vi inför behov att anpassa infrastrukturen för ökad automatisering av vägtransporterna, och ökade krav på säkerhet och resiliens.

Sverige har tidigare visat exempel på synergier mellan samhällsbyggande infrastruktur och innovativ näringspolitik. Exempel är utvecklingen av fordonsindustrin, kraftindustrin och telekom. Det är möjligt även nu, inom anläggningsbranschen.

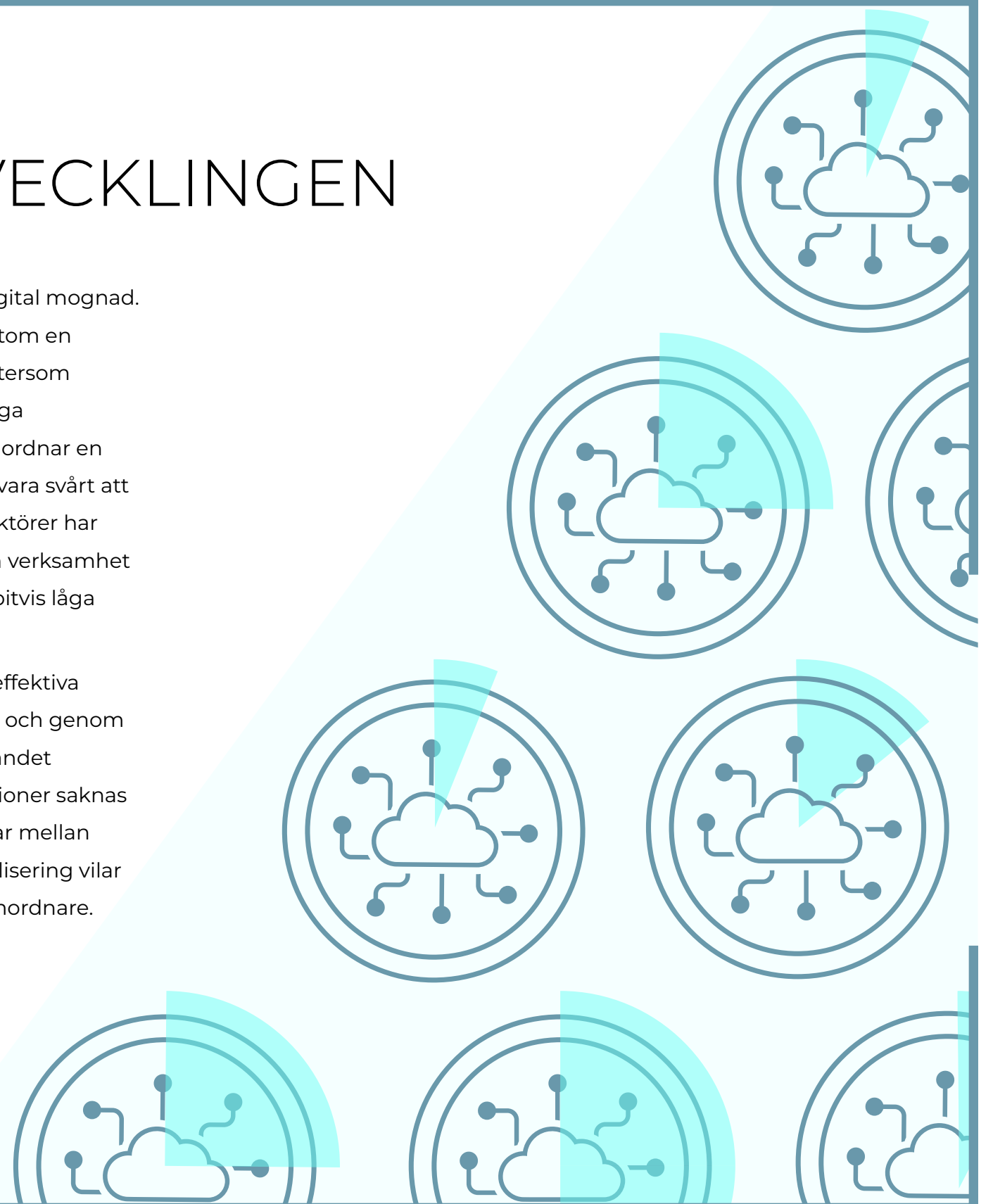
LÅG DIGITAL MOGNAD HÅLLER TILLBAKA UTVECKLINGEN

Branscher och sektorer av samhället har kommit olika långt i sin digitalisering. Det skiljer sig förstås också mellan organisationer. Generellt har dock bygg- och anläggningsbranschen lägst digital mognad och lägst användning av IT och digitala verktyg av alla näringsgrenar i Sverige, enligt Tillväxtanalys. Det ser liknande ut i andra länder, vilket kan vara en delförklaring till utvecklingen.

Samtidigt finns det stora variationer mellan olika aktörer som verkar under anläggningens livscykel. Inom projektering har många leverantörer kommit långt i sin digitalisering, med avancerade digitala verktyg för modellering och informationshantering. Deras leverantörer i sin tur, som mjukvaru- och systemleverantörer, ligger i digitaliseringens framkant. Ett annat exempel är de globalt verksamma maskinleverantörerna, som tillhandahåller allt mer avancerade funktioner och tjänster.

Generellt präglas dock branschen av låg digital mognad. Små- och medelstora byggföretag har dessutom en ännu lägre digital mognad än stora bolag. Eftersom mycket av infrastrukturarbetet utförs i tillfälliga konstellationer där ett fåtal stora aktörer samordnar en mängd mindre underentreprenörer kan det vara svårt att tillämpa avancerade verktyg. Trots att vissa aktörer har implementerat digitala lösningar snabbt i sin verksamhet så är fragmenteringen, variationen och den bitvis låga digitala mognaden därför ett hinder.

Konsekvensen är att det är svårt att skapa effektiva informations- och dataflöden, mellan aktörer och genom hela anläggningens livscykel. Om genomförandet dessutom organiseras i temporära konstellationer saknas incitament för att investera i digitala lösningar mellan aktörerna. För att driva och möjliggöra digitalisering vilar därför ett stort ansvar på kravställare och samordnare.



KÄNDA UTMANINGAR — MEN INGET HÄNDER

De utmaningar och problem som redovisas här är varken okända eller nya – de har också uttryckts av nyckelpersoner med lång erfarenhet i branschen. Det har gjorts flertalet statliga offentliga utredningar, SOU:er, revisioner och forskningsrapporter. Det har även tagits fram strategier och färdplaner för olika delar av byggbranschen, och för specifika frågeställningar relaterat till digitalisering och automation. Många av dem kommer fram till snarlika slutsatser. Men ändå upprepas och fortgår problemen.

Varför åtgärdas de inte? Troligtvis för att det är svårt och komplext. Men även andra faktorer spelar roll: tröghet i långa kontrakt, att strategier och policies som finns inte verkställs (vi gör inte som vi säger), svårigheter att komma överens om och etablera branschstandarder. Det är bara att konstatera att de förmågor och verktyg som används inte fungerar för att skapa förutsättningarna för att ta nästa steg till framtidens transportinfrastruktur.

En vanlig uppfattning i de dialoger som ligger till grund för våra slutsatser är att det saknas ett systemperspektiv. Med det menas att det finns en allt för stor tro på den egna rådigheten över lösningarna, eller att de går att finnas i en enskild relation eller ett projekt. Så är det inte, vilket gör att praktisk samverkan är ovanligt.

För att adressera den låga produktivitetstillväxten och bristen på innovationskraft måste komplexa och ömsesidiga relationer mellan aktörer, regelverk och teknologier adresseras. Det innebär att både lösningar och lösningar är beroende av flera parter. Därför är det bara genom gemensam innovation på många nivåer, systeminnovation, som de kan lösas. Men det kräver samverkan, som är svårt och jobbigt. Det kräver djup förståelse för andra parter uppdrag, drivkrafter och perspektiv. Det kräver tillit och anpassning, och det tar tid.

Vad behöver göras?





Transportinfrastrukturens lösningar och möjligheter

VÄGEN TILL EN INNOVATIV INFRASTRUKTUR MED ANLÄGGNINGEN I FOKUS

Arbetet som ligger bakom den här rapporten initierades av branschens tongivande aktörer i syfte att driva en branschgemensam transformation för att öka produktivitet i anläggningsbranschen vid utformning, byggande och drift av transportinfrastruktur.

Insikterna baseras på ett 60-tal djupintervjuer med representanter från aktörer längs hela anläggningens värdekedja. Dessa har analyserats och använts för att identifiera lösningar i systemet. I rundabordssamtal har sedan olika exempel från verkligheten fått illustrera och konkretisera lösningarna, där relevanta nyckelpersoner bjudits in för att samtala om både systematiska utmaningar och best practice. Ambitionen har varit att få in ett helhetsperspektiv i dialogen och att se på utmaningarna från många olika aktörers utgångspunkter. Sammantaget har över 200 personer deltagit i processen: anläggningsägare, entreprenörer, konsulter, maskin- och teknikleverantörer, myndigheter och Regeringskansliet. I processen har nätverk skapats och konstellationer har pragmatiskt börjat ta sig an utmaningarna.

Vår övergripande slutsats är att det inte är tekniska lösningar som saknas. Vad som håller tillbaka digital omställning, effektivisering och innovationskraft är i stället en mängd lösningar i systemet. De gör att teknologier och arbetssätt inte tillämpas i sektorn, eller bara tillämpas i begränsad utsträckning. Till exempel föråldrade tekniska handböcker och standarder, kontraktsformer med långtgående föreskrifter, med mera.

Rotorsaken till lösningarna finns i stället i gränssnittet mellan marknadens möjligheter och behovsägarnas kravställningar. Det är en fråga om hur teknik, system och processer implementeras och används i relationer mellan aktörer, i en kontext av olika regelverk.

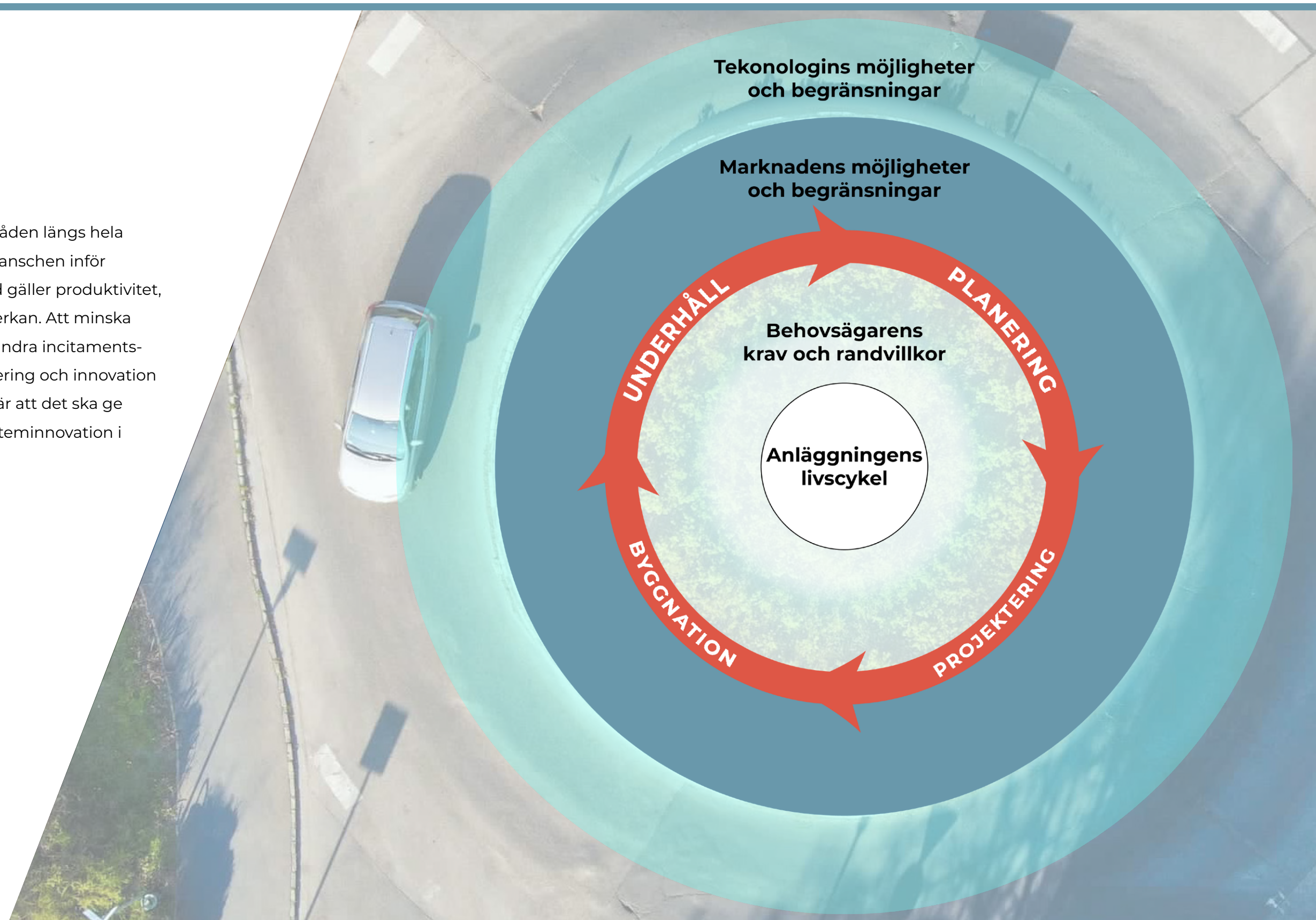
Lösningarna kommer av systemets nuvarande utformning, vilket innebär att det endast kan lösas genom en förändring av systemet – systeminnovation. Om vi vet vilka lösningarna är och hur de hänger ihop, då finns ett ramverk för att experimentera och utvärdera alternativa arbetssätt. Det vill säga kontrakt, incitamenten och regelverk. Det kräver förhandlingar och anpassningar, så

att processer och arbetsmetoder förändras.

Frågan är hur man går från insikt till att förändra systemet? Det finns en hel del initiativ för att stärka innovation, digitalisering och hållbarhet. Men på det hela taget investeras det för lite i innovation, eftersom det saknas incitament. Initiativen är också fragmenterade, och drivs inte av ett systemperspektiv. De begränsas ofta till enskilda funktioner och saknar interorganisatorisk förankring eller ett livscykelperspektiv. Kontinuiteten och uthålligheten är låg. Resultat från avgränsade innovations-, pilot- eller demonstrationsprojekt når inte fram till relevanta intressenter.

Att ta sig an lösningarna handlar framför allt om förändrade processer och affärsmodeller som berör många parter samtidigt. Det kräver i sin tur anpassning av värdekedjor där aktörerna utvecklas tillsammans. För att åstadkomma det behövs lärande och gränsöverskridande dialog om vilka roller olika aktörer har och om hur risker och värden fördelas.

Slutsatserna pekar ut åtgärdsområden längs hela värdekedjan. I många frågor står branschen inför viktiga vägval, med utmaningar vad gäller produktivitet, lönsamhet och minskad klimatpåverkan. Att minska branschens fragmentering och förändra incitamentsstrukturer så att de driver effektivisering och innovation har varit ledorden. Förhoppningen är att det ska ge vägledning för att åstadkomma systeminnovation i sektorn.



SJU NYCKLAR FÖR ETT SYSTEMSKIFTE

Tydligt ansvar över
hela livscykeln



Incitament
för innovation



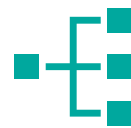
Koll på
anläggningen



Regelverk i takt
med tekniken



Interoperabilitet
i värdekedjan



Kompetenslyft
på alla nivåer



Gemensam
riktning



Tydligt ansvar över hela livscykeln



Infrastruktur är beständig under en lång tid. Projektering och byggnation har stor påverkan på drift och underhåll. Därför krävs ett tydligt ansvar över hela livscykeln, med ett helhetsperspektiv där konsekvenser på underhåll beaktas i tidigare faser ur ett totalkostnadsperspektiv. Även om ansvaret är tydligt, finns ofta brister i implementeringen av en effektiv livscykelhantering, det vill säga en balansering mellan värde och kostnad över anläggningens hela livscykel. I andra sektorer benämns detta "produktägarskap", product life cycle management, där produkten i det här fallet är själva vägen eller järnvägen. Med ett tydligt livscykelansvar skapas förutsättningar för ett effektivt beslutsfattande vid utformning, byggnation och underhåll av anläggningen. Ett tydligt ägarskap stimulerar alla aktörer i affärsekosystemet att utveckla sin konkurrenskraft genom välavvägda investeringar i innovationer.

Låsningar

- Kravställning vid investeringar saknar livscykelperspektiv
- Drift och underhåll är inte delaktig i planering och projektering
- Lokalt anläggningsansvar hanteras olika på olika ställen
- Olika budget och organisation för byggnation respektive underhåll kan göra att utformningen blir billigare men livscykelkostnaderna högre
- Information som skapas vid projektering och byggnation mottas inte av förvaltande organisation
- Låg eller utebliven erfarenhetsåtermatning från projekt
- Reaktiv felavhjälpning

Exempel

Öresundsbron är exempel på en anläggning som utformats och förvaltas med ett tydligt livscykelperspektiv. Konsortiet, ett statligt svensk-danskt bolag, har utvecklat ett digitalt beslutsstöd i syfte att optimera anläggningens värde över dess livscykel. Genom långsiktiga evidensbaserade beslut har man undvikit underhållsskulder och har nu lägre underhållskostnader än tidigare. Detta har åstadkommit genom långtgående funktionsupphandling, tillit till leverantörernas kompetens och successiv förändring av risk/incitamentsmodell, samt pragmatisk utveckling av datadrivet underhåll.

Vad behöver göras?

Organisation, processer och tekniska beslutsstöd måste utvecklas så att livscykelkostnader optimeras, inklusive drift/underhållskostnader och klimatbelastning. Kravställning vid investeringar behöver utgå från ett livscykelperspektiv, vilket är vanligt i fastighetssektorn och vid totalentreprenad med driftansvar.

Incitament för innovation



Marknadens aktörer har ofta god insikt om hur nya verktyg och metoder kan bidra till effektivisering. Men de saknar ofta incitament att investera i innovation. Det är också sällan som teknik- och maskinleverantörer kommer i dialog med behovsägarna. Genom att ställa funktionskrav ökar öppenheten för leverantörerna att innovera. Beställarna behöver stärka sin förmåga att utvärdera upphandling med funktionskrav. Kravställare bär ansvar för utveckling av stabila incitamentsstrukturer. Det behövs en långsiktighet som motiverar till ständiga förbättringar. Nyttänkande, innovationskraft och kvalitet måste värderas och belönas.

- Låsningar**
- Många, detaljerade och metodstyrande leveranskrav förhindrar innovation
 - Lågt utnyttjande av funktionskrav och funktionsupphandlingar, liksom totalentreprenader
 - Det saknas kunskap och kontinuitet kring vilka kontraktsformer som är lämpliga att använda
 - Heterogena krav låser in lokala marknader och motverkar spridning av effektivare lösningar
 - Utebliven belöningsordning gör investeringar i nya lösningar och arbetsmetoder olönsamma
 - Krav på lägsta styckpris belönar "sämst i klassen" – kvalitetsdimension viktig

Exempel

Prestationsbaserade underhållskontrakt infördes av ProRail (Nederländska motsvarigheten till Trafikverket) år 2008. Kontrakten löper i 5 år, och har justerats i dialog med marknaden. Inför omgång 3 gjordes dessutom en paus och utvärdering, med nya piloter. I anbuden värderas pris, kvalitet och klimatpåverkan. Stor frihet lämnas till entreprenörerna att ange prestationsmål, som de sedan bär ansvar för att uppfylla, med betydande bonus/viten. Framgångsfaktorer har varit tydliga omfattningsbeskrivningar, en balanserad riskspridning, ett komplett och uppdaterat anläggningsregister (som ägs av ProRail men där leverantörerna uppdaterar och har tillgång till data). Öppen kommunikation, samverkanskultur och flexibilitet vad gäller gränssnitt har också bidragit. Trafikverkets genomförda funktionsentreprenader; Norrortleden, Riksväg 50 Motala-Mjölby och E4 Sundsvall. Här finns erfarenheter av funktionskrav och är exempel på att det behövs en kontinuitet för att utveckla kontraktsformen. I de olika entreprenaderna finns både positiva erfarenheter i form av samarbete och anläggningskvalitet, men också negativa som ovana att hantera kontraktsformen, utebliven innovation, bristande inblandning från drift och underhåll. Här finns ett flertal insikter och rekommendationer att bygga vidare på.

Vad behöver göras?

Utveckla och förvalta en struktur som ger förutsägbarhet vad avser riskhantering och riskfördelning för att skapa ett positivt omvandlingstryck i branschen.

Öka användningen av funktionskrav i upphandling, och samtidigt utveckla metoder för uppföljning och verifiering av ställda krav.

Accelerera lärande och kunskapsdelning kring lämpliga upphandlings- och kontraktsformer, omfattning, kontraktslängder och kravställningar.

Koll på anläggningen



Alla verksamheter behöver ha kontroll på kritiska delar av sin anläggning. Tidigare var det en manuell uppgift att besikta och åtgärda anläggningen när det krävdes. Nu är anläggningen mer komplex och ofta så hårt belastad att det krävs avancerade analyser för att fastställa dess status, som underlag för beslut om åtgärder. Bristande underlag leder till felaktiga beslut som resulterar i höga kostnader och dålig servicenivå. Väl dokumenterade och effektiva mätmetoder är avgörande verktyg för lärande samt uppföljning av effekter.

- Låsningar**
- Det saknas tydlighet om vem som ansvarar för information om anläggningens status samt dess utveckling över livscykeln
 - Det saknas tydlighet om vilken part (beställare/utförare/tillverkare) som agerar på den information som samlas in
 - Regelverk baserade på föråldrade teknologier och förutsättningar förhindrar införande av nya teknologier
 - Behovsägarna har ofta bristande kunskap om teknikutveckling, och teknikleverantörer saknar kunskap om behoven
 - Legala regelverk är ett hinder för offentliga organisationer att använda etablerade leverantörer av molntjänster, på grund av dataskydd
 - Frågor om ägarskap och tillgänglighet till data är i många fall ett hinder för att ställa om affärer och verksamhet

Exempel

I Nederländerna har Trafikverkets motsvarighet ProRail ett väl utbyggt nät av sensorer i järnvägen, som ger statusbild i realtid som används av de upphandlade underhållsentrepriseörerna. All data är open source vilket gör att alla kan nyttja informationen. Det innebär att inspektion inte behöver ske ute i spåren utan från en dator. Det möjliggör tillståndsbaserat underhåll.

Helsingborgs stad har samarbetat med Univrses och renhållningsbolaget NSR för att inventera stadens 60 mil gator. Mobiltelefoner i NSRs sopbilar samlar kontinuerligt in data, vilket sparar både tid och pengar, samtidigt som det möjliggör snabbare och mer planerbart underhåll av gatunätet.

Vad behöver göras?

Tydlig kravställning avseende dataleveranser och tillgänglighet, ägarskap av data baserad på dialog mellan teknik- och maskinleverantörer och behovsägare.
Ökad användning av innovationsupphandling för att föra in ny teknik och nya processer.

Regelverk i takt med tekniken



Planering, anläggande, drift och underhåll styrs av en stor mängd regelverk. Samtidigt utvecklas teknologier som sensorer, digital mätteknik, analysverktyg i digitala plattformar, programvaror för automatisk design och autonoma produktionssystem i rask takt. Eftersom det sker snabbare än regelverkens utveckling, förhindrar föråldrade normer, föreskrifter och arbetsmetoder ofta tillämpning av nya effektivare arbetsmetoder. Det är ett trögrörligt system där det saknas dialog och kunskap om teknikens möjligheter. Förvaltare av regelverken bör följa utvecklingen och skapa förutsättningar för effektivare ändringshantering och uppdatering av etablerade normer och regler.

- Låsningar**
- Tillämpning av maskinellt, digitalt beslutsstöd vid besiktning förhindras på grund av föråldrade standarder och föreskrifter som anger manuell inspektion
 - Standarder för till exempel vägunderlag har inte utvecklats i takt med fordonens teknikutveckling
 - Nya regler tillkommer utan att gamla tas bort
 - Strikta gränsvärden tar inte hänsyn till kontinuerlig förbättring, vilket skapar suboptimering
 - Prover och inspektion krävs i många fall, trots att informationen redan finns tillgänglig digitalt

Exempel

Effektiv utlastning är en tjänst som utvecklades av Volvo tillsammans med NCC och Bellmangruppen. Tjänsten ökar fyllnadsgraden, minskar risken för högt axeltryck, får bort pappersarbete och erbjuder produktionsmonitorering i realtid. Färre transporter minskar även störningar i trafiken och CO2-utsläpp.

Tjänsten gav genom ökad fyllnadsgrad 5400 färre transporter för Västlänken, 20 procent av totalen. Här skulle potentialen i systemet förbättras ytterligare genom att se över regelverket kopplat till axeltryck och vite för överlast genom att gå från ett strikt gränsvärde till ett fönster för axeltryck. Det skulle belöna de som strävar efter förbättring, och undvika onödig rädsla hos personal som försöker göra rätt och slippa dryga viten.

Vad behöver göras?

Etablera processer där förvaltare av regelverken, kravställare och teknikleverantörer i samverkan validerar digitala metoder och uppdaterar normer och regler löpande. Prova att använda policylab och "regulatoriska sandlådor" (avgränsade områden med särskilda regler) för att utveckla regelverk.

Interoperabilitet i värdekedjan



Interoperabilitet innebär att aktörer och system kan kommunicera med varandra och fungera tillsammans. Det är grundläggande för att skapa värden i värdekedjan. Till exempel är standardiserade objekt/objektmodeller och processer en förutsättning för horisontellt och vertikalt informationsflöde. Interoperabilitet är också en förutsättning för den digitala anläggningen, där man återför information till modellerna från löpande drift och underhåll. Kommande behov av att utvärdera klimatåtgärder genom taxonomi driver ytterligare behov av standardisering. Effektivt informationsutbyte skapar förutsättningar för att hålla koll på anläggningens status, och för bättre beslutsunderlag i samband med investeringar i anläggningen, och för effektivisering.

Låsningar

- Varierande verksamhetsprocesser gör det svårt att automatisera
- Heterogena anläggningsbenämningar/identiteter
- Heterogen kravställning på format
- Det saknas objektmodeller för anläggningen
- Lågt kunnande hos entreprenörer/beställare om avancerade maskinstyrningssystem

Exempel

Genom införandet av ISO-standarden IFC kan anläggningsdata levereras enhetligt mellan aktörer och skeden, både internt och externt. Det minskar kostnaderna i anläggningens livscykel. Anläggningsdata behöver också delas mellan olika system och användare, både inom Trafikverket och med externa leverantörer. IFC lägger grund för effektivitetsvinster som både kan spara tid och pengar, genom att man etablerar enhetliga informationsleveranser genom en tydligare kravställning mellan parterna. Det skapar också förutsättningar för arkivering av BIM-modeller. På sikt öppnar IFC även för maskinläsbara leveranskrav och automatiserade leveranskontroller.

Vad behöver göras?

Tydlig kravställning på leverans av digitala informationsmodeller.

Förstärk arbetet med modellframtagning, i synnerhet objektmodeller. Driv standardisering av verksamhetsprocesser.

Arbeta fram en vision för branschen för att skapa förutsättningar för standardisering och automation.

Kompetenslyft på alla nivåer



I ett komplext affärsekosystem, där ingen enskild aktör råder över utvecklingen, måste förmågan att hantera värde, kostnader och risker ständigt utvecklas. För att en förändring ska komma till stånd måste förmågan att anpassa affärsmodeller till funktions- och kvalitetskrav och prestandabaserade kontrakt höjas. I dagsläget är det en stor spridning av förmågor och kompetenser i sektorn, särskilt avseende digitala verktyg, system och tjänster. Den digitala mognaden i byggbranschen är lägst av alla näringslivssektorer. Samtidigt saknar tjänsteutvecklare och systemleverantörer kunskap om verksamhetsprocesserna i sektorn.

Låsningar

- Upphandlingar som enbart fokuserar på pris (inte kvalitet) driver outsourcing till lågkostnadsländer
- Innovationsprojekt bedrivs ofta i projektorganisationer separerade från behovsägarnas linjeorganisationer. Konsekvensen blir att projekten brister i verksamhetsförståelse samtidigt som linjeorganisationerna inte får del av resultaten i innovationsprojekten.
- Heterogena krav på digitala leveranser
- Olika acceptans och förståelse för digitala verktyg på individnivå – projekt blir ofta beroende av eldsjälar

Exempel

Den norska regeringen önskade en högre effektivitet vid byggnation och drift av väginfrastruktur och etablerade 2013 ett nytt statligt bolag, Nye Veier. Uppdraget var att bygga och underhålla statliga finansierade vägar mer effektivt. Till den nya organisationen rekryterades i huvudsak personer från andra sektorer än transportsektorn. Målet var att vitalisera inarbetade arbetsmetoder med hjälp av nyrekryterade förmågor. I samband med att Nye Veier utvärderades år 2022 bevitnade många av sektorns aktörer att innovationsklimatet förändrats positivt: Statens Vegvesen hade tagit till sig nya arbetsmetoder.

Vad behöver göras?

- Säkerställ kompetensförsörjning och möjligheter till re-skilling som motsvarar framtidens behov och krav.
- Utveckla exempel och praxis för digitala tjänster och lösningar.
- Utveckla förmågan i ledningsgrupper att driva transformering.

Gemensam riktning



En systeminnovation av ett komplext affärsekosystem kan inte genomföras av en enskild aktör. Nycklar för att lösa hinder inom ett område kan påverka utvecklingen av andra områden, i antingen positiv eller negativ riktning. Därför behövs en väl förankrad riktning som stabiliserar sektorns långsiktiga spelregler. Det innefattar flera viktiga vägval, till exempel om egen regi, delning av data, värdering av klimatpåverkan. Om riktningen saknas eller är otydlig drar sig aktörer för att investera i sektorn. En långsiktig riktning är en nyckel eftersom visionen om en grön, innovativ och konkurrenskraftig sektor – "Infra 4.0" – kommer att ta tid att uppnå. Långa livscyklar och långa kontrakt skapar en tröghet i sig. Den förändringsresa och mobilisering som aktörerna måste genomgå är betydande och kommer att ta tid. För att inte slösa med tid, behövs en uthållighet i att bygga vidare på vunna erfarenheter, korrigera fel och kontinuerligt förbättra branschens förmågor.

- Låsningar**
- Avsaknad av långsiktig struktur för inom vilka områden myndigheter respektive kommersiella aktörer ska fokusera skapar instabilitet och osäkerhet, vilket begränsar aktörernas investeringsvilja.
 - Oklar riktning leder till att myndigheterna investerar i kostsamma lösningar som inte passar in, utan bidrar till ökade kostnader eller lägre effektivitet.
 - Oklara spelregler hindrar utvecklingen av ett konkurrenskraftigt svenskt näringsliv. Leverantörsmarknaden sysselsätter 100-tusentals medarbetare och har potential att tydligt bidra med innovativa lösningar och arbetsmetoder, både i Sverige och internationellt.

Exempel

Singapore lanserade 2017 Industry Transformation Map (ITM) och är en långsiktig strategisk plan för transformation av landets anläggningsindustri. Målet är att fördjupa partnerskapet mellan regering, myndigheter, marknad och andra relaterade organisationer. I programmet har man identifierat utmaningar såsom bristande standardisering, datasekretess, datasilos, bristande förmågor och kompetens. För att utveckla sektorn har man etablerat ett antal program där ett är Construction Productivity and Capability Fund (CPCF) som stimulerar samarbete och informationdelning. Initiativets totala finansiering är 36Mdr SEK. För varje område finns ett innovations- och transformeringskontor som styr och följer upp utvecklingen. Dessa kontor är direkt kopplade till regeringens områden.

Vad behöver göras?

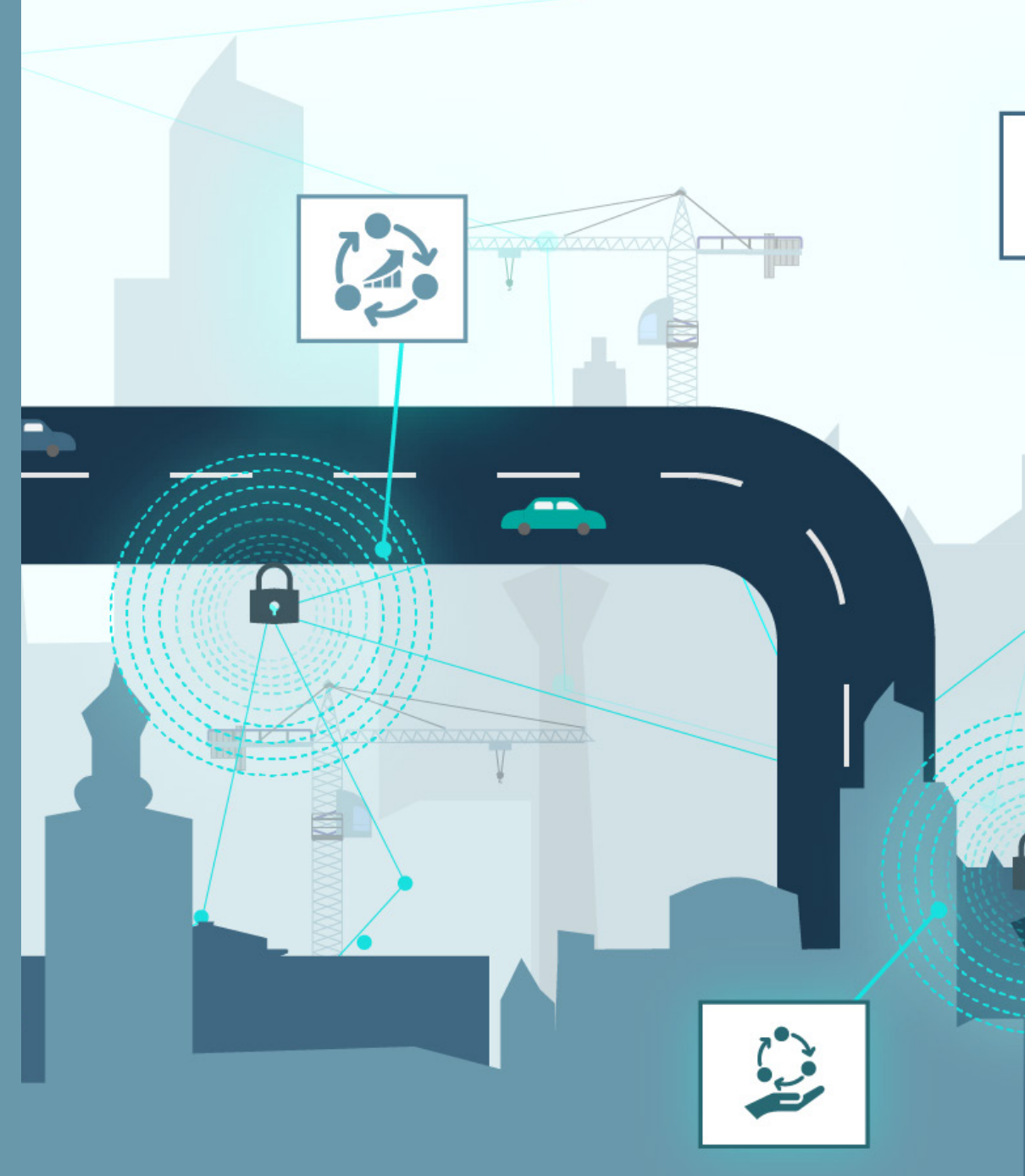
Etablera tydlig och långsiktig roll- och ansvarsfördelning i sektorn: genom sin position vilar ett stort ansvar på Trafikverket.

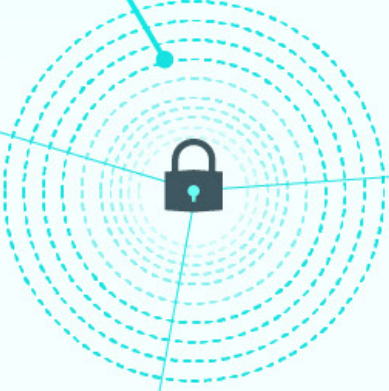
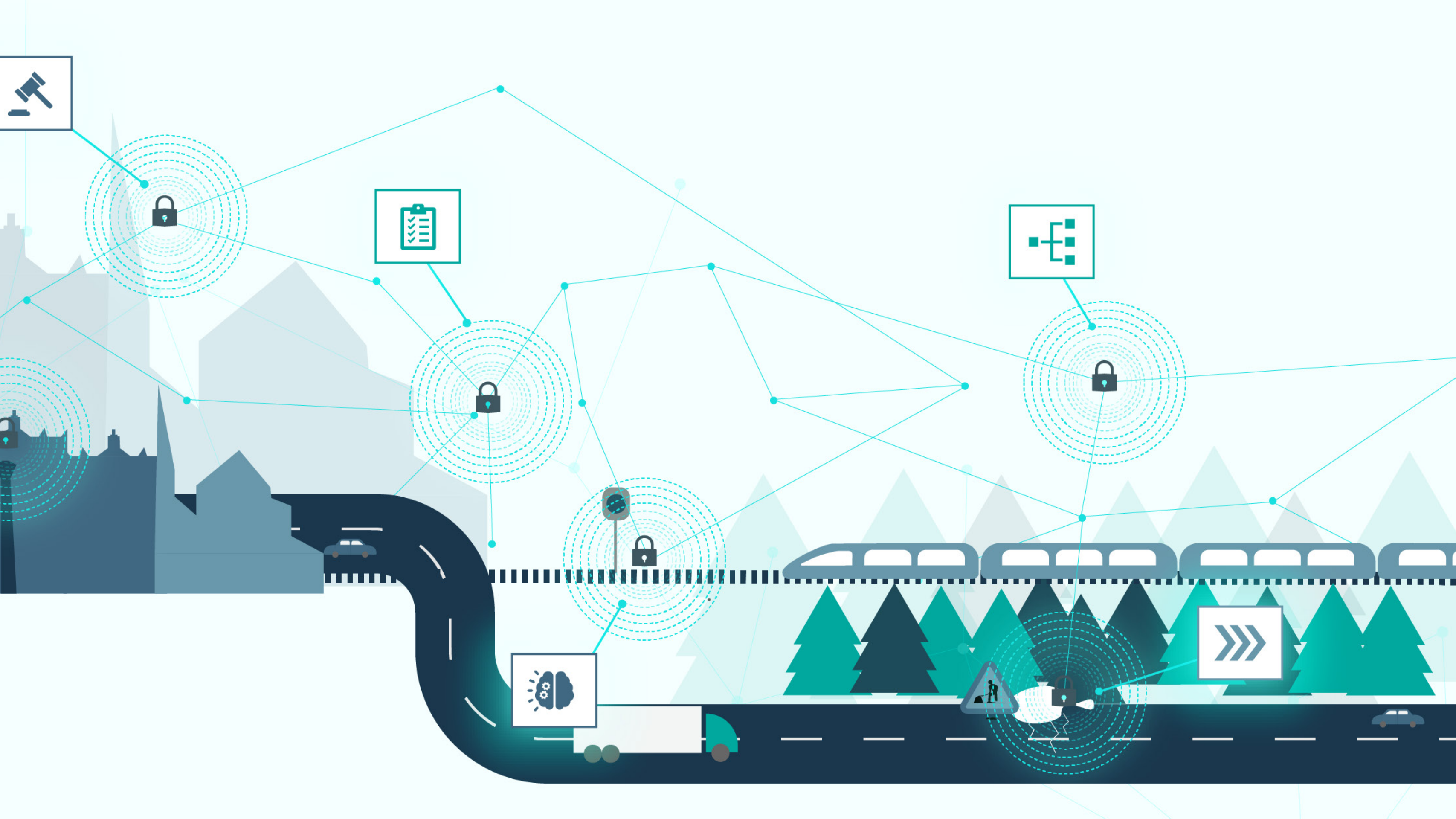
Skilj på roll- och ansvarsfördelning mellan väg och järnväg, då systemen skiljer sig åt väsentligt.

Säkerställ dialog mellan politik och näringsliv för att nå både näringspolitiska och transportpolitiska mål.

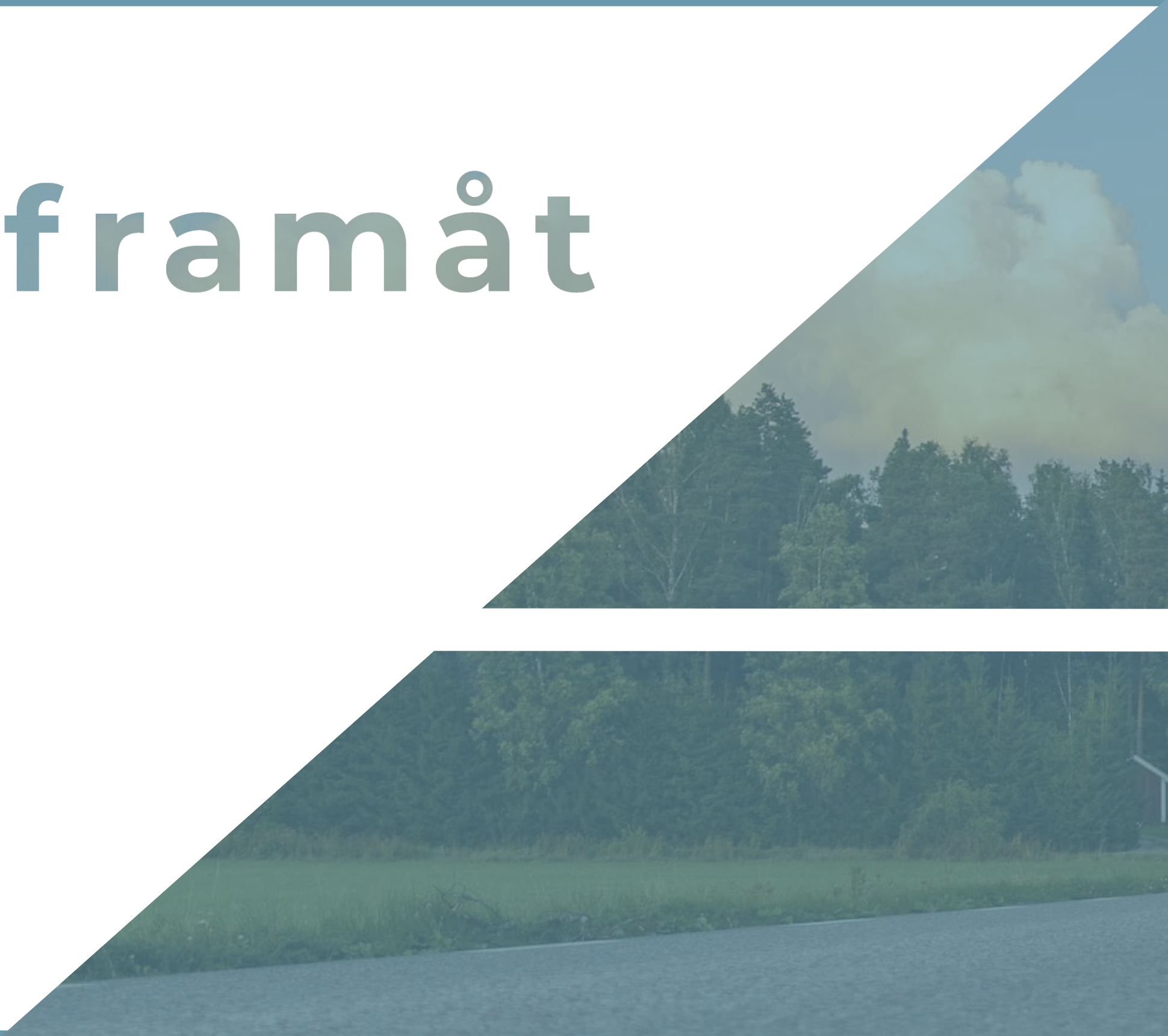
De sju nycklarna skapar tillsammans förutsättningar för att utveckla en helhet. Ett system, där nya innovationer kan integreras och ge maximal effekt för både transport- och näringspolitiska målsättningar.

Hur ställer vi om systemets fragmenterade silokaraktär till ett sammanhängande ekosystem där aktörerna ges förutsättningar att få utväxling på sina investeringar?

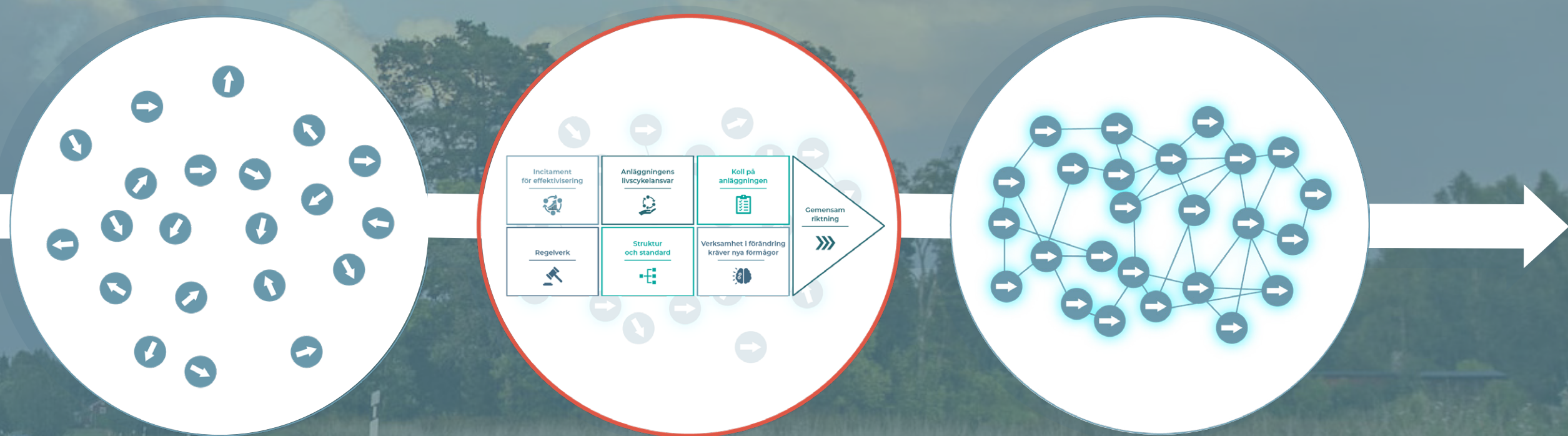




Vägen framåt



Hur skapar vi framtidens transportinfrastruktur?



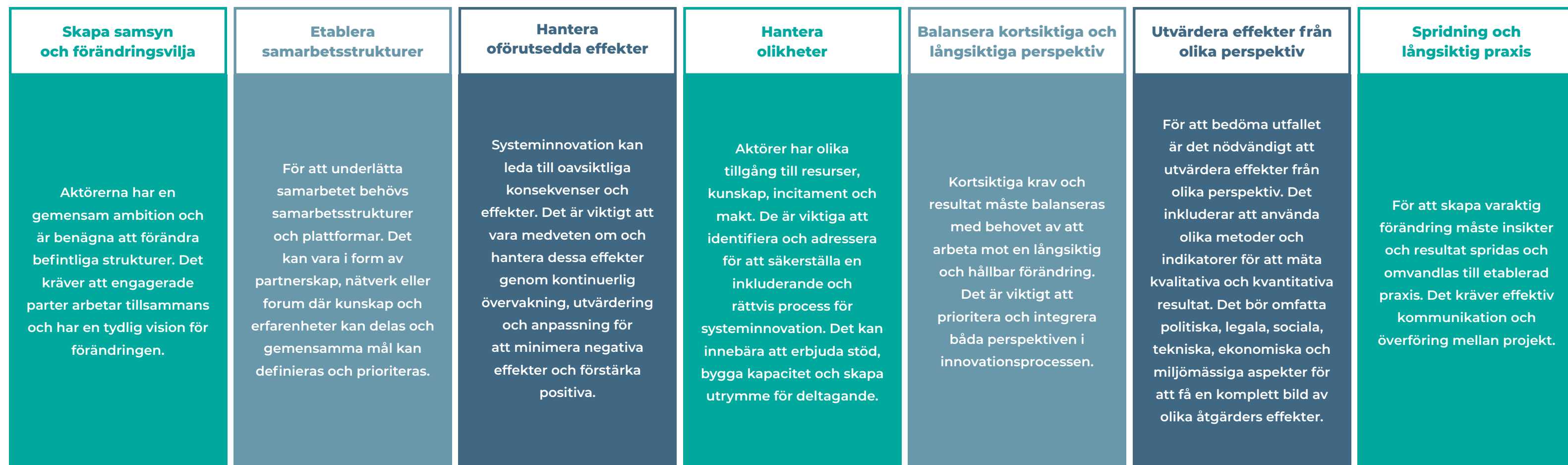
NULÄGE
Fragmentering, otydlig riktning,
olönsam

SYSTEMTRANSFORMATION

INFRA 4.0
Framtidens transportinfrastruktur
Grön, innovativ, konkurrenskraftig

ETT SKIFTE SOM KRÄVER SYSTEMINNOVATION

Systeminnovation är av naturen komplex och svår. Det involverar många åtgärder som på olika sätt är sammanlänkade. Det kräver samarbete mellan aktörer och discipliner för att hantera dem. Vi ser ett antal faktorer som bygger grund för framgångsrik systeminnovation.



VI BEHÖVER EN GEMENSAM PLATTFORM FÖR ATT DRIVA FÖRÄNDRING

Aktörerna i branschen rör på delar av problemet, men inte helheten. Vi kan i enskilda projekt bygga lokala lösningar, men hur omsätts de i ny praxis över tid? Om vi bygger en delmängd av lösningen i ett projekt, hur säkerställer vi att kompletterande komponenter utvecklas i andra projekt?

Lösningarna karakteriseras av

- **Ingen enskild aktör, teknik eller arbetsprocess ändras utan att andra anpassar sig – kräver samarbete**
- **De hänger ihop – det finns ömsesidiga beroenden mellan lösningarna**
- **Riktig förändring kräver kontinuitet – vi måste testa, mäta, och utvärdera, och testa igen**

I Sverige finns det flera starka innovationsprogram och portföljer, som strategiska innovationsprogram, innovations- och forskningsportföljer, forum, institutioner, anläggningsprojekt, testbäddar, specialistgrupperingar och kommittéer. Men ingen av dessa har uppdraget att driva förändring på transportinfrastrukturens systemnivå. Det vill säga tvärvetenskapligt, med olika mognadsnivåer och innefattande alla intressenter.

Det behövs därför en ny industrisatsning. Den bör verka genom koordinering, genom tätt samarbete med befintliga och tillkommande initiativ, och arbeta med utväxling, resultatspridning och ett portföljperspektiv.

EN PLATTFORM FÖR ATT SKAPA INFRA 4.0

För att åstadkomma förändring räcker det inte med att lägga fram målsättningar eller en färdplan. Vad som krävs är att systematiskt och genom verkliga, skarpa implementeringar etablera ny praxis. Arbetet bör vara samlat, och bedrivs i samverkan med gemensam riktning och gemensamma arbetsprinciper.

Arbetsprinciperna utgår från behovet av samverkan och att samla perspektiv för att åstadkomma systemförändring. Varje område bör därför ha en arbetsgrupp som samlar kompetens, men också mandat till förändring. Deltagarna ska kunna driva frågorna i den egna organisationen. Arbetsgrupperna verkar för att samla perspektiv, nyansera problemställningar, identifiera gap, och föreslå åtgärder och nya innovationsfrågor. De verkar också för att identifiera och kanalisera lämpliga miljöer för olika forsknings- och innovationsprojekt. I praktiken innebär det en lärande

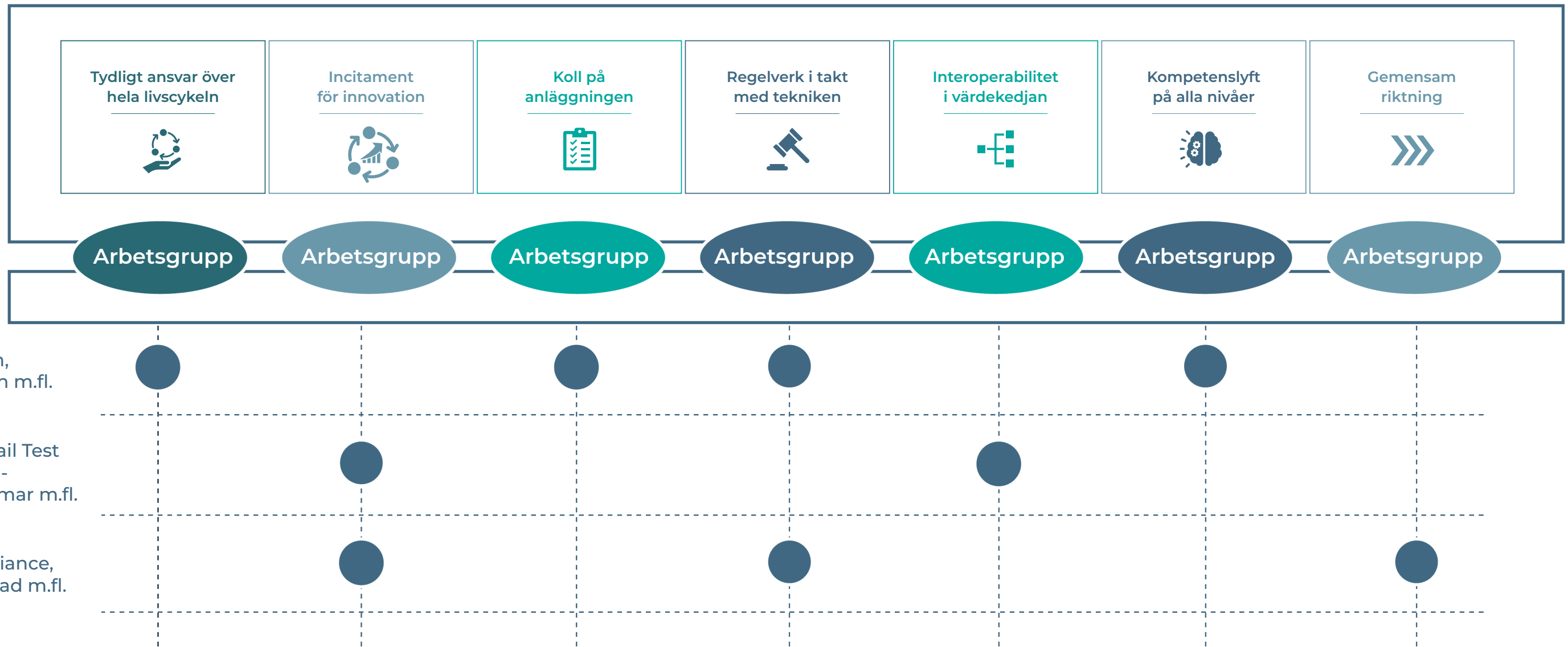
och coachande relation med skarpa projekt som bryter ny mark i byggandet av nästa generations praxis.

Exempelvis kan det vara att ett projekt bestående av en entreprenör, underentreprenör, konsult, ett par teknikföretag, Trafikverket, och en kommun genom ett skarpt innovationsprojekt utmanar ett föråldrat regelverk. Funktionellt verkar arbetsgruppen både för att få förståelse för problemställningarna, och för att ge tips och råd i utvecklingen, delge erfarenheter från andra projekt, och framför allt agera förändringsledning och bana väg för projektens resultat.

En arbetsprincip är att verka och nyttja redan befintliga innovationsmiljöer, satsningar och forskningsportföljer. Då kan omvärldsbevakning och en gemensam, portföljhantering skapas: vilka behov och möjligheter växer fram, och hur kan sektorn möta det med en samlad innovations- och utvecklingsportföljer?

Tillsammans bildar de olika grupperingarna ett aktörsnätverk som kan dela insikter, praxis och data. Det blir en kontaktyta för olika innovationsmiljöer in i sektorn, och för sektorn till teknikspecialister och forskare. Då skapas möjligheter att testa, utvärdera, och implementera ny innovation.

I korthet, en plattform för systeminnovation.



Infrastrukturprojekt

Tvärförbindelse Södertörn, Västlänken, Öresundsbron m.fl.

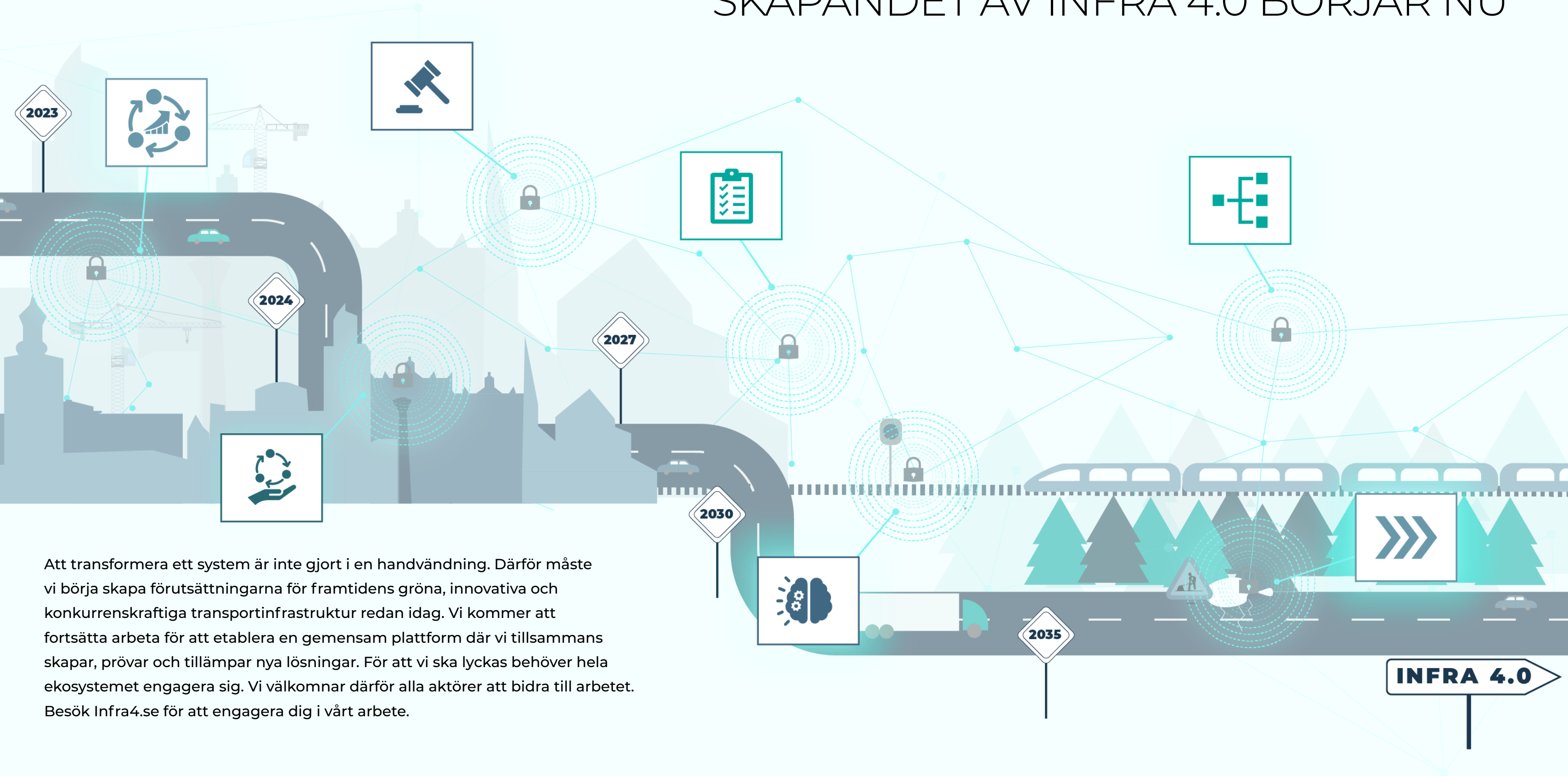
Testbäddar

VTI provvägsmaskinen, Rail Test Nordic, RISE - CBI Betong-institutet, privata plattformar m.fl.

Forum och institutioner

Infra 4.0-grupper, BIM Alliance, BEAst, IQ Samhällsbyggnad m.fl.

SKAPANDET AV INFRA 4.0 BÖRJAR NU



Att transformera ett system är inte gjort i en handvändning. Därför måste vi börja skapa förutsättningarna för framtidens gröna, innovativa och konkurrenskraftiga transportinfrastruktur redan idag. Vi kommer att fortsätta arbeta för att etablera en gemensam plattform där vi tillsammans skapar, prövar och tillämpar nya lösningar. För att vi ska lyckas behöver hela ekosystemet engagera sig. Vi välkomnar därför alla aktörer att bidra till arbetet. Besök [Infra4.se](https://infra4.se) för att engagera dig i vårt arbete.

INFRA 4.0



INFRA 4.0

BYGGFÖRETAGEN



TRAFIKVERKET

SKANSKA



TYRÉNS

VOLVO

blue institute

SBUF

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

Energimyndigheten

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

SMART BUILT
ENVIRONMENT

Infra
Sweden